

Ý. Seýitgulyýew

AGROHIMIÝA

Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw kitaby

*Türkmenistanyň Bilim ministrligi
tarapyndan hödürlenildi*

Aşgabat
“Ylym” neşirýaty
2015

Seýitgulyýew Ý.

S 40 **Agrohimiýa.** Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw kitaby. – A.: Ylym, 2015.
– 364 sah.

Okuw kitaby “Türkmenistanyň durmuş-ykdysady ösüşiniň 2011–2030-njy ýyllar üçin” Milli maksatnamasyndan, Hormatly Prezidentimiziň ýurdumyzyň oba hojalyk pudagyny mundan beýläk-de ösdürmek baradaky taglymatlaryndan we görkezmelerinden ugur alnyp, okuw maksatnamasy boýunça taýýarlanyldy. Onuň mazmunynda agrohimiýa ylmynyň gazananlarynyň esasynda “toprak-klimat-dökün-ösümlik” arabaglanyşygynda dökünleriň netijeliligini we topragyň hasyllylygyny ýokarlandyrmak baradaky täze ylmy maglumatlar getirilýär. Gowy hilli, ekologiýa taýdan ýaramly bol hasyly ýetişdirmek üçin topragyň gurlulygyny ýokarlandyrmaga, maddalaryň deňagramlylygyny we biologiýa aýlanyşygyny gowulandyrmaga, ösümlikleriň iýmitlenişini sazlamaga uly üns berilýär. Iýmitlenişniň meselelerine toprak-klimat şertleri bilen baglylykda seredilýär. Agrohimiýa serişdelerine ekologiýa taýdan baha bermegiň, dökünleriň agronomçylyk, ykdysady we energetiki netijeliligini kesgitlemegiň usulyýetleri ilkinji gezek beýan edilýär. Agrohimiýanyň häzirki zaman ekologiýa wezipeleri, dökünleriň peýdalylygyny ýokarlandyrmagyň netijeli ugurlary giňişleýin görkezilýär. Bu kitabyň soňunda degişli adalgalar sözlügi girizildi.

Bu okuw kitaby ýokary okuw mekdeplerinde oba hojalygy we biologiýa ugurlary boýunça okaýan talyplara niýetlenilýär. Kitap oba hojalyk işgärleri we kärendeçiler üçin hem peýdaly bolar diýip umyt edýäris.



**TÜRKMENISTANYŇ PREZIDENTI
GURBANGULY BERDIMUHAMEDOW**



TÜRKMENISTANYŇ DÖWLET TUGRASY



TÜRKMENISTANYŇ DÖWLET BAÝDAGY

TÜRKMENISTANYŇ DÖWLET SENASY

Janym gurban saňa, erkana ýurdum,
Mert pederleň ruhy bardyr köňülde.
Bitarap, garaşsyz topragyň nurdur,
Baýdagyň belentdir dünýäň önünde.

Gaýtalama:

Halkyň guran Baky beýik binasy,
Berkarar döwletim, jigerim-janym.
Başlaryň täji sen, diller senasy,
Dünýä dursun, sen dur, Türkmenistanym!

Gardaşdyr tireler, amandyr iller,
Owal-ahyr birdir biziň ganymyz.
Harasatlar almaz, syndyrmaz siller,
Nesiller döş gerip gorar şanymyz.

Gaýtalama:

Halkyň guran Baky beýik binasy,
Berkarar döwletim, jigerim-janym.
Başlaryň täji sen, diller senasy,
Dünýä dursun, sen dur, Türkmenistanym!

GIRIŞ

Ýurdumyzyň mukaddes Garaşsyzlygy ýyllarynda Hormatly Prezidentimiziň ýolbaşçylygynda halk hojalygynyň ähli pudaklarynda, şol sanda oba hojalygynyda halkyň ýaşayş-durmuş şertleriniň düýpgöter gowulandyrylmagynyň esasynda asyrlara barabar üstünlikler gazanyldy. Öň azyk önümlerini, şol sanda bugdaýy beýleki döwletlerden satyn alýan ýurtdan, indi olary eksport edýäne öwrüldi. Garaşsyzlygymyzy gazanmagymyzyň öň ýanynda bugdaýyň öndürilişi bary-ýogy 60 müň tonna töweregi bolan bolsa, 2010-njy ýylda ol beýleki ekinleriň önümliligini azaltmazdan 1,5 mln tonna ýakynlap, 25 esse artdy. Bu bolsa diňe içerki zerurlyklarymyzy üpjün etmän, eýsem ony eksport etmäge uly mümkinçilik berdi. Hormatly Döwlet Liderimiziň tabşyrygy boýunça işlenip düzülen hem-de Türkmenistanyň Ýaşulularynyň 2010-njy ýyldaky maslahatynda kabul edilen “Türkmenistanyň durmuş-ykdysady ösüşiniň 2011–2030-njy ýyllar üçin Milli maksatnamasynda” oba hojalyk önümleriniň öndürilişini gowy hilde artdyryp, dünýä bazaryna köpräk çykarmak, 2030-njy ýylda bolsa 2010-njy ýyl bilen deňeşdireniňde bugdaýyň öndürilişini 118,5%, pagtanyňkyny 118,8% artdyrmak bellenildi. Hormatly Prezidentimiziň öwreidişi ýaly, bu sepgitlere ýetmek oba hojalyk ekinleriniň hasylylygyny ýokarlandyrmagyň, suwarymly ýerleriň meýdanyny giňeltmegiň, halkyň ýaşayş-durmuş derejesini mundan beýlägem yzygiderli ýokarlandyrmagyň, hususy telekeçiligi ösdürmegiň, oba hojalyk önümçiligini dökün, suw, tehnika, tohum we beýleki zerur serişdeler bilen ylmy esaslandyrylan möçberlerde üpjün etmegiň esasynda amala aşyrylar.

Döwlet Baştutanymyzyň tagallasy bilen, ýurdumyzy ösdürmek baradaky bellenen çäreler yzygiderli durmuşa ornaşdyrylýar. Türkmenistanyň XX Halk maslahatynyň, Türkmenistanyň Ýaşulularynyň 2009-2012-nji ýyllarda geçirilen maslahatlarynyň kararlarydyr çözgütleriniň esasynda daýhan birleşikleriniň, oba arçynlyklarynyň, daýhan hojalyklarynyň işleri kämilleşdirilip, adamlaryň hal-ýagdaýyny gowulandyrmaga, önümçiligi kanun esasynda ösdürmäge degerli şertler döredildi. Oba hojalyk ekinlerini toprak-howa şertlerimize görä ýerleşdirmek bellenildi. Olaryň dürli görnüşleriniň tohum önümçiligini ýeterlik mukdarda ýokary hilde ýola goýmak üçin, ýurdumyzyň toprak-howa şertleriniň ählisine degişli edilip 37

sany tohumçylyk hojalyklary döredildi. Ykdysadyýeti mundan beýläk-de ösdürmek maksady bilen, himiýa senagatymyz ileri tutulýan ugurlara degişli edildi. Bu bolsa 2030-njy ýylda mineral dökünleriň öndürilişini 2010-njy ýyl bilen deňeşdireniňde 9,16 esse artdyrmagy maksatnamalaşdyrmaga mümkinçilik berdi. Bu maksatnamanyň durmuşa geçirilmeginiň çäginde Hormatly Prezidentimiziň başlangyjy bilen Lebap welaýatynyň Garlyk şäherçesiniň golaýynda sebitde iň iri, ýyllyk öndürijiligi 1,5 mln tonna ýetiriljek Kaliý dökün zawodynyň gurluşygy güýçli depginde alnyp barylýar. Maryda 640 müň tonnalyk karbamid we 400 müň tonnalyk ammiak dökün kärhanalarynyň gurluşyklary üstünlikli tamamlanyp işe girizildi.

Agrohimiýa, şol sanda dökün we beýleki serişdeleriniň netijeliligi, ýurdumyzyň yssy, gurak howa şertlerinde topragyň suw kadasynyň amatly derejelerde saklanylmagyna bagly. Bu meseläni çözmekde oba hojalyk ekinleriniň suw üpjünçiligini gowulandyrmak maksady bilen täze suw howdanlary gurulýar, barlarynyň suw saklaýjylygy gowulandyrylyp, sygymlary giňeldilýär, suwaryşyň tygşytly we netijeli usullary ornaşdyrylýar. Topragyň gurplulygyny gowulandyrmak, serişdeleri tygşytlamak, ekinleriň gowy hilli bol hasylyny ýetişdirmek, maldarçylygy ýokary hilli ot-ıým bilen üpjün etmek maksady bilen ylmy esaslandyrylan ekin dolanyşyklary önümçilige ornaşdyrylýar.

Ýerleriň şorlaşmagynyň önüni almak, geljekde suw gytçylygyny aradan aýyrmak, ekerançylyk meýdanlaryny giňeltmek, maldarçylygy ösdürmek maksady bilen, asyryň gurluşygy diýlip atlandyrylýan Altyn Asyr Türkmen köli işe tapgyrlaýyn girizilip başlandy.

Suwy we beýleki serişdeleri tygşytlamaga, ýerleriň gurplulygyny ýokarlandyrmaga gönükdirilen aralyk ekinler giňden ekilip başlandy.

Bugdaýyň wagtynda ekilip, hasylynyň wagtynda ýygналp, eýeleýän ýerleriniň başga ekin üçin gijikdirilmän taýýarlanylmany netijesinde ikinji ekin hökmünde şalynyň, gant şugundyrynyň hem-de beýleki ekinleriň ýetişdirilişi giňden ýola goýuldy. Bir ýylda 2 we 3 hasyly ýetişdirmek syýasatynyň giňden durmuşa geçirilmegi azyk bolçulygymyzy has ýokarlandyrmaga, artdyrylan önümlerimizi bolsa daşary bazarlara çykarmaga uly mümkinçilikleri döreder.

Hormatly Milli Liderimiziň ýolbaşçylygynda amala aşyrylýan uly möçberli, il-ýurt bähbitli giň gerimli işler ykdysadyýetimiziň ýokary ösüşlere ymykly çykan-dygyny aňladýar. Bu üstünlikleriň gazanylmagy Ýurtbaştutanymyzyň “Döwlet adam üçindir” diýen ýörelgesi bilen aýrylmaz baglanyşyklydyr. “Türkmenistanyň Prezidentiniň obalaryň, şäherçeleriň, etrapdaky şäherleriň we etrap merkezleriniň ilatynyň durmuş-ýaşaýş şertlerini özgertmek boýunça 2020-nji ýyla çenli döwür üçin Milli maksatnamasy” yzygiderli we üstünlikli durmuşa geçirilýär.

Berkarar döwletimiziň bagtyýarlyk döwründe ýurdumyzyň ähli ugurlar boýunça ösüşini dowam etdirmek üçin *Hormatly Döwlet Baştutanymyz* Ministrler Kabinetiniň 2012-nji ýylyň 24-nji fewralynda geçiren mejlisinde *ýurdumyzy*

2012–2016-njy ýyllarda durmuş-ykdysady taýdan ösdürmegiň Maksatnamasyny tassyklap degişli karara gol çekdi.

Hormatly Prezidentimiz Gurbanguly Berdimuhamedow Türkmenistanyň Mejlisiniň Başlygyna ýüzlenip, ýurdumyzyň parlamentiniň bu maksatnamada göz önünde tutulan çäreleri üstünlikli amala aşyrmak boýunça geçiriljek işleriň kanunçylyk taýdan goldanylmalydygyny belledi. Hususan-da, her ýyl Döwlet býujeti kabul edilende ýurdumyzyň obalaryny durmuş taýdan ösdürmek üçin has köp serişdeleri goýbermegi göz önünde tutmaly. Türkmenistanyň Prezidenti: biz indi ýurdumyzyň welýatlarynyň senagat taýdan ösüşiniň esasy ugurlarynda önümçiligi ösdürmegiň innowasiýa ýoluna geçmegi hem üpjün etmeli, sebäbi biz indi Berkarar döwletiň bagtyýarlyk döwri diýlip atlandyrylýan eýýama gadam basýarys” diýip belledi.

Täze Maksatnamanyň durmuşa geçirilmegi türkmen döwletiniň ykdysady taýdan mundan beýläk-de kuwwatlanmagyny, täze önümçilikleriň döredilmegini, ahyrky netijede bolsa ilatyň ýaşaýyş-durmuş derejesiniň ýokarlanmagyny üpjün eder.

Eziz Diýarymyzyň oba hojalyk pudagynyň ösüşiniň batly gadamlarynyň dowamat-dowam bolmagynda, ýer baýlyklarymyzyň we dökünleriň netijeli peýdalanylmagynyň wajyp ähmiýeti bardyr. Ýurdumyzda we goňşy döwletlerde toplanan maglumatlara görä, öndürilýän ekerançylyk önümleriniň 40% töweregi dökünleri ylmy esasyda ulanmagyň hasabyna ýetişdirilýär.

Okuw kitabynda agrohimiýa ylmynyň gazananlarynyň esasynda “toprak-klimat-dökün-ösümlik” arabaglanyşygynda dökünleriň netijeliligini ýokarlandyrmak boýunça täze ylmy barlag maglumatlar getirilýär. Agrohimiýanyň gowy hilli bol hasyly ýetişdirmek, topragyň gurplulygyny ýokarlandyrmak, maddalaryň deňagramlylygyny we biologiýa aýlanyşygyny gowulandyrmak maksady bilen, ösümlikleriň iýmitlenişini sazlamak baradaky wezipelerine uly üns berilýär. Iýmitleniş meseleleriniň hemmesi toprak-klimat şertleri bilen baglylykda meýilleşdirilýän hasyly ýetişdirmek üçin seredilýär. Agrohimiýanyň häzirki zaman ekologiki wezipeleri we meseleleriň çözgütleri giňişleýin görkezilýär. Agrohimiýa serişdelerine ekologiýa taýdan baha bermegiň, dökünleriň agronomçylyk, ykdysady we energetiki netijeliligini kesgitlemegiň usulyýetleri ilkinji gezek beýan edilýär.

Bu iş okuw kitaby hökmünde türkmen dilinde ilkinji gezek çap edilýär. Kitap oba hojalyk ýokary okuw mekdeplerinde hünärmenleri taýýarlamagyň talaplaryna hem-de okuw maksatnamasyna laýyk getirilip taýýarlanyldy.

I BÖLÜM

AGROHIMIYA DERSI, ÖWRENÝÄN UGURLARY, BEÝLEKI YLYMLAR BILEN ARABAGLANÝŞYGY

1.1. AGROHIMIYA DERSI, ONUŇ ÄHMIÝETI WE ÖWRENÝÄN UGURLARY

Agrohimiya ösümlikleriň iýmitlenişini, dökünleriň ulanylyşyny we topragyň gurlulygyny amatly sazlaşdyryp, bioklimatiki mümkinçiligi göz önünde tutup, gowy hilli bol hasyly ýetişdirmek baradaky ylymdyr. Agrohimiya baradaky düşünje ylmy ugruň kämilleşmegi hem-de täze, häzirki zaman ekologiya wezipeleriniň ýüze çykmagy bilen yzygider çuňlaşýar. Şeýle düşünje agrohimiýanyň mazmunyny ösümlikleriň, topragyň, klimatyň we dökünleriň arasyndaky çylşyrymly, aýrylmaz baglanyşygyň bardygyny görkezýär. Agrohimiya ugrundan hünärmenler topragyň, howa-klimat şertleriniň, ösümlikleriň we agrohimiya serişdeleriniň arasyndaky çylşyrymly, aýrylmaz arabaglanyşygy çuňňur öwrenmek bilen, ýokary hojalyk peýdasyny almak üçin agroekotoplumda şertleriň özara täsirleşme hadysalaryny gerek ugra gönükdirip bilerler. GDA-nyň ýurtlarynda agrohimiya ylmyny esaslandyryjy, akademik D.N.Priýanişnikow agrohimiýanyň wezipesini, ekerançylykda maddalaryň aýlanyşygyny öwrenip, hasylyň ýokarlanmagyna ýa-da önümiň hiliniň üýtgemegine täsir etmegi mümkin bolan toprakda we ösümliklerde bolup geýýän himiýa hadysalaryny üýtgedýän çäreleri ýüze çykarmakdyr diýip hasap etdi.

Dökünler ösümlikleriň makro- we mikroelementler bilen amatly iýmitleniş kadasyny döredýär, olaryň ýokary hilli bol hasylyny ýüze çykarmaga mümkinçilik berýän organiki we mineral birleşmeleriň çalşygyny sazlaşykly ugra gönükdirýär, emma dökünlere ösümlikler hem täsir edýärler:

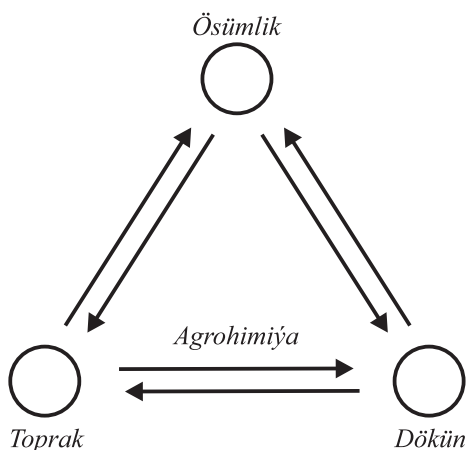
1. Ösümlikler olaryň kyn ereýän görnüşlerini aňsat özleşdirilýän birleşmelere geçirýärler.

2. Ösümlikleriň iýmit elementlerini saýlap sorma ukybynyň täsirinden, toprakda mineral dökünleriň fiziologiýa turşulygy ýa-da aşgarlygy ýüze çykýar.

Agrohimiya serişdeleri (esasan, dökünler) topragyň himiki we fiziki häsiýetlerine, şonuň ýaly-da mikrobiologiýa hadysalarynyň işjeňligine we ugruna güýçli täsir edýärler. Şonuň bilen birlikde bu serişdeleriň özleri hem topragyň täsiri bilen üýtgeşmelere sezewar bolýarlar. Bulara mysal edip, fosforit ununyň turşy topraklara dökülende düzümindäki eremeýän fosforyň özleşdirilýän görnüşe geçmegini, hek dökünlerindäki kalsiniň beýleki kationlar bilen çalşyp, bu topraklaryň ýaramsyz turşulyk täsirlerini peseldýändigini getirmek bolar. Himiki serişdeleriň şeýle täsirlerine esaslanyp, turşy topraklaryň ekin bitirijilik häsiýetlerini gowulandyrmak

üçin bajakly-küljümeç topraklarda hekli dökünleri, ýurdumyzyň güýçli aşgarlaşan meýdanlarynda bolsa meliorantlary ulanmak çäreleri geçirilýär. Dökünler ulanylanda olaryň düzümindäki kationlaryň topragyň siňdiriji ulgamyndaky kationlar bilen täsirleşme çalşygy gowy ýa-da ýaramsyz netijeleri bermegi mümkin. Mysal üçin, turşy topraklarda hlorly kaliniň dökülmegi, düzümindäki kaliniň topragyň siňdiriji ulgamyndaky alýuminiý bilen täsirleşme çalşygynyň netijesinde erginiň turşulyk täsirlenmesi (pH) hasam ýokarlanýar. Aşgar häsiýetli topraklarda ulanylýan dökünlerdäki kalsiniň çalyşma täsirleşmesi netijesinde, onuň natrini ergine geçirmegi, topragyň häsiýetini bitaraplyk täsirlenmä geçmegine belli bir derejede ýardam berip, ýeriň hasyl bitirijilik ukybyny gowulandyryr. Natrini köp saklaýan topraklarda gipsiň ulanylmagy soňky ýagdaýa esaslanandyr.

D.N.Priýanişnikow agrohimiýanyň öwrenýän topragyň, ösümligiň we dökünleriň arasyndaky çylşyrymly özara täsirlerini ýönekeý üçburçluk şeklinde aňladyp düşnükli görnüşe geçirdi (1.1-nji surat).



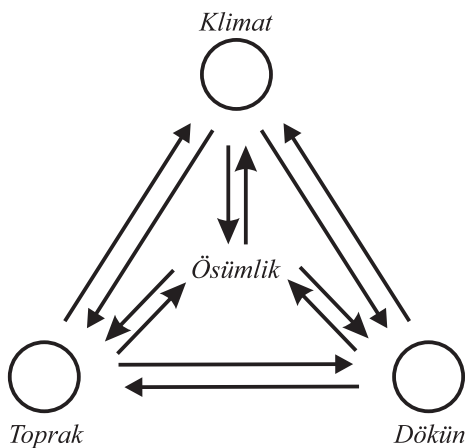
1.1-nji surat. Agrohimiýanyň öwrenýän ugurlarynyň – ösümlikleriň, topragyň, dökünleriň özara täsiriniň we baglanyşygynyň şekili

Agrohimiýanyň wezipesi dökünleri ulanmak bilen topragyň gurplulygyny gowulandyryp, ösümlikleriň amatly ýmitlenişini döretmekdir. Dökünleri ulanmagyň düzgünlerine baha berlende, olaryň topragyň gurplulygyna täsiri barada-da ünsli bolmak zerurdyr. Topragyň häsiýetlerini gowulandyrmagyň esasynda ösümligiň biologiýa isleglerini kanagatlandyrmak bilen, sortuň döredilen wagtyndaky biologiýa önümlilik mümkinçiligini doly ýüze çykarmak bolar.

Belli rus alymy K.K.Gedroýs ýetişdirilýän ösümligiň hasyllylygynyň 3 şerte, ýagny klimata, topraga hem-de ösümligiň özüne baglydygyny belledi. Klimatyň ösümlige täsirini üýtgetmegiň kyndygy sebäpli oba hojalyk işleri, şol sanda ekinleri ýetişdirmegiň tehnologiýasy sazlaşdyrylyp amatly ýagdaýlaryna gurnalýar. Bu alym dökünleriň hasyla täsirini topragyň häsiýetleriniň üýtgemegine baglylykda seredip kesgitledi.

Medeni ösümlükleriň önümleriniň mukdar we hil taýdan emele gelşiniň nazaryýetiniň täze ugry agrohimiýa ylmynda bioklimatik täsirler baradaky ugruň girizilmeginiň zerurlygyny ýüze çykardy. Oba hojalyk ekinleri her zolagyň bioklimatik şertleri göz önünde tutulyp ýerleşdirilende ulanylýan ähli serişdeleri, şol sanda dökünleri hem ylmy esasyda peýdalanyp, ösümlükleriň iň amatly iýmitleniş şertini döredip bolýar. Şu ýagdaý göz önünde tutulyp, Milli Liderimiziň ýolbaşçylygynda 2009-njy ýylda geçirilen Türkmenistanyň Ýaşulularynyň maslahatynda ýurdumyzyň oba hojalyk ekinlerini welaýatlaryň toprak-howa şertlerine görä ýerleşdirmek barada Karar kabul edilip durmuşa geçirilip başlandy. Bu bolsa eýýäm 2010-njy ýylda pagtanyň öndürilişini 1,3 mln tonna, bugdaý dänesiniňkini 1,5 mln tonna ýakynlatmaga mümkinçilik berdi.

Geografiki tor düzgüni boýunça geçirilen köpsanly ylmy tejribeler agrohimiýanyň öwrenýän ylmy baglanyşyk ugurlaryna klimat şertini hem goşup, bu ulgamy **dökün – toprak – ösümlük – klimat** görnüşinde aňlatmagyň zerurlygyny ýüze çykardy. Bu baglanyşyk agrohimiýa ylmynda öz beýanyny tapdy we häzirki döwürde ol şeýle kesgitlemä eýe boldy: **“Agrohimiýa – dökünleriň, topragyň, ösümlükleriň we klimatyň özara täsirini öwrenmek, eke-
rançylykda maddalaryň aýlanyşygyny gowulandyrmak hem-de dökünleri netijeli ulanmak baradaky ylymdyr”**. Bu baglanyşyk 1.2-nji suratdaky şekilde aňladylýar.



1.2-nji surat. Toprak–klimat–dökün–ösümlük ulgamynyň özara baglanyşygy

Tejribe geçirilende we onuň netijesi jemlenende howa şertleriniň we üýtgeşmeleriniň göz önünde tutulmazlygy, hasylyň hiliniň we möçberiniň üýtgemegini, iýmit maddalarynyň ýetişdirilýän önümlere harçlanyşyna dogry baha bermäge mümkinçilik bermeýär. Şu sebäplere görä, *agrohimiki tejribelerde howa-klimat şertlerini hasaba almak ony usuly taýdan dogry geçirmegiň aýrylmaz şertidir*.

1.2. BERKARAR DÖWLETIMIZIŇ BAGTYÝARLYK DÖWRÜNDE AGROHIMIÝA YLMYNYŇ WEZIPELERI

Hormatly Prezidentimiziň teklibi boýunça taýýarlanyp, Türkmenistanyň Ýaşu-lularynyň 2010-njy ýyldaky maslahatynda kabul edilen “Türkmenistanyň durmuş-ykdysady ösüşiniň 2011-2030-njy ýyllar üçin Milli maksatnamasynda” 2030-njy ýylda 2010-njy ýyl bilen deňeşdireniňde mineral dökünleriniň öndürilişini 9,16 esse, oba hojalyk önümlerini öndürmek üçin suwarymly ýerleriň meýdanyny 1,15,esse bugdaýyň, şalynyň, pagtanyň öndürilişini deňşilikde 1,185; 1,274; 1,188 esse we beýleki önümleriň öndürilişini ep-esli artdyrmak göz öňünde tutuldy (*1.1-nji tab-lisa*). Bu işleriň ýerine ýetirilmeginde agrohimiýa ylmynyň gazananlarynyň we indi geçirilmeli barlaglaryň wajyp ähmiýeti bolar. Ýurdumyzda we biziň toprak-howa şertlerimize ýakyn döwletlerde geçirilen ylmy-barlaglaryň netijelerine görä, oba hojalyk ekinlerini ýetişdirmeginiň öňdebaryjy tehnologiýalaryny ulanmagyň hasa-byna tebigy hasyldan *goşmaça alynýan hasylda dökünleriň paýyna 60,6-62,5% degişli* (*2.4-nji we 8.1-nji tablisalar*).

Agrohimiýanyň we oňa ýakyn ylmylaryň gazananlaryny seljermeginiň esasynda, bu ylmyň häzirki zaman derejede çözmeli esasy ugurlary ýerli we mineral dökünle-riniň dürli görnüşleriniň häsiýetlerini, himiki düzümlerini hem-de bularyň ekinleriň bol hasylyny ýetişdirmekde ylmy esaslandyrylan ulanyş möçberlerini, möhletlerini, usullaryny öwrenmekden ybaratdyr.

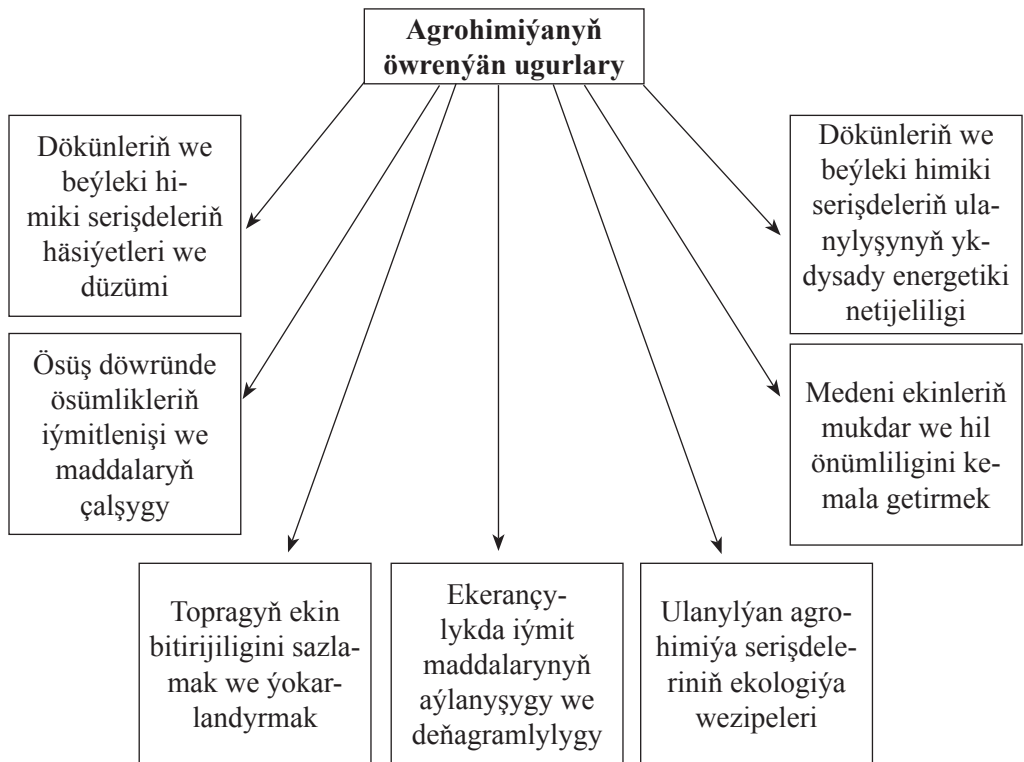
1.1-nji tablisa

**Türkmenistanda 2011-2030-njy ýyllarda mineral dökünleriň öndürilişiniň
we oba hojalyk pudagynyň ösüşiniň Maksatnamasy**

Görkezijiler	Ýyllar boýunça						2030-njy ýylda 2010-njy ýyl bilen deňeşdire- niňde (%)
	2010	2011	2015	2020	2025	2030	
1	2	3	4	5	6	7	8
Mineral dökün- ler-jemi, fiziki agramda (müň t)	805,3	880,3	1715	5335	7375	7375	915,8
Oba hojalyk önümçiligi üçin berlen suwarymly ýerleriň meýdany (müň ga)	1740,3	1772,2	1867,7	2000,0	2000,0	2000,0	114,9
Bugdaý (müň t)	1600,0	1625,0	1685,1	1810,2	1849,0	1896,2	118,5

1.1-nji tablisanyň dowamy

1	2	3	4	5	6	7	8
Şaly (müň t)	73,0	80,4	81,2	83,0	86,5	93,0	127,4
Pagta (müň t)	1050	1097	1145,0	1185,0	1215,8	1247,6	118,8
Pagta süýümi (müň t)	323,6	340,1	355,0	379,2	389,1	399,2	123,4
Et önümleri (diri agramda,müň t)	559,0	570,0	637,8	708,4	759,2	815,7	145,9
Süýt (müň, t)	2205,5	2261,4	2492,6	2662,7	2832,9	3056,7	138,6
Ýumurtga (mln sany)	970,0	1007,4	1181,2	1253,5	1279,6	1313,5	135,4



1.3-nji surat.
Agrohimiýa ylmynyň öwrenýän ugurlary

Agrohimiýa ylmy:

- 1) ekerançylykda ýmit maddalarynyň aýlanyşygyny we deňagramlylygyny;
- 2) topraklaryň häsiýetlerini we olaryň ekin bitirijiligini gowulandyrmagy;
- 3) ösümlikleriň ösüş döwründe ýmitlenişini, organiki we mineral maddalaryň çalşygyny;
- 4) topragyň biologiýa işjeňligini we biodürlüligini;
- 5) önümiň mukdarynyň we hiliniň kemala gelşini;
- 6) toprak-ösümlük ulgamynda agrohimiýanyň agroekologiýa meselelerini;
- 7) agrohimiýa serişdelerini ulanmagyň ykdysady-energetiki görkezijilerini seljerip netije çykarmagy, öwrenmegi wezipede edinýär.

Agrohimiýa ylmyň öwrenýän ugurlary *1.3-nji suratda* görkezilýär.

Agrohimiýanyň öwrenýän ugurlaryň arabaglanyşyklary – ylmy meýilnamalar, usullar ýa-da agronomçylyk çäreleriniň toplumynda dökünleri ulanmagyň täze, öndebaryjy tehnologiýalary işlenip düzülende hökmany hasaba alynmalydyr. Soňky ýyllarda dökünleri ulanmagyň ykdysady we ekologiýa netijeliligine baha bermegiň ähmiýeti artýar. Häzirki wagtda agrohimiýanyň ekologiýa wezipeleri hem ýeterlik öwrenildi. Şonuň üçin esasy mesele çuňňur ylmy bilimiň esasynda serişdeleri mümkin boldugyndan tygşytlap, daş-töweregimizdäki gurşawy gowulandyrmagy göz önünde tutmak bilen doly bahaly, gowy hilli ýokary hasyly ýetşdirmekdir.

Agrohimiýa toprak-klimat şertleri bilen tapawutlanýan anyk zolaklarda ösümlikleriň boý alyş we önüp-ösüş şertleriniň çylşyrymly arabaglanyşyk hadysalaryny öwrenýär. Bu hadysalaryň kanunalaýyklyklaryny bilmek bilen, makro- we mikro-dökünleriň esasynda ösümlikleriň ýmitlenişiniň amatly ýollaryny kesgitlemek mümkin. Ýetişdirilýän ekiniň ýokary hasylyny we gowy hilli önümini almak üçin, ösümligiň ösüş döwründe maddalaryň çalşygyny sazlamaly. Bu maksada ýetmekde topragyň häsiýetlerini yzygiderli gowulandyrmagyň zerurlygyny hem-de ekologiýa taýdan ýokary hilli bol hasyly üznüksiz ýetşdirmekde senagat dökünleri bilen bir hatarda ýerli dökünleriň hem, ilkinji nobatda dersiň ýokary ähmiýetini göz önünde tutup, onuň toplanýşyny we ulanylyşyny artdyrmaga ünsi güýçlendirmek gerek.

Ösümlikleriň ýmitleniş bu olaryň howadan aýry-aýry biogen elementlerini, mysal üçin, fotosintezin geçişinde ýapraklaryň kömürturşy gazyny we kök ulgamy arkaly toprak ergininden hem-de onuň gaty böleginden, mineral ýmitleriň esasy massasyny almagynyň çylşyrymly hadysasydyr. Ösümlikleriň ýmitleniş hadysasyny we maddalaryň çalşygyny sazlamak hem-de amatlaşdyrmak çylşyrymly meseledir. Onuň sebäbi hem howanyň we topragyň temperaturasynyň, howa, suw üpjünçiliginiň, çyglylyk derejesiniň we beýleki şertleriň,

kadalaşdyryp bolmaýan howa-klimat ýagdaýlary bilen ýakyndan özara baglanyşyklylygydyr. Toprakda ýmit maddalarynyň ösümlikleriň özleşdirýän görnüşinde bolmagynyň mukdary köp derejede ýokardaky şertlere baglydyr. Toprakda ýmit elementleriniň aýry-aýrylykda özleşdirilmegi ýa-da baglanyşykly bolmagy hem:

1) Ösümlikleriň öz biologiki häsiýetlerine;

2) Olaryň ösüş döwürlerinde kationlaryň hem-de anionlaryň görnüşlerini alşynyň yzygiderliligine baglydyr.

Ösümlikleriň boý alşynyň we önüp-ösüşiniň çylşyrymly hadysalaryna mineral we ýerli dökünler işjeň we güýçli täsir edýärler. Olar:

1) Toprakda duzlaryň mukdaryny (konsentrasiýasyny) üýtgedýärler.

2) Himiki, fiziki-himiki we biologiki hadysalary, topragyň täsirleşmesini (pH) we durnuklylygyny (buferligini), onuň siňdirijilik ukybynyň güýjünü we ugruny üýtgedýärler.

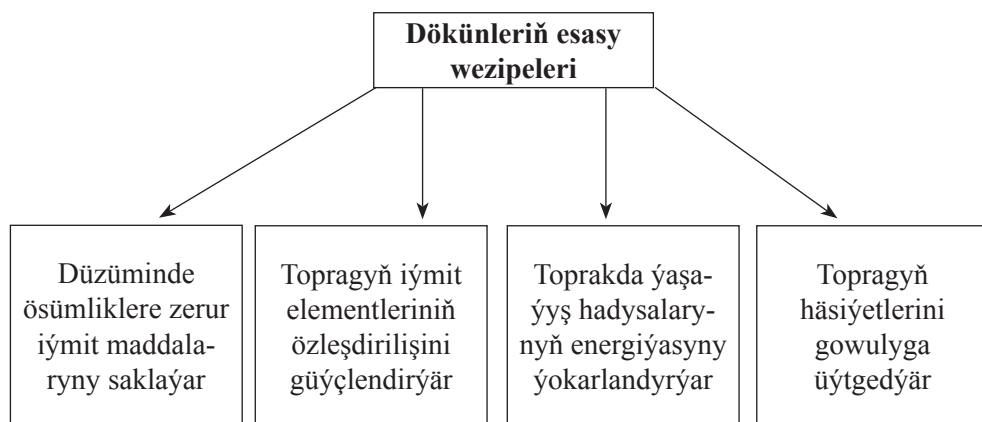
Bu hadysalary yzygiderlilikde we özara baglanyşykda barlamak bilen, agrohimiýa ylmy bolup geýän üýtgeşmeleriň sebäplerini, maddalaryň çalşygynyň kanunlaýyklyklaryny we hasylyň kemala gelmegini ýüze çykarýar hem-de olary ösümlikleriň ösüşini maksadalaýyk sazlamaga hem-de ýokary hilli önümiň ýetişdirilmegine gönükdirýär.

Agrohimiki serişdeleriň maksatlaýyn sazlanylmagyna hem-de ekerançylykda maddalaryň aýlanyşygyna iň güýçli we çalt täsir ediji, topragyň dökünlenmegidir. Dökünleri ulanmazdan topragyň gurplulygynyň ýokarlanmagyna täsir etmek, ösümlikleri amatly ýmitlendirmek, hasylyň möçberini we hilini sazlamak mümkin däl.

Şeýlelik bilen, **dökünler** topragyň gurplulygyny ýokarlandyran hem-de ösümlikleriň ýmitlenişini gowulandyran has netijeli maddalardyr.

Akademik D.N.Priýanişnikow dökünler düşüňjesiniň kesgitlemesinde olaryň ösümlükler üçin ýmiti saklamalydygyny, topraktan ýmit maddalarynyň alnyşyny güýçlendirmelidigini, ekinlerde ýaşayşyň energiýa hadysalaryny ýokarlandyrmalydygyny we topragyň häsiýetlerini gowy tarapa üýtgetmelidigini, netijede, topraga hem-de ösümlige köptaraplaýyn goni we goşmaça täsir etmelidigini belleýär (1.4-nji surat).

Agrohimiýanyň gazananlaryny ornaşdyrmak. Hormatly Prezidentimiziň yglan eden Berkarar döwletimiziň bagtyýarlyk döwründe agrohimiýanyň gazananlary önümçilige üstünlikli ornaşdyrylýar. Ýurt Garaşsyzlygymyzyň ön ýanynda (1990 ý.) bary-ýogy 176 müň tonna mineral dökünleri öndürilen bolsa, häzirki döwürde onuň öndürilişi 7,9 esseden-de köpdür. Ýakyn geljekde gurulmaly agrohimiýa kärhanalarynyň sebitde iň irileriniň: ýyllyk öndürijiligi 1,4 mln tonna ýetirmeli kaliý zawodynyň we 400 müň tonnalyk ammiak zawodynyň gurluşygyny Döwlet Baştutanymyz başlap berdi. Häzirki döwürde sebitde iri karbamid zawody Balkan welaýatynda-da gurlup başlandy. Türkmenabatdaky fosfor dökün zawodunyň, Marydaky ammiak selitrasy zawodlarynyň durky tüzelenip, öndüriljiligi bahra ýokarlandy.



1.4-nji surat. Dökünleriň ekerançylykda esasy wezipeleri

Soňky ýyllarda geçirilen agrohimiýa barlaglaryna görä, ýurdumyzyň oba hojalyk pudagynyň ösüşini ýokary basgançaklara çykarmak, ýagny gowy hilli bol hasyly yzygiderli ýetişdirmek, topragyň agrohimiýa häsiýetlerini has amatly ýagdaýa getirmek we daşky gurşawy – ekologiýany gowulandyrmak maksady bilen dökünleriň wezipesini aşadakylyk ýaly bellemek bolar:

1. Ýurdumyzyň oba hojalyk ekinlerini makroelementler bolan azot, fosfor, kaliý bilen üpjün etmegiň ylmy taýdan kesgitlenen ortaça 1:0,7:0,3 gatnaşyklary boýunça azot, kaliý üpjünçiliginiň ýola goýulmagy Hormatly Prezidentimiziň taýgallasy bilen üstünlikli çözülýär. Ösümlükleriň sortlarynyň biologiýa mümkinçilikleri boýunça olaryň ýokary hasyllaryny yzygider ýetişdirmek hem-de topragyň häsiýetlerini we ekologiýany amatly ýagdaýlara getirmek üçin ekinleriň meýilleşdirilýän hasylyna görä, topragyň iýmit elementleri bilen üpjünçiligini göz önünde tutup, dökünleriň ulanyş möçberlerini, möhletlerini we usullaryny ylmy esaslandyrylan tekliplere laýyk getirmäge üns güýçlendirilýär.

2. Ýurdumyzyň ykdysady we tehniki mümkinçiliklerini göz önünde tutup, mikro-dökünleri, şonuň ýaly-da düzüminde mikroelementleri saklaýan, toprak şertlerimize ýaramly, ýokary peýdaly toplum dökünlerini we dowamly täsir edýän azot dökünlerini öndürmegiň mümkinçiliklerini öwrenmeli.

3. Fosfor dökünleriniň ekerançylykda ähmiýetini nazara alyp, olary senagat taýdan öndürmegiň meselelerini çözmek üçin netijeli çig mal gurlaryny agtarmagy dowam etdirmeli.

4. Tehniki we biologiýa ylymlarynyň gazananlaryna daýanyp, öndürilýän dökünleriň iýmit maddalarynyň ösümlüklere barşynyň dowamlylygynyň, olaryň bu iýmitleri döwürleýin üpjünçiligine laýykklamagyň meselelerini öwrenmegi çuňlaşdyrmaly.

5. Ösümlükleriň dökünlere bolan talabyny ygtybarly kesgitlemek üçin, topragyň özleşdirilýän makro- we mikroelementler bilen üpjünçilik derejesiniň takyk

görkezijilerini we ýmitlenişin ösümlik anyklanmasynyň usullaryny kämilleşdirmegini meselelerini öwrenmegi hem-de işläp düzmegi dowam etdirmeli.

6. Toprakda we ösümliklerde makro- we mikroelementleriniň mukdarlarynyň rugsat berilýän aňryçäk kämil görkezijilerini tapmagyň üstünde işlemeli.

7. Toprakda özleşdirilýän ýmit elementleriniň mukdarlaryny kesgitlemegiň has kämilleşen usullaryny işläp düzmeli.

8. Topragyň ýmit elementlerini dürli derejede saklaýşyny, ösümlikleriň olary özleşdiriş mümkinçiliklerini hem-de dökünleriň has tygşyly möçberlerini kesgitlemek maksady bilen, topragyň ýmit maddalary bilen üpjünçilik toparlara bölünişini ylmy esasyda kämilleşdirmeli.

9. Ekin dolanyşygynyň dökünler boýunça uzakmöhletleýin tejribelerde, makro- we mikroelementleriň deňagramlylygyny öwrenmäge ünsi güýçlendirmeli.

Agrohimiýa serişdelerini oba hojalyk önümçiliginiň amalynda ulanmak baradaky çözgütleriň dogrulygyny ýmitlenişin ösümlik we toprak anyklanmalarynyň usullary bilen baglanyşykda hemişelik gözegçilikde saklamaly.

1.3. AGROHIMIÝANYŇ BARLAG USULLARY

Agrohimiýa ylmyň netijeliliginiň ýokary derejede saklanmagynyň esasy şerti-bu ylma degişli barlaglaryň kämil derejeli biologiýa hem-de tejribehana usullarynda yzygiderli geçirilmegidir.

Barlaglaryň biologiýa görnüşlerine meýdan tejribesi, ösüş (wegetatiw) we lizimetr synag usullary degişlidir.

Meýdan tejribesi agrohimiýanyň esasy barlag usuly bolup, meýilleşdirilen ylmy-barlag işlerini meýdan şertlerinde, önümçilikde kabul edilen agrotehnikanyň esasynda geçirip, topragyň, ösümlikleriň, dökünleriň arabaglanyşygyny öwrenip, ylma we önümçilige netijeli işläp düzmeleri tapmaga mümkinçilik berýär. Bu usulda dökünleriň ulanyş möçberleriniň, möhletleriniň, usullarynyň topragyň agronomçylyk häsiýetleriniň toplумы bilen baglylykda olaryň ekinleriň hasylynyň hiline, möçberine has amatly täsiri hem-de topragyň gurplulygyny netijeli gowulandyrmagyň, daş-töweregi ýaramly saklamagyň ýollary öwrenilýär. Geçirilýän meýdan tejribesiniň ygtybarlylygy olaryň dowamlylygyna-da köp derejede baglydyr. Şol sebäpli, meýdan tejribeleriniň köpüsiniň azyndan 3-4 ýyllap geçirilişi bilen bir hatarda köp ýyllyk-durumly tejribeler hem goýulýar. Bu tejribelerde dökünleriň dürli görnüşleriniň uzak ýyllaryň dowamynda ulanylmagynyň topragyň häsiýetlerine, ekin dolanyşygynyň netijeliligine, ösümlikleriň hasylynyň hiline we möçberine, daşky gurşawa (ekologiýa) täsiri we beýleki zerur meseleler öwrenilýär.

Ýurdumyzyň toprak-howa şertleriniň dürlüdigine sebäpli agrohimiýa serişdelerini ulanmagyň düzgünleri geografiki taýdan dürli zolaklarda barlanylýar.

Dökünleriň ulanylyş möçberleriniň, möhletleriniň, usullarynyň amatly ölçeglerini tapmak üçin olar ekinleriň dürli sortlarynda geçirilýän melioratiw, agrotehnika (tehnologik) şertlerinde öwrenilýär.

Meýdan tejribesiniň netijesi, onuň maglumatlarynyň ygtybarlylyk derejesi dispersion seljermäniň geçirilmegi bilen kesgitlenilýär.

Meýdan tejribesiniň netijesiniň ykdysady we energetiki taýdan peýdalylyk derejesi onuň ygtybarly netijeleriniň önümçilik şertlerinde, ýagny *önümçilik tejribesiniň* geçirilmegi bilen kesgitlenilýär.

Ösüş (wegetasiýa) synag usulynda aýry-aýry şertleriň, şol sanda dürli iýmitlenişniň ösümlükleriň boý alşyna, önüp-ösüşine, maddalaryň çalşygyna, hasyllyna täsiri öwrenilýär. Bu tejribelerde ösümlük ýöriteleşdirilen aýnaly ýyladyşhanalarda ýa-da daşyna tor aýlanan howluda, emeli şertlerde bolsa toprakly, çägeli, suwly gaplarda ýetşdirilip, dürli barlag işleri geçirilýär. Bu tejribeler ösümlügiň iýmit, çyglylyk, ýagtylyk, ýylylyk şertlerini dürli derejede takyk sazlap, olaryň täsirini öwrenmäge we talabalaýyk derejede saklamaga ýa-da üýtgetmäge mümkinçilik berýär.

Lizimetr barlag usuly – $1 \times 1 \times 1$ m; $1 \times 1 \times 2$ m ýa-da başga ölçegli metal hem-de beton gurluşly uly gaplarda, içki dik diwarlar daşky täsirlerden goragly, topragyň içki genetiki gatlaklarynyň yzygiderliligini bozman doldurmak, dökünleriň iýmit maddalarynyň ýitgisini, olaryň deňagramlylygyny (gelýän we gidýän möçberini), izotoplar usuly bilen maddalaryň toprakda yzygider üýtgeýşini, alyş-çalşygynyň aýratynlyklaryny, hasyllyň hiliniň we möçberiniň kemala gelmegini öwrenmäge mümkinçilik berýär.

Ösüş (wegetasiýa) we lizimetr barlag usullary *fiziologiki-agrohimiki barlag usullaryna* degişli bolup, olar nazary we amaly bilimleri almakda biri-biriniň üstüni ýetirýärler. Agrohimiýa we beýleki ugurlara degişli fiziologiki-agrohimiki has kämil barlaglar ösümlükleriň ýaşayşy üçin dürli şertleri döretmäge hem-de gözegçilik etmäge mümkinçilik berýän, awtomatiki düzgünde işleýän fitotronlarda geçirilýär. Fitotronlar has uly ylmy-barlag edarasynda we ýokary okuw mekdeplerinde gurulýar. Olar seçgiçilik işinde-de, ösümlükleriň biologiýa taýdan in ýokary hasyl berijilik ukybyny kesgitlemekde-de, in gowy iýmitleniş, ýagtylyk, ýylylyk, suw, howa we beýleki şertler bilen üpjünçilik kadalaryny düzmäge-de doly mümkinçilik berýär. Bu ýerdäki barlaglar tanymal alymlaryň gatnaşmagynda düzülýän has kämil göwrümlü maksatnamanyň esasynda geçirilýär.

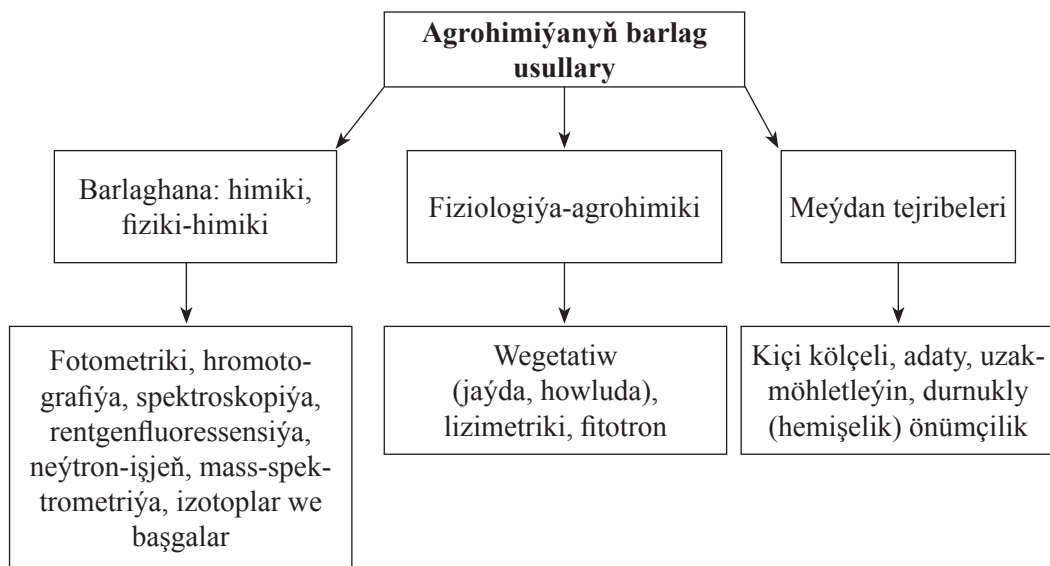
Çuňňur mazmunly gözleg häsiýetli nazary barlaglar wegetatiw we lizimetriki usullar bilen utgaşykda meýdany 10 inedördül metrden uly bolmadyk kiçi kölçeli tejribelerde geçirilýär.

Ösüş (wegetatiw), lizimetr, fitotron, kiçi kölçeli synag usullarynda geçirilýän barlaglaryň netijeleri täze kanunalaýyklyklaryň we ylmy açyşlaryň döremegine şert döredýär. Olaryň önümçilige ýakyn netijeleri bolsa meýdan we önümçilik tejribelerinde synalýar.

Agrohimiýanyň çözmeli meseleleriniň çuňlaşmagy bilen baglylykda, onuň tejribehana-barlag usullarynyň ähmiýeti hem ýokarlandy. Şonuň bilen baglylykda, häzirki döwürde ýokary öndürijilikli we takyk barlaglary geçirmäge mümkinçilik berýän, fiziki-himiki we fiziki usullary işläp düzmäge hem-de ol işleri ýerine ýetirmäge mümkinçilik berýän häzirki zaman barlaghana enjamlaryny döredip önümçilige ornaşdyrmakda uly öňegidişlikler gazanyldy (1.5-nji surat).

Fotometriýa, hromotografiýa, spektroskopiýa, atom-absorbsiýa spektrofotometriýa, rentgenfluoressent, neýtron-işjeňlik, mass-spektrometriki barlag usullary hem ylmy işlerdäki meseleleri çözmekde giňden ulanylyp başlandy. Ösümlikde maddalaryň çalşygyny has takyk öwrenmek üçin *durnukly we radioişjeň izotop barlag usullary* hem köpçülikleýin ulanyş häsiýetine eýe bolýar.

Häzirki zaman ýokary öndürijilikli barlaghana tehnika we EHM (elektron hasaplaýyş maşynlary) oba hojalyk pudagyna hyzmat edýän agrohimiýa gullukda köpçülikleýin, üznüksiz derňewleri geçirmekde giňden ulanylýar. *Bu barlag usullarynyň ylmy işlerde giňden ornaşdyrylmagy dökünleri we beýleki himiki serişdeleri çuňňur ylmy esasyda, ýokary peýdaly edip ulanmaga mümkinçilik berer.*



1.5-nji surat. Agrohimiýanyň esasy barlag usullary

Çaklaňja, ykjam agrohimiýa enjamlary meýdan şertlerinde toprak we ösümlik barlaglaryny göni we çalt geçirip, dökünleriň ulanyş derejesini toplumlaýyn anyklamaga (kesgitlemäge), olaryň netijeliligini has ýokarlandyrmaga mümkinçilik berýär. Soňky ýyllarda esasy dökünleniş häzirki zaman meýdan-tejribeleri barlaghana usullarynda kesgitlemäge, goşmaça iýmitlendiriş bolsa meýdan şertlerinde takyk we çalt kesgitlemäge mümkinçilik berýän *ösümlikleriň iýmitlenişini toprak-ösümlik anyklaýyş toplumlaýyn barlag usullarynyň* esasynda amala aşyrmaga giň şertler döredý. Dökünleniş

toprak-ösümlük anyklaýyş-barlag usulynyň ornaşdyrylmagy ösümlükleriň iýmitlenişini olaryň ösüş döwrüniň бүтін dowamynda has amatly gurnap, meýilleşdirilýän gowy hilli bol hasyly ýetşdirmäge ýardam berýär.

Şeýlelik bilen, barha kämilleşýän agrohimiýa barlag usullarynyň işde ornaşdyrylmagy hem-de olaryň netijeli ulanylmagy bu ylmyň yzygiderli ösmegine we alynýan takyk maglumatlaryň oba hojalyk önümçiliginiň ýokary sepgitlere ýetmegine ýardam berer.

1.4. AGROHIMIÝANYŇ BEÝLEKI YLYMLAR BILEN BAGLANÝŞYGY

Dökünleriň ulanylmagy – munuň özi ekerançylykda iýmit elementleriniň aýlanyşygyna güýçli we işjeň goşulmakdyr, toprak-dökün-ösümlük toplumynda zerur deňagramlylygy döretmekdir. Topragyň hasyl bitirijiligini dökünsiz gowulandyrmak mümkin däl.

Agrohimiýanyň esasy mazmunyny takyk ylym hökmünde 3 bölümde görkezmek mümkin.

Olar:

1. *Ösümlügiň himiýasy,*
2. *Topragyň himiýasy,*
3. *Dökünleriň himiýasy.*

Ösümlükleriň himiýasynyň hem ösümlükleriň fiziologiýasynyň hem agrohimiýanyň bölümleridigini inkär edip bolmaýar. Şonuň ýaly-da topragyň himiýasynyň bir tarapdan, topragy öwreniş ylmynyň, ikinjiden, agrohimiýanyň aýrylmaz düzümidigi belli. Dökünleriň himiýasyny dolulygyna agrohimiýa işläp düzdüler. Bu bölümüň ylmy barlaglaryny topragyň himiýasyndan, ösümlükleriň himiýasyndan we fiziologiýasyndan hem-de ekerançylykdan aýrylykda geçirmek mümkin däl. Şol bir wagtda agrohimiýany topragy öwreniş, ösümlükleriň fiziologiýasy, ekerançylyk, mikrobiologiýa ylymlary bilen bir ugurda seredip bolmaýar. Ol bu derslere girip, ösümlükleriň ýokary önümliligini gazanmak hem-de olaryň amatly ýaşayyş şertlerini döretmegi barlamak üçin zerur bölümlerini alýar.

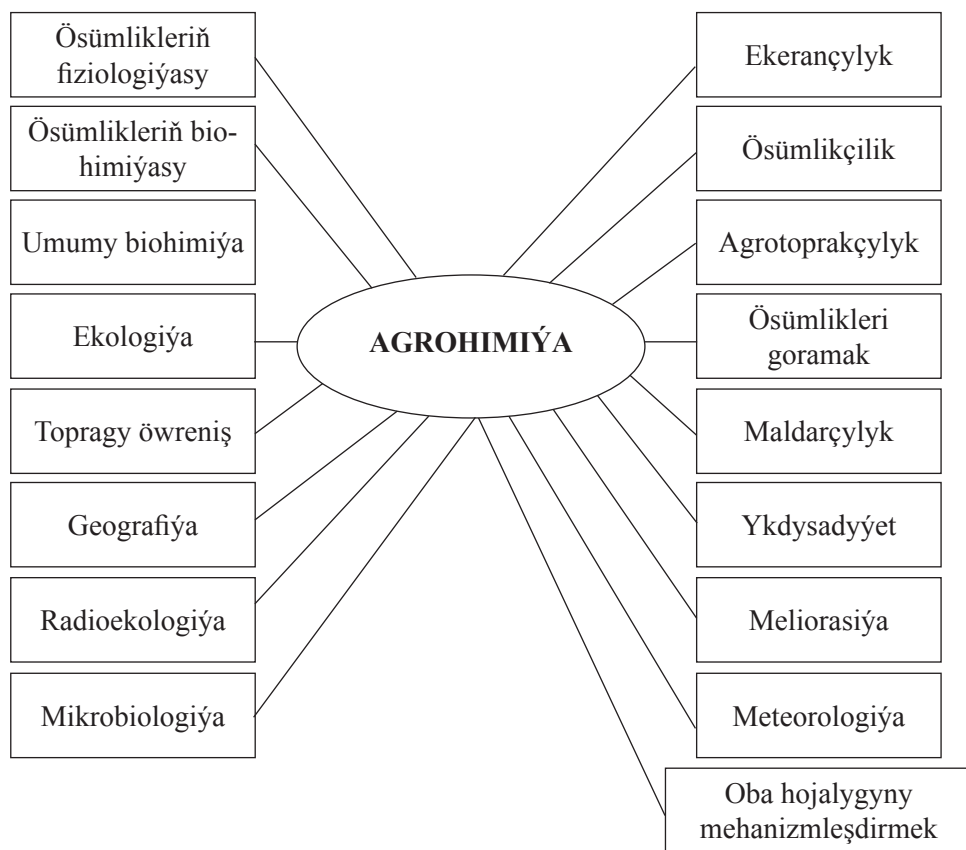
Agrohimiýanyň özbaşdak derse bölünmeginiň sebäbi hem onuň ösümlükleriň iýmitlenişiniň nazary we amaly meselelerini çözmeginiň zerurlygynyň maksadalaýyklygynyňdandyr. Ösümlükleriň fiziologiýasy we topragy öwreniş ylymlary agrohimiýany çalşyp bilmeýärler, sebäbi diňe agrohimiýa ekerançylygyň özara täsir ediji şertlerini, ýagny topragyň, klimatyň, ösümlükleriň we dökünleriň amaly meselelerini bilelikde üstünlikli çözmäge jogap berýär.

Akademik D.N. Priýanişnikow topragy öwreniş we agrohimiýany, agrofiziýany we mikrobiologiýany bölmegini, şonuň ýaly-da agrohimiýany topragy öwreniş, ösümlükleriň fiziologiýasyny ekerançylyga goşmagyň maksadalaýyk dälidigini hem-de bularyň wezipeleriniň aýratynlyklaryny belledi.

Agrohimiýa barlaglarynyň gerimi örän giň. Bu toprakda ýmit maddalarynyň öwrülişiklerini we olaryň ösümliklerdäki çalşygyny öwrenmegiň, dökünleri ulanmak bilen ýmitlenişi sazlamagyň, topragyň gurplulygyny onuň amatly görkezijilerine ýetirmegiň, meýilleşdirilýän hasyly we ösümlük önümleriniň hilini sazlamak üçin dökünleri ulanmagyň meseleleridir.

Agrohimiýa ylmyň köpugurly mazmunynyň çyzgysy, klimatyň, topragyň, ösümlikleriň we dökünleriň özara baglanyşygy hökmünde, toplumlaýyn barlaglaryň geçirilişi hem-de bu ylmyň gazananlarynyň önümçilige ornaşdyrylyşy – beýleki düýpli we amaly dersler bilen baglanyşyklydyr (1.6-njy surat).

Bu çyzgy agrohimiýanyň bilimleriniň beýleki pudaklary bilen nazary we amaly meseleleri çözmekdäki ýakyn arabaglanyşygyny doly açyp görkezmeýär. Agrohimiýa ylmy topragy öwreniş ylmy bilen, ýagny dökünleriň netijeliliginiň topragyň himiki, fiziki, fiziki-himiki häsiýetleri, onuň biologiki işjeňligi bilen ýakyn baglanyşygynyň örän ýokarydygyny ýüze çykarýar. Toprakdaky ýmit maddalarynyň mukdarynyň hem-de olaryň özleşdirilişiniň ýakyn baglanyşygy dökünleriň ulanyş möçberlerini we olardaky biogen elementleriň gatnaşyklaryny kesgitlemäge ýardam berýär.



1.6-njy surat. Agrohimiýanyň beýleki nazary we amaly ylmlar bilen baglanyşygy

Dökünleriň täsiri we öweziniň dolmasy topragyň medeniýetine, çüýrüntgi bilen üpjünçiligine, siňdirijilik ukybyna, durnuklylygyna we täsirlenme derejesine (pH) baglydyr. Şonuň üçin topragyň häsiýetlerini we gurplulygyny agrosenozda ýmit maddalarynyň deňagramlylygyny, ony sazlamagyň we ekin bitirijiligini ýokarlandyrmagyň ýollaryny öwrenmek agrohimiýanyň esasy meseleleridir.

Topragyň we dökünleriň häsiýetleriniň arabaglanyşygy ýmit maddalarynyň alnyşynda, baglanyşyga geçmeginde, öwrülişiginde, siňme hadysalarynda ýüze çykýar. Bulara agrosenozda ýetişdirilýän ösümlikler güýçli täsir edýärler.

Agrohimiýa *ösümlikleriň fiziologiýasy* bilen hem ýakyn baglanyşyklydyr. Ösümliğin iki laboratoriyasy hem bolup hyzmat edýän onuň ýapraklary hem-de kök ulgamy, kök we howa ýmitleniş (fotosintez) bilen amala aşyrylýar. Bu ýagdaý ýmit maddalarynyň ösümlige barmagy we öwrülişigi bilen baglydyr. Bu bolsa önümleriň hiliniň esasy görkezijileriniň kemala gelmegini üpjün edýär. Kök we kökden daşarky agrohimiýa ýmitleniş usullarynyň ulanylmagy ösümlikleriň kök we ýaprak arkaly ýmitlenişini sazlaýar; ösümliğin has işjeň boý almagynyň we ösüşiniň şertlerini sazlaşykly ugrukdyrýar; bol hasyllylygyny we önüminiň gowy hilini kemala getirýär. Ösümlikleriň ösüş döwründe ýmitlenişiniň kanunalaýyklyklaryny we ýmit elementlerine aýry-áýrylykdaky talabyny bilmegiň esasynda, ekinleriň biogen elementleri bilen ýmitleniş (baldagyň, dokumanyň, ýapragyň) anyklanma usuly işlenip düzüldi. Şeýlelik bilen, ösümliklerde ýmitleniş fiziologiýasy we maddalaryň çalşygy agrohimiýanyň wajyp nazary ornuny eýelemek bilen, köplenç, ösümlik önümleriniň mukdarynyň we hiliniň kemala gelmegini amaly taýdan sazlamakda ulanylýar.

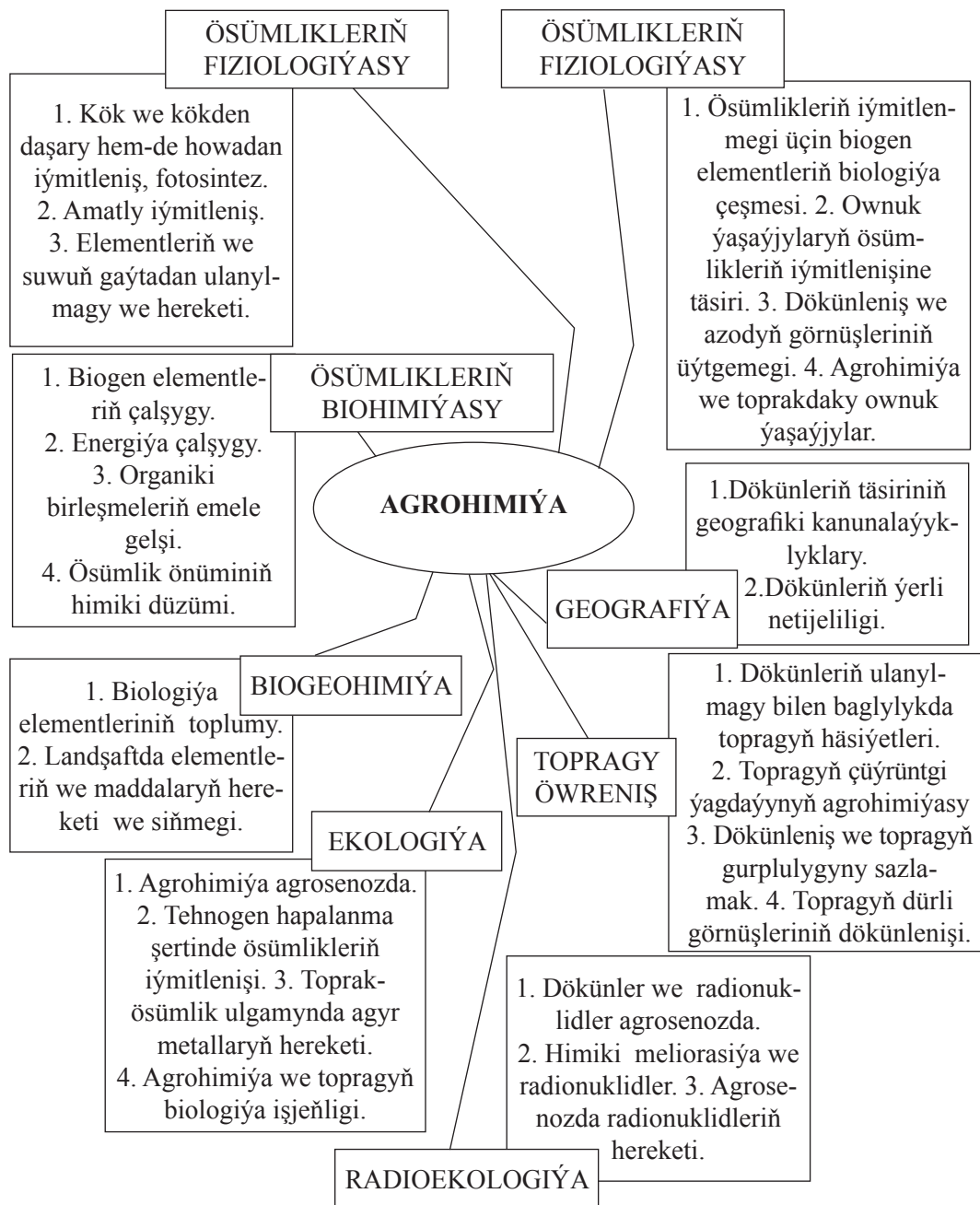
Ösümlikleriň biohimiýasy hem organiki maddalaryň emele gelşi ýaly, düýpli barlaglary geçirmekde hem-de ösümlik önümleriniň himiki düzümini we ýmitlik gymmatyny gowulandyrmak ýaly amaly meseleleri çözmekde, agrohimiýa bilen ýakyn gatnaşykda bolýar (*1.7-nji surat*).

Agrohimiýa serişdeleri ösümlikleriň himiki düzümini, ýagny bugdaý dānesinde belogyň mukdaryny; gant şugundyryň kök miwesiniň gantlylygyny; günebakar çigidiniň ýaglylygyny; kartoşkanyň kök miwesiniň krahmallylygyny we ş.m.üýtgedip biler.

Medeni ekinleriň ýmitlenişiniň döwürleýinligini nazara alyp, olarda peýdaly organiki maddalaryň emele gelmekleri üçin zerur şertleri döretmegiň wajyp ähmiýeti bardyr. Ýmitleniş ylmy düzgünleriniň bozulmagy ýaramsyz netijeleriň ýüze çykmagyna, mysal üçin, önümleriň himiki düzüminiň ýaramazlaşmagyna, ýmitlik gymmatynda beloklaryň, gantlaryň, ýaglaryň we beýleki wajyp organiki hem-de mineral maddalaryň azalmagyna getirmegi mümkin.

Agrohimiýanyň köp bölümleri *topragyň biologiýasy we mikrobiologiýa ylmlary* bilen berk baglanyşyklydyr. Mysal üçin, toprak-ösümlik ulgamynda azodyň biologiýa çeşmeleriniň (kösükli ekinlerden, baglanyşykly we erkin ýaşaýan kiçi bedenlilerden) toplanýşyny hasaba almazdan, agrohimiýanyň wajyp meselesi bolan agrosenozda azot düzgüniniň ýagdaýyny we onuň sazlanýşyny üstünlikli çözmek mümkin däl. Bu hadysalaryň gowy geçmegi dökünleri ulanmagyň düzgünleriniň dogry guralyşyna

baglydyr. Toprakda azodyň başga görnüşe geçmek hadysasy, esasan, kiçi bedenlile-riň işjeňligine baglydyr. Agrohimiik medeni ekinlerde azot dökünlerini ulanmagyň amatly düzgünlerini çözmek üçin degişli bilimlari kämil ele almalydyr.



1.7-nji surat. Agrohimiýanyň düýpli ylmlar bilen baglanyşygy

Dökünleriň köp wezipelerini agrosenozda mikrobiologiýa hadysalary bilmezden dogry kesgitlemek mümkin däl, mysal üçin:

1. Ösümligiň fosfor ýymitlenişini.
2. Dökünleriň dürli ulanyş düzgünleriniň topragyň mikrobiosenozyny üýtgedişini.
3. Agrohimiýa serişdeleriniň yzygider ulanylmagynyň topragyň biologiki we fermentlik işjeňligini üýtgedişini.
4. Dökünleriň ösümlikleriň kömelek kesellerine täsirini we beýlekileri.

Toprakda azodyň öwrülişi we ýitgisi (ammonileşmek, nitratlaşmak, denitratlaşmak) toprak mikroflorasynyň täsirinde bolup geçýär. Muňa mysal edip, atmosfera azodyny kösüklileriň we beýleki ösümlikleriň almagyny, çüýrüntginiň gumus maddalarynyň düzümine geçmegini we minerallaşmagyny, kök (mikoriza) kömekleriniň ornuny we ýokary gurluşly ösümlikleriň fosfor ýymitlenişinde öýjükden daşary fosfataz işjeňligini we beýlekileri getirmek bolar.

Toprakda biologiýa hadysalarynyň ähmiýetini nazara alyp, olary işjeňleşdirmek üçin ýöriteleşdirilen bakteriýa serişdeleri (nitragini, rizotorfini we ş.m.) ulanylýar. Dökünleriň ulanylyş düzgünleri düzülende bulary ornaşdyrmagyň mümkinçiliklerini göz önünde tutmak gerek.

Agroekotoplumda ekologiýa düzgünleriniň bozulmalarynyň artmagy, agrohimiýany *ekologiýa* ylmy bilen baglaýdyrýar. Şol sebäpli agrohimiýa serişdeleriniň ekologiýa meselelerinde ýerine ýetirmeli wezipeleri köpeliýär. Agrosenozyň agyr metallar, radionuklidler we beýleki zäherli maddalar bilen tehnogen hapalanmagy sebäpli olaryň ösümlüklere we ýymitleniş ulgamyna barmagyny azaltmak üçin agrohimiýa serişdeleriniň we beýleki zerur çäreleriň ulanylmagy talap edilýär.

Aýratyn hem, adaty däl dökünleri bolan senagat we durmuş (kommunal) çykyndylarynyň, ýerli we mineral çig mal serişdeleriniň ulanylyşynyň artmagy, olaryň hiline ekologiýa taýdan baha berilmegini, netijeli çözümleriň çykarylmagyny we durmuşa ornaşdyrylmagyny talap edýär.

Agrohimiýanyň ekologiýa wezipeleriniň köpüsi maddalaryň biologiýa öwrülişigine ýardam bermek, biodürlüligi saklamak, topragyň ownuk ýaşajylygynyň şertlerini gowulandyrmak, zäherli maddalary hereketsizlendirmek, topragyň biologiýa işjeňligini goramak, onuň azot toplaýjylyk ukybyny işjeňleşdirmek, tebigy suwlaryň hapalanmagynyň önüni almak we beýlekiler ekologiýanyň degişli bölümleri bilen ýakyndan baglanyşyklydyr.

Dürli tebigy zolaklaryň ugruna baglylykda amatly, medeni ekerançylygy agrohimiýa serişdelerini dogry ulanmak bilen döretmek mümkin. Amatly geohimiýa medeni agrolanşaftý döretmegiň wajyp şertleriniň sanawyna topragyň mümkinçiliklerini peýdalanmagyň esasynda dökünleri, suwaryş suwlaryny we beýleki zerurlyklary ylmy esasyda ulanmak girýär. Geohimiýa landşafta häsiýetnama berlende onuň himiki düzüminiň aýry-áýry bölümleri bolan topragyň, ösümligiň, ýerüsti we ýerasty suwlaryň hem-de himiki elementleriň hereketine täsir edýän şertleriň özara baglanyşygyny göz önünde tutmak gerek.

Himiki elementleriň biosferadaky hereketi: janly maddalar we tebigy suwlar bilen, ýagny himiki, aýratyn hem, toprak-ösümlük ulgamynda biogen elementleriň aýlanyşygyny düzýän hadysalar bolan organiki we mineral maddalaryň birleşmeleriniň we dargamagynyň geçişine göni baglydyr.

Agrohimiýa serişdeleriniň yzygider, kadasyz, gözçaky bilen ulanylmagy topragyň, ösümlükleriň, ýerasty suwlaryň we beýlekileriň himiki düzüminiň üýtgemegine getirýär. Bular bolsa ýerli landşaftda maddalaryň aýlanyşygyna täsir edýär. Täze döredilen agrar görnüşli landşaft tebigy landşaftdan hil taýdan düýpgöter tapawutlanýar. Agrolandşaftyň bölümleriniň himiki düzüminiň amatly ölçeglerini bilmek we agrohimiýa serişdelerine ylmy esasyda ulanmak bilen, ony düýpli gowulandyrmak mümkin. Şeýle agrolandşaftyň bölümlerine agrohimiýa täsirleri toplumlaýyn edilende, ol agrohimiki mazmuna eýe bolýar.

Agrohimiýanyň ekologiýa wezipeleri şeýle ýerine ýetirilende onuň *geohimiýa* bilen ýakyn arabaglanyşygy ýüze çykýar. Akademik W.A.Kowda (1984 ý.) dökünleriň landşaftdaky öwürilişigini biogeohimiýa barlag usullaryndan peýdalanyňp öwrenmelidigini belläp, ylymda agrogeohimiýa diýen täze ugruň döreýändigini hem-de onuň ähmiýeti dogrusynda hem gürrüň edýär. Bu alym dökünleriň täsirinden landşaftyň ähli bölümlerinde döreýän üýtgeşmeleriň barlanylmagynyň, olardan iň az ýaramsyz ekologiýa taýdan netijeli, ýokary peýdany alyp bolar diýip hasap edýär.

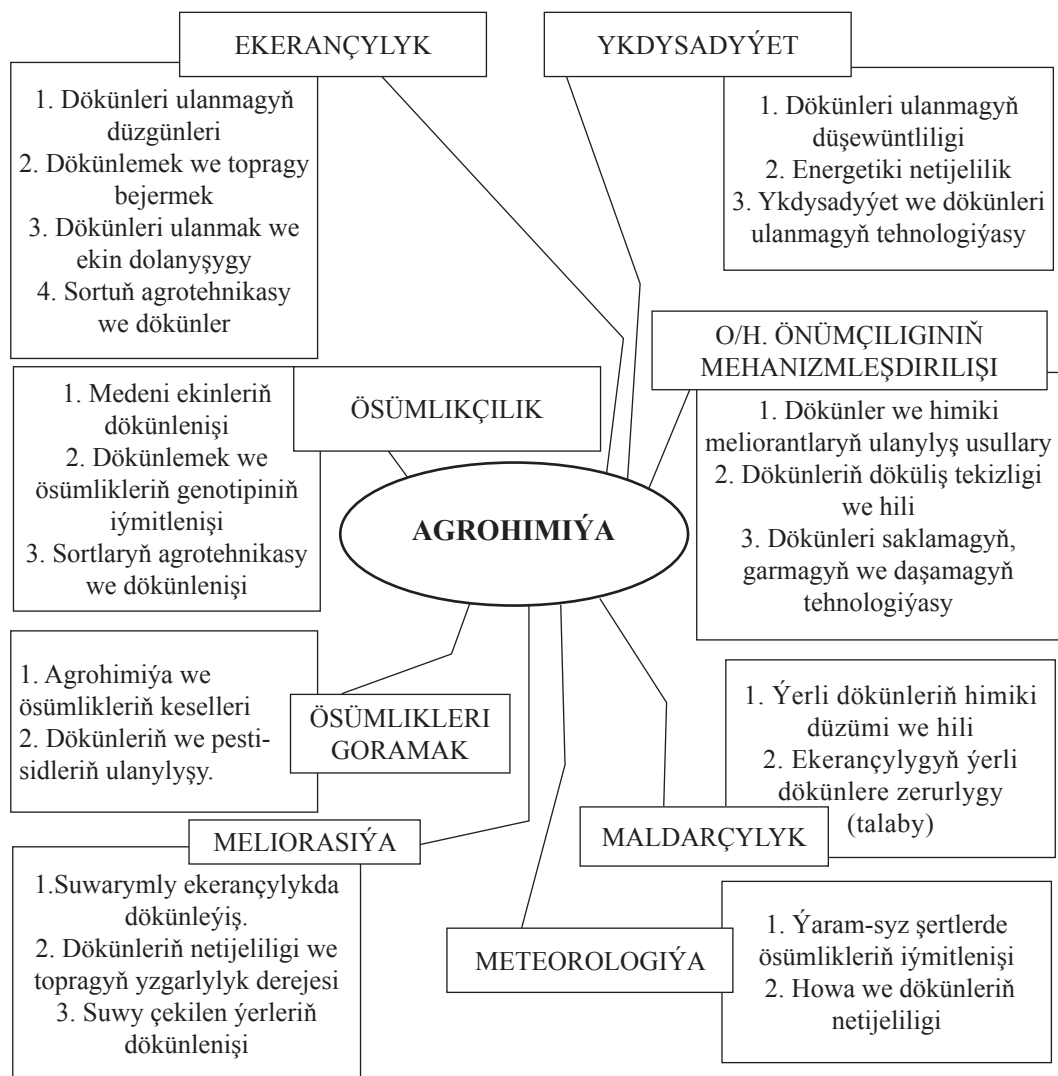
Agrohimiýanyň beýleki amaly ylymlar bilen baglanyşygynyň mysalyny hem getirmek mümkin. Zolaklaryň toprak-klimatiki şertleri dökünleriň geografiki kanunalaýyklyklaryna täsir edýärler. Şol bir wagtda dökünleriň netijeliligine degişli zolagyň bioklimatiki şertleri hem täsir edýär. Bu ýerde agrohimiýanyň *geografyýa* bilen baglanyşygy bellenilýär (*1.7-nji surat*).

Agrotehnikanyň, şol sanda ulanylýan agrohimiýa serişdeleriniň netijeliligi köp ýagdaýda howa-klimatiki şertleri bilen kesgitlenilýär. Bu bolsa agrohimiýany *meteorologiýa* bilen baglanyşdyrýar.

Agrosenagat önümçiliginde agrohimiýa oba hojalyk ylmynyň ähli pudaklary bilen ýakyn baglanyşykda diýilse hem dogry bolar (*1.8-nji surat*).

Akademik K.A.Timirýazew (1935 ý.) öz wagtynda “Ekerançylyk ylmy häzirkki ýagdaýyňa agronomçylyk himiýasynyň we ösümlükleriň fiziologiýasynyň esasynda ýetdi” diýip belläpdi. Agrohimiýanyň *ekerançylyk* bilen baglanyşygy häzirkki zaman ylmy ekerançylygyň dökünleri ulanmagyň düzgünleri bölüminiň, onuň wajyp ugurlarynyň biridigi bilen düşündirilýär. Şol bir wagtda bu bölüm agrohimiýanyň hem esasy amaly düzümidir. Mysal üçin, dökünleriň täsiri köp derejede toprakda özleşdirilýän iýmit maddalarynyň mukdary bilen hem-de onuň suw we howa kadalary bilen kesgitlenilýär. Bu bolsa öňki ekilen ekinleriň görünüşlerine hem-de topragyň bejeriliş düzgünlerine baglydyr. Şunuň ýaly ýagdaýy mineral, ýerli dökünleriň we himiki meliorantlaryň möçberleriniň, gatnaşyklarynyň, möhletleriniň ylmy esaslandyrylan, ýöriteleşdirilen ekin dolanyşyklarynyň toplumynda onuň ekinler boýunça ulanylmaklary barada-da aýtmak

mümkin. Şonuň üçin ekin dolanyşygy, dökünleýiş we topragyň bejeriliş düzgünleri ylmy ekerançylygyň özara baglanyşykly wajyp bölümleridir.



1.8-nji surat. Agrohimiýanyň amaly ylymlar bilen baglanyşygy

Ekinleriň ösüş döwründäki ähli agronomçylyk çäreleriniň toplumy, aýratynam ýokary önümlü, netijeli tehnologiýalar işlenip düzülende, şol sanda dökünleriň ulanylmagy, ösümliğin biologiýa talaplary, meteorologiýa şertleri, topragyň gurplulygy, ekinöňi bilen baglanyşdyrmak agrohimiýany ekerançylyk bilen ýakynlaşdyrýar.

Soňky ýyllarda ýurdumyzyň öndebaryjy hojalyklarynda hem-de Günbatar Ýewropa döwletlerinde dürli ösümlikleriň hasylynyň ýokary derejede artmagy agrohimiýa serişdeleriniň, şol sanda dökünleriň we himiki gorag serişdeleriniň, topragyň we ekin-

leriň fitosanitar ýagdaýyna görä, öňdebaryjy tehnologiýalarda ylmy esasyda sazlaşykly ulanylmagyny üpjün edýär (2.1-nji surat). Bu amatly utgaşyklykda mineral dökünleriňki ýaly ösümlikleriň himiki gorag serişdelerine (pestisidlere) edilýän çykdajylaryň hem öweziniň dolunyşy has gowulanýar. Bu ýerde iki, ýagny agrohimiýa we *ösümlikleri goramak* ylmlarynyň umumy baglanyşygy ýüze çykýar.

Suwarymly ekerançylyk şertlerinde dökünleriň has ýokary netijeliligi topragyň suw kadasynyň we iýmit elementleriniň amatly utgaşygynda ýüze çykýar. Şonuň üçin hem ekinler suwarymly şertlerde ýetişdirilende, ilkinji nobatda, dökünler bilen ylmy esasyda üpjün edilýär.

Dökünleriň şunuň ýaly ýokary netijeliligine ýerleriň meliolirlenmegi hem ýardam berýär. Bu bolsa agrohimiýanyň ýerleriň *meliorasiýasy* bilen ýakyn baglanyşygynyň bardygyna şaýatlyk edýär.

Topragyň gurplulygyny yzygiderli ýokarlandyrmakda, ekerançylykda maddalaryň aýlanyşygyny gowulandyrmakda, makro- we mikrobiogen elementleriň toprak-ösümlik-dökün ulgamlarynda peýdaly deňagramlylygyny döretmekde, ýerli dökünleriň, esasanam, dersiň aýratyn ähmiýeti bardyr. Dersiň toplanyşynyň, saklanyşynyň we ulanylyşynyň tehnologiýasynyň dogry ýola goýulmagy ekerançylygyň alnyp barlyş derejesiniň esasy görkezijisidir. Agrohimiýa şular sebäpli *malدارçylygyň esaslaryny* hem-de bu pudagyň çykyndylaryny hojalygyň ekerançylygynda dogry ulanmagyň ýollaryny hökman bilmelidir. Bu işi ýola goýmazdan mineral dökünleri tygşytly we netijeli ulanmak mümkin däl.

Ekerançylygy himiýalaşdyrmagyň ýokary depginli ösüşi, mineral dökünleriň daşalmagynyň, garylmagynyň, dökülmeginiň; ýerli dökünleriň toplanyşynyň, saklanyşynyň, olaryň dürli garyndylarynyň taýýarlanyşynyň, daşalyşynyň, ekin dolanyşygynda ulanylyşynyň, *mehanizmlaşdirilmeginiň we awtomatlaşdyrylmagynyň* yzygiderli kämilleşdirilmegini talap edýär.

Ekin dolanyşygynyň girizilmegi dökünleri ulanmagyň düzgünleriniň berjaý edilmegi bilen bilelikde, guramaçylyk işleriniň kämilleşdirilmegini hem talap edýär. Bu toplumyň gowy ýola goýulmagy ykdysady taýdan uly ähmiýete eýedir.

Dökünleriň peýdalylygynyň netijesini diňe olara agroykdysady baha bermek bilen kesgitlemek bolar. Hojalykda ekerançylygyň himiýalaşdyrylyşy bilen bagly işleriň ählisini gowy hilde diňe guramaçylyk, ykdysady we hojalyk çäreleriniň, dökünleri daşamagyň, saklamagyň, garmagyň we ulanmagyň maddy-tehniki üpjünçiliginiň tutuşlygyna kadaly ýola goýlan ýagdaýynda durmuşa geçirip bolar. Bu işleriň hemmesi agrohimiýadan oba hojalyk önümçiliginiň guralyşynyň we ykdysadyýetiniň ylmy esaslaryny bilmegi talap edýär.

Ähli şertleriň ekerançylykda toplumlaýyn ulanylmagynyň ähmiýetini taryhy nukdaýnazardan Günbatar Ýewropa döwletlerinde bugdaý hasylynyň ýokarlanyşynyň mysalynda 8.1-nji suratdan görmek bolar.

Oba hojalyk ekinlerini ýetişdirmegiň ähli şertleriniň, ylmy esaslandyrylan amatly zerurlyklarynyň döredilmegi, olaryň hasylynyň ýokarlanmagyny çäklendirmeýär. Hä-

zirki döwürde ýurdumyzda bugdaý dänesiniň gektardan 60-70, pagtanyň 50-60 sentnerini we ondan-da ýokary hasylyny ýetişdirip bolýandygyna ylmyň gazananlary we öňdebaryjy hojalyklaryň iş tejribeleri şaýatlyk edýär.

Ýurdumyzda we daşary döwletlerde geçirilen işleriň görkezişi ýaly, oba hojalyk ekinleriniň gowy hilli ýokary hasylynyň ýetişdirilmegi ekerançylygyň mineral dökünleriniň zerur möçberleri we gatnaşyklary bilen doly üpjün edilmegine; olaryň ýerli dökünler bilen amatly utgaşykda ulanylmagyna; ekin dolanyşygynyň girizilmegine; ösümlikleri ýetişdirmegiň tehnologiýasynyň ähli düzüminiň, ilkinji nobatda, topragyň suw kadasynyň, ösümlikleri goramagyň düzgünleriniň we beýleki işleriň berjaý edilişiniň derejesine baglydyr.

Barlag soraglary

1. Agrohimiýa dersiniň mazmuny we onuň Berkarar döwletimiziň bagtyýarlyk döwründe wezipeleri.
2. Agrohimiýa ylmyň öwrenýän ugurlary, onuň gazananlarynyň topragyň häsiýetlerini gowulandyrmakda, daş-töweregi ekologiýa taýdan abat saklamakda, oba hojalyk ekinleriniň ýokary hilli bol hasylyny ýetişdirmekde ähmiýeti.
3. Agrohimiýa ylmyň barlag usullary, olary ulanmagyň agrohimiýa serişdeleriniň önümçilikde ylmy esasyda ulanylmagynda hem-de ekologiýany gowulandyrmakda ähmiýeti.
4. Agrohimiýa serişdeleriniň, şol sanda dökünleriň netijeliliginiň artmagynda, olaryň toprak, ösümlik, klimat şertleri bilen takyk arabaglanyşykda ulanylmagynyň ähmiýeti.
5. Agrohimiýa serişdeleriniň in esasyalarynyň biri bolan dökünleriň wezipeleri, olaryň netijeliligine täsir edýän esasy şertler.
6. Agrohimiýanyň düýpli we amaly bilimler bilen baglanyşygy. Bu ylmlaryň we agrohimiýanyň ösdürilmeginiň dökünleriň netijeliliginiň ýokarlanmagyna täsiri.
7. Agrohimiýanyň “Türkmenistanyň durmuş-ykdysady ösüşiniň 2011-2030-njy ýyllar üçin Milli maksatnamasynyň” oba hojalygyna degişli meseleleriniň çözülmeginde wezipeleri.
8. Agrohimiýa serişdeleriniň, şol sanda dökünleriň ekologiýa bilen baglanyşygy. Ekologiýany gowulandyrmak meselesinde ýerine ýetirilmeli işler.
9. Ekerançylygyň ösüşinde agrohimiýanyň taryhy ähmiýeti we ösümlikleri ýetişdirmegiň beýleki şertleri bilen bilelikde sazlaşykly ulanylanda ekinleriň hasylylygyny ýokarlandyrmakdaky mümkinçilikleri.
10. Topragyň häsiýetlerini toplumlaýyn gowulandyrmakda, ulanylýan serişdeleriň tygşytlylygynda, netijeliliginde ýerli dökünleriň ähmiýeti. Olaryň ekerançylykda ulanylyşyny artdyrmagyň mümkinçilikler.
11. Topragyň häsiýetlerini, ekologiýa ýagdaýyny gowulandyrmakda, ekinleriň gowy hilli bol hasylyny ýetişdirmekde agrohimiýanyň serişdeleri bolan ýerli we mineral dökünleriň ylmy esaslandyrylan, amatly utgaşykda ulanylmagynyň ähmiýeti.

II BÖLÜM AGROHIMIYA YLMYNYŇ ÖSÜŞ TARYHY

2.1. AGROHIMIYANYŇ DÖREMEGINIŇ GÖZBAŞY

Gadymy ekerançylygyň ilkinji ädimleriniň esasy meseleleriniň biri, peýdalanylyp başlanan ýerleriň ekin bitirijiligini saklamagyň ýollaryny tapyp, gurplulygyny dikeltmek, ýer eýeçiligini has parasatly alyp barmak bolupdyr. Arheologiýa maglumatlarynyň barlaglaryna görä, biziň eýýamymyzdan 10-12 müň ýyl mundan öň oba hojalyk ekinleri ýetişdirilip başlanypdyr. Ekerançylygyň döremegi bilen adamzadyň ösüş taryhy hil taýdan üýtgäp başlaýar. Olar tebigy çeşmelerden iýmitlenip ýaşaýşyny üpjün etmekden özlerine ýaramly ösümlikleri ýetişdirip, azyk önümleri bilen emeli usulda üpjünlenip başlaýarlar. Ekerançylaryň müňýyllyklaryň dowamyndaky iş tejribesi esasynda topragy dürli dökün serişdeleri bilen gurplandyrmagyň zerurlygy baradaky bilimler toplanyp başlaýar. Topraga dersi we ýaşaýşyň dürli çykyndylaryny ulanyp, ekinleriň hasylyny ýokarlandyrmagyň tärlerini müňýyllyklaryň dowamynda özleşdirýärler. Eýýäm Rim şadöwletli döwründe, Müsürde topragyň gurplulygyny gowulandyrmak üçin ösümlikleri gök dökün hökmünde ulanyp başlaýarlar. Külün, hekiň (mergeliň), gipsiň dökünlik täsiri şol döwürde belli edildi, emma bu täsirleriň ylmy esaslary näbelliligine galdy. Ösümlikleriň iýmitlenişiniň syrlaryny bilmek üçin uzak we çylşyrymly ýollary geçmeli boldy.

Gadymy Gresiýanyň materialistleri akyl ýetirmäniň esasynda ösümlikleriň ýaşamagy üçin ot, ýer, suw we howa gerek diýmek bilen, olar hakykata ýakynlaşdylar. Dogrudan hem, gün (ot) ösümlikleriň fotosintezi üçin ýagtylyk we energiýa çeşmesi bolýan bolsa, ýer iýmit maddalarynyň, howa kömürturşy gazynyň çeşmesidir. Suw bolsa diňe gök ekinleriň düzümi bölegi bolman (ösümliğin ortaça 3/4 bölegi suwdan durýar), eýsem onuň gatnaşmagynda ähli emele gelmeler we öwrülişikler bolup geçýär.

Gadymy alymlar topragyň gurplulygyny onuň “ýaglylygy” bilen baglanyşdyrypdyrlar. Bu düşünje soňra ösümliğin çüýrüntgi bilen iýmitleniş nazaryýetinde öz ösüş beýanyny tapdy.

Fransuz tebigaty öwrenijisi Palissi baryp 1560-njy ýylda mineral maddalaryň orny we dökünleriň ähmiýeti barada has kesgitli garaýşyny aýtdy. Ol: “Ähli ekinleriň ýaşaýşynyň we ösüşiniň esasy duzdur. Ders öz düzüminde bedäniň hem-de samanyň dargamagyndan döreýän duzy saklamasa, hiç hili peýdasy bolmazdy” diýip ýazypdyr.

Tas 100 ýyldan soň inlis himigi Glauberiň (1656ý.) tejribelerinde, topraga selit-ranyň (azodyň) berilmeginiň ösümliğin hasylyna güýçli täsir edýändigini ýüze çykaryldy. Şol wagt azot elementiniň entek belli bolmandygy sebäpli, alymlar bu açyşyň ähmiýetine mynasyp baha berip bilmändirler. Azot şol açyşdan diňe 100 ýyldan soň

element hökmünde belli edilipdir. Bu elementin ösümligini iýmitlenişindäki ähmiýeti bolsa has soň ýüze çykarylýdyr.

M.W.Lomonosow 1753-nji ýylda ösümligini howadan iýmitlenişini barada özbo-luşly pikiri aýdypdyr. Ol: “Iýmitsiz çäge toprakda semiz agajyň ösmegi, onuň semiz ýapragynyň howadan köp döküni alýandygyny alamatlandyrýar” diýip ýazypdyr.

Lawuazýe 1775-nji ýylda atmosferada azodyň bardygyny açandan soň, ösümligini howa we kök iýmitlenişiniň arabaglanyşygyny belläp: “Ösümlük öz bedenine zerur bo-lan maddalary daş-töweregindäki howadan, suwdan, umuman mineral dünýäden alýar” diýip ýazypdyr.

2.2. ÖSÜMLIKLERIN IÝMITLENİŞ NAZARYÝETININ ÖSÜP BAŞLAMAGY

Ekerançylygynyň amaly talaplarynyň ýokarlanmagy netijesinde ösümliginiň kök iýmitlenişiniň ilkinji nazary bilimleri dörebäşlady.

Rus alymy professor I.M.Komow (1750-1792) “Ekerançylyk hakynda” diýen kitabynda, oba hojalyk ekinleriniň ähmiýetini aýry-aýrylykda giňişleýin beýan edýär. Ol diňe “arrayk” topragy dökünlemeginiň we dersiň dökünli ähmiýetini bellemän, eýsem onuň topragyň gurluşyny gowulandyrmakdaky, yzgaryny saklamakdaky peýdasy barada-da ýazýar. Bu aýdylanlar A.T.Bolotowyň pikirine ýakyn bolupdyr. Ol “Ders duz-lary hakynda” diýen makalasynda: “Ösümliginiň özleşdirýän iýmit maddalary organiki dökünlerden döreýär” diýip belläpdir.

M.G.Pawlow (1793-1840): “Topragy dökünlemek – ony has gurplandyrmakdyr, onuň fiziki, täsirlenme (pH) häsiýetlerini gowulandyrmakdyr, topragyň organiki mad-dalarynyň dargamagyny çaltlandyrmakdyr” diýip hasap edipdir.

Rýukkert (1789ý.) XVIII asyryň aýagynda ösümlükleriň mineral iýmitlenişini barada tapawutly garaýşy aýtdy. Ol: “Her ösümlük özüniň gowy ýaşamagy üçin degişli düzümlü topragy isleýär. Käbir ösümlükler kän ýyllap çalşylman ekilende şol meýdanyň topragy arrayklaýar. Bu ýagdaýy düzüminde zerur iýmitleri bolan dökünleriň ulanylma-gy saklap biler” diýip belläpdir.

XVIII asyryň aýagyna Günbatar Ýewropada şwed himigi Walerius tarapyndan öňe sürülen (1761 ý.) ösümlük çüýrüntgisinden iýmitleniş taglymaty ýaýrady. Topragyň hasyl berijiliginde çüýrüntginiň ähmiýeti baradaky bu dogry pikir bilen bilelikde, “*çüýrüntgi ösümligini iýmitlenişinde topragyň ýeke-täk maddasydyr*” diýen nädogry garaýyş hem ündeldi.

Mineral kül duzlarynyň ösümlükleriň iýmitlenişindäki ähmiýetini eýýäm inkar edip bolmajakdygyna düşünen Walerius bu duzlaryň çüýrüntginiň eremegine ýardam berýändigini, sonuň netijesinde hem çüýrüntginiň özleşdirilýändigini çak etdi. Onuň *çüýrüntginiň ösümlükleriň köki tarapyndan göni özleşdirilýändigini baradaky pikiri* ýalňyş bolup çykdy.

1836-njy ýylda fransuz alymy Bussengo tarapyndan iýmit maddalarynyň ekerançylykda aýlanyşygyny öwrenmegiň başy başlandy. Şonuň ýaly-da kösükli ekinler tarapyndan toprakda atmosfera azodynyň toplanýandygynyň üsti açyldy. Bussengo çüýrüntgi nazaryýetine derek ösümlikleriň azot iýmitleniş nazaryýetini ösdürip, azodyň ekerançylykda birinji derejeli ähmiýetini görkezdi. Şonuň ýaly-da ol ekin dolanyşygyn-da kösükli ekinleriň (kleweriň) azodyň deňagramlylygyny gowulandyryandygy hem-de ekinleriň hasylyny has ýokarlandyryandygy barada ýazdy. Bu alym kösüklileriň howadan azody özleşdirýändiklerini çak etdi, şeýle hem ol hasylyň düzümindäki uglerodyň dersdäki mukdary bilen bagly dälidigi, onuň howadaky kömürturşy gazyndan alynýandygy barada ýazdy.

Nemes alymy Libih 1840-njy ýylda “Himiýany ekerançylykda we fiziologiýada ulanmak” atly çykaran gymmatly kitabynda iýmitleniş çüýrüntgi nazaryýetini düýpli tankyt etmek bilen, ösümlikleriň mineral iýmitlenişiniň taglymatyny döretti. Libih ekerançylyk ýerleriň topragynyň arryklamagynyň sebäplerini düşündirip, onuň gurlulygyny saklamak üçin, ösümliğin toprakdan alan iýmitiniň ähli görnüşiniň doly möçberde gaýtarylyp berilmeginiň zerurdygyny esaslandyrdy. Şunuň bilen baglylykda ol topragy dökünlemek nazaryýetini öňe sürdi. Beýik rus alymy K.A. Timirýazew Libihiň “ösümlikleriň alýan iýmitini topraga gaýtaryp bermek” nazaryýetine: “Ylmyň beýik gazzanlarynyň biri” diýip baha berdi.

Libih topragyň dürli iýmit elementlerine arryklamagynyň deň dälidigini görkezip, iýmitlenişin in az mukdar kanunyny düzdi. Bu kanuna görä, hasylyň artmagy, toprakdaky in az, emma ähmiýetli elemente ýa-da elementlere bagly bolýar. Mysal üçin, gowaça ýetişdirilende toprakda fosfor we sink ýetmezçilik etse, azot we beýleki dökünler näçe dökülse-de ýokary hasyl alyp bolmaýar.

Libih maddalaryň aýlanyşygyny we mineral iýmitlenişin deňagramlylygyny gowulandyrmagyň zerurlygy ýaly meselelere-de üns berilmelidigi barada aýdypdyr. Onuň bu diýenleri häzirki döwürde-de agrohimiýanyň we daş-töweregi goramagyň wajyp meseleleriniň biri bolup durýar.

Libihiň bitiren işleriniň örän wajypdygyna garamazdan: “Ösümlikler azody ýagşy bilen ýeterlik mukdarda alýarlar, şoňa görä-de, bu element barada kän bir birahatlanman, esasy ünsi ösümlikleriň kül elementleri (P, K, Ca, Mg, S we mikroelementler) bilen üpjün etmäge bermelidir” diýen garaýşy ylymda we önümçilikde tassyklanylmaýdy.

Ösümlikleriň iýmitlenişiniň meselelerini has anyk çözmekde, tejribeleriň tebigy topraksyz şertlerde (suwda, çägede) iýmit elementlerini mineral duzlaryň düzümi bilen ulanyp geçirmegiň usulyýetiniň ylmy-barlaglaryň düzümine girizilmegi, agrohimiýanyň nazary we amaly meselelerine has çuňňur we ygtybarly çözmäge mümkinçilik berdi. Knop we Saks 1958-nji ýylda ösümlikleriň emeli iýmitleniş şertinde ýetişdirmek bilen, olardan doly bişen hasyly almagy başardylar.

Gelrigeliň 1886-njy ýylda geçiren tejribesi kösükli ekinleriň öz kökündäki klublen bakteriýalarynyň kömegi bilen howadan molekulýar azody özleşdirmäge ukybynyň bardygyny ýüze çykardy.

Ösümlükleriň emeli iýmitleniş garyndysynda ýetişdiriliş tejribelerde, olaryň azot, fosfor, kaliý, kalsiý, magniý, kükürt elementlerine, soňra mikroelementlere bolan talaby hem-de bu elementleriň ösümlükler üçin deň ähmiýetlidigi we biri-biri çalşyp bilmeyändigini ýüze çykarylady.

2.3. AGROHIMIÝA YLMYNYŇ DÖREMEGI BILEN BAGLYLYKDA, DÖKÜNLERIŇ ÖNDÜRILIP HEM-DE ULANYLYP BAŞLANMAGY

Ösümlükleriň iýmitlenişiniň nazary esaslarynyň döremegi hem-de ösmegi bilen baglylykda, oba hojalygynda *dökünleriň ulanylyş eýýamy* başlandy. XIX asyryň ortasynda oba hojalyk önümçiligine çili selitrasy (NaNO_3) we superfosfat dökünleri girizildi. 1865-nji ýylda Stassfurtda kaliý dökünleri öndürilip başlandy.

Russiyada ösümlükleriň iýmitlenişini we dökünleri ulanmagyň yzygiderli ylmy barlaglary XIX asyryň 60-70-nji ýyllaryndan başlandy. Bu ugurlarda A.N.Engelgartyň, D.I.Mendeleyewiň, P.A.Kostiçewiň, K.A.Timirýazewiň geçiren işleriniň uly ähmiýeti bar.

Professor A.N.Engelgart fosforiti ununy fosfor dökünleri hökmünde ulanmak boýunça köp barlaglary geçirdi. Şonuň ýaly-da ol topragyň häsiýetlerini gowulandyrmakda gök dökünleri ulanmagyň wajyp ähmiýetiniň bardygyna ünsi çekdi. Özünüň “Ekerançylykda himiýanyň esaslary” diýen işinde fosforit ununyň we sideratlaryň (gök dökünleriň) ulanylmagyndaky turşy täsirlenme (pH) topraklary medeniýetleşdirmegiň serişdesidir diýip belleýär. Topragy heklemek we mineral dökünleriň ýerli dökünler bilen utgaşykly ulanylmagy, topragyň häsiýetlerini gowulandyrmaga we hasyllylygy has ýokarlandyrmaga mümkinçilik berýär.

Dünýä belli himik D.I.Mendeleyew (1834-1907) dökünleriň täsirini öwrenmek boýunça Peterburg, Moskwa, Smolenskiý we Simbir guberniýalarynda synag merkezlerini dörettdi. Ol agronomiýanyň ylmy esaslaryny döretmegiň tarapdary bolup, dökünler bilen tejribeleri emeli şertlerde geçirmegi zerur diýip hasaplady. D.I.Mendeleyew nazary barlaglary geçirmegi ündew etmek bilen şol bir wagtda, ekerançylygyň önümliligini ýokarlandyrmakda toplumlaýyn işleri geçirmegiň tarapdary boldy. Ol: “Köpçülikleýin habar beriş serişdelerinde gowy hasyl ýetdirmek üçin topragy nähili sürseň-de esasy iş olary gowy dökünlemegiň zerurlygydyr diýýänlere garşy durýaryn” diýip ýazypdyr.

D.I.Mendeleyew Russiýanyň dürli guberniýalarynda dökünleriň netijeliligini gowulandyrmak barada ilkinji meýdan tejribelerini geçiripdir. Bu tejribeleriň dürli toprak-klimat şertleri bilen tapawutlanýan zolaklarda dökünleriň täsir ediş kanunalaýyklyklaryny anyklamak boýunça geçirilmegi – meýdan tejribeleriniň *geografiki tor düzgüninde geçirilmeginiň başlangyjy boldy*.

P.A.Kostiçew 1884-nji ýylda çykaran “Dökünler barada taglymat” diýen kitabynda Libihiň “Iýmiti doly gaýtarmak taglymatyny” tankytlamak bilen, “Topragyň ekin bitirijiligi diňe ondaky iýmit maddalarynyň mukdaryna bagly bolman,

eýsem onuň gurluşyna we beýleki fiziki häsiýetlerine-de baglydyr” diýip belledi. Awtor topragyň gurluşynyň gowulandyrylmagyny çüýrüntginiň toplanmagy bilen baglaşdyrdy. Bulardan başga-da ol topragyň fosfat kadasyny häsiýetlendirmek boýunça-da işler geçirdi.

Professor G.G.Gustawson (1843-1908) “Agronomçylyk himiýasy boýunça ýigirmi umumy sapaklar (leksiyalar)” diýen kitabynda topragyň himiýasy we dökünlenişi, topragyň, dökünleriň we ýmitleriň seljerilmesi baradaky meseleleri beýan etdi.

Agrohimiýanyň ylmy esaslaryny döretmekde K.A.Timirýazewiň (1843-1920) nusgawy barlaglary we ylmy amalyýete girizen ösüş (wegetatiw) tejribeleri uly ähmiýete eýe boldy. K.A.Timirýazew tejribe işine ýokary baha bermek bilen oňa hormat goýdy. 1872-nji ýylda ol Russiýada ilkinji ösdüriş (wegetasiýa) tejribehana öýüni gurdurdy.

K.A.Timirýazew dar mazmunly ylmy işleriň geçirilmegine garşy durmak bilen, agronomçylyk himiýasynyň meselelerini ösümlikleriň fiziologiýasynyň gazananlary bilen baglanyşdyrdy. Fiziologiýanyň assimilýasiýasyny fiziki hadysalary peýdalanyp öwrendi. Ol ösümlikleriň daşky şertlere bolan talabyny, olary ösdürip ýetdirmegiň aýratynlyklaryny öwrenmegi ekerançylygy ösdürmegiň esasy şertleridir diýip hasap etdi.

Agrohimiýa ylmynyň ösüşi D.N.Prýanişnikowyň (1865-1948) ýerine ýetiren wajyp işleriniň netijeleri bilen aýrylmaz baglanyşyklydyr. Onuň ýolbaşçylygynyňda ösümlikleriň fosfor bilen ýmitlenişiniň, şol sanda olaryň fosforitlerden fosfory özleşdirişiniň, fosforitleri fosfor döküni hökmünde ulanmagyň meseleleri öwrenildi.

Solikamsk kaliý ýatagynyň özleşdirilmegi bilen baglylykda, D.N.Prýanişnikow okuwçylary bilen bilelikde ösümlikleriň kaliý duzlaryny özleşdirişini barada birnäçe ylmy işleri geçirdi. Ol elmydama biologiki azodyň ekerançylykdaky ornuny öwrenmäge uly üns berdi, ýerli dökünleri ulanmagyň zerurlygyny nygtady, ösümliklerde mikroelementleriň öwrenilmegini gurnady.

D.N.Prýanişnikow ösümlikleriň azot ýmitlenişiniň çeşmesi hökmünde ammoniý (NH_4) duzlarynyň we azot kislotasynyň (NO_3) duzlarynyň deň bahalylygyny subut etdi. Ösümlikleriň ammoniý duzlary bilen ýmitlenişinde ýaramsyz netijeleriň döremezliginiň şertleri kesgitlenildi. Bu işleriň netijesi ammoniý duzlaryny azot dökünleri hökmünde ulanmagyň meselelerini çözmekde adatdan daşary ähmiýete eýe boldy.

D.N.Prýanişnikow azotly maddalaryň öwrülişigine üns berip, ony ösümliklerde beloklaryň dargamagyndan başlap, soňky tapgyrlaryna çenli öwrendi. Beloklara baý bolan tohumlar gögerip başlanda köp mukdarda asparaginiň emele gelýändigini şol wagt belli bolupdyr. D.N.Prýanişnikow bu garaýşy kämilleşdirip, beloklar darganda ilki ondan aminokislotalaryň emele gelýändigini, olardan bolsa ammiya-

gyň bölünip, tohum gögerip başlanda asparagine geçýändigini we zäherli NH_3 -iň döremeginiň öňüniň alynýandygyny subut etdi. Biosintez hadysalarynda asparagini ösümlik ýene-de ulanyp bilýär. *Bu alym asparagini “zyýansyzlandyrylan ammiak” diýip atlandyrdy.* Ösümliklerdäki bu öwrülmeler azot bilen uglewod çalşygynyň ýakyn baglanyşkdadygyny görkezdi. D.N.Prýanişnikow *azotturşy ammoniý* düzünü öwrenmek bilen, onuň düzüminde ammiak we nitrat azodynyň bardygyny nazara alyp, bu döküni *“geljegin döküni” diýip atlandyrdy.*

Dökünleri ulanmagyň amaly meselelerini çözmekde, soň bolsa azot dökün se-nagatyny ösdürmekde alymyň azot çalşygyna we ösümlikleriň iýmitlenişine ba-gyşlanan nusgawy barlaglarynyň ähmiýetiniň deňi-taýy ýokdur. Onuň redaksiýasy bilen “Gap tejribeleriniň we barlaghana işleriniň netijeleri” atly ylmy-barlag işle-riniň 17 tomy çapdan çykdy. D.N.Prýanişnikowyň ýazan “Agrohimiýa”, “Azot ösümlikleriň ýaşagynda we ekerançylykda” diýen ylmy-okuw kitaplary häzirki döwürde-de köp ýurtlaryň alymlary üçin nusgalyk işler hasaplanylýar. Alymyň işjeň gatnaşmagynda döredilen ylmy-barlag institutlary, şol sanda Ylmy-barlag dökünçilik we agrotoprak instituty türkmen alymlaryny taýýarlamakda hem uly işleri bitirdi. Türkmen alymlaryndan O.Hydyrow, Ý.Seýitgulyýew, O.Garahanow, B.Mämmethanow, Rejebow bu institutyň uçurymlarydyr.

P.S.Kossowiç (1862-1915) ösümliğin ammiak azodyny nitrat azodyna geçir-mezden göni ulanyp bilinýändigini, kluben bakteriýalarynyň atmosfera azodyny ösümliğin ýapragyndan däl-de, kökünüň üsti bilen baglanyşdyrýandygyny barlag-laryň üsti bilen ýüze çykardy. Şonuň ýaly-da ol howanyň azodyny topragyň erkin ýaşayan bakteriýalarynyň özleşdirişi baradaky meseläni-de derňedi.

K.K.Gedroýs (1872-1932) topragyň siňdirijilik ukybynyň görnüşlerini kesgit-läp, bu hadysada çüýrüntginiň, topragyň organiki galyndylarynyň, onuň mineral böleginiň hem-de kiçi bedenlileriniň gatnaşandyklaryny anyklady. Ol ähli toprak-laryň siňdiriji toplumynyň düzümindäki kationlar (metallar we wodorod) ergindäki kationlar bilen deň derejede çalşykda bolup bilerler diýen garaýşy öňe sürdi. Kati-onlaryň arasyndaky çalyşma täsirleşmesiniň örän az salymda bolup geçýändiginiň hem üstüni açdy.

P.G.Naýdin (1893-1970) dökünleri geografiki tor düzgüni boýunça barlamagy ýola goýdy. Ýurdumyz boýunça ylmy işgärleri taýýarlamaga gatnaşdy. Dökünleriň dürli şertlere baglylykda netijeliligi barada ylmy işleri, tejribe işiniň usulyýetini ýazdy, ekin dolanyşygynda dökünleri ulanmagyň düzgünlerini we beýleki mesele-leri işläp düzdi.

Ol kâbir alymlaryň “Dökünleri diňe medeniýetleşdirilen topraklarda ulanyp bolar” diýen garaýyşlarynyň nädogrudygyny belläp: “Dökünleri ulanmak üçin ola-ra hiç hili pişek gerek däl” diýip nygtady.

M.W.Katalymow (1907-1969) oba hojalygynda mikroelementleriň nazary we amaly meselelerine degişli barlaglary geçirdi.

W.M.Klećkowski agrohimiýanyň köp meselelerini öwrenmek bilen bilelikde emeli radionuklidleriň agrohimiýasyny esaslandyrdy. Ol oba hojalyk önümlerinde radionuklidleriň mukdaryny peseltmegiň ýollarynyň biri hökmünde mineral we ýerli dökünleri ylmy esasyda ulanmagyň ähmiýetini belli etdi.

Ekerançylygyň fosfor meselesiniň hem-de agronomçylygyň tutuşlygyna ösmeğinde A.W.Sokolow (1898-1980) uly işleri bitirdi. Geçiren agrohimiýa barlaglarynyň netijesini “Fosforyň agrohimiýasy” (1950) atly monografiýasynda giňişleýin beýan etdi. Bu alym fosfor elementiniň adamyň ýaşasyndaky wajyp ähmiýetini belläp: “Adamyň bedenini fosfor bilen kadaly üpjün etmek üçin ekerançylyk önümlerini ýeterlik derejede düzüminde fosfory bolan, özi hem ýokary hilli edip ýetişdirmek zerurdyr” diýip ýazdy. Ol azodyň we fosforyň ösümliğiň şol bir birleşmelerinde saklanýandyklary hem-de maddalaryň çalşygynda ýakyn özara baglanyşyklydygy sebäpli, *azot dökünleriniň fosfor dökünleri bilen amatly utgaşykda ulanylmalydygynyň zerurdygyny nygtady*. A.W.Sokolow fosfor dökünlerini ulanmagyň amaly meselelerine ünsi çekmek bilen, bu dökünleriň gant şugundyrynda gandy, kartoşkada krahmaly artdyryandygyny, hyýaryň we pomidoryň hasylynyň tiz kemala gelmeginde, kösüklilerde beloklaryň artmagynda peýdaly täsiriniň bardygyny öz ylmy tejribelerinde görkezdi. Gurak klimatly topraklarda ösümlikleriň kök ulgamynyň güýçlenmegine hem-de ösümlikleriň ösüşiniň çaltlanmagyna fosfor iýmitiniň ýardam berýändigini subut etdi.

N.P.Karpinskiý, W.A.Franseson, N.K.Balýabo we beýlekiler topragyň agrohimiýa barlaglaryny jemläp, Merkezi Aziýa ýurtlarynyň ýerlerini agrotoprak etraplaryna böldüler. Bu barlaglaryň esasynda olar Türkmenistan üçin hem toprak kartalaryny düzdüler.

Professor N.K.Balýabo ýurdumyz üçin alym agrohimikleri taýýarlamakda uly işleri bitiren alymdyr.

2.4. TÜRKMENISTANDA DÖKÜNLERIŇ ULANYLYP BAŞLANMAGY WE AGROHIMIÝANYŇ ÖSÜŞ TARYHY

Türkmenistan dünýäde ekerançylygyň dörän we ösen medeni merkezleriniň biri hasaplanýlar. Muňa alymlaryň köpsanly gazuw-agtaryş işleri şaýatlyk edýär. Mundan 6-7 müň ýyl öň Jeýtun medeniýeti döräpdir diýen maglumatlar bar (Milli golýazmalar instituty, 2009). Köpetdag eteklerinde biziň eýýamymyzdan 5-6 müň ýyl öň ak bugdaý ekilipdir. Beýik Parfiýa patyşalygy döwründe gallaçylyk, pagtaçylyk, üzümçilik, Seljuk şadöwleti, Horezm şalary döwürlerinde suwaryş ulgamlary has kämilleşip, ýerli dökünler giňden ulanylypdyr. Ekerançylyk oazislerinde ekin meýdanlary barha medeniýetleşipdir we atyzlarda ders ulanmak ýola goýlupdyr. Bu işler mineral dökünleri öndürilip başlanýança giňden dowam edipdir.

Türkmenistanyň çäginde *ilkinji gezek* Aşgabadynyň golaýyndaky *Köşi obasynda 1898-nji ýylda tejribe meýdanyny döredilipdir*. Bu tejribe meýdanynyň ylmy işgärleri A.K.Başmakow, I.G. Ýermakow we P.A.Kozik gowaçanyň agrotehnikasy boýunça onuň gürlügi we çyrmasy, sort-synaglary, dökünleriň täsiri, suwaryşyň möhletleri ýaly meseleler boýunça ylmy-barlag işlerini geçirdiler. Bu işleriň hasabaty (1915 ý.) boýunça gowaçany şol döwürde 1:3:1 çyzgyt (1 suw gyşda, 3 suw gülleýşe çenli, 1 suw gülländen soň) bilen suwarmak iň gowy netije beripdir. Ol 17,8 s/ga pagta hasylyny almaga mümkinçilik beripdir. Ýerli dökünlerden iň gowy netije geklara 35 tonna goýun dersi ulanylanda alnyp, gowaçanyň hasyllylygy geklardan 25 sentnere ýetipdir. Gök dökün hökmünde mäs we nohut ekilen ýerlerde ekin bol hasyly berip has gowy netije beripdir.

Bu tejribe meýdanynyň müdiri P.A.Kozigiň maglumatlaryna görä, täze özleşdirilýän ýerlerde gowaçanyň iň ýokary hasyly onuň ikinji ýyly alnypdyr. Bu tejribe meýdanynyň esasy ähmiýetiniň biri-de türkmen ylmy işgärleriniň ösüp ýetişmegine sebäp bolanlygydyr.

Pagta önümlerini artdyrmak we pagtaçylygy ösdürmek maksady bilen 1924-nji ýylda Ýolötende gowaça, ýorunja meýdanlary döredilýär. Ol 1925-nji ýylda oba hojalyk synag merkezine öwrülýär. Bu merkeziň esasy wezipeleri gowaçanyň, ýorunjanyň we beýleki oba hojalyk ekinleriniň agrotehnikasyny (dökünlenişini, suwarylyşyny, zyýanly mör-möjeklere garşy göreş çärelerini) we seleksiýasyny öwrenmekden ybarat bolýar.

1926-njy ýylda Daşoguz tejribe meýdanyny döredilýär we ekerançylygyň giň ylmy meselelerini öwrenilip başlanýar.

Türkmenistanyň topraklarynyň agrohimiýa barlaglary, ekinleriň iýmitlenişini, olarda dökünleriň ulanylyşy 1898-1914-nji ýyllarda Aşgabadynyň Köşüdüki tejribe meýdanyny, 1934-nji ýyldan başlap Aşgabadynyň respublikan agrohimiýa barlaghanasynda, 1940-njy ýyldan bolsa Ýolöten seleksiýa tejribe-synag merkezinde hem öwrenilip başlandy. Bu ylmy-barlag edaralarynda Türkmenistanyň dürli etraplarynyň topraklarynyň agrohimiýa häsiýetleri, ösümlükleriň iýmitlenişini, gowaçada dökünleri ulanmagyň möçberleri, möhletleri, usullary barada ylmy-barlag işleri geçirildi.

Şol ýyllarda akademik O.M.Jumaýew gowaçada geçiren ylmy işleriniň netijesinde bu ekinde azot dökünleriniň ulanyş möçberlerini we iýmit maddalarynyň (NPK) özara, amatly gatnaşygyny kesgitledi. Onuň ýolbaşçylygynda 180 hojalygyň topraklarynyň agrohimiýa häsiýetleri barlanylyp anyklanyldy.

Dosent K.I.Semergeý ösümlükleriň iýmitlenişini, mineral dökünleriň gowaçanyň hasyllylygyna täsirini, ýerli dökünleri saklamagyň usullaryny öwrenip, alan netijeleriniň önümçilige ornaşdyrylmagyna ýardam berdi.

Soňky döwürlerde topragyň giňişleýin agrohimiýa barlaglary, dökünleri ulanmagyň meseleleri we oba hojalyk ekinlerini ýetişdirmegiň tehnologiýalary bi-

len baglanyşykly işler Oba hojalyk ministriliginiň Ekerançylyk, Topragy öwreniş we agrohimiýa ylmy-barlag institutlarynda ýerine ýetirildi. Şunuň ýaly agrohimiýa barlaglary S.A.Nyýazow adyndaky Türkmen oba hojalyk uniwersitetinde, welaýat agrohimiýa barlaghanalarynda hem geçirildi.

Bu barlaglarda ýurdumyzyň dürli topraklarynyň, ähli daýhan birleşikleriniň suwarymly topraklarynyň mehaniki düzümi, şorlaşma derejesi, çüýrüntgisiniň, hereketli fosforynyň, çalyşýan kalsiniň mukdarlary barlanylyp we seljerilip, olar üçin ýörite agrohimiýa kartogramalary hem-de ylmy hasabatlar düzüldi. Bularyň düzümi bilen hojalyklara topragyň häsiýetlerini we gurplulygyny gowulandyrmagyň, dökünleri ylmy esasyda ulanmagyň maslahatlary hem berildi. Bu ylmy maglumatlaryň jemlenilmegi döwletimiziň belli agrohimiýa kärhanalaryny esaslandyryp gurmagyna, häzirlilikçe ýetmeýän dökünleriň belli bir möçberini daşyndan satyn almagyna ýardam berdi. Ekin meýdanlary üçin dökünleri ylmy esasyda ulanmagyň möçberlerini, möhletlerini, usullaryny kesgitlemäge mümkinçilik döredi. Agrohimiýa kartogramalaryň düzülmegi, meýdan we tejribehana barlaglarynyň geçirilmegi hojalygyň her bir ekin meýdanynyň meýilleşdirilýän hasyly üçin düzülen dökünleri ulanmagyň möçberleri agrohimiýanyň talaplary boýunça ylmy esasyda ulanylyp başlandy.

1965-nji ýylda döredilen Türkmenistanyň Agrohimiýa gullugy, tarapyndan ähli suwarymly ekin meýdanlarynyň topraklarynyň amaly agrohimiýa barlaglaryny her 4-5 ýyldan gaýtalaýjy geçirip başlady.

Agrohimiýa ylmynyň nazary, amaly meseleleriniň çözgütleriniň giňelmeginde hem-de kämilleşmeginde türkmen agrohimiýaçylarynyň we toprakçylarynyň mekdebini döreden O.M.Jumaýewiň, K.I.Semergeýiň, G.A.Dýužewiň, O.Garahanowyň, Ý.Seýtigulyýewiň, B.Mämmethanowyň, N.Taýlakowyň we başgalaryň bitiren işleri bellemäge mynasypdyr.

Olardan G.A.Dýužew ýurdumyzda orta we inçe süýümli gowaçada we beýleki ekinlerde dökünleri ulanmagyň düzgünlerini işläp belli agrohimiýaçydyr.

O.Garahanow bilen B.Mämmethanow türkmen alymlarynyň içinde agrohimiýa ylmyndan doktorlyk derejesini alan ilkinji alymlardyr.

Professor O.Garahanow gowaça-ýorunja ekin dolanyşygynda dökünleri ulanmagyň ulgamyny işläp düzdi we Türkmenistanyň ekerançylyk şertleri üçin ders dolanyşygyny teklipti. Onuň maslahat bermegi boýunça dersniň gektara 30-40 tonnasyny her 3-4 ýyldan bir gezek şol bir meýdana ulanmak, ony her ýylda 10-12 t/ga möçberde bermekden ykdysady we agronomçylyk taýdan has bähbitlidir.

O.Garahanow (1938-2013) pagtaçylykda geçiren ylmy işlerini jemläp, ylmy we önümçilik üçin ähmiýeti uly bolan “Türkmenistanda gowaçany dökünlemegiň düzgünleri” diýen monografiýasyny çapdan çykardy. Ýokary bilimli hünärmenleri taýýarlamagyň hilini gowulandyrmaga goşant hökmünde “Pagtaçylyk” atly okuw kitaby neşir etdi. Bu alym birnäçe ylmy temalaryň, doktorantlaryň we aspirantlaryň ylmy ýolbaşçysy boldy.

Ý.Seýitgulyýewiň ýolbaşçylygynda we gatnaşmagynda 1970-1980-nji ýyllarda Türkmenistanyň şol döwürdäki welaýat (Ahal, Mary, Lebap, Daşoguz) agrohimiýa merkezleriniň hünärmenleri bilen inçe we orta süýümli gowaçada hem-de beýleki ekinlerde mineral dökünleriniň möçberleri, görnüşleri, olardaky iýmit maddalarynyň gatnaşyklary, ulanyş möhletleri boýunça ylmy-barlag işleri geçirildi. Onuň gatnaşmagynda ýurdumyzda ulanylmaly mineral dökünleriň ylmy esaslandyrylan meýilnamalary düzüldi. Türkmenistanyň topraklarynyň agrohimiýa häsiýetleri we ony gowulandyrmak barada ylmy gollanmany çapdan çykardy. Ý.Seýitgulyýew “Dökünler, olary ulanmagyň düzgünleri” diýen türkmen dilinde neşir edilen ilkinji kitabyň (monografiýa görnüşli) hem awtorydyr. Bu alymyň gatnaşmagynda “Oba hojalyk ekinlerini ösdürip ýetşdirmegiň tehnologiýasy”, “Agronomçylygyň ylmy barlaglary” diýen okuw kitaplary neşir edildi. Agrohimiýadan we topragy öwreniş derslerinden diplom we ýyllyk işlerini ýerine ýetirmegiň okuw gollanmalaryny ýazdy.

B.Mämmethanow ýurdumyzda ilkinji bolup Türkmenistanyň suwarymly ýerleriniň topragynyň ekinlere ýaramly (hereketli) mikroelementleriniň (B, Zn, Cu, Mn) kartogrammasyny düzdi. Onuň ýolbaşçylygynda mikrodökünleriň gowaça, üzümä täsiri öwrenildi we olary ulanmagyň tekliplamasy düzüldi. Bu alym mikrodökünleri ulanmak boýunça ýazylan birnäçe kitapçalaryň hem awtorydyr.

N.Taýlakow 1963-2000-nji ýyllar aralygynda gowaçada we beýleki oba hojalyk ekinlerinde (gök ekinlerde, jöwende, mekgejöwende) dökünleri, şol sanda mikrodökünleri ulanmak barada, bu dökünleriň oba hojalyk ekinleriniň fiziologiki-biohimiýa hadysalaryna (suw düzgünine, fotosintezine we dem alşyna), gowaçada iýmit maddalarynyň (N, P₂O₅, K₂O, B, Cu, Zn, Mn) täsirini giňişleýin öwrendi we bulary ekerançylykda ulanmak boýunça tekliplamalary düzdi.

N.Taýlakowyň ýolbaşçylygynda mikroelementleri ulanmak boýunça gollanmalar, “Agrohimiýadan laboratoriya işleri”, “Oba hojalyk ekinlerinde dökünleriň ulanylyşy” ýaly agrohimiýa hem-de agronomçylyga degişli ençeme okuw kitaplary neşir edildi.

Hormatly Prezidentimiz: “Ylym we tehnika milli ykdysadyýetiň ganatydyr” diýmek bilen, ýurdumyzda ylmyň, şol sanda agrohimiýa ylmynyň ösmegine taýsyz tagallalar edýär. Ýurdumyzda Ylymlar akademiýasynyň işi täzeden dikeldildi, öňki ylmy-barlag edaralarynyň işleri kämilleşdirilip, olaryň täzeleri döredildi. Doktorantlary, aspirantlary taýýarlamak işleri täzeden ýola goýuldy, kliniki ordinatura işläp başlady. Häzirki zaman barlag enjamlary we gurallary bilen üpjün edilen ylmy-barlag barlamhanalarynyň işi ýola goýuldy. Her ýylyň 12-nji iýuny Ylymlar günü diýlip yglan edildi. Agrohimiýadan ylmy hem-de önümçilik hünärmenlerini taýýarlamak maksady bilen, S.A.Nyýazow adyndaky Türkmen oba hojalyk uniwersitetinde Agrohimiýa we topragy öwreniş hünärlerini taýýarlaýan bölümi açyldy. Ýurdumyzyň suwarymly topraklarynyň agronomçylyk, şol sanda agrohimiýa häsiýetlerini

barlap, olaryň ekin bitirijiligini, gurplulygyny gowulandyrmagyň, melioratiw çärelerini geçirmegiň, dökünleriň ulanyş düzgünlerini ylmy esasyda işläp düzmegiň, daşky gurşawy abat saklamagyň meselelerini öwrenmek maksady bilen, Hormatly Prezidentimiziň Karary boýunça welaýat agrohimiýa barlaghanalarynyň işleri täzeden dikeldildi. Ylmy-barlag işlerini täze açyşlara gönükdirmek, olaryň hilini ýokarlandyrmak maksady bilen, maliýeleşdirilen ylmy temalaryň her ýylda ýurdumyz boýunça bäsleşigi yglan edilýär. Hormatly Prezidentimiziň öňdengörüjilikli ylmy syýasatynyň netijesinde okuwa kabul edilen aspirantlar, doktorantlar agrohimiýa ugurlary boýunça-da barlag işlerini tamamlajy tapgyrda alyp barýarlar.

Ýurdumyzda ylmyň ösüşiniň Berkarar döwletimiziň bagtyýarlyk döwründe täze tapgyrlara çykmagy hem-de ýokary netijeleriň gazanylmagy oba hojalyk pudagymyzyň öňünde durýan wezipeleri üstünlikli çözmäge ýardam berer.

2.5. DÖKÜNLER HASYLLYLYGY ÝOKARLANDYRMAGYŇ ESASY ŞERTIDIR. OLARYŇ ÖNDÜRILIŞINI ARTDYRMAK

Ösümlikleriň düzüminde ýerde bar bolan elementleriň hemmesi diýen ýaly saklanýar. Olaryň kadaly ösmekleri üçin topragyň düzümindäki ähli himiki elementleriň hem köpüsiniň bolmagy hökmandyr. Eger-de olaryň hökmany zerurlarynyň haýsy hem bolsa biri ýetmezçilik etse ýa-da bolmasa, ösümlik ýaramaz ösýär ýa-da ýaşayşyny bes edýär.

Ýurdumyzyň suwarymly topraklarynyň 90%-e golaýy organiki maddalara, çüýrüntgä, 80%-e golaýy hereketli fosfora we 50%-e töweregi çalyşýan kaliý elementine garypdyr. Şol sebäpli ýokary hasyl almakda dökünleriň ähmiýeti örän uludyr. Ýurdumyzda we goňşy döwletlerde geçirilen köp sanly barlaglarda, ýetişdirilýän umumy önümiň ortaça 22,1%-i tebigy hasyla degişli bolup galan 77,9%-i goşmaça hasyldyr. Şol goşmaça hasylyň 62,5%-i bolsa dökünleriň paýyna düşýär (8.1-nji tablisa). Ýurdumyzyň şertlerinde dökünleriň ýokary netijeliliginiň bardygy sebäpli, olaryň “Türkmenistanyň durmuş-ykdysady ösüşiniň 2011-2030-njy ýyllar üçin Milli maksatnamasynda” oba hojalyk pudagyny ösdürmek boýunça bellenen görkezijileriň ýerine ýetirilmeginde uly orny bardyr. Akademik I.N.Baranowyň we I.M. Strepkowanyň (1964) maglumatlaryna görä, ulanylan her tonna azodyň hasabyna 10-12 t, fosforyň hasabyna 5-6 t we kaliniň hasabyna 2 t pagta hasyly alynýar. Ýurdumyzda gowy hilli bol hasyly ýetşdirmekde dökünleriň wajyp ähmiýetini nazara alyp, Türkmenistanyň Hormatly Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedow dökün öndürýän himiýa senagatyny ösdürmek barada taýsyz tagallalary edýär. 2010-njy ýyl bilen deňeşdireniňde mineral dökünleriň öndürilişini 2030-njy ýylda 9,16 esse artdyryp, 7375 müň tonna ýetirmek Milli maksatnamada göz öňünde tutulýar.

Geçirilene barlaglaryň görkezişi ýaly, dökünleriň netijeliligine iýmit maddalarynyň özara gatnaşygy-da täsir edýär (2.1-nji tablisa).

Dökünleriň ýmit maddalarynyň özara gatnaşygynyň gowaçanyň pagta hasylyna täsiri (s/ga Dýužew G.A.)

Köne suwarymly ýerde			Ýorunjadan soň gowaça 2-nji ýyl ekilende		
tejribäniň synagçalary	umumy hasyl	ş.s. goşmaça hasyl	tejribäniň synagçalary	umumy hasyl	ş.s. goşmaça hasyl
N ₁₂₀ (düşek-fon)	38,6	-	N ₇₅ (düşek)	41,9	-
Düşek+P ₄₅ (1:0,37)	41,3	2,7	Düşek+P ₄₅ (1:0,6)	43,9	2,0
Düşek+P ₇₅ (1:0,63)	41,9	3,3	Düşek+P ₇₅ (1:1)	45,6	3,7
Düşek+P ₉₀ (1:0,75)	43,2	4,6	Düşek+P ₉₀ (1:1,2)	46,9	5,0
Düşek+P ₁₂₀ (1:1)	42,5	3,9	Düşek+P ₁₂₀ (1:1,6)	46,1	4,2

Maglumatlardan görnüşi ýaly, köne suwarymly ýerlerde azodyň fosfora gatnaşygy 1:0,75 (N₁₂₀ P₉₀) bolanda, ol ekin dolanyşygynda ýorunjadan soň 2-nji ýyly ýetişdirilende gowaçanyň in ýokary bol hasyly (46,9 s/ga) gatnaşyk 1:1,2-de (N₇₅ P₉₀) alyndy.

2.2-nji tablisanyň maglumatlary Ahal welaýatynyň açyk mele topraklarynda geçirilen tejribäniň netijelerinden alyndy. Ondan görnüşi ýaly, mineral dökünleriň in amatly möçberleri 8-nji synagçada ýüze çykýar. Bu synagçada azodyň gektara 120, fosforyň 90, kaliniň 60 kilogramynyň (täsir ediji maddalarda) ýokary agrotehnikada (şol sanda amatly suw kadasynda) ulanylmagy, güýzlük bugdaýyň gowy hilli bol hasylyny gektarda 71,7 sentner möçberde ýetişdirmäge ýardam berdi.

**Mineral dökünleriň güýzlük bugdaýyň hasylyna we hiline täsiri
(B.Mämmethanowyň maglumatlary)**

T/b	Tejribäniň synagçalary	Umumy hasyl	Şonda dökünleriň paýy		Dänäniň hili			
					Göterimde			1000 dänäniň agramy
			s/ga	%	çig proteini	çig kleý- kowinasy	aýnaly- lygy	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Dökünsiz	35,2	-	-	14,2	29,3	75,1	38,2
2	N ₆₀ P ₆₀	56,7	21,5	61,0	14,8	31,2	84,6	42,9
3	P ₆₀ K ₆₀	39,1	3,9	11,0	-	-	-	-
4	N ₆₀ K ₆₀	51,2	16,0	45,4				
5	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	56,8	21,6	61,3	15,4	31,4	87,0	42,9

2.2-nji tablisanyň dowamy

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	$N_{90}P_{60}K_{60}$	61,0	25,8	73,3				
7	$N_{120}P_{60}K_{60}$	63,9	28,7	81,5				
8	$N_{120}P_{90}K_{60}$	71,7	36,5	103,6	16,1	34,7	88,3	44,8
9	$N_{120}P_{120}K_{60}$	65,2	30,0	85,2				
10	$N_{120}P_{120}K_{120}$	57,4	22,2	63,0	16,5	33,5	89,2	43,6
11	$N_{150}P_{120}K_{120}$	65,4	30,2	85,7				

2.3-nji tablisa

Önümçilik tejribelerinde dökünleri ulanmagyň dürli düzgünleriniň pagta hasylyna we topragyň gurplulyk derejesine täsiri

Tejribäniň tertip belgisi	Tejribede ulanylan dökünler (kg/ga)			Iýmit maddalarynyň özara gatnaşygy (N: P ₂ O ₅ : K ₂ O)	Pagta hasyly (s/ga)	Tejribe meýdanlarynyň fosfor we kaliý bilen üpjünçiligi pes topraklary, (%*)	
	N (azot)	P ₂ O ₅ (fosfor)	K ₂ O (kaliý)			P ₂ O ₅	K ₂ O
Ortaça 1966-1970-nji ýyllarda							
Birinji tejribe	210	115	18	1:0,55:0,09	23,7	73,2	32,1
Ikinji tejribe	206	97	22	1:0,47:0,11	25,1	75,2	33,7
Ortaça 1976-1980-nji ýyllarda							
Birinji tejribe	245	74	25	1:0,30:0,10	22,7	75,1	41,7
Ikinji tejribe**	241	144	48	1:0,60:0,20	31,3	69,3	29,1
1976-1980-nji ýyllar 1966-1970-nji ýyllar bilen deňeşdirilende, ±							
Birinji tejribe			+7	1:-0,25:+0,01	-1,0	+1,9	+9,6
Ikinji tejribe			+26	1:+0,13:+0,09	+6,2	-5,9	-4,6

* Topragyň 1 kilogramynda hereketli fosforyň mukdary 30 mg-dan, çalyşýan kaliniňki 250 mg-den az.

** Ikinji tejribede 1976-1980-nji ýyllarda dökünler agrohimiýa kartogrammalarynyň görkezijileri göz önünde tutulyp ulanyldy.

Dökünler iýmit maddalary boýunça sazlaşykly ulanylanda diňe hasyla däl, eýsem topragyň agrohimiýa häsiýetlerine-de gowy täsir edýär. Muňa mysal edip, 2.3-nji tablisadaky giň meýdanlarda önümçilik şertlerinde geçirilen synaglardan alnan maglumatlary getirmek bolar. Olardan görnüşi ýaly, mineral dökünlerdäki azodyň, fosforyň, kaliň özara gatnaşygy 1:0,3:0,1 – 1:0,47:0,11

(N₂₄₅ P₇₄ K₂₅ – N₂₀₆ P₉₇ K₂₂) bolanda, gowaçanyň gektardaky pagta hasyly 22,7-25,1 sentnerden geçmedi. Bu gatnaşyk 1:0,6:0,2-ä ýetirilende (N₂₄₁ P₁₄₄ K₄₈) hasyllylyk gektardan 6, 2 sentner artyp, 31,3 sentnere deň boldy. Ýmit maddalarynyň dökünleriň düzüminde 1:0,47:0,11 gatnaşykdan (N₂₀₆ P₉₇ K₂₂) 1:0,6:0,2-ä (N₂₄₁ P₁₄₄ K₄₈) ýetirilmegi, topragyň agrohimiýa häsiýetleriniň 7,85 – 13,65% gowulanmagyna getirdi. Topragyň agrohimiýa häsiýetleriniň gowulandyrylmagy, dökünleriň oba hojalyk ekinlerinde tygşytlanmagyna ýardam berýär (5.33-nji tablisa).

Gowaçada, güýzlük we ýazlyk bugdaýda, gant şugundyrynda, kartoşkada, dänelik we siloslyk mekgejowende (jemi 7 ekinde) Ýurdumyzda, Russiýada, Belarusda, Rumyniýada geçirilen köpýyllyk tejribeleriň netijeleri boýunça toplan maglumatlarymyzdan görnüşi ýaly (2.4-nji tablisa), oba hojalyk ekinleriniň hasyllylygy agrotehnika çäreleriniň görmüşleriniň geçirilişine bagly.

2.4-nji tablisa

Oba hojalyk ekinleriniň hasylynyň (däne birliginde) agrotehnika şertlerine baglylygy

Hasylyň ölçegi	Umumy hasyl	Umumy hasylyň düzüminde		Goşmaça hasylyň düzüminde			
		Tebigy hasyl	Goşmaça hasyl	Dökünsiz we ekin dolanyşyksyz agrotehnikanyň	Döküniň	Ekin dolanyşygynyň	Döküniň we ekin dolanyşygynyň özara täsiriniň
paýy							
Birinji topar tejribeleri: Dökünsiz we ekin dolanyşyksyz agrotehnikanyň hasyla täsiri							
s/ga	29	16,7	12,3	12,3	-	-	-
%	100,0	57,6	42,4	100,0	-	-	-
Ikinji topar tejribeleri: Ekin dolanyşyksyz agrotehnikanyň hasyla täsiri							
s/ga	47,9	16,7	31,2	12,3	18,9	-	-
%	100	34,9	65,1	39,4	60,6	-	-
Üçünji topar tejribeleri: Doly agrotehnikanyň hasyla täsiri							
s/ga	62,8	16,7	46,1	12,3	18,9	12,6	2,3
%	100	26,6	73,4	26,7	41,0	27,3	5,0

Dökünler we ekin dolanyşyklary ulanylmadyk tejribelerde (birinji topar), ekinleriň gektardaky umumy hasyllylygy 29 s/ga däne birligine deň bolup, onuň 16,7 sentneri (57,6%-i) topragyň tebigy gurplulygynyň, galany (42,4%-i) doly däl (dökünsiz we ekin dolanyşyksyz) agrotehnikanyň geçirilmeginiň hasabyna ýetişdirildi.

Ikinji topar tejribelerde doly däl agrotehnikanyň düzümine *dökünleriň* ulanylyşy girizilende umumy hasyllylyk 1,65 esse artyp, gektardan 47,9 sentner däne birligine

ýetdi. Bu umumy hasylda tebigy hasyllylyk 34,9%-e deň bolup, onuň 65,1%-i dökünli agrotehnikanyň hasabyna ýetişdirildi. Bu goşmaça hasylda 39,4%-i dökünsiz agrotehnikanyň, galan 60,6%-i dökünleri ulanmagyň paýlaryna düşdi.

Üçünji topar tejribelerde dökünli agrotehnikanyň düzümine ekin dolanyşyklarynyň girizilmegi umumy hasyllylygy ýene-de 1,31 esse artdyrdy we onuň möçberi geklardan 62,8 sentner däne birligine ýetdi. Bu tejribelerde tebigy hasyllylygyň möçberi ortaça 26,6%-e deň boldy. Onuň 73,4%-i bolsa (goşmaça hasyl) doly agrotehnikany ulanmagyň hasabyna ýetişdirildi. Doly agrotehnikadan alnan hasylyň 41%-i dökünleri, 27,3%-i ekin dolanyşyklaryny ulanmagyň hasabyna ýetişdirildi. Bu tejribelerde dökünleriň we ekin dolanyşyklarynyň utgaşykly ulanylany üçin olaryň özara oňyn täsirini ýüze çykardy. Ol geklardan 2,3 sentner (5%) däne birligine deň boldy.

Bu tejribeleriň maglumatlaryndan aşakdaky netijeler çykýar:

1. Oba hojalyk ekinleriniň bol hasylyny ýetişdirmekde umumy agrotehnikanyň düzüminde dökünleriň ylmy esasyda ulanylmagyna esasy orun degişli.

2. Ekinleriň gowy hilli bol hasylyny ýetişdirmegiň geljegi uly indiki ýoly bolsa ylmy esaslandyrylan ekin dolanyşyklarynyň önümçilige girizilmegidir.

3. Hormatly Prezidentimiziň ýurdumyzyň dökün öndürýän agrohimiýa senagatyny ösdürmek hem-de oba hojalygyna ekin dolanyşygyny girizmek baradaky taýsyz tagallalary onuň il-ýurt bähbitli işleriniň bimöçberdigine ýene-de bir gezek şaýatlyk edýär.

Hormatly Prezidentimiziň öwredişi ýaly, ýorunjaly ekin dolanyşygynyň oba hojalyk önümçiligine girizilmegi topragyň ähli häsiýetleriniň gowulanmagyna, serişdeleriň, şol sanda dökünleriň tygşytlanmagyna, ýokumly, arzan, bol ot-ým gorunyň döredilmegine, şonuň esasynda daýhan birleşiklerinde mallaryň baş sanyny ýorunjanyň meýdanyna görä sazlap, elýeterli et-süýt önümlerini köpeltmäge hem-de maldarçylygyň ösdürilmeginiň hasabyna ýerlerimizi taýsyz dökünler – ders bilen gowy üpjün etmäge mümkinçilik berer.

Dökünleriň netijeliligi köp şertlere baglydyr. Mysal üçin, professor O. Garahanowyň ylmy-barlag ekerançylyk institutynda inçe süýümlü gowaçada geçiren tejribesinde azodyň hektara 300, fosforyň 200 kilogramynyň ösüş suwunyň 2-5-1 çyzygysynyň düşeginde ($7619 \text{ m}^3/\text{ga}$) ulanylmagy, geklardan 37,9 sentner hasyl almaga mümkinçilik beren bolsa, dökünleriň şol bir möçberiniň suwaryşyň 3-4-1 çyzygysynda ($7492 \text{ m}^3/\text{ga}$) ulanylmagy hasyllylygy geklardan 6,4 sentner artdyrdy (*2.5-nji tablisa*). Birinji ýagdaýda dökünleri ulanmagyň hasabyna hasyllylyk 153,4% artan bolsa, ikinji ýagdaýda şol bir dökünlenişde suwaryşyň kämilleşdirilmegi bilen 116,9% artdy. Bu tejribäniň ikinji gymmatly tarapy dökünleriň ulanyş möçberiniň artmagynyň netijesinde ($N_{300} P_{200}$) toprak ergininiň konsentraziýasynyň ýokarlanýandygy sebäpli, suwaryşyň umumy möçberini artdyrmazdan, gijikdirmän başlanynda (gülleýşe çenli 2 suwa derek 3 suw bereniňde), suwuň hem-de döküniň hasyla harçlanyşyny ep-esli tygşytlap bolýandygyny we şeýle suwaryşda, şol bir dökünlenişde bol hasyly ýetişdirmegiň mümkindigini görkezdi.

Dökünleriň (täsir ediji maddalarda) suwaryşyň tygşytlanmagyna hem-de ekinleriň hasylyna täsiri

Synag geçi- rilen ekin (ýeri)	Ösüş döwründe berten suwuň		Ulanylýan dökünler (kg/ga)	Hasylylyk (s/ga)		Goşmaça hasyl, (s/ga)		1 sentner hasyla harçlanan suwuň möhçeri (m³)		Dökünleriň hasabyna tygşytlanan suw, %
				dökünler		suwaryşyň	dökünle- riň	dökünler		
	ulanyl- manda	ulanylýan- da		hasabyna				ulanyl- manda	ulanylýanda	
				5	6	7	8			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Inçe süýüm- li gowaça (Ruhabat etraby)	1-4 -1(6)	7490	$N_{180}P_{120}K_{60}$ $N_{180}P_{120}K_{60}$	21,7	40,6	-	18,9	345	184	47
	2-5-1(8)	7913		23,7	50,5	2,0	26,8	334	157	53
Inçe süýüm- li gowaça (Eke- rançylyk instituty)	2-5-1(8)	7619	$N_{300}P_{200}$ $N_{300}P_{200}$	24,7	37,9	-	13,2	308	201	35
	3-4-1(8)	7492		22,2	44,3	-2,5	22,1	374	169	55
Orta süýüm- li gowaça (Lebap welaýaty)	2-3-1(6)	5950	$N_{200}P_{150}K_{60}$ $N_{200}P_{150}K_{60}$	23,7	42,6	-	18,9	251	140	44
	2-4-1(7)	6300		28,8	52,6	5,1	23,8	219	120	45

2.5-nji tablisanyň dowamy

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Güýzlük bugdaý (Dagystanyň Derbent etraby)	Topragyň çygly- lygy 60% bolanda 1 suw		$N_{120}P_{120}$	25,6	39,0	-	13,4			
	70% bolanda 2 suw		$N_{120}P_{120}$	24,9	49,3	-0,7	24,4			
	80% bolanda 3 suw berildi		$N_{120}P_{120}$	28,7	56,2	3,1	27,5			
Ýorunja, bede hasa- bynda (Ruhabat etraby)	1-1-1-1- 1(5)	5847	$P_{180}K_{60}$	491,8	611,4	-	119,6	12	10	17
	1-2-2-2- 1(8)	7967	$P_{180}K_{60}''$	509,0	645,3	17,2	136,3	16	12	25

Dökünleriň ylmy esasyda ulanylmagy ähli serişdeleriň, şol sanda dünýäde iň gymmatlylaryň biri hasaplanylýan suwuň hem tygşytlanylmagyna güýçli täsir edýär. Ýurdumyzda geçirilen tejribeleriň birinde (2.5-nji tablisa) mineral dökünleriň ($N_{180} P_{120} K_{60}$) inçe süýümli gowaçada ösüş suwunyň 6 gezek berilmeginiň düşeginde ulanylmagy hasylyň gekardan 40,6 sentner alynmagyny üpjün etdi. 1 sentner pagtany ýetişdirmäge harçlanan suwuň mukdary bolsa 184 m^3 -e deň boldy. Bu dökünleriň şol bir möçberiniň ösüş suwunyň 8 gezek berilmeginiň düşeginde ulanylmagy hasyllylygy 50,5 sentnere ýetirip, suwuň 1 sentnere harçlanyşyny 14,7% kemeltdi. Tablisanyň maglumatlaryndan görnüşi ýaly, dökünleriň ylmy esaslandyrylan möçberlerde suw kadalary bilen sazlaşykly gatnaşyklarda ulanylmagy, beýleki tejribelerde-de suwuň tygşytlanmagyna mümkinçilik berdi.

Dökünleriň ekerançylygy ösdürmekdäki ähmiýetini Günbatar Ýewropa döwletleriniň 227 ýyllyk iş tejribeleri-de aýdyň görkezýär (8.1-nji surat).

Ýurdumyzyň we dünýäniň köp ýurtlarynyň ekerançylyk iş tejribelerinden toplanan maglumatlardan görnüşi ýaly (2.1-nji surat), dökünleriň ulanylmagy ösümlikleriň bol hasylyny ýetişdirmegiň esasy şertleriniň biridir diýip netije çykarmaga esas berýär.

Ýurdumyzda hem-de onuň toprak-howa şertlerine ýakyn goňşy döwletlerde geçirilen ylmy-barlag işleriň jemlenilmegi hem-de olara seljerme berilmegi:

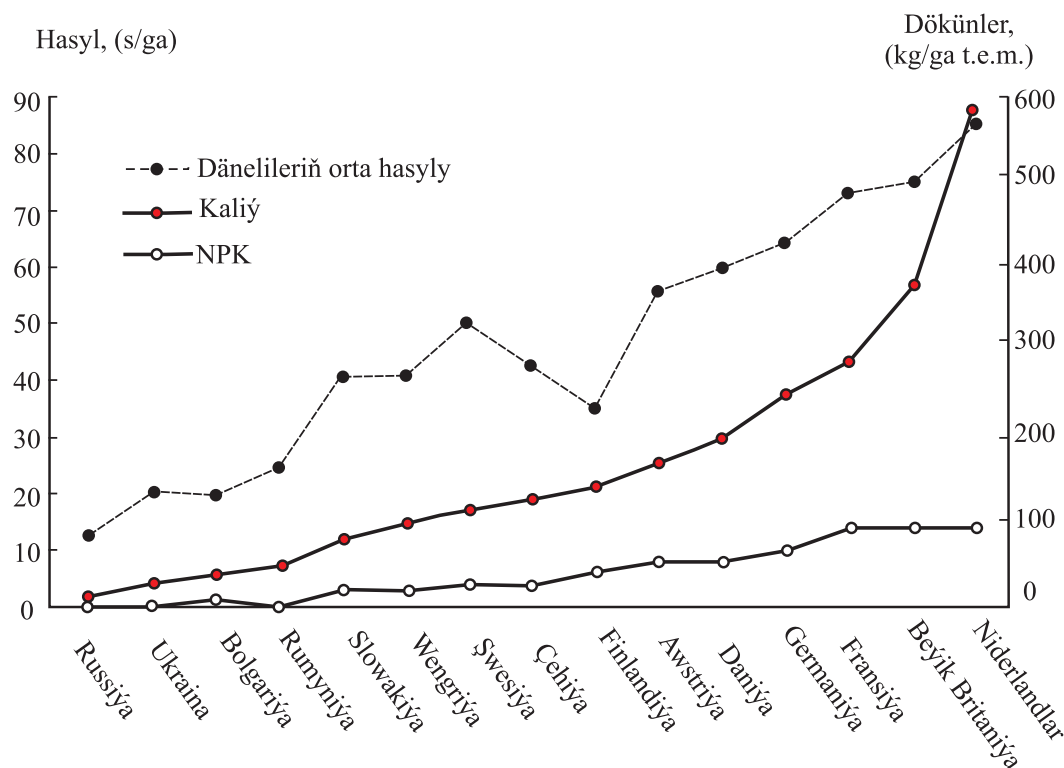
1. Ýurdumyzyň suwarymly topraklarynyň ekerançylyk önümlerini ýetişdirmekde tebigy hasyllylyk ukyby agrotehniki çäreleri geçirmegiň derejesine baglylykda, umumy hasylyň 26,6-34,9%-ni (ortaça üçden birini) tutýar.

2. *Ekin dolanyşyksyz agrotehnikany ulanmagyň hasabyna ýetişdirilýän goşmaça hasylda dökünleriň paýy öwrenilen ekinleriň görnüşlerine hem-de geçirilen tejribeleriň wagtyna we sanyna baglylykda, ortaça, 60,6-62,5%-e deňdigi belli boldy (2.4-nji we 8.1-nji tablisalar).*

3. Ýurdumyzyň şertlerinde oba hojalyk ekinlerini ýetişdirmegiň kämilleşdirilen tehnologiýalaryndan ýokary hasylly netijeleri gazanmagyň geljegi uly ýollarynyň biri hem ylmy esaslandyrylan ýorunjaly ekin dolanyşyklaryny önümçilige girizmekdir. Seljerilen maglumatlaryň görkezişi ýaly, *ýurdumyzyň toprak-howa şertlerinde ekin dolanyşyklarynyň girizilmegi, dowam edýän tehnologiýalar bilen deňeşdireniňde ekinleriň hasyllylygyny ortaça 20,1% (1/5 esse) ýokarlandyrýar.*

4. Ekin dolanyşygynyň ähmiýeti oba hojalyk ekinlerini ýetişdirmegiň tehnologiýasynyň kämilleşmegi bilen has-da ýokarlanýar. Muňa mysal edip, Beýik Britaniýanyň ICI şereketiniň işläp düzen güýzlük bugdaýynyň ýokary derejeli tehnologiýasynyň önümçilige ornaşdyrylmagy däne hasylyny gekardan 60 sentner almaga mümkinçilik berendigini, şol tehnologiýanyň ekin dolanyşygynda ulanylmagy bolsa onuň hasylynyň gekardan 100 sentnere ýetendigini aýtmak bolar. Ekin dolanyşygynyň täsirinden hasyllylyk 167% artdy.

5. Hormatly Prezidentimiziň öwreşi ýaly, ýurdumyzyň oba hojalygyn-da ekin dolanyşygynyň girizilmegi ekerançylygyň we maldarçylygyň ýokary basgançaklara çykmagyna ýardam berer. Onuň netjesinde topragyň häsiýetleri, şol sanda gurlulygy ýokarlanar; ulanylýan serişdeleriň (şol sanda dökünleriň hem) tygşylylygy we netijeliligi artar; maldarçylygyň ýokumly, arzan ot-ým bilen üpjünçiligini go-wulandyrar; ekologiýa taýdan ýaramly bol hasyly ýetişdirmäge ýardam berer.



2.1-nji surat. Ýewropa döwletlerinde dökünleriň (şol sanda kaliniň) ulanylmagy bilen baglylykda dänelileriň hasyly (ortaça 1995–1997 ýý.)

Dökünleriň öndürilişini artdyrmak. Hormatly Prezidentimiz ýurdumyzyň ykdysadyýetini we onuň oba hojalygyny ösdürmekde dökünleriň wajyp ähmiýetini nazara alyp, dökün senagatymyzy ileri tutulýan pudaga degişli edip, olaryň öndürilişini artdyrmaga uly üns berýär. Häzirki döwürde Tejendäki Karbamid zawody, Marydaky “Maryazot” önümçilik kärhanasy, Türkmenabatdaky S.A.Nyýazow adyndaky Himiýa kärhanasy ekerançylygy azot we fosfor dökünleri bilen üpjün etmek boýunça uly işleri ýerine ýetirýärler.

Hormatly Prezidentimiz Mary welaýatynda ýyllyk öndüriligi 640 müň ton-nalyk karbamid zawodynyň we 400 müň tonnalık ammiak zawodynyň düýbünü tutdy. Bu zawodlaryň gurlup işe girizilmegi bilen, oba hojalyk ekinlerimiz azot

dökünleri bilen doly üpjün bolar. Bu dökünleriň ekinlerden artýan böleginiň daşary bazarlara çykarylmagy ýurdumyza uly girdeji getirer.

Eziz Diýarymyzyň dökün senagatyny ösdürmäge uly mümkinçilikleri bar. Mysal üçin, häzirki döwürde kaliý dökünlerini öndürmäge ýaramly kaliý magdanlarynyň 2,8 mlrd tonna töweregi gorunyň bardygy ýüze çykarylady. Kaliý dökünleriniň gowy hilli ekologiýa taýdan ýaramly bol hasyly ýetişdirmekde ähmiýetini hem-de daşary bazarda ýokary islegliligini nazara alyp, Milli Liderimiz Lebap we laýatynyň Garlyk şäherçesiniň golaýynda ýyllyk öndüriligi 1,4 mln tonna barabar bolmaly Kaliý dökün zawodynyň gurluşygyna ak pata berdi.

Türkmenistanyň durmuş-ykdysady ösüşiniň 2011-2030-njy ýyllar üçin Milli maksatnamasynda ýurdumyzda mineral dökünleriň öndürilişini 2010-njy ýyldaky bilen deňeşdireninde 9,16 esse artdyryp, 7375 müň tonna ýetirmek belenildi.

Hormatly Döwlet Baştutanymyzyň tagallasy bilen, ýurdumyzda dökünleriň öndürilişiniň artdyrylmagy – ykdysadyýetiň we oba hojalygynyň mundan beýläkde ösmegine, ekerançylykda iýmit maddalarynyň ylmy esasyda ulanylmagyna, önümleriň hiliniň ýokarlanmagyna, bol hasylyň yzygiderli ýetişdirilmegine, serişdeleriň tygşytlanmagyna we daş-töweregiň ekologiýa taýdan ýaramly saklamaga ýardam berer.

Barlag soraglary

1. Agrohimiýa ylmynyň ösüş taryhynda dökünleriň ähmiýeti barada ilkinji edilen işler.
2. Ösümlikleriň iýmitlenişiniň nazaryýetiniň döreýşi we onuň başlangyç gazananlary.
3. Nemes alymy Libihiň agrohimiýa ylmyny ösdürmekde bitiren işleri.
4. Ekerançylykda azot, fosfor, kaliý dökünleriniň ilkinji öndürilip we ulanylyp başlanmagynyň döwürleri (ýyllary).
5. Agrohimiýa ylmynyň ösmeginde alymlaryň XIX asyrdaky bitiren işleri.
6. Akademik D.N.Priýanişnikowyň ösümlikleriň iýmitleniş nazary meselelerini ösdürmekde we dökünleriň öndüriliş usullaryny kämilleşdirmekde bitiren hyzmatlary.
7. Rus alymlary P.G.Naýdiniň, N.K.Balýabonyň agrohimiýa ylmyny ösdürmekde hem-de türkmen agrohimiýa alymlaryny ýetişdirmekde bitiren işleri.
8. Ýurdumyzda agrohimiýa ylmyny ösdürmekde hem-de dökünleriň ylmy esasyda ulanyş meselelerini kämil çözmekde türkmen alymlarynyň ýerine ýetiren işleri.
9. Dökünleriň oba hojalyk ekinleriniň bol hasylyny ýetişdirmekde ähmiýeti.
10. Hormatly Prezidentimiziň ýurdumyzda mineral dökünleri öndürmegi artdyrmak baradaky tagallalary.

III BÖLÜM

ÖSÜMLİKLERİN İYİMITLENİŞİ

3.1. ÖSÜMLİKLERİN HİMİKİ DÜZÜMİ

Toprakda duş gelýän himiki elementleriň köpüsini ösümliklerde ýüze çykarmak mümkin. Ösümlük özüniň fiziki halyna görä, suwuklykdan we gaty maddalardan durýar. Guradylanda düzümindäki suw bugaryp çykýar, galan bölegi gury madda bolup galýar. Şeýlelik bilen, ösümlük şertli iki topardan, ýagny: suwdan we gury maddalardan durýar.

Ösümlükleriň görnüşine, synalaryna, ösýän şertlerine baglylykda, olardaky suwuň we gury maddanyň möçberi güýçli üýtgeýär.

Ösümligiň gury maddalary organiki birleşmelerden (90-95%) we mineral duzlardan (5-10%) durýar. Gury maddalaryň möçberi hyýarda, kelemiň kellesinde, redizde, gawunda, käşirde, soganda 5-15%, gant şugundurynda 20-25, däneli we kösükli ekinleriň tohumynda 85-90, ýagly ekinleriň tohumynda 90-95% aralygynda saklanýar.

Suw ösümlükleriň ösüş synalarynda (kökünde, baldaklarynda, ýapraklarynda) 70-95%, ätiýaçlyk maddalary toplaýan synalarynda (tohumynda), we mehaniki dokumalarynda 5-15% aralygynda saklanýar.

Ösümlük öýjükleriniň suw üpjünçiligi, onuň bedeniniň ýaşayyş işjeňliginiň tizligini we ugruny kesgitleýär. Öz gezeginde mineral iýmitlenişiniň we suw üpjünçiliginiň derejesi hem-de ösümligiň biologiki aýratynlyklary, onuň suwy saklaýjylygyny kesgitleýär.

3.1-nji tablisa

Oba hojalyk ekinleriniň hasylynyň ortaça himiki düzümi (%)

Ekinler we olaryň hasyly	Suw	Çig protein	Belok-lar	Ýaglar	Krahmal, gant-lar we kletçat-kadan beýleki uglewodlar	Klet-çatka	Kül
Bugdaýyň dänesi	14	15	14	2,0	65	2,5	1,8
Çowdarynyň dänesi	14	13	12	2,0	68	2,3	1,6
Arpanyň dänesi	13	10	9	2,2	65	5,5	3,0
Şalynyň tüwüsi	11	8	7	0,8	78	0,6	5,0
Mekgejöweniň dänesi	15	10	9	7,7	66	2,0	1,5
Nohudyň dänesi	13	23	20	1,5	53	5,4	2,5
Noýbanyň dänesi	13	20	18	1,2	58	4,0	3,0
Soýanyň dänesi	11	34	29	16	27	7,0	3,5
Günebakaryň maňzy	8	25	22	50	7	5,0	3,5
Kartoşkanyň kök miwesi	78	2,0	1,3	0,1	17	0,8	1,0
Gant şugundyryň kök miwesi	75	1,6	1,0	0,2	19	1,4	0,8
Käşiriň kök miwesi	86	1,3	0,7	0,2	9	1,1	0,9
Düýp sogan	85	3,0	2,5	0,1	8	0,8	0,7

Ösümliklerde organiki maddalar, esasan beloklardan we beýleki azot birleşmelerinden hem-de ýaglardan, krahmaldan, gantlardan, kletçatkadan, pektin maddalaryndan durýarlar (3.1–3.3-nji tablisalar).

Oba hojalyk önümleriniň hili düzümindäki organiki we mineral birleşmeleriniň zerur görnüşleriniň bardygy we olaryň mukdarlary bilen kesgitlenilýär.

Dürli oba hojalyk ekinleri öz önümlerinde beloklary, gantlary, kletçatkany, witaminleri we beýleki peýdaly hem-de gymmatly maddalary saklaýandygy üçin ýetişdirilýär. Mysal üçin, bedede kletçatkanyň köp mukdarda bolmagy, onuň hili we mukdar görkezijilerini ýokarlandyrýar. Gant şugundyrynyň hili onuň önümünde sahározanyň, kösüklileriň dänesinde beloklaryň mukdary bilen kesgitlenilýär.

3.2-nji tablica

Esasy maddalaryň gök ekinlerde, miwelerde we ir-iýmişlerde saklanyşy (%)
(çyg massasynda)

Ekinler	Gantlar	Organiki kislotalar	Azotly maddalar	Kletçatka	Kül	Askorbin kislotasy (mg/100g)
Ak kelleli kelem	4,0	0,3	1,3	0,8	0,7	30
Güllü kelem	3,0	0,1	2,5	1,2	0,8	100
Pomidor	3,0	0,5	0,6	0,2	0,5	30
Süýji burç	4,0	0,2	1,5	1,0	0,7	200
Badamjan	3,0	0,2	0,9	1,0	0,5	5
Hyýar	1,5	0,005	0,8	0,5	0,4	5
Sogan	10,0	0,2	1,6	0,6	0,5	7
Sarymsak	0,5	0,2	7,0	1,0	1,0	15
Alma	9,0	0,7	0,4	1,0	0,4	25
Armyt	10,0	0,2	0,4	0,8	0,4	15
Üzüm	18	0,7	0,7	0,2	0,6	6
Ýertudana	18	1,4	1,4	1,2	0,5	50
Ülje	9	1,8	0,9	0,2	0,5	17
Limon	2,5	5,8	0,9	2,5	0,6	55

Tutuş ösümlük we onuň gury massasy elementleri saklaýşy boýunça biri-birinden tapawutlanýarlar. Gök ösümligiň element düzüminiň esasy bölegini kislorod tutýar (3.4-nji tablica).

Esasan, ýapraklar tarapyndan sorulýan kömürturşy gazyndan, kökden gelyän suwdan fotosintez hadysasynyň ýagtylykda bolup geçmegi netijesinde ösümlükde: ugleroddan, kisloroddan we wodoroddan durýan azotsyz ýönekeý organiki maddalar emele gelyärler. Beloklaryň düzümine bolsa bulardan başga-da azot hem girýär. Beloklarda uglerodyň, kislorodyň, wodorodyň we azodyň ösümligiň gury massasyndaky paýy ortaça 95%-e deňdir (uglerod 45%, kislorod 42%, wodorod 6,5%, azot 1,5%). *Bu dört element syna emele getiriji elementler diýlip atlandyryldy.*

Häzirki döwürde ösümlikleriň bedeninde 70-den köpräk himiki elementiň bardygy ýüze çykaryldy. Ösümlükler bu elementleri özleriniň kadaly ýaşayşlary üçin topraktan, howadan we dökünlerden alýarlar.

3.2. ÖSÜMLÜKLİKLER ÜÇİN ZERUR BOLAN HİMİKİ ELEMENTLER

*Häzirki döwürde uglerod, kislorod, wodorod, azot, fosfor, kaliý, kalsiý, magniý, kükürt, demir, bor, mis, marganes, sink, molibden, natriý, hlor, wanadiý, kobalt, ýod (20 element) ösümlükleriň ýaşayşy üçin **hökmany zerur elementler** diýlip ylmy taýdan ykrar edildi (3.5-nji tablisa).*

3.3-nji tablisa

Oba hojalyk ekinlerinde esasy iýmit elementleriniň saklanyşy (howada guradylan massasynda; köki miwelilerde, gök ekinlerde we otlarda çig halynda),%

Ekinler	Hasylyň görnüşü	N	Kül elementleri				Külün jemi
			P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	CaO	
Gowaça	Çigidi	3,00	1,10	1,25	-	-	-
	Pagta süýümi	0,34	0,06	0,91	-	-	-
Bugdaý	Dänesi	2,50	0,85	0,50	0,15	0,07	1,7
	Samany	0,50	0,20	0,90	0,10	0,28	4,8
Güýzlük çow-dary	Dänesi	2,0	0,85	0,60	0,12	0,10	1,8
	Samany	0,45	0,26	1,00	0,09	0,29	3,9
Mekgejöwen	Dänesi	1,80	0,57	0,37	0,20	0,03	1,5
Ýazlyk arpa	Dänesi	2,10	0,85	0,55	0,16	0,10	3,00
	Samany	0,50	0,20	1,00	0,09	0,33	4,5
Süle	Dänesi	2,10	0,85	0,50	0,17	0,16	2,9
	Samany	0,65	0,35	1,60	0,12	0,38	6,4
Şaly	Dänesi	1,20	0,81	0,31	0,18	0,07	5,2
Nohut	Dänesi	4,50	1,00	1,25	0,13	0,09	2,6
	Gök massasy	0,65	1,15	-	0,14	0,35	1,4
Noýba	Dänesi	3,68	1,38	1,72	0,29	0,24	3,9
Lýupin	Dänesi	4,80	1,42	1,14	0,45	0,28	3,7
	Gök massasy	0,55	0,11	0,30	0,06	0,16	0,9
Soýa	Dänesi	5,80	1,04	1,26	0,25	0,17	2,8
Günebakar	Çigidi	2,61	1,39	0,96	0,50	0,20	3,3
	Tutuş ösümligi	1,56	0,76	5,25	0,68	1,53	10,0
Gant şugundyry	Kök miwesi	0,24	0,08	0,25	0,05	0,06	0,6
Mal şugundyry	Tutuş önümi	0,19	0,07	0,42	0,04	0,04	0,8
Kartoşka	Kök miwesi	0,32	0,14	0,60	0,06	0,03	1,0
Mal kăşiri	Tutuş önümi	0,18	0,11	0,40	0,05	0,07	0,9
Kelem	Kellesi	0,33	0,10	0,35	0,03	0,07	0,7
Pomidor	Miwesi	0,26	0,07	0,32	0,06	0,04	0,7
Ýorunja gülläp başlanda	Gök oty	2,60	0,65	1,50	0,31	2,52	5,38
Dälije măş güllände	Gök oty	2,27	0,62	1,00	0,46	1,63	4,54

Ösümliklerde himiki elementleriň ortaça mukdary (%)

Elementleriň					
ady	mukdary	ady	mukdary	ady	mukdary
Kislorod	70	Bor	$1 \cdot 10^{-4}$	Rubidiý	$5 \cdot 10^{-4}$
Uglerod	18	Bariý	$n \cdot 10^{-4}$	Sink	$3 \cdot 10^{-4}$
Wodorod	10	Stronsiý	$n \cdot 10^{-4}$	Molibden	$3 \cdot 10^{-4}$
Kalsiý	0,3	Sirkoniý	$n \cdot 10^{-4}$	Ftor	$1 \cdot 10^{-5}$
Kaliý	0,3	Nikel	$5 \cdot 10^{-5}$	Litiý	$1 \cdot 10^{-5}$
Azot	0,3	Myşýak	$3 \cdot 10^{-5}$	Ýod	$1 \cdot 10^{-5}$
Kremniý	0,15	Kobalt	$2 \cdot 10^{-5}$	Swines	$n \cdot 10^{-5}$
Magniý	0,07	Alýuminiý	0,02	Kadmiý	10^{-6}
Fosfor	0,07	Natriý	0,02	Seziý	$n \cdot 10^{-6}$
Kükürt	0,05	Demir	0,02	Selen	10^{-6}
Mis	$2 \cdot 10^{-4}$	Hlor	0,01	Simap	$n \cdot 10^{-7}$
Titan	$1 \cdot 10^{-4}$	Marganes	$1 \cdot 10^{-3}$	Radiý	$n \cdot 10^{-14}$
Wanadiý	$1 \cdot 10^{-4}$	Demir	$5 \cdot 10^{-4}$		

Ösümliklerde çalşyp bolmaýan esasy zerur elementler

1. Uglerod – C	8. Kalsiý – Ca	15. Bor – B
2. Wodorod – H	9. Magniý – Mg	16. Hlor – Cl
3. Kislorod – O	10. Demir – Fe	17. Natriý – Na
4. Azot – N	11. Marganes – Mn	18. Ýod – I
5. Fosfor – P	12. Mis – Cu	19. Kobalt – Co
6. Kükürt – S	13. Sink – Zn	20. Wanadiý – V
7. Kaliý – K	14. Molibden – Mo	

Kremniý, alýuminiý, nikel, ftor, litiý, kümüş, stronsiý, kadmiý, titan, gürşun, hrom, selen elementleriniň az mukdarda hem bolsa ösümlikleriň ösüşine, hasyllyna gowy täsir edýänligi üçin olara *şertli zerur elementler* diýlip at berildi.

Hökmany zerur elementleriň haýsy hem bolsa biri ýetmese ýa-da bolmasa, ösümlikler ösüş döwürlerini doly geçip bilmeýärler. Bu elementi başga bir element bilen çalşyp hem bolmaýar. Şertli zerur elementleriň birnäçe ösümlikleriň ösüşine we hasyllyna amatly täsir edýändigini soňky ýyllarda kämilleşen barlaglarda ýüze çykaryldy.

Ösümliklerde *ýeterlik mukdarda* (0,01% we ondan hem köp) saklanyp, olaryň ýaşaýşy üçin *hökmany zerur elementlere makroelementler* diýilýär. Olara esasan: N, P, S, K, Ca, Mg, Fe elementleri degişlidir. Ösümliklerde saklanýşy boýunça 0,001-0,0001% aralygynda bolan möhüm fiziologiki-biohimiki işleri (funksióny) ýerine ýetirýän *elementlere mikroelementler* diýilýär. Olara: B, Cu, Zn, Mn, Mo, Co, I, Ni, Wa we beýlekiler degişlidirler.

Demir ösümlüklerde saklanyşy boýunça (ortaça 0,8%) makroelement hasaplanylýsa-da, sitohrom ulgamynyň we sitohromoksidazanyň düzümine girip, geçirýän oksidlendiriji katalitiki işleri boýunça edil mikroelementleriňki ýalydyr. Şonuň üçin hem ony köplenç mikroelement hasaplaýarlar. Ösümlüklerde mikroelementlerden hem az (0,00001%-den pes) saklanýan elementlere **ultramikroelementler** diýilýär. Olara Ag, Cd, As, Pt we başgalary degişlidirler.

3.3. ÝÝMIT ELEMENTLERINIŇ HASYLA HARÇLANYŞY WE OLARYŇ ÖZARA GATNAŞYGY

Hasyly emele getirmek üçin ýýmit elementleriniň harçlanylyşy we olaryň özara gatnaşygy ekinleriň görnüşlerine hem-de hasylyň gurluşyna baglydyr. Mysal üçin, däneliň umumy biologiýa hasylynda samany köpelende onuň dänesine ýýmit elementleriniň harçlanylyşy hem köpeliýär. Kartoşkada, günebakarda, kelemde, gant şugundyrynda kaliniň hasyla harçlanylyşy däneli ekinlere garanynda köpdür.

Adaty ýagdaýda dänede azodyň we fosforyň saklanyşy, onuň samanyna seredeniňde takmynan 4 esse köpdür, kaliniň we kalsiniň samanda saklanyşy bolsa dänedäkisi bilen deňeşdireniňde 2-3 esse köpdür.

Oba hojalyk ekinleriniň meýilleşdirilýän hasyly üçin dökünleriň ulanyş möçberlerini we möhletlerini kesgitlemekde hem-de topragyň tebigy hasyllygyny bilmekde, ösümlükleriň ýýmit elementleriniň biologiki alyş möçberlerini anyklamagyň zerurlygy ýüze çykýar. *Ýýmit elementleriniň* harçlanyşy, olaryň *biologiki we hojalyk alnyşy* diýen ölçeglerde aňladylýar. Ýýmit maddalarynyň *biologiki alnyşy* kesgitlenilende, olaryň ösümlükleriň bütin bedeni bilen toprakdan alýan mukdary hasaba alynýar. Ösümlükleriň ýýmit maddalarynyň ýetişdirilen hasyl bilen meýdanyndan daşaryk çykarylýan böleginde (mysal üçin, bugdaýyň dänesinde we samanynda, gowaçanyň çöpünde we pagtasyn-da) saklaýan mukdaryna olaryň **hojalyk alnyşy** diýilýär.

Topragyň gurplulygyny saklamak hem-de ösümlükleriň ýýmitlenişini kadaly üpjün etmek üçin *hasyl bilen ekin meýdanyndan çykýan ýýmit maddalarynyň öwezini* dökünleri ulanmak bilen dolmak zerurdyr. Şu maksat bilen esasy önümleriň hem-de meýdandan çykýan galyndy önümleriň (samanyň, gowaça çöpüniň we beýlekileriň) himiki düzümi barlanyp, bu maddalaryň möçberleri hem kesgitlenilýär. Meýdandan çykýan önümleriň olary ýetişdiren hojalygyň maksatlary üçin ulanylýandygyny göz önünde tutup, meýdandan daşyna çykýan önümleriň düzümindäki *ýýmit maddalaryna hem olaryň hojalyk alnyşy* diýlip at berilýär. Bu görkeziji ýýmit maddalarynyň esasy we goşmaça önümlerdäki mukdaryny aňladýan-da bolsa, dökünleriň ulanylyş möçberleri kesgitlenende olaryň jemi mukdary harytlyk hasyla (dänä, pagta we ş.m.) bölünip, hasyl birli-gine harçlanyşyndan ugur alnyp hasaplanylýar. Mysal üçin, gowaçanyň geklardaky jemi hasyly 133,3 sentnere deň bolanda, himiki seljermäniň netijesinde düzüminde 240 kg azot bardygy belli edildi. Bu umumy hasylyň 40 sentneri pagtadyr. Şeýle

bolanda 1 sentner pagta hasylyna harç bolan azodyň mukdary: $240:40 = 6$ kg-a deňdir.

Ylmy-barlaglaryň esasynda şu usul boýunça kesgitlenen iýmit maddalarynyň oba hojalyk ekinleriniň hasyl birligine harçlanýan mukdary *7.2-nji tablisada* getirilýär. Bu maglumatlar oba hojalyk ekinleri boýunça topragyň tebigy hasyllylygy kesgitlenilende hem-de ekinleriň görnüşleri boýunça meýilleşdirilýän hasyl üçin dökünleriň ulanyş möçberleri hasaplananda ulanylýar. Bu maglumatlaryň önümçilik şertlerinde anyk ulanylyşynyň usulyýeti *7.2-nji bölümçede* getirilýär.

7.2-nji tablisanyň maglumatlaryndan görnüşi ýaly, ösümlikleriň hasylyny kemala getirmegi üçin iýmit maddalaryny harçlaýyşlary dürli-dürlüdür. Şonuň üçin dökünleriň ulanylyş möçberleri kesgitlenende, olaryň iýmit maddalarynyň arasyndaky gatnaşyklary hem dürli-dürlüdürler. Ol gatnaşyklar toprakdaky iýmit elementleriniň mukdaryna hem-de ekinleriň görnüşlerine baglydyr. Ýurdumyz boýunça ulanylýan azot, fosfor, kaliý dökünleriniň düzümindäki azodyň, fosforyň, kaliniň ekinler boýunça özara gatnaşygy geçirilen ylmy-barlaglaryň netijeleri boýunça ortaça 1:0,7:0,3 diýlip kesgitlenen. Ol gowaçanyň mysalynda *2.2-nji* we *8.1-nji tablisalarda* görkezilýär. Ekinleriň görnüşleri boýunça aýdylanda şalyda, gant şugundyrynda fosforyň we kaliniň azoda görä hasyl üçin köp harçlanýandygy sebäpli olaryň özara gatnaşyklary (N:P:K) deňişlilikde 1:0,81:0,55; 1:0,92:0,46 diýlip kesgitlenen. Bu gatnaşyklar esasan, gurplulygy ýokary däl topraklarda ýüze çykaryldy. Olaryň anyk görkezijileri topragyň iýmit maddalarynyň mukdary bilen baglanyşykda bolar. Dökünlerdäki iýmit maddalarynyň ulanylyşy, topragyň gurplulygynyň ýokarlanmagy bilen tygşytlanar.

3.4. IÝMIT ELEMENTLERINIŇ ÖSÜMLIKLERE BARŞY

Ösümlikleriň iýmitlenişiniň hem beýleki janly ýaşaýjylaryňky ýaly, awtotrof (özbaşdak) we geterotrof (baglanyşykly) görnüşleri bar. *Awtotrof* iýmitlenişde ösümlikler öz organiki maddalaryny, mineral duzlary, suwy, kömürturşy gazyny özbaşdak özleşdirmek bilen emele getirýärler. *Geterotrof* iýmitlenişde olar taýýar organiki maddalardan peýdalanyňp ýaşaýarlar. Ösümlikleriň köpüsi iýmitlenişiniň birinji görnüşine deňişlidirler. Olar öz gurluş elementlerini howa we kök iýmitlenişini arkaly düzýärler. Ösümliklerde esasy iýmitleniş fotosintez hadysasy arkaly amala aşyrylýar. Şol bir wagtda olar howadan köp bolmadyk möçberlerde aminokislotalary, ösüş maddalaryny, witaminleri, antibiotikleri hem-de kömürturşy gazyny özleşdirýärler. Mineral elementleri bilen iýmitleniş depgini diňe ösümliğin biologiýa aýratynlygyna we daşky şertlere bagly bolman, eýsem fotosintez hadysasynyň netijesinde emele gelýän energiýanyň we organiki maddalaryň mukdaryna-da baglydyr.

Mineral maddalaryň ösümlige barşyny köp şertler kesgitleýär. Ösümlik kömürturşy gazynyň 95% töweregini ýapraklarynyň üsti bilen alyp biler. Şonuň

ýaly-da ösümlik kökden daşary ýýmitlenişde suwda erän kül elementlerini, kükürdi we azody özleşdirip biler, emma azodyň, suwuň we kül elementleriniň esasy bölegi ösümlişe topraktan kök ýýmitlenişini arkaly barýar. Şunuň bilen baglylykda dökünleriň ulanylmagy ösümlikleriň diňe ýerden ýokarky böleginiň massasynyň artmagyna däl-de, eýsem onuň kök ulgamynyň ösüşine hem ýaramly täsir edýändigini-de bellemek gerek. Bu bolsa köküň ýýmit maddalaryny topraktan alyş we özleşdiriş derejesini hem ýokarlandyrýar.

Ösümlikleriň hasylyny ýetişdirmeginiň olaryň ýýmitlenişini bilen bagly bolany üçin ýýmit maddalarynyň olara barşy baradaky taglymat alymlaryň üns merkezinde bolupdyr.

XIX asyryda we XX asyryň başlarynda ösümliklere ýýmit maddalarynyň barşy *diffuziýa-osmos, lipoid, inçe (ultra) süzüliş we adsorbsiýa taglymatlary* bilen düşündirilipdir.

Diffuziýa-osmos taglymatynyň tarapdarlary Pfeffer, De Friz, Maýer we beýlekileriň ýýmit maddalarynyň ösümliklere topraktan suw bilen barýandygyny we ol ýerde ýýmitleriň galyp, suwuň bolsa bugarýandygyny düşündiripdirler. Olaryň gelen netijesine görä, ösümliklere *ýýmitleriň barşy transpirasiýa hadysasyna göni baglydyr*, emma, bu garaýyşlar K.A.Timirýazewiň we D.A.Sabininiň geçiren barlaglarynda tassyklanylmady, sebäbi ösümlikleriň ýýmitlenmeginiň hem-de olaryň alýan suwunyň möçberiniň arasynda anyk baglanyşyk bolmady.

XIX asyryň aýagynda Owerton ösümlik öýjüğine maddalaryň barşyny sitoplazma bardasynyň *lipid* birleşmelerinde eredilip geçirilýändigini bilen baglanyşdyrdy.

Traube we Ruland ýýmit maddalarynyň sitoplazma bardasyndan öýjüğe geçişini onuň deşijikleriniň hem-de barýan maddalaryň molekulalarynyň ölçegleri bilen baglaşdyryp, barlaglarynyň bu ugruny *inçe süzüliş* taglymaty diýip atlandyrdylar, emma Drawertiň barlaglaryndaky sitoplazmadan öýjüğe uly ölçegli molekulaly aminokislotlaryň, fitiniň we beýleki organiki maddalaryň geçmegi, bu alymlaryň inçesüzüliş taglymatyny tassyklamady.

XX asyryň başynda Dewo ösümlik öýjüğine has pes konsentraziýaly (güýçli ýuwanlandyrylan) ergin gelende kationy dessine baglaşdyrýandygyny ýüze çykardy. Bu ýagdaý bolsa *adsorbsiýa* taglymatynyň döremegine we ösmegine ýardam berdi.

Geçirilen barlaglarda (D.A.Sabinin we beýlekiler) ýýmit maddalarynyň *ösümliklere barşynyň topragyň ýylylyk, howa, ýýmit, yzgarlyk şertleriniň* gowulanmagy bilen artýandygy ýüze çykaryldy.

Ýýmit maddalarynyň ösümliklere barşy baradaky ýokardaky görkezilen taglymatlar, käbir ýetmezçiliklere garamazdan, ýýmitlenişini kämilleşen, häzirki zaman nukdaýnazarlarynyň döremegine we ösmegine ýardam berdi. Taglymatlarda ösümlikleriň ýýmit maddalaryny özleşdirişiniň köp derejede kök ulgamynyň ýaýraýşy we güýçlüligi bilen baglydygy mälim edildi. Şunuň bilen baglylykda

ýmit maddalary, esasan, kökün ýaş, ösüşini dowam edýän ýerlerinde kabul edilýär. Kökün ösüş zolagy bölüniji dokumadan (meristemadan) durmak bilen, ol uzalma bölüminden we kämilleşen ksilemaly, floemaly we kök tüýjagazly (epidermisli) gabykdan ybaratdyr (3.1-nji surat). Kök gyljagazly öýjükleriň zolagy bölüniş we uzalýan zolaklar bilen deňeşdirilende mineral ýmit elementlerini köp sorýar.

Oba hojalyk ekinleriniň kök ulgamlarynyň giň sorujy meýdany bar. Onuň eýeleýän umumy meýdany, şol sanda işjeň kökleriň meýdany gülleýiş döwründe has uly bolýar (3.6-njy tablisa). Kök gyljagazlarynyň eýeleýän meýdany kökün sorujy üstüni kesgitleýär. Şonuň bilen birlikde, Rasseliň we Klarksonyň geçiren tejribele-rine görä, ýmit elementleriniň sorulyşy kökün ýok ýerinde, ýagny onuň gapdalyndan 0,5, hat-da 1 m aralykda hem bolup biler. Beýleki elementlere garanyňda, fosfor toprakda az hereketlenýär. Oňa garamazdan, ösümlik öz ösüşini kadaly üpjün etmek üçin fosfory çalt özleşdirmeli bolýar. Şol sebäpli olaryň köki *hemotropizm hadysasy*na görä *öz ösüşini bu ýmitiň (fosforyň) bar ýerine gönükdirýär*. Ösümli-giň bu işini onuň kök gyljagazlary amala aşyrýar.

3.6-njy tablisa

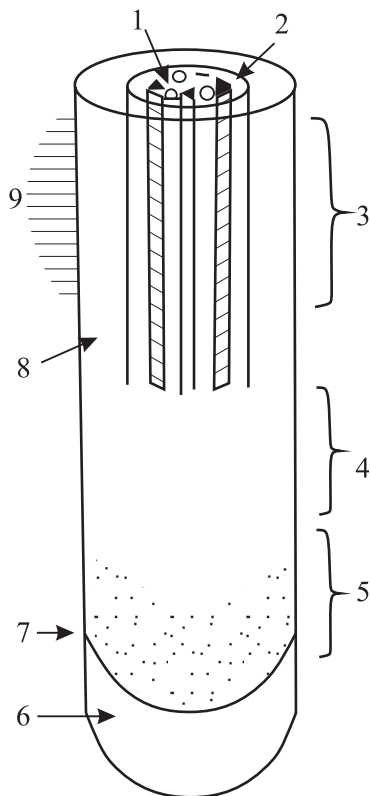
Güýzlük bugdaýyň kök üstüniň meýdanynyň üýtgeýşi

Ösüş döwürleri	1 ösümligiň kökünüň üsti (m²)			Işjeň böleginiň üstüniň sormaýan bölegine gatnaşygy
	jemi	şondan işjeň	sormaýan	
		bölegi		
Çogdamlanma	9,60	4,91	4,69	1,05
Tüýdükleme	29,39	10,81	18,58	0,58
Gülleýşiň başy	36,73	17,07	19,66	0,87
Gülleýşiň soňy	40,09	24,76	15,33	1,62
Tümmül bişme	30,86	14,80	16,06	0,92

Ösümlik ulaldygyça onuň kök ulgamy barha köp meýdany eýeläp, ýmit maddalaryny özleşdirmäge ukyby güýçlenýär. Kökün ýaýran zolagynda ýmit maddalary özleşdirilip, toprak ergininiň konsentrasiýasy peselen ýagdaýynda, ýmit maddalary köke *diffuziýanyň kanuny* boýunça gelýärler.

Kök ulgamynyň wezipesi. Kök ulgamy ösümliğin diňe ýerüstki böleginiň berk durmagyny, ýmit maddalaryny we suwy sorup, olar bilen tutuş bedenini üpjün etmek bilen çäklenmän, özünde birgiden fiziologiýa taýdan işjeň maddalary, aminokislotalary, beloklary döretmegi başarýar. Kök birleşmeleri diňe *daşardan däl-de, ösümliğin üstki agzalaryndan* hem kabul ediji bolup hyzmat edýär. Aşaky ösüşini tamamlan ýapraklardan köke saharaza görnüşinde assimilýatlar akyp gelýärler. Kök ulgamy saharažany peýdalanmak bilen, özüniň esasy wezipelerini ýerine ýetirýän öýjükleriň emele gelmegi üçin köp görnüşli birleşmeleri dördedýär. Köke gelen saharaž: kökün metabolizminde, ösüşinde, öýjükleriň sagdyn, fiziologiýa taýdan

işjeň saklanmagynda; kökden daşary çykarylýan maddalaryň gurluşynda, şire bilen gelýän maddalaryň ýerüsti agzalaryna barýanlarynyň düzüminde, ýagny *köküň birleşdiriji işinde* ulanylýar.



3.1-nji surat. Köküň gurluşy:

- 1 – floema; 2 – ksilema;
 3 – kök gyljagazlarynyň zolagy;
 4 – uzalýan zolak; 5 – bölünýän zolak;
 6 – köküň örtügi (oýmagy);
 7 – ýokarky bölünüş zolagy;
 8 – ilkinji gabyk; 9 – köküň gyljagazly gabygy

Köküň bölýän maddalarynyň arasynda gantlaryň, aminokislotalaryň, organiki kislotalaryň, az mukdarda vitaminleriň, fermentleriň, uçujy organiki maddalaryň, mysal üçin etileniň bardygy ýüze çykaryldy. Bular köküň daşardan maddalary özleşdiriş işjeňliginiň ýokarlanmagyna ýardam berýär.

D.A.Sabilin maddalaryň köke geçenden soňra öwrülişigini hem-de köküň birleşmeleri emele getirijilik ukybyny aşakdaky ýaly häsiýetlendirdi:

1. Kök diňe iýmit maddalaryny almaga ukyply bolman, eýsem olary doly ýa-da bölekleyin işläp, ösümligiň ýerüsti agzalaryna üýtgedilen görnüşde berip bilýär.

2. Köküň dörediji işjeňligi fotosinteziň önümi bolan assimilýatlaryň gelmeginden peýdalanyp amala aşyrylýar.

3. Kök ýerüsti bölegine diňe suwuň we mineral elementleriň üpjünçiligi bilen täsir etmän, özünde çalyşma täsirleşmesinden döreýän ýörite maddalaryň önümleri bolan, auksindäl tebigatly fitogarmonlar bilenem täsir edýär.

Ösümlik garranda öýjüklerinde kalsiniň mukdary (konsentrasiýasy) köpeliş, kaliniňki azalýar. Ösümligi kinetin diýen ösüş maddasy bilen işläniňde kalsiniň öýjükden çykmagy gazanylýar, kaliniň bolsa konsentrasiýasy artýar. Bu öwrülişikler saralan ýapraklaryň ýaşyl reňke geçmegine, öýjükleriň bozulmagynyň önüniň alynmagyna, beloklaryň emele gelmeginiň güýçlenmegine getirýär. Bulardan görnüşi ýaly, ösümligiň ýaşyl reňkli agzalarynyň ýokary

işjeňligi düzüminde *kaliý elementiniň* ýeterlik bolmagynyň zerurlygy bilen şertlendirilýär.

Ionlaryň saýlanyp sorulmagyna *öýjügiň perdesi* ýardam berýär. Ol maddalaryň we energiýanyň çalşygyny üpjün edýär. Öýjügiň daşky gurşaw bilen arabaglanysygyny *sitoplazmanyň perdesi (plazmalemma)* amala aşyryr.

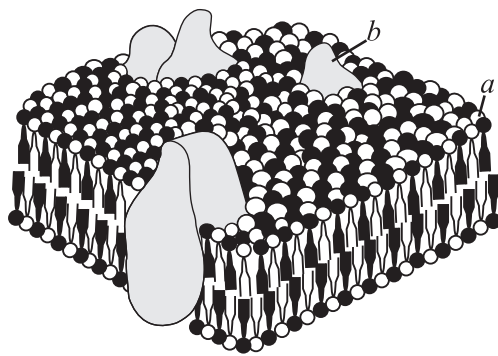
Häzirki zaman düşüňjelerine görä, öýjügiň perdesi gidrofob uçlary bilen birigýän fosfolipidleriň iki gatyndan durýar. Fosfolipid gatynyň belli bir ýerlerine be-

loklaryň molekulalary aralaşýar. Bu bolsa plazmolemmanyň (sitoplazma perdesiniň) bimolekulýar fosfolipid geçiriji-belokly gatlaklardan durýandygyny görkezýär (3.2-nji surat).

Öýjük perdesiniň esasy düzümi bolan fosfolipidler suwuk kristal gurluşlaryň birnäçe görnüşlerini emele getirip biler (3.3-nji surat).

Häzirki döwürde alymlaryň köpüsi öýjük perdesiniň beloklaryň aralaşan fosfolipidlerden durýandygyny goldaýarlar. Bu perde ýönekeý gabykdan ýa-da şar görnüşli misellerden ybaratdyr.

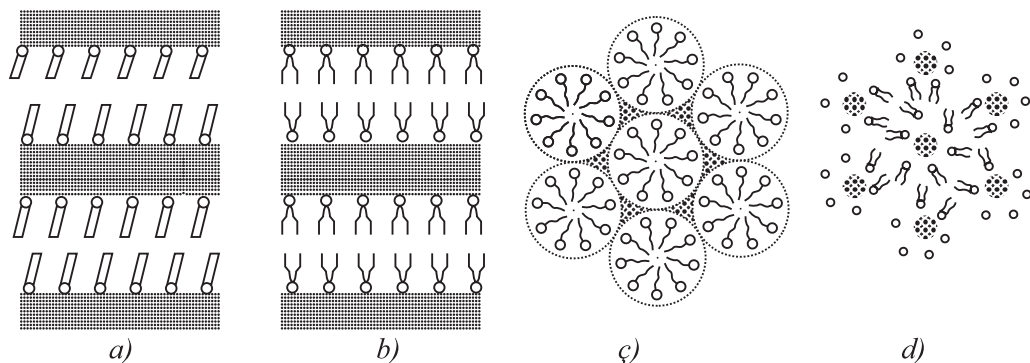
Beloklar öýjük perdesiniň wajyp düzümidir. Perdäniň deşijikleri-de şol beloklardan gurulýarlar. Perdäniň kanalyklarynyň diwarlaryny hem beloklar örtýärler. Sitoplazmanyň perdesi diňe örtük bolmak bilen çäklenmän, eýsem maddalaryň çalşygynyň täsirleşmeleri üçin *ionlaryň sorulmagyna* hem ýardam berýär.



3.2-nji surat. Öýjük perdesiniň şekili:

a – ýag şekilli maddalar (lipidler); b – beloklar

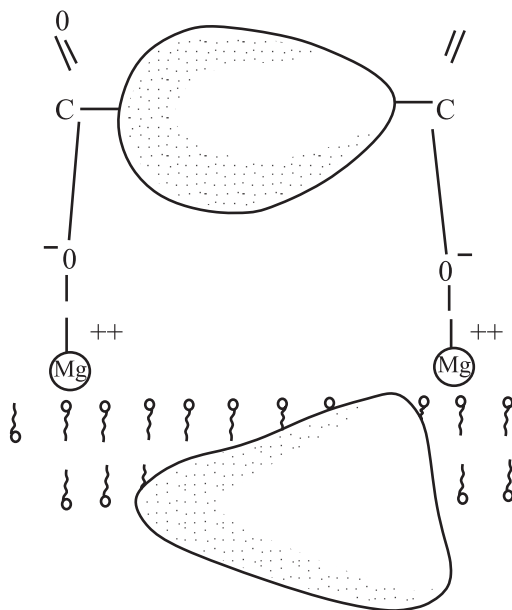
Sitoplazmanyň perdesiniň aýry-aýry ýerleri mozaika gurluşlylygy sebäpli oňyn we oňyn däl zarýadlydyrlar. Bularyň täsirinden daşky gurşawdan kationlaryň we anionlaryň sorulmagy (adsorbsiýasy) mümkin.



3.3-nji surat. Ýag şekilli (lipid) agregatlaryň gurluşy:

a – goýy suwuklyk (gel) şekilli; b – gatlakly (lammelýar); c – ýag şekilli silindrler (suwda); d – ýag şekilli fazada suwuň silindri

Perdäniň beloklarynyň bir bölegi täsirleşmäni çaltlandyryýan we ferment häsiýetlidir. Şonuň ýaly-da beloklaryň bir bölegi lipidler bilenem özara täsirleşmä ukyplydyrlar. Beloklar perdäniň polýar (gidrofil) başjagazly lipidleri bilen, metallaryň iki walentli kationlaryndan durýan köprüler bilen baglanyşyp bilýärler (3.4-nji surat).



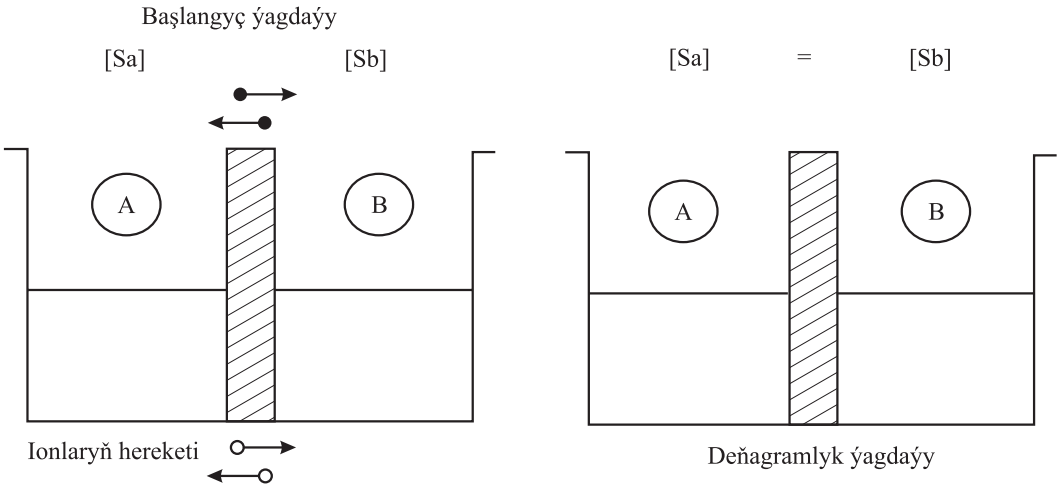
3.4-nji surat. Iki walentli metal ionlaryndan durýan köprüjikler arkaly otrisatel zaryadly beloklaryň we polýar başjagazly lipid perdeleriniň birleşme usuly. Beloklar lipid perdeleriniň polýar başjagazlary bilen göni däl-de, iki walentli metal kationlardan durýan köprüjikler arkaly birleşýärler

Erän maddalaryň molekulalary erginde biri-biri we eredijiniň molekulalary bilen degşip, dumly-duşa tertipsiz we üznüksiz hereket edýärler. Dürli konsentrasıyaly iki ergini perde bilen bölениnde bolsa onuň geçirijiligine baglylykda biri-birine tarap eredijä ýa-da erän madda geçär. Bu diffuziýa hadysasynyň netijesinde bolsa erginleriň konsentrasıýasy deňleşer (3.5-nji surat). Köküň sorujy zolagynyň islendik öýjügiň perdesinden, diňe ýaglarda (lipidlerde) däl-de, suwda erän dürli maddalaryň hem ýüzlerçesi geçýär.

Gidrofil maddalaryň ionlary we molekulalary öz adaty däl akymy bilen gabygyň deşijiklerinden *diffuziýa hadysasy boýunça geçýärler*. Gabygyň içindäki ýaglarda gowy ereýän bitarap molekulalar bolsa eränlerinden soň öýjüge barýarlar.

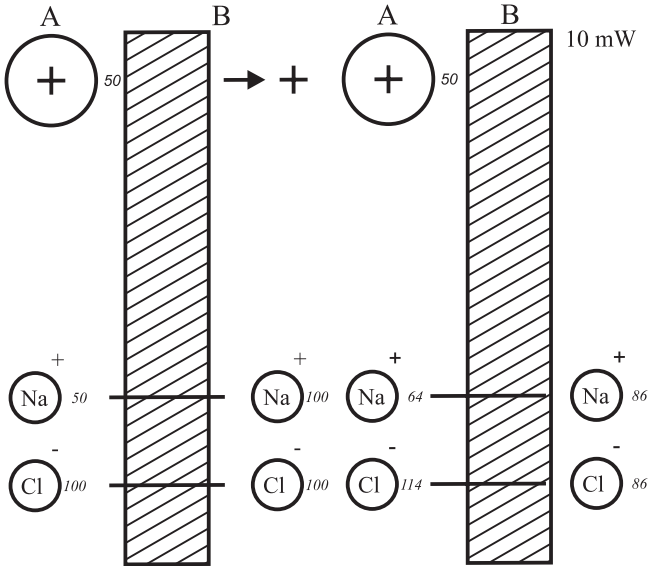
Maddalaryň öýjüge geçmegi üçin perdeleriň deşijikleri şol öýjügiň üstüniň 0,1% meýdanyndan köp ýeri eýelemeli däl. Eger-de bölejikler zaryadly bolsalar, olaryň perdeden geçme hadysasy erginiň konsentrasıýasynyň we elektrik güýjüniň (potensialynyň) tapawudyna baglydyr. Bu mysal bilen düşündirilende, nahar du-

zunyaň dürli konsentrasiýaly Cl^- we Na^+ ionlary erginiň konsentrlenen ýerinden onuň gowşak tarapyna hereket ederler. Cl^- ionynyň suw gurşawynda işjeň hereketli bolany üçin, onuň gowşak ergini konsentrleneneni bilen deňeşdireniňde, tiz zarýadlanar. Netijede, erginleriň arasynda dürli diffuziýa güýji (potensialy) emele geler. Eger-de erginleriň arasynda käbir ionlary geçirip, beýlekilerini saklaýan perdeler goýulsa, perde güýji emele geler (3.6-njy surat).



3.5-nji surat. Erän maddanyň diffuziýa netijesinde gabykdan geçişiniň çyzygysy:

Sa we Sb – A we B bölimlerde erän maddanyň konsentrasiýasy. Gara şarjagazlar – erän maddanyň molekulasy, reňlenmedik şarjagazlar – suwuň molekulasy. Çepki suratda maddanyň gabykdan geçip başlaýşy, sagdakyda – erginiň deňagramlanan (deňleşen) ýagdaýy



3.6-njy surat. Ýarym geçiriji perdelerden ionlaryň geçişiniň çyzygysy

Birinji A erginde ölçegi uly bolan kationlar (beloklar) perdeden geçip bilmeýärler. Ikinji B erginden birinji ergine, konsentراسیalarynyň tapawutlaryna (gradientlerine) garşy bolsa-da, natriý ionlarynyň yzy bilen hloruň ionlary geçip başlaýarlar. Netijede, perdeleriň iki tarapyň aralygynda güýçleriň (potensiallaryň) tapawudy döreýär. Uly tegelek perdeden geçmeýän kationdyr (belokdyr). Ionlaryň konsentراسیasyňyň deňeşdirme sanlary güýçleriň tapawutlary, takmynan, 10 mW bolandaky ýagdaýy boýunça görkezilen.

Elektrohimiki güýçleriň tapawudynyň ugruny bilmek ionlaryň hereketiniň mehanizmini anyklamak üçin zerur. Kationlar üçin elektrohimiki güýçleriň tapawudy öýjügiň içine ýa-da köke gönükdirilen, anionlaryňky bolsa daşarky ugra. Öýjükiçeri kationlaryň konsentراسیasyňyň görkezijileri diffuziýanyň nazary esaslarynyňkydan ýokary bolýar. Anionlaryň öýjükler tarapyndan gowşak sorulma kanunyna görä, olar kökün öýjüklerinde hem-de şiresinde toplanýarlar.

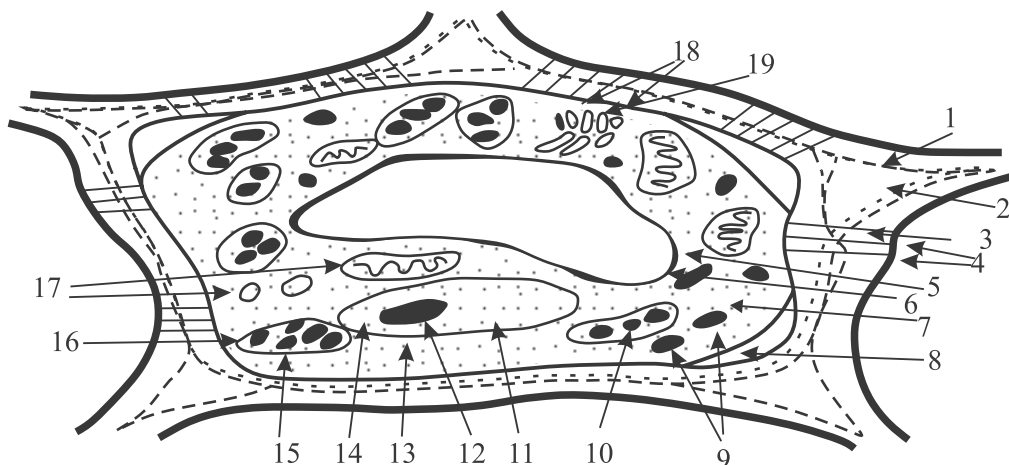
3.5. IÝMIT ELEMENTLERINIŇ SIŇDIRILMEGINIŇ TAGLYMATY

Ösümlikler bilen daşky gurşawyň arasyndaky maddalaryň çalşygy kök ulgamynyň we ýerden ýokarky agzalarynyň üstünde ýerleşen öýjükler arkaly amala aşyrylýar. Mälim bolşy ýaly, ösümlikleriň öýjükleriniň diwarlary özleriniň ölçegleri boýunça aňsat geçirijidirler (mineral duzlaryň ionlarynyň radiusy 0,4–0,6 nm, öýjük diwarynyň deşijikleriniň radiusy bolsa, ortaça, 5–20 nm). Eger-de ösümlik bilen daşky ergindäki iýmitiň arasynda ýeke-täk päsgelçilik döredýän diňe kökün öýjük diwary bolan bolsady, onda daşky we içki ionlaryň konsentراسیalary hem diffuziýanyň netijesinde ýönekeý usulda deňleşip bilerdi, emma ösümlik bedenindäki iýmit elementleriniň mukdary, düzgün boýunça, onuň daşyny gurşaýan iýmit erginleriniňkiden has ýokary konsentراسیalydyr. Üstesine-de, aýry-aýry elementleriň öýjüge gelşi we olaryň toplanşy ergindäki iýmit elementleriniň konsentراسیasyňyň gatnaşygyna gabat gelmezden amala aşyrylýar. Bu ýagdaý öýjükden maddalaryň diffuziýa arkaly ýitgisiniň önüni alýan, şol bir wagtda-da suwuň hem-de mineral iýmit elementleriniň geçişini üpjün edýän plazmalemmanyň kömegi bilen amala aşyrylýar (3.7-nji surat).

Iýmit elementleriniň öýjüge barmagy birnäçe taglymatlar bilen düşündirilýär. Bu ýagdaýy iýmit maddalarynyň ösümlige barşynyň köpdürlüligi, olaryň biri-biriniň üstüni dolduryp, iýmitleniş hadysasyny tutuşlygyna, bilelikde amala aşyrýandyklary bilen düşündirmek mümkin. *Häzirki döwürde iýmit elementleriniň öýjüge barşynyň iki, ýagny biri-birine bagly däl mehanizmler bilen amala aşyrylýandygy belli edildi:*

1. Maddalaryň elektrohimikiýa kadasy boýunça öz akymy bilen.
2. Olaryň elektrohimiki kada garşy işjeň barşy bilen.

Maddalaryň öýjügiň konsentراسیanyň kadasynyň garşysyna girmegi energiýanyň harçlanmagynda bolup geçýär.



3.7-nji surat. Ösümlik öýjüginin gurluşy:

1 – öýjügin diwary; 2 – öýjügara boşluk; 3 – ortaky gabyk (plastinka); 4 – öýjük sapajygy (plazmodesma); 5 – wakuolýň gabygy; 6 – wakuol; 7 – sitoplazma; 8 – sitoplazmanyň perdesi (plazmalemma); 9 – ýag şekilli maddalar (lipidler); 10 – gök organoidleriň krahmal däneleri; 11 – ýadro; 12 – ýadrojyk; 13 – ýadro gabygy; 14 – ýadroda reňk ulgamy; 15 – gök organoidleriň örtügi; 16 – gök organoidler; 17 – mitohondriýa; 18 – beloklaryň biosintezini amala aşyryjy organoid (ribosoma); 19 – bir ugurly ýasy haltajyklar

Ionlaryň elektrik zarýadlygy sebäpli olaryň öýjükde ýa-da daşarda bolmagy elektrik güýji (potensialy) hem-de erginleriň konsentrasiýasy bilen kesgitlenilýär. Bu iki täsiriň bilelikdäki ululygy, elektrohimiýa tapawut hökmünde ýüze çykýar.

Iýmit maddalarynyň ösümliçe geliş mehanizmi onuň janlanyp başlamagy bilen bagly bolup, gögereninden soň ol köp şertleriň täsirinden üýtgäp biler. Mysal üçin, iýmit maddalarynyň ýönekeý akyp barmagy, erginde duzlaryň konsentrasiýasynyň (toprak şorlaşanda ýa-da dökün köpden berlende) artmagyndan köpelip biler.

Erkin boşluk (giňişlik). Kök ulgamynyň dokumalarynyň umumy göwrümüne ionlaryň diffuziýa hadysasynda girýän we çykýan bölegine *erkin boşluk diýilýär*. Ol kökün umumy göwrüminiň, takmynan 4-6%-ni tutýar we öýjük diwarynyň ilkinji ýumşak gabygynda, plazmalemmadan we protoplastdan daşarda ýerleşýär.

Erkin boşluk iýmit maddalaryny saklaýan ýer bolup, şol bir wagtda olaryň siňdirilýän zolagydyr. Bu zolakdan öýjügin işe ukyply bölegi kadaly çalşyk üçin zerur iýmit elementlerini alýar. Iýmit elementleriniň erkin boşluga gelmegine olaryň siňdirilmegi hökmünde däl-de, siňdirilmeginiň ilkinji taýýarlanylş basgançagy diýlip seredilse dogry bolar.

Ähli öýjükleriň sellýuloz gabyklary damarlar ulgamyny emele getirip, özara *apoplast* ady bilen birleşýärler. Suwuň we mineral duzlaryň öýjügara boşluga köpçülikleýin sorulmagy, ýapraklaryň transpirasiýasynyň netijesinde kökde amala aşyrylýar. Iýmit maddalary ösümlikde ksilema baryp, ýerüsti agzalara ýetmek üçin kökde keseligine köp aralygy geçmeli bolýar, emma ionlaryň apoplast boýunça bu

geçiş ýoly, suwy geçirmeýän “*Kaspariniň guşagy*” arkaly amala aşyrylýar. Şunuň bilen birlikde ionlaryň bir bölegi bolsa “*Kaspariniň guşagyňyň*” ýok ýerinden, ýagny öýjükden daşarky geçiriji ýol bolan geçiriji öýjükler arkaly damarlara barýar.

Öýjük perdesinden geçen ionyň indiki hereketi öýjügiň bitewi ulgamy boýunça amala aşyrylýar. Ony şeýle aňlatmak mümkin: öýjükden öýjükleri çäksiz dokumalara (simplasta), soňra öýjükden öýjüge.

Geçirijiler we ion nasoslar taglymaty. Ionlaryň saýlanyp sorulmagyny, öýjügiň içinde olaryň konsentrasiýasynyň ýokarlanmagyny, kök öýjükleriniň himiki tebigaty ýakyn ionlary sorandaky bäsleşigini ionlary *geçirijiler taglymaty* düşündirýär. Oňa görä, ion öýjük perdesiniň garşylygyny erkin görünüşde däl-de, geçirijiniň molekulasyň toplumynda ýeňip geçýär. Toplum gabygyň iç tarapynda dissosirlenip, iony öýjügiň içinde boşadýar.

Ionlary geçiriji bolup, diametri öýjük perdesiniň galyňlygyndan uly bolan belok şarjagazlarynyň hyzmat etmegi mümkin. Bu ýagdaýda şarjagazlaryň öz okunyň daşyndaky hereketi ionlaryň perdäniň daşyndan içine geçmegini üpjün edýär. Ionlaryň şeýle geçirilişine ATF fazasyndan durýan ion nasosynyň işi mysal bolup biler.

Ion nasosynyň wezipesini, ýagny öýjügiň içinde çalyşma täsirleşmesiniň bolmagyna hem-de diffuziýa hadysasynda ionlaryň çykmagyna ýardam berýändigini nazara alyp, onuň durnukly düzümini saklamagyň wajyp ähmiýeti bardyr.

Ion nasosy (ATF fazasy) ýöriteleşdirilen ferment bolmak bilen, ionlaryň öýjüge geçmegini işjeň usul bilen amala aşyrýar. Häzirki döwürde ösümlik ATF fermentiniň *kaliý-natriý ATF öýjük nasosydygy belli edildi*. Bu ýöriteleşdirilen ferment öýjükden Na^+ ionynyň çykarylmagyny we oňa K^+ ionynyň girizilmegini üpjün edýär. Mundan başga-da öýjüge zarýad berýän H^+ ionyny ondan çykarýan proton nasosy hem bardyr.

Birnäçe maddalaryň öýjük perdesinden geçmeginiň ýaglarda ereýän pes molekulýar geçirijiler tarapyndan amala aşyrylmagy mümkin. Şeýle geçiriji iony özüne ýapyşdyryp, fosfolipid perdeden aňsat geçip ereýär we iony boşadýar. Mundan başga-da maddalaryň öýjügiň içine geçmegi, onuň perdesiniň deşijikleri arkaly amala aşyrylmagy mümkin. Maddalaryň öýjüge geçmeginde perdedäki beloklara wajyp orun degişlidir.

Ösümlik öýjügiňe kalsini geçirýän ýekebara deşijikleriň bardygy hem belli edildi.

Gidrofil kanallary ýa-da deşijikleri arkaly maddalaryň öýjük perdesinden saýlanyp geçirilmegi mümkin.

Simport we antiport. Ýokarda bellenilişi ýaly, wodorod iony öýjükden proton nasosy arkaly çykarylýar. Bu nasos öýjükden protony çykarmak bilen, onuň konsentrasiýasyny we elektrik kadalylygyny belli bir derejede üýtgedýär. Wodorod ionynyň çykarylmagy bilen öýjük az-kem aşgarlaşýar. Onuň netijesinde geçiriji elektrohimiki tapawut boýunça protony yzyna öýjüge getirýär. Geçiriji protony öýjüge geçirende, başga birleşmäni hem özüne ýapyşdyrmagy mümkin. Bu birleşmäniň anion bolmagy hem mümkin. Mitçeliň teklibine görä, işjeň elektrohimiki tapawut boýunça öýjüge protonyň ýany bilen goşmaça maddalaryň (aminokislotalaryň, gantlaryň, fosforyň we başgalaryň) barmagy *simport hadysasy diýlip atlandyryldy*. Bu hadysanyň göni garşysyna, ýagny öýjükden H^+ protonynyň çykarylmagyna hem-de şol sebäpli öýjügiň ionlarynyň

elektrobitaraplygynyň saklanmagy üçindir. Onuň deregine oňyn zarýadly, mysal üçin, K^+ protonynyň öýjüğe getirilmegi *antiport hadysasy diýlip atlandyryldy*.

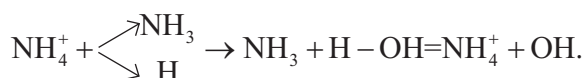
Ýokardakylary jemläp, umuman aýdanynda, *ionlary öýjüğe geçirmeyän gabyk ýok* diýip bellemek bolar.

Ösümlige azodyň barşy fosfora seredeniňde aňsat amala aşyrylýar.

Azodyň NH_4^+ kationy erginde $NH_4^+ \rightleftharpoons N^+ + NH_3$ görnüşde deňagramlylykda sak-

lanmak bilen ammiaga we wodoroda dargaýar. Ammiagyň (NH_3) molekulasy suwdan beýleki islendik elektrobitarap molekulalara seredeniňde öýjüğe münň esse çalt girýär.

Ammiak gabykdan geçende suwdan protony (H^+) alyp, ammonini (NH_4^+) we gidroksidi (OH^-) emele getirýär:



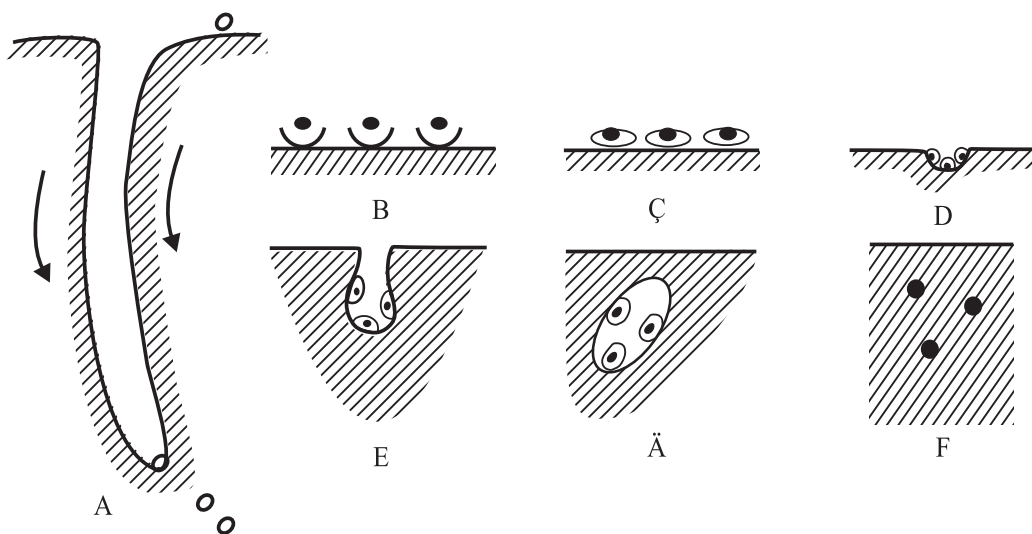
Netijede, sitoplazma aşgarlaşýar. Bu bolsa protonyň çykmagyna we proton nasosynyň işlemegine päsgelçilik döredýär, emma şol bir wagtda aşgarlaşma hadysasy fosforýň öýjüğe girmegini ýeňilleşdirýär.

Azodyň NH_4^+ kationa garanynda NO_3^- , CN^- , J^- ionlary gabykdan ýaramaz geçýärler. Hasaplamalara görä, olar K^+ we NH_4^+ ionlaryna seredeniňde öýjügiň örtüğinden 100-1000 esse kyn geçýärler. Bu anionlar ýokary konsentrasiýada bolanlarynda örtügiň wodorod baglanyşygynyň gurluşyny bozup bilerler. Munuň ýüze çykmagyna *haotrop hadysasy* diýilýär.

Nitrat azody hem öýjügiň gabygyndan edil ammiak ýaly aňsat geçýär. Şol sebäpli azodyň bu iki ionyny hem daşarky erginden ösümlük adaty ýagdaýda deň derejede özleşdirýär diýlip ykrar edilen.

Suw hem öýjüğe ýokary çaltlykda geçýär. Muny belgilenen suw bilen geçirilen tejribe subut etdi. Ösümlük bilen toprak ergininiň şeýle baglanyşygyny biologiýa taýdan sazlaşykly ýagdaý diýip bellemek bolar.

Pinositoz. Rus alymy I.I.Meçnikow öz tejribesinde ak gan jisimleriniň (leýkositleriň) bakteriýalary “ýuwudýandygyny” belli edipdir. Ondan soň bolsa öýjügiň köpüsiniň daşky gurşawda ýüzüp ýören gaty bölejikleri we damjalary sorup alma häsiýeti ýüze çykaryldy. Bu hadysada gaty bölejikleri öýjükleriň “ýuwdulmagyna” *fagositoz*, damjalaryň “ýuwudylmagyna” bolsa *pinositoz* diýlip at berildi. Maddalaryň pinositoz usuly bilen hem ösümlüklere barmagy mümkin. Ol şeýle bolup geçýär. Ilki bilen, kabul edilýän bölejik öýjük gabygyna dartylýar, soňra ol ýeriň iki tarapy çekilip öýjüğe girýär. Şonda onuň ýokarky iki tarapy içe dartylmadan birigýär we öýjügiň içinde “ýuwdulan” (pinositar) damja emele gelip, daşky gabykdan aýrylýar we öýjügiň içine girýär (3.8-nji surat).



3.8-nji surat. Damjalaryň iki usulda “ýuwdulma” (pinositoz) mümkinçiliginiň mehanizmi

Birinji A mehanizm boýunça öýjügiň bardasy içine çekilip darajyk geçelge emele getirýär. Geçelgäniň ujundaky maddalar (gara nokatda bellenen) kiçijik köpürjikler görnüşinde içeri bölünýär. *Ikinji B-F mehanizmi-de* makromolekulalaryň bardasy (Ç) içeri çekilýär (D). Bu ýerde onuň ýokarsy daralyp (E) birigýär we “ýuwdulan” pinositaz damja daşyndaky barda bilen aýrylýar (Ä) Damjanyň bardasy öýjügiň içinde fermentler bilen dargadylýar (F). Ferment bilen dargadylandan soň ol sitoplazma düşýär. Damjanyň döremegi we onuň daşky bardadan aýrylma hadysasy adenzinüçfosfor (AÜF) kislotasynyň energiýasy bilen amala aşyrylýar.

Damjalaryň “ýuwdulma” hadysasynyň garşysyna, sitoplazmada ýaramsyz madda emele gelende, onuň, pinositozyň tersine, daşyna çykarylýandygy barada hem maglumatlar bar.

Jemläp aýdylanda, daşardaky molekula ýa-da ion, haýsy usul bilen plazmolemmadan (bardadan) geçendigine garamazdan, onuň bilen çalyşma täsirleşmä girişmeýär. Şonuň bilen birlikde:

1. Daşyndan gelyän madda öýjüge girýänçä birnäçe öwrülişiklere sezewar bolup, öýjüge girenden soň ol şol öýjügiň organiki birleşmeleriniň gurluşyna girýär.

2. Artykmaç ionlar kök öýjügiň wakuolynda toplanyp, ionlaryň goruny döredýärler ýa-da ksilemanyň geçelgeleri bilen ösümligiň ýerüstki bölegine berilýärler.

3. Ionlar ösümligiň bedeninden daşky gurşawa çykarylyp hem bilinýär.

3.6. ÖSÜMLİKLERİN DÜRLİ BİRLEŞMELERİNDEN ALYAN İYİMİT ELEMENTLERİ

Toprakda bar bolan çylşyrymly mineral we organiki maddalar üznüksiz biologiki, fiziki, himiki we fiziki-himiki hadysalaryň täsirinden ýönekeý birleşmelere dargaýarlar. Bu ýönekeý birleşmeleriň käbir bölegi gaz görnüşinde ýitse-de, topragyň aşaky gatlaklaryna ýa-da ýakyndaky suw howdanlaryna ýuwulsa-da, topraga çalyşmaýan görnüş-de berkidilse-de, olaryň esasy bölegi ösümlikleriň iýmitlenişinde ulanylýar. Ösümlik iýmit elementleriniň esasy mukdaryny kök ulgamynyň üsti bilen ion (anion we kation) görnüşinde özleşdirýär. Bulardan başga-da aminokislotalaryň, gantlaryň, gant fosfatlarynyň we beýleki organiki birleşmeleriň köp bolmadyk möçberleri hem ösümlikleriň iýmitlenişinde ulanylyp bilnerler. Ösümligiň alan aminokislotalary dezaminirlenme hadysasyna duçar bolýar we ondan boşan ammiak birleşme täsirleşmelerinde ulanylýar. Şeýle-de bolsa *azodyň* esasy bölegini ösümlik, nitrat NO_3^- aniony we ammoniý NH_4^+ kationy görnüşlerinde alýar. Bu ionlar toprakda kiçi bedenlileriň organiki maddalara täsirlerinden üznüksiz döräp, ol ýerde geçýän ammonirlenme we nitratlaşma hadysalaryndan emele gelýärler.

Ösümligiň azot elementine bolan isleginiň üpjünçiliginde atmosferanyň molekulýar azody almagynyň wajyp ähmiýeti bar. Munuň alynmagy birnäçe toprak kiçi bedenliler we ösümlikleriň bilelikde simbioz (ýaşayan) bakteriýalary tarapyndan amala aşyrylýar. Bu azodyň alynmagy köptapgyrlylygyň häsiýete eýedir. Bu hadysanyň aýry-äýri bölekleriniň amala aşyrylmagynda nitrogenaza, leggemogloblin fermentleri, B_{12} witamin toparlarynyň birleşmeleri, demir, molibden, kobalt, mis we beýleki metallar wajyp işleri ýerine ýetirýärler.

Azot we kükürt beloklaryň we beýleki köp birleşmeleriň düzümine girýärler. Kükürdi ösümlikler kükürt kislotasynyň aniony (SO_4^{2-}) görnüşinde özleşdirýärler. Kükürt lipidleriň emele gelmegine gatnaşýan A asetilkoenzimiň, sistein, sistin, metionin aminokislotalarynyň we biologiýa ähmiýetli beýleki birleşmeleriň düzümlerine girýär.

Fosfory ösümlikler fosfor kislotasynyň anionlary (H_2PO_4^- , HPO_4^{2-}) ýa-da köp bolmadyk möçberde PO_4^{3-} görnüşlerinde özleşdirýärler.

Fosforyň ösümliklerde ilkinji öwrülişikleri (metabolizmi), onuň göz açyp ýumasy (millisekunt) salymda nukleotidleriň birleşmelerine gatnaşmagyndan başlanýar. Biraz (10 minut) salymdan fosfor nuklein kislotalarynyň düzüminde tapylýar. Ösümlikleriň alyş-çalşygynyň bu element bilen zerurlygy üpjün edilenden soňra (takmynan, 3 sagadyň dowamynda), fosfor wakuola organiki däl görnüşde gelip başlaýar. Howa ýetmezçiligi sebäpli ulanylmadyk fosforyň dem alyş metabolizminde toplanmagy mümkin.

Hlor ösümliklere Cl^- ion görnüşinde gelýär. Käbir duza çydamly ösümliklerde, mysal üçin, galofitlerde ol köpräk bolanda-da zyýany ýetmeýär.

Bory we molibdeni ösümlikler borat we molibdat görnüşlerinde alýarlar.

Kalsiý, kaliý, magniý, mis, demir, sink ösümliklere olaryň degişli kationlary, *marganes* bolsa kationlar we anionlar görnüşlerinde barýarlar.

Ösümligiň ýaşagyşynda sitoplazmanyň fiziki halynyň derejesi uly ähmiýete eýedir. K^+ we Na^+ aşgar metallarynyň ionlary bolup sitoplazmanyň suwlulygyny ýokarlandyryrlar, Ca^{2+} we Mg^{2+} aşgar-ýer metallarynyň ionlary bolsa ony azaldýrlar.

Sitoplazma oňyn däl zarýadly suwly kolloid belok bölejiklerinden durýar. Suw özüniň oňyn zarýadly tarapy bilen kolloid oňyn däl bölejiklere tarap çekilýär. Sitoplazma gelyän kationlar hem suw gabygy bilen örtülendir. Iki walentli kationlar zarýadynyň güýçlüdigi sebäpli, oňyn däl zarýadlanan kolloid belok bölejiklerine ýakynlaşyp, olary bitaraplaşdyryrlar. Sitoplazma suw gabygynyň bozulmagyndan şepbeşik häsiýete eýe bolýar.

Bir walentli kationlar gowşak çekişgenligi sebäpli belok bölejiklerinden daşrakda durýrlar. Şonuň üçin olaryň zarýadlary bitaraplaşmaýar. Sitoplazmada kaliý ionynyň köpelmegi onuň suwlulygyny gowulandyryar.

Ähli ösümlik we haýwan öýjüklerinde kaliý ionynyň ýokary konsentrasiýasynyň (50–100 mM) bolmagy, olaryň häsiýetli aýratynlygydyr. Öýjükde beloklaryň, fotosinteziň we dem alşyň biosintezi, polimer birleşmeleriň (krahmalyň, ýaglaryň, uglewodlaryň) emele gelmek hadysalary diňe kaliý ionynyň zerur mukdarynyň bolmagynda amala aşyrylýar.

Öýjükde islendik ionyň hereketiniň ähmiýeti biri-birinden tapawutlydyr, sebäbi bu hadysanyň täsirinde öýjükde elektrik zarýadlarynyň ýaýraýşynyň hem-de elektrik we konsentrasiýa tapawutlarynyň üýtgemegi bolup geçýär. Bu üýtgeşmeleriň her biri öýjükde bolup geçýän hadysalara belli bir derejede täsir edýär.

3.7. IÝMITLENİŞE DAŞKY ŞERTLERIŇ TÄSIRI

Ösümlikler tebigy, taryhy ösüşiniň dowamynda daşky şertlere umumy talaplaryny döretmegi bilen birlikde, olaryň her biri hem özleriniň kadaly ýaşamaklary, önüp-ösmekleri, nesillerini kemala getirmekleri üçin degişli şertleriň bolmalydygyny ýüze çykardylar. Şonuň üçin ösümlikleriň kadaly ýaşamaklary olar üçin umumy daşky hem-de her haýsynyň aýratynlygyna görä degişli şertleriň döredilmegine baglydyr.

Ösümlikleriň iýmitlenişine ýurdumyzyň yssy we gurak howa şertlerinde iň güýçli täsir edýänleriň biri-de topragyň we ekinleriň *suw üpjünçiligidir*, sebäbi, toprakdaky we ösümliklerdäki ähli hereketler, hadysalaryň bolup geçmegi yzgaryň bolmagy bilen baglanyşyklydyr.

Suwuň üýtgeşik fiziki we himiki häsiýetleriniň bolmagy onuň ösümlikleriň ýaşagyşynda iň esasy hadysalara gatnaşmagyna sebäp bolýar. Suwuň ösümliklerdäki ýerine ýetirýän işlerini aşakdaky toparlara bölmek bolar:

1. Suw örän köp maddalary eredýän iň gowy eredijidir. Suwly şertde maddalaryň elektrolitik dissosiasiýasy geçip, ösümlikleriň özleşdirmekleri üçin olar amatly hala geçýärler. Suw özüniň güýçli üstki çekiş häsiýeti bilen mineral we organiki maddalaryň sorulmagyna hem-de hereketlenmegine ýardam berýär.

2. Suw bedende gurnajy madda bolup hyzmat edýär, protoplazmanyň ulalyp - kiçelmegi, gidrotasiýa we turgor (öýjügiň suwdan doýan ýagdaýy) hadysalary şol suw bilen baglanyşyklydyr.

3. Fotosintezde suw uglerodyň dioksidiniň dikelmegi üçin zerur bolan protonlary – wodorod ionlaryny üpjün edýän egsilmez çeşme bolup, ähli organiki maddalaryň, şol sanda beloklaryň emele gelmegi üçin esasy organogen elementleriň biridir.

4. Suwuň örän ýokary ýylylyk sygymy bardyr. Bugarmagy netijesinde ol ösümligi aşa gyzmakdan gorap saklaýar.

Suwuň transpirasiýasynyň depgininiň kadalaşmagy bilen ösümligiň ýylylyk düzgüni sazlaşýar. Onuň ösümlige köptaraplaýyn täsiriniň bardygy sebäpli, oba hojalyk ekinleriniň gowy hilli bol hasylyny ýetişdirmegiň ilkinji, in zerur şertleriniň biri hem olary amatly suw kadasy bilen üpjün etmekdir. Geçirilen tejribeleriň görkeziji ýaly, suwaryş düzgünleriniň berjaý edilişiniň derejesi oba hojalyk ekinlerinde dökünleriň netijeliligine oňaly täsir edýär. *2.5-nji tablisadan* görnüşi ýaly, dökünleriň şol bir möçberleriniň amatly suw kadalarynda ulanylmagy iýmit maddalarynyň hasyla harçlanyşy has tygşytlanýar. Mysal üçin, Ahal welaýatynyň Ruhabat etrabynda inçe süýümli gowaça bilen geçirilen tejribede azodyň gektara 180, fosforyň 120, kaliniň 60 kilogramy 1-4-1 suw kadasynda ulanylanda 1 sentner hasyly ýetişdirmäge iýmit maddalarynyň 19 kilogramy harçlanan bolsa, şol bir dökünleriň ýütgewsiz möçberlerde gowulandyrylan suw kadasynda (2-5-1 çyzgyda) ulanylanda bolsa iýmitleriň harçlanyşy her sentner hasyla 5 kg azalyp, olaryň tygşytllygy 26% ýokarlandy. Gektardan alnan umumy hasyl hem (50,5-40,6), suwaryşyň gowulanmagy bilen 9,9 sentner artdy.

Şeýlelikde ýurdumyzda ekinleriň suw üpjünçiliginiň gowulandyrylmagy, oba hojalyk ekinleriniň hasyllylygyny ýokarlandyrmagyň hem-de serişdeleri, şol sanda dökünleri tygşytlamagyň esasy şertleriniň biridir.

Ösümlikleriň iýmitlenişi we dökünleriň netijeliligi gönüden-göni topragyň agromonçylyk häsiýetleri bilen baglanyşyklydyr. Topragyň bu häsiýetlerini gowulandyrylan esasy serişdeleriň biri hem ýorunjaly ekin dolanyşygynyň ekerançylykda bolmagydyr.

Ekin dolanyşygynyň baş maksatlarynyň biri, topragyň agromonçylyk häsiýetlerini gowulandyrmakdan başga-da zyýanly mör-möjekleriň, keselleriň, haşal otlaryň köpelmeginiň önüni almakdyr. Topragyň agromonçylyk häsiýetleriniň esasyalarynyň biri bolan suw we howa sygymy; öýjükliligi; ýumşaklygy; boşluklylygy; ösümligiň kökünüň ýaýraýşy; onuň iýmitlenişi gös-göni topragyň göwrüm dykyzlygyna baglydyr, sebäbi onuň amatly derejeden hat-da $0,1 \text{ g/sm}^3$ ýokarlanmagy hem ekininiň hasylynyň 5-7% peselmegine getirýär. Göwrüm agramynyň amatly ölçegleri ýurdumyzyň suwarymly topraklarynyň dürli ekinleri üçin $1,10\text{-}1,35 \text{ g/sm}^3$ aralygynda bolmalydyr, emma bu ölçegler, köplenç halatda, $1,40\text{-}1,45 \text{ g/sm}^3$ -den-de ýokarda bolýar.

Topragyň göwrüm dykyzlygyny dürli çäreler, mysal üçin şüdügär sürümini geçirmek, ýerli dökünleri (esasan, dersi) ulanmak, ýorunjany 2-3 ýyllap ekmek bilen gowulandyrmak mümkin, ýöne *bularyň in güýçlüsi we dowamly täsirlisi hem-de has*

peýdalysy ýorunja ekinidir. Ol özüniň köp toplaýan (10-19 t/ga) we çuň gidýän (5 metre çenli) kök ulgamy bilen topragyň 40-50 sm gatlagyny 3-4 ýyllap ýumşak saklaýar we çüýrüntgi bilen (12-16 t/ga möçberlerde) baýlaşdyrýar. 3.7-nji tablisadan görnüşi ýaly, gowaça köp ýyllap çalşylman ekilende topragyň göwrüm dykzlygy oba hojalyk ekinleri üçin amatsyz ýagdaýda, ýagny 0-50 sm gatlakda 1,46 g/sm³ ölçegde saklanýar. Degişlilikde topragyň boşluklylygy hem 45%-de köpelmeyär. Geçirilen tejribede ýorunjanyň topraga täsiri çalşyksyz ekilýän gowaça bilen deňeşdirildi. Ýorunja tejribäniň bir synagçasynda 2, beýlekisinde 3 ýyllap ýetişdirildi. Ýorunjanyň bu synagçalarynyň güýzki sürümlerinden soň, olaryň her haýsynda 2 ýyllap gowaça ekildi. Iki we üç ýyllyk ýorunjalaryň her haýsysy iki köleşä bölündi. Olaryň biri 30 sm, beýlekisi 40 sm çuňlukda güýz sürlüp, geljek ýaz olaryň yzından birinji ýyl gowaça ekildi.

3.7-nji tablisa

Topragyň göwrüm agramyna (dykzlygyna) we boşluklylygyna ekin dolanyşygyndaky ýorunjanyň täsiri

t/b	Tejribäniň synagçalarynyň atlary			Göwrüm agramy (g/sm³)			Boşluklylygy (%)		
				0-30 sm	30-50 sm	0-50 sm	0-30 sm	30-50 sm	0-50 sm
1	Çalşyksyz gowaça			1,53	1,35	1,46	42	51	45
2	Ýorunja – üçünji ýyly			1,54	1,41	1,49	44	48	45
3	Gowaça ikiýyllyk ýorunjadan soň birinji ýyl	Ýorunjanyň sürüm çuňlugy, (sm)	30	1,21	1,26	1,23	50	50	50
			40	1,19	1,31	1,24	52	50	51
4	Gowaça üçýyllyk ýorunjadan soň birinji ýyl		30	1,31	1,32	1,31	49	50	50
			40	1,31	1,44	1,31	51	50	51
5	Gowaça ikiýyllyk ýorunjadan soň ikinji ýyl	Ýorunjadan soň birinji ýyl ekilen gowaçanyň güýzki şüdügär sürüminiň çuňlugy ikinji ýyl gowaça üçin, (sm)	*30-30	1,39	1,33	1,37	47	50	48
			40-25	1,32	1,31	1,31	50	50	50
6	Gowaça üçýyllyk ýorunjadan soň ikinji ýyl		30-30	1,38	1,33	1,36	48	49	48
			40-30	1,32	1,30	1,31	50	50	50
			40-25	1,35	1,26	1,31	50	52	51
			**40-00	1,42	1,29	1,37	46	50	48

* Birinji san ýorunjanyň sürüm çuňlugyny, ikinji san gowaçanyň güýzki şüdügär sürüminiň çuňlugyny aňladýar.

** Gowaçanyň şüdügär sürümi geçirilmän, ekişiň ön ýanynda ýere çizel toprak bejergisi berildi.

Ikiýyllyk ýorunjadan soň birinji ýyl ekilen gowaçanyň hasyly ýygналandan soň, onuň birinji kölçesi 30 sm çuňlukda, ikinjisi 25 sm şüdügär sürüldi.

Üçýyllyk ýorunjadan soň birinji ýyl gelen gowaça hasylyndan boşadylandan soň, onuň birinji kölçesi 30 sm çuňlukda, ikinjisi 3 sany kiçi kölçä bölünip, olaryň birinjisi 30 sm, ikinjisi 25 sm çuňlukda şüdügärlenildi; üçünjisi bolsa sürülmän, ikinji ýyl gelyän gowaça ekişiniň ön ýanynda, çizel-kultiwator bilen 15 sm çuňlukda bejerildi.

Tablisanyň maglumatlaryndan görnüşi ýaly, çalşylman ekilýän gowaçaanyň topragyň göwrüm agramam, boşluklylygam kadadan ýokary ölçeglerde saklanýar. Şeýle ýagdaý toprak bejergisi geçirilmeýän ýorunjada-da saklanýar, emma ol sürlenden soň ýagdaý düýpgöter gowulanyp, topragyň göwrüm agramam, onuň boşluklylygam yzyndan gelyän gowaça üçin has ýaramly ölçeglere geçýär. Şonda has amatly ýagdaý ýorunja sökülende 40 sm çuňlukda sürlüp, soňky ekinlerde güýz şüdügär sürümleri ýyllar boýunça kem-kemden çuňladylanda ýüze çykýar. *Ýorunjanyň topragyň häsiýetlerine gowy täsiri onuň sürümasty gatlagyna-da ýetýär.*

Ýorunjanyň ýerasty suwlaryny aşak düşürýändigini, topragyň şorluk derejesini azaldýandygy, ösümlikleri ekologiýa taýdan has ýaramly we arzan düşýän azot bilen üpjün baradaky maglumatlar hem edýändigini köp sanly barlaglarda ýüze çykaryldy.

Ýorunjanyň topragyň agronomçylyk we agrohimiýa häsiýetlerini gowulandyrmagy ekinleriň hasylynyň ýokarlanmagyna we dökünleriň iýmit maddalarynyň tygşytlylygyna ýardam berýär (2.4, 3.8-nji tablisalar). Maglumatlardan görnüşi ýaly, hasyllylyk diňe ekin dolanyşygynyň hasabyna 23,5-32,2% (7,4-8,6 s/ga), dökünleriň çalşyksyz ekerançylykda ulanylmagyndan 66,7-141,0%, ýagny 22-24,4 s/ga, ekin dolanyşygynyň düşeginde ulanylmagyndan ýene-de 4,1-6 s/ga artýar.

Ösümlikleriň ösüşi topragyň turşy we aşgar täsirlenmesiniň (pH) görkezijilerine hem baglydyr. Topragyň täsirlenmesi pH belgisi bilen bellenişli, onuň bahasy (görkezijisi): toprak ergininde wodorod we gidroksil ionlarynyň (H^+ we OH^-) konsentrasiýasynyň sanlary bilen aňladylýar. Olaryň mukdary $24^{\circ}C$ temperaturaly 1 litr suwda kesgitlenip, her biriniňkiniň $1,0 \cdot 10^{-7}$ ýa-da 0, 0000001 gram iona deňdigi belli edildi. Emma bu sanlaryň ulanyşda amatsyzdygy sebäpli, olary pH belgide onuň däl logarifmde aňladýarlar. Logarifmiň bir bütin nola (1,0) deň bolany üçin, $pH = 7,0$ 0,0000001-e ýa-da $1,0 \cdot 10^{-7}$ kada ergindäki wodorodyň ionyna gabat gelyär. Himiýa H^+ ionynyň konsentrasiýasynyň ters logarifmine onuň **pH görkezijisi** diýilýär. Gidroksil ionynyň konsentrasiýasy hem şeýle kesgitlenilýär. Wodorod we gidroksil ionlarynyň deňagramlylyk ýagdaýy pH 7-de bellenişli, bu görkeziji **topragyň bitarap täsirlenmesi (pH = 7)** adyny aldy. Ol wodorod ionlarynyň konsentrasiýasynyň köpeliýän tarapyna pH

7-den azalyp, gidroksil ionlarynyň köpeliňän tarapyna bolsa, tersine, pH 7-den artyp başlaýar. Şunuň bilen baglylykda toprak erginiň täsirilenmesi pH 4-5,5 aralygynda bolanda güýçli turşy; 5,5 – 6-da orta turşy; 6-6,5-de gowşak turşy; 6,5-7-de örän gowşak turşy; 7-de bitarap; 7-7,5-de örän pes aşgar, 7,5-8-de gowşak aşgar, 8-8,5-de aşgar, 8,5-den ýokary bolanda güýçli aşgar täsirlenme topraklary diýlen toparlara bölünýärler (8.2-nji surat).

Topragyň täsirilenmesi 8-den ýokary bolanda, onuň sorujy toplumynyň düzüminde Na^+ kationy köpeliýär, ol 4-den az bolanda kükürt kislotasynyň mukdary artýar.

Topragyň täsirlenme häsiýeti onuň görnüşine we himiki düzümine bagly bolýar. 3.9-njy suratdan görnüşi ýaly, topragyň täsirilenmesi 6-7,5 pH aralygynda bolanda, köp ösümlikleriň iýmitlenişi üçin amatly diýlip hasaplanylýar. Toprak ergininde Na^+ iony köpelende bolsa (pH > 8) ösümlikleriň iýmitlenişi üçin ýaramsyz şert döräp, ony güýçli aşgarlaşan topraga öwürýär.

Topragyň täsirlenmesiniň görkezijisi – ondaky iýmit maddalarynyň özleşdirme derejesiniň ýeterlik ýa-da ýeterlik däldegi barada çaklama aýtmaga mümkinçilik berýär. Geçirilen barlaglaryň görkezişi ýaly, iýmit maddalarynyň topragyň täsirlenme (pH) görkezijisine baglylykda özleşdirilişleri dürli-dürlüdür.

3.8-nji tablisa

Ýetişdirilen hasylda ekin dolanyşygynyň we dökünleriň paýy, (s/ga)

Ekinler (esasy hasyly)	Dökünsiz hasyl		Ekin dolanyşygynyň hasa- byna alnan goşmaça hasyl	Dökünli hasyl		Dökünden alnan goşmaça hasyl		Ekin dolanyşygynyň düşeginde dökünden alnan goşmaça hasyl
	ekin çalşyl- man ekilende	ekin dola- nyşy- gynda		ekin çalşyl- man ekilende	ekin dola- nyşygyn- da	ekin çalşyl- man ekilende	ekin dola- nyşygyn- da	
Gowaça (pagta)	15,6	23,0	7,4	37,6	43,6	22,0	28,0	6,0
Şaly (däne)	36,6	45,2	8,6	61,0	65,1	24,4	28,5	4,1

3.10-njy suratdan görnüşi ýaly, makroelementleriň (azodyň, fosforyň, kaliniň, kükürdiň, kalsiniň, magniniň) gowy özleşdirilişleri, esasan, topragyň bitarap (pH 7,0) we gowşak aşgarlaşma (7,5) täsirleşmesinde bolup geçýär. Şunuň bilen birlikde fosforyň we kaliniň gowy özleşdirilişleri 2-nji tapgyra hem geçýär, ýagny bu ýagdaý orta we güýçli aşgarlaşma täsirleşmesinde-de (pH 8-10) gaýtalanýar.

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A															
B															
Ç															
D															
E															
Ä															
F															

3.9-njy surat. Topraklaryň görnüşlerine we häsiýetlerine baglylykda olaryň täsirleşme görkezijileri (pH):

A – köp ekinler üçin amatly; B – suwy aňsat geçirýän torfly batgalyk topraklarda;

Ç – çygly tokaý topraklarynda; D – aram yzgarly çemenlik topraklarda;

E – aram gurak çemenlik topraklarda; Ä – kalsiý duzlaryny (Ca^{2+}) köp saklaýan topraklarda;

F – natrini (Na^+) artykmaç saklaýan topraklarda

Kükürdiň özleşdirilişi topragyň gowşak turşulyk täsirleşmesinden (pH 6,0) güýçli aşgarlaşma (pH 10,0) aralygynda gowy häsiýete eýe bolýar. Kalsiniň we magniniň özleşdirilişleri bolsa topragyň bitarap we güýçli aşgarlaşma täsirleşmeleri (7,0-9,0) aralygynda gowy amala aşyrylýar. Mikroelementleriň molibdenden beýlekileri bolsa (demir, marganes, bor, mis, sink) topragyň güýçli turşy (4,5-5) – örän gowşak turşy – bitarap (pH 6,5-7) täsirlenme aralyklarynda gowy özleşdirilýärler. Molibden bolsa, bitarap – güýçli aşgar täsirlenme (6,5-10) aralygynda gowy özleşdirilýär.

Ösümlikleriň ösüşi hem topragyň turşy we aşgar täsirlenmesiniň (pH) görkezijilerine görä dürli-dürlüdür (3.9-njy tablisa) we ol beýleki şertlere-de baglydyr. Mysal üçin, toprak ergininde Ca^{2+} -nyň ýeterlik mukdarda bolmagy, Ca^{2+} we H^+ ionlarynyň özara garşylygynyň bardygy sebäpli, topragyň turşy täsirlenmesiniň ekine edýän zyýanyny peseldýär. Şonuň ýaly-da ösümlikleriň topragyň ýaramsyz täsirlenmesine duýgurlygy üýtgäp, olaryň ulalmaklary bilen oňa durnuklylygy gowulanýar. Ösümlikleriň muňa köpräk duýgurlygy ösüş döwürleriniň başynda ýüze çykýar. Ýurdumyzyň topraklarynyň aşgarlaşan häsiýetleriniň bardygyna garamazdan, *nohut, mekgejöwen, bugdaý, gant şugundyry, ýorunja* talabalaýyk ideg edilen-de kadaly hasyl berýär.

Toprak ergininiň täsirlenmesi ösümliklerde göni we goşmaça ýagdaýda ýüze çykýar. Göni täsirlenme toprak ergininde kök gyljagazlarynyň üstündäki H^+ , HCO_3^- , OH^- ionlaryň mukdarlarynyň üýtgemegi bilen bolup geçýär. Bu bolsa, öz gezeginde öýjük şiresindäki ionlaryň konsentrasiýasyna täsir edýär. Netijede, ösümliklere iýmit elementleriniň gelme häsiýetleri hem üýtgeýär. Toprak ergininiň ýokarlandyrylan turşulyk ýa-da aşgarlyk täsirlenmesi, ionlaryň fiziologiýa deňagramlylygyny bozýar. Bu bolsa ösümlikleriň iýmitlenişini, uglewodlaryň, beloklaryň emele gelşini, fosfor çalşygyny ýaramazlaşdyrýar.

Topragyň iýmit elementleri	Topragyň täsirleşme görkezijisi (pH)											
	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0
Azot												
Fosfor												
Kaliý												
Kükürt												
Kalsiý												
Magniý												
Demir												
Marganes												
Bor												
Mis we sink												
Molibden												

3.10-njy surat. Topragyň täsirleşme (pH) görkezijisiniň iýmit maddalarynyň özleşdirilme mümkinçiligine täsiri



Bu reňk iýmit elementleriniň özleşdiriliş şertiniň kadalydygyny aňladýar

3.9-njy tablisa

Esasy oba hojalyk ekinleri üçin topragyň amatly ýa-da amatla ýakyn bolan erginleriniň täsirleşme (pH) görkezijileri

Ekinler	pH		Ekinler	pH	
	amatly	amatla ýakyn		amatly	amatla ýakyn
Kartoşka	4-5	4-6	Mekgejöwen	6-7	5-8
Süle	5-6	4-8	Bugdaý	6-7	5-8
Çowdary	5-6	4-7	Gant şugundyry	7	6-8
Nohut	6-7	5-8	Ýorunja	7-8	6-8,5

Toprak ergininde H^+ ýa-da gidroksil OH^- ionlarynyň haýsy hem bolsa biriniň artykmaçlyk etmegi, topragyň sorujy ulgamyndaky elementleriň amatly deňagramlylygynyň bozulmagyna getirip biler. *Turşy täsirleşme anionlaryň öýjüge barşyny, aşgar täsirleşmesi bolsa kationlaryňkyny güýçlendirýär.*

Toprakdaky iýmit elementleriniň täsirleşme häsiýetleri bilen baglylykdaky ösümlikler tarapyndan olaryň özleşdiriliş derejeleri gowy ýa-da çäklendirilme häsiýetlerine eýe bolsalar-da, ekinleriň iýmitleniş düzgünlerini belli bir derejede mineral we organiki dökünleri ulanmak bilen kadalaşdyryp bolar. Munuň üçin, elbetde, ekin meýdanynyň topragyň täsirleşme häsiýetiniň (pH) anyk görkezijisi hem-de bu görkezijiniň iýmit maddalarynyň özleşdiriliş derejesine täsiriniň maglumatlary zerur. Bu işleri ylmy edaralar, welaýat agrohimika barlaghanalary bilen bilelikde degişli ylmy-önümçilik synaglaryny geçirmek bilen amala aşyryp bilerler.

Merkezi agrohimiýa barlaghanasynyň S.A.Nyýazow adyndaky Türkmen oba hojalyk uniwersitetiniň okuw-tejribe hojalygynda hem-de bu uniwersitetiň ekerançylyk ylmy-barlag institutynyň, Ahal ylmy-önümçilik synag merkezinde geçiren barlaglarynda, olaryň topraklarynyň orta we güýçli aşgar täsirleşme häsiýetlerine eýedigi (pH 8-8,6, ortaça 8,2-8,3) ýüze çykaryldy. Bu barlaglarda pH-ýň görkezijileri topragyň sürüm (0-30 sm) we sürümasty (30-50 sm) gatlaklarynda kän tapawutlanmadylar.

Topragyň ýaramsyz täsirleşme häsiýetlerini dökünleri ulanmak bilen belli bir derejede kadalaşdyryp bolýan-da bolsa olaryň özleşdiriliş derejeleriniň peselýändigini sebäpli, ulanyş möçberlerini köpeltmegiň gerekligi üçin dökünlere edilýän harajatlar köpelip, olaryň tygşylylygy peselýär. Şol sebäpli ýurdumyzyň aşgar häsiýetli toprak şertlerinde, olaryň garşysyna fiziologiýa taýdan turşy mineral dökünleri hem-de ýerli dökünleri, esasan hem dersi ulanmagyň; topragyň sorlaşmagyna garşy göreş çärelerini geçirmegiň; natriý kationynyň artykmaç ýerlerinde bolsa gipsi tapgyrlylyk ulanmagyň; ekerançylyk ýerlerini boş goýman ösümlikler bilen yzygider eýelemegiň hem-de ekinleri ösdürip ýetişdirmegiň öndebaryjy tehnologiýalaryny ornaşdyrmagyň; ýorunjaly ekin dolanyşyklaryny girizmegiň wajyp ähmiýeti bardyr.

Ösümlikleriň ýymitlenişiniň amatly şertlerini döretmegiň esaslarynyň biri toprak ergininde kationlaryň we anionlaryň zerur görnüşlerini mukdar taýdan hem sazlaşykly gatnaşyklaryny döretmekdir. Toprak ergini dürli ionlary saklamak bilen fiziologiýa taýdan amatly deňagramlylykda bolmalydyr. Tejribeleriň görkezişi ýaly, bir atly zaryadly ionlar ýymitlenişde biri-birine garşy durýarlar. Şonuň üçin bu hadysa *ionlaryň garşydaşlygy (antagonizmi)* diýen ady aldy. Mysal üçin, erginde NO_3^- -iň ýokary konsentrasiýasy ösümliklere PO_4^{3-} we PO_3^{3-} ionlarynyň barşyny haýalladýar. Tersine, soňky iki ion bolsa ösümlikleriň NO_3^- ionyny özleşdirmegine päsgelçilik döredýär. Şunuň ýaly kanunalaýyklyk kationlar özleşdirilende-de ýüze çykýar: Kalsiý ýokary konsentrasiýada kaliniň özleşdirilmegini kynlaşdyrýar. Kaliniň köp mukdary bolsa kalsiniň gelmegine päsgelçilik döredýär. Şunuň ýaly garşylyk K^+ we Na^+ , Ca^{2+} we Mg^{2+} , K^+ we Mg^{2+} kationlarynyň arasynda hem döredýär. Ionlaryň häsiýetleri biri-birine ýakyn boldugyça olaryň arasyndaky bäsdeşlik hem artýar. Bu garşylyk NO_3^- -iň we PO_3^{3-} -iň arasynda NO_3^- bilen PO_4^{3-} -e seredeninde, K^+ we Na^+ arasynda K^+ we Ca^{2+} garanynda has güýçlüdir. Bir zaryadly ionlar hem-de zaryadlary biri-birine ýakyn ionlar biri-birine has güýçli garşydaşdyrlar.

Dürli zaryadly ionlar bolsa, tersine, ösümlikleriň özleşdirmeklerinde biri-birine kömek berýärler. Bu ýagdaý *ösümlikleriň ýymitlenişiniň sinergizm (ugurdaşlyk) hadysasy* adyny aldy. Şu kanunalaýyklary göz önünde tutup, haýsy hem bolsa bir kationyň ýa-da anionyň zyýanly täsiri boljak bolsa, garşylyklaýyn iony dökünleriň kömegi bilen ulanyp, bu ýagdaýyň önüni almak mümkin. Şonuň ýaly-da zerur halatlarda garşylyklaýyn iony ergine girizmek bilen has peýdaly ionyň ösümlige barşyny çaltlandyrmak mümkin. Mysal üçin, ergine Ca^{2+} -ni goşmak bilen NO_3^- ionynyň ösümlige barşyny artdyryp bolýar.

Düzümünde zerur kationlary we anionlary amatly gatnaşyklarda saklaýan toprak erginleri *fiziologiýa taýdan deňagramlandyrylan iýmitler* diýlip atlandyrylýar. Şeýle erginlerdäki iýmit maddalaryny ösümlikler has netijeli özleşdirýärler. Şoňa görä-de dökünler ulanylanda-da, toprak ergininiň fiziologiýa taýdan deňagramlylygynyň saklanmagyny hem-de bozulmazlygyny göz önünde tutmak gerek. Topragyň haýsy hem bolsa bir ýerine dökün köp düşüp erginiň konsentrasiýasy ýokarlansa, ösümliğin şol ýerde guramagy mümkin. Şeýle ýagdaýyň bolmazlygy üçin dökünleriň ulanyş möçberleriniň, möhletleriniň, usullarynyň ähli talaplaryny dogry berjaý etmek gerek.

Şunuň bilen baglylykda ösümlikleriň iýmitlenişine *toprak ergininiň umumy konsentrasiýasy* hem täsir edýär. Konsentrasiýa artyk bolanda ösümlik süllerip guraýar. Ösümlikleriň kökleri güýçli sorujylyk ukybyna eýe bolandyklary üçin, olar iýmit maddalaryny gowşak konsentrasiýaly erginlerden hem almaga ukyplydyrlar. Mysal üçin fosfor kislotasynyň konsentrasiýasy toprak ergininiň 1 litrinde 0,03-0,1 milligramdan az möçberde bolanda-da, ol P_2O_5 -den kadaly iýmitlenip bilýär, ýöne her zadyň ölçeginiň bolşy ýaly, bu ýerde-de fosforyň mukdary has azalsa, ösümlik onuň ýetmezçiliginden horlanyp başlaýar.

Toprak ergininiň 1 litrinde ähli iýmit duzlarynyň mukdary 2-3 mg-dan köp bolmaly däldir. Adaty ýagdaýda bu görkeziji iýmit maddalarynyň rugsat berilýän aňryçak möçberidir. *Erginde mikroelementleriň ýokary konsentrasiýasynyň bolmagy has-da howpludyr.*

Ösümlikleriň toprak ergininiň konsentrasiýasyna gatnaşygy dürli-dürlüdür. *Oňa has çydamсыzlary hyýar we käşirdir.* Ekinleriň ergininiň konsentrasiýasyna çydamlylygy olaryň ýaşyna-da baglydyr. Ýaş wagty olar muňa has çydamсыz bolýarlar.

Ösümlikleriň iýmitlenişinde topragyň howa, suw we ýylylyk kadalary uly ähmiýete eýedirler. Toprakda howanyň bolmagy kökün dem alşy üçin zerurdyr. Ol ýetmezçilik edende ösümliğin iýmitlenişini bozulýar. *Kökün kislorod bilen amatly üpjünçiligi* onuň ähli ýaşayş wezipelerini ýerine ýetirmeginiň wajyp şertidir. Şol sebäpli topragyň öýjükliligi bolmalydygy hem düşnüklidir. Toprak gowy bejerilende, ders bilen dökünlenende, kösükli ekinler ekilende, ýorunjaly ekin dolanyşygy girizilende, onuň öýjükliligem, howa üpjünçiligem gowulanýar. *Topragyň artykmaç dykylanmazlygy üçin*, ylmy edaralaryň tehnika bolan talabyna görä ekin meýdanynda işleýän traktoryň ýa-da awtoularyň meýdanyna topragyň 1 sm² düşýän agramy 1 kg-dan köp bolmaly däldir.

Kökün kisloroda mätäçligi gaty köp bolmasa-da (1 gije-gündizde 1 g gury agramyna 1 mg O₂ gerek), ol ýetmezçili k edende ösümlik saralyp başlaýar, dowamly bolanda ösüşden galýar.

Ösümlikleriň dökün bilen üpjünçiligi, suwaryş suwunyň hasyl birligine harçlanyşyny ýurdumyzyň şertlerinde ekinler boýunça 21-50% aralygynda azaldyp, ortaça, ol 40,1%-e deňdir. *Suwuň tygşylylygyna, ilkinji nobatda, fosfor dökünleri* hem-de onuň azot-kaliý iýmiti bilen amatly utgaşykda ulanylmagy gowy täsir edýär.

Ösümlikleriň iýmitlenişiniň ýagdaýyna howanyň we topragyň ýylylyk kadasy hem güýçli täsir edýär. Topragyň temperaturasy 10°C-den pes bolanda ösümli-

giň köki iýmiti we suwy kadaly özleşdirip bilmän ösüşden galýar. Şol sebäpli gowaça ekişi hem topragyň 10 sm üstki gatlagynyň durnukly temperaturasy 12-14°C bolanda başlanýar. Ir alabaharda sowuk gyşdan çykan güýzlük bugdaýyň dökünler bilen iýmitlendirilişi we gurak topragyň yzgarlandyrylyşy hem onuň özüni dürsäp kadaly ösüşe girişmegi üçin edilýär. Ir alabaharda dökünleriň ulanylmagy bilen, toprak ergininiň konsentrasiýasynyň ýokarlandyrylmagy ekinin pes temperaturalara durnuklylygyny ýokarlandyrýar.

Howanyň temperaturasynyň gaty ýokarlanmagy hem ösümlikleriň iýmitleniş kadasyňa ýaramaz täsir edýär. Yssy howanyň bu täsirini peseltmekde belli bir derejede topragyň kadaly çygylygy, onuň kaliý, sink we beýleki dökünler bilen üpjünçiligi hem peýda berýär.

Oba hojalyk ekinleriniň iýmitlenişine ýokarda belenilip geçilen şertleriň has gowy täsirleri olaryň öňdebaryjy tehnologiýalarda ýetişdirilişinde netijeli bolýar.

3.8. DUZLARYŇ FIZIOLOGIÝA TÄSIRLEŞMESI

Ösümlüklere iýmit maddalarynyň barşyna beýleki şertler bilen bilelikde duzlaryň (dökünleriň) fiziologiýa täsirleşmesi hem täsir edýär. Dökün hökmünde ulanylýan ähli duzlar himiki häsiýetleri boýunça toprak ergininiň we iýmitlenişin täsirinden: gidrolitiki turşy, gidrolitiki aşgar we aşgar toparlara bölünýärler.

Ösümlükler ösüş döwründe ionlary erginden saýlap alýarlar. Şonuň üçin topraga dökülen *himiki* bitarap döküniň erginde öz bitarap täsirlenme häsiýetini üýtgetmegi mümkin. Ösümligiň erginden kationy ýa-da aniony alşy ol elementiň iýmitlik ähmiýetine baglydyr. *Iýmitlenişden galan ionlar* erginiň turşulanmagyny ýa-da aşgarlanmagyny kesgitleýärler.

Dökünleriň fiziologiýa turşulygy – olar dökülenden soň düzümindäki kationlary ösümlükleriň köpräk almagy netijesinde erginde galýan anionlaryň topragyň reaksiýasynyň turşulyga tarap güýçlenmegine belli bir derejede täsir etmegidir.

Dökünleriň fiziologiýa aşgarlygy – dökünleriň düzümindäki anionlary ösümlükleriň köpräk almagy netijesinde olaryň topragy aşgarlatma häsiýetidir.

Dökünler ulanylanda diňe olaryň himiki reaksiýasyny däl-de, eýsem olar topraga dökülenden soň öz daş-töwreginiň (gurşawynyň) reaksiýasyna edýän fiziologiýa täsirini hem göz önünde tutmak zerurlygy ýüze çykýar.

Duzlaryň (dökünleriň) durnuksyz (bufersiz) gurşawda, mysal üçin, suw we çäge ekinlerinde fiziologiýa täsirlenme (reaksiýa) häsiýeti güýçli ýüze çykýar; tebigy topraklarda bu täsirlenmäniň ýüze çykma derejesi, topragyň häsiýetlerine hem-de dökünleriň ulanylyş möçberlerine bagly. Fiziologiki täsirlenme durnuklylygy pes çäge we çägesow hem-de gursuz topraklarda dökünleriň ulanylyş möçberi ýokary bolanda, toýun, toýunsow, gurply ýerlere seredeniňde güýçli ýüze çykýar. Bu ýagdaýy dökünleriň ulanylyş amalynda göz önünde tutmak gerek. Adaty ýag-

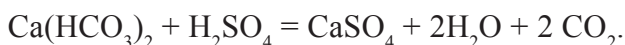
daýda, azotly duzlar topraga dökülende ösümlükler, ilkinji nobatda, bu elementi alýarlar.

Ammiak duzlary fiziologiýa taýdan turşudyrlar, nitratlar bolsa fiziologiýa taýdan aşgardyrlar. Mysal üçin, natriý selitrasy topraga dökülende, dissosiasianyň netijesinde Na^+ we NO_3^- ionlaryna dargandan ösümlük ikinji iony birinjä seredeniňde köp alýar. Erginde dökünden galan Na^+ ionynyň gatnaşmagynda gidrolitiki NaHCO_3 aşgar duzy emele gelýär. Erginde KNO_3 , $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ duzlary hem özlerini edil NaNO_3 dökünlerindäki ýaly alyp barýarlar.

Iýmit erginleriniň güýçli turşamagy NH_4Cl , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ dökünleri dökülende, dissosiasiyadan dörän ammoniiniň (NH_4^+) ösümlükler tarapyndan çalt özleşdirilmegi netijesinde ýüze çykýar. Şular ýaly fiziologiýa taýdan turşy dökünleriň ýurdumyzyň aşgar topraklarynyň şertlerinde ulanylmagyny olaryň häsiýetlerini gowulandyrmakda peýdaly diýip hasap etmek bolar. Azotturşy ammoniý duzy topraga dökülende dissosiasiyadan soň NH_4^+ we NO_3^- ionlara dargap ösümlükler tarapyndan çalt özleşdirilmegi bu döküniň fiziologiýa taýdan turşy häsiýetiniň beýleki ammoniý duzlaryna seredeniňde gowşak ýüze çykmagyna getirýär.

Kaliý duzlarynyň fiziologiýa taýdan turşy häsiýetleri ammoniý dökünlerine garanyňda pesräkdir. Kaliý duzlarynyň bu häsiýetleri kaliý iýmitini az ulanýan ekinlerde (süle, arpa), ony köp alýanlar bilen (şugundyr, kartoşka, günebakar, mekgejöwen, gowaça we beýlekiler) deňeşdireniňde, kaliý dökünleriniň fiziologiýa taýdan turşulyk häsiýeti az ýüze çykyp, ergine täsiri bitarap dökünlerden kän tapawutlanmaýar.

Dökünleriň täsiri bilen erginiň reaksiýasynyň üýtgame derejesi bu erginiň düzümine bagly. Mysal üçin, kömürturşy gazly suwda CaCO_3 duzunyň eremeginden döreyän ikikömürturşuly kalsiý duzunyň $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ bolmagy ergindäki artyk kislotanyň kalsiý duzuny emele getirip, suwy we uglerodyň oksidini bölýär:



Erginiň düzüminde bikorbanat kalsiniň bolmagy, onuň durnuklylyk häsiýetini ýokarlandyryp, fiziologiýa taýdan turşy dökünleriň turşulyk täsirini köp derejede gowşadýar.

Şu ýerde ýurdumyzyň toýunsow we toýun, çüýrüntgili, korbanat topraklarynyň dökünleriniň erginleriniň reaksiýasynyň üýtgemegine belli bir derejede durnukly häsiýetleri berýändigini bellemek bolar.

Dökünler öndürilende, satyn alnanda we ulanylanda, olaryň fiziologiýa täsirlenmesini göz önünde tutmagyň, topragyň häsiýetleriniň gowulandyrylmagynda, dökünleriň tygşytlanylmagynda, iýmit maddalarynyň netijeliliginiň ýokarlanmagynda, gowy hilli bol hasyly ýetişdirmek üçin amatly şertleri döretmekde we topragyň täsirlenme derejesiniň amatlaşmagynda wajyp ähmiýeti bardyr.

Mineral dökünleriň topragyň reaksiýasyna täsiri

Azot dökünleri			Fosfor dökünleri			Kaliý dökünleri		
görnüşleri	topraga täsiri		görnüşleri	topraga täsiri		görnüşleri	topraga täsiri	
	turşadýar	aşgarladýar		turşadýar	aşgarladýar		turşadýar	aşgar-ladýar
Natriý selitrasy		+	Ýönekeý külke <i>superfosfat</i>	çalaja turşadýar		Hlorly kaliý	+	
Kalsiý selitrasy		+	Ýönekeý düwürlenen <i>superfosfat</i>	çalaja turşadýar		Hlorly kaliý-elektroliti	+	
Suwuk ammiak	+	*	Ikilenen düwürlenen <i>superfosfat</i>	çalaja turşadýar		Kükürtturşy kaliý	+	
Ammiak suwy	+		Presipitat	çalaja aşgarladýar		Kalimagneziýa	+	
Kükürtturşy ammoniý	+		Marten fosfat çykyndysy	çalaja aşgarladýar		30 we 40%-li kaliý duzy	+	
Kükürtturşy ammoniý-natriý	+		Ftorsuzlandyrylan fosfat	çalaja aşgarladýar		Kalimag (kaliý-magniý konsentraty)	+	
Hlorly ammoniý	+		Termofosfat	çalaja aşgarladýar		Silwinit	+	
Ammiak selitrasy	+		Süňk uny	çalaja aşgarladýar		Kainit	+	
Hekli ammiak selitrasy	bitarap häsiýetli		Fosforit uny	Çalaja aşgarladýar		Karnallit	+	
Moçewina (karbamid)	+					Kömürturşy kaliý		Güýçli aşgarladýar
Kalsiý sianamidi		+				Sement tozany		Güýçli aşgarladýar

* + dökünleriň toprak ergininiň turşulanmagyna ýa-da aşgarlanmagyna täsiri.

Dökünleriň görnüşleriniň topragyň reaksiýasyna täsiriniň maglumatlary 3.10-njy tablisada getirilýär. Ondan görnüşi ýaly, azot we kaliý dökünleriniň esasy görnüşleriniň topragy turşatma häsiýetleri bar. Dökünleriň şeýle häsiýetleriniň bolmagy ýurdumyzyň aşgar täsirli topraklary üçin örän möhümdir. Fiziologiýa taýdan turşy dökünleriň ulanylmagy topragyň ekinlere ýaramsyz aşgarlyk derejesiniň kem-kemden, az möçberde-de bolsa peselmegine ýardam berer. Fosfor dökünlerinden bolsa biziň topraklarymyz üçin has ýaramlylary, onuň ýönekeý we ikilenen superfosfat görnüşleridir.

3.9. MINERAL İYMITIŇ ÖSÜMLIKLERE BARŞYND A TOPRAK KIÇI BEDENLILERIŇ TÄSIRI

Toprak kiçi bedenlileri ösümlikleriň *köküniň golaýynda rizosferadan* bölünip çykýan organiki maddalaryň hasabyna ýaşaýarlar. Rizosfera kiçi bedenlileriň ösümlikleriň toprak iýmitlenişinde ähmiýeti örän uludyr. Ösümlikler ýaşayyş döwürlerinde topraga zäherli maddalary hem çykarýarlar. Kiçi bedenliler bulary zyýansyzlandyrýarlar. Eger bu tebigy taýdan şeýle bolmasa, olar öz bölýän zäherlerinden heläk bolardylar. Peýdaly kiçi bedenliler toprakdaky kyn özleşdirilýän birleşmelerdäki azody, fosfory, kalini we beýleki iýmit maddalaryny aňsat özleşdirilýän görnüşlere geçirýärler. Ösümlikleriň iýmitlenişinde kösüklileriň kökünde we erkin ýaşaýan dürli azot toplaýjylara görnükli orun degişlidir.

Suwda ereýän iýmit maddalary toprakda aňsat ýitmäge ukyplydyrlar. Olaryň bir bölegini ösümlikler alýarlar. Galan böleginiň esasy möçberini kiçi bedenliler öz bedenlerine siňdirip, ýitgiden saklaýarlar. Bu ýerde olar iýmiti “*biologiki saklaýjylar*” bolup hyzmat edýärler. Kiçi bedenliler ölenlerinden soň saklap galan maddalary dargap, ösümlikler üçin gaýtadan iýmit bolýarlar. İymitiň bir bölegini bolsa täze dörän kiçi bedenliler alýarlar. Olaryň bedenleriniň bölýän dürli fermentleri, boýy höweslendirijileri, vitaminleri ösümlikleriň gowy ösmeklerine we önümliligine ýardam berýärler. Bular dan başga-da kiçi bedenliler köp mukdarda antibiotikleri bölýärler. Bu bolsa kökün daş-töwereginde (rizosferada) ýaramsyz maddalaryň köpelmegine garşy durýarlar. Antibiotikleriň köpüsi bolsa kökden ösümlige baryp olary kesellemekden goraýar.

Emma käbir kiçi bedenliler ösümlikleriň iýmitlenişiniň garşydaşydyrlar. Mysal üçin, sellýulozany we gemisellýulozany dargadyan kiçi bedenliler, aňsat özleşdirilýän birleşmelerden azody we fosfory alyp, ösümlikleriň bu elementler bilen iýmitlenişini kemeldýärler. Bakteriýalaryň we kömelekleriň birnäçesi, aýratynam turşy topraklarda ösümlikler üçin awuly birleşmeleri bölýärler. Dökünler ulanylanda we agrotehniki çäreler geçirilende, bu ýagdaýlar göz önünde tutulyp, peýdaly kiçi bedenlileriň köpelmegine hem-de olar üçin amatly ýaşayyş şertleriniň döredilmegine gönükdirilmelidir.

3.10. ÖSÜMLÜKLERİN ÖSÜŞ DÖWÜRLERİNİN İYİMİT ŞERTLERİNE GATNAŞYGY. İYİMTLENİŞİN DÖWÜRLİLİĞİ

Ösümlüklerin ösüş döwründe iýmit elementlerini almagy birsydyrgyn dälidir. Olaryň iýmit elementleriniň ýetmezçiligine ýa-da artykmaçlygyna ýokary duýgur döwri, has ýaş, ýaňy ösüp başlan wagty fosfor iýmiti boýunça ýüze çykýar. 3.11-nji tablisadan görnüş iýaly, geçirilen tejribede arpanyň ilkinji 15 gününde fosforsyz ösdürilmegi, onuň umumy massasyny 82,6% azaldyp, bütinleý dänesiz galmagyna getirdi. Ösümlükler ýaş wagty iýmit ýetmezçiliginden horlansalar, soňky bol iýmitleniş bolanda-da biologiki mümkinçiliklerine görä hasyl berip bilmeýärler. Şol sebäpli hem, ösümlüklerin ýaş wagtyndaky iýmitleniş döwrüne, olaryň *iýmitlenişiniň howply döwri* diýlip atlandyrylýar. Olar ýaş wagty iýmit maddalaryny köp almasalar-da, hasyla täsiri boýunça, iýmitiň köp alynýan wagtyndaky ýetmezçiligine deňdir.

3.11-nji tablisa

Fosfor bilen tapgyrlaşyn iýmitlendirişin arpanyň hasyllylygyna täsiri

İýmitlendirişin şerti	Hasyllylyk, %	
	Umumy	Däne
Ähli döwürde fosfor bilen kadaly iýmitlendiriş	100	100
Ilkinji 15 gününde fosforsyz	17,4	0
45-60-njy gününde fosforsyz	102	104

Ösümlüklerin ýaş wagtynda iýmit ýetmezçiliginden horlanmazlygynyň wajyplygy, şol wagty olaryň geljekki ýaşayşlary üçin iň zerur başlangyçlary döredýändigini hem-de kökjagazlarynyň has ejiz bolup (ýaňy 11-13 sm çuňluga aralaşandygy üçin), entek aşaky gatlaklardan iýmit maddalaryny alyp bilmeýänligidir.

Däneli ekinlerde hasyl agzalarynyň emele gelmegi we olaryň ýöriteleşdirilmegi eýýäm 3-4 ýapraklandan başlanýar. Şu döwürde azodyň bolmazlygy, edil fosfordaky ýaly, ulalan soň başjagazlarynyň döremezligine we dänesiniň kemala gelmezligine getirýär (3.12-nji tablisa).

3.12-nji tablisa

Azot iýmitlendirişin arpanyň hasyllyna täsiri, g (1 gapdaky agramy)

İýmitlendirişin şerti	Samany	Dänesi
Ähli döwürde azot bilen üpjünçiligi	26,1	6,4
Azotsyz ilkinji 15 gününde	4,5	0
Azotsyz 15-30-njy gününde	19,4	4,2
” 30-40-njy gününde	29,1	8,7
” 45-60 gününde	29,4	7,7
” baş çykarandan soň	18,6	3,8

Ösümlüklerin yaş iýmitlenişiniň howply döwründe kadaly ösmekleri üçin, agrohi-miýa ylmynyň gazananlary ekiş döwründe olary, azodyň gektara 10-15, fosforyň 15-20 kilogramy bilen gapdal iýmitlendirmegi maslahat berilýär. Şol döwürde iýmitlendirişniň hatar bilen aralygy uzaklygy 6-8 sm, çuňlugy 10-12 sm bolmalydyr.

Ösümlüklerin iýmit maddalaryny alşynyň derejesi olaryň ösüş döwürlerine we gör-nüşlerine baglydyr. Tejribelerin birinde gant şugundyry ösüşiniň birinji aýynda azodyň, fosforyň, kaliniň her haýsysynyň 2 kilogramyny özleşdiren bolsa, ikinji aýynda ol azo-dyň gektara 96, fosforyň 34 we kaliniň 133 kilogramyny aldy.

Otlar, gant şugundyry iýmit maddalaryny uzak wagtlap alýandyklary bilen tapawut-lanýarlar. Ýazlyk danelilerin iýmit maddalaryny köp alýan döwri tüýdüklenmeden başlama döwri aralygyna gabat gelýär. Tejribede ýazlyk bugdaýy azodyň, fosforyň, ka-liniň umumy möçberiniň ortaça 76 göterimini, arpa – 67 we süle 47 göterimini – başla-ma döwürlerinde aldylar (3.13-nji tablisa).

3.13-nji tablisa

Ýazlyk daneli ekinleriniň iýmit maddalaryny ösüş döwürleri boýunça alşynyň görkezijileri, %

Ösüş döwri	Bugdaý			Arpa			Süle		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Başlama	71	68	88	71	56	73	51	36	54
Gülleme	97	100	100	96	74	100	82	71	100
Doly bişme	90	93	67	100	100	64	100	100	83

Iýmit elementleriniň döwürleýin özleşdiriliş derejesi olaryň görnüşlerine bag-lydyr. 3.14-nji tablisadan görnüşi ýaly, gowaça ösüş döwürleriniň başynda azody, gülleýiş–hasylynyň kemala geliş döwründe fosfory we kalini köp alýar.

3.14-nji tablisa

Gowaçanyň iýmit maddalaryny döwürleri boýunça alşynyň görkezijileri, %

Ösüş döwri	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Gögereninden gunçalaýşyna çenli	3-5	3-5	2-3
Gunçalaýşyndan köpçülikleýin gülleýşine çenli	25-30	15-20	15-20
Gülleýiş–gozalarynyň köpçülikleýin açylyp başlamagy	65-70	75-80	75-80

Daneliler assimilýasiýa agzalarynyň emele geliş hem-de hasyl agzalarynyň ýöriteleşdirilýän döwürlerinde azoda has mätäçdirler. Gant şugundyry gant top-laýan döwri kaliý iýmitini köp talap edýär.

Hyýar assimilýasiýa agzalaryny emele getirýän döwri azoda, gülleýişniň ön ýanynda bolsa fosfor iýmitine köp mätäç bolýar. Hasyly kemala gelende ol azody we kalini köp alýar.

Ösümlükler ösüş döwürleriniň başynda fosfora köp mätäçlik çekýärler. Belli bir de-rejede şu sebäbe görä, fosfor dökünleriniň ýyllyk möçberiniň köp bölegi esasy sürümiň aşagyna we ekişde berilýär.

Azodyň, belli bir derejede fosfor ýymitiniň gunçalaýyşda we gülleýişde güýçlendirilmegi dänelileriň hasylynyň artmagyna ýardam berýär.

Köki we klubeni miwelileriň ýaprak massasynyň emele geliş döwründe azot bilen ýokary, fosfor-kaliý ýymitleri bilen güýçlendirilen üpjünçiligi, olaryň gowy hasylynyň kemala gelmegine ýardam berýär.

Köp ösümlikleriň hasyl agzalarynyň emele geliş döwri azoda bolan talaby azalyp, fosfor we kaliý ýymitine köpelyär. Umuman alanynda, bu döwürde olaryň ýymite bolan talaby kemelyär. Ösüşiniň soňky döwürlerinde bolsa olar, öň ýyganan maddalaryny gaýtadan peýdalanmak hadysasy boýunça öz ýymitlenişlerinde ulanýarlar.

Ösümlikleriň ýymit maddalaryna talabyny üpjün etmek maksady bilen dökünler, sürümiň aşagyna, ekişniň öň ýanyndaky bejergide, ekişde we ösüş döwürlerinde berilýärler (3.15-nji tablisa).

3.15-nji tablisa

Dökünleriň ýyllyk möçberleriniň möhletler boýunça paýlanylyşy

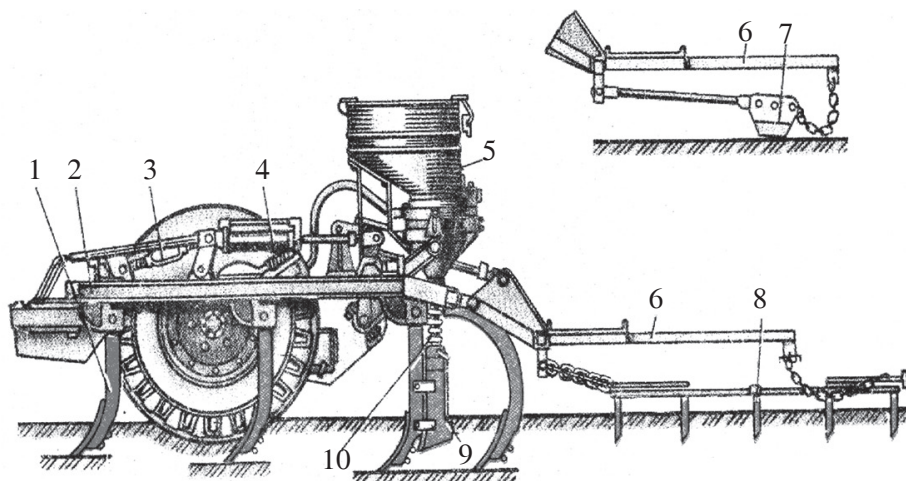
Ekinler	Dökülmeli möhletleri	Dökünleriň möçberiniň möhletlerde berlişi		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	2	3	4	5
Gowaça	1. Esasy sürümiň aşagyna	-	ý.m. 60-70%	ý.m. 50%
	2. Ekininiň öň ýanyndaky bejergide	ýyllyk möçberiniň (ý.m.) 25-30%	-	-
	3. Ekiş wagty	10-20 kg/ga	20-30 kg/ga	-
	4. 2-3 ýapraklanda	ý.m. 10%	-	-
	5. Gunçalanda	ý.m. galanyňy deň ikä bölüp bermeli	-	ý.m. 50%
	6. Gülläp başlanda		ý. m. galany	-
Başy däneliler	1. Sürümiň aşagyna	-	esasy bölegi	ähli möçberi
	2. Ekişniň öň ýanyndaky bejergide	ý.m. 25-30%	-	-
	3. Ekiş wagty	10-20 kg/ga	10-15 kg/ga	-
	4. Ir alabaharda	ý.m. 25%	-	-
	5. Çogdamlanma döwründe	ý.m. galany	-	-
Şaly	1. Sürümiň aşagyna	-	ý.m. 70%	ý.m. 50%
	2. Ekişniň öň ýanyndaky bejergide	ý.m. 25-30%	-	-
	3. Hakyky 3-4 ýaprak emele gelende	ý.m. 30-40%	-	-
	4. Köpçülikleýin çogdamlanma döwründe	ý.m. 40-25%	ý.m. 30%	ý.m. 50%

3.15-nji tablisanyň dowamy

1	2	3	4	5
Dänelik we silos- lyk mekgejö- wen	1. Sürümiň aşagyna	-	esasy bölegi	ähli möçberi
	2. Ekişň öň ýanyndaky bejergide	ý.m. 25-30%	-	-
	3. Ekiş wagty	10-15 kg/ga	20-25 kg/ga	-
	4. 5-6 ýapraklanda	galan möçberini deň	-	-
	5. 7-8 ýapraklanda	ikä bölüp bermeli	-	-
Şitil bilen oturdyylan pomidor, badamjan, burç	1. Sürümiň aşagyna	-	ý.m. 75%	ý.m.50%
	2. Şitil oturtmagyň öň ýanynda	ý.m. 1/3 bölegi	ý.m. 25%	-
	3. Şitil düýp tutandan soň	ý.m. 1/3 bölegi	-	-
	4. Gülläp başlanda	ý.m. 1/3 bölegi	-	ý.m. 50%
Şitil bilen oturdyylan kelem	1. Sürümiň aşagyna	-	ý.m. 70-75%	ý.m. 50%
	2. Şitil oturtmagyň öň ýanynda	ý.m. 1/3 bölegi	ý.m. 25-30%	-
	3. Şitiller düýp tutandan soň	ý.m. 1/3 bölegi	-	-
	4. Kelle düwüp başlanda	ý.m. 1/3 bölegi	-	ý.m. 50%
Käşir	1. Sürümiň aşagyna	-	ý.m. 75%	ähli möçberi
	2. Ekişň öň ýanynda joýa çekilende	-	ý.m. 25%	-
	3. 2-3 ýapraklanda	ý.m. 50%	-	-
	4. Kök miwesi emele gelip başlanda	ý.m. 50%	-	-
Hyýar	1. Sürümiň aşagyna	-	ý.m. 75%	ähli möçberi
	2. Ekişň öň ýanyndaky bejergide	ý.m. 25%	ý.m. 25%	-
	3. 2-3 ýapraklanda	ý.m. 25%	-	-
	4. Gülleýiş döwri	ý.m. 25%	-	-
	5. 2-3 ýygymdan soň	ý.m. 25%	-	-
Bakja	1. Sürümiň aşagyna	-	ý.m. 70-75%	ähli möçberi
	2. Ekişň öň ýanyndaky bejergide	ý.m. 50%	ý.m. 25-30%	-
	3. 3-4 ýapraklanda	ý.m. 50%	-	-
Sogan	1. Sürümiň aşagyna	-	ý.m. 75%	ähli möçberi
	2. Ekişň öň ýanyndaky bejergide	-	ý.m. 25%	-
	3. 1-2 ýapraklanda	ý.m. 50%	-	-
	4. Düýbi emele gelip başlanda	ý.m. 50%	-	-

1	2	3	4	5
Kartoşka	1.Sürümiň aşagyna	-	ý.m. 75%	ähli möçberi
	2.Ekişň aşagyna	ý.m. 20%	ý.m. 25%	-
	3.Gögerenden soň	ý.m. 30%	-	-
	4.Gunçalaýyş döwri	ý.m. 50%	-	-
Miweli baglar	1. Güýz sürüminiň aşagyna	-	ähli möçberi	ähli möçberi
	2. Pyntyklamagyň öň ýanynda	ý.m. 1/3 bölegi	-	-
	3. Miweläp başlanda	ý.m. 1/3 bölegi	-	-
	4. Hasyl ýygналандan soň	ý.m. 1/3 bölegi	-	-
Üzüm	1. Güýz sürümiň aşagyna	-	ähli möçberi	ähli möçberi
	2. Ir alabaharda güllemänkä	ý.m. 50%	-	-
	3.Gülländan 20 gün soň	ý.m. 50%	-	-

Dökünleri ekişň öň ýanyndaky bejergide berliş möhleti, ekişi çalt geçirmegini möhümligi hem-de örän jogapkärliðigine görä, dökünleri gysga wagtda, gowy hilde ulanmagyň zerurlygyny talap edýär. Bu işiň şol döwürde kadaly geçirilmegini ÇKU-4A kysymly, topragy tutuşlaýyn bejeriji-dökün berijiniň (çizel-kultiwatoryň) ulanylmagy üpjün edýär (3.11-nji surat).



3.11-nji surat. ÇKU-4A kysymly dökün beriji çizel – kultiwator:

1 – ýumşadyjy penjeler; 2 – süňňi; 3 – çuňlugy sazlaýjy; 4 – gidrosilindr; 5 – dökün döküji gurnaw; 6 – asgy; 7 – mala; 8 – ýer dyrmyk; 9 – ýer diliji; 10 – dökün geçiriji

3.15-nji tablisanyň esasynda dökünleriň mysaly ulanyş möhletlerine paýlanyşy
3.16-njy tablisada getirilýär.

3.16-njy tablica

**Dökünleriň topragyň şorluk derejesi bilen baglylykda gowaçada mysaly ulanyş
möhletleri**

Dökünler	Güýz sürüminiň aşagyna	Ekişň ön ýanyndaky bejergide	Ekişde	2-3 ýapraklanda	Günçalaýyşda	Gülleýşiň başynda	Azot dökünlerinden		Kaliý dökünlerinden	
							ulanylýany			
							Gülleýşe çenli	Gülleýşiň başynda	Ekişe çenli	Günçalaýyşda

I. Şorlaşmadyk we çala şorlaşan tagt suwy tutulýan topraklarda

1.1. Dökünleriň ulanyş möçberleri $N_{170}P_{120}K_{50}$

Ders (30 t/ga)	30	–	–	–	–	–	–	–	–	–
N_{170}	–	50	10	30	40	40	Karbamid	Ammiak selitrasy	–	–
P_{120}	100	–	20	–	–	–	–	–	–	–
K_{50}	50	–	–	–	–	–	–	–	Hlorly kaliý	–

1.2. Dökünleriň ulanyş möçberleri $N_{250}P_{170}K_{70}$

N_{250}	–	75	15	40	60	60	Karbamid	Ammiak selitrasy	–	–
P_{170}	110	–	25	–	–	35	–	–	–	–
K_{70}	35	–	–	–	35	–	–	–	Hlorly kaliý	Kükürt- turşy kaliý

II. Şorlaşan (ýuwuş suwlary geçirilen) topraklarda

2.1. Dökünleriň ulanyş möçberleri $N_{170}P_{120}K_{50}$

Ders (30 t/ga)	–	30	–	–	–	–	–	–	–	–
N_{170}	–	50	10	30	40	40	Karba- mid	Ammiak selitrasy	–	–
P_{120}	–	100	20	–	–	–	–	–	–	–
K_{50}	–	50	–	–	–	–	–	–	Hlorly kaliý	–

Barlag soraglary

1. Ösümlikleriň himiki düzümi. Olar näçe elementden durýarlar?
2. Ýönekeý organiki maddalar nähili we haýsy elementlerden emele gelýärler?
3. Beloklaryň we beýleki azotly birleşmeleriň emele gelmeginde esasy elementlerden haýsylary gatnaşýarlar? Agza emele getiriji (organogen) elementler haýsylar?
4. Ösümlükler üçin zerur we şertli zerur iýmit elementleri haýsylar?
5. Makro-, mikro- we ultra elementleriň kesgitlemesi we olara haýsylar degişli?
6. Iýmit elementleriniň biologiki, hojalyk harçlanyşynyň kesgitlemesi. Olaryň ölçegleri nähili belli edilýär?
7. Iýmit elementleriniň hasyla harçlanyşyny kesgitlemegiň ähmiýeti we olaryň dökünleriň möçberini kesgitlemekde ulanylyşy.
8. Iýmit elementleriniň özara gatnaşygy, onuň kesgitlenişini we ösümlikleriň iýmitlenişinde hasaba almagyň zerurlygy.
9. Iýmit elementleriniň ösümlüklere barşy, onuň görnüşleri we muňa degişli taglymatlaryň ösüş taryhy we häzirkizaman düşüňjeler.
10. Iýmit elementleriniň ösümlüklere siňdirilmeginiň görnüşleri we olaryň taglymatlary.
11. Ösümlikleriň dürli birleşmelerden alýan iýmit elementleri we olaryň görnüşleri.
12. Ösümlikleriň iýmitlenişine we dökünleriň netijeliligine suw üpjünçiliginiň täsiri.
13. Ösümlikleriň iýmitlenişinde we topragyň gurplulygynda ýorunjaly ekin dolanyşyklarynyň ähmiýeti.
14. Ösümlikleriň iýmitlenişinde topragyň täsirleşme häsiýetiniň (pH) ähmiýeti.
15. Ösümlikleriň iýmitlenişine howa, ýylylyk şertleriniň dürlüliginiň täsiri.
16. Duzlaryň fiziologiki täsirleşmesi. Dökünleriň ulanylyşynda bu hadysanyň göz önünde tutulmagynyň zerurlygy.
17. Ösümlikleriň iýmitlenişinde we iýmit maddalarynyň ýitgisiniň önüniň alynmagynda kiçi bedenlileriň ähmiýeti.
18. Ösümlikleriň ösüş döwürleriniň iýmit şertlerine gatnaşygy. Iýmitlenişin döwürliligi.
19. Berkarar döwletimiziň bagtyýarlyk döwründe ösümlikleriň iýmit şertlerini gowulandyrmakda Hormatly Prezidentimiziň edýän tagallalary.

IV BÖLÜM

ÖSÜMLİKLERİN İYİTLENMEĞİ WE DÖKÜNLERİN ULANYLMAGY BILEN BAGLYLYKDA TOPRAGYŇ HÄSIÝETLERİ

4.1. TOPRAGYŇ DÜZÜMİ

Toprak gaty, suwuk (toprak ergini) we gaz (toprak howasy) bölümlerden (fazalardan) durmak bilen, olar ýakyndan özara täsirli bolýarlar.

Toprak howasy atmosfera howasyňa garanyňda kömürturşy gazy köpräk, kislorody azrak saklaýar. Toprakda kiçi bedenliler tarapyndan organiki maddalar dargadylanda, kökün dem alşynda we käbir himiki täsirleşmeleriň netijesinde kislorodyň hemişelik alnyşy we kömürturşy gazynyň dynuwsyz bölünişi dowam edýär. Emele gelýän CO_2 -niň bir bölegi howa goşulýar, galany toprak yzgarynda ereýär. Bu gaz diffuziýa arkaly howa bölünende topragyň üstündäki ösümlikler ondan ýymitlenýärler. Kadaly howa çalşygynda ösümligiň aşagyndaky 1 m^3 toprakdan tomus aýlary 1 gije-gündizde 2-10 litr aralygynda CO_2 bölünýär we ol şonça-da kislorody alýar. Ýerüsti howada CO_2 -niň köp bolmagy, ösümlikleriň ony almagy üçin gowy şert döräp, hasylyň artmagyna ýardam berýär. Dioksidiň (CO_2) toprak yzgarynda eremeginden kömür kislotasy emele gelýär. Bu kislota H^+ we H CO_3^- ionlaryna dissosirlenip, toprak erginini turşadýar:



Dersiň sürümiň aşagyna dökülenden soň topragyň yzgarly saklanmagy – şol topragyň aşgarlyk häsiýetiniň ýymitlenişe ýaramsyz täsirini peseldýär.

Toprak ergininiň kömürturşy gazy bilen baýlaşmagy, onuň mineral birleşmeleri (fosfatlary, karbonat kalsini we beýlekileri) erediji häsiýetini güýçlendirýär, bularyň ösümlikleriň özleşdirýän görnüşlerine geçmegine ýardam berýär. Emma toprak howasynda kömürturşy gazynyň artykmaç bolmagy we kislorodyň ýetmezçiligi (mysal üçin, köp suwarylyşda we ýaramaz howa üpjünçiliginde) ösümlikleriň ösüşine we kiçi bedenlileriň ýaşayşyna ýaramaz täsir edýär. Kislorodyň ýetmezçiliginde ösümlikleriň dem alşy we kökün ösüşi ýaramazlaşýar, ýymit maddalarynyň özleşdirilişi azalýar. Ýaramaz howa üpjünçiliginde we onda kislorodyň pes konsentrasiýasynda toprakda anaerob (howasyz) gaýtarylma hadysalary agdyklyk edip başlaýar. Gowy howa üpjünçiligi, toprak

kiçi bedenlilerin ýaşayşyna, ösümligiň iýmitlenişine we ösüşine amatly şertleri döredýär.

Toprak ergini – topragyň in hereketli we işjeň bölegi bolup, onda dürli himiki hadysalaryň bolup geçmegi netijesinde, ösümlükler iýmit maddalaryny (duzlary) göni özleşdirip bilýärler. Topragyň görnüşlerine we beýleki şertlere baglylykda, toprak ergininde HCO_3^- , OH^- , Cl^- , NO_3^- , H_2PO_4^- ýaly anionlar, H^+ , Na^+ , K^+ , NH_4^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} ýaly kationlar, suwda ereýän organiki maddalar, erän O_2 , CO_2 , NH_3 we beýleki garlar saklanýar. Bularyň bolmagyna we üstüniň ýetirilmegine duzlaryň eremegi, minerallaryň dargamagy we bozulmagy, toprak kiçi bedenlilerin organiki maddalary dargatmagy, ýerli we mineral dökünleriniň ulanylmagy oňaýly täsir edýär. *Ösümlükleriň iýmitlenişi üçin toprak ergininde K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , NH_4^+ , NO_3^- , SO_4^{2-} , H_2PO_4^- ionlarynyň bolmagynyň we olaryň üstüniň hemişelik doldurylyp durulmagynyň wajyp ähmiýeti bardyr.*

4.1-nji tablisa

Topragyň gaty böleginiň himiki düzümi, %

Himiki elementler	Mukdary	Himiki elementler	Mukdary	Himiki elementler	Mukdary
Kislorod	49,0	Bariý	0,05	Galliý	(10^{-3})
Kremniý	33,0	Stronsiý	0,03	Galaýy	(10^{-3})
Alýuminiý	7,1	Sirkoniý	0,03	Kobalt	$8 \cdot 10^{-4}$
Demir	3,7	Ftor	0,02	Toriý	$6 \cdot 10^{-4}$
Uglerod	2,0	Hrom	0,02	Mysýak	$5 \cdot 10^{-4}$
Kalsiý	1,3	Hlor	0,01	Iod	$5 \cdot 10^{-4}$
Kaliý	1,3	Wanadiý	0,01	Seziý	$5 \cdot 10^{-4}$
Natriý	0,6	Rubidiý	$6 \cdot 10^{-3}$	Molibden	$3 \cdot 10^{-4}$
Magniý	0,6	Sink	$5 \cdot 10^{-3}$	Uran	$1 \cdot 10^{-4}$
Wodorod	(0,50)	Seriý	$5 \cdot 10^{-3}$	Berilliý	(10^{-4})
Titan	0,46	Nikel	$4 \cdot 10^{-3}$	Germaniý	(10^{-4})
Azot	0,10	Litiý	$3 \cdot 10^{-3}$	Kadmiý	$5 \cdot 10^{-5}$
Fosfor	0,08	Mis	$2 \cdot 10^{-3}$	Selen	$1 \cdot 10^{-6}$
Kükürt	0,08	Bor	$1 \cdot 10^{-3}$	Simap	(10^{-6})
Marganes	0,08	Gurşun	$1 \cdot 10^{-3}$	Radiý	$8 \cdot 10^{-11}$

Duzlaryň toprak erginindäki mukdary bir göterimiň ýüzden bir böleginden (ýeňil topraklarda 0,01%) birnäçe göterim (şorluklarda) aralygynda bolup biler. Adaty şertlerde olaryň mukdary 0,2% töwereginde saklanýar. Olaryň mukdary 0,2%-den köp bolanda ösümlüklere ýaramsyz täsiri ýüze çykýar.

Toprak ergininiň düzümi we konsentrasiýasy birnäçe şertleriň täsirinden üýt-gäp biler. Olaryň mukdary dökünleriň ulanylmagyndan, organiki maddalaryň dar-

gamagynyň güýçlenmeginden, topragyň yzgarynyň kemelmeginden artyp biler. Ösümlikleriň iýmit maddalaryny özleşdirmegi, erän maddalaryň aşaky gatlaklara ýuwulmagy ýa-da olaryň eremeyän görnüşlere geçmegi – toprak ergininiň konsentراسىsynyň azalmagyna getirýär. Erginde duzlaryň düzümi we konsentراسىsasy, olaryň topragyň gaty fazasy bilen özara täsirleşmesine, ergin bilen toprak kolloidleriniň çalyşma täsirleşmesine bagly bolýar.

Topragyň gaty bölegi (fazasy) – ösümlikler üçin iýmit maddalarynyň esasy mukdaryny saklaýar. Onuň 90-99%-i mineral bölekden we galan bölegi, az bolsa-da örän wajyp ähmiýete eýe bolan-organiki maddalardan durýar. Gaty bölegiň himiki düzümi ortaça aşakdaky elementlerden durýar (4.1-nji tablisa). Maglumlardan görnüşi ýaly, gaty fazanyň ýarragyna ýakyny kisloroddan, 1/3-i kremniden, 10%-den köprägi alýuminiden we demirden hem-de diňe 7%-i beýleki elementlerden durýar.

Sanalan elementleriň hemmesi topragyň mineral böleginiň düzüminde, onuň dürli mineral birleşmelerinde saklanýar. Uglerod, wodorod, kislorod, fosfor we kükürt bolsa mineral we organiki bölekleriniň ikisiniň hem düzümindedir. Azodyň bolsa hemmesi diýen ýaly topragyň organiki böleginde saklanýar.

4.2. TOPRAGYŇ MINERAL WE ORGANIKI BÖLEGI

Topragyň mineral bölegi. Topragyň bu bölegi esasan millimetriň milliondan bir böleginden 1 millimetre we ondan uly ölçegli mineral bölejiklerden durýar. Bu minerallar gelip çykyşy boýunça ilkinji we ikilenji toparlara bölünýärler.

Ilkinji minerallara girýän kwars, meýdan şpaty, slýudalar, buýnuz şekilliler we piroksenler toprakda esasan çäge (0,05-1,0 mm), tozan (0,001-0,05 mm) we köp bolmadyk möçberlerde gyrmança (0,001 mm-den kiçi) hem-de kolloid (0,25 mikrondan kiçi) bölejikleri görnüşlerde saklanýarlar.

Bu ilkinji minerallaryň himiki hadysalaryň (gidrotasiýa, gidroliz, okislenme) we dürli jandarlaryň ýaşamaklarynyň täsirinden *bozulmagyndan* toprakda birýarym okisleriň we kremnezýomyň suwly birleşmeleri, dürli duzlar hem-de toýun minerallary atly (kaolint, montmorillonit, gidroslýuda we beýlekiler) *ikilenji minerallar* emele gelýärler. Olar toprakda esasan *gyрманча we kolloid* bölejikleri, käwagt tozan şekilli görnüşde saklanýarlar.

Minerallar himiki düzümi boýunça 2 topara: kremniý-kislorod (silikatlar) we alýumokremniý-kislorod (alýumosilikat) birleşmelere bölünýärler.

Kremniý-kislorod birleşmelerinden toprakda has köp ýaýrany SiO_2 –kwarsdyr. Ol esasan çäge we tozan görnüşlerindedir. Ähli topraklaryň düzüminde diýen ýaly, kwarsyň mukdary 60%-den geçýär, çägede bolsa 90% we ondan-da köp saklanýar. Kwars – örän durnukly we berk material, himiki taýdan düýpden hereketsiz, toprakdaky adaty şertlerde hiç hili himiki täsirlere goşulmaýar.

Alýumokremniý – kislorod (alýumosilikat) birleşmeleri toprakda dürli ilkinji we ikilenji minerallar görnüşinde duş gelýär. *Ilkinji* alýumosilikat minerallaryndan has köp ýaýrany meýdan şpatydyr. Ol kaliý ($K Al Si_3 O_8$ ortoklazlary) we natriý-kalsiý (plagioklaz) görnüşlerden durýar. Soňky görnüşü hem öz gezeginde anortidiň ($Ca Al_2 Si_2 O_8$) izomorf garyndysyndan we dürli gatnaşykly albitden ($NaAl Si_3 O_8$) durýar. *Toprakda slýudalar meýdan şpatyndan azrak ýaýrandyr.* Olardan köpräk duşýanykaliý [muskowit $KAl_2 (AlSi_3 O_{10}) (OH)_2$], demir-magnezial [biotit $K(Mg, Fe)_3 (Al Si_3 O_{10})_5 (OH, F)_2$] we magnezial [flogopit $KMg_3 (Al Si_3 O_{10}) (OH, F)_2$] slýudalarydyr. Buýnuz mineraly we piroksenler toprakda azdyrlar. Meýdan şpatlary we slýudalar haýallyk bilen dargap, ösümlikler üçin kaliý, kalsiý, magniý, demir we beýleki iýmit çeşmeleri bolup hyzmat edýärler.

Ikilenji alýumosilikat minerallary esasan kremniý, alýuminiý, kislorod we wodorod elementlerinden, köp bolmadyk mukdarda kalsiden, magniden, kaliden, demirden durýarlar. Ikilenji minerallar käbir häsiýetlerine görä (kristal gözenekleriniň gurluşy, ownuklyk derejesi we başgalar): *montmorillonit, kaolinit, gidroslýuda* şekilli toparlara birleşdirýärler.

Montmorillonit toparyna: montmorillonit $Al_2 Si_4 O_{10} (OH)_2 \cdot nH_2O$, beýdellit $Al_3 Si_3 O_3 (OH)_3 \cdot nH_2O$ we käbir beýleki minerallar girýärler. Montmorillonit toýunlary ýokary ownuklylygy (darganlygy), has çişýänligi, şepbeşikligi we ýapyşganlygy bilen tapawutlanýar.

Kaolinit minerallarynyň toparyna kaolinit $Al_2 Si_2 O_5 (OH)_4$ we galluazit $Al_2 Si_2 (OH)_4 \cdot 2H_2O$ girýärler. Kaolinit toparlary montmorillonitlere garanynda azrak ownukdyrlar, azrak çişýärler we şepbeşýärler. N.I.Gorbunowyň geçiren barlaglaryna görä, *toýunsow örtüklü karbonat topraklarynyň* has ownuk minerallarynyň düzüminde *slýudalar we montmorillonitler köpräk duş gelýär.* Kaolinit bolsa köp bolmadyk garyndy görnüşinde ýa-da бүтінлөý duş gelmeýär.

Gidroslýudalar meýdan şpatlaryndan we slýudalardan emele gelýärler. Olardan has köp ýaýranlary: gidromuskowit (illit) $K Al_2 [(Si Al)_4 O_{10}] (OH)_2 \cdot nH_2O$, gidrobiotit $K(Mg Fe)_3 [(Al Si)_4 O_{10}] \cdot (OH)_2 \cdot nH_2O$ we wermikulit $(Mg Fe^{2+}, Fe^{3+})_2 [(Al, Si)_4 O_{10}] \cdot (OH)_2 \cdot 4H_2O$ minerallarydyr.

Ikilenji alýumosilikat minerallary käbir umumy häsiýetlere eýe bolsalar-da, kristal gözenekleriniň gurluşy, ownuklyk (darganlyk) derejeleri boýunça biri-birinden tapawutlanýarlar. Olaryň toprakdaky kristallarynyň ölçegleri birnäçe mikrometrden ondan we ýüzden bir mikrometr aralygyndadyr. Bu minerallar ýokary ownuklylygy sebäpli, *üstki meýdanlarynyň köplügi we şonuň üçin sorujylyk ukylarynyň artmagy bilen tapawutlanýarlar.*

Topragyň mineral böleginiň düzümine *amorf* maddalary hem girýärler. Olardan esasyly alýuminiý $Al_2 O_3 \cdot nH_2O$, demir $Fe_2 O_3 \cdot nH_2O$ we kremnezýom $SiO_2 \cdot nH_2O$ gidroksidleri toprakda amorf kolloidli çökündiler (gel) görnüşinde bolýarlar. Olar kem-kemden suwlaryny ýitirip kristallaşýarlar. Netijede, *kremnezýomyň gidroksi-*

di ikilenji kwarsa geçýär. Alýuminiň we demriň gidroksitlerinden bolsa: gibbsit $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, bemit $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$, getit $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$, limonit $2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ we beýleki minerallar emele gelýärler. Bu minerallar ýurdumyzyň topraklarynda örän az duş gelýär.

Toprakda kömür (karbonat), kükürt, nitrat, hlor, kalsiý, magniý, kaliý we natriý fosfatlary ýaly dürli duzlar hem bar. Bulardan nitrat, hlor, şonuň ýaly-da *kömür-turşy, kaliý we natriý fosfat duzlary* suwda gowy ereýändikleri üçin toprakda az saklanýarlar. Suwda az ereýän kalsiý we magniý karbonatlary, kükürtli kalsiý duzlary topragyň gaty böleginde ýeterlik saklanýar. *Fosfor kislotasynyň az ereýän duzlary* (kalsiý we magniý fosfatlary) ähli topraklarda saklanýarlar.

Topragyň dürli mineral bölejikleri öz aralarynda ölçegleri, mineral we himiki düzümleri boýunça tapawutlanýar. Çägede we iri tozanda kwars we meýdan şpaty minerallary agdyklyk edýär. Has ownuk bölejiklerde (orta we ownuk tozanda) bu minerallar azalyp, slýuda we buýnuz görnüşleri köpeliýär. *0,001 millimetr ölçegden ownuk gyrmança görnüşli we kolloid bölejikler, esasan alýumosilikat minerallardan durýarlar.*

Topragyň mineralogiki düzüminiň dürlüdiği sebäpli, olaryň mehaniki bölejikleri hem himiki we element düzümleri boýunça biri-birinden tapawutlanýarlar. *4.2-nji tablisadan* görnüşi ýaly, topragyň iri mehaniki bölejikleri (0,01 millimetrden ululary) kremnini köp saklap, alýumini we demri az saklaýar. Mehaniki bölejikleriň ölçegleriniň kiçelmegi bilen tersine, kremniniň mukdary azalyp, alýuminiň we demriň mukdary köpeliýär. Bölejikleriň kiçelmegi bilen olarda kaliniň, kalsiniň, magniniň we fosforyň mukdarlary artýar.

4.2-nji tablisa

Topragyň dürli mehaniki bölejikleriniň takmyny himiki düzümi

Mehaniki bölejikleri, mm	Elementleriniň mukdary, %						
	Si	Al	Fe	Ca	Mg	K	P
1,0-0,2	43,4	0,8	0,8	0,3	0,3	0,7	0,02
0,2-0,04	43,8	1,1	0,8	0,4	0,1	1,2	0,04
0,04-0,01	41,6	2,7	1,0	0,6	0,2	1,9	0,09
0,01-0,002	34,6	7,0	3,6	1,1	0,2	3,5	0,04
<0,002	24,8	11,6	9,2	1,1	0,6	4,1	0,18

Topragyň iň ähmiýetli düzüminiň biri bolan *çüýrüntgi* (düzümindäki azody bilen) ownuk mehaniki bölejiklerde köp saklanýar. *Şeýlelik bilen topragyň gyrmança we kolloid bölejikleri ösümlikleriň iýmitlenişinde uly ähmiýete eýedir.* Mundan başga-da, topragyň bu bölejikleri has işjeň bolup, topragyň elementleri özüne çekijilik (adsorbsiýa) hadysasyny we onuň siňdirijilik ukybyny döredýär.

Topragyň aýry-aýry mehaniki bölejikleriniň dürli minerallardan durýandygy sebäpli, olaryň mineralogiki we himiki düzümleri hem birmeňzeş däl. Topragyň

çäge we çägesöw bölejikleri kwarsdan we meýdan şpatlaryndan, toýunsow – ilkinji we ikilenji minerallardan, toýunlar – esasan kwars gatyşykly ikilenji toýun minerallaryndan durýarlar.

Topragyň mehaniki düzümine onuň fiziki, fiziki-himiki, himiki häsiýetleriniň köpüsi bagly bolýar. Toprakda demriň, kalsiniň, magniniň, kaliniň, belli bir derejede fosforyň (bu element organiki birleşmeleriň düzümine hem girýär) we beýleki elementleriň mukdary, onuň agyr: (toýun we toýunsow) bölejiklerinde ýeniline (çäge we çägesöw) seredeninde köp bolýar.

Topragyň organiki bölegi – çüýrüntgi maddalarynyň, haýwan we ösümlik galyndylarynyň jeminden, ýagny biogen gelip çykyşly organiki maddalaryň çylşyrymly himiki birleşmelerinden durmak bilen topragyň wajyp düzümi bölegidir.

Topragyň organiki bölegi iki topara bölünýär:

1. Tebigy aýratynlykly *çüýrüntgä* (*ýa-da çüýrüntgi maddalaryna*).

2. Ösümlik ýa-da haýwan gelip çykyşly (ösümlik galyndylary, gurçuklar, mörmöjekler, kiçi bedenliler) *çüýremedik* (*entek çüýräp ýetişmedik*) maddalara. Organiki maddalaryň bu bölegi, onuň umumy mukdarynyň 10-15%-ine deň bolmak bilen, olar aňsat dargap, ösümlikler üçin iýmit maddalaryna öwürülýär. I.W.Týuriniň maglumatlaryna görä, medeni topraklarda her ýylda gekarda takmyn 5-8 tonna ösümlik galyndylary galýar. Topragyň 20 sm galyňlygyndaky bakteriýalaryň massasy hem 0,7-2,7 tonna ýetýär.

Toprakda dargan ösümlik galyndylaryndan, kiçi bedenlilerden, dürli jandarlardan has az mukdarda himiki özbołuşly *aralyk organiki birleşmeler* hem emele gelýär, olar: uglewodlar, organiki kislotalar, belokly we beýleki azot saklaýan organiki maddalar, ýaglar, şepbikler (smolalar), aldegidler, poliuron kislotalary we olaryň görnüşleri, ýarymfenollar, dargadyjy (dubil) maddalar, lignin bar.

Çüýremedik organiki maddalaryň hem topragyň ýaşamagynda we onuň gurlulygynda wajyp orny bar. Olaryň käbiri, mysal üçin, organiki kislotalary topragyň minerallarynyň dargamagyna gatnaşsa, beýlekileri ösümligiň boýuna, önüp-özüşine ýardam berýär, käbiri bolsa olara ýaramsyz täsir edýär.

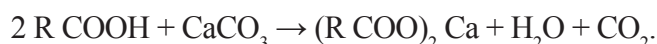
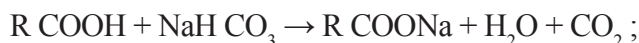
Ýokarda belenilişi ýaly, çüýremedik maddalar toprakda aňsat dargap, ösümlikler üçin azot, fosfor, kükürt we beýleki iýmitleri bölýärler. Ösümlik we haýwan galyndylaryndaky organiki maddalaryň ählisi minerallaşman, *olaryň bir bölegi* tebigy aýratynlykly çylşyrymly organiki birleşmelere öwürlip, ýokary molekulaly azotly birleşmeleriň – *çüýrüntgi maddalarynyň emele gelmeginiň çeşmesi bolup hyzmat edýärler. Çüýrüntginiň paýyna toprakdaky ähli organiki maddalaryň 85-90%-i düşýär.*

Çüýrüntgi maddalary, ýagny çüýrüntgi (gumus) – ýokary molekulaly, tebigy aýratynlykly *azotly birleşmelerdir*. Çüýrüntginiň ösümlik we beýleki galyndylaryň biohimiki dargama hadysasyndan emele gelýändigini üçin örän çylşyrymly gurluşy bar. Çüýrüntgi maddalary düzümi we häsiýetleri bilen tapawutlanýan üç topara: *gumini kislotalaryna, fulwokislotalara (öňki ady boýunça kren we apokren kislotalaryna) we guminlere bölünýärler.*

Häzirki döwürde bu kislotalaryň iň gowy öwrenileni *gumin kislotalarynyň toparydyr*. Bu kislotalaryň topraklaryň görnüşlerine baglylykdaky element düzümine uglerodyň 52-62%-i, kislorodyň 31-39%-i, wodorodyň 2,8-6,6 we azodyň 3,3-5,1%-i girýär. Gumin kislotalarynyň gurluşy entek doly takykklanmady. Häzirki düşüňjelere görä, bu kislotalar çylşyrymly ýokary molekulýar aromatiki tebigatly birleşmeler hasap edilýär.

Gumin kislotalarynyň düzümine aromatiki, azotsyz we azotly, aralary – N –, – NH –, – CH₂ – we beýleki köprüjikler bilen birleşen alty we baş agzaly geterosiklikli halkalar girýärler. Şonuň ýaly-da, gumin kislotalarynyň düzümine uglewod galyndylary we azotly organiki birleşmeler hem girýär. Gumin kislotalarynyň düzüminde olaryň häsiýetini we toprak bilen özara täsirini kesgitleýän baglanyşykly 3-6 fenol gidroksilleri (–OH), 3-4 karboksil (–COOH), metoksil (– O – CH₂) we karbonil (= C =O) toparlary hem bar. Gumin kislotalaryndaky karboksil topary, onuň turşy (kislota) häsiýetini kesgitleýär hem-de kationlaryň çalyşma-siňdirilme hadysasyna gatnaşmagyny şertlendirýär.

Karboksil toparynyň wodorody dürli kationlar bilen *gumatlar* adyny alan duzlary emele getirmek arkaly çalyşmaga ukyplydyr, mysal üçin:



Bir walentli kationlaryň gumatlary (Na⁺, K⁺, NH₄⁺) – suwda ereýän duzlardyr. Köp topraklarda kalsiniň kationynyň agdyklyk edýändigini sebäpli, esasan suwda eremeýän we kolloid çökündini berýän kalsiý gumatlary emele gelýärler. Magniniň we üç walentli kationlaryň (Fe³⁺ we Al³⁺) gumatlary hem suwda eremeýärler.

Çüýrüntgi maddalarynyň indikisi *fulwokislotalar* – azody saklaýan ýokary molekulaly oksikarbon kislotalary görnüşindedir. Gumin kislotalaryndan aýyk reňki, suwda we mineral kislotalarda ereýjiligi hem-de kislota gidrolizine has ukyplydygy bilen tapawutlanýarlar. Fulwokislota uglerodyň 45-48%, wodorodyň 5-6%, kislorodyň 43-48,5 we azodyň 1,5-3% element düzüminden durýar. Gumin kislotalaryndan tapawutlylykda, fulwokislotalar gurluşynyň gapdal zynjyrynda uglerodyň göni polimerleriniň artykmaçlygy we aromatiki uglerodyň torunyň täsirleşmelere az gatnaşandygy bilen häsiýetlendirilýär. Bular hem gumin kislotalary ýaly fenol gidroksillerini, metoksil we karboksil toparlaryny saklaýar. Kationlar çalyşma siňdirilmegine ukyply. Fulwokislotalaryň kalsiý we magniý duzlary (fulwatlary) suwda ereýär. Alýuminiý we demir bilen toplum birleşmeleri hem ýokary hereketlilik bilen tapawutlanýarlar. Diňe pH-nyň görkezijileriniň golaý aralygynda çökündi emele getirýärler. Fulwokislotalar gumin kislotalarynyň azot birleşmelerine garanyňda has hereketli, olaryň molekulasyndaky azot birleşmeleri gowşak baglanyşykly hem-de kislota gidrolizine has aňsat täsirlenýär. Topragyň umumy *azodynyň 20-40%-i* fulwokislotalaryň paýyna düşýär.

Toprak çüýrüntgisiniň *guminleri* (aşgarda eremeýän çüýrüntgi maddalary) tebigaty boýunça gumin kislotalaryna ýakyn, ýöne topragyň minerallaryna berkräk baglanan. Şol sebäpli ol kislotalaryň we aşgarlaryň täsirine has durnukly. Toprak-

daky umumy *azodyň 20-30%-i* gumin azodyna degişli. Ýöne bu azot topraga has berk baglaşany üçin, kiçi bedenlileriň dargatma täsirine has durnuklydyr.

Topraklar diňe çüýrüntginiň umumy mukdary boýunça tapawutlanman, onuň düzümi boýunça-da, ýagny gumin kislotalary bilen fulwokislotalaryň gatnaşygy hem-de olaryň häsiýetleri boýunça-da dürli-dürlüdürler. Mysal üçin, bajakly-küljümek topraklaryň gumin kislotalary has ownanlygy (dispersliligi) bilen tapawutlanyp, karbonatly topraga garanyňda ökde hereketlidirler. Şol sebäpli organiki birleşmelerindäki azody hem beýleki topraklaryňkydan az durnuklydyr.

Toprakda çüýrüntgi maddalarynyň az bölegi erkin ýagdaýda bolýar. Gumin kislotalary we fulwokislotalar bolsa, topragyň mineral bölegi bilen himiki we kolloid-himiki özara täsirleşip, dürli organiki-mineral birleşmeleri emele getirýärler (Ca, Mg, Na gumatlary, alýumininiň we demriň gidrokisleriniň ýa-da alýumininiň, demiriň, fosforyň, kremniniň organiki-mineral toplum birleşmeleriniň garyşyk goýy erginleri-gelleri). Bulardan başga-da, olar toýun minerallary tarapyndan berk siňdirilmäge ýaramlydyrlar. Netijede, bular kiçi bedenliler tarapyndan az özleşdirilýär. Çüýrüntgi maddalarynyň topragyň mineral bölegi bilen özara täsiri netijesinde organiki-mineral birleşmeleriň emele gelmegi, çüýrüntginiň topraga berkidilmeginde wajyp ähmiýeti bardyr.

Çüýrüntgi maddalary toprakdaky ösümlik galyndylaryna garanyňda mikrobiologiki dargama durnuklydyrlar. Ýöne bu hadysa haýalam bolsa, çüýrüntginiň toprakda dargamagy hemişelik dowam edýär. Bu bolsa ekinler dökün ulanylman ýetişdirilende topragyň çüýrüntgi we azot bilen has garyplaşmagyna getirýär. 30-50 ýyllap ekin dökünsiz ekilse, topragyň görnüşine we häsiýetlerine baglylykda, onuň çüýrüntgisiniň 25, hat-da 50%-i ýitýär. Geçirilen köp ýyllyk tejribeleriň maglumatlaryna görä, sürüm gatlagynda organiki maddalaryň (çüýrüntginiň) her ýyldaky ortaça ýitgisi, gektar hasabynda bajakly-küljümek topraklarda 0,6-0,7 tonna, gara topraklarda 1,0 tonna ýetýär.

Ýurdumyzyň suwarymly ekerançylygyndaky mele topraklarda çüýrüntginiň gektardaky ýitgisi, sürüm gatlagynda diňe mineral dökünleri ulanylan ýagdaýynda her ýylda ortaça 0,3-0,4 tonna ýetýär. Çüýrüntginiň düzüminde organiki azodyň 5%-niň saklanýandygy üçin, bu elementiň her ýyldaky ýitgisi hem onuň düzümi bilen 15-20 kilograma ýetýär. Bu ýitgileriň öwezini dolmagyň esasy mümkinçiliginiň biri, mineral dökünler bilen bilelikde *dersiň we beýleki ýerli dökünleriň* ýeterlik mukdarda ulanylmagydyr. 4.3-nji tablisadan görnüşi ýaly, hat-da mineral dökünleriniň ýeterlik mukdarda ulanylmagynyň netijesinde, gowaçanyň ýokary hasyly ýetişdirilen-de bolsa, çüýrüntginiň 3 ýylyň dowamyndaky ýitgisi gektarda 0,9 tonna yetdi (O.Garahanow). Dersiň her ýylda gektara 10 tonnasynyň ulanylmagy, çüýrüntgi ýitgisiniň önüni alyp, tejribäniň 3-nji ýylynda onuň gektarda 0,9 tonna artmagyna getirdi. Dersiň şol bir möçberiniň her ýylda däl-de, jemläp 3 ýylda bir gezek, ýagny 30 tonnasynyň dökülmegi, toprakdaky çüýrüntginiň mukdaryny 2 esse artdyryp, 1,8 tonna köpelmegine getirdi. Tejribede hat-da gektara 30 tonna suwuk dersiň berilmegi-de, toprakdaky çüýrüntginiň mukdaryny üçünji ýylyň soňunda 0,5 tonna artdyrdy.

Dökünleriň ulanylmagynyň topragyň sürüm gatlagyndaky (0–30 sm) çüýrüntginiň mukdaryna täsiri

Tejribäniň synagçalary	Çüýrüntginiň mukdary (t/ga) tejribäniň		1975-nji ýyldan tapawudy	
	başynda (1975 ý)	soňunda (1978 ý)	t/ga	%
N ₂₅₀ P ₁₅₀ K ₆₀ – düşek	24,3	23,4	-0,9	-0,4
Düşek + 10 t (her ýylda)	25,2	26,1	0,9	3,0
Düşek + 20 t (tejribäniň başynda)	22,9	24,3	1,4	6,0
Düşek + 30 t »	24,3	26,1	1,8	7,0
Düşek + 40 t »	22,5	25,7	3,2	14,0
Düşek + 50 t »	27,0	31,5	4,5	16,7
Düşek + 30 t (suwuk ders)	25,2	25,7	0,5	2,0

Topragyň çüýrüntgi maddalarynyň köpelmegine güýçli täsir edýän mümkinçilikleriň biri-de, kösükli ekinleriniň esasyalaryna degişli bolan ýorunjadyr. Biziň hasaplamalarymyza görä, bu ekininiň hat-da ýokary bolmadyk bede hasyly ýetişdirilende-de (5,58 t/ga), çüýrüntginiň toprakdaky mukdary 1 ýylda 1,23 tonna artdy.

Çüýrüntgi maddalarynyň toprakda ýeterlik saklanmaýandygyna garamazdan, olaryň ýerleriň gurplulygyny gowulandyrmakda we ekinleriň hasyllylygyny ýokarlandyrmakda ähmiýeti örän uludyr. Häzirki döwürde ekerançylyk ýerlerimiziň aglabasynda (90% töwereginde) çüýrüntginiň sürüm gatlagyndaky (0-30 sm) mukdary topragyň agramynyň 0,8 göteriminden az mukdardadyr. Çüýrüntgi maddalarynyň bu mukdary pagtanyň gekardan ortaça 8-10 sentnerini, güýzlük bugdaýyň 11-13, şalyň 12-14, gant şugundyrynyň 80-85 sentnerini ýetişdirmäge mümkinçilik berýär. Agrohimiýanyň amaly kesgitlemesinde bu sanlar topragyň tebigy gurplulyk derejesi hökmünde kabul edilýär. Topragyň gurplulyk derejesiniň çüýrüntgini saklaýşy boýunça talabalaýyk görkezijä ýetmegi üçin, onuň sürüm gatlagyndaky mukdary topragyň gury agramynyň 1,2 göteriminden köp bolmalydyr (8.3-nji surat).

Gumin kislotalarynyň, fulwokislotalaryň, beýleki (organiki kislotalaryň, organiki maddalaryň dargamagyndan emele gelýän) kömür kislotasynyň täsirlerinden silikat we alýumosilikat minerallarynyň owranmagy, kalsiý we magniý karbonatlarynyň, fosfatlaryň we beýleki gowşak durnukly birleşmeleriň eremegi bolup geçýär. Netijede, kalsiý, kaliý, magniý, fosfor iýmit elementleriniň köp bölegi, ösümlikler tarapyndan özleşdirilýän görnüşlere geçýär.

Organiki maddalarda azodyň ähli gory diýen ýaly, fosforyň we kükürdiň köp bölegi, kaliniň, kalsiniň, magniniň we beýleki iýmit maddalarynyň azrak mukdary saklanýar. Azodyň 90%-e çenlisi dürli çüýrüntgi maddalarynda we köp bolmadyk mukdary – çüýrüntgä geçmedik ösümlik we haýwan galyndylarynyň hem-de kiçi bedenlileriň düzümine girýän organiki birleşmelerde (proteinde, aminokislotalarda we

beýlekilerde) saklanýar. Fosforyň toprakda saklanýan mukdarynyň 30-40% we ondan köprägi, kükürdiň 90%-i toprakdaky çüýrüntginiň düzümine girýär. Toprakdaky kiçi bedenlileriň täsirinden organiki birleşmeleriň dargamagyndan olaryň düzümindäki azot, fosfor, kükürt we beýleki iýmit elementleri ösümlikler tarapyndan aňsat özleşdirilýän görnüşlere geçýärler.

Organiki maddalar ösümliklere göni täsir edýärler. Emma olaryň käbiri, mysal üçin, benzoý kislotasy we wanilin hat-da ujypsyz mukdarda-da bolsa ösümlikler üçin zäherli maddalar hasaplanylýar. Ýöne organiki maddalaryň köpüsi: ýokary derejede ownan ýagdaýdaky gumin kislotalary, aromاتيكي birleşmeler hatarynyň käbiri, organiki kislotalar (uksus, propion, ýantar we beýlekiler), şonuň ýaly-da toprakdaky fermentler, antibiotikler, boý beriji maddalar we witaminler, ösümliklere örän az mukdarda barsalar-da, suw we çäge ekinleriniň ösüşiniň gowulanmagyna ýardam berýärler.

Organiki maddalar toprakdaky kiçi bedenlileriň köpüsi üçin esasy iýmit we energetiki maddalary bolup hyzmat edýärler. *Bu maddalar* adsorbsiýa hadysasyna gatnaşýarlar. Olaryň mukdary köpeldigiçe, topragyň siňdirijilik ukyby we dürli täsirler durnuklylygy (buferligi) ýokarlanýar. Olar topragyň gurluşyna, öýjükliiligine, suw sygymlylygyna, suw we howa geçirijiligine, ýylylyk kadasyna, yzgar berijiligine oňaýly täsir edýärler.

4.3. TÜRKMENISTANYŇ TOPRAKLARYNYŇ AGROHIMIKI HÄSIÝETLERI

Eziz diýarymyz çägi boýunça giň meýdanda (49,1 mln.ga) ýerleşip, topragyň dürli görnüşlerini saklaýar. Olardan has köp ýaýranlary: mele, takyr görnüşli, takyr, şor, çemenlik topraklardyr. Bulardan başga-da, Garagum derýasynyň suwunyň täsiri bilen aralyk, mysal üçin, çemenlik-mele, çemenlik-takyr ýaly we beýleki görnüşli topraklaram döredi. Bu topraklardan Daşoguz welaýatynda çemenlik (umumy meýdanynyň 80,8%-i), Lebapda – çemenlik-allýuwial, Murgapda – çemenlik we takyr, Tejenin Hanhowuz we Köpetdag eteginiň düzlüklerinde – çemenlik, takyr, çemenlik-mele, açyk mele, Günbatar we Günorta-Günbatar zolakda – takyr, açyk we hakyky mele görnüşli topraklar has köpräk ýaýrandyr (K.Rejepbaýew).

Daşoguz welaýatynyň suwarymly topraklarynyň köpüsinde ýerasty suwlary 1-2 m çuňlukda, Murgap, Tejen, Hanhowuz, Köpetdag etegindäki zolaklarda – 1-3 m, Günorta-Günbatarda 2-3 metrlikde we ondan aşakda ýerleşýär. Häzirki döwürde Hormatly Prezidentimiziň tagallasynda gurlan Altyn Asyr Türkmen kölüne şor suwlaryň gelip başlamagy bilen, ol zolaklaryň köpüsinde ýerasty suwlarynyň derejesi aşak düşüp başlady. Bu bolsa şorlaşan topraklaryň melioratiw ýagdaýyny sazlamaga, toprak howasyny kadalaşdyrmaga, ondaky jandarlaryň ýaşaýyş şertlerini we kökün dem alşyny gowulandyrmaga, serişdeleri, şol sanda dökünleri tygşytlamaga we olaryň netijeliligini ýokarlandyrmaga mümkinçilik berer.

Ýerasty suwlarynyň minerallaşma häsiýetleri öwrenilende, Murgap, Tejen, Hanho-wuz tebigy zolaklarynda olaryň duzlulyk derejesiniň ýokarydygy belli boldy.

Topragyň göwrüm dykzylygy boýunça geçirilen barlaglarda Amyderýanyň aşak akymyndaky hem-de Köpetdag etegindäki düzlükleriň topraklarynda amatly görkezijileriniň köpräk ýaýrandygy belli edildi.

Agrohimiki nukdaýnazaryndan seredeniňde, dökünleriň tygşylylygyna we netijeliligine güýçli täsir edýän şertlere topragyň şorluk derejesi, onuň çüýrüntgisiniň, özleşdirilýän iýmit maddalarynyň (hereketli fosforynyň, çalyşýan kalsiniň, mikroelementleriniň) mukdaryna degişlidir. Bularyň görkezijileri dökünleriň ylmy esaslandyrylan möçberleri düzülende peýdalanylýar. Topragyň bu häsiýetleri Welaýat agrohimiki barlaghanalar tarapyndan, hojalyklaryň ekerançylyk meýdanlarynyň her biri üçin 4-5 ýyldan bir gezek gaýtalanyp toprak nusgalarynyň alynmagy bilen seljerilýär. Alnan maglumatlar boýunça agrohimiki kartogrammalar hem-de degişli hasabatlar we dökünleri ylmy esasyda ulanmagyň tekliplamalary bilelikde, toplumlaýyn düzülip, daýhan birleşiklerine we beýleki hojalyklara berilýär.

Agrohimiki kartogrammalar, tassyklanan usulyýet boýunça (Ý.Şeýitgulyýew, A.Hojanepesow) topragyň häsiýetleriniň (mehaniki düzüminiň, şorluk derejesiniň, çüýrüntgisiniň, hereketli fosforyň, çalyşýan kaliniň) görkezijilerini öz içine almak bilen taýýarlanylýar. Hojalyklar üçin düzülýän bu kartogrammalarda topragyň 5 görkezijisi degişli şertli belgilerde aňladylýar. Kartogrammanyň topragyň agrohimiki häsiýetlerini şertli belgilerde birleşdirilen görnüşde toplumlaýyn öz içine alyp şeýle düzülmegi, dökünleriň meýilleşdirilýän hasyl üçin ylmy esaslandyrylan möçberlerini düzmekde amatlylyk döredýär.

Birleşdirilen agrohimiki kartogrammada hereketli fosforyň üpjünçilik derejeleriniň reňkler bilen aňladylýan düşeginde: topragyň mehaniki düzüminiň, şorluk derejesiniň, çüýrüntgisiniň, çalyşýan kalsiniň görkezijileri degişli şertli belgilerde şeýle görkezilýär (4.4-nji tablisa).

Ýurdumyzyň daýhan birleşiklerindäki topraklaryň barlaglary esasynda (ýokardaky şertli belgileri ulanmak bilen) düzülen agrohimiki kartogrammalaryň jemleýji maglumatlary 4.5-nji tablisada görkezilýär. Olardan görnüşi ýaly, ekerançylyk ýerlerimiziň aglaba bölegi çüýrüntgä, hereketli fosfora garypdyrlar. Olaryň ýarragyna ýakyny bolsa çalyşýan kaliý bilen pes üpjünçilikli. Dökünleriň tygşylylygyny we gowy netijeliligini gazanmak üçin olar topragyň çüýrüntgi we iýmit maddalary bilen üpjünçilik derejesine görä ulanylmalydyrlar.

Toprakdaky çüýrüntginiň we iýmit maddalarynyň üpjünçilik derejesi bilen baglylykdaky oba hojalyk ekinleriniň ýetişdirilmegi mümkin bolan ortaça tebigy hasyllylygy 4.6-njy tablisada getirilýär.








Topragyň agrohimiki häsiýetleriniň görkezijilerini ulanmak bilen dökünleriň ylmy-esaslandyrylan ulanyş möçberlerini düzmegiň usulyýeti 7.2-nji bölümçede beýan edilýär.

Dökünleri agrohimiği kartogrammalaryň görkezijileri esasynda ulanmagyň önümçilik şertlerindäki ähmiýeti 2.3-nji tablisada görkezildi.

Topragyň gurplulygyny saklamak we ony gowulandyrmak üçin degişli agrohimiği çäreleri, şol sanda mineral we ýerli dökünleri ylmy esasynda ulanmagyň wajyp ähmiýeti bardyr. Bu maksada ýetmek üçin ylmy tejribelerde synalan agrohimiği kartogrammalaryň görkezijileri ulanylyar (4.7-nji tablisa).

4.4-nji tablisa

Birleşdirilen agrohimiği kartogrammada topragyň häsiýetleriniň şertli belgilerde aňladylyşy

Topragyň hereketli fosforyň boýunça					
Toprakda hereketli fosforyň (P ₂ O ₅) mukdary, mg/kg	15-e çenli	16-30	31-45	46-60	60-dan köp
Üpjünçilik derejesi	örän pes	pes	orta	gowy	ýokary
Şertli belgisi (reňkde)	gyzyl	sary	ýaşyl	gök	goňur
Topragyň çüýrüntgisi boýunça					
Toprakda çüýrüntginiň mukdary,%	0,8-e çenli		0,8-1,2		1,2-den köp
Üpjünçilik derejesi	pes		orta		gowy
Şertli belgisi	0,7		1,0		1,3
Topragyň çalyşýan kalisi boýunça					
Toprakda çalyşýan kaliniň (K ₂ O) mukdary, mg/kg	150-ä çenli	151-250	251-400	400-den köp	
Üpjünçilik derejesi	örän pes	Pes	Orta	ýokary	
Şertli belgisi	75	200	325	401	
Topragyň mehaniki düzümi boýunça					
Mehaniki düzüminiň toparlary	Ýeňil		Orta		Agyr
Şertli belgisi					
Topragyň şorluk derejesi boýunça					
Şorluk derejesiniň toparlary	şorlaşmadyk ýa-da az şorlaşan		orta şorlaşan	güýçli şorlaşan	şorluklar
Şertli belgisi					

Topragyň gurplulyk derejesini saklamak üçin ösümlikleriň hasyly bilen ekilen meýdanyndan gidýän iýmit maddalarynyň öwezini doldurmalı. Bu iş esasan dökünleri

ulanmak bilen, deňagramlylyk (balans) usuly boýunça hasaplanyp ýerine ýetirilýär. Bu usulyň düşündirilişi 5-nji bölüme degişli “Azodyň ekerançylykda aýlanyşygy” diýen bölümçede getirilýär. Topragy fosfor we kaliý elementleri bilen 1 mg/kg mukdarda baýlaşdyrmak üçin, olaryň meýilleşdirilýän hasyl üçin harçlanylýan möçberinden artkmaç deňişlilikde ortaça 12-13 kg/ga fosfory we 5-6 kg kalini topraga dökmeli.

4.5-nji tablisa

**Türkmenistanyň suwarymly ýerleriniň agrohimiği häsiýetleri
(Ý.Seýtgulyýew, N.Taýlakow, Ý.Agadabekowa we beýlekiler)**

I. Şorluk derejesi boýunça

Jemi barlanan meýdan, müň ga	Barlanylan meýdandan, göterimde			
	şorlaşmadyk ýa-da çala şorlaşan	orta şorlaşan	güýçli şorlaşan	has güýçli şorlaşan
844,6	47,3	35,4	13,6	3,7

II. Çüýrüntgini saklaýşy boýunça

Jemi barlanan meýdan, müň ga	Pes üpjünçilikli	Orta üpjünçilikli	Gowy üpjünçilikli
	toprakdaky çüýrüntgi		
	0,8% - den az	0,8-1,2% aralygynda	1,2%-den köp
	barlanylan meýdandan,%-de		
803,7	84,1	14,7	1,2

III. Hereketli (özleşdirilýän) fosfory saklaýşy boýunça

Jemi barlanan meýdan, müň ga	Örän az üpjünçilikli	Az üpjünçilikli	Orta üpjünçilikli	Gowy üpjünçilikli	Ýokary üpjünçilikli
	toprakdaky hereketli fosfor, mg/kg-da				
	15-den az	16-30	31-45	46-60	60-dan köp
	barlanylan meýdandan,%-de				
803,7	33,8	38,3	17,9	5,9	4,1

IV. Çalyşýan kalini saklaýşy boýunça

Jemi barlanan meýdan, müň ga	Örän az üpjünçilikli	Az üpjünçilikli	Orta üpjünçilikli	Ýokary üpjünçilikli
	toprakdaky çalyşýan kaliý, mg/kg-da			
	150-den az	151-250	151-400	400-den köp
	barlanylan meýdandan,%-de			
932,2	9,8	36,8	40,7	12,7

Ösümlikleriň amatly iýmitlenişi üçin toprakdaky çüýrüntginiň mukdary 1,0-1,3%-den, hereketli fosforyňky 30-35 mg/kg-dan, çalyşýan kaliniňki 250-300 mg/kg-dan pes bolmaly däl. Geçirilen köp sanly barlaglaryň görkezişi ýaly, dökünler meýilleşdirilýän hasyl üçin ylmy taýdan esaslandyrylan möçberlerde yzygider ulanylan ýagdaýynda, topragyň agrohimiği häsiýetleri kem-kemden gowulanýar.

Toprak çüýrüntgi we ýmit maddalary bilen gowy üpjün bolan ýagdaýynda hem, ýaş ösümlükler ýmitsiz horlanmaz ýaly hem-de topragyň gurplulygyny saklamak üçin, ýmit maddalarynyň köp bolmadyk möçberlerini, mysal üçin, azodyň gektara 60-80 kilogramyny, fosforyň 20-30 kilogramyny ulanmak maslahat berilýär.

4.6-njy tablisa

Topragyň ýmit maddalary bilen üpjünçiligine baglylykda, onuň takmyny tebigy hasyl berijilik mümkinçiligi

I. Çüýrüntgi boýunça

Toprakdaky çüýrüntgi, gury agramyndan %-de	Toprakdaky azodyň möçberi, kg/ga	Toprakdaky çüýrüntgä we azoda görä tebigy hasyl, s/ga				
		güýzlük bugdaý	Gowaça		şaly	gant şugundyry
			inçe süýümli	orta süýümli		
0,55	44	12-13	7	8	13-14	80
0,85	68	18-19	11	12	20-21	136
1,25	100	28-29	16-17	17-18	29-30	200

II. Hereketli (özleşdirilýän) fosfor boýunça

Ekinler	Toprakdaky hereketli fosfor		Ondan ösümlükleriň özleşdirýäni		1 s hasyla harçlanýan fosfor, kg	Toprakdaky fosforyň hasabyna alynýan hasyl, s/ga
	mg/kg	kg/ga	%	kg/ga		
Güýzlük bugdaý	12	48	22	11	1,3	8
	22	88		19		15
	37	148		33		25
Inçe süýümli gowaça	12	48	20	10	1,7	6
	22	88		18		11
	37	148		30		18
Orta süýümli gowaça	12	48	20	10	1,5	7
	22	88		18		12
	37	148		30		20
Şaly	12	48	20	10	1,2	8
	22	88		18		15
	37	148		30		25
Gant şugundyry	12	48	25	12	0,17	70
	22	88		22		129
	37	148		37		218

III. Çalyşýan kaliý boýunça

Ekinler	Toprakdaky çalyşýan kaliý		Ondan ösümlikleriň özeleşdirýäni		1s hasyl üçin harçlanýan kaliý, kg	Toprakdaky çalyşýan kaliniň hasabyna ýetişdirilýän hasyl, s/ga
	mg/kg	kg/ga	%	kg/ga		
Güýzlük bugdaý	150	600	8	48	3,0	16
	200	800		64		21
	325	1300		104		35
Inçe süýümli gowaça	150	600	15	90	5,4	17
	200	800		120		22
	325	1300		195		36
Orta süýümli gowaça	150	600	15	90	5,2	17
	200	800		120		23
	325	1300		195		38
Şaly	150	600	10	60	3,0	20
	200	800		80		27
	325	1300		130		43
Gant şugundyry	150	600	15	90	0,6	150
	200	800		120		200
	325	1300		195		325

* Toprakdaky çüýrüntginiň degişli sanlary: 0,55%-i – pes, 0,85%-i – orta, 1,25%-i – gowy üpjünçiligi; hereketli fosforyňky: 12 mg/kg-y – örän pes, 22-si – pes, 37-si – orta üpjünçilikli; çalyşýan kaliniňki: 150 mg/kg-y – örän pes, 200-i – pes, 325-i – orta üpjünçilikli aňladýar.

4.7-nji tablisa

Topragyň agrohimiýe häsiýetlerine görä täze ýorunjanyň sürüminiň aşagyna berilmeli dökünleriň (t.e.m.) möçberi, kg/ga

Toprakda hereketli fosforyň mukdary, mg/kg	Fosforyň ulanyş möçberi, kg/ga	Toprakda çalyşýan kaliniň mukdary, mg/kg	Kaliniň ulanyş möçberi
15-e çenli	180	150-ä çenli	80
16-30	150	151-250	60
31-45	112	251-400	40
46-60	75	400-den ýokary	20
60-dan ýokary	20		

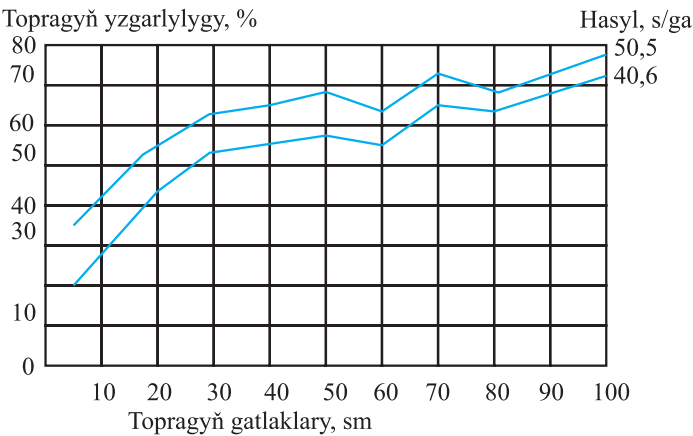
Bellik: 2 ýyllyk durmaly ýorunja üçin dökünleriň döküliş möçberleri degişlilikde 25-30% azaldylýar.

Topragyň mehaniki düzümini barlaglaryň esasynda anyklamagyň uly ähmiýeti bardyr. Ahal welaýatynyň Ruhabat etrabynyň Gurtly obasynda geçiren tejribämizde çägesow gatlakly toýunsow topragyň (4.8-nji tablisa) suw-fiziki häsiýetleriniň inçe süýümlü gowaça üçin örän ýaramlydygy belli edildi. Birsydyrgyn (tutuş) toýun we toýunsow topraklarda köp ekin üçin amatly suw kadany doly meýdan sygymynyň 70-75%-inden aşak düşürmeli dældigi belli edilen bolsa, çägesow gatlakly topraklarda bolsa, amatly suw kadany topragyň 1 metr çuňlugynda, meýdan suw sygymynyň 60-65%-ine çenli aşakladyp bolýandygy ýüze çykaryldy (4.1-nji surat). Toýun we toýunsow topraklardaky yzgaryň 30-35%-ini ösümlükler gowy özleşdirýän bolsalar, gatlakly toýunsow topraklarda bolsa olar yzgaryň 40-45%-ine çenlisini özleşdirmäge ukyplydygy belli edildi. Bu tejribede mineral dökünleriň ($N_{120}P_{120}K_{60}$) ulanylmagy bilen, inçe süýümlü gowaçanyň pagta hasyly gekardan 40-50 sentnere ýetdi.

4.8-nji tablisa

Tejribe meýdanynyň topragyň mehaniki düzümi

Topragyň genetiki gatlaklary, sm	Topragyň		Bellik
	0,01 mm-den kiçi bölejikleri, %	mehaniki düzüminiň ady	
0-19	31,10	Orta toýunsow	Tejribe Ahal welaýatynyň Ruhabat etrabynyň Gurtly obasynda geçirildi
19-34	2,26	Ýumşak çäge	
34-54	16,08	Çägesow	
54-75	39,86	Orta toýunsow	
75-101	42,12	Orta toýunsow	
101-134	50,76	Agyr toýunsow	
134-144	19,18	Çägesow	
144-177	52,58	Agyr toýunsow	



4.1-nji surat. Dökünleriň $N_{180}P_{120}K_{60}$ düşeginde topragyň gatlaklary boýunça dürli yzgarlyk derejesini saklamagyň inçe süýümlü pagta hasylyna täsiri

Geçirilen işleriň netijeleri, barlaglarda ýüze çykarylan şeýle häsiýetli topraklaryň (4.8-nji tablisa) ilkinji nobatda has gymmatly ekinleri ýetişdirmek üçin ulanylmalydygyna salgy berýär.

Şonuň ýaly-da, mehaniki düzümi boýunça birsydyrgyn agyr toýunsow we toýun topraklaryň barlaglarda ýüze çykarylmagy, bu häsiýetli ýerleri gowulandyrmak üçin gektara 150-200 tonna çägäni ulanmaklyga esas berýär.

Geçirilen barlaglaryň görkezişi ýaly, dökünleriň netijeliligine topragyň şorluk derejesi güýçli täsir edýär. Toplan maglumatlarymyza görä, ýurdumyzyň ekerançylyk meýdanlarynyň 52,7%-i orta we güýçli şorlaşan topraklara degişlidir. Orta şorlaşan topraklarda hasyl birligine harçlanýan azodyň we fosforýň mukdary 17-18%, güýçli şorlaşan topraklarda bolsa 24-30% ýokarlanýar. Käbir ýagdaýlarda bolsa, dökünler güýçli şorlaşan topraklarda ulanylanda hiç hili netije bermeýär. Şol sebäpli, ekerançylyk ýerleriň şorluk derejesini barlap, onuň görkezijilerini agrohimiýa kartogrammalarda degişli şertli belgilerde berip, ýuwuş suwlaryny ylmy taýdan esaslandyrylan möçberlerde we möhletlerde geçirip, topragyň melioratiw ýagdaýyny gowulandyrmak wajyp ähmiýete eýedir. Dökünler şorlaşan topraklarda ýuwuş suwlary geçirilip ulanylanda özläriniň oňyn netijelerini berýär (4.9-njy tablisa).

Jemläp aýdylanda, ýurdumyzyň toprak şertleri degişli agrotehniki we melioratiw çäreleri geçirilende hem-de ekin dolanyşyklary girizilende dökünleri ylmy esasyda ulanmagyň düşeginde oba hojalyk ekinleriniň gowy hilli bol hasylyny ýetişdirmäge, suwarymly ýerleriň agrohimiýa häsiýetlerini gowulandyrmaga mümkinçilik berýär.

4.9-njy tablisa

Şorlaşan topraklarda fosfor dökünleriniň döküliş möhletleriniň pagta hasylyna we onuň süýüminiň hiline ýuwuş suwlary geçirilenden soňky täsiri

Tejribäniň synagçalary	Fosforyň möhletler boýunça berlişi, kg/ga			Pagta ha- syly, s/ga	Pagta süýüminiň hili			
	ýuwuş suwlaryn- dan		ekişde we ösüş döw- ründe		bişenlik derejesi	berk- ligi, g/g	1g süýümiň uzynlygy, m	üzüliş uzyn- lygy, km
	öň	soň						
N ₁₂₀	—	—	—	22,4	1,9	4,2	5880	24,7
N ₁₂₀ P ₁₀₀	60	—	40	24,5	2,0	4,5	5520	24,8
N ₁₂₀ P ₁₀₀	—	60	40	27,7	2,1	4,8	5380	25,6
N ₁₂₀ P ₁₀₀	—	—	100	25,8	2,0	4,6	5480	25,1

4.4. TOPRAGYŇ SIŇDIRIJILIK UKYBY WE ONUŇ GÖRNÜŞLERI

Topragyň siňdirijilik ukyby baradaky taglymaty rus alymy K.K.Gedroýs işläp düzdi. Bu taglymatyň düzülmeginde G.Wigneriniň we S.Mattsonyň geçiren işleriniň hem ähmiýeti uludyr.

Topragyň siňdirijilik ukybyny onuň siňdiriji toplumy amala aşyrýar. Bu topluma siňdirijilik ukybyna eýe bolan topragyň gaty böleginiň mineral, organiki we organiki-mineral bölejikleriniň bileleşigi degişli. K.K.Gedroýs topragyň siňdirijilik ukybyna, oňa degip hereketlenýän suwuň maddalaryny saklap galma ukybyna düşünpdir. Toprakda saklanyp galýanlara, suwda erän maddalar, mineral we organiki bölejiklere dargan kolloidler, janly kiçi bedenliler we beýlekiler degişlidirler. Topragyň siňdirmе ukyby, siňdirilmegiň usulyna we bu hadysanyň bolup geçme häsiýetine baglylykda: *biologiki, mehaniki, fiziki, himiki, fiziki-himiki (çalyşma) görnüşlere bölünýär.*

Topragyň mehaniki siňdirijilik ukyby – bu onuň üstünden geçýän suwuň düzümindäki maddalary öz öýjükleriniň (deşijikleriniň) arasyndan geçirmän saklap bilme häsiýetidir. Öýjüklerden geçip bilmeýänler: alýumosilikat we organiki bölejikleriň irimçek goýaltmalary we dargan kolloid maddalarydyr. Topragyň bu siňdirijilik görnüşi, gymmatly kolloid ownujaklarynyň, käbir suwda eremeýän dökünleriň (mysal üçin, fosforit ununyň) ýitgisiniň önüni almaga mümkinçilik berýär. Mehaniki siňdirijilik ukybynyň derejesi topragyň öýjükleriniň köplüginе, olaryň ölçegine (diametrine), toprak erginindäki maddalaryň ululygyna baglydyr. Şol sebäpli, toýun we toýunsow mehaniki düzümlі topraklar çäge we çägesöwe seredeninde mehaniki siňdirijilik ukyby boýunça ýokarydyrlar. Bu siňdirijilik ukyby kiçi bedenlileriň toprak gatlaklarynda ýerleşişine hem güýçli täsir edýär.

Topragyň fiziki siňdirijilik ukyby – topragyň bu häsiýeti, onuň gaty bölekleriniň üstki çekijilik (adsorbsiýa) güýjüniň täsiri bilen mineral we organiki maddalary saklama ukybydyr. Bu hadysada toprak bölejikleri ergindäki elektrolitleriň tutuş molekulalaryny, şonuň ýaly-da, gowşak kislotalaryň we esaslaryň gidrolitiki dargamagynyň esasy önümlerini özüne çekip saklaýarlar.

Fiziki siňdirmе, topragyň ýokary ownuklanan “toprak + toprak ergini” toplumynyň köplenç güýçli üstki energiýasynyň bardygy bilen şertlendirilýär. Bu energiýanyň täsirinden, toprakda erän maddalaryň öz yzgary bilen toprak bölejikleriniň üstünde toplanmagy bolup geçýär.

Uly bölejikli, mysal üçin, çägeli topraklaryň üstki energiýasynyň gowşakdygy sebäpli, mehaniki siňdirijiligi pesräkdir. Ownujak kolloid bölejikli (0,25 mikron-dan kiçi) gyrmançalaryň köpelmegi bilen, topragyň üstki energiýasy artýar. Toprak bölejiklerine ýakynlykdaky erginde erän maddalaryň konsentrasiýasynyň ýokarlanmagyna *oňyn çekilme (položitel adsorbsiýa)*, erginde maddalaryň täsirinden üstki, terslin dartgynlygyň döremegine *iterişme (otrisatel adsorbsiýa) hadysasy*

diýilýär. Položitel adsorbsiýada ownuk bölejikler erginden erän maddalary özüne çekýär, otrisatel adsorbsiýada bolsa – öz üstünden iterýär diýseň ýalňys bolmaz. *Položitel adsorbsiýa hadysasyna topragyň fiziki siňdirijilik ukyby diýilýär.* Toprak bölejiklerine položitel adsorbsiýa hadysasy boýunça güýçli duzlaryň we gowşak kislotalaryň metal gidrat okisleri ýa-da bu gidrat okisleriniň arassa erginlerindäki maddalar olara çekilýärler. Ergindäki anionlar iterilýärler (otrisatel adsorbirlenýärler).

Topragyň hil düzüminiň çylşyrymlydygy, meteorologiki we beýleki şertlere baglylykda, toprak erginindäki maddalaryň mukdarynyň (konsentrasiýasynyň) hemişelik üýtgäp durmagy – fiziki siňdirijiligiň üýtgemegine, netijede bolsa toprakdaky duzlaryň dürli konsentrasiýasynyň döremegine getirýär.

Položitel adsorbsiýada maddalaryň erginde saklanmagy, toprak hadysalarynda we ösümlikleriň iýmitlenişinde wajyp ähmiýete eýedir. Položitel adsorbsiýanyň täsirinden iýmit maddalarynyň ýitmän saklanmagy, topragyň gurplulygynyň peselmezliginde uly ähmiýete eýedir.

Fiziki siňdirilmäniň netijesinde, toprak ergininde iýmit maddalarynyň dürli konsentrasiýasynyň bolmagy, ösümlikleriň biologiki islegine görä gerek maddany ergin bilen almagyna mümkinçilik berýär.

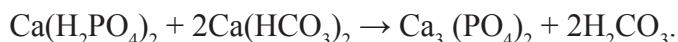
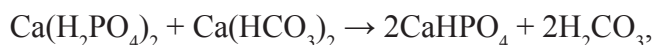
Fiziki sorujylyk kolloid bölejikleriniň düwürlenmegi bilenem ýüze çykyp biler. Bu hadysa toprakdan gyrmança bölejikleriniň hem-de kökün iýmitlenýän gatlagyndan iýmit maddalarynyň ýitgisiniň önüni alýar. Topragyň fiziki siňdirijiliginiň, himiki we çalyşma siňdiriliş hadysalary bilen hemişe özara baglanyşyklydygy sebäpli ony ýüze çykarmak kyndyr.

Himiki siňdirilme ukyby – bu hadysa topragyň suwda (yzgarda) himiki täsirleşmeleriň netijesinde eremeýän ýa-da kyn ereýän käbir ionlary saklamak ýa-da toprak erginindäki anionlary we kationlary kyn ereýän birleşmelere geçirmek arkaly ýitgiden saklamak ukybydyr. Azot we duz kislotasynyň anionlary (NO_3^- we Cl^-) hiç bir kation bilen (Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Al^+ , NH_4^+) suwda kyn eremeýän birleşmeleri emele getirmeýärler. Şol sebäpli olar toprakda himiki sorulmaýar.

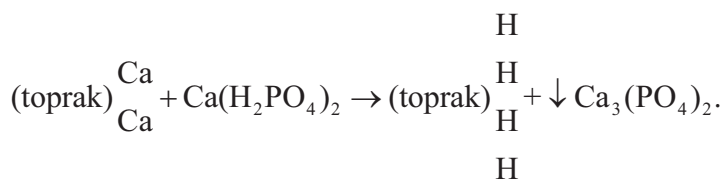
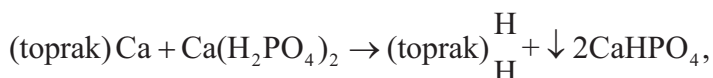
Kömür we kükürt kislotasynyň anionlary (CO_3^{2-} , SO_4^{2-}) toprakda Ca^{2+} , Mg^{2+} kationlar bilen suwda kyn ereýän birleşmeleri emele getirýändigleri üçin, köp mukdarda himiki siňdirilýär. Fosfor kislotaşy iki we üç walentli kationlar Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{3+} , Al^{3+} bilen toprakda kyn ereýän ýa-da eremeýän duzlary emele getirýändigini sebäpli himiki siňdirilýär.

Bitarap ýa-da gowşak aşgar täsirilenme topraklaryň erginleri, çalyşma-siňdirilen kalsini, kalsiý we magniý bikorbanatlaryny saklaýandyklarynyň netijesinde, gowşak ereýän kalsiý we magniý fosfatlarynyň emele gelmegi – fosfor kislotasynyň toprak ergininde himiki siňdirilmegini şertlendirýär. Mysal üçin, kalsini köp mukdarda saklaýan topraga, suwda ereýän fosfor dökünini (superfosfaty) dökeniňde aşakdaky täsirleşmeler bolup geçýär.

1. Bikorbanat bilen:



2. Toprakda çalyşma-siňdirilen kalsiý bilen:



Şunuň ýaly himiki täsirlenmäniň netijesinde emele gelýän az ereýän duzlar çökyärler we toprak ergininden topragyň gaty bölegine geçýärler. *Şunuň ýaly hadysalaryň bolup geçmegine himiki siňdirilme diýilýär.*

Bitarap we aşgar täsirleşme topraklarda fosfor kislotasynyň himiki siňdirilmesi, az ereýän kalsiý fosfatlarynyň emele gelmegi bilen bagly bolmagy mümkin. Fosfor dökünleriniň fosforynyň himiki siňdirilmegi netijesinde, ösümlikler tarapyndan ol az özleşdirilýän görnüşe geçýär. Fosfor kislotasynyň topraklaryň görnüşlerine baglylykda himiki siňdirilmesi şeýle yzygiderlilikde artýar: gara topraklar < mele topraklar < baja-kly küljümek topraklar < gyzył-goňur topraklar.

Biologiki siňdirilme – bu ösümlikleriň we kiçi bedenlileriň toprakdan, dökünlerden we howadan iýmit maddalaryny siňdirmegidir.

Ösümlikleriň we kiçi bedenlileriň işjeňligi netijesinde toprakda kül elementlerini we azody saklaýan organiki maddalar toplanýar. Siňdirilmäniň bu görnüşü topragyň ýaşayşynda, toprak emele geliji hadysalarda, dökünleriň netijeliliginde uly ähmiýete eýedir.

Siňdirilmäniň bu görnüşinde, ösümlikleriň kökleri we kiçi bedenliler toprakdan özlerine gerek iýmit elementlerini saýlap alýarlar. Kiçi bedenlileriň köpüsi ösümliklere gerek bolan şol bir maddalar bilen iýmitlenýär. Olaryň bir gektardaky massasy birnäçe tonna ýetmegi mümkin.

Biologiki siňdirijilige azot toplaýjy bakteriýalaryň howadan alýan azody hem degişli. Iýmit maddalarynyň dökünler bilen gelýän käbir N, P, S (we başgaly) ýaly elementleri kiçi bedenliler hem alýarlar. Bu ýagdaý güýçlenende medeni ekinleriň iýmitlenişiniň peselmegine getirýär. Gowy medeniyetleşen topragyň 1 gektarynda kiçi bedenlileriň düzüminde takmyn 125 kg N, 40 kg P₂O₅ we 25 kg K₂O saklanýar. Şol bir wagtda kiçi bedenliler toprakdaky wajyp anionlaryň ýitgisiniň azalmagyna peýda hem berýärler.

^{15}N -iň durnukly izotoplary bilen geçirilen barlaglarda, dökünleriň nitrat azodynyň 10-20%-iniň, ammiak azodynyň 20-40%-iniň toprakda organiki görnüşde (kiçi bedenlilerde) berkidilýändigini belli edildi. Kiçi bedenlileriň nitrat azodyny almagy, onuň topraktan ýuwulmagyny azaldýar. Ýöne bu ýagdaýyň azody az bolan ösümlik galyndylary toprakda köpelende, ýaramsyz netijesi hem bolmagy mümkin. Şol sebäpli topraga ýerli dökün hökmünde saman, dogralan gowaça çöpi dökülende, olaryň her tona massasynyň hasabyna azodyň 8-9 kilogramynyň ulanylmagy maslahat berilýär. Bu karbamitde 18 kilograma, ammiak selitrasynda 25 kilograma deň bolýar.

Toprakdaky mikrobiologiki hadysalaryň kadasyny ýerli, mineral hem-de bakterial dökünleri ulanmak, şeýle-de agrotehniki çäreleri gowy geçirmek (esasan topragy ýumşak saklamak), ekin dolanşyklaryny girizmek bilen sazlamak bolar.

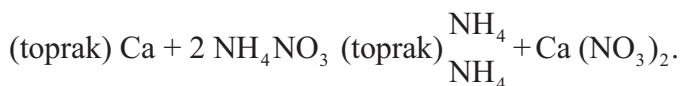
Kationlaryň çalyşma (fiziki-himiki) siňdirilmesi – bu hadysa topragyň öz bölejikleriniň üstünde çalşylyan ionlary deň möçberde saklama ukybydyr; başgaça aýdanynda otrisatel zarýada eýe bolan mineral we organiki bölejikli ownujak kolloidleriň erginden kationlary sorma ukybydyr. Siňdirilmäniň bu görnüşinde topragyň gaty bölegine erginden geçen kationlaryň deregine, ergine ondan şol möçberde (çalyşma hadysasy boýunça) başga kation geçýär.

K.K.Gedroýs topragyň çalyşma siňdirilmesiniň dolandyrylmasyny şeýle jemledi: *ähli topraklar öz siňdirmiş toplumynda (metal we wodorod görnüşinde) saklaýan kationlaryny, elektrolitlerde (metal ýa-da wodorod görnüşinde) saklanýan islendik kationlara çalyşmaga ukyplydyrlar. Şonda topragyň siňdirýän kationlarynyň mukdary ondan ergine çykarylýan kationlarynyň mukdaryna deňdir.*

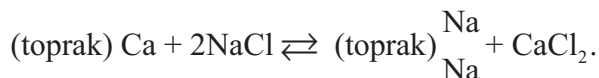
Çalyşma siňdirmiş-de, fiziki siňdirmişdäki ýaly üstki energiýanyň ähmiýeti uludyr. Emma *fiziki siňdirmişde* bu hadysa ergin bilen toprak bölejikleriniň arasynda položitel ýa-da otrisatel adsorbsiýanyň bolmagy bilen çäklendirilýän bolsa, *çalyşma siňdirilmede* – erginiň elektrolitleri toprak bölejikleriniň üstündäki molekulalar bilen himiki täsirleşýärler. Bu himiki täsirleşme bir tarapdan üstki energiýanyň bolmagynda, beýleki tarapdan otrisatel zarýadly toprak kolloid bölejikleriniň ergindäki elektrolit kationlaryny öz üstüne çekmeginden bolup geçmegi mümkin. *Bu çalyşma täsirleşmeleriň ikili: fiziki we himiki tebigatynyň bardygyny sebäpli olara, topragyň fiziki-himiki (çalyşma) siňdirmiş ukyby hem diýilýär.*

Himiki siňdirmişde eremeýän birleşmeleriň emele gelmeginden erginiň düzümi we konsentراسيýasy üýtgeýän bolsa, çalyşma siňdirilmede – erginiň konsentراسيýasy üýtgemän, diňe kationlaryň düzümi üýtgeýär, siňdirilmäniň bu görnüşinde anionlaryň konsentراسيýasy üýtgemeyär diýen ýalydyr.

Çalyşma siňdirilmäniň mysalyny şeýle getirmek bolar:



Çalyşma täsirleşmäniň öwrülme häsiýeti bardyr. Şoňa görä-de kationlaryň çalyşma siňdirilmegini aşakdaky ýaly aňlatsaň has dogry bolar:



Erginiň konsentrasiýasyna, onuň göwrümine, çalyşýan kationlaryň tebigatyna we toprak bölejikleriniň adsorbirleýji häsiýetlerine görä, erginiň we gaty böleginiň kationlarynyň arasynda belli bir derejede *üýtge me deňagramlylygy* emele gelýär. Dökünleriň ulanylmagyndan toprak ergininiň düzüminiň üýtgemegi, kiçi bedenlileriň işjeňliginden ereýän birleşmeleriň emele gelmegi, köküň CO_2 -ni we beýleki maddalary bölmegi – topragyň gaty böleginiň we erginiň arasyndaky wagtlaýyn deňagramlylygy üýtgedýär. Netijede bolsa, ergindäki kationlaryň degişlileri, topragyň gaty bölejiklerine, olardaky kationlar bolsa bular bilen çalşyp ergine geçýärler.

Topragyň ownujak, çalyşma siňdirmäge ukybyny döredýän mineral we organiki bölejikleriniň ähli jemini, K.K.Gedroýs *topragyň siňdiriji toplumy diýip atlandyrdy* (gysgaça TST). Onuň düzümine 0,00025-0,001 mm aralygyndaky toprak kolloidleri girýärler. Bölejikleriň ölçegleri ulaldygyça olaryň çalyşma siňdirijilik ukyby azalýar.

Organiki kolloidler esasan çüýrüntgi maddalaryndan (gumin kislotalaryndan, fulwokislotalardan we olaryň duzlaryndan) durýarlar.

Mineral kolloidleriň düzümine: topraklaryň kaolinit we montmorillonit kristalliki toýun minerallary, gidroslýudalar, şonuň ýaly-da amorf birleşmeleri (bir ýarym okisleriň gidratlary, kremniý kislotalary) we beýlekiler girýärler.

Alýumininiň we demriň položitel zarýadlanan gidro-okislerinden beýleki ähli organiki hem-de mineral kolloidleriniň otrisatel zarýadlydygy sebäpli, *köp topraklar anionlary däl-de, kationlary siňdirmäge ukyplydyrlar*.

Kationlaryň çalyşma (fiziki-himiki) siňdirijiligi: topragyň wajyp fiziki we fiziki-himiki häsiýetlerini – onuň gurluş ýagdaýyny, täsirleşmesini, durnuklylygyny kesgitleýär. Toprakda aňsat ereýän birleşmeleriň, aýratynam azot we kaliý dökünleriniň öwrülişigi hem köp derejede çalyşma siňdirilme hadysasynyň derejesi bilen şertlendirilýär.

4.5. KATIONLARYŇ ÇALYŞMA (FIZIKI-HIMIKI) SIŇDIRILMEGINIŇ KANUNALAÝYKLYKLARY

Bu kanunalaýyklyklar aşakdakylardyr:

1. Çalyşma täsirleşmesi deňlik (ekwiwalent) gatnaşyklarda geçýär we ol öwrülme häsiýetine eýedir. Bu täsirleşmede (reaksiýada) topragyň we erginiň arasynda üýtgeýän deňagramlylyk emele gelýär.

2. Erginiň hemişelik konsentrasiýasynda toprakdan ergine çykarylýan kationlaryň mukdary, erginiň göwrüminiň giňelmeginden artýar. Erginiň hemişelik

göwrümünde bolsa, toprakdan ergine çykarylýan kationlaryň mukdary, duzy çykarylýan erginiň konsentrasıyasynyň ýokarlanmagyndan artýar.

3. Kationlaryň çalyşma täsirleşmesi ýokary tizlikde geçýär. Deňagramlylyk az salymda (birnäçe minutda) bolup geçýär.

4. Dürli kationlary toprak dürli energiýa bilen siňdirýär we şol ýagdaýda saklaýar.

Umuman aýdanyňda, atomyň deňeşdirme massasy we kationyň zarýady artdygyça, ol şonça-da güýçli sorulýar we şol ýagdaýdan başga kation bilen kyn çykarylýar. Mysal üçin, bir walentli kationlaryň siňdirilmegi şeýle yzygiderlilikde artýar: $\text{Li}^+ < \text{Na}^+ < \text{NH}_4^+ < \text{K}^+ < \text{Pb}$, olaryň deňeşdirme atom massalary 7; 23; 18; 39; 85, iki walentlileriňki: $\text{Mg}^{2+} < \text{Ca}^{2+} < \text{Co}^{2+}$ (atom massalary 24; 40; 59) we üç walentlileriňki: Al^{3+} , Fe^{3+} (atom massalary 27; 56).

Emma muňa garamazdan, atom massalary biri-birine ýakyn bolan iki zarýadly Mg bir walentli natriden, iki walentli kalsiý bir zarýadly kaliden güýçli sorulýar. Kationlaryň bu täsin häsiýetli siňdirilmegini tapawutlandyrmak üçin K.K.Gedroýs “*Kationlaryň siňdirilme energiýasy*” diýen düşüňjani girizdi. Onuň bu düzgünine görä, wodorod ionynyň deňeşdirme atom massasynyň iň kiçidigine garamazdan, siňdirilen kationlary çykaryp onuň ornuny eýelemäge güýçli ukyby bar. Onuň siňdirilme energiýasy kalsiniňkiden 4 esse, natriniňkiden 17 esse ýokarydyr.

Kationlaryň siňdirilme energiýasynyň olaryň massasynyň we ölçeginiň ulalmagy bilen artmagy, bularyň suwlulyk derejesiniň azalmagy bilen baglanyşyklydyr. Az suwly kationlary kolloidleriň üsti güýçliräk çekip bilýär.

Şonuň ýaly-da, kaolinit minerallar topary, kristalliki gözenekleriniň bukja ara erkin boşluklarynyň ujypsyzdygy sebäpli (2,8 Å), kationlary diňe kristallarynyň daşky üsti bilen siňdirip bilýärler. Montmorillonit minerallary bolsa, bukja ara erkin boşluklarynyň giňdigi üçin (guran wagty 9,5 Å, yzgar wagty çişmegi sebäpli 21 Å çenli) deňeşdirme uly ionlary hem siňdirip bilýär.

4.6. KATIONLARYŇ TOPRAGA ÇALŞYLMAÝAN SIŇDIRILMEGI

Toprakda kationlaryň çalşylmaýan siňdirilme hadysasy hem bolýar. Bu kristalliki gözenekleri üç gatly (muskowit, wermukulit, illit, montmorillonit) minerallarda ýüze çykýar. Olar yzgarlananda çişýärler. Şol wagty gatlaklaryň arasyndaky erkin boşluk giňelende ölçegleri uly bolmadyk kationlar (*kaliý, ammoniý, seziý, rubidiý*) siňdirilip, bu minerallar gurandan soň gözenekleriniň kiçelýändigini sebäpli olar adaty ýagdaýda ondan çykyp bilmeýärler. Çalyşman siňdirilýän kationlaryň çalyşýan kationlara garanyňda minerallardan boşamasy

kyndyr. Toprak ergini bu kationlar bilen doýgunlananda-da, olaryň daşyna çyk-mak hadysasy haýallyk bilen ýüze çykýar.

Kationlaryň çalşylmaýan siňdirilmesi topragyň görnüşlerine-de baglydyr. *Karbonat topraklarda* olaryň siňdirilmesi turşy topraklara garanyňda güýçlüdir. Bu ýagdaýyň turşy topraklardaky kationlaryň garşydaşy bolan işjeň wodorod ionynyň köpdügininiň täsirine bagly bolmagy mümkin.

Çalşylmaýan siňdirilme hadysasy toprak yzgarlanyp gurap duranda güýçlenýär. Şol sebäpli, düzüminde ammonini we kalini saklaýan dökünleriň bu hadysanyň täsirine düşmez ýaly ýa-da az bolar ýaly, topragyň çyglyrak gat-lagyna dökmäge çalyşmaly.

4.7. TOPRAGYŇ KATIONLARY SIŇDIRME SYGYMY

Topragyň kationlary siňdirme sygymy – bu hadysa topragyň kationlary iň köp mukdarda siňdirme ukybydyr. Kationlary siňdirme sygymy 100 gram top-rakdaky kationlaryň mg.ekw. mukdary bilen aňladylýar. Mysal üçin, 100 gram toprakda diňe 500 mg siňdirilen kalsiý kationy bar diýsek, onda bu topragyň siňdirme sygymy: $500 : 20 = 25$ mg.ekw./100 g bolar (bu ýerde kalsiniň ekwi-walent massasy $40 : 2 = 20$ bolany üçin onuň 1 mmoly 20 mg Ca deň bolar). Eger-de toprakdaky ähli 500 mg kalsini 450 mg NH_4 çalşyp çykarsa, toprakda diňe 450 mg siňdirilen ammoniý (NH_4) saklanar. Onuň sebäbi ammoniniň ekwi-walent massasynyň 18-e deňdigi bilen düşündirilýär. Çalşylyp siňdirilende 20 mg Ca-niň ornuny 18 mg NH_4 eýeleýär. Şeýle-de bolsa, bu topragyň siňdirijilik sygymy üýtgemeyär, ol öňküsi ýaly: $450 : 18 = 25$ mg.ekw./100g bolar. Şeýlelik bilen, *topragyň anyk görnüşiniň siňdirme sygymynyň ölçegi – hemişelikdir*.

Topragyň siňdirme sygymy birnäçe şertlere baglydyr : 1) topragyň ownujak bölekleri saklaýşyna; 2) toprak kolloidleriniň himiki we mineralogiki düzümi-ne; 3) topragyň täsirleşme (pH) görkezijisine. Düzüminde has ownujak bölejik-leri köp saklaýan topragyň siňdirme sygymy ýokarydyr; toýun topraklarynyň kation sygymy çägä garanyňda köpdür (*4.10-njy tablisa*).

Toprak kolloidleriniň dürli toparlary kation sygymy boýunça düýpli ta-pawutlanýarlar. Toýun minerallaryndan montmorillonit ýokary sygymy bilen tapawutlanýar. Sebäbi onuň has ownuklylyk (disperslilik) häsiýeti bar. Şonuň üçin bu mineralyň kation sygymy ýokarydyr, onuň ölçegi 80-120 mg.ekw./100g aralygyna deňdir. Kaolinit mineralynyň dispersliliği (ownuklygy) az we üst-ki işjeňliginiň pes bolany üçin, kation sygymynyň ölçegi bary-ýogy 3-15 mg.ekw./100g deňdir.

Topragy emele getiriji jynslaryň dürli mehaniki bölejikleriniň kationlary siňdirme sygymy

Mehaniki bölejikler	Bölejikleriň diametri, mkm							
	50-10	10-5	5-1	1-0,54	0,54-0,40	0,40-0,28	0,28-0,22	>0,22
Toýun örtügi	8,8	9,2	13,4	45,4	46,3	45,8	52,0	73,0
Mele toýun-sow	1,4	1,8	3,0	20,6	–	97,7	98,3	102,0

Topragyň organiki kolloidleri bolan – çüýrüntgi maddalary minerallar bilen deňeşdireniňde ýokary kation sygymy bilen häsiýetlendirilýär we olaryň görkezijileri topragyň görnüşlerine baglydyr. Mysal üçin, çüýrüntgisi köp, täsirleşme häsiýeti (pH-J) 7,0-ä deň bolan karbonat topraklarynyň gumin kislotalarynyň kation sygymy 400-500 mg.ekw./100g çenli bolýan bolsa, küljümek topraklaryňky takmynan 350 mg.ekw./100g töweregidir.

Has ownuk, ýokary disperslenen amorf mineral kolloidleriniň kation sygymy düzümindäki SiO_2 -niň R_2O_3 gatnaşygyna (SiO_2 : R_2O_3) bagly. Bu gatnaşyk giňeldigiçe we *asidoid* (otrisatel zarýadly) böleginiň köpeldigiçe, kation sygymy hem artýar.

Kation sygymy topragyň täsirleşme (pH) häsiýetine-de baglydyr. Aşgar täsirleşmede toprak kolloidleriniň otrisatel zarýadlydygy sebäpli, olaryň kationlarynyň siňdirme ukyby ýokarydyr.

Ýurdumyzyň topraklarynyň organiki we mineral bölejikleriniň kation sygymlary biri-birine ýakyndyrlar, göterim hasabynda olar degişlilikde 52-ä we 48-e deňdirler.

Mele topraklarymyzyň çüýrüntgisiniň mukdaryny 1% diýip alanyňda, 0,00025 mm-den kiçi bölejikleriniň (kolloidleriniň) möçberi 3%-e, 0,00025-0,001 mm aralygyndakylar 5%-e, kationlary siňdirme sygymy 100 g toprakda 15 mg ekwiwalente deňdir, şol sanda $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$ kationlary 14 we Na^+ kationyňky 1 mg.ekw./100 gram möçberindedir. Topragymyz aşgar täsirlenme häsiýetine eýe bolany üçin, wodorod ionynyň mukdary hasaba alardan örän azdyr.

4.8. TOPRAGYŇ ÇALYŞMA SIŇDIRIJILIK UKYBYNYŇ AGROHIMIÝASY WE ONUŇ GURLUŞY

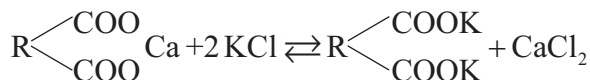
Topragyň siňdirme sygymynyň ululygy onuň çalyşma siňdirme ukybyny häsiýetlendirýär. Çalyşma siňdirijilik ukyby topragyň kolloidleriniň düzümine baglydyr. Topragyň ownujak bölejiklerinde organiki maddalaryň we montmorillonit toparynda toýun minerallary köpeldigiçe, şonça-da onuň siňdirme sygymy artýar.

Organiki maddalarynyň kationlary çekme ukyby, çüýrüntgi maddalarynyň turşy tebigatynyň täsirinden olaryň otrisatel (asidoid) zarýada eýe bolýandygy sebäplidir.

Topragyň organiki kolloidlerindäki otrisatel zarýady, ondaky karboksil topary döredýär:



Topragyň organiki kolloidleriniň siňdiren kationlarynyň täsirleşmelerini şeýle görkezmek bolar:

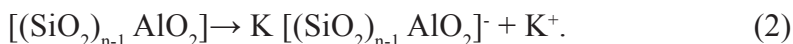


Ownujak mineral bölejikleriň kation çalyşmasam otrisatel zarýad bilen baglanyşyklydyr. Toprak minerallaryna bu zarýady esasan silikat we alýumosilikat gurluşlaryň izomer (mysal üçin, kremniniň alýuminä we başgalara) çalyşmalary döredýär. Bu şeýle bolup geçýär. Tetraedr gurluşly izomer birleşmesi $(\text{SiO}_2)_n$ aslynda bitarap bolsa-da, ondaky kremniniň bir bölegini alýuminiý atomy çalşyp, onuň ýerini eýelesen, birleşmäniň bitaraplygyny bozup, otrisatel zarýady döredýär. Bu şeýle görnüşi alýar:



Alýumosilikatlaryň otrisatel zarýadyny K^+ , Na^+ , Ca^{2+} we beýleki kationlaryň ergindäki degişli mukdarlary bitaraplaşýarlar.

Topragyň ownujak bölejikleriniň düzümine girýän toýun minerallaryndaky bu kationlar dissosiasiýa we başga kationlara çalyşmaga ukyply bolýarlar:



Bu täsirleşmeleriň formulalary, (1,2), topragyň mineral bölegine çalyşma siňdirijilik häsiýeti erkin SiO_2 däl-de, alýumosilikatlaryň berýändigini görkezýär.

Toprak minerallarynyň arasynda beýlekilere garanynda montmorillonit ýokarda görkezilen sebäplere görä, uly çalyşma siňdirijilik ukyby bilen tapawutlanýar. Montmorillonitiň gözenegi köp sanly tekiz bukjalardan durýar (4.2-nji surat). Onuň düzümini we gurluşyny şeýle hem görkezmek bolar:



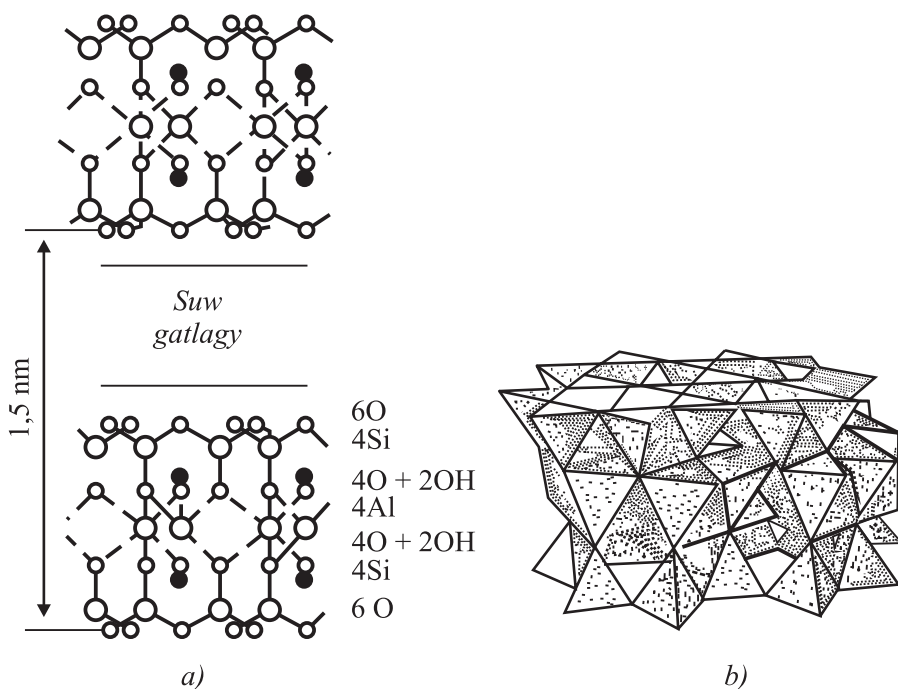
Şeýle gurluş bitarapdyr. Onuň sebäbi alýumininiň bukjanyň ortasynda ýerleşip, oktaedriki (8 prizmalı) gurluşy düzgünleşdirýänligidir. Şu ýagdaýda ol

alýumosilikat mineralynda otrisatel zarýady döretmeýär. Emma kremnikislorod birleşmede bu kation kremniniň ornuny bölekleyin çalyşsa-da, onuň zarýady üýtgeýär:



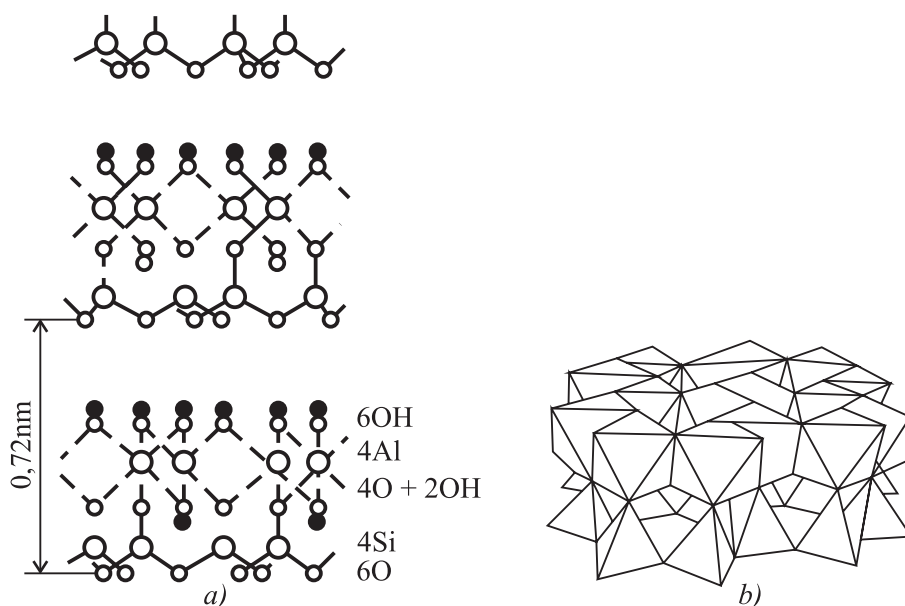
Şeýlelik bilen, alýumosilikatyň gurluşynyň zarýady, onuň gurluşyndaky alýuminiň ýagdaýyna baglydyr. Özbaşdak alýumokislorod ýa-da alýumogidroksil gatlagy döredip, oktaedriki düzgünleşdirýän alýuminiý, asidoid (otrisatel zarýad döretme) häsiýetine eýe dälidir.

Montmorillonitde kremniniň alýuminä bölekleyin çalyşmagyndan başga-da, onda otrisatel zarýadyň emele gelmegine beýleki izomorf çalyşmalar hem (mysal üçin, alýuminiň oktaedr düzgünleşdirmeginde magna bölekleyin çalyşmagy) sebäp bolýar:



4.2-nji surat. Montmorillonitiň kristalliki gözeneginiň gurluşynyň çyzgysy (a) we bukjasyň görnüşi (b)

Bu mineralyň kationlary ýokary çalyşma ukybyna üstki ownujak kristallaryndan başga-da, onuň içki gurluşy hem oňyn täsir edýär. Toprak yzgarlananda onuň kristalliki gözenekleriniň paketara erkin boşlugy giňelip, kationlary işjeň siňdirýär. Ownujak bölejikleriň beýleki minerallary dykyz ýerleşýändigigi sebäpli, kationlaryň çalyşmagy olaryň diňe üstki, ýagny daşky böleginde bolup geçýär. Şeýle gurluşly minerallara *kaoliniti* getirmek bolar (4.3-nji surat).



4.3-nji surat. Kaolinitiň kristalliki gözeneginiň gurluşynyň çyzgysy (a) we bukjasyň görnüşi (b)

Bu mineralyň paketiniň gurluşyny şunuň ýaly hem aňlatmak bolar:



Kaolinit mineraly montmorillonit mineral topary bilen deňeşdireniňde, alýumini köp saklap, kremnini az saklaýar. Şeýle gurluşda alýuminiý, minerala asidoid (otrisatel zarýad) häsiýeti bermän, tersine ownujak kristallaryň daşyna çykýan gidroksil ionlary bilen esasy (položitel) häsiýeti ýüze çykarmagy mümkin:



Topragyň ownujak bölejiklerinde alýumininiň we demiriň umumy artmagy, kremniý kislotalarynyň bolsa azalmagy, adaty ýagdaýda kationlaryň çalyşmagyny kemeldip, siňdirmе sygymyny bolsa kiçeldýär.

Şeýlelik bilen, topragyň siňdirmе sygymy: 1) ownujak kolloid bölejikleriniň umumy mukdaryna; 2) onuň himiki düzümine, şonuň bilen baglylykda çekiji (adsor-birleýän) bölejikleriň gurluşyna baglydyr.

Çäge, çüýrüntgini az saklaýan bölejikler ownujak kolloidleri saklamaýandygy ýa-da olaryň hasaba alardan azdygy sebäpli, siňdirmе sygymy has azdyr.

Gurply, ownujak bölejikleri köp saklaýan karbonat topraklaryň siňdirijilik ukyby, diňe olaryň organiki maddalarynyň mukdaryna bagly bolman, eýsem olaryň düzüminde SiO_2 -niň $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$ birleşmä ýokary gatnaşygy bolan montmorilloniti saklaýandygy bilenem şertlendirilýär.

Topragyň siňdirme sygymyna onuň täsirleşme (pH) häsiýeti hem täsir edýär. Organiki we mineral kolloid bölejikleriniň köpüsi özleriniň asidoid (otrisatel zarýadly) häsiýetini köp derejede bitarap we aşgar täsirleşme topraklarda ýüze çykarýar. Ýurdumyzyň ekerançylyk meýdanlarynyň topraklarynyň aşgar häsiýetlidigine görä, olarda fiziologiki turşy dökünleri (3.11-nji tablisa) ulanmak, ýerlerimiziziň aşgarlaşma derejesiniň artmagynyň önüni almaga belli bir derejede ýardam berer. Şonuň ýalyda, bu topraklarda natriý kationynyň köpelmезligi üçin dökünler ulanylanda, olaryň düzüminde bu kationyň bolmazlygy ýa-da az bolmagy göz önünde tutulsa gowy bolar.

Ýurdumyzyň topraklarynyň asidoid (otrisatel zarýadly) häsiýetlidigi sebäpli, olaryň anionlary çalyşma siňdirijilik ukyby ýokdur ýa-da örän pesdir. Toprak erginindäki anionlar onuň ownujak bölejikleri tarapyndan himiki, biologiki we mehaniki görnüşlerde siňdirilip bilerler. Netijede bolsa, olaryň ýitgisi belli bir derejede azalar.

4.9. SIŇDIRILEN KATIONLARYŇ DÜZÜMI

Topragyň siňdiriji toplumynyň düzümine ölçegleri 0,00025 mm-den kiçi kolloid bölejikleri we 0,001 mm-e çenli häsiýetleri kolloidlere ýakyn, fiziki-himiki (çalyşýan) sorujylyk ukyby pes bölejikler girýärler.

Karbonat topraklarynyň siňdirme sygymy, esasan kalsiden (30-40 mmol) we magniden (5-10 mmol) durýar. Şorlaşan topraklarda kalsiden we magniden başga-da, natriý kationy hem saklanýar.

Siňdirilen kationlaryň düzümi belli bir derejede topragyň häsiýetlerine täsir edýär. Mysal üçin:

1. Kationlaryň çalyşma täsirleşmesiniň öwrülme häsiýetlidigi sebäpli, olar toprak ergininiň düzümini sazlama ukybyna eýedirler (KCl karbonat topraklarda Ca^{2+} kationyny ergine çykarýan bolsa, turşy topraklarda bolsa ol: Al^{3+} we H^{+} ionlaryny çykarýar). Siňdirilen kationlaryň düzümi dökünleriň netijeliligine hem güýçli täsir edip biler.

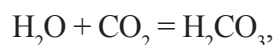
2. Siňdirilen kationlaryň düzümi siňdiriji toplumyň ýagdaýyna hem täsir edýär (kalsiý we magniý siňdiriji sygymy artdyrýar, topragyň fiziki häsiýetlerini gowulandyryýar, natriý bulary peseldýär).

Wodorod iony topragyň turşulyk täsirleşmesini döretmek bilen, sorujy toplumynyň düzümine girýän minerallaryň haýallyk bilen dargamagyna ýardam berýär. Netijede, bu toplumdan wodorodyň kalsini çykarmagy, sorujy sygymyň azalmagyna getirýär. Bu bolsa topragyň gurluşyny hem bozýar. Dökünleri dogry ulanmak bilen, toprakdaky siňdirilen kationlaryň özara gatnaşygyny sazlap bolýar. Bu jähtden, düzüminde kalsisi köp bolan dökünleriň ulanylmagynyň hem-de toprakda kalsiý we magniý karbonatlarynyň bolmagynyň wajyp ähmiýeti bardyr. Düzüminde natrisi köp bolan şor topraklarda bolsa, gipsiň ylmy esasa ulanylmagy gowy netije berýär.

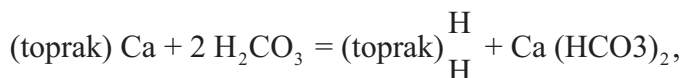
4.10. TOPRAGYŇ TÄSIRLENMESI

Ýokarda (3.7-nji bölümçede) ýurdumyzyň topraklarynyň aşgar täsirlenme häsiýetiniň bardygy barada hem-de bu häsiýetiň ösümlikleriň iýmit maddalaryny özleşdirişi we şunuň bilen baglylykda oba hojalyk ekinleriniň hasylyna täsiri barada aýdylypdy. Bu bölümçede täsirleşme derejesiniň topragyň himiýasy bilen baglanyşygy görkeziler. Topragyň täsirleşme häsiýetiniň görkezijisi onuň erginindäki wodorod (H^+) we gidroksil (OH^-) ionlarynyň özara gatnaşygyna baglydyr. Erginde wodorod iony köpelse we onuň görkezijisi pH-dan kiçeldigiçe toprak turşulaşýar, tersine OH^- ionynyň görkezijisi ulaldygyça toprak aşgarlaşýar.

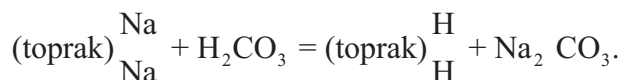
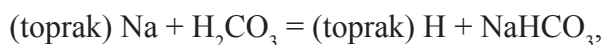
Toprak ergininde hemişe biologiki işjeňligiň netijesinde kömür kislotasy saklanýar. Ol toprak ergininiň turşulaşmagyna täsir edýär:



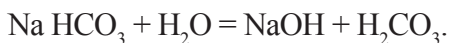
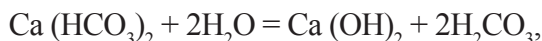
Emma bu turşulyk topragyň siňdiren (kalsiý we magniý) esaslary hem-de bu metallaryň karbonatlary tarapyndan bitaraplaşdyrylýar:



Topragyň siňdirilen toplumynda natriý bolan ýagdaýynda, erginde bikarbonat ýa-da karbonat natriniň emele gelmeği mümkin:



Toprak erginindäki kömürturşy duzlary gidrolitiki täsirleşýärler (dissosirlenýärler):



Emele gelen $Ca(OH)_2$ we $NaOH$ – güýçli esaslary, H_2CO_3 bolsa – örän gowşak kislota bolanlary üçin, kömürturşy duzlarynyň suwda eremeği netijesinde OH^- ionynyň artmagyndan täsirleşme aşgarlaşma tarap üýtgeýär. Bu hadysada natriý karbonaty ergini has güýçli, natriý bikarbonaty gowşagrak, magniý we kalsiý bikarbonatlary bolsa, hasam gowşak aşgarladýarlar.

Şeýlelik bilen **topragyň aşgarlygy** – bu onuň esaslaryň häsiýetini ýüze çykarma ukybydyr.

Dürli topraklaryň erginleriniň täsirleşmesi siňdirilen kationlaryň düzümine we we karbonatlaryň bardygyna baglydyr. Siňdirilen toplumda natriý köp bolanda (şorluklar), toprak ergininiň täsirleşmesi kömürturşy duzlaryň mukdary bilen kesgitlenilýär. Bu topraklarda onuň görkezijisi (pH) 8-8,5-dan pes däl. Siňdirilen toplumda kalsiý kationy agdyklyk edende ýa-da kalsiý we magniý karbonatlary bolanda, toprak ergininiň täsirleşmesi esasan bikarbonat kalsiniň mukdaryna baglydyr. Şeýle topraklaryň täsirleşmesiniň görkezijisi (pH) 7-8 aralygynda saklanýar.

Toprak ergininde kalsiý kationy azaldygyça, wodorod ionynyň bolsa köpeldigiçe, kalsiý bikarbonaty $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ azalyp, erkin kömür kislotasy H_2CO_3 köpeliýär. Şunuň bilen baglylykda bolsa, topragyň täsirleşme görkezijisi hem (pH) 7-den 5-e çenli azalýar. Toprak turşy täsirleşme häsiýetine eýe bolýar.

Mälim bolşy ýaly, ýurdumyzyň topraklary aşgar täsirleşme häsiýetine eýedir.

4.11. TOPRAGYŇ ESASLAR BILEN DOÝGUNLYK DEREJESI

Topragyň esaslar bilen doýgunlyk derejesi, onuň umumy çalyşma siňdirmesiniň düzüminde, siňdirilen esaslaryň paýyny görkezýär we ol aşakdaky formula boýunça kesgitlenilýär:

$$E = \frac{S \cdot 100\%}{S + H}; \quad T = S + H,$$

bu ýerde: E – topragyň esaslar bilen doýgunlyk derejesi (%); S – siňdirilen esaslaryň jemi (mmol); H – erginiň gidrolitiki turşulygy (mmol); T – siňdirme sygymy (mg.ekw./100g).

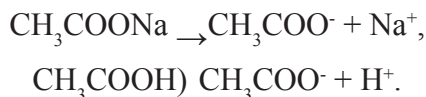
4.12. TOPRAGYŇ DURNUKLYLYK UKYBY

Topragyň durnuklylyk ukyby – topragyň dürli şertleriň täsirine öz häsiýetleriniň üýtgemegine garşy durmak ukybydyr. **Topragyň kislotalara we esaslara durnuklylyk ukyby** bolsa – onuň ergininiň kislotalar we esaslar bilen özara täsirleşme gatnaşygynda wodorod we gidroksil ionlarynyň mukdarynyň (pH) üýtgemegine garşylyk görkezme ukybydyr.

Mysal üçin: $\text{CH}_3\text{COOH}) \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$. Bu ergine aşgar goşulanda deňleme üýtgär we CH_3COOH -yň molekulasy dissosirlenen ýagdaýa geçer. Şol sebäpli, erginiň pH-y az üýtgär, sebäbi bu ergin aşgarlaşma garşy durnuklylyk görkezir.

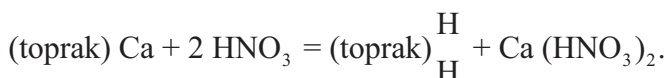
Gowşak kislotanyň we onuň duzynyň ergininiň garyndysy, mysal üçin, CH_3COOH we CH_3COONa turşamaga garşy hem durnuklylyk görkezir. Duzlaryň

elektrolitiki dissosiasıyasynyň täsirinden şonsuzam gowşak kislotalaryň dissosiasıyasy peselýär:



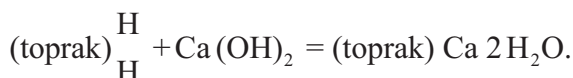
Eger-de bu garynda güýçli kislotany goşsaň, wodorod iony CH_3COO^- aniony bilen birleşip, dissosirlenmedik ýagdaýa geçer. Şol sebäpli pH az üýtgär, sebäbi ergin turşulaşma garşy durnuklylyk görkezär. Toprak ergini hem gowşak kislotalary we olaryň duzalaryny (mysal üçin, kömür kislotasy, organiki kislotalar, fosfatlar) saklaýandygy üçin, şuna meňzeş durnuklylygy görkezär.

Durnuklylyk topragyň siňdirijilik toplumynda kalsiý, magniý we beýleki elementler bolanda ýüze çykýar:



Topragyň siňdirijilik sygymy we esaslar bilen doýgunlyk derejesi uly boldugyça, onuň durnuklylyk häsiýeti hem şonça güýçlenýär.

Topragyň aşgarlaşma garşy durnuklylygy hem topragyň siňdiriji toplumyna, çalyşma we gidrolitiki turşulygyna baglydyr:



Topragyň gidrolitiki turşulygy güýçlendigiçe, onuň aşgarlaşma täsirleşmä tarap garşylygy hem artýar.

Şeýlelik bilen, topragyň durnuklylyk ukyby, onuň esaslara doýgunlyk derejesi we siňdirme sygymynyň görkezijileri bilen kesgitlenilýär. Topragyň esaslar bilen doýgunlyk derejesiniň peseldigiçe, onuň aşgarlaşma garşy durnuklylygy güýçlenýär.

Güýçlendirilen (intensiw) ekerançylykda agrohimiýa serişdeleriniň ulanylyşynyň artmagy, topragyň gurplulygyna we onuň häsiýetine güýçli täsir edýär. Bu bolsa, oba hojalyk ekinleriniň gowy hilli bol hasylyny ýetişdirmegiň mukdaryny kesgitleýär.

Şu maksat bilen, toprak-dökün-ösümlik toplumynda bolup geçýän hadysalary çuňňur bilmek zerurdyr. Bulardan esasyly: 1) dökünleriň agrotehnikanyň beýleki tärleri bilen utgaşykda yzygiderli ulanylmagyndan topragyň häsiýetleriniň we gurplulygynyň üýtgeýşi; 2) toprakda iýmit maddalarynyň, çüýrüntginiň aýlanyşygy we deňagramlylygy hem-de olaryň sazlanýşynyň ýollary; 3) topragyň gurplulygynyň esasy görkezijilerini barlamak we olaryň amatly häsiýetlerini toplumlaýyn döretmek.

Barlag soraglary

1. Toprak haýsy böleklerden durýar?
2. Topragyň mineral bölegi, onuň düzümi we häsiýetleri.
3. Topragyň organiki bölegi, onuň düzümi we häsiýetleri.
4. Türkmenistanyň topraklarynyň agrohimiýa häsiýetleri, onuň görkezijileri, gowulandyrmagyň ýollary we mümkinçilikleri.
5. Topragyň siňdirijilik ukyby barada düşünje, onuň ähmiýeti we görnüşleri.
6. Topragyň biologiki siňdirijiligi, onuň kesgitlenmesi, ähmiýeti.
7. Topragyň mehaniki siňdirijiligi, onuň kesgitlenmesi, ähmiýeti.
8. Topragyň himiki siňdirijiligi, onuň kesgitlenmesi, ähmiýeti.
9. Topragyň çalyşma (fiziki-himiki) siňdirijiligi, onuň kesgitlenmesi, ähmiýeti.
10. Topragyň çalyşma (fiziki-himiki) siňdirmesiniň esasy kanunalaýyklyklary.
11. Kationlaryň topraga çalşylmaýan siňdirilmesi.
12. Topragyň siňdirme sygymy.
13. Topragyň çalyşma siňdirijiligi, onuň gurluşy, häsiýetleri, gowulandyrmagyň ýollary.
14. Siňdirilen kationlaryň düzümi, onuň häsiýetleri, gowulandyrmagyň ýollary.
15. Topragyň täsirleşmesi, häsiýetleri, ähmiýeti, gowulandyrmagyň ýollary.
16. Topragyň esaslar bilen doýgunlyk derejesi, ähmiýeti, gowulandyrmagyň ýollary.
17. Topragyň durnuklylyk ukyby, ähmiýeti, häsiýetleri, gowulandyrmagyň ýollary.

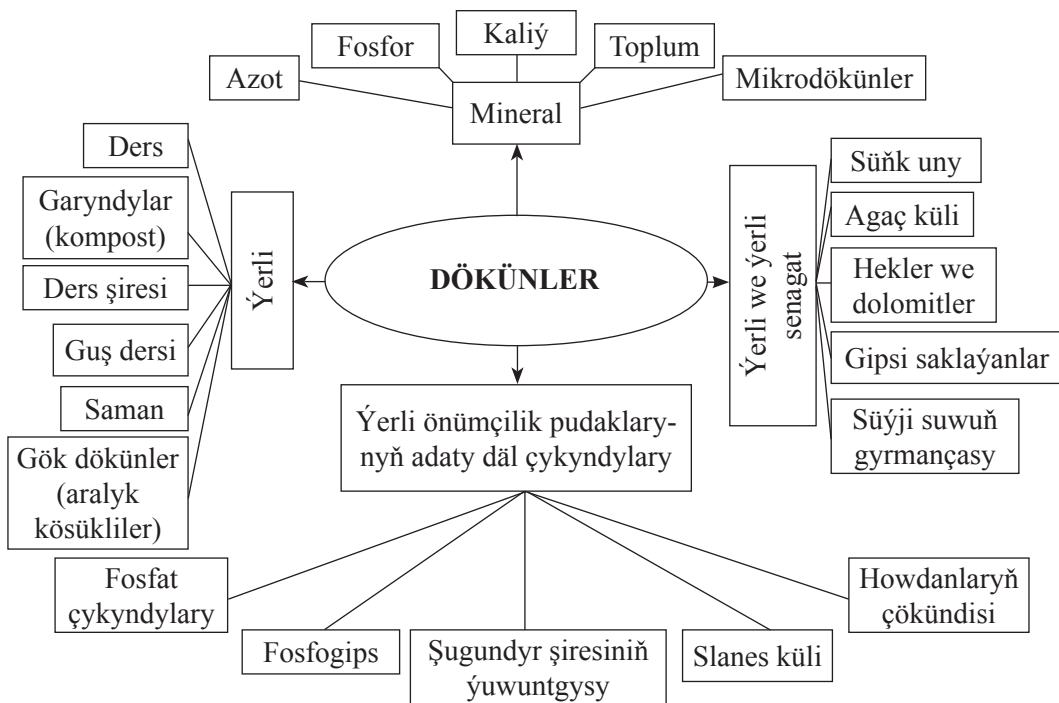
V BÖLÜM MINERAL DÖKÜNLER

5.1. MINERAL DÖKÜNLER BARADA DÜŞÜNJE, OLARYŇ GÖRNÜŞLERI WE HÄSIÝETLERI

Ýerleri gurplandyryjy we ekinleri iýmitlendiriji serişdeler himiki düzümi we öndüriliş usullary boýunça organiki we mineral dökünlere bölünýärler. Öz gelip çykyşlaryna we öndürilişine baglylykda, olar senagat (azotly, fosforly, kalili, mikroelementli, köpiýmitli) we ýerli (ders, kül, dürüşdeler, gök we beýleki) dökünlere bölünýärler (5.1-nji surat).

Mineral dökünler düzümindäki iýmit elementlerini saklaýşynyň sany boýunça biriýmitli (ýönekeý) we toplum (köpiýmitli) toparlara bölünýärler. Olar *ýönekeý ýa-da biriýmitli bolanlarynda* düzüminde iýmit elementleriniň haýsy hem bolsa birini, mysal üçin, azody, fosfory, kalini ýa-da mikroelementiň haýsy hem bolsa bir görnüşini (mysal üçin, sinki, misi, bory, marganesi we ş.m.) saklaýarlar. *Toplum ýa-da köpiýmitli bolanlarynda, iýmit elementleriniň ikisini we ondan köpüsini sak-*

laýarlar. Dökünler, şonuň ýaly-da *makro we mikro dökünler* diýilýän toparlara hem bölünýärler. Makrodökünler düzüminde esasan azody, fosfory, kalini, kä ýagdaý-da bolsa kalsini, magnini, kükürdi, ýagny ösümlükler tarapyndan köp ulanylýan elementleri saklaýarlar. Olar ösümligiň gury agramynyň ýüzden bir böleginden birnäçe göterimine çenli saklanýarlar. Mikrodökünler düzüminde ösümlükler tarapyndan örän az ulanylýan elementleri saklaýarlar. Olaryň möçberi ösümlükleriň gury agramynyň müňden, ýüz müňden, hat-da ondan hem az bölegini saklaýarlar. Ösümligiň gury agramynyň ýüz müňden bir göteriminden az elementi saklaýan dökünlere ultramikroelementler diýilýär.



5.1-nji surat. Mineral we ýerli dökünleriň görnüşleri

Mineral dökünleriň häsiýetleri. Mineral dökünleriň netijeliligini ýokarlandyrmak, olaryň dogry saklanyşyny guramak, daşalanda ýitgisini azaltmak üçin, esasy fiziki, himiki we mehaniki häsiýetlerini bilmek zerurdyr. Dökünleriň bu häsiýetlerine olaryň suwda ereýjiligi, çyg çekijiligi, baslykmagy (dykyzlanmagy), çakli yzgar sygymy seçelenmegi, düwürlilik düzümi hem-de düwürleriniň berkligi degişlidirler.

Dökünleriň saklananda zaýalanmazlygy üçin, olary saklamagyň rugsat berilýän beýikligini (beýiklik dykyzlygyny), tebigy ýapgytlyk burçuny, şonuň ýaly-da gatlaklanma we şepbeşme häsiýetini göz önünde tutmaly. Dökünleriň saklanmagyny guranynda, ýangyn we ýarylyş howpy (mysal üçin, ammiak selitrasy) ýaly

häsiyetlerini hem-de erkin turşulyk we özleşdirilmeyän görnüşe geçme ukybyny, ammiagyň bölünme mümkinçiligini bilmek zerur.

Dökünleriň çyglylygy döwlet standartynyň we tehniki şertleriň talabyndan ýokary bolmaly däl. Mysal üçin, ammoniý azot dökünleriniň çyglylygy 0,2-0,6%-den, ammoniý nitrat we amid dökünleriniňki – 0,2-0,3%-den, nitratlaryňky – 1,0-2,0%-den, kalsiý selitrasynyňky 14%-den ýokary bolmaly däl. Suwda ereýän fosfor dökünleriniňki 3-5%-den, apatitlerden öndürilýän ýönekeý külke superfosfatyň çyglylygy 12%-den, suwda eremeýän dökünleriňki, mysal üçin, presipitatyňky 8%-den, kaliý dökünleriňki 5-6%-den ýokary bolmaly däl. Mineral dökünleriniň çyglylygy standart talaplaryndan ýokarlansa, olaryň fiziki-mehaniki häsiýetleriniň güýçli üýtgeşmegine, netijede, zaýalanmagyna we ýaramaz sepilmegine getirýär.

Dökünleriň howadan çyg çekijiligi olaryň häsiýetli alamatydyr we ol 10 bally ölçegde aňladylýar. Güýçli çyg çekiji dökünlere 9,5 ball ölçegli kalsiý selitrası, 9,3 bally düwürlenen ammiak selitrası, 3,3 bally karbamid, 4,7 we 5,9 bally düwürlenen ikili we külke görnüşli ýönekeý superfosfat degişlidirler. Kaliý dökünlerinden kükürtturşy kaliniň çyg çekijiligi 0,2-0,3, hlorid kaliniňki 3,2-4,4 ball aralygyndadyr.

Dökünleriň çyg çekijiligi has ýokary bolanda, olar baslygyp dykyzlanýarlar, düwürlerini ýitirýärler, seçelenişi we sepilişi ýaramazlaşýar. Dökünleriň saklanyşy, daşalyşy, gaplanyşy olaryň çyg çekijiligine baglydyr.

Dökünleri gapsyz daşamak we saklamak olaryň çyg çekijiligi 3 we ondan pes ball bolanda rugsat berilýär. Çyg çekijiligi 6-4 ball bolanda, olar bitumlanan kagyz haltalarda ýa-da polietilen gaplarda saklanýarlar. Güýçli çyg çekiji dökünler (7-10 bally), hökman howany бүтінлөй geçirmeýän polietilen haltalarda saklanylmalydyrlar.

Dökünleriň yzgar sygymy, olaryň mehaniki sepelenişine baglydyr. Onuň çäkli yzgar sygymy, dökün sepijileri bilen kadaly sepiliş ukybyny saklamaga mümkinçilik berýän, aňrybaş çyglylyk ölçegine gabat gelýär.

Dökünleriň baslykmagy onuň çyglylygyna, çyg çekijiligine, düwürleriniň gatylygyna, onuň düzümine, saklanyş şertlerine we onuň dowamlylygyna baglydyr. Olaryň bu häsiýeti, baslygan dökünleriň owradylş garşylygy bilen kesgitlenilýär we 7 bally ölçegde aňladylýar. Güýçli baslygýan dökünlere – 7 bally karbamid (ownuklylygy 0,2-1 mm), ýönekeý owuntykly superfosfat, 6 ballylara – ammonirlenen düwürlenen superfosfat, ownuk kristally hlorly kaliý we silwinit degişlidirler. Beýleki dökünlerden: 1-3 mm owuntykly karbamidiň, kükürtturşy ammoniniň, ammiak selitrasynyň baslykmaklary degişlilikde 1-2, 2-3, 2-4 ballara deňdir. Kükürtturşy kaliý, kalimagneziýa, hlorly kaliý elektrolidi baslykmaýar diýen ýalydyrlar (1 bal).

Uly kristally we düwürlenen dökünleriň önümçiligi, olaryň ýapyk gaplarda saklanmagy we daşalmagy – bularyň baslykmagynyň azalmagyna ýardam berýär.

Dökünleriň seçelenişi – olaryň bu häsiýeti topraga dökülende endigan (tekiz) ýaýrama ukyby bolup, düwürliliginiň düzümi, ürgünligi (akyşy) hem-de düwürleriniň berkligi bilen kesgitlenilýär. Seçelenişiň hili 12 ballyk ölçeg boýunça kesgitlenilýär. Seçelenişiniň gowulandygyça, onuň bal bahasy hem ýokarlanýar. Döküniň topraga te-

kiz dökülişi, onuň seçelenme ukybyna hem-de dökün sepijiniň hiline baglydyr. Ýurdumyzda öndürilýän dökünleriň ählisi gowy seçelenýär (5.1-nji tablisa).

5.1-nji tablisa

Türkmenistanda öndürilýän mineral dökünleriniň hiline bildirilýän talaplar

Görkezijiler	Karbamid TDS 2081-92 (A kysymynyň ýokary hillisi)	Ammiak se-litrasy GOST 2-85 (B ky-symynyň ýokary hillisi)	Düwürlenen konsentrlenen superfosfat TU 113-08-2315847- 2-94
Döküniň gury agramyndaky iýmit maddanyň mukdary,%	N 46,2	N 34,4	P ₂ O ₅ 22; N 3
Şol sanda suwda ereýäni,%	100	100	50
Gury agramynda biuretiň muk- dary,%	< 1,4		
Döküniň çyglylygy,% (gurat- mak usuly bilen)	0,3	0,2	2,0
Seçelenişi,%	100	100	100
Düwüriniň ölçegi,%			
1-4 mm	94	95	90
2-4 mm	70	80	
1 mm-den kiçi	3	3	10
6 mm-den uly	0	0	0
Düwüriniň berkligi, kgg/düwür	0,7	0,5-0,7	

Dökünleriň düwürliliginiň düzümi 0,5-6 mm aralygyndaky dürli gözenekli elekler toplумы bilen kesgitlenilýär. Onuň üçin barlanylýan döküniň 100-200 gramy alynýar we biri-biri bilen birleşdirilýän hem-de aýrylýan dürli gözenekli elekler toplu-
mynyň üstki, iň iri gözlüsine guýlup, dökün tozamaz we ýitmez ýaly, topluynyň aşagy we üsti öz ýapgylygy bilen ýapylyp elenýär. Her elekde geçmän galan döküniň agramy aýratynlykda terezide ölçelýär we göterim hasabynda düwürleriniň düzümi kesgitlenilýär. Ýurdumyzda öndürilýän dökünleriň düwürleriniň bolmaly ölçegleri 5.1-nji ta-
blisada getirilýär.

Dökünleriň düwürleriniň ölçegleriniň birmeňzeşligi hem-de gowy seçelenmegi – olaryň meýdana tekiz dökülmegini şertlendirýär.

Düwürleriň berkligi olaryň çyglylygyna, bölejikleriniň ölçeglerine, gör-nüşlerine hem-de düwürlenende gatadylan derejesine baglydyr. Olaryň berkligi degişli enjamda barlanyp, her düwüriniň kg güýjüň basyşyna düwürlmän sak-
lanma ukybyna görä kgg/düwür (kilogram güýç/düwür) ölçeginde aňladylýar (5.1-nji tablisa).

Dökünleriň düwürleriniň berklik derejesi, olar daşalanda, saklananda, topra-
ga dökülende fiziki häsiýetlerini, seçelenişini, baslykmazlyk ukybyny kesgitleýär.

Dökünleriň tebigy ýapgytlyk (erkin saklanyş) burçy – dökünler üýşmek edilip goýlanda aşak akman erkin durma beýikligini kesgitleýär. Bu görkeziji gapsyz dökünleri saklamak üçin gurulýan ammarlaryň beýikligini kesgitlemekde, beýleki sygymlary gabatlamakda ulanylýar. Dökün üýşmeginiň beýikligi seçelenişine hem bagly bolýar. Dökün ammarlarynda olar gapsyz saklananda görnüşine görä beýikligi 5 metre çenli bolmagy mümkin. Şol sebäpli hem, dökün ammarlary gurlanda onuň peýdaly beýikligi mehanizmler işläř ýaly 5,4 metrden pes bolmaly däldir.

Mineral dökünler haltaly saklananda olaryň teklipl edilýän aňrybaş beýikligi 5.2-nji tablisada getirilýär.

5.2-nji tablisada

Mineral dökünler haltaly saklananda olaryň aňrybaş beýikligi

Dökünler	Dökün basylanda haltalaryň sany	Dökünler	Dökün basylanda haltalaryň sany
Ammiak selitrasy	10	Ikilenen superfosfat	20
Moçewina (karbamid)	12-15	Ammofos	20
Kükürtturşy ammoniý	15	Kükürtturşy nitrofoska	15
Düwürlenen superfosfat	20	Hlorly kaliý	20

5.3-nji tablisada

Dökünleriň 1 metr kubynyň massasy (t) we 1 tonnasynyň göwrümi (m³)

Dökünleriň ady	1 m³-ynyň massasy, tonna	1 tonnasynyň göwrümi, m³
Fosforitden öndürilen superfosfat	0,98	1,02
Apatitden öndürilen superfosfat	1,02-1,08	0,98-0,93
Ikilenen superfosfat	0,87	1,15
Moçewina	0,65	1,55
Kükürtturşy ammoniý	0,80-0,89	1,12-1,25
Ammiak selitrasy	0,62	1,59
Suwuk ammiak	0,58	1,70-1,72
Suwly ammiak	0,90-0,98	1,08-1,09
Hlorly kaliý	0,94	1,13
Kükürtturşy kaliý	1,3	0,77
Ammonirlenen ýönekeý superfosfat	0,96	1,03
Azotturşy kaliý	0,97	1,03
Sement uny (tozany)	0,8	1,25
Kaliý duzy	0,94-1,18	1,06-0,8
Gips	0,75	1,0

Dökünleriň dykzlygy – olaryň massasynyň (t) göwrüm birlikde (m^3) aňladylmagy bilen, görkezijileri ammarlarynyň sygym taslamasy kesgitlenende, daşamak üçin ulaglar meýilleşdirilende we beýleki işlerde peýdalanylýar.

Dykzlygynyň beýikligi dökünleriň düwürleriniň düzümine, bölejikleriniň ölçegine we görnüşine, çyglylygyna, yzgar çekijiligine, şonuň ýaly-da olaryň ýerleşen beýikligine baglydyr (5.3-nji tablisa).

5.2. AZOT DÖKÜNLERI

5.2.1. Ösümlikleriň iýmitlenişinde azodyň ähmiýeti

Azot ösümlik üçin zerur bolan esasy iýmit elementleriniň biridir. Ol ösümlik öýjüginin sitoplazmasynyň esasyny düzýän ýönekeý we çylşyrymly beloklaryň hem-de organizmde maddalaryň çalyşmagynda uly ähmiýetli nukleiniň kislotalarynyň (ribonuklein – RNK we dezoksiribonuklein – DNK) düzümine girýär. Azot şonuň ýaly-da hlorofilin, fosfotidleriň, alkaloidleriň, fermentleriň we ösümlik öýjükleriniň köp sanly organiki maddalarynyň düzümine girýär. Ýaşayşyň esasy bolan beloklaryň ortaça altydan bir bölegini (16-17 göterimini) azot tutýar.

Ösümlikler azody, esasan nitrat we ammoniý görnüşinde toprak ergininden, gaz halynda bolsa atmosferadan alýarlar.

Beloklar ösümliklerde aminokislotalardan emele gelýärler. Aminokislotalar bolsa öz nobatynda ammiagyň degişli organiki karbon kislotalarynyň ketotopary bilen özara täsirleşmesinden emele gelýärler. Bu hadysa ylmy taýdan *aminirlenmek* diýilýär.

Aminokislotalaryň ösümliklerde emele gelmeginde organiki kislotalaryň birnäçesi gatnaşýar. Bu organiki kislotalar bolsa, fotosintez hadysasynyň netijesinde emele gelýän uglewodlaryň dargamagyndan döreýär.

Ösümliklerde azodyň nitrat we nitrit görnüşleri aminokislotalaryň emele gelmeginde göni ulanylyp bilinmeýärler. Nitrat azody aminokislotalaryň emele gelmegine gatnaşmak üçin ilki ösümligiň dokumasynda ammiaga çenli dikeldilýär. Ösümlikler *uglewodlar* bilen üpjün bolan ýagdaýynda bolsa, nitratlar ammiaga eýýäm kökde dikeldilýärler. Uglewodlar ösümligiň howadan we kökden iýmitlenmeginiň netijesinde emele gelýär.

Şoňa görä-de, ösümlikleriň toprakdan we howadan iýmitlenmeginiň kadaly bolmagynyň ähmiýeti örän uludyr. Fotosinteziň kadaly bolmagy, beloklaryň emele gelmegine gönüden-göni täsir edýär. Kök iýmitlenişiniň kadaly geçmegi bolsa, fotosintez hadysasynyň dowam etmeginiň esasy şertleriniň biridir.

Ketokislotalaryň göni aminirlenmegi bilen aminokislotalaryň emele gelmegi, ösümlik bedeninde maddalaryň çalşygyna (metaboliziminde) uly orny eýeleýär. Bu uglewod we belok çalşygynyň biri-birine baglydygyny görkezýär. Ösümliklerde fermentleriň täsiri bilen *gaýtadan aminirlenmek* täsirleşmesi boýunça emele gelýän asparagin we glutamin aminokislotalary, özlerindäki amin toparlaryny beýleki ketokislotalara bermäge ukyplydyrlar. *Täzedan aminirlenmek hadysasy*, aminokislotalaryň amin toparynyň (donatorynyň) ketokislotalara (akseptora) geçmeginden ybaratdyr.

Aminokislotalaryň aminotoparynyň ketokislotalara geçmek ýoly bilen köp sanly aminokislotalaryň emele gelmegi mümkin. Munuň bolsa, beloklaryň emele gelmeginde we aminokislotalardan aminotoparynyň aýrylmagynda (*deaminirlenmeginde*) uly ähmiýeti bardyr. Bu hadysanyň netijesinde, ösümlik organizminde ammiak we ketokislotalar emele gelýär. Ketokislotalar uglewodlaryň, ýaglaryň we beýleki maddalaryň emele gelmegine harçlanýar, ammiak bolsa ýene-de ketokislotalaryň göni aminirlenmek täsirleşmesine gatnaşyp, aminokislotalary emele getirýär.

Ösümlikde emele gelýän asparagin we glutamin aminokislotalary örän işjeň bolup, olaryň biri ýene-de ammiagyň bir molekulasyňy birikdirmäge ukyplydyr. Netijede bolsa, bu aminokislotalaryň *amidleri* emele gelýärler. Bu hadysanyň bolup geçmegi, ýagny amidleriň emele gelmegi, organizmde ammiagyň toplanmagynyň önüni almakda örän wajypdyr. Ikinjiden, aminokislotalaryň deaminirlenmeginde ýa-da uglewodlaryň ýetmezçiliginde hem-de ammiak azodynyň artykmaçlygynynda toplanýan ammiagyň, başga birleşmelere geçip zyýansyzlandyrylmagynda, asparagin we glutamin aminokislotalarynyň ähmiýetleri uludyr.

Beloklaryň aminokislotalardan emele gelmekleri üçin *himiki energiýa*, beloklaryň molekulalaryny düzýän aminokislotalaryň belli bir tertipde ýerleşmekleri üçin bolsa *biologiki galyp* zerurdyr. *Himiki energiýa hökmünde* ösümlikleriň dem alyş döwründe makroergiki birleşme görnüşinde ýygnaýan *adenozinüçfosfat (AÜF)* hyzmat edýär; *nuklein kislotalary bolsa galyp hökmünde ulanylýar*.

Beloklaryň emele gelmegi bilen bilelikde, olaryň bir böleginiň aminokislotalara dargamagy bolup geçýär, aminokislotalardan hem ammiak bölünýär.

Beloklar darganda emele gelýän ammiak, ösümlikleriň öýjüklerinde toplanman, dikarbon aminokislotalarynyň we olaryň amidleriniň (asparagin we glutamin kislotalarynyň) emele gelmeginde ulanylýar. Bu aminokislotalar bolsa beloklaryň we beýleki köp sanly azot birleşmeleriniň döremeginde ulanylýarlar.

Aýdylanlardan mälim bolşy ýaly, ösümliklerdäki organiki azot birleşmeleriniň döremegi ammiakdan başlanýar. Ammiak aminokislotalaryň emele gelmegine gatnaşýar. Aminokislotalaryň bir bölegi dargap, gaýtadan ammiagyň

emele gelmegi bilen gutarýar. Bu hadysanyň yzygiderliligi bolsa akademik D.N.Prýanişnikowyň “*Ammiak ösümliklerde azotly maddalaryň çalyşmagynda alfadyr we omegadyr*” (*başlangyjydyr we soňudyr*) diýmegine esas berdi.

Ösümlikleriň azot bilen iýmitlenmegi, bu elementiň beloklaryň hem-de beýleki azotly organiki birleşmeleriň emele gelmeginde gatnaşmagy, onuň ösüşiniň ähli döwürlerinde, ýagny tohum gögereninden tä hasyl kemala gelýänçä bu elemente bolan zerurlygyny görkezýär. Ösümlik kök ulgamy we ilkinji ýapraklary emele gelýänçä, azot iýmitini tohumynda ýyganan beloklardan alýar. Ol gögerip çykanda azoda bolan islegi köp bolmaýar. Ýöne bu döwürde onuň azoda bolan islegi üpjün edilmese, geljekki ösüşi we hasyllylygy üzüň-ke-sil kemelýär. Iýmitlenmegiň başdaky ýetmezçiliginiň öwezini, soňraky bol-elin azot üpjünçiligi bilen dolduryp bolmaýar. Şoňa görä-de azot dökünlerini, ekişiň önüşi ýanyndaky toprak bejergisinde we ekiş wagty ulanmaklygy ýola goýmak zerurdyr (5.4-nji tablisa).

5.4-nji tablisa

Ekişde ulanylan azodyň gowaçanyň pagta hasylyna täsiri, s/ga

Tejribäniň topragy we agrotehniki düşegi	Tejribeleriň sany	Ekişde ulanylan dökünlere (iýmit maddada) görä pagta hasyly		Azodyň hasabyna alnan goşmaça hasyl
		20 kg P ₂ O ₅	20 kg P ₂ O ₅ + 10 kg N	
Köne suwarymly mele toprak	10	33,4	35,9	2,5
Mele toprak, ýorunjadan soň 1-nji ýyl	4	40,3	43,4	3,1
Açyk mele toprak, ýorunjadan soň 2-nji ýyl	2	43,4	42,5	1,8
Köne suwarymly çemenlik toprak	3	35,4	38,2	2,8

Ösümlikleriň toprakdan azody iň köp alýan we onuň aminokislotalaryň hem-de beloklaryň emele gelmekleri üçin köp ulanylýan döwürleri ösüş agzalarynyň iň güýçli ösüş (mysal üçin, hasyla duran) wagtyna gabat gelýär (3.13-3.14-nji tablislalar). Ýokarda beloklaryň emele gelmegi bilen bilelikde, olaryň ösümlik bedeninde dargamagy hem bolup geçýär diýlipdi. Şunda beloklaryň emele gelmegi ösümligiň ýaş agzalarynda, dargamagy bolsa garran ýapraklarynda bolup geçýär.

Ýokarda aýdylyşy ýaly, beloklaryň dargamagyndan emele gelýän azotly önümler ösümlikde ýitmän, olar gaýtadan aminokislotalaryň emele gelmeklerinde ulanylýarlar. Muňa bolsa *iýmitiň gaýtadan ulanyş hadysasy* diýilýär. Ösümlikleriň garran agzalarynda dargamakdan emele gelýän azotly birleşmeler olaryň ýaş agzalaryna barýarlar hem-de olar tarapyndan ulanylýarlar. Hasyl kemala gelýän döwri, beloklaryň dargamagy ähli ösüş agzalarynda güýçlenip, emele gelen azotly

önümler tohuma (däne) ýygnanyp, durnukly beloklara geçýärler. Şonuň üçin-de, hasyl ýetişende ösüş agzalarynda azodyň mukdary azalyp, tohumda bolsa köpeliýär.

Azody ösüş agzalaryndan ýapraklar, aýratyn hem ýaş ýapraklar köp saklaýarlar; ony iň az mukdarda saklaýanlar baldak we köklerdir. Köşükliler dänelilere garanynda, ähli agzalarynda azody köp saklaýarlar.

Belokly azot tohumda, beloksyz birleşmelerdäki azot – ösümlikleriň ýapraklarynda we baldaklarynda, şonuň ýaly-da köki miwelileriň hem-de klubenlileriň esasy hasyllarynda köp bolýar.

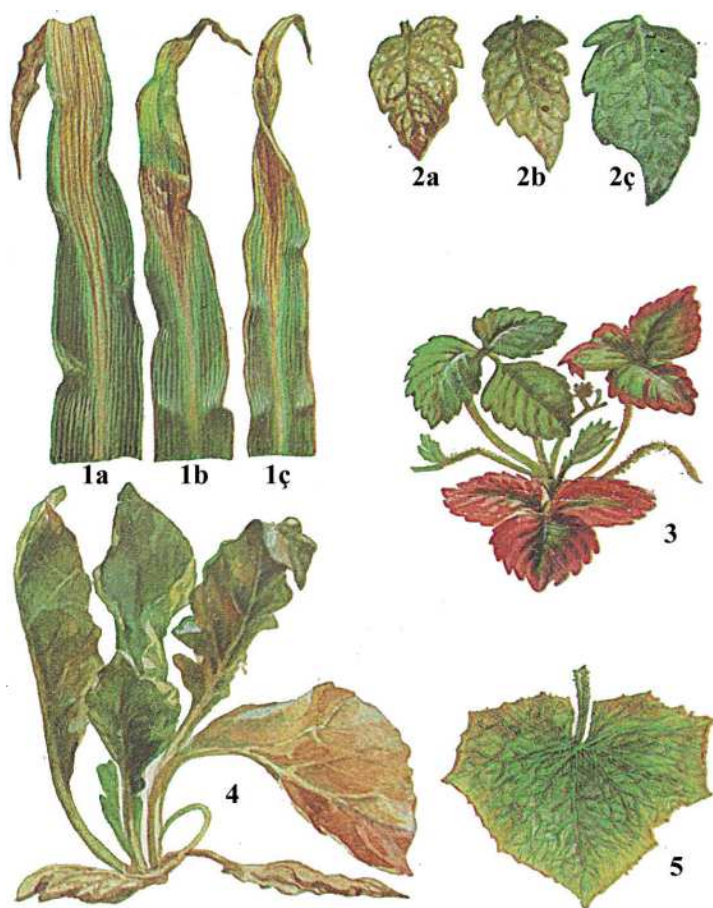
Dänäniň we beýleki oba hojalyk önümleri hilini (ondaky azotly birleşmeleriň, esasan beloklaryň düzümindedigini sebäpli), köplenç halatda “çyg belogyň” (“çyg proteiniň”) görkezijisi boýunça kesgitleýärler. Azyklyk däneliler üçin bu görkezijini belogyň düzümindäki azodyň ortaça mukdaryna baglylykda (16% bolany üçin) 6,25 derejä köpeldip tapýarlar.

Ösümlikleriň azot bilen üpjünçilik derejesi olaryň ösüşine we hasyllylygyna güýçli täsir edýär. Toprak we beýleki şertler bilen baglylykda, azot dökünleriniň ulanylmagyndan pagta hasyly dökünsiz synagça bilen deňeşdireniňde 21,4-63,0% aralygynda artýar. Azot ýetmezçilik edende ýapraklar adatydan ownuk bolup, hlorofiliň ýetmeýändigini sebäpli açyk-ýaşyl reňke eýe bolýarlar, wagtyndan öň garraýarlar. Baldaklary inçelip, gowşak şahalanýarlar (5.2-nji surat). Şonuň ýaly-da hasyl agzalarynyň emele gelşi hem-de ösüş, dänäniň doklugy peseliýär.

Toprakda beýleki iýmit elementleri ýeterlik bolan halatynda kadaly azot iýmitlenişi ösümliklerde beloklaryň emele gelmegini ýokarlandyrýar, organizmiň işjeňliligini, onuň dowamlylygyny, ösüşini güýçlendirýär, ýapraklaryň garramagyny haýallandyrýar. Bulardan başga-da, ösümlikler güýçli baldak we ýakymly ýaşyl reňkli ýaprak emele getirýärler, çalt ösýärler we nahalanýarlar, hasyl agzalarynyň emele gelmegi we bişmegi gowulaşýar. Netijede, umumy hasyllylyk we dänelilerdäki belogyň mukdary has artýar.

Azot dökünleriniň topragyň hereketli fosfor bilen üpjünçiligine baglylykda pagta hasylyna täsiri 5.5-nji tablisada getirilýär.

Artykmaç we birtaraplaýyn azot iýmiti, hasylyň ýetişmegini haýalladýar, gök agzalaryň güýçli ösmegine, esasy önümiň bolsa kemelmegine, kä ýagdaýda ýapraklarynyň zaýalanmagyna getirýär (7.1-nji surat). Azot iýmitiniň güýçlenmegi bilen hasylda belogyň köpelmegi hemme ekin üçin islenilmeýär. Mysal üçin, gant şugundyrynda artykmaç azot iýmitiniň netijesinde onuň kök miwesinde aminokislotalaryň mukdary artyp, gandyň çykymy bolsa azalýar. Şonuň ýaly-da, artykmaç azot iýmiti ösümlük önümlerinde adamlar we mallar üçin ýaramsyz nitratlaryň toplanmagyna getirmegi mümkin. Bu ýagdaýy duýdurmak üçin azyk önümlerinde nitrat azodynyň rugsat berilýän aňryçäk mukdary belli edildi (5.6-njy tablisa).



5.2-nji surat. Ösümlikleriň azot ýetmezçiliginiň alamtalary:

*1 – mekgejowen: 1a – azodyň adaty ýetmezçiliginde, 1b, 1ç – güýçli ýetmezçiliginde;
2 – pomidor: 2a – garran ýapragy azodyň güýçli ýetmezçiliginde, 2b – ýaş ýapragy güýçli
ýetmezçiliginde, 2ç – kadaly ýapragy; 3 – ýer tut; 4 – gant şugundyry; 5 – hyýar*

5.5-nji tablisa

**Azot dökünleriniň topragyň özleşdirilýän fosfor bilen üpjünçiligine baglylykda
pagta hasylyna täsiri, s/ga**

Tejribede syna- lan azot, kg/ga	Toprakda hereketli fosforyň mukdary, mg/kg			
	17-18	26-27	30-31	35-37
180	46,5	44,1	42,8	41,8
240	38,7	42,5	47,1	44,4
300	40,9	48,0	45,6	46,5
ortaça hasyl	42,0	44,9	45,2	44,2

**Azyk önümlerinde nitrat azodynyň (N-NO₃) rugsat berilýän aňryçäk mukdary
(konsentrasiýasy), mg/kg**

Önümiň ady	Nitrat azodynyň mukdary	Önümiň ady	Nitrat azodynyň mukdary
Kartoşka	250	Ýaprakly gökler (turşuja, petruşka, ukrop we beýlekiler)**	200/300
Kelem *	900/500		
Käşir *	400/250	Gawun	90
Pomidor *	150/300	Garpyz	60
Hyýar *	150/400	Süýji burç **	200/400
Nahar şugundyry	1400	Kädişik	400
Düýp sogan	80	Çaga iýmit önümleri (göklügi-ne konserwlenen)	50
Gök sogan **	600/800		

* Sanawjyda – nitrat azodynyň rugsat berilýän aňryçäk mukdary ir ýetişýän önümlerde, maýdalawjyda – giç ýetişýänlerde.

** Sanawjyda – nitrat azodynyň mukdary açyk meýdanda ýetişdirilýän önümlerde, maýdalawjyda – ýapyk meýdandakylarda.

Ösümlikler beýleki elementler bilen üpjün bolanda, kadaly azot iýmitiniň ähmiýetiniň deňi-taýy ýokdur. Şonuň üçin ýurdumyzyň suwarymly topraklarynyň ösümliklerini azot iýmiti bilen üpjün edip boljak mümkinçiligine seredeliň.

Geçirililen köpýyllyk barlaglardan belli bolşy ýaly, Türkmenistanyň suwarymly topraklarynyň ösümlikleri azot bilen üpjün edip biljek ukyby gektardan ortaça 40-60 kilograma barabardyr. Bu bolsa goşmaça azot dökünlerini ulanmazdan topragyň tebigy gurplulygynyň hasabyna 12-18 s/ga güýzlük bugdaýyň dänesini ýa-da 7-ll s/ga pagtany, 62-92 s/ga kartoşkany, 121-181 s/ga mekgejöwen silosyny (haýsy hem bolsa birini) ýetişdirip boljakdygynyň mümkinçiligini görkezýär.

Hormatly Prezidentimiziň işläp düzen agrar syýasatyny durmuşa geçirmek, ýurdumyzyň oba hojalygyny has-da ösdürmek maksady bilen, dänäniň gektardaky hasyllylygyny 40-45 sentnere, pagtanyňkyny 45-50-ä, gök ekinlerini 300-400-e, bakjanyňkyny 200-250 sentnere ýetirmeklik göz önünde tutulýar.

Bu meseleleri çözmek üçin ilkinji nobatda geçirilýän işleri suwarymly ýerlerimiziň medeniýetini ýokarlandyrmaga gönükdirip, ekinleri ösdürip ýetişdirmeginiň, şol sanda dökünleri ulanmagyň tehnologiýasyny ylmy esasy alyp barmalydyrys. Bu işleri amala aşyrmak üçin, Hormatly Prezidentimiz uly mümkinçilikleri döredýär. Oba hojalyk pudagyna zerur bolan esasy serişdeleri ýeňillikli bahalar bilen daýhanlara ýetirýär. Mineral, şol sanda azot dökünleri bilen ylmy esasy doly üpjün etmegiň taýsyz tagallalaryny edýär.

5.2.2. Toprakda azodyň mukdary we onuň birleşmeleriniň üýtgeýşi

A.P.Winogradowyň hasaplamalaryna görä, ýer gabygynda azodyň mukdary $2,3 \cdot 10^{-2} \%$ -e barabar bolup, onuň umumy möçberi onlarça milliard tonna ýetýär. Toprakda ol esasan çylşyrymly organiki birleşmeleriň düzüminde bolýar. Onuň bir bölegi topragyň alýumosilikat mineralynyň kristal gözenegine siňdirilip çalyşmaýan ammoniý iony görnüşinde saklanýar.

Türkmenistanyň suwarymly ekerançylygynda umumy azodyň möçberi 0,03-0,07% töweregindedir. Bu bolsa toprakdaky çüýrüntginiň ortaça 5%-ine barabardyr. Şol sebäpli ýurdumyzyň ekerançylyk meýdanlary azot iýmitine ýeterlik üpjün dældirler. Suwarymly topraklaryň sürüm gatlagynyň 90 göterime ýakyny umumy azodyň 0,03-0,04%-ini saklaýar. Kilograma geçireniňde ol 1 gektarda 1200-1600-e deňdir. Ösümlikler bu azodyň ortaça 4%-ini özleşdirýärler. Bu bolsa gektarda 48-64 kilograma deň bolup, dökünleri ulanmazdan kadaly hasyly ýetişdirmäge ýetmeýär. Maglumatlardan görnüşi ýaly, suwarymly topraklarymyzyň aglabasy özleşdirilýän azoda garypdyr. Bu azodyň hasabyna güýzlük bugdaýyň däne hasylynyň gektardan 12-15, gowaçanyň pagta hasylynyň 8-10 sentnerini ýetişdirmek mümkin.

Toprakdaky azodyň mukdary onuň görnüşine, mehaniki düzümine, ekinleri ýetişdirmegiň tehnologiýasynyň berjaý edilişine, ekin dolanyşygynyň bardygyna we beýleki şertlere baglydyr. Ýorunjanyň ekilmegi we ýerli dökünleriň ulanylmagy bilen bir hatarda gök dökünler hökmünde, aralyk kösüklü ekinleriň ýetişdirilip topraga garylmany, topragy gurplandyrmak bilen birlikde, ekinleriň azot üpjünçiligini hem gowulandyrýar.

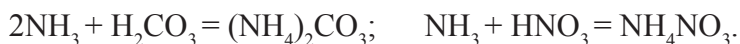
Ösümlikleriň toprakdan azot bilen üpjünçiligi, ondaky azot birleşmeleriniň dargamagyna baglydyr. Toprakdaky organiki azot birleşmeleriniň, ýagny umumy azodyň dargamagyny aşakdaky zygiderlikde görkezmek bolar:

beloklar → gumin maddalary → aminokislotalar → amidler → ammiak →
→ nitritler → nitratlar.

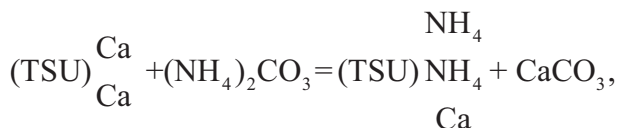
Çyzgytdan görnüşi ýaly, organiki azotly birleşmeleriň toprakda dargamagy netijesinde, ösümlikler tarapyndan özleşdirilýän ammiak we nitrat azody emele gelýär.

Toprakdaky organiki azot birleşmeleriniň ammiaga çenli dargamagyna *ammonirlenme hadysasy* diýilýär. Bu hadysa howaly (*aerob*) we howasyz (*anaerob*) topraklarda ýaşaýan kiçi bedenlileriň uly topary bolan: bakteriýalar, aktinomisetler we heňli kömelekler tarapyndan amala aşyrylýar.

Ammonirlenmeden emele gelen ammiak, toprakdaky mineral kislotalar bilen özara täsirleşip, olaryň degişli duzlaryny emele getirýär:



Ammonirlenmeden emele gelen azodyň beýleki önümi bolan ammonini toprak kolloidleri özüne siňdirýär:



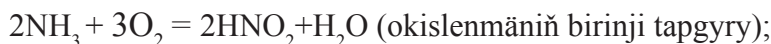
bu ýerde: TSU – topragyň siňdiriji ulgamy.

Ammonirlenme hadysasy ähli topraklarda, onuň dürli täsirleşmelerinde (reaksiýalarynda), howa bolanda we bolmanda bolup geçýär. Emma ammonirlenmegiň geçiş tizligine howanyň ýetmezçiligi, turşy ýa-da aşgar täsirlenmeler, topragyň temperaturasy, onuň çyglygy güýçli täsir edýärler. Pes temperaturaly, howa ýetmezçilikli, aşgar täsirleşmeli, az çygly topraklar ammonirlenmegiň geçişini haýalladýarlar.

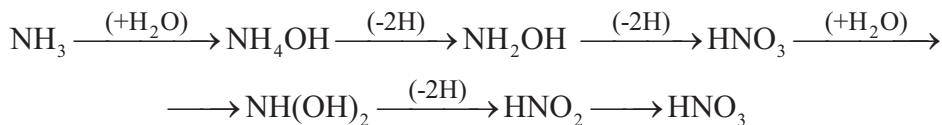
Organiki azot birleşmeleri, howa ýetmezçiliginde ammiaga çenli dargaýarlar. Howa ýeterlik bolanda, ammoniý duzlaryndan (birnäçe hadysalaryň bolup geçmegi bilen) okislenme täsirleşmäniň netijesinde nitratlar emele gelýärler. Bu okislenme täsirleşmä *nitratlaşma hadysasy* diýilýär.

Nitratlaşma hadysasy, okislenmäni energiýa çeşmesi hökmünde ulanýan özboşlykly bakteriýalaryň topary tarapyndan iki tapgyrda amala aşyrylyr. Bu ýerde okislenýän madda ammiak duzlarydyr. Bu duzlaryň birinji tapgyrda azotly kislotalara çenli okislenmeginde *Nitrosomonas*, *Nitrosocystis* we *Nitrospira* bakteriýalary, olaryň ikinji tapgyrda, azot kislotalaryna çenli okislenmeginde bolsa *Nitrobacter* kiçi bedenliler gatnaşýar.

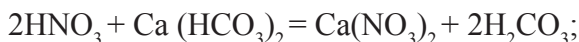
Nitratlaşma aşakdaky çyzgyt boýunça geçýär:

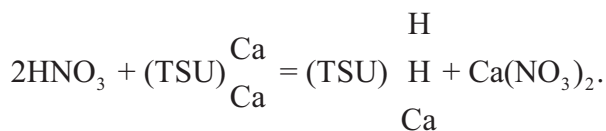


Barlaglaryň netijesinde nitratlaşmagyň köp başgançakly hadysadygy ýüze çykaryldy. Ammoniý ilki gidroksilamine, ol bolsa birnäçe aralyk önümlerden soň azotly kislota, soňra azot kislotasyna çenli okislenýär:



Nitratlaşmagyň netijesinde emele gelýän turşy häsiýetli azot kislotasy, bikarbonat kalsiý, magniý ýa-da topragyň siňdirilen esaslary tarapyndan bitaraplaşdyrylýar:





Nitratlaşma hadysasy gowy howa üpjünçiliginde, topragyň aňryçäk meýdan suw sygymy 60-70%-den peselmände, ýylylygy 25-32°C, täsirleşmesi (pH-y) 6,2-8,2 aralygynda bolanda gowy geçýär we ammiak azodynyň esasy bölegi nitratlara çenli çalt okislenýär.

Emma nitratlaşdyryjy kiçi bedenliler üçin amatsyz şertler döwründe (mysal üçin, ir alabahar aýlarynda temperatura peselip, topragyň çyglylygy ýokarlananda we howa ýetmezçiligi ýüze çykanda) nitratlaşmagyň geçişi has peselýär. Howanyň ýylap nitratlaşdyryjy merjewler (bakteriýalar) üçin amatly şertleriň döremegi bilen, toprakda nitrat azodynyň emele gelmegi kadalaşyp, ösümlikleriň azot bilen iýmitlenişi belli bir derejede gowulanýar. Emma güýzüň düşüp, howanyň sowamagy hem-de toprakdaky çüýrüntginiň dargamagynyň kemelmegi-toprakda nitrat azodynyň azalmagyna getirýär.

Topragyň göwnejaý bejerilmegi, onuň wagtly-wagtynda suwarylmagy, organiki ýerli we mineral dökünler bilen kadaly üpjünçiligi nitratlaşmagyň gowy geçmegine amatly täsir edýär.

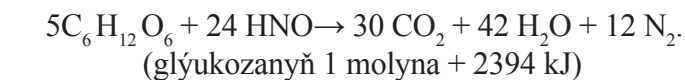
Toprakda emele gelýän ýa-da dökünleriň düzümi bilen dökülen ammiak we nitrat azotlary, kation we anion (položitel we otrisatel zarýadly) ionlaryň häsiýetlerine eýedirler. Umumylaşdyrylyp aýdylanda, toprak hem otrisatel zarýadly häsiýete eýedir. Şoňa görä-de, ammiak azody položitel zarýadlydygy sebäpli, toprakdan ýuwulman saklanýar, nitrat azody bolsa otrisatel zarýadlydygy üçin, artykmaç suwarylanda onuň bilen topragyň aşaky gatlaklaryna syzyp, ýitmegi mümkin.

Şeýlelik bilen, nitrat azodynyň bir böleginiň ösümlikler tarapyndan özleşdirilmeginen başga-da, onuň ýitgisi-de bolup geçýär. Şonuň ýaly-da, nitratlaşma hadysasy bilen bir hatarda toprakda *denitratlaşma* hadysasy hem dowam edýär. Denitratlaşmada toprakda azodyň gaz görnüşleri emele gelip (NO, N₂O, N₂), olar ýitgä sezewar bolýarlar.

Toprakda mineral dökünleriň azodynyň öwrülişigi *5.3-nji suratda* getirilýär.

Denitratlaşma hadysasyny denitratlaşdyryjy adyny alan bakteriýalaryň giň toparý tarapyndan amala aşyrylýar. Denitratlaşma hadysasy toprakda howa ýetmezçilik edende, ol aşgar täsirlenme häsiýetli bolanda, kletçatka, glýukoza we beýleki organiki maddalara baý, çüýremedik ders ýa-da saman, gowaça çöpi kerçelenip (massasynyň 1 tonna hasabyna azodyň 8-9 kilogramy goşulman) dökülende has güýjeýär.

Nitratlaryň dikelmegi ýerli (endemiki) häsiýete eýedir, başgaça aýdylanda bu täsirleşme energiýanyň harç edilmeginde bolup geçýär. Azot kislotasynyň azodyň okisine (N₂O) we molekulýar azoda (N₂) çenli dikelmegi aşakdaky deňleme boýunça bolup geçýär:



Topraga dökülen mineral dökünleriň azody

Denitratlaşmadan we beýleki gaýtarylma hadysalaryndan gaz halyndaky ýitgisi

Ösümlükleri özleşdirýäni (40-50%)

Topragyň siňdiriji topary

Çüýrüntginiň minerallaşmagy

Çüýrüntgi birleşmeleriniň düzümine girmegi

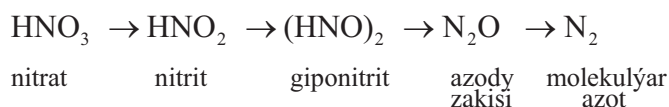
Kiçi bedenlilerin siňdirýäni (25-30% we ondan-da köprägin)

Topragyň ownuk jandarlary (mikroflorasy)

Uwuş suwlaryndan we eroziýadan ýitgisi (5-15%)

Topragyň mineral öleginiň NH_4^+ -I özleşdirişi

Nitratlaryň denitratlaşdyryjy bakteriýalar tarapyndan dikeldilmegi, birnäçe basgançaklardan ybaratdygy häzirki wagtda belli boldy:



Azodyň zakisi we molekulýar görnüşi, biologiki denitratlaşmagyň gaz halyndaky esasy önümleridirler we olar toprakdan ýitýärler.

Denitratlaşmagyň diňe ýokary çyglylykda we howa ýetmezçiliginde bolup geçmän, eýsem toprakda nitratlar we aňsat dargaýan organiki maddalar bolan ýagdaýynda hem giňden ýaýrandygyny geçirilen barlaglar görkezdi. Denitratlaşmagyň hat-da topragyň ýylylygy 10°C çemesi bolanda-da geçýändigini amerikan alymlarynyň barlaglary ýüze çykardy. Şeýlelikde azodyň ýitgisini azaltmagyň netijeli çärelerini işläp düzmek we amala aşyrmak örän zerur we wajyp işleriň biri bolup durýar.

Azot dökünleriniň ulanyş möçberlerini meýilleşdirilýän hasyl üçin ylmy esasda kesgitlep, olary topragyň mehaniki düzümine görä, köp bolmadyk möçberlerde degişli möhletlere bölüp, ders we beýleki mineral iýmit elementleri bilen utgaşdyryp, kadaly agrotehnikanyň esasynda ulanmak, bu dökünleri ekinsiz meýdanlarda has önünden dökmezlik ýaly çäreleriň durmuşa geçirilmegi, azot iýmitiň ýitgisini azaltmaga belli bir derejede ýardam berer. Ýurdumyzyň suwarymly ekerançylygynda azodyň toprakdan ýitgisini azaltmakda suwaryşy kadaly geçirmegiň we topragyň suwaryş ýitgisine (erroziasyna) garşy göreşmegiň hem ähmiýeti örän uludyr. Şonuň ýaly-da toprakda emele gelýän azodyň mineral görnüşleriniň bir bölegini kiçi bedenlileriň ulanmagynyň peýdalydygyny belläp geçmek gerek. Kiçi bedenliler ýaşayşyny bes edeninden soňra olaryň bedenindäki belogy dargap düzümindäki azodynyň bir bölegini ösümlikler ulanýarlar, galany bolsa täze emele gelýän çüýrüntginiň hem-de kiçi bedenlileriň düzümine goşulyp ýitmän galýar.

Iýmit maddalarynyň toprakda özleşdirilýän görnüşlere geçmegi hem-de ammoniý (NH_4^+) we nitrat (NO_3^-) azodynyň bir böleginiň kiçi bedenlileriň öz belogynyň düzümine almagy (immobilirlmegi), bir wagtda bolup geçýär. Bularyň bolup geçme derejesi hem-de özara gatnaşygy – topragyň azot kadasyny we ösümlikleriň azot bilen iýmitleniş ýagdaýyny kesgitleýär.

5.2.3. Azodyň ekerançylykda aýlanyşy

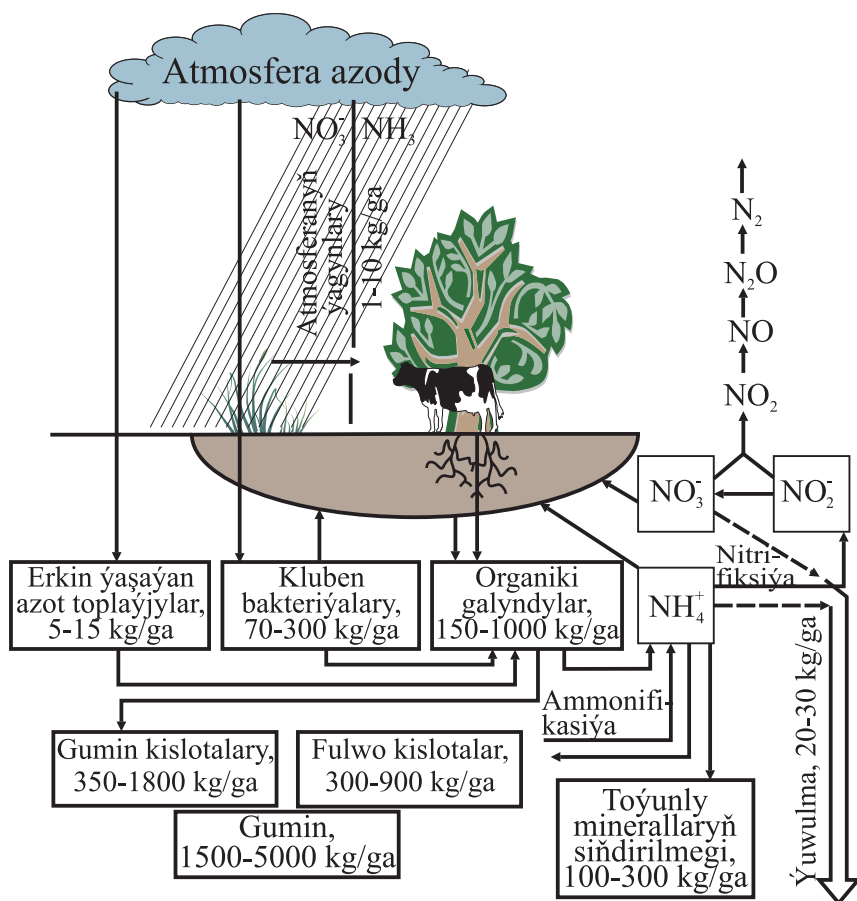
Toprakdaky umumy, aýratynam mineral azodynyň ösümlikler tarapyndan yzygiderli alnyp we onuň öweziniň doldurylyp durulmagy, azodyň mukdarynyň üýtgemegine sebäp bolýar.

Jemlenip aýdylanda, toprakdaky azodyň ownuk jandarlar tarapyndan alnyp durulmagy, onuň ösümlikler tarapyndan ulanylmagy, toprak bilen ýitmegi (eroziýa) we denitratlaşma hadysalary azodyň mukdarynyň üýtgäp durmagyna sebäp bolýan şertlerdir. Azodyň tebigy toplumda (biogeosenozda) aýlanyşygy 5.4-nji suratda getirilýär.

Suw we toprak ýitgilerinde topragyň bölejikleri bilen ondaky çüýrüntgi we iýmit maddalary-da äkidilýär. Özleşdirilýän azodyň köpräk ýitgisi, onuň toprakdan ýuwulmagy we denitratlaşma hadysasy bilen baglanyşyklydyr. Toprakdan azodyň ýuwulup ýitmegi bolsa, onuň nitrat görnüşiniň (NO_3^-) otrisatel zarýadlydygy hem-de suwaryş kadasynyň bozulýandygy sebäplidir.

Nitrat azodynyň toprakdan ýuwulmagy, topragyň mehaniki düzümine, ondaky organiki maddalaryň mukdaryna, suwaryş kadalarynyň berjaý edilşine, ýeriň eňni-

tligine we bejeriliş düzgünine, keşleriň ugruna, ekininiň görnüşine we ýagdaýyna baglydyr. Nitrat azody suwda örän aňsat ereýär. Topragyň ýeňil mehaniki düzüminiň suw saklaýjylyk ukybynyň pesdigi sebäpli, zerur şertler berjaý edilmese, nitrat azodynyň köpräk ýitmegi mümkin. Orta we güýçli eňňitli suwarymly meýdanlaryny mümkin boldugyça keseligine bejermeseň, çüýrüntginiň we onuň düzümindäki azodyň ýitgisiniň artmagy mümkin. Boş meýdanlaryň topraklarynda emele gelýän nitrat azodyny ulanjak ekinleriň ýokdugy sebäpli, ekininiň bar ýerine seredeniňde onuň ýitgisi köpeliýär. Ekin-siz ýeňil toprakly meýdanlardan nitrat azodynyň ýuwulmakdan ýitgisi 20-50 kg/ga we ondan-da köp bolan ýagdaýynda, onuň organiki maddalara baý, ekinli ýerlerden ýitgisi 5-6 kg/ga-dan geçmeýär.



5.4-nji surat. Azodyň tebigy toplumda (biogeosenozda) aýlanyşygy

Azodyň ekerançylykda aýlanyşygyny anyklamak we kadalaşdyrmak üçin, onuň toprakdaky deňagramlylygyny (balansyny) düzmek zerurdyr. Bu iş üçin azodyň topraga gelýän we harçlanýan möçberlerini bilmeli. Azodyň topraga gelýän mukdary 6, harçlanýany 5 bölümden ybaratdyr. Amatlylyk (her gezek gaýtalap durmazlyk)

üçin, elementleriň deňagramlylygyny hasaplamagyň usuly, diňe azot boýunça däl-de fosfor we kaliý üçin hem aşakda getirýär:

1. Deňagramlylygyň gelyän böleginiň düzümi:

- 1.1. Hasyly üçin 1 gektara berilýän mineral dökünleriň (TEM) möçberi, kg.
- 1.2. Hasyly üçin ulanylýan ýerli dökünlerden 1 ga gelyän iýmit maddalary, kg.
- 1.3. Ekilen tohum bilen 1 ga gelyän iýmit maddalary, kg.
- 1.4. Kösüklileriň klubeniň bakteriýalarynyň hasabyna 1 ga gelyän biologiki azodynyň möçberi, kg.
- 1.5. Toprakda erkin ýaşaýan kiçi bedenlileriň howadan toplaýan 1 gektardaky azody, kg.

- 1.6. Ýagyn bilen atmosferada 1 gektaryň topragyna gelyän iýmit maddalary, kg.

2. Deňagramlylygyň harçlanýan böleginiň düzümi:

- 2.1. 1 gektaryň hasylyna harçlanýan iýmit maddalary, kg.
- 2.2. 1 gektara berlen dökünlerden iýmit maddalarynyň ýuwulup gitmegi, kg.
- 2.3. 1 ga meýdanyň topragyndan denitratlaşmagyň netijesinde gaz halynda ýitýän azot, kg.
- 2.4. 1 gektaryň topragyndan suwaryşdan ýitýän toprak (erroziýa) bilen iýmit maddalarynyň gitmegi, kg.
- 2.5. Ulanylýan fosfor dökünleriniň özleşdirilmeyän görnüşlere gektarda geçmegi, kg.

Deňagramlylygyň gelyän böleginiň hasaba alynýşynyň düşündirilişi:

1.1 we 1.2-nji bölümçeleriniň sanlary hojalygyň ýyllyk hasabatyndan alynýarlar.

1.3-nji bölümçe boýunça tohumlar bilen gelyän iýmit elementleriniň mukdary olaryň himiki düzümi we ekiş möçberi boýunça kesgitlenilýär. Tohumlar bilen 1 ga gelyän azody, fosfory we kalini ortaça 3,5; 1,1 we 1,3 kg möçberlerde alýarlar.

1.4-nji bölümçe boýunça ýorunjadan soň toprakda galýan biologiki azodyň mukdary onuň 1 t bedi hasylyna görä, toprakda azodyň 10 kilogramy toplanýar diýlip alynýar. Ýorunjadan soň gelyän 1-nji ekin onuň toplan biologiki azodynyň ortaça 22,5%-ni, 2-nji 17,5 we 3-nji ekin 7,5%-ni özleşdirýär.

1.5-nji bölümçe boýunça toprakda erkin ýaşaýan kiçi bedenlileriň 1 gektar meýdanda toplaýan biologiki azodyny ortaça 5-6 kg möçberde alýarlar.

1.6-njy bölümçede atmosfera ygallary bilen 1 ga meýdana gelyän azodyň mukdaryny 2, kaliniňkini hem 2 kg diýip alýarlar.

Deňagramlylygyň harçlanýan bölegini kesgitlemegiň düşündirilişi:

2.1-nji bölümçäniň sanlary 1 sentner hasyl üçin harç bolýan iýmit maddalarynyň (N, P₂O₅, K₂O) mukdaryny ýetişdirilen hasyla (s/ga ölçegindäkä) köpeltmek bilen hasaplaýarlar (7.2-nji tablisa).

2.2-nji bölümçe boýunça 1 gektara berilýän dökünlerden iýmit maddalarynyň ýuwulmakdan ýitgileri:

– azodyňky, ýeňil topraklarda ulanylýan azotly mineral dökünleriniň möçberleriniň (t.e.m.) 5%, agyr topraklarda 3%;

– kaliniňki, ýeňil topraklarda kaliýli mineral dökünleriniň möçberleriniň 5, agyr topraklarda-2% diýlip alynýar.

2.3-nji bölümçede azodyň denitratlaşmadan gaz halyndaky ýitgisi: ulanylan azotly mineral dökünleriniň iýmit maddalarynyň 10%-i, ýerli dökünlerdäkidən 5% -i diýlip alynýar.

2.4-nji bölümçe boýunça suwaryşda ýuwulýan toprak (erroziýa) bilen 1 gektarda-ky ýitgi: azodyňky-4, fosforyňky-1,5 we kaliniňki-3 kg diýlip alynýar.

2.5-nji bölümçe üçin ulanylýan fosfor dökünleriniň möçberleriniň 50%-i toprakda özleşdirilmesi kyn bolan birleşmelere (çökündilere) geçýär diýlip kabul edilýär.

5.2.4. Ekerançylykda biologiki azot we onuň ähmiýeti

Ýurdumyzyň suwarymly topraklarynyň aglabasynyň azot we beýleki iýmit elementleri bilen ýeterli üpjünçilikli dældigi göz önünde tutulyp, gowy hilli bol hasyly ýetdirmek üçin ýerli we mineral dökünleri ulanyrlar. Ýöne olar, mysal üçin, azot dökünleri gereginden artyk möçberlerde ulanylanda, ýerasty suwlarynyň nitratlar bilen hapalanmagy, denitratlaşma hadysasy netijesinde azodyň gaz halynda bölünip çykyan zakisi we molekulýar görnüşi köpeliýär. Bulardan başga-da, artykmaç azodyň atmosferanyň ozon gatlagyna hem ýaramsyz täsir etmegi mümkin.

Şonuň ýaly-da, azotly dökünleri ulanmagyň kadalary berk berjaý edilmedik halatynda hasylyň möçberiniň we önümiň hiliniň peselmegi-de mümkin. Şol sebäpli ýokary hasyl ýetdirmek üçin azot dökünleri uly möçberlerde ulanylanda, ösümlik önümlerinde nitrat azodynyň mukdaryna gözegçiligi güýçlendirmek zerurlygy ýüze çykyar.

Nitrat azodynyň azyk önümlerinde rugsat berilýän aňryçäk mukdary *5.6-njy tablisada* getirildi. Ýokarda bellenişi ýaly, önümlerde nitrat azodynyň mukdaryny peseltmegiň, umuman aýdanynda, azot dökünleriniň netijeliligini ýokarlandyrmagyň esasy çäreleriniň biri, beýleki iýmit elementlerini, ilkinji nobatda fosfory we kalini hem ylmy esaslandyrylan möçberlerde ulanyp, ösümlikleri amatly deňagramlandyrylan iýmitler bilen üpjün etmekdir. Alymlaryň geçiren barlaglarynda (W.W.Serling, A.S.Zinkewiç), azot dökünleriniň käşirde, şugundyrdan we kelemde fosfory we kala görä artykmaç gatlamaşykda ulanylmagy, bu ekinleriň önümlerinde nitrat azodynyň mukdaryny artdyrdy.

Fosfory we kala pes üpjünçilikli topraklarda ^{15}N izotopy ulanylyp geçirilen barlaglarda, ösümliğin dökünden azody ulanyş derejesi 34-49%, fosfor we kaliý dökünleri ulanylanda bolsa bu görkeziji 50-60%-e ýetdi (D.A.Korenkow).

Matematiki usuly ulanylyp geçirilen köp şertli (toplum) meýdan tejribede, azot we fosfor dökünleriniň özara gatlamaşygynyň bolmaly kadalary, çalşylyp ekilýän danelilerde ýüze çykaryldy. Bularyň bilelikdäki amatly gatlamaşyklarynda azodyň ulanyş möçberi ýokarlandy. Mysal üçin, tejribäniň birinji ýylynda, azodyň gektara 90 kilogramynyň, fosforyň 45 kilogramynyň düşeginde ulanylmagy, ösümliğin azot dökünleriniň dürli görnüşlerinden özleşdiriş derejesi ortaça 47% (arpa), ikinji ýylynda-37 (süle), üçünji ýylynda-38 (ýazlyk bugdaý) we dördünji ýylynda – 58% (arpa) boldy. Az-

odyň şol mukdarynyň fosforyň gektara 90 kilogramynyň düşeginde ulanylmagy, azot dökünlerinden azodyň peýdalanyş derejesiniň deňşililikde 64, 71, 59 we 75%-e ýetmegine ýardam berdi. Bu maglumatlardan, fosfor üpjünçiliginiň gowulanmagyndan ösümlikleriň dökünlerden azody özleşdiriş derejesiniň (fosfor dökünleriniň az ulanylandakysy bilen deňşdireniňde) ýokarlanýandygy hem görünýär. Fosfor üpjünçiliginiň gowulandyrylmagy bilen, mysal üçin, süläniň dänesiniň hasyly hem gektardan ortaça 2,4 sentner artyp, onuň hili-de gowulandy Oba hojalyk ekinleriniň arzan we ekologiki taýdan has ýaramly azot bilen üpjün bolmaklarynda atmosfera azodynyň hem ähmiýeti iňňän uludyr. Atmosfera howasy gaz görnüşli azoda örän baýdyr. Mysal üçin, 1 ga gury ýeriň we suwuň üstündäki gaz görnüşli azodyň mukdary 80 müň tonna töweregindedir. Bu deňşdirip aýdanynda 60 tonna ýükli otly (poezd) wagonlarynyň 1333-sine deňdir. Ýöne bu azodyň molekulasyň atomlarynyň arasyndaky örän berk 3 sany himiki baglanşygyň bardygy sebäpli, ol himiki taýdan durnuklydyr, şoňa görä-de bu azot ösümlikler tarapyndan aňsat özleşdirilmeýär. Howanyň molekulýar azodyny diňe ýokary gyrgyznykda we uly basyşda senagat ýoly bilen ammiaga geçirip, soňra bolsa azot dökünlerine öwürüp hem-de mikrobiologiki usul bilen azot ýymiti hökmünde ulanmak mümkin. Atmosfera azodynyň kiçi bedenliler tarapyndan özleşdirilmegi netijesinde toprak hem-de ösümlik onuň bilen belli bir derejede üpjünlenýär.

Toprakda azody toplaýan kiçi bedenliler (howadaky we toprakdaky azody toplaýandyklary üçin olara diazotroflar hem diýilýär) ýymitleniş usullaryna baglylykda 2 topara - awtotroflara we geterotroflara bölünýärler. *Atmosfera azodyny awtotrof usulynda toplaýý kiçi bedenliler* (sianobakteriýa, fotosintezleşýi anaerob bakteriýalary) mineral maddalar bilen ýymitlenip, öz işjeňligini has çygly we ýata suwly topraklarda ýüze çykarýarlar. Olar 1 ýylyň dowamynda 1 gektarda 20-50 kilografa çenli azot toplaýarlar.

Atmosfera azodyny geterotrof usulynda toplaýan kiçi bedenliler organiki maddalar bilen ýymitlenip, ähli topraklarda ösümlikleriň kökünde (rizosferasynda) we kökünüň daş-töwereginde (fillosferasynda), köp sanly görnüşlerde giňden ýaýrandyrlar.

Geterotrof azot toplaýýylaryndan gowy öwrenileni - kluben mörjowleridir (bakteriýalarydyr) (Rizobium). Bularyň kösükli ösümlikleriň kökünde ýaşamaklary – deňsiz-taýsyz peýda getirýärler. Alymlaryň tassyklamaklaryna görä, olar 1 ýylyň dowamynda toprakda gowy şertler döredilende 1 ga-da ortaça 300 kg we ondan-da köp ekologiki taýdan arassa biologiki azody toplaýarlar. Akademik E.N.Mişustiniň barlaglaryna görä, ýorunja 1 ýylyň dowamynda kökünde, topraga gaçan baldaklarydyr ýapraklarynda 1 gektarda jemi 100 kg töweregi biologiki azody toplaýar. Bu maglumat ýurdumyzyň şertlerindäki ýorunjanyň toplaýan azodynyň mukdaryna örän ýakyndyr. Geçirilen barlaglaryň görkeziji ýaly, bu ekinin toplaýan azody, onuň hasylylygy bilen baglanşyklydyr. Her tonna ýorunja bedesiniň ýetişdirilişi, toprakda ortaça 10 kg biologiki azodynyň toplanmagy bilen utgaşýar. Şeýle bolanda bu ekin 3 ýylyň dowamynda 1 gektardan 30 tonna bede hasylyny berýän bolsa, şol döwrüň dowamynda ol bu meýdanda 300 kilogram biologiki azody toplaýar.

Ýorunjanyň we beýleki kösükli ekinleriň bol hasylyny ýetşdirmekde olary wagtynda ekmegiň, fosfor, kaliý, mikroelementler hem-de, suw bilen zerur möçberlerde üpjün etmegiň, hasyly wagtynda we ýitgisiz ýygnamagyň ähmiýeti örän uludyr.

Ekinleriň bol hasylyny ýetşdirmekde biologiki azodyň peýdasy bimöçberdir. Maglumatlara görä (FAO produktion year book, 1981; Mişustin, 1983), häzirki wagtda dünýä boýunça ýetşdirilýän hasylyň, ortaça 70- 75 göteriminiň azot bilen üpjünçiligi, biologiki we toprakdaky organiki azodyň dargamagynyň hasabyna amala aşyrylýar.

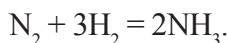
Ösümlikleriň ekologiki arassa azot bilen üpjünçiliginde kluben bakteriýalaryndan soň, erkin ýaşayan bakteriýalarynyň hem ähmiýeti wajypdyr. Bar bolan maglumatlara görä (B.A.Ýagodin), kiçi bedenlileriň kösüksiz ekinleriň 200-den köpräginin kök ulgamyň ýanynda ýaşap, howadaky azody özleşdirilýändigini mälim boldy. Şunuň bilen baglylykda şaly, mekgejowen, jowen, bugdaý ýaly ekinler hem öz kökünüň töwereginde biologiki azody toplaýar diýen maglumatlara gabat gelinýär. Dürli maglumatlara görä (W.G.Mineýew), erkin ýaşayan bakteriýalaryň gatnaşmagynda toprakda ýygnanýan biologiki azodyň geklardaky mukdary, 1 kilogramdan 80 kilograma ýetýär. Mes toprakly, hemişelik suwda ýetşdirilýän şalyň ösüş döwründe gök suw oty bakteriýalarynyň kömegi bilen, geklarda 60-70 kg möçberde biologiki azodyň toplanmagy mümkin.

Erkin ýaşayan azot toplaýjy kiçi bedenlileriň köpelmegi we işjeňligi, toprakdaky ýeňil özleşdirilýän organiki maddalarynyň iýmit elementleriniň yzgaryň, ýylylygyň, kömürturşy gazynyň mukdaryna we howa üpjünçiligine, agrotehnikanyň hem-de bejerginiň geçiriliş möhletine we hiline baglydyr.

5.2.5. Azot dökünleriniň öndürilişi we olaryň görnüşleri

Mineral azot dökünleriniň senagat önümçiligi sintetiki ammiagy molekulýar azotdan we wodoroddan almaklyga esaslanandyr. Munuň üçin azody generatorda ýanyp duran koksun üstüne howany goýbermek bilen alýarlar. Wodorodyň çeşmesi bolup metana (CH_4) baý bolan tebigy gazlar we az mukdarda düzüminde 50% töweregi wodorody saklaýan, koks peçlerinden çykýan gazlar hyzmat edýärler.

Garyndylardan arassalanan azody (N_2) bir we wodorody (H_2) üç göwrümde (degişlilikde 1:3 gatnaşykda) gysyjyda (kompressorda) kem-kemden uly basyşda gysyp, birleşdiriji peje goýberýärler. Bu ýerde azot we wodorod 400-500°C temperaturada we uly basyşda katalizatoryň bolmagynda täsirleşmä girişip, gaz görnüşli ammiaga öwürülýärler. Ony sowadyp, suwuk hala geçirýärler:



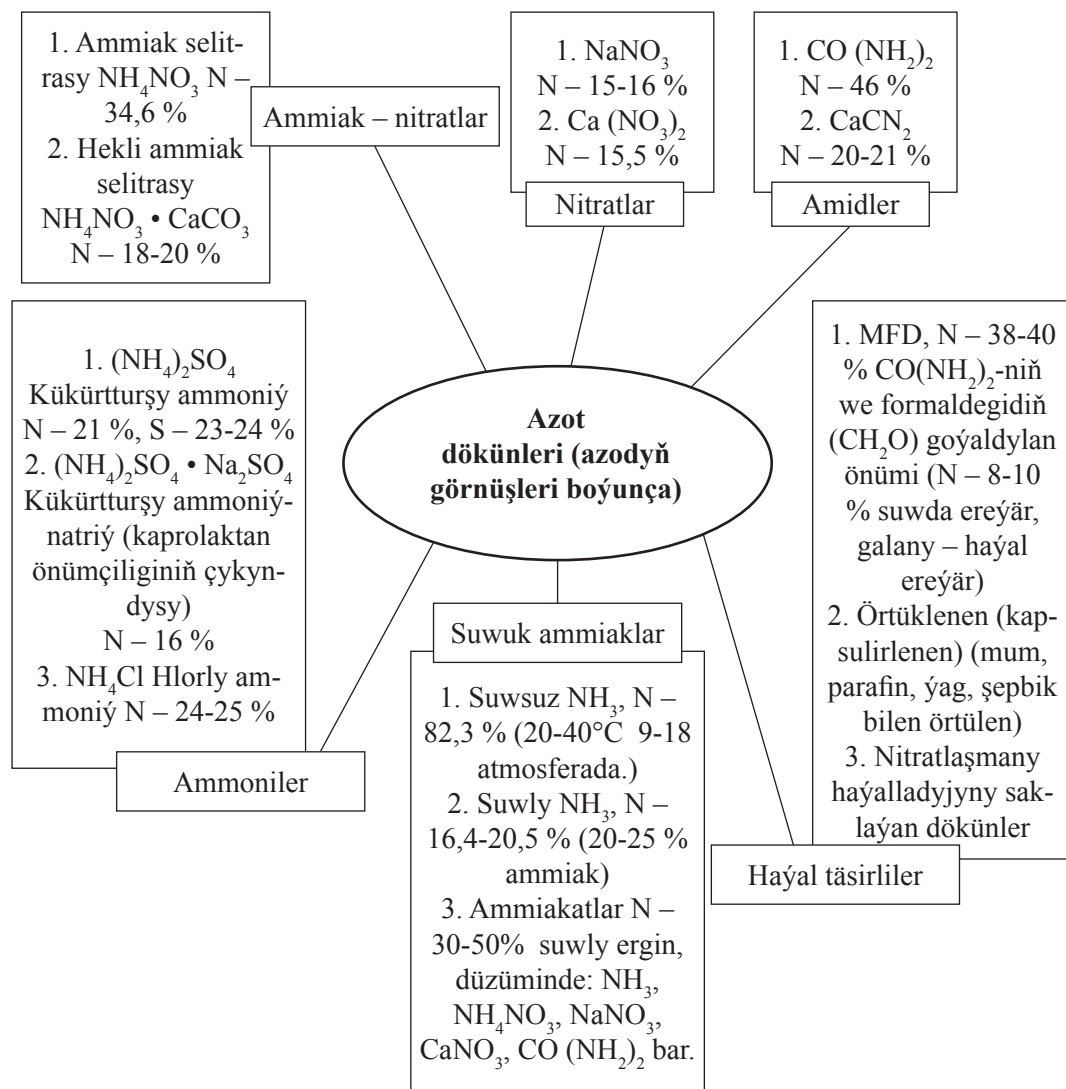
Alnan sintetiki ammiagy (NH_3) kislorod bilen okslendirip, ammoniý duzalaryny we azot kislotasyny öndürmek üçin ulanýarlar:



Azot kislotasyny nitrat we ammiak - nitrat dökünlerini öndürmek üçin ulanýarlar.

*Sintetiki ammiak we azot kislotasy-mineral azot dökünleriniň senagat önümçiligini ýola goýmagyň esasy çig mallarydyr.*Häzirki wagtda azot dökünleri düzümindäki azodyň görnüşine görä 4 toparda öndürilýärler (5.5-nji surat):

- 1) *nitrat azot dökünleri* – natriý selitrasy, kalsiý selitrasy;
- 2) *ammoniy we ammiak azot dökünleri* – kükürtturşy ammoniý, kömür ammiakatlary, suwsuz ammiak, ammiak suwy;
- 3) *ammiak-nitrat azot dökünleri* – ammiak selitrasy, hekli ammiak selitrasy, kükürt ammoniý nitraty, suwuk ammiakatlary;
- 4) *amid azot dökünleri* – moçewina, kalsiý sianamidi.



5.5-nji surat. Azot dökünleriniň görnüşleri

Azot dökünleriniň atlary düzümindäki azodyň görnüşine (görnüşlerine) bagly edilip dakylandyr. Düzüminde NO_3 bolanda-nitrat, NH_4 bolanda ammoniý, NH_2 ýa-da CN_2 bolanda amid, NH_4 we NO_3 bilelikde bolanda ammoniý nitrat azot dökünleri atlary berilýär.

Nitrat azotly dökünler topary

Bu dökünleriň toparyna NaNO_3 we $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ duzlary degişlidirler. Dökün öndürmek üçin atmosfera azodyndan peýdalanylýan başlanylýança, bu toparyň ýeke-täk görnüşini bolan çili selitrasy, ýagny natriý nitrady (NaNO_3) azot döküni hökmünde uzak wagtlap ulanylýdy. Bu ady ol Çiliniň tebigy ýaralaryndan öndürilip başlandygy sebäpli alypdy.

Natriý selitrasy (natriý nitrady, azotturşy natriý (NaNO_3)). Düzüminde 15-16% azody we 26% natrini saklaýar. Ak ýa-da çalymtlyk reňkli ownuk kristal görnüşli duz. Suwda aňsat ereýär, çyg çekiji häsiýeti bar.

Kalsiý selitrasy (kalsiý nitrady, azotturşy kalsiý) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$. Düzüminde 13-15% azody bar. Bu dökün örän çyg çekijidir. Ol senagat azot dökünleriniň ilkinjisi-dir. Onuň senagat önümçiligi ilkinji gezek Norwegiýada ýola goýuldy. Şonuň üçin ol öz döwründe “norweg selitrasy” diýen ady alypdy.

Natriý we kalsiý nitratlary topraga dökülenlerinden soň, toprak ergininde aňsatlyk bilen eräp, kationlara we anionlara dargaýarlar. Nitrat iony otrisatel zarýadlylygy sebäpli (hem-de suwda aňsat ereýändigini üçin), örän hereketli bolýar. Şol häsiýetlerine görä, toprak artyk möçberlerde suwarylsa bu azodyň ýitmegi mümkin. Natriý we kalsiý nitratlary fiziologiki aşgar häsiýetine eýedirler.

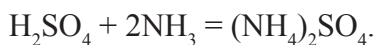
Natriý selitrasynyň düzüminde natriniň bardygy sebäpli, gant şugundyrynda we beýleki köki miwelilerde ol gowy netije berýär. Emma bu dökünleriň düzümlerinde azodyň azdygy, çyg çekijiliginiň ýokarydygy we toprakdan aňsatlyk bilen ýitýän nitratlary saklaýandygy hem-de fiziologiki aşgar häsiýetlidigi sebäpli, olar az öndürilýärler.

Ammoniý azotly dökünler topary

Bu dökünleriň öndürilişi nitratlara seredeninde ýönekeýdir. Onuň sebäbi, alynýan ammiagyň azot kislotasyna çenli okislendirmegiň zerurlygynyň ýoklugydyr.

Ammoniý azotly toparyna kükürtturşy ammoniý, hlorly ammoniý we kömürturşy ammoniý dökünleri degişlidirler.

Kükürtturşy ammoniý ($(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$). Düzüminde 20,5-21% azot bar. Dünýäde öndürilýän azot dökünleriniň dördten birine (25%-ne) barabardyr. Kükürtturşy ammoniý kükürt kislotasyny ammiak bilen bitaraplaşdyrmak ýa-da gaz görnüşli sintetiki ammiagy kükürt kislotasyna siňdirmek arkaly alynýar:

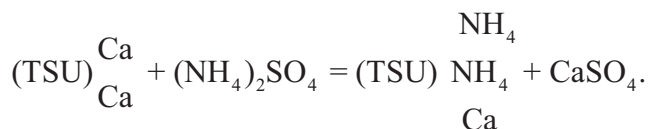


Kükürtturşy ammoniý suwda aňsat ereýär, çyg çekijiligi pes, şoňa görä-de gowy saklanýar, dökün döküjiden aňsat geçip endigan dökülýär, gowy fiziki häsiýeti bar. Owuntyk (kristal) görnüşli duz.

Bu dökün sintetiki we koksohimiki usullarda öndürilýär. Ikinji usul boýunça öndürilende, bahasy arzanrak bolýar. Muňa garamazdan, koksohimiki kükürtturşy ammoniý döküni az mukdarda organiki garyndylary (smola kislotalaryny, fenoly) we 0,1%-den az rodan ammonisini saklaýar. Soňky garyndy ösümlikler üçin zäherlidir, şoňa görä-de ol az çüýrüntgili we kalsili topraklarda ösümliklere zyýanly täsir edip biler. Düzümünde organiki garyndylaryň bolmagy, koksohimiki kükürtturşy ammona çal, käwagt bolsa gögümtil we gyzgylt reňk berýär.

Sintetiki kükürtturşy ammoniý ak reňkli bolup, düzüminde 20,5-21% azody, 0,2-0,3% yzgary we 0,025-0,05% erkin kükürt kislotasyny saklaýar. Bu galyndy kislota döküne gowşak turşy häsiýeti berýärler. Kükürt kislotasyna sintetiki ammiagy siňdirmek bilen alynýar. Kükürtturşy ammoniniň düzüminde 23-24% kükürdiň bolmagy, ösümlikleriň bu elemente bolan islegini kanagatlandyrmakda gowy netije berýär. Kükürde ýokary isleg bildirýän ekinlerde, mysal üçin, atanak güllülerde we kösüklilerde kükürtturşy ammoniniň ulanylmagy, olaryň hasyllylygynyň artmagyna ýardam berýär.

Kükürtturşy ammoniý topraga dökülenden soň yzgarda aňsat ereýär, ammoniý (NH_4^+) kationynyň bir bölegi topragyň sorujy ulgamyna siňýär, ergine bolsa deň derejede başga kation geçýär:



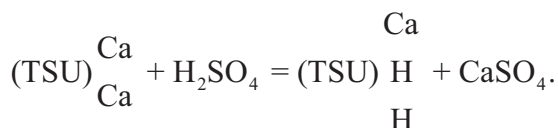
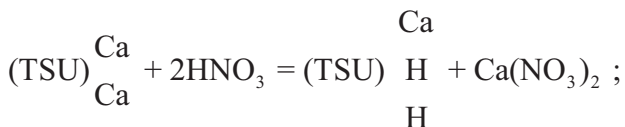
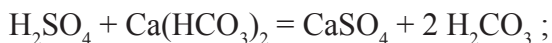
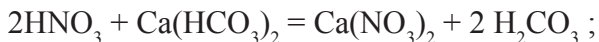
Siňdirilen ammonini ösümlikler gowy özleşdirýärler. Şonuň bilen birlikde ammoniniň topraga siňdirilmegi onuň az hereketli bolmagyna getirýär. Netijede, yzgaryň täsirinden ýitgisiniň öňi alynýar. Ýöne ammoniý dökünleriniň azodynyň az hereketlidigi sebäpli, olar ekiş wagty ulanylanlarynda ýaşajyk ösümligiň bu azody özleşdirmegi kynlaşýar. Ikinjidenem ýaňy gögeren ekinler üçin ammiak azody ýaramsyzdyr. Ammoniý azot dökünleri nitratlaşma hadysasynyň netijesinde nitratlara geçenden soň, ösümlikler tarapyndan gowy özleşdirilýärler. Ýöne ol dökülen badyna nitratlaşmaýar. Şoňa görä-de, ýaşajyk ösümlikler hem-de hatara ýakyn bermek üçin nitratly azot dökünlerini we nitrat ammonini ulanmak amatlydyr.

Ammoniý azodynyň nitrada geçmeginiň depgini temperatura, çyglylyga, howanyň bolmagyna we topragyň täsirleşme derejesine (pH) baglydyr. Bu şertleriň amatlylygynda nitratlaşma hadysasy çaltlanýar.

Kükürtturşy ammoniniň toprakda biologiki okislenmegi (nitratlaşmagy) azot kislotasynyň emele gelmegine we kükürt kislotasynyň bölünmegine getirýär:



Bu azot kislotasy toprak erginindäki bikorbanatlar hem-de topragyň siňdiriji ulgamynyň kationlary bilen özara täsirleşip bitaraplaşýar:



Mineral kislotalaryň bitaraplaşmagyndan toprak erginindäki bikarbonatlaryň dar-gamagy we esaslaryň siňdiriji ulgamdan wodorody çykarmagy bolup geçýär. Bu hadysa ýurdumyzyň topraklarynyň aşgarlaşma derejesiniň peselmegine belli bir derejede oňyn täsir edýär. Ýokarda 3.8-nji bölümçede bellenilişi ýaly, mineral dökünler dürli fiziolo-giki täsirleşme häsiýetine eýedirler. Kükürtturşy we hloryly ammoniý dökünleri [degişli-likde $(\text{NH}_4)_2 \text{SO}_4$ we NH_4Cl] topraga dökülenden soň, toprak ergininiň turşulyga tarap üýtgemegine täsir edýändigleri üçin olar fiziologiki turşy täsirleşme häsiýetli dökünlere degişlidirler. Şeýlelikde, ýurdumyzyň karbonat topraklarynyň aşgar täsirleşme häsiýe-tiniň gowulanmagyna, kükürtturşy ammoniý döküniniň oňyn täsirini nazara alyp, bu döküni amatly azot dökünleriniň hataryna goşmak bolar.

Bu dökünlerdäki azodyň az hereketlidigini nazara alyp, olary ekişe çenli, ösüş döwründe bolsa şalyda, düzüminde kükürdiň bardygy üçin hem kösüklileriň ekiljek ýerlerinde ulanmak amatly bolar.

Hlorly ammoniý barada aýdylanda bolsa, düzüminde hloryň bardygy sebäpli bu döküni ýurdumyzyň toprak şertlerinde ulanmakdan saklanyp bolar.

Suwuk ammiak dökünleri

Gaty ammiak dökünleri bilen bir hatarda, oba hojalygynda ulanmak üçin suwuk ammiak dökünleri – suwsuz ýa-da suwuk ammiak we suwly ammiak (ammiak suwy) hem öndürilýär. Suwuk azot dökünlerini öndürmeklik önümçilige arzan düşýär. Ol am-miak selitrasýndan 40% arzandyr.

Suwsuz ammiak (NH_3) iň ýokary konsentrasiýaly garyndysyz dökündir. Düzümin-de 82,3% azody saklaýar. Daşky görnüşi boýunça reňksiz suwuklyk, 34°C temperatu-rada gaýnaýar. 10°C-da onuň basyşy 5,2 kg/sm² -a, 37,8°C-da 113,8 kg/sm² -a deňdir. Açyk gapda saklananda düzümindäki ammiak çalt bugaryp ýitýär.

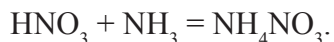
Gowy netije berýändigine garamazdan, suwsuz ammiagyň Türkmenistanyň howa şertlerinde aňsat gaýnaýandygy (34°C) hem-de saklananda has ýokary ba-

syşa durnukly sygymalaryň we gurallaryň gerekdigi sebäpli, onuň ulanylmagyny amatsyz diýip hasap etmek bolar.

Ammiak suwy 20,5-25% azody saklaýar. Bu azot NH_3 we NH_4OH birleşmeli döküniň düzümindedir. Dökünde ammona seredeniňde, erkin ammiagyň agdyklyk etmegi, onuň daşalmagyny, saklanmagyny we ulanylmagyny amatsyzlandyrýar. Ammiak suwunyň düzüminde täsir edýän azodyň azdygy (20,5-25%) sebäpli, ol öndürilýän ýerine ýakyn meýdanlarda ulanylýar.

Ammiak-nitrat dökünleri

Özünde azody ammoniý we nitrat görnüşlerinde saklaýan bu topara, ekinler üçin has peýdalý dökünleriň biri – ammiak selitrasy degişlidir. Bu döküne başgaça ammoniý selitrasy hem diýilýär. Onuň formulasy NH_4NO_3 bolup, düzüminde 34,6% azot bardyr. Ol 56-60%-li azot kislotasyny gaz halyndaky ammiak bilen bitaraplaşdyrmakdan alynýar:



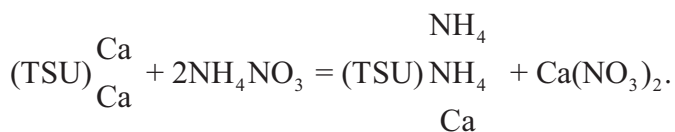
Soňra ergin ammiak selitrasynyň mukdary 95-98% bolýança bugardylýar. Ergin sowadylyp gatandan soň düwürlenilýär we guradylýar. Guradylmagyň netijesinde düzümindäki NH_4NO_3 -iň mukdary 98-99% derejede saklanýar. Döküniň fiziki häsiýetini gowulandyrmak üçin oňa az mukdarda üwelen hek daşyny, meli, fosforit ununy, fosfogipsi ýa-da başga garyndyny goşýarlar.

Ammiak selitrasy düwür (granula) ýa-da owuntyk (kristal) görnüşlerinde öndürilýär. Bularyň 1-njisi gowy fiziki häsiýete eýe bolup, düwürleriniň ölçegi esasan (93%-i) 1-3 mm aralygyndadyr.

Ammiak selitrasynyň çyglylygy 0,3%-den geçmese, reaksiýasy bitarap ýa-da gowşak turşy täsirleşme häsiýetli bolsa we suwda eremeyän garyndysy 0,1%-den köp bolmasa ol talabalaýyk dökün diýlip hasaplanylýar (5.1-nji tablisa).

Bu dökün ýerde açyk saklananda çyg çekijidir we partlap ýanma howply häsiýetlidir. Şoňa görä ol beýleki dökünler bilen gatyşdyrman, aýratyn gurak jaýlarda saklanylýar. Bu dökündäki azodyň ýarysy ammoniý, ýarysy hem nitrat görnüşindedir. Bularyň ikisini hem ösümlikler gowy özleşdirýärler.

Ammiak selitrasy dökülenden soň, topragyň sorujy ulgamy bilen şeýle täsirleşýär:



Bölünen ammoniý azodyny toprak özüne siňdirýär, nitrat azody bolsa kalsiniň, magniniň we beýleki ionlaryň duzuny emele getirip, toprak ergini bilen hereketde bolýar. Siňdirilen ammoniden-de ösümlikler iýmitlenip bilýärler. Emma toprak gu-

rap we yzgarlanyp duran ýagdaýynda ammoniniň bir bölegi topraga çalşyşmaýan görnüşde sîňýär. Bu bolsa ösümlikleriň azot ýymitlenişini belli bir derejede kynlaşdyrýar. Bu hadysa çägesow topraklarda azrak bolýar. Ammiak selitrasynyň nitrat we ammoniý ionlarynyň bir bölegi toprakdaky kiçi bedenliler tarapyndan özleşdirilip, olar diňe ölenlerinden soň, düzümindäki beloklaryň dargamagy netijesinde azodyň bir bölegi ösümlüklere ýymit bolup hyzmat edýär. Kiçi bedenlileriň belokly galan bölegi toprak çüýrüntgisine goşulýar.

Ammiak selitrasynyň düzüminde azodyň az hereketlenýän ammiak we gowy hereketlenýän nitrat görnüşlerde bolmagy, bu döküni beýlekilerden gowy tarapa tapawutlandyrýar. Bu bolsa ony ähli topraklarda, ähli ekinlerde, dürli möçberlerde we möhletlerde ulanmaga giňden mümkinçilik berýär. Emma ýeňil topraklaryň sorujylyk ukybynyň pesdigi sebäpli, ammiak selitrasyny köp bolmadyk mukdarlarda bolup, ekişde we ösümlikleriň ösüş döwürlerinde berseň gowy netije alynýar.

Türkmenistanyň toprak-howa şertlerinde ammiak selitrasyny ähli möhletlerde diýen ýaly üstünlik bilen ulanmak mümkin. Ýöne onuň netijeliligini ýokarlandyrmak üçin, çuňlugyny 15-18 santimetrdan azaltman çygly gatlaklara dökmeçlik maslahat berilýär.

Azody amid görnüşinde saklaýan dökünler

Bu azot dökünleriniň görnüşlerine moçewina (karbamid) we sianamid kalsiý degişlidirler.

Moçewina $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$. Sintetiki moçewina gaty azot dökünleriniň içinde düzüminde azody iň köp saklaýanydyr (46%). Bu döküniň senagat ady karbamiddir. Ony öndürmek üçin, uly basyşda gaz şekilli ýa-da suwuk ammiak we uglerodyň ikili oksidi (kömürturşy gazy) ulanylýar:



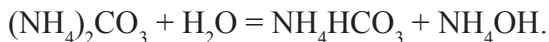
Moçewina daşky görnüşi boýunça ak reňklidir we owuntykdyr, suwda gowy ereýär. Çyg çekijiligi 20°C -dan soň artyp başlaýar. Saklananda baslygyp tekiz dökülmegini kynlaşdyrýar. Şoňa görä-de ol ýörite düwürlenilýär we oňa az mukdarda ýag goşulýar. Şeýle moçewinanyň fiziki häsiýetleri gowulanýar, saklananda baslykmaýar we tekiz dökülmegine ýardam berýär.

Düwürlenen moçewina ekine täsiri boýunça onuň owuntyk görnüşinden kem däl-dir.

Moçewina topraga dökülenden soň yzgarda eräp, urobakteriýalaryň bölýän ureaza fermentiniň täsiri bilen, ammonirlenme täsirleşmede kömürturşy ammona öwrülýär:



Kömürturşy ammoniý toprakda gidroliziň netijesinde bikarbonat ammonini we gidroksil ammonini emele getirýär:



Kömürturşy ammoniniň gidrolizi toprakda örän çalt, ýagny çüýrüntgä baý topraklarda 2-3 günde aralyk çüýrüntgili meýdanlarda 4 we oňa garyp meýdanlarda 7-8 günün dowamynda geçýär. Gidroliziň çalt geçmegi, moçewinanyň ýitgisiniň önüni almaga mümkinçilik berýär. Gidroliziň önümi bolan ammoniý topraga siňip, ösümlükler tarapyndan kem-kemden özleşdirilýär.

Ammoniniň bir bölegi, wagtyň geçmegi bilen nitratlaşmagyň netijesinde azot kislotasyny emele getirýär:



Kömürturşy ammoniniň gidrolizinde emele gelen wagtlaýyn aşgar täsirleşme, nitratlaşmagyň netijesinde döran azot kislotasyndan turşy täsirleşmä tarap süýşýär. Muňa garamazdan, moçewinanyň azody ösümlükler tarapyndan özleşdirilenden soň, topragyň täsirleşmesi (reaksiýasy) öňköliginde, üýtgemän galýar.

Moçewina, esasan ekişden öň we irki möhletlerdäki iýmitlenişde ulanylýar. Emma ol ýeterlik çyglylygy bolmadyk topragyň üstki gatlagyna dökülende, ammonirlenmeden soň emele gelýän kömürturşy ammoniniň durnuksyz birleşme bolany üçin, howanyň täsiri bilen bikarbonat ammona we gaz görnüşli ammiaga dargalýar:



Ammiagyň bu ýitgisiniň önüni almak üçin, moçewinany çuňlugy 14-15 santimetrden az bolmadyk çygly topraga dökme gerek.

Moçewina şalyda ulanylanda, kükürtturşy ammoniniňki ýaly gowy netije berýär. Özünde biureti az saklaýan (0,2-0,3%) külke (kristal) moçewinany ösümligi kökden daşarda iýmitlendirmek üçin ulanyp bolýar. Moçewina beýleki dökünlerden tapawutlylykda, hatda onuň 1%-li ergini-de ösümlükleriň ýapragyny ýakman, olar tarapyndan gowy özleşdirilýär. Moçewinanyň azodynyň konsentrasiýasynyň ýokarydygy sebäpli, ony beýleki dökünler bilen hem garyp ulanyp bolýar. Bu döküniň köp häsiýetiniň gowudygy sebäpli, azot dökünleriniň arasynda ol köpräk öndüriljek dökünleriň biri hasaplanylýar. Hormatly Prezidentimiziň tagallasy bilen, ýurdumyzda häzirki döwürde bu döküniň ýylda 350 müň tonnasy Tejende öndürilýär. Ýakyn wagtda bolsa döküniň bu görnüşiniň ýylda 640 müň tonnasy gurulýan Mary azot dökün kärhanasynda öndürilip başlar *Kalsiý sianamidi* CaCN_2 , azodyň 20-22%-ini saklaýar. Daşky görnüşi boýunça gara ýa-da gara-çal reňkli ýeňil ürgün. Azotdan başga-da ol 20-28% kalsiý okisini saklaýar. Şoňa görä-de ol topragyň aşgarlylygyny artdyrýar. Döküniň awy häsiýeti bardyr. Şu häsiýetleri boýunça sianamid kalsiý dökün hökmünde örän az öndürilýär we bizde ulanylmaýar.

Azot dökünleriniň beýleki görnüşleri

Häzirki wagtda ammiak selitrasynyň we moçewinanyň bilelikdäki konsentirlenen ergini giň gerim bilen ulanylyp başlandy. Ol KAS (karbamid- ammiak selitrası) adyny alyp, öz düzüminde erkin ammiagy saklamaýar. Şonuň üçin-de, bu dökün

tehnologiki taýdan ulanmaga amatlydyr. Ony öndürmek we ulanmak beýleki (suwuk we gaty görnüşli) azot dökünleri bilen deňeşdireniňde arzan düşýär.

Şonuň ýaly-da ony berilmeli möçbere sazlamak, dökülýän ýerine endigan ýaýratmak aňsat bolýar we toprakda onuň ýitgisi az bolýar. KAS-y ulanmak üçin zerur bolan enjamlar, beýleki suwuk dökünleri ulanylýan enjamlardan arzan düşýär.

Bu dökün häzirki wagtda Türkmenistanyň şertlerinde ulanylmassa-da, geljegi uly diýlip hasaplanylýar. KAS-y zawod usulynda öndürýärler. 5.7-nji tablisada onuň fiziki häsiýetleri görkezilýär.

5.7-nji tablica

Ammiak selitrasynyň we moçewinanyň bilelikdäki erginleriniň fiziki häsiýetleri

Düzümi, %			Azodyň umumy mukdary, %	Kristallaşma temperatura-sy, °C	1 m ³ -däki azodyň mukdary, kg
NH ₄ NO ₃	CO(NH ₂) ₂	H ₂ O			
45,7	-	54,3	16,0	-12	193
50,0	-	50,0	17,5	-5	214
57,3	-	42,7	20,0	6	253
70,0	-	30,0	24,5	-	329
39,5	30,5	30,0	28,0	-17	358
44,3	35,4	20,3	32,0	0	425

Häzirki öndürilýän azot dökünleriniň görnüşleri suwda aňsat eräp, nitratlaşmagyň we denitratlaşmagyň netijesinde belli bir derejede ýitgä sezewar bolýarlar. Şoňa görä-de, haýal ereýän azot dökünlerini öndürmek barada işler alnyp barylýar. Şolaryň arasynda üns berilýänleriň biri dykzyzlandyrylan (kondensirlenen) moçewinanyň aldegidler bilen garyşdyrylmagyndan taýýarlanylýan moçewina – formaldegid ýa-da ureform azot dökünidir. Bu dökün haýal ereýändigini sebäpli, dökülenden soň onuň azodynyň ýitgisi azalýar ýa-da ýitmeýär diýen ýalydyr. Netijede bolsa ösümlikler ösüş döwürlerinde azot ýymiti bilen yzygiderli üpjün bolýarlar.

Topraga dökülýän azot dökünlerinden azodyň yzgarda eremegini azaldyp, ony ýuwlumakdan goramak üçin topraga berkidilmegini gazanmak we şol bir wagtda, ösümligiň ýemitleniş kadasyna gabatlykda bu azodyň düwürlenen dökün gabygyn-dan boşar ýaly, dürli *gabykly* (plastmassa, şepbik, mum, parafin we beýlekiler) edip öndürmek boýunça işler ABŞ-da, Ýaponiýa we beýleki ýurtlarda alnyp barylýar.

Azot dökünleriniň netijeliligini ýokarlandyrmagyň hem-de olardan azodyň ýitgisini azaltmagyň ýollarynyň biri, nitratlaşma we denitratlaşma gatnaşýan kiçi bedenlilere saýlap täsir edýän *ingibitorlary* ulanmakdyr. Bularyň ulanylmagy azodyň gaz halyndaky we nitrat görnüşindäki ýitgisini 1,5-2 esse azaldýar. Nitratlaşmany haýalladyjy ingibitorlaryň gektara 0,5-2 kilogramynyň azot dökünleri bilen bilelikde gowaçada, şalyda we beýleki suwarymly ekinlerde ulanylmagy, dökünleriň netijeliligini ýokarlandyrmakda we ekologiýany gowy saklamakda peýdaly çäreleriň biri hasaplanylýar.

Ýurdumyzyň toprak şertlerinde azot dökünlerini netijeli ulanmak, ekinleriň ýokary hasylyny ýetişdirmegiň esasy şertleriniň biridir. Mineral dökünleriň her sentner azodynyň goşmaça 10-15 sentner däne ýa-da 5-6 sentner pagta, 30-40 sentner gant şugundyryny, 50-60 sentner mekgejöweniň gök massasyny ýetişdirmäge mümkinçilik berýändigini geçirilen barlaglar görkezdi.

Oba hojalyk ekinleriniň gowy hilli bol hasylyny ýetişdirmekde azot dökünlerini netijeliligini ýokarlandyrmak üns berilmeli meseleleriň biri hasaplanylýar.

5.2.6. Azot dökünleriniň ulanylyşy we olaryň netijeliligini ýokarlandyrmagyň ýollary

Ösümlikleriň tebigy mümkinçiliklerine görä gowy hilli bol hasylyny ýetişdirmek, olaryň biologiki ýaşayyş şertlerine (iýmite, suwa, howa, ýylylyga, ýagtylyga we beýlekilere) bolan talabynyň doly düzümde berjaý edilişine baglydyr. Olaryň tebigy isleglerine edýän täsirleri biri-birine baglanyşyklydygy we ýakyndygy sebäpli, bu täsirleriň haýsy hem bolsa biriniň kemelmegi, beýlekileriniň peýdalylygyny peseldýär. Bu täsirleriň doly derejede ýüze çykmagynyň ilkinji talaplarynyň biri – ekin dolanyşyklaryny, aralyk kösükli ekinleri, ýerli (esasan dersi) we mineral dökünleri, sürümi, bejergini, suwaryşy ylmy esasyda ulanmagyň düşeginde ekerançylygyň medeniýetini ýokarlandyrmakdyr hem-de ekinleriň bol hasylyny ýetişdirmegiň täze, netijeli tehnologiýalaryny, şol sanda ekinleriň ýerli şertlere laýyk gelýän in gowy sortlaryny ornaşdyrmakdyr.

Şu sazlaşygyň we utgaşyklygyň düzüminde azot dökünleriniň netijeliligini ýokarlandyrmagyň esasy çäreleri aşakdakylardyr. Olaryň ilkinjisi bu *dökünleriň azodynyň ýitgisini azaltmak*. Ol ýitgi 4 ugurda ýüze çykýar: 1) azodyň artykmaç suwaryşda topragyň aşaky gatlaklaryna syzyp ýitmegi; 2) eňňit ýerlerdäki topragyň üstki gatlagyny suwaryş suwlarynyň äkitmeginden (eroziýasyndan); 3) toprakda howa ýetmezçiliginden denitratlaşma hadysasynyň güýçlenmeginden; 4) topraga kletçatkasy köp bolan ýerli dökünleriniň (çüýremedik samanly dersiň, azot goşulman ulanylýan samanyň, gowaça çöpüniň we beýleki galyndylaryň) dökülmeginden immobilizasiýa (kiçi bedenlileriň azody almak) hadysasynyň güýçlenmeginden (5.3-nji surat). Azodyň bu ýitgileriniň önüni almagyň we azaltmagyň esasy çäreleri: suwaryş (we ýuwuş) suwlaryny (şol sanda ösüş suwlaryny az akym bilen) kada laýyk sürümi, bejergini mümkin boldugyndan eňňitligiň ugruna gabat getirmän geçirmek, topragy ýumşak (howaly) saklamak, azot dökünlerini köp bolmadyk möçberlere bölüp bermek, samanly dersi ýarym çüýrän hala geçirip ulanmak, ýerli dökün hökmünde ulanylýan ösümlik galyndylarynyň her tonna hasabyna azodyň 8-9 (karbamidde 18, ammiak selitrada 25) kilogramyny topraga dökme hasaplanylýar.

Azot dökünleriniň netijeliligini ýokarlandyrmagyň esasy çäreleriniň biri, topragyň we ekinleriň suw kadasyny gowulandyrmakdyr. 5.8-nji tablisanyň maglumatlaryndan görnüşi ýaly, topragyň suwaryşyň ön ýanyndaky çyglylygyny meýdan

suw sygymynyň 70-70-60% derejesinden peseltmän saklananda, inçe süýümlü gowaçanyň gektardaky pagta hasylynyň 38,6 sentner möçberi fosforyň 200 kg/ga düşeginde azodyň gektara 200 kilogramyndan ýetişdirilen bolsa, topragyň suw kadasy 75-70-60% -e çenli ýokarlandyrylanda hasylyň gektarda 44,3 sentneri fosforyň şol bir düşeginde azodyň 300 kilogramynyň ulanylmagyndan alyndy. Bu hasyl döküniň $N_{200} P_{200}$ we suwaryşyň 2-4-1 çyzgysy kadasyndan 5,7 s/ga ýokary boldy.

Öň belenilişi ýaly, *azot dökünleriň netijeliligi düzümindäki azodyň beýleki iýmit elementleri*, ilkinji nobatda fosfor bilen gowy gatnaşykda ulanylyşyna baglydyr. 5.9-njy tablisadan görnüşi ýaly, fosforyň gektarda 30 kilogramynyň ulanylmagyň düşeginde azodyň 160 kilogramyndan alnan goşmaça hasyl 5,3 sentner deň bolan bolsa, onuň bu möçberiniň fosforyň 170 kilogramy bilen utgaşykly ulanylmagyndan alnan goşmaça hasyl 10,1 sentnere ýetdi.

5.8-nji tablica

Azot dökünleriniň suw kadalary bilen baglylykda inçe süýümlü gowaçanyň pagta hasylyna täsiri (O.Garahanow)

Tejribäniň synagçalary	Topragyň suwaryşyň öň ýanyndaky meýdan suw sygymy (%) (we suwaryş çyzgysy)								
	70-70-60 (2-4-1)			75-70-60 (3-4-1)			70-75-60 (2-5-1)		
	pagta hasyly								
	umu- my, s/ga	şonda dökün- leriň paýy		umumy, s/ga	şonda dökün- leriň paýy		umu- my, s/ga	şonda dökün- leriň paýy	
		s/ga	%		s/ga	%		s/ga	%
N ₂₀₀	31,8	—	—	34,7	—	—	36,5	—	—
N ₂₀₀ P ₂₀₀	38,6	6,8	21,4	35,5	0,8	2,3	36,6	0,1	0,3
N ₂₅₀ P ₂₀₀ [*]	34,3	-4,3	-11,1	35,9	0,4	1,1	37,3	0,7	1,9
N ₃₀₀ P ₂₀₀ [*]	32,6	-1,7	-5,0	44,3	8,4	23,4	37,9	0,6	1,6
Ortaça	34,3			37,6			37,1		

* $N_{250} P_{200}$ synagçanyň hasyly $N_{200} P_{200}$ synagça, $N_{300} P_{200}$ synagçanyňky $N_{250} P_{200}$ bilen deňeşdirildi.

5.9-njy tablica

Fosfor dökünleriniň ulanylyşyna baglylykda azot dökünleriniň güýzlük bugdaýyň дәne hasylynyň artmagyna täsiri, s/ga

Tejribede ulanylan azot, kg/ga	Fosforyň ulanylyşy bilen (kg/ga) baglylykda azotdan alnan goşmaça hasyl, s/ga		
	P_{30}	P_{100}	P_{170}
N_{100}	5,2	6,3	8,3
N_{160}	5,3	7,8	10,1

Azot dökünleriniň ähli möçberiniň bölünmän bir gezekde berilmegi, toprak er-gininiň konsentrasiýasyny ýokarlandyryp, ekiniň gök massasynyň güýçli ösmegine täsir edip, onuň hasyllylygyny peseldýär. 5.10-njy tablisadan görnüş i ýaly, azodyň gektara 150 kilogramynyň hemmesiniň gowaça ekişinden öň berilmegi, onuň böleklere bölünip dökülmeginden pagta hasylyny gektarda 3,2-3,9 sentner peseltdi.

Azot dökünleriniň gowaçada böleklere bölünip, emma gijikdirilip berilmegi hem, ekiniň gök massasyny artykmaç köpeldip, hasylyny kemeldýär.

5.10-njy tablisa

Azot dökünleriniň ulanyş möhletleriniň pagta hasylyna täsiri, s/ga

Tejribäniň synagçalary	Azodyň döküliş möhletleri, kg/ga		Pagta hasyly
	ekişden öň	gunçalaýyşda	
P ₁₀₀ K ₁₀₀ -düşek	—	—	28,6
Düşek + N ₁₅₀	75	75	39,5
»	100	50	38,8
»	150	—	35,6

Özbekistanyň pagtaçylyk institutynda geçirilen meýdan tejribesinde (5.11-nji tablisa) azodyň gektara 150 kg ulanyş möçberiniň 40 kilogramynyň gowaçanyň gozalaýan döwründe, awgustyň 13-inde berilmegi, onuň gülleýän döwründe, iýulyň 15-inde berlen möhleti bilen deňeşdireniňde pagta hasylyny gektardan 3,8 sentner peseltdi.

5.11-nji tablisa

Gijikdirilip berlen azot dökünleriniň pagta hasylyna täsiri, s/ga

Azodyň ulanylan mukdary, kg/ga	Azodyň dökülen möhletleri				Pagta hasyly
	3-4 ýaprak-landa (04.06)	gunçalanda (27.06)	güllände (15.07)	gozalanda (13.08)	
0	—	—	—	—	35,5
80	—	40	40	—	44,1
150	50	50	50	—	47,0
150	30	40	40	40	43,2

Ýöne azodyň köp bolmadyk, gektara 20-30 kilogramynyň güýzlük bugdaýda baş çykaranyndan soň moçewina görnüşinde (50-60 kg/ga möçberde) pürküp berilmegi, onuň dänesiniň umumy we özlülük belogyny hem-de liziniň mukdaryny artdyrýar (D.A.Korenkow, B.A.Ýagodin).

Azodyň ¹⁵N bilen belgilenen durnukly izotopy bilen şalyda geçirilen tejribede, azot dökünleriniň onuň meýdanynyň suw bilen doldurylmazynyň öň ýanynda goşmaça iýmitlendiriş hökmünde berilmegi, döküniň ähli möçberiniň ekişe çenli berilmegi bilen deňeşdireniňde, azodyň ulanyş derejesiniň 10-13% we onuň ön-dürijiliksiz ýitgisiniň 9-14% kemelmegine ýardam berdi.

Azot dökünleriniñ gerbisidler bilen utgaşykda ulanylmagy, haşal otlaryñ guramagyna täsir edip, medeni ekinleriñ azodyñ ulanyş derejesini ýokarlandyrýar. Geçirilen tejribede, gerbisid ulanylmadyk ýagdaýynda azot dökünlerinden azodyñ ulanyş derejesi (koeffisiýenti) haşal çopantelpеgiñki 58%-e ýeten bolsa, ýazlyk medeni bugdaýyñky 33% boldy. Ekin meýdanlary haşal otlar bilen ortaça hapalananda, bularyñ dökünlerden alan azodynyñ (N) mukdary gektarda: 40-60 kilograma, fosforynyñky (P₂O₅) 20-30-a we kaliniñki (K₂O) 100 kilograma ýetdi.

Azot dökünleriniñ netijeliligini ýokarlandyrmak baradaky işleriñ geçirilmeği netijesinde, bu dökünlerdäki azodyñ ulanyş derejesi (koeffisiýenti) 8-10% ýokarlananda, olaryñ tygşytlylygy häzirki döwürde 60 müñ tonnadan-da artyp, goşmaça 300-340 müñ tonna pagta ýa-da 500-540 müñ tonna дәne öndürmeğe mümkinçilik bererdi.

Azot dökünleriniñ beýleki dökünler bilen bilelikdäki bugdaýa täsiri 5.12-nji tablisada getirilýär.

5.12-nji tablisa

Azot dökünleri beýleki dökünler bilen utgaşykly ulanylanda güýzlük bugdaýyñ дәnesiniñ hasylyna we onuñ hiline täsiri (G.F.Nikitenko, W.E.Rusakow)

Tejribäniñ synagçalary	Dänäniñ hasyly, s/ga	Göterimde			Dänäniñ massa göwürümi, g/l	Bütinleý gury agramdaky дәne hasylynda belogyñ ýygymy, kg/ga	Çöregiñ göwürümi, sm ³
		dәnedäki belogyñ mukdary (bütinleý gury agramyndan)	unuñ özlülük belogy	dänäniñ ýalpyldawuklygy			
Dökünsiz	18,5	11,2	21,3	48	776	181	461
N ₁₈₅ P ₁₆₀	25,3	15,9	35,8	70	709	336	505
P ₁₆₀ K ₁₄₅	23,4	10,7	21,6	35	796	217	490
N ₁₈₅ K ₁₄₅	28,1	15,7	37,4	72	751	374	515
N ₁₈₅ P ₁₆₀ K ₁₄₅	28,7	16,8	39,1	73	733	404	538
Garyndy (kompost) 40 t/ga	28,5	12,1	25	55	787	296	477
Kompost 40 t/ga + N ₁₈₅ P ₁₆₀ K ₁₄₅	30,2	17,2	40	72	741	437	541

Tablisanyň maglumatlary boýunça 5-nji, dökünli synagçany dökünsiz bilen deňeşdireniňde goşmaça hasyl 55,1%-e ýetýän bolsa, iýmit maddalaryny (N, P₂O₅, K₂O) aýratynlykda alanyňda ol: 22,6 + 2,1 + 13,4% bolup, jemi 38,1%-e deň boldy. Bu bolsa olaryň bilelikdäki täsirinden 55,1 – 38,1 = 17% pesdir. Şeýlelikde, dökünler doly düzümde utgaşykly ulanylanlarynda olaryň hasyla *goşmaça, özara täsiri* hem ýüze çykýar. Tejribäniň maglumatlary boýunça ol aýratynlykda ulanylandakylaryň jeminden 17% köpdür.

Ösümlikleriň dökünlerdäki azody ulanyşy we onuň toprakda aýlanyşygy

Belgilenen atomlar usuly bilen geçirilen agrohimiýa barlaglarda azot dökünleri ulanylanda, toprakdaky azodyň ösümlikler tarapyndan peýdalanyş derejesi, dökünsiz synagça bilen deňeşdireniňde 30-40% ýokarlanýar. Bu usulda geçirilen barlaglarda öňki dowam edýän düşüňjelere garanyňda, azodyň dökünlerden hakyky peýdalanylyş derejesiniň pesdigi ýüze çykarylady (5.13-nji tablisa). Dökünlerden ösümlikleriň peýdalanyş derejesi tapawut usuly boýunça kesgitlenende, köp sanly barlaglar boýunça ortaça alnanda 60-70% bolýan bolsa, izotop (belgilenen atom) usuly boýunça önümçilik şertlerine ýakyn bolan meýdan tejribelerde kesgitlenende önümçilik şertlerine ýakyn bolan meýdan tejribelerde bu dereje 40% töweregindedir.

5.13-nji tablisa

Ösümlikleriň toprakdaky we dökünlerdäki azody peýdalanyş derejesi (B.A.Ýagodin)

Tejribäniň synagçalary	Ösümlikleriň azody alşy,%				Ulanylan dökünlerde azodyň deňagram- lylygy,% *)	
	Toprakdan		Dökülen dökünlerden		topraga berkidileni	ýiteni
	umumy alnanýndan	dökünsiz synagça bilen deňeşdire- niňde	arata- pawut usulda	belgilenen atom (izotop) usulda		
			usuly boýunça			
Gap (wegetatiw) tejribede (ortaça 12 tejribäniňki)						
(NH ₄) ₂ SO ₄	49	143	74	61	19	20
NaNO ₃	47	133	75	61	12	27
Ortaça	48	138	74	60	—	—
Meýdan tejribede (ortaça 11 tejribäniňki)						
(NH ₄) ₂ SO ₄	67	134	60	39	44	17
Na(NO ₃) ₂	65	139	67	43	25	32
Ortaça	66	136	64	41	—	—

*)Azodyň deňagramlylygy belgilenen atomlar usulynda alnan maglumatlary goşanyňda 100%-e deň bolýar.

Bu san ösümlükleriň dökünlerden peýdalanyňan azodynyň hakyky ölçegini görkezýär. Şeýlelikde, birinji we ikinji usullarda kesgitlenilýän azodyň ulanyş derejesiniň aratapawudy 15-20% töwereğine deňdir. Bu tapawudyň sebäbi, azot dökünleriniň ulanylmagyndan topragyň organiki maddalaryndaky azodyň özleşdirilýän görnüşlere geçmeginiň köpeliýändigini üçin, ösümlükleriň azody alşynyň güýçlenýänligindendir. Şonuň üçin, dökünlerdäki azodyň ulanylyş derejesi aratapawut usuly boýunça kesgitlenende, belgilenen ^{15}N usuly bilen deňeşdireniňde köpdür.

Ösümlükleriň toprakdaky azody özleşdirmeginiň artmagy netijesinde, kemelýän azodyň öwezi belli bir derejede dökünlerdäki ulanylman galan azodyň hasabyna doldurylýar.

Dökünler ulanylanda azodynyň peýdalanyş derejesi aratapawut usuly boýunça kesgitlenende, onuň topraktan we dökünden ösümligiň jemi özleşdirmiş mukdaryny görkezýändigini üçin, amaly meseleler çözüleninde (azodyň deňagramlylygy we azot dökünleriniň ulanyş möçberleri hasaplananda hem-de beýleki işlerde) azodyň peýdalanyş derejesiniň sanyny, aratapawut usulynda kesgitlenileninden peýdalanyňp bolar.

Hasyl üçin topraktan we dökünden alynýan azodyň gatnaşygy, dökünleriň möçberine, topragyň häsiýetlerine, onuň medeniýetiniň derejesine, suwaryş kadasynda baglylykda ösümligiň görnüşine görä güýçli üýtgeşip biler. Geçirilen barlaglarda ösümligiň topraktan we dökünlerden alýan azodynyň umumy mukdarynda onuň dökünden peýdalanyňan azodynyň derejesi ýokarydyr (*5.13-nji tablisa*). Çüýrüntgä garyp topraklarda hem-de azot dökünleri ýokary möçberlerde ulanylanda, ösümlükleriň olardan azody peýdalanyş derejesi peselýär.

^{15}N izotop usuly bilen geçirilen barlaglarda, azot dökünleriniň ulanylýan birinji ýylynda, düzümindäki azodynyň köp böleginiň (50-60%) ösümlükleriň özleşdirmeyändigini hem-de bu azodyň bir böleginiň topraktan ýitýändigini, beýlekisiniň bolsa organiki görnüşe geçýändigini belli edildi. Ammiakly we amidli dökünlerdäki azodyň biologiki berkidilmegi (40% töweregi), nitratlylara seredeniňde ortaça 20% köpdür. Azoda garyp, emma kletçatka baý organiki maddalary (orakasty galyndylary, danelileriň samany, samanly dersi dogralan gowaça çöpünü we beýlekileri) topraga garanynda, azodyň biologiki berkidilmegi has-da ýokarlanýar. Dökünleriň toprakda organiki görnüşe geçen azody haýal dargaýar (minerallaşýar). Şol sebäpli ony soňky ekinler çalt özleşdirip bilmeýärler. Organiki azodyň özünden soňky täsiriniň ýokary daldigi hem şol sebäpdendir. Topraga berkidilen organiki azodyň birinji ýyl gelýän ekininiň özleşdirmiş 2-3 göterime, biologiki berkidileneňki 5-10 göterime, ikinji ýylda

gelyäniňki degişlilikde 1-2 we 3-6 göterime deň bolup, soňky ýyllardakylaryňky hasam azalyp, azodyň çüýrüntgiden özleşdiriş derejesine ýakynlaşýar.

Dökünlerden kiçi bedenliler tarapyndan alnan we topraga siňdirilen (immobirlenen) azodyň ösümlikler tarapyndan haýal özleşdirilmeginiň netijesinde, onuň 6-7 ýylyň dowamyndaky jemi peýdalanylyş derejesi, birinji ýylyndakysy bilen deňeşdireniňde 8-10% köpeliýär.

Ulanylýan azot dökünleriniň köp bölegi denitratlaşmagyň netijesinde gaz halyna (N_2 we N_2O) ýitýär (5.4-nji surat). Azodyň bu ýitgisi nitratly dökünlerde ammiak we amid dökünlerinkiden köpdür. Ekinli meýdanlarda gaz halyndaky ýitgi ammiak dökünlerinde ortaça 20 göterime, nitratlarda – 30 göterime deňdir. Ekin-siz meýdanlarda bu ýitgi artyp, 50-60 göterime ýetýär we kä halatlarda ondan-da köpeliýär.

Azot dökünleriniň toprakda nitratlaşmadan we soňundan denitratlaşmadan azodynyň ýuwulmadan we gaz halyndaky ýitgisi, bu dökünleriň peýdalanyş derejesiniň we netijeliliginiň peselmeginiň esasy sebäpleridir.

Azodyň ýitgisini azaltmakda we azot dökünleriniň netijeliligini ýokarlandyrmakda, olaryň amatly möçberlerde, möhletlerde we beýleki dökünler bilen gowy gatnaşykda, toprak bejergisiniň, ekin dolanyşygynyň we dogry suwaryş kadasynyň oýlanyşykly utgaşygynyda ulanylmagynyň wajyp ähmiýeti bardyr.

Ýokarda bellenişi ýaly, toprakdan we dökünlerden azodyň denitratlaşmagyndan we ýuwulmagyndan ýitgisini azaltmagyň hem-de süýji suwlaryň nitratlar bilen hapalanmagynyň önümi almagyň we oba hojalyk önümlerinde olaryň artykmaç mukdaryny kemeltmegiň esasy ýollarynyň biri, nitratlaşmany haýalladyjyly (ingibitorly) azot dökünleriniň ulanylmagydyr. Geçirilen barlaglarda hlörpiridinleriň, pirimidinleriň we beýleki organiki birleşmeleriň toparyndan taýýarlanan bu serişdeleriň (ingibitorlaryň) gektara 0,5-2 kilogramynyň ammiak dökünleri bilen garylyp topraga dökülmegi, ammonili we amidli dökünleriniň nitratlaşmagyny 1,5-2 aýyň dowamynda haýallatdy we toprakdaky mineral azody hem-de döküni ammiak görnüşinde saklady. Ingibitorlar azot dökünleriniň nitratlaşmagyny saklamak bilen, azodyň gaz şekilli ýitgisini hem-de nitratlaryň ýuwulmagyny 1,5-2 esse azaldýar. Nitratlaşmany haýalladyjyly (ingibitorly) azot dökünleriniň ýurdumyzyň suwarymly ekerançylygynda, şol sanda gowaçada we beýleki ekinlerde, aýratynam şalyda ulanylmagy, azot dökünleriniň netijeliligini ýokarlandyrmagyň ön bellenişi ýaly, ýokarda görkezilen beýleki tygşytlaýjy usullar bilen bilelikde esasy ýollarynyň biridir.

Azot we beýleki dökünleriň oba hojalyk ekinlerinde ulanylyşy

Güýzlük bugdaýyň dökünlenişi. Azot dökünleriniň netijeliliginiň beýleki dökünlere baglydygy göz önünde tutulyp, bölümçede fosfor we kaliý dökünleriniň ulanylyşy barada hem maglumatlar getirilýär.

Bugdaýyň umumy ideg işleriniň toplumynda onuň iýmit maddalary bilen üpjünçiliginiň wajyp ähmiýeti bar. Köp sanly ylmy işleriň netijelerine görä bugdaý hasylynyň üçden birinden köprägi dökünleri ulanmagyň hasabyna ýetişdirilýär. Dökünleriň güýzlük bugdaýa güýçli täsiriniň sebäbi, onuň iýmit maddalaryny tebigy taýdan köp alýanlygydyr. Bu ekinin bir sentner däne hasylyny (samanyny hem hasaba alyp) ýetşdirmek üçin azodyň (N) ortaça 3,7, fosforyň (P_2O_5) 1,3 we kaliniň (K_2O) 2,3 kilogramy zerurdyr. Bu iýmit maddalarynyň bugdaýyň ösüşinde her haýsynyň öz wajyp orny bar. Fosfor we kaliý dökünleri güýzlük bugdaýyň kök ulgamynyň gowy ösmegine, çogdamlanma döwrüniň, fotosinteziň, metabolizmiň kadaly geçmegine oňaýly täsir edip, onuň sowuga, yssa, gurakçylyga durnuklylygyny artdyrýar. Azot döküni fosfor we kaliý üpjünçiliginde ösümligiň gýşa durnuklygyny ýokarlandyrýar.

Ösümlige azot iýmiti ýetmedik ýagdaýynda onuň ösüş depgini peselýär, hlorofilin düzümine girýändigini üçin ýapragy açyk ýaşyl reňke geçýär, ýetmezçiliginiň dowamlylygynda bolsa guraýar, önümlü şahalarynyň sany, başynyň ululygy we daneliligi, 1000 dänesiniň agramy azalýar, hasylynda belogyň mukdary, ununyň hamyrynyň özlüligi peselýär. Azot döküni köplük edende onuň gök massasy güýçli ösýär, kökünüň we ýer üstki böleginiň kadaly gatnaşygy bozulýar, ösüş döwri uzalýar, baldagynyň ýatmazlyga, gök massasynyň kömelek kesellerine durnuklygy peselýär.

Fosfor we kaliý dökünleriniň ýetmezçiliginde berilýän azot iýmiti hasylyň kelmegine, dänesiniň azyklyk hiliniň peselmegine getirýär.

Fosfor döküniniň ýetmezçiligi güýzlük bugdaýyň azody özleşdirişini, önüp-ösüşini, hasylyny, beloklarynyň emele gelşini peseldýär. Bu ekin gekardan 25-30 sentner gowy hilli dänesi üçin topraktan 30-40 kilogram fosfor alýar. Şeýle hasyly ýetşdirmek üçin topragyň tebigy hasylyny hem-de fosforyň dökünden özleşdiriş derejesini hasaba alanynda, fosfor döküniniň 80-110 kilogramyny täsir ediji fosforyň hasabynda berilmegi zerurdyr.

Kaliý iýmitiniň ýetmezçiliginde ösümlikde beloklaryň we uglewodlaryň toplanýş depgini azalýar, onuň boýunyň ösüşi haýallanýar, dänesiniň hasyly we tehnologiýa häsiýetleri peselýär.

Güýzlük bugdaýy gekardan 25-30 sentner däne hasyly üçin topraktan 70-80 kilogram kaliý iýmitini harçlaýar.

Dökünleriň peýdalylygyny ýokarlandyrmakda olary möhletler boýunça dogry paýlamagyň wajyp ähmiýeti bardyr. Azot dökünleriniň suwda aňsat ereýjiligi, toprakda olaryň dowamly saklanmazlygy, kiçi bedenlileriň, suwaryş suwunyň we ýagşyň täsirinden azodyň belli bir derejede ýitme häsiýeti göz önünde tutulyp, olar köp bolmadyk möçberlerde birnäçe gezekde, ýagny ýyllyk mukdarynyň üçden biri, ekişin öň ýanyndaky bejerginiň aşagyna, galany 2 gezekde deň bölünip ir alabarda we tüýdüklenme döwründe berilýär. Fosfor dökünleriniň topraga dökülen

ýerinden 5-6 santimetrden köp hereketlenmeýändigini göz önünde tutulyp, olaryň täsir ediji fosfor hasabynda gektara 10-15 kilogramy ekiş wagtyna goýulyp, galany sürümiň aşagyna dökülýär. Kaliý dökünleriniň azot we fosfor dökünleri bilen deňeşdireniňde toprakda aram hereketi göz önünde tutulyp, ähli mukdary sürümiň aşagyna berilýär.

Dökünleriň netijeliligini ýokarlandyrmagyň esasy şertleriniň biri, olary yzgarly gatlagda dökmekdir. Esasy sürümde ýa-da ekişiň ön ýanynda berlen-de olar, sürüm ýa-da bejergi çuňlugyna (degişlilikde 25-32; 14-16 santimetr) dökülmelidir. Dökünler yzgarly gatlaklara berlen-de, ösümlikleriň işjeň kökleri olary gowy we netijeli özleşdirýärler.

Fosfor we kaliý dökünleri sürümiň aşagyna 2 we ondan köp gezek ýuwuş suwlary geçirilen şorlaşan topraklarda berilmedik bolsalar, olar ekişiň ön ýanyndaky bejerginiň aşagyna dökülýärler.

Ekinleri doly bahaly iýmit maddalary bilen üpjün etmekde, topragyň çüýrüntgisini artdyrmakda hem-de suw, howa, ýylylyk kadalaryny gowulandyrmakda ýerli dökünleriň, aýratynam dersiň ähmiýeti bimöçberdir. Onuň her tonnasynda azodyň möçberi ortaça 4,3; fosforyňky 2,5 we kaliniňki 5 kilograma barabardyr. Dersiň ýarym çüýrän görnüşdäki 25-30 tonnasy gektara her 3-4 ýyldan bir gezek bugdaý ekiljek ýerleriň esasy sürüminiň aşagyna berlen-de gowy netije berýär. Güýzlük bugdaýda topragyň agrohimiýe häsiýetleri bilen baglylykda mineral dökünleriniň ulanyş möçberleri we azot dökünleriniň bol-sa möhletlere paýlanylyşy 5.14-5.15-nji tablisalarda getirilýär. Azot we fosfor dökünleriniň önümçilikde ulanyş möçberleri hasyllylygy 50 s/ga çenli bolanda 20% artdyrylýar.

5.14-nji tablisa

Güýzlük bugdaýyň meýilleşdirilýän däne hasylyna we topragyň gurplulygyna baglylykda dökünleriň täsir ediji maddalarda ulanyş möçberleri, kg/ga

Bug-daýyň däne hasyly, s/ga	Azodyň ulanyş möçbe-ri	Toprakdaky iýmit maddalarynyň mukdary, mg/kg							
		hereketli fosforyňky					çalyşýan kaliniňki		
		örän az (15-e çenli)	az (16-30)	ortaça (31-45)	gowy (46-60)	ýokary (60-dan ýokary)	örän az (150-ä çenli)	az (151-250)	ortaça (251-400)
		fosforyň ulanyş möçberi					kaliniň ulanyş möçberi		
30	140	100	75	15	10	-	90	45	-
40	160	125	100	35	12	10	115	70	-
50	180	150	130	60	15	10	140	100	-
60	210	175	160	90	35	15	155	115	-
70	240	200	190	115	55	15	170	130	30
80	280	250	230	150	90	15	200	170	50

Azot dökünleriniň (t.e.a.)* ulanyş möçberleriniň möhletler boýunça dökülişi, kg/ga

Berilmeli azodyň umumy möçberi	Möhletler boýunça ülüslere bölünip berlişi					
	ekişiň ön ýanyndaky bejergide	ekişde	ir alaba- har aýlary çogdam- landa	tüýdükläp başlanda	tüýdük- lemäniň soňun- da baş çykaryp başlanda	gülleýiş- den däne süýtlenip başlaýança
100	20	10	30	40	-	-
150	30	10	40	40	30	-
200	50	10	40	50	30	-
250	70	10	50	40	30	30
300	80	10	70	60	35	35

* t.e.a. – täsir ediji azot.

Şalynyň dökünlenişi. Şaly ýokary hasylyly ekindir. Ol samany bilen bilelikde 1 sentner däne hasylyny kemala getirmek üçin azodyň ortaça 2,5-3,3, fosforyň 1-1,2 we kaliniň 2,5-3,0 kilogramyny harçlaýar. Azot şalynyň hasylyna güýçli täsir etmek bilen, onuň däneleriniň tehnologiýa häsiýetlerini gowulandyryr. Bu ýymitiň gowulandyrylmagy bilen, onuň däneleriniň beloklylygy ýokarlanýar; döwüründe iri, arassa däneleriniň çykymy köpelip, daşyndaky gabygynyň çykymy azalýar; bişirilende öz ululygyny, daşky görnüşini ýitirmän, ýakymly ysyny, tagamyny we reňkini saklaýar. Däneleriniň bu artykmaçlyklaryny gazanmak üçin azot dökünleri kükürtturşy ammoniý we moçewina görnüşlerinde berilýärler.

Fosfor dökünlerinden ol superfosfaty gowy görýär. Bu döküniň täsiri bilen şalynyň kök ulgamynyň ösüşi güýçlenýär. Beýleki fosfor dökünlerden ikilenen superfosfat, çylşyrymly dökünlerden ammosfos we diammosfos hem gowy netije berýär. Ösümligiň fosfora bolan islegi onuň başdaky ösüş döwürlerinde köpräk bolýar. Şol döwürlerde onuň ýetmezçiligine ýol berilse, fosforyň soňky ýymitlendirilişi bilen hasylyň öwezini dolup bolmaýar. Fosfor ýymitiniň ýetmezçiliginde belok çalşygy bozulyp, kök ulgamy gowşak ösýär, netijede, hasylylyk peselip, dänäniň hili ýaramazlaşýar.

Şaly gögeriş döwründe kaliý ýymit elementine mätäçlik çekse, ýapraklary ösüşden galyp, onuň çogdamlanmagy we önümliligi peselýär. Kaliý ýymitiniň kadaşdyrylmagynda iri dänäniň çykymy artýar. Kaliý dökünlerinden has ýaramlylary hlorly kaliý we kaliý duzy hasaplanylýar. Hlorly kaliniň düzümindäki hlor suwuň täsiri bilen toprakdan ýuwlup, ekine zyýanly täsirini ýetirýär.

Ders ýetmezçiliginde şalyda gök dökünler – aralyk kösükli ekinler (güýzlük nohut, güýzlük dälje mäs, şabdar we beýlekiler) gowy netije berýärler. Olar güýz-gys-ýaz aýlary ösdürilip ýetişdirilýärler. Şalynyň ýokary hasylyny ýetşirmek üçin topragyň gurplulygyna baglylykda dökünleriň ulanyş möçberleri 5.16-njy tablisada getirilýär.

**Topragyň gurplulygyna we meýilleşdirilýän hasyla baglylykda şalynyň dökünlenişi
(täsir ediji maddada), kg/ga**

Ha- syly- lyk, s/ga	Azot (N)			Fosfor (P ₂ O ₅)					Kaliý (K ₂ O)			
	toprakdaky											
	çüýrüntgi			hereketli fosfor (P ₂ O ₅), mg/kg					çalşýan kaliý (K ₂ O), mg/kg			
	0,8-e çenli	0,8- 1,2	1,2- den ýoka- ry	15- den az	16-30	31-45	46-60	60- dan ýoka- ry	150-ä çenli	151- 250	251- 400	400- den ýoka- ry
40	180	120	170	190	145	85	20	15	135	60	-	-
50	230	170	115	220	180	120	60	30	165	90	20	-
60	280	220	160	250	210	150	100	50	180	115	30	-
70	320	255	205	275	230	175	125	75	200	145	60	20
80	360	290	250	300	250	200	145	100	230	175	85	40

Şaly meýdanlary ýorunjadan soň gelende ýa-da ders bilen gurplandyrylanda, dökünleriň ulanyş möçberleri degişlilikde kemeldilýär. Şorlaşan topraklarda azodyň we fosforyň ulanyş möçberleri 15-30% artdyrylýar.

Ýerli dökünleriň ähli mukdary esasy sürümde ýa-da ekişiň ön ýanyndaky bejergide berilýär. Mineral dökünleri aşakdaky möhletlerde berilýär:

– ekişiň ön ýanyndaky bejergide – azodyň umumy möçberiniň 30-35, fosforyňkynyň 70 we kaliniňkiniň 50 göterimi;

– şaly doly gögereninden soň (4-nji ýapragy emele gelýänçä) – azodyň umumy mukdarynyň 30-40 göterimi;

– şaly köpçülikleýin çogdamlanda – mineral dökünleriniň galan möçberleri.

Ekişden ön ders POU-5, POU-6, mineral dökünleri – NRU-5, RUM-5, IPMG-4, KSA-3 ýaly kysymly mehanizmler bilen berilýärler.

Şalyny ösüş döwürlerinde iýmitlendirmek üçin, onuň suwuny kesip, pellerindäki galyňlygyny 5 santimetre çenli azaltmaly we soň dökünleri bermeli. Soňra suw doly siňýänçä garaşmaly. Şondan soň suwuň galyňlygyny önki derejesine ýetirmeli.

Şaly dänesiniň belogyny köpeltmek üçin azodyň gektara 40 kilogramyny moçewi-na görnüşinde gülleýiş döwründe uçarlar bilen pürküp berseň gowy netije berýär (W.P.Tolstousow).

Mekgejöweniň dökünlenişi. Mekgejöwen iýmit elementlerine örän talapkär ekin bolup, 1 sentner dänesini degişli palajy bilen ýetişdirmek üçin, azodyň 2,6-3,4, fosforyň 0,8-1,2, kaliniň 2,2-2,6 kilogramy harçlanylýar.

Ýerli we mineral dökünler bilelikde ulanylanda diňe hasyllylyk ýokarlanman, onuň hili hem gowulanýar. Geçirilen tejribede gektara 20 tonna ders berlende, onuň dänesindeki proteiniň mukdary 2,29, ýagyňky 0,21% artdy.

Dänelik we siloslyk mekgejöweniň meýilleşdirilýän hasylyna we topragyň gurplulygyna baglylykda mineral dökünleriniň ulanyş möçberleri 5.17-nji tablisa-da getirilýär.

5.17-nji tablisa

Mekgejöweniň meýilleşdirilýän hasylyna we topragyň gurplulygyna baglylykda dökünleriň täsir ediji maddalarda 1 gektara berilmeli möçberleri, kg

Hasyly, s/ga		Azot (N)			Fosfor (P ₂ O ₅)			Kaliý (K ₂ O)		
		toprakdaky								
däne	silos-lyk palajy	çüýrüntgi,%			hereketli fosfor (P ₂ O ₅), mg/kg			çalyşýan kaliý (K ₂ O), mg/kg		
		0,8-e çenli	0,8-1,2	1,2-den ýokary	20-ä çenli	21-40	40-60	150-ä çenli	151-300	300-450
30-40	300-400	105-145	90-120	60-80	50-70	30-50	15-25	30-50	-	-
40-50	400-500	145-185	120-150	80-100	70-100	50-75	25-35	50-70	30-50	-
50-60	500-600	185-205	150-180	100-130	100-120	75-100	35-60	70-90	50-70	30-50
60-70	600-700	205-225	180-200	130-160	120-140	100-120	60-85	90-120	70-90	50-70
70-den ýokary	700-den	225-280	200-250	160-200	140-170	120-140	85-110	120-150	90-120	70-90

Mekgejöwen ýorunjadan soň gelende we oňa ýerli dökünler berlende, dökünleriň möçberleri kemeldilýärler, şor, az iýmitli çäge, çägesow topraklarda ekilende, olaryň mukdary 10-15% artdyrylýar. Çäge we çägesow topraklarda azot dökünleri az ölçeglerde 4-5 gezege bölünip berilýär.

Mekgejöwen tomusda siloslyk üçin ikinji ekin bolup ekilende, onuň bol hasylyny ýetişdirmek üçin, azodyň berilmeli möçberini garyp topraklarda meýilleşdirilýän hasylyna görä gektarda 200-300 kilograma çenli köpeldilýär.

Mekgejöweniň ýeke özi ýa-da beýleki dürli ekinler (ýorunja, şugundyr, güne-bakar we başgalar) bilen garylyp hem ekilip bilner. Mal şugundyry bilen bilelikde ekilende gektara ortaça 250 kilogram azot, 160 kilogram fosfor we 100 kilogram kaliý berilýär.

Mekgejöweniň iýmit maddalaryny iň köp alýan döwürleri sübselemegiň başlanmagyndan, süýt bişme aralygyna çenlidir. Şonuň ýaly-da, ýaňy gögerip çykan 10-15 günlük ýaş mekgejöwen, kökjagazlarynyň entek ejizdigi sebäpli, aňsat özleş-

dirilýän iýmit maddalaryna has mätäçdirler. Şol wagty olar azodyň we fosforyň ýetmezçiliginden horlansalar, soňrakky iýmitlendirişlerden biologiki mümkinçiligine görä ýokary hasyly berip bilmeýärler. Şu we beýleki ýagdaýlar göz önünde tutulyp, fosforyň, kaliniň we dersiň ähli möçberini (fosforyň gektara 20-25 kilogramy ekiş wagtyna goýulýar) esasy sürümiň ön ýanynda dökýärler. Şorlaşan topraklarda bu dökünleriň şol möçberi ýuwuş suwlaryndan soň ekişiň ön ýanyndaky bejergide berilýär. Ýerasty suwlary ýakyn, çäge we çägesow topraklarda kaliniň dökünler bilen berilmeli mukdary gektara 50 kilogramdan köpräk bolsa ony ikä bölüp, ekişiň ön ýanyndaky bejergide we birinji ösüş iýmitlendirişde, azrak bolanda birinji ösüş iýmitlendirişde berýärler. Azot dökünleriniň umumy möçberiniň gektara 25 göterimini ekişiň ön ýanyndaky bejergide, 10-15 kilogramyny 20-25 kilogram fosfor bilen ekiş wagty, galanyny ikä bölüp, mekgejöwen 4-5 ýapraklanda we onuň boýy 50-60 santimetre ýetende (8-10 ýaprak çykaranda) dökýärler.

Dökünler ekiş wagty tohum hataryndan 5-6 santimetr daşlykda we 8-10 santimetr çuňlukda, birinji ösüş iýmitlendirişde – hataryň iki tarapyndan hem 10 santimetr daşlykda, soňky iýmitlendirişde – joýanyň ortasyna berilýärler. Mekgejöwene moçewinanyň 1 göterimli erginini kökden daşarda pürküp berseň, dänäniň çyg proteininiň mukdaryny köpeldýär (W.P.Tolstousow).

Mikroelementlere garyp topraklarda bor, marganes, molibden, sink, mis ýaly dökünleriň berilmegi, makrodökünleriň netijeliligini ýokarlandyryp, dänäniň hilini we hasyllylygyny artdyrýar (N.G.Woronin).

Gowaçanyň dökünlenişi. Gowaçanyň 1 sentner pagta hasylyny gök ýer üstki massasy bilen ýetişdirmek üçin ortaça 5,0-6,5 kg azot, 1,4-2,0 kg fosfor (P_2O_5) we 4,3-5,4 kg kaliý (K_2O) harçlanylýar.

Gowaçada dökünleriň ulanyş möçberlerini deňagramlandyrylan usul boýunça kesgitlemegiň düşündirilişi 7.2-nji bölümçede görkezilen. Gowaçada meýdan tejribeleriň netijelerini we agrohimiki kartogramalarynyň görkezijilerini ulanmaklygyň esasynda düzülen dökünleriň täsir ediji maddalardaky ulanyş möçberleri hem-de olara düzedişleri girizmegiň tertibi 5.18, 5.19-njy tablisalarda görkezilýär.

5.18-nji tablica

Gowaçada mineral dökünleriň (täsir ediji maddalarda) ulanyş möçberleri, kg/ga

Pagta hasyly, s/ga	Inçe süýümli gowaçada			Orta süýümli gowaçada		
	N	P_2O_5	K_2O	N	P_2O_5	K_2O
15-20	125-160	90-110	-	100-130	70-90	-
20-25	160-200	110-135	40-50	130-160	90-110	35-40
25-30	200-240	135-160	50-60	160-190	110-135	40-50
30-35	240-275	160-180	60-70	190-220	135-155	50-60
35-40	275-310	180-200	70-80	220-250	155-175	60-70
40-45	310-350	200-230	80-100	250-265	175-185	70-80

Dökünleriň ulanyş möçberleri: toprakda çüýrüntginiň mukdary pes (0,8%-e çenli) bolanda 15%, orta şorlaşan ýerlerde 15%, güýçli şorlaşanda 30, çäge we çägesow mehaniki düzümlü topraklarda 20% hem-de tohumlyk ekinlerde 25% köpeldilýär.

Topragyň görnüşlerine baglylykda azot dökünleriniň 5.18-nji tablisadaky ulanyş möçberlerine aşakdaky düzediş derejeleri köpeldilip hasaplanylýar: açyk mele we çemenlik mele topraklarda – 1,1; çemenlik topraklarda – 1,0 we takyr, çemenlik-takyr topraklarda – 1,2.

5.19-njy tablisa

Topraklarda iýmit maddalarynyň mukdarlaryna baglylykda fosforyň we kaliniň ulanyş möçberlerine düzediş derejeler (koeffisiýentler)

Hereketli fosforyň toprakdaky mukdary üpjünçilik derejesi, mg/kg	Düzediş dereje	Çalyşýan kaliniň toprakdaky mukdary üpjünçilik derejesi, mg/kg	Düzediş dereje
Örän az 15-e çenli	1,0	Örän az 150-ä çenli	1,5
Az 16-30	0,8	Az 151-250	1,2
Orta 31-45	0,4	Orta 251-400	0,9
Ýokary 46-60	0,2	Ýokary 400-den	0,4
Örän ýokary 60-dan ýokary	20 kg/ga P_2O_5 ekiş wagty	ýokary	

Fosfory esasy sürümiň ön ýanynda ýönekeý ýa-da ikilenen superfosfatda, ekişin ön ýanyndaky bejerginiň aşagyna we ösüş döwürlerinde superfosfatyň ähli görnüşlerinde ýa-da çylşyrymly dökünlerden ammofosda, diammodosda we beýleki-lerde, ekişde bolsa nitroammofosda ulanmak bolar.

Ýerasty suwlary ýakyn, mehaniki düzümi boýunça ýeňil (çäge we çägesow) topraklarda fosfor dökünleriniň berilmeli umumy möçberiniň 60-70 göterimi sürüme çenli, gektara 20-30 kilogramy ekiş wagty we galany gowaçanyň gülleýiş döwründe berilýär.

Kaliý dökünleri täsir ediji maddada gektara 50-60 kilogramdan az bolsa, ählisini sürümiň aşagyna, eger-de ondan köp bolsa ýaryny ekişe çenli, galanyny gunçalaýyşda bermeli. Şorlaşan, ýerasty suwlary ýakyn, çäge we çägesow topraklarda, kalini ekişin ön ýanyndaky bejerginiň aşagyna, beýleki ýagdaýlarda esasy sürümiň aşagyna, ders we fosfor dökünleri bilen bilelikde berýärler. Kalini esasy sürümiň aşagyna hlörly kaliý, ekişin ön ýanyndaky bejerginiň aşagyna we ösüş döwürlerinde kükürtturşy kaliý görnüşinde berýärler.

Azot dökünleriniň suwda aňsat ereýjiligini we ýitme mümkinçiligini göz önünde tutup, onuň ýyllyk möçberiniň 25-35 göterimini ekişin ön ýanyndaky bejerginiň aşagyna, 10-20 kilogramyny ekişde, galanyny gowaçanyň ösüş döwründe deňeçerräk bölüp, 2-3 gezekde, birinjisini – 2-3 ýapraklanda, ikinjisini – gunça-

laýşyň başynda we üçünjisini – gülleýşiň başynda, ýurdumyzyň günortasynda iýulyň 10-undan, demirgazygynda şol aýyň 15-inden gijä galman berip gutarmaly.

Ekiş wagty azody we fosfory onuň bökdemezligi üçin, konsentrirlenen dökünlerde, mysal üçin, nitroammofosda berseň amatly bolýar.

Azot iýmiti ekişiň ön ýanyndaky bejergide moçewina ýa-da kükürtturşy ammoniý ýaly ýönekeý ýa-da ammofos, diammofofos ýaly çylşyrymly dökünlerde, ilkinji ösüş iýmitlendirişde – moçewinada ýa-da ammiak selitrasynda, ikinji iýmitlendirişde moçewinada, üçünjide – ammiak selitrasynda berilýär.

Dökünleriň esasy dökünlenişde berliş çuňlugy sürümiň çuňlugyna gabat getirilýär; ekişiň ön ýanyndaky döküliş çuňlugy 15-18 santimetrdan az bolmasa gowy özleşdirilýär. Dökünler ekişde tohum hatarynyň 5-7 santimetr gapdalyna we 8-12 santimetr çuňlukda dökülýärler. Ilkinji ösüş iýmitlendirişde dökünler hatardan 15-18, 2-nji we 3-nji iýmitlendirişde deňşililikde 20-22 we 30 (hatar arasy 60 santimetr bolanda) – 35 (giň hatarlylarda) santimetr daşlykda berilýärler. Ösüş wagtynyň ähli döwürlerinde, dökünler suwaryş keşlerinden 3-5 santimetr aşagyna-çygly gatлага berilýärler.

Topragyň häsiýetlerini gowulandyrmakda, onuň gurplulygyny ýokarlandyrmakda, gowy hilli bol hasyly ýetişdirmekde ýerli dökünleriň, ilkinji nobatda dersiň wajyp ähmiýeti bar. Şol sebäpli onuň geklara 35-40 tonnasyny her 3-4 ýyldan bir gezek esasy sürümiň aşagyna bermek teklip edilýär (O.Garahanow).

Ýerli dökünleriň, esasan dersiň ýetmezçiligi sebäpli, topragy gurplandyrmak we hasyllylygy ýokarlandyrmak maksady bilen, sentýabr-oktýabr aýlary ösüp duran gowaçanyň hatar aralaryna şabdar, dälje mäs, güýzlük nohut ýaly kösükli ekinleri gök dökün hökmünde ekilende olar, ir alabahar aýlaryna çenli geklarda 350-400 sentner töweregi azoda we organiki maddalara baý gök massany toplaýarlar. Bu massany deňşli mehanizmler bilen basgylap, kerçgeläp, topraga sürüm bilen garyp, tekizläp, gysgaly-martyň 3-nji ongünlüginin başynda suwaryp ýetişseň, şol meýdan aprel aýynyň ikinji ongünlüğünde başga ekine, mysal üçin, gowaça ekmäge taýýarlap bolýar.

Gowy hasylly ýorunjadan soň birinji ýyl ekilen gowaça we beýleki ekinlere berilmeli azodyň möçberi 50%, ikinji ýyly 25, üçünji ýyly 10% kemeldilýär. Soňky ýyllarda ýorunjanyň toplan azody onuň hasylyna baglanyşdyrylýar. Bu ekin ýetişdirýän her tonna bedde hasabyndaky hasylyny kemala getirende toprakda 10 kg azody hem toplaýar. Bu biologiki azodyň özleşdiriliş derejesi ýorunjadan soň gelýän birinji ekin üçin ortaça 22,5%, ikinjiniňki 17,5 we üçünji ekiniňki 7,5% diýlip hasaba alynýar.

Ähli ekinlerde bolşy ýaly, dökünleriň netijeliligini ýokarlandyrmagyň we gowaçanyň gowy hilli, bol hasylyny ýetişdirmegiň esasy şertleriniň biri, olary suwaryş suwy bilen kada laýyk üpjün etmekdir.

Gant şugundyrynyň dökünleniş. Gant şugundyry iýmit maddalaryna örän talapkärdir. Ol bugdaý bilen deňşdireniňde azody we fosfory 1,5-2,0, kalini 2,0-

2,5 esse köp alýar. Onuň 1 sentner kök miwesini gök ýapraklary bilen ýetişdirmek üçin azodyň ortaça 0,4-0,5, fosforyň 0,15-0,18 we kaliniň 0,5-0,6 kilogramy harçlanýar.

Gant şugundyrynyň ýene-de bir aýratynlygy, onuň açyk şöhleli günleri gowy görýänligidir. Şeýle günleriň biziň ýurdumyzda köpdügi sebäpli, degişli şertler döredilende onuň ýokary hilli (gantlylygy 17-18 göterim) bol hasylyny (gektardan 400-500 sentnerini) ýetişdirmäge mümkinçilik bar. Ol idegi ýetirilende ýokary girdejili ekindir.

Bu ekin ýumşak topragy gowy görýär. Şoňa görä-de, esasy güýz sürümiň aşagyna geklara 20-30 tonna ýarym çüýrän dersi berseň hem-de sürümi gowy geçirseň, kökün ýaýraýan ýerlerini ýumşadýar, onuň iýmit bilen yzygiderli üpjün bolmagyna ýardam berýär. Bu bolsa hasyly ýokarlandyrmak bilen bir ugurda, onuň gantlylygyny 0,4-0,5%, käbir ýagdaýlarda 1,0-1,5 göterime çenli köpeldýär.

Fosfor dökünleri kök miwesiniň gantlylygyny 0,2-0,3, kähalatlarda bolsa 0,5-1,0 göterime çenli, kaliý dökünleri bilelikde ulanylanlarynda bolsa ol 0,6-0,7, kä ýagdaýlarda 2 göterime çenli artdyrýar.

Gant şugundyrynda azot dökünleriniň birtaraplaýyn ýa-da artykmaç möçberlerde ulanylmagy, onuň kökünde peýdasyz artykmaç azodyň köpelmegine getirýär. Emma azot dökünleri fosfor we kaliý dökünleri bilen bilelikde kadaly gatnaşykda ulanylanda, şeýle ýagdaý ýüze çykmaýar, gaýtam tersine-gowy hilli bol hasylyny ýetişdirmäge ýardam berýär.

Gant şugundyrynda mineral dökünlerini (täsir ediji maddalarda) ulanmagyň takmyny möçberleri *5.20-nji tablisada* görkezilýär. Bu ekin ýorunjadan ýa-da ýerli dökünler ulanylandan soň gelse, mineral dökünleriniň ulanyş möçberleri degişlilikde azaldylýar. Çäge, çägesow topraklarda dökünleriň ulanyş möçberleri 5-10% köpeldilýär.

Şugundyryň ýokary hilli bol hasylyny ýetişdirmekde dökünleri ekiniň talabyna görä möhletlerde bermegiň uly ähmiýeti bar. Bu ekini ösüşiniň ähli döwürlerinde iýmit maddalarynyň degişli möçberleri bilen üpjün etmek üçin, dökünleri aşakdaky möhletlerde berýärler. Ýerasty suwuň çuň, şorlaşmadyk topraklarynda, ýarym çüýrän dersiň we kaliniň ähli möçberini, fosforyň 60-70 göterimini esasy sürümiň öň ýanynda bermeli. Ýerasty suwlary ýakyn, şorlaşandygy sebäpli ýuwuş suwlary iki we ondan köp gezekde tutulýan ýerlerde, esasy sürümde berilmeli dökünler, ekişiň öň ýanyndaky bejerginiň aşagyna geçirýärler. Şeýle ýagdaýda fosforyň geklara 15-20 kilogramyny ekiş wagtyna goýup, galanyny azot dökünleriniň umumy möçberiniň 1/3 bölegi bilen ekişiň öň ýanyndaky bejergide berýärler. Ders ekişiň öň ýanyndaky bejergide berlende ýarym çüýrände däl-de, çüýrän görnüşinde berilýär. Bu ýagdaý şugundyryň tomusky ekiliş möhletine-de degişlidir.

**Gant şugundyrynyň meýilleşdirilýän hasylyna we topragyň gurplulygyna
baglylykda dökünleriň takmyny ulanyş möçberleri (t.e.m), kg/ga**

Topragyň gurplulygynyň görkezijileri	Kök miwesiniň hasyly, s/ga					
	300	400	500	600	700	800
	dökünleriň ulanyş möçberleri					
1. Çüýrüntginiň mukdary, %	I. Azot dökünleriniňki (N)					
0,8-e çenli (pes üpjünçilikli)	150	195	225	250	285	320
0,8-1,2 (orta üpjünçilikli)	110	155	185	215	255	290
1,2-den ýokary (gowy üpjünçilikli)	75	120	155	185	225	260
2. Hereketli fosforyň mukdary, mg/kg	II. Fosfor dökünleriniňki (P₂O₅)					
15-e çenli (has pes üpjünçilikli)	140	180	210	240	265	295
16-30 (pes üpjünçilikli)	100	145	175	205	235	265
31-45 (orta üpjünçilikli)	45	90	130	165	195	225
45-60 (gowy üpjünçilikli)	25	35	70	110	145	180
60-dan köp (ýokary üpjünçilikli)	15	20	45	70	110	145
3. Çalyşýan kaliniň mukdary, mg/kg	III. Kaliý dökünleriniňki (K₂O)					
150-ä çenli (has pes üpjünçilikli)	110	160	180	200	235	260
151-250 (pes üpjünçilikli)	40	125	145	170	205	235
251-400 (gowy üpjünçilikli)	-	-	70	130	180	205
400-den köp (ýokary üpjünçilikli)	-	-	-	30	80	145

Çäge we çägesow topraklarda kaliniň esasy bölegini (takmyn 55-60 göterimini) ekişe çenli berip, galanyň ösüş iýmitlendirişde dökýärler. Şugundyr gögerip çykanda iýmit ýetmezçiliginden horlanmaz ýaly ekiş wagty onuň üçin gektara 10-15 kilogram azody we 15-20 kilogram fosfory, hatardan 5-8 santimetr gapdalda we 8-12 santimetr çuňlukda berýärler.

Azodyň galany, ön berilmedik möçberine baglylykda 2-3 ösüş iýmitlendirişde dökülýär. Şugundyr iki gezek iýmitlendirilende, onuň birinjisi 2-4 jübüt ýaprak emele getirende ikinjisi-hatar aralary ösümligiň ýapraklary bilen ýapylmagynyň ön ýanynda berilýär. Bu ekin azot bilen 3 gezek goşmaça iýmitlendirilende ösümlik 2-3 jübüt ýapraklanda we galany deňeçerräk möçberlerde 2 gezekde hatar arasy ýapylmanka dökünlenip gutarylýar. Dökünler ekişe çenli 15-35 sm, ekişde 8-12, ösüş döwründe 12-18 sm çuňluklarda berilýär.

Esasy sürümiň aşagyna organiki dökün hökmünde guş dersini hem gektara 0,5-1,0 tonna möçberinde bermek bolar. Guş dersini hatar arasyna-da gektara 0,3-0,5 tonna möçberinde dökmek mümkin. Ösüş döwründe hatardan 10-15 santimetr daşlykda we 12-15 santimetr çuňlukda, gektara 0,2-0,3 tonna suwuk dersini hem berip bolar.

Şugundyrda azot dökünlerinden moçewina, kükürtturşy ammoniý, ammiak se-litrasy, fosfor dökünlerinden ýönekeý we ikilenen superfosfat, kaliý dökünlerinden

30-40% kaliý duzy, kükürtturşy kaliý, hlorly kaliý, çylşyrymly dökünlerden ammos, diammos, nitroammos, nitrofoska ulanylanda gowy netijeleri berýärler.

Gant şugundyrynyň köküniň hasyllylygyny ýokarlandyrmakda we gantlylygyny artdyrmakda mikroelementleri ulanmagyň ähmiýeti hem uludyr. Gektara 25-30 kilogram bor-datalit döküniniň ulanylmagy hem-de tohumyň bor kislotasynyň 0,5 göterimli ergininiň pürkümegi bilen kök miwesiniň ýygymy 10-12 göterim artýar; kök çüýremäniň hem-de hasylda boş köwegiň emele gelmeginiň öňi alynýar.

Ýorunjanyň dökünlenişi. Ýorunja 100 sentner bedede hasylyny ýetişdirmek üçin azodyň ortaça 260, fosforyň 62, kaliniň 252 kilogramyny harçlaýar. Sanlardan görnüşi ýaly, ýorunja iýmit maddalaryny köp talap edýän ekinlere degişli. Ýorunjanyň azody özi toplaýandygy üçin, oňa fosfor we kaliý dökünleri gowy täsir edýär. Ýaşayşynyň ilkinji ýylynda ol azot dökünlerine hem mätäç bolýar. Şoňa görä-de, ekişň öň ýanyndaky bejergide azodyň geklara çäge we çägesow topraklarda 35-40 kilogramy (t.e.m.) berilýär. Kösükli ekinleriň kükürdi hem oňat görýändigini sebäpli, azot dökünini kükürtturşy ammonid görnüşinde berseň netijesi ýokary bolýar. Ýorunja tohumy ekilmeziniň öň ýanynda, nitragin serişdesi bilen garylýan bolsa, toýun we toýunsow topraklarda azot dökünleriniň ulanylmagynyň zerurlygy ýok. Düzümünde azot toplaýjy kiçi bedenleri saklaýan nitragin mikrobiologiki senagaty tarapyndan ýarym litrlik çüýşelerde ergin halynda goýberilýär. Şol ergin geklara ekiljek ýorunja tohumy (16-20 kg) bilen garylýar. Nitragin bilen işlenilen tohumy ýiti gününň aşagynda goýman, guramanka çygly topraga ekmek maslahat **berilýär**. Şeýle edilende düzümindäki kiçi bedencililer toprakda ölmän, **howadan** azody alyp, ýorunjanyň ýaş wagty azot bilen üpjünçiligini gowulandyýarlar. Fosfor we kaliý dökünleriniň topragyň gurplanmagyna baglylykda **geklara berilmeli** ulanyş möçberleri (t.e.m.) 4. 7-nji tablisada getirildi.

Dökünleriň peýdalylygyny artdyrmak we ýorunjanyň bol hasylyny ýetişdirmek maksady bilen, olaryň ähli möçberi sürümiň aşagyna berilýär. Ýorunjanyň ýokary hasylyny ýetişdirmekde, ony wagtly-wagtynda suwarmagyň ähmiýeti örän uludyr. Professor O. Garahanowyň geçiren meýdan tejribelerinde, ýorunja orumlarynyň aralygynda 1-2 gezekden suw tutulanda (suwaryşyň ösüş döwründäki umumy möçberi geklarda degişlilikde 5847-7967 metr kub aralygynda boldy), bedede hasyly fosforyň geklara 180, kaliniň 60 kilogramy ulanylanda 3 ýylyň dowamynda jemi 611,4; 645,3 sentnere ýetdi.

Täze özleşdirilýän ýeriň üstki gurply böleginiň birazragy tekizleşiş işleriniň netijesinde aýrylan halatynda, dökünleriň ýorunja berilmeli möçberi 25-30% köpeldilýär. Ýorunja tohumlyk üçin ýetişdirilende molibden, bor, sink we mis mikrodökünlerini hem ulanmak maslahat berilýär.

Ýorunjanyň sümmül däneler (süle, arpa, bugdaý) bilen garyşyk ekilende dökünlenişi. Ýorunja bu ekinler bilen güýz aýlary ekilýär. Garyşyk ekinleriň biologiki aýratynlyklaryna hem-de topragyň gurplulygyna baglylykda gektara berilmeli fosforyň umumy möçberi 250-300, kaliniňki 120-150 kilograma ýetýär. Azot dökünleri gektara 70-80 kilogram (täsir ediji madda) möçberde güýzlük däneliler gögereninden soňra ýorunja ekilende joýanyň ortasyna SZT-3,6 ekiş toplumynda ýer diliji bilen berilýär.

Ýorunjanyň beýleki garyşyk ekinler bilen ekilende dökünlenişi. Ýorunja ir alabahar aýlary mekgejöwen bilen bilelikde garyşyk ekilende azodyň gektara dökülmeli umumy möçberi 180-200, fosforyňky 150-180 we kaliniňki 100-120 kilogram. Fosfor we kaliý dökünleriniň ähli möçberini esasy sürümiň aşagyna, şorlary ýuwulýan meýdanlarda – ekişiň ön ýanyndaky bejergide berilýär. Azot dökünleri (täsir ediji azotda) gektara 90-100 kilogramdan iki gezekde, birinjisi-ýorunjanyň goşa üçli ýapragy emele gelende, ikinjisi-mekgejöwen 5-6 ýapraklandanda (onuň boýy 70-80 santimetre ýetende) berilýär. Ösüp duran ýorunja zyýan ýetirmezlik üçin, dökünler mekgejöwen hatarynyň gapdalyna bejergi mehanizminiň ýer dilijisi bilen berilýär.

Ýorunja sudan oty bilen bilelikde garyşyk ekilende gektara berilmeli azodyň umumy möçberi 180-200, fosforyňky 120-150, kaliniňki 75-100 kilogram. Fosfor we kaliý dökünleri möhletler boýunça ýorunjanyň mekgejöwen bilen bilelikdäki dökünlenişi ýaly berilýär. Azot dökünleri gektara 60-65 kilogramdan (täsir ediji azotda) ekişiň ön ýanyndaky bejergide galany we sudan otunyň her gezekki orumyndan soň deňräk bölünip berilýär.

Azot dökünleri ulanylan meýdanlar, haýsy ekine berlendigine garamazdan, dessine suwarylmalydyrlar.

Barlag soraglary

1. Azodyň ösümligiň ýaşayşyndaky ähmiýeti nämelerden ybarat?
2. Ammiagyň ösümlük bedeninde öwrülişiği nähili bolup geçýär?
3. Atmosfera howasynda we toprakda azodyň näçeräk mukdary bar?
4. Toprakdaky azodyň aýlanşygyny çyzgyda düşündiriň.
5. Toprakdaky çüýrüntgiden ösümlükleriň özleşdirýän azodynyň emele gelşiniň çyzgydyny ýazyp we onuň mukdaryny hasaplap görkeziň.
6. Ammonirlenme, nitratlaşma, denitratlaşma hadysalarynyň mazmunyny we olaryň geçişiniň haýsy şertlere baglydygyny düşündiriň? Nitrifikasiýany haýallandyryjylar we beýleki serişdeler barada gürrüň beriň.
7. Toprakdan azot dökünlerindäki azodyň ýuwulup hem-de denitratlaşma hadysasyndan gaz halyna geçip ýitmegi haýsy şertlere bagly? Bu ýitgileri azaltmagyň çärelerini aýdyp beriň.

8. Toprakda azodyň, fosforyň we kaliniň deňagramlylygynyň kesgitlenişi?
9. Toprakda biologiki azodyň ähmiýeti, onuň emele gelşiniň dürli görnüşleri we möçberleri. Biologiki azodyň ýyllar boýunça ösümlikler tarapyndan ulanyş derejeleri.
10. Azot dökünleri düzümindäki azodynyň görnüşi boýunça, haýsy toparlara bölünýärler? Bu toparlara haýsy dökünler degişli?
11. Azot dökünleri görnüşleri boýunça nähili öndürilýärler?
12. Azot dökünleriniň görnüşleriniň häsiýetlerini aýdyp beriň.
13. Azot dökünleri görnüşleri we häsiýetleri boýunça oba hojalyk ekinleriniň aýratynlyklaryna görä nähili ulanylýarlar?
14. Azot dökünleriniň ýitgisini azaltmak boýunça geçirilmeli işleri aýdyp beriň.
15. Azot dökünleriniň netijeliligini nähili ýokarlandyryp bolýar?
16. Azot dökünleriniň netijeliligini ýokarlandyrmagyň ähmiýetini we zerurlygyny düşündiriň.
17. Azot ýimit maddasyny azot dökünleriniň görnüşlerine geçirilişiniň we bu dökünleriň fiziki agramyny ýimit maddalaryna öwürmegiň usulyýetlerini düşündiriň.

5.3. FOSFOR DÖKÜNLERI

5.3.1. Ösümlikleriň ýaşayşynda fosforyň ähmiýeti

Fosfor ösümlikleriň ýaşayşy üçin esasy ýimit elementleriň biri hasaplanýar. Fosforsyz hiç bir janly öýjügiň ýaşamagy mümkin däl. Fosfor ösümliklerde esasan organiki birleşmeleriň düzüminde saklanýar (5.2.1.-nji tablisa). Şol sebäpli ösümliklerde bolup geçýän köp hadysalara organiki fosfor gatnaşýar. Organiki birleşmelere degişli beloklaryň we nuklein kislotalarynyň birleşmeginden emele gelýän *nukleoproteidler*, öýjügiň özeniniň iň esasy maddalarynyň biri bolup, özündäki nuklein kislotalarynyň düzüminde 20% töweregi fosfor angidrini (P_2O_5) saklaýar. *Nuklein* kislotalary ribonuklein (RNK) we dezoksiribonuklein (DNK) kislotalardan durýarlar. Olaryň gurluşynda geljekki nesliň aýratynlyklary, şol sanda belogyň emele gelmegi we gurluşy ýazylýar. Nuklein kislotalary tohumyň maňzynda, gülüň tozgasynda we köküň ujunda köp saklanýar.

Fosfor beýleki organiki birleşmeleriň, mysal üçin, fitiniň, lesitiniň, gant fosfatlarynyň düzümlerine hem girýär. Fitin maddalary organiki fosforyň arasynda iň köp mukdardakysydyr we esasan tohumda ýygnanýar. Düzüminde 27,5% fosfor (P_2O_5) saklaýar. 5.21-nji tablisadan görnüşi ýaly, güýzlük bugdaýyň dänesinde organiki birleşmeleriň 79 göterimi fitine degişli.

Güýzlük bugdaýyň dânesinde fosfor birleşmeleriniň görnüşleri we olaryň mukdary, % (gury agramyndan)

Fosfor birleşmeleriniň görnüşleri	Olaryň mukdary
Organiki fosfor, jemi	0,771
Şol sanda: lesitin	0,032
fitin	0,609
nukleoproteidler	0,130
Mineral fosfor	0,089
Umumy mukdary	0,860

Lesitin ýaga çalymdaş fosfatid maddalar toparyna degişli bolup, ösümlükleriň ähli işjeň öýjüklerinde duş gelýär, esasan bolsa ol tohumda ýygnaýar. Düzümünde ortaça 1,37% fosfory (P_2O_5) saklaýar.

Fosfor birleşmeleriniň fosfatid maddalary öýjük organelleriniň we plazmolemmanyň geçirijiligini kadalaşdyrýan fosfolipid perdeleriniň düzümine girýärler.

Gany fosfatlary ýa-da gandyň fosfor efirleri ösümlükleriň dem almagynda, uglewodlaryň ýönekeý birleşmelerinden çylşyrymly birleşmeleriň (saharozanyň, krahmalyň we beýlekileriň) emele gelmeginde, fotosintez hadysasynda, uglewodlaryň özara öwrülişiklerinde uly ähmiýete eýedirler.

Fosforyň ösümlükleriň ýaşayşy üçin ähmiýeti aýdylanlar bilen çäklenmeýär. Beloklaryň, ýaglaryň, saharozanyň, krahmalyň birleşmeleriniň emele gelmekleri üçin köp energiýa gerek bolýar. Bu energiýany özünde fosfory saklaýan makro-energiki arabaglanyşyk, esasan adenzinüçfosfor kislotasy (AÜF) üpjün edýär. Adenzinüçfosfor kislotasy öýjüklerde organiki birleşmeler darganynda boşaýan energiýany özüne siňdirmäge we ol energiýany beloklaryň, ýaglaryň, krahmalyň, saharozanyň, asparaginiň, glutaminiň we beýleki dürli birleşmeleriň emele gelmekleri üçin bermäge ukyplydyrlar.

Ýaş ösümlüklerde fosfor esasan bölünýän (merislema) dokumalarda toplanýar we ol aňsatlyk bilen hereketlenip, garran dokumadan ýaş dokuma geçip gaýtadan ulanylmaga ukyplydyr. Ekinleriň hasyly kemala gelip başlandan, fosforyň esasy möçberi tohuma we miwä geçýär.

Ýokardaky 5.21-nji tablisadan görnüşi ýaly, fosfor mineral birleşmeleriň düzüminde has az (10,3%) saklanýar. Bu birleşmelerde onuň mukdary diňe fosfor dökünleri giç ulanylanda we beýleki iýmit elementleri, mysal üçin, azot iýmiti ýetmezçilik edende köpelmegi mümkin.

Ýokary hasyl almak üçin fosfor iýmiti bilen ösümlükleri bütün ösüş döwürlerinde üpjün etmeli bolýar. Kök ulgamynyň ösümlükleriň ýaş wagty ejizdigi sebäpli, olar gögerip çykandan bu iýmit elementine mätäç bolýarlar. Fosfora garyp topraklarda,

fosfor dökünleriniň esasy sürümiň aşagyna we ekiş wagty ulanylmagy ösümlikleriň ýaşajyk kök ulgamynyň çalt berkemegini we ösüş energiýasynyň güýçlenmegini üpjün edýär. Esasy sürümde fosforyň çygly gatlagda düşmegi-ösümligiň ösüşiniň jogapkärli döwründe-hasyly emele getirişinde bu ýmit bilen gowy üpjünçiligine ýardam berýär. *Azot iýmiti ösümlikleriň hasylynyň kemala gelmegini gijikdirýän bolsa, fosfor iýmiti onuň tersine, hasylyň birnäçe gün çalt bişmegine amatly täsir edýär.*

Fosfor ösümlikde *kadalaşdyryjy orunlaryň birini eýeleýär.* Ol ösüş agzalarynyň bişmegi, gülleriň çakyşmagy, hasylyň kemala gelmegi bilen baglanyşykly ähli hadysalaryň gowy hem çalt geçmegine gatnaşýar.

Fosfor azot ýaly hasylyň artmagyna täsir edýär (5.22-nji tablisa). 8 ekin boýunça geçirilen 20 tejribede fosfor dökünleriniň täsirinden däne birligine geçirilendäki hasyllylyk ortaça 114,1% artdy. Şonuň ýaly-da fosfor önümiň hilini gowulandyryň esasy ýmit elementleriniň biridir (5.23-5.24-nji tablisalar)

5.22-nji tablisa

Fosfor dökünleriniň oba hojalyk ekinleriniň hasylyna täsiri

Tejribäniň				Synagçalar boýunça, s/ga		Tejribäniň sany
geçirilen ýeri	ekini	fosfora degişli synagçalary	synagçalarynda iýmit maddalarynyň gatnaşygy	umumy hasyl	ş. s. fosfordan alnany	
Ahal we Mary welaýatlary	Inçe süýümlü gowaça	$N_{203}P_{152}K_{63}$	1:0,75:0,31	31,2	4,8	9
Lebap welaýaty	Orta süýümlü gowaça	$N_{180}P_{135}K_{90}$	1:0,75:0,50	43,4	5,7	1
Ahal we Daşoguz welaýatlary	Dänelik mekgejöwen	$N_{120}P_{80}K_{60}$	1:0,67:0,50	72,3	6,7	2
Ahal we Lebap welaýatlary	Giçki kelem	$N_{173}P_{132}K_{87}$	1:0,76:0,50	328,0	40,8	3
Ahal we Daşoguz welaýatlary	Siloslyk mekgejöwen	$N_{190}P_{128}K_{70}$	1:0,67:0,37	710,3	75,1	2
Ahal welaýaty (EYBI)	Ýorunja (bede hasyly)	$P_{180}K_{60}$		650 (üç ýylda)	110	1
Ahal welaýaty (TOHU)	Güýzlük bugdaý	$N_{120}P_{90}K_{60}$	1:0,75:0,50	71,7	13,4	1
Özbekistan	Şaly	$N_{150}P_{150}K_{100}$	1 : 1 : 0,67	69,9	6,1	1
Gyrgyzstan	Gant şugundyry	$NK + P_{120}$		maglumat ýok	110	49 synagça

**Fosfor dökünleriniň inçe süýümlü gowaçanyň pagta süýüminiň hiline täsiri
(Ylmy-barlag Ekerançylyk instituty)**

Tejribäniň synagçalary	Süýümiň uzyn- lygy, mm	1 g süýümiň uzynlygy, g/m	Süýümiň berkligi, g/g	Süýümiň üzüliş uzynlygy, km
N ₂₀₀ K ₆₀	36,7/38,3	6780/6700	5,0/4,5	33,8/30,1
N ₂₀₀ K ₆₀ P ₁₅₀	37,2/39,1	6800/6550	5,1/5,2	34,6/34,0

Fosfor bilen üpjün edilen danelileriň umumy massasynda dänäniň mukdary köpelýär, şeýle dänede krahmal, kähalatda bolsa belok hem artýar. Miwelilerde we köki miwelilerde uglewodlaryň toplanyşy köpeliýär. Süýümlileriň süýümini uzaldýar, berk we inçe edýär. Fosforyň täsiri bilen öýjük şiresinde uglewodlaryň köpelmegi, ösümlükleriň gýşa çydamlylygyny artdyrýar; olaryň azot bilen iýmitlenmegini we kesellere çydamlylygyny, baldaklarynyň berkligini gowulandyryýar. Danelileriň baldaklarynyň berk bolmagy bolsa olaryň ýatmagynyň önüni alýar.

**Fosfor dökünleriniň gant şugundyrynyň hasyllylygyna we gandynyň çykymyna
täsiri (Ylmy-barlag ekerançylyk instituty, T.Annagulyýewiň maglumatlary)**

Tejribäniň synagçalary	Kök miwesiniň		Gandyň biologiki çykymy, s/ga
	hasyly, s/ga	gantlylygy, %	
N ₁₈₀ P ₀ K ₁₅₀	415	16,9	70,5
N ₁₈₀ P ₅₂ K ₁₅₀	475	17,0	80,0
N ₁₈₀ P ₁₀₅ K ₁₅₀	505	17,1	86,1

Fosfor iýmiti ýetmezçilik edende, ösümligiň reňki üýtgeýär. Onuň bedeniniň goýy gymyzy ýa-da gyzgylt öwüşginde bolmagy – fosforyň ýetmezçiliginiň alamatydyr (5.6, 7.2, 7.3-nji suratlar). Netijede, beloklaryň emele gelmegi hem kemeliýär. Şeýle ýagdaýda ösümlükleriň ösüş agzalarynda gandyň mukdary köpeliýär. Gandyň ýokary konsentrasiýasy ösümlüklerde reňk pigmentiniň artmagyna ýardam berýär, bu bolsa öz gezeginde ýapraklaryň gymyzy öwüşgini almagyna sebäp bolýar. Mundan başga-da, ösümlüklerde fosfor ýetmezçilik edende, olaryň baldaklarynyň inçelip, ýapraklarynyň kiçelmegi, olaryň wagtyndan ön düşmegi şahalanmagyň azalmagy, hasylyň bişmeginiň saklanmagy ýüze çykýar.

Fosfor iýmitiniň artykmaçlygy hem gowulyga getirmeýär. Artykmaç fosfor ösümlükleriň ösüş agzalarynda mineral fosforyň köpelmegine we hasylyň doly kemala gelmän, wagtyndan ön kemter bişmegine täsir edýär.

5.3.2. Fosforyň toprakdaky mukdary we onuň görnüşleri

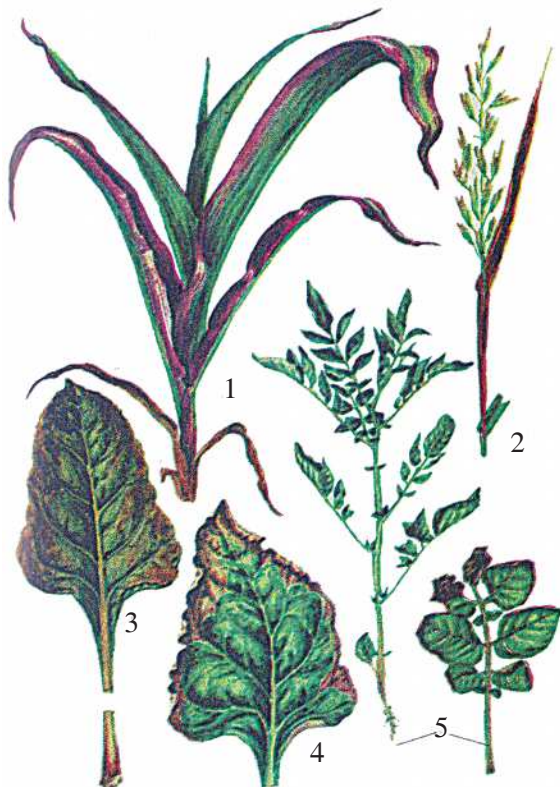
Ýer gabygyndaky fosfor dürli birleşmeleriň: apatitleriň, fosforitleriň we beýlekileriň düzüminde duş gelýär. Ýokary bedenli ösümlükleriň hem-de kiçi bedencilileriň işjeňligi netijesinde, toprakda fosfatlaryň organiki birleşmeleri toplanýar. Ösümlükleriň onuň mineral görnüşlerinden iýmitlenýärler.

Fosfor 1969-njy ýylda gamburgly dermanhanaçy G.Brant tarapyndan açyldy. Soňragyndan bolsa ähli janly bedenliler üçin fosforyň diňe okislenen görnüşiniň zerurdygy anyklanyldy.

Hasaplamalara görä, ýer gabygyndaky fosforyň mukdary 0,12% ýa-da $1 \cdot 10^{15}$ t barabardyr (B.A.Ýagodin). Ýöne fosforyň toprak erginindäki mukdarynyň örän azdygy, ýagny 0,1-1,0 mg/l sebäpli suwarymly ýerleriň köpüsi ösümlikleriň özleşdirip bilýän fosforyna garypdyr.

Ekerançylygyň dowamlylygy bilen, topragyň aşaky gatlaklaryndaky fosfor ösümlikleriň iýmitlenmekleri netijesinde olaryň kök ulgamlary tarapyndan kem-kemden ýokary çykarylýar. Şoňa görä-de topragyň üstki gatlaklarynda aşaky gatlaklaryna garanyňda, fosforyň mukdary köpräk bolýar.

Toprakda fosforyň mineral we organiki birleşmeleri bar. Adaty ýagdaýda onuň mineral birleşmeleriniň möçberi köpräk bolýar. Ýurdumyzyň mele topraklarynda mineral fosfor umumy fosforyň 86 göterimini tutýar. Bu mineral fosfatlar, esasan örän ownujak apatitler görnüşindedir.



5.6-njy surat. Ösümlikleriň fosfor ýetmezçiliginiň alamatlary:

1 – mekgejowen; 2 – süle; 3 – mal şugundyry; 4 – gant şugundyry;
5 – kartoska (tutus ösümlik we aşaky ýapragy)

Organiki birleşmelerde fosfor çüýrüntginiň (0,8-2,5%) we fitatlaryň düzüminde. Fitatlarda organiki fosfatlaryň 50% töweregi saklanýar. Toprakda olar, esasan fitiniň kalsiý we magniý duzlary görnüşindedirler.

Toprakdaky organiki fosfatlar dürli kiçi bedenliler tarapyndan dargadylýarlar. Bularyň massasy mele topraklarymyzdaky çüýrüntginiň möçberiniň 0,5-1,0 göterimine ýa-da sürüm gatlagyndaky ýorunjanyň 1 gramynda olaryň sany takmyn 20 milliarda ýetýär. Kiçi bedenlileriň sanynyň köpdügi sebäpli, dargadylýan fosfatlaryň esasy bölegi, olaryň täze emele gelýän nesilleri tarapyndan öz bedenlerini döretmekde ulanylýarlar. Netijede, organiki fosfatlaryň dargamagynyň önümlerinden ösümlikler örän az peýdalanýarlar.

Mineral fosfor topragyň mineral we suwuk böleklerinde saklanýar. Ösümlikler üçin tebigy şertlerde fosfor ýymiti bolup, toprakdaky ortofosfor kislotasynyň duzlary hyzmat edýärler. Umuman aýdanynda, ýurdumyzyň toprak şertlerinde mineral fosfat birleşmeleri, esasan fosfat kalsiý we fosfat magniý görnüşindedirler. Fosfatlaryň bu görnüşleri bolsa turşy topraklarda köp ýaýran demir we alýuminiý fosfatlaryna garanynda, ösümlikler tarapyndan aňsat özleşdirýärler.

Toprakda ortofosfor kislotasynyň duzlary dargap, üç sany anionlary emele getirýär: H_2PO_4 , HPO_4 we PO_4 . Bu anionlardan toprak ergininde köprägi birinji we ikinjisidir (degişlilikde 5-34 we 66-95%). Olar ösümlikler üçin fosfor ýymiti bolup hyzmat edýärler. Emma bu anionlary topragyň çalt depgininde himiki we biologiki görnüşlerde siňdirmegi, suwda ereýän fosfatlaryň mukdaryny üzü-kesil (1 mg/kg ýa-da 4 kg/ga çenli) azaldýar.

Ösümlikler diňe suwda ereýän fosfatlardan ýymitlenmek bilen çäklenmän, eýsem gowşak kislotalarda ereýän fosfatlary hem kabul edýärler. Suwda we gowşak kislotalarda ereýän fosfatlar, esasan iki walentli kationlaryň (Ca we Mg) bir we iki çalşylan duzlarydyr: $Ca(H_2PO_4)_2$, $CaHPO_4$, $Mg(H_2PO_4)_2$. Iki walentli kationlaryň üç çalşylan duzlary $Ca_3(PO_4)_2$ we $Mg_3(PO_4)_2$ suwda eremän gowşak kislotalarda az-kem ereselerde, köp ekinler üçin fosfor ýymiti bolup bilmeýärler.

Toprakda gowşak kislotalar (kömür, limon, alma, azot, kükürt, fosfor we beýlekiler) ösümlikleriň kökleriniň hem-de kiçi bedenlileriň işjeňligi netijesinde emele gelýärler. Bulardan başga-da, kiçi bedenliler dem alyş we turşama hadysasynda topraga kömür we organiki kislotalary bölüp çykarýarlar.

Iki walentli kationlaryň iki çalşylan duzlarynyň eremegine esasy gatnaşygy toprakda köp ýaýran kömür kislotasydyr.

Döküniň düzümindäki suwda ereýän fosfor kislotalary toprakda himiki täsirleşmäniň netijesinde iki çalşylan kalsa we magna ($CaHPO_4 \cdot 2H_2O$; $MgHPO_4$) öwrülýärler we uzak wagtlap bu görnüşlerde saklanyp, ösümlikler üçin ýaramly fosfor ýymit bolýarlar. Wagtyň geçmegi bilen, iki çalşylan fosfat birleşmelerdäki wodorod iony kalsiý ýa-da magniý iony bilen çalşyp, bu metallaryň üç çalşan fosfatlaryna $Ca_3(PO_4)_2$, $Mg_3(PO_4)_2$ we has ýokary esaslara öwrülýärler. Bu täze fosfat

çökündileri 2-3 ýylyň dowamynda amorf ýagdaýyny saklap, gowşak kislotalarda ereme häsiýetini ýitirmeýärler. Bu bolsa ösümlikler tarapyndan olaryň belli bir derejede özleşdirilmeklerine mümkinçilik berýär. Üç çalşylan we ýokary esasly fosfor kislotalary wagtyň geçmegi bilen berkäp, köp ösümlikler tarapyndan özleşdirilip bilinmeýärler.

Häzirkizaman düşünjelerine görä, toprakda az ereýän üç kalsili fosfatlaryň emele gelmeklerine şertler azrakdyr, ýöne toprakda has az ereýän ortakalsiýfosfatyň $\text{Ca}_4 \text{H}(\text{PO}_4)_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ we gidroksilapatidiň $\text{Ca}_5(\text{OH})(\text{PO}_4)_3$ erginde çökündä geçmekleri mümkin.

Suwarymly ekerançylykda fosfor dökünleriniň ylmy esaslandyrylan möçberlerde yzygiderli ulanylmagy, topragyň fosfatlar bilen belli bir derejede baýlaşmagyna getirýär. Emele gelýän üç çalşylan we ýokary esasly fosfatlar toprakda ýitip gitmän, deňişli şertler dörende ösümlikler üçin goşmaça fosfor iýmiti bolup hyzmat edýärler.

Toprakdaky fosfatlaryň eremeýän görnüşlere geçmezinden önürti, bar bolan hereketli fosfatlaryň ep-esli bölegi, esasan H_2PO_4 , toýun minerallary tarapyndan çalşylyan ýagdaýda siňdirilýär. Bu fosfatlar ösümlikler tarapyndan aňsat özleşdirilýärler. Şoňa görä-de, ereýän fosfatlaryň belli bir bölegini topragyň wagtlaýyn siňdirmeginiň, ösümlikleriň fosfatlar bilen yzygiderli üpjünçiliginde uly ähmiýeti bardyr.

Toprakda fosfatlaryň kyn ereýän görnüşlere geçmeginiň haýallanmagynda çüýrüntginiň mukdarynyň artmagynyň uly ähmiýeti bardyr. Şu sebäpli hem-de topragyň agronomçylyk häsiýetlerini gowulandyrmak üçin, ýerli dökünleri ulanmaklyga ünsi güýçlendirmelidiris.

Ösümlikleriň topraktan fosfatlar bilen üpjünçilik derejesiniň möçberini bilmek üçin, toprakdaky fosfatlary gowşak kislotalarda eredip (ýurdumyzyň şertlerinde Maçiginiň usuly boýunça 1%-li kömürturşy ammoniiniň täsirinden eredilýär) kesgitleýärler. Himiki seljermeleriň netijesinde alynýan sanlar toprakdaky hereketlenýän fosfatlaryň mukdaryny görkezýärler. Şeýle usul bilen kesgitlenilýän fosfatlaryň toparyna hereketli fosfor diýlip atlandyrylýar. Şeýlelikde, himiki seljermäniň netijesinde alynýan sanlar topragyň hereketli fosfor bilen üpjünçiligini görkezýär.

4.4-nji tablisadan görnüşi ýaly, Türkmenistanyň topraklary hereketli fosfor bilen üpjünçilik derejesi boýunça 5 topara bölünýärler. Topragyň hereketli fosfor bilen üpjünçiligi, onuň gury agramynyň 1 kilogramynda bu iýmit elementiniň milligramdaky möçberi bilen aňladylýar. Bu üpjünçilik toparlary deňişli ylmy barlaglaryň netijeleri boýunça ykrar edildi. Şunuň bilen baglylykda, toprakda hereketli fosforyň mukdary 15 mg/kg-dan az bolanda – örän pes, 16-30-da pes, 31-45-de – orta, 46-60-da – gowy, 60 mg/kg-dan köp bolanda – ýokary üpjünçilikli topara deňişli bolýar. Topragyň hereketli fosfor bilen üpjünçilik topary, nusgalaryň ekin meýdanlaryndan getirilip, agrohimiği tejribehanada barlanylandan soň belli edilýär.

Agrohimiki seljermeleriň netijesinde alnan sanlar degişli şertli belgiler bilen agrohimiki kartogrammalara geçirilýär (4.4-nji tablisa).

Türkmenistanyň suwarymly ekerançylyk ýerleri üçin agrohimiki kartogramalary düzmekligi dowam etdirmek, Hormatly Prezidentimiziň welaýat agrohimiki barlaghanalarynyň işlerini täzeden dikeldip bereninden soň mümkin boldy. Welaýat agrohimiki barlaghanalary bu kartogramalaryň ýanyna topragy gurplandyrmak hem-de dökünleri ylmy esasyda ulanmagyň maslahatlaryny goşup hojalyklara düzüp berýärler. Bu işler ekerançylyk ýerleriň her biri üçin 4-5 ýyldan bir gezek gaýtalanyp ýerine ýetirilýär.

Bu barlaglaryň jemlenen maglumatlaryndan belli bolşy ýaly, ýurdumyzyň topraklarynyň aglabasy, ýagny suwarymly meýdanlarynyň 72,1 göterimi hereketli fosfora garypdyrlar (30 mg/kg çenli), 17,9-y orta, 5,9-y gowy we diňe 4,1 göterimi ýokary üpjündirler (4.5-nji tablisa).

Ösümlikler hereketli fosforyň belli bir bölegini özleşdirýärler. Onuň sebäbi toprak gowşak kislota bilen eredilende, ergine diňe fosfatlaryň özleşdirilýän iki walentli kationly bir we iki çalşan duzlary geçmän, eýsem oňa kyn özleşdirilýän ýa-da özleşdirilmeýän üç çalşanlarynyň hem birazragy geçýär. Bu bolsa himiki seljermäniň netijesinde kesgitlenen hereketli fosforyň mukdarynyň belli bir böleginiň ösümlikleriň özleşdirýändigini aňladýar. Toprakdaky hereketli fosforyň doly özleşdirilmeýändiginiň ikinji sebäbi, ösümlikleriň kök massasynyň ekerançylyk meýdanlarynyň topragyň diňe 1/250 bölegini eýeleýänligidir. Netijede, kartogrammada görkezilen hereketli fosforyň mukdarynyň ortaça 15-25 göterimini ösümlikler özleşdirýärler. Kartogramma boýunça ekin meýdanynyň topragynda hereketli fosforyň 15 mg/kg-y bar diýsek, onuň 1 gektaryň sürüm gatlagyndaky mukdary, hasaplamalara görä 60 kilograma deň bolýar. Onuň özleşdiriliş derejesi ortaça 20% diýlip alnanda, ol 12 kg/ga deň bolar. Bu san topragyň fosfor boýunça tebigy hasyllylygyny ekinleriň görnüşleri boýunça kesgitlemäge mümkinçilik berýär. Bu mysaly özleşdirilýän fosfor (12 kg/ga): hasaplara görä 9-10s/ga güýzlük bugdaýyň dänesini ýa-da 7-8 s/ga pagta hasylyny ýa-da ekerançylygyň başga önümini ýetşdirmäge mümkinçilik berer. Ýurdumyzyň suwarymly topraklarynyň aglabasynyň özleşdirilýän fosfora garypdygyny nazara alyp, fosfor dökünlerini ylmy maslahatlaryň esasynda netijeli ulanyp, şeýle topraklary gurplandyrmaga ünsi güýçlendirmelidir.

Fosfor ösümligiň harytlyk önümünde onuň beýleki agzalaryna seredeniňde köp saklanýar (5.25-njy tablisa). Emma kartoşkanyň klubesinde we gök massasynda fosforyň saklanyşy deňeçerräkdir.

Fosfor ösümligiň ýaşayşyna köptaraplaýyn täsir edýär. Galla ekinleriniň umumy massasynda dänäniň mukdary artýar, onuň krahmaly, kä halatda bolsa beloklary

hem köpelyär. Bag ekinleriniň önümlerinde we köki miwelilerde uglewodlar köp toplanýar. Süýümlü ösümlikleriň, şol sanda gowaçanyň süýümi uzyn, berk we inçe bolýar. Fosfor azoda garanynda ösümlikleriň hasylynyň çalt kemala gelmegine täsir edýändigini üçin, köp ekinleriň hasylynyň howanyň ýaramsyz şertlerinden ir ýygnaýmagyna mümkinçilik berýär.

Sürümden öň fosfor bilen dökünlenen meýdanlarda güýzlük danelileriň we köpýyllyk kösüklileriň öýjük şiresinde uglewodlaryň mukdary ýokarlanyp, olary doňma nokady aşak düşýär. Bu bolsa ekinleriň gyşa durnuklylygyny güýçlendirýär. Fosfor iýmitiniň täsirinden galla ekinleriniň baldagy berkäp, ýatmagy azalýar.

5.25-njy tablisa

Ösümlik agzalarynda fosforyň saklanyşy

Ekininiň ady	Fosforyň (P_2O_5) mukdary,%		Bellik
	dänede, klubende	samanda, gök massasynda	
Güýzlük bugdaý	0,85-1,0	0,2	Ýygylanda dänesiniň çyglygy 14,3%, samanyňky 16%
Nohut	0,9-1,1	0,35	Edil ýokardaky ýaly
Kartoşka	0,14	0,16	Ýygymyň öň ýanynda klubeniň çyglygy 75%, gök massasyňky—77%

5.26-njy tablisa

Topragyň hereketli fosfor bilen üpjünçiligine baglylykda fosfor dökünlerinden alnan goşmaça hasyl, s/ga (W.G.Kornewanyň maglumatlary)

Tejribäniň ekinleri (we olaryň önümleri)	Fosfor dökünleriniň (P_2O_5) ortaça mukdary	Topragyň hereketli fosfor bilen üpjünçiligi, mg/kg			
		10-19	20-30	31-50	>60
Gowaça (pagta)	150	6,8	2,3	1,3	0,8
Barlaglaryň sany	—	6	22	39	5
Güýzlük bugdaý (däne)	75	15,7	3,4	1,7	0,3
Barlaglaryň sany	—	17	34	8	8
Gant şugundyry (kök miwesi)	120	110	61	22	—
Barlaglaryň sany	—	49	32	12	—
Dänelik mekgejöwen	120	9,3	6,8	—	1,6
Barlaglaryň sany	—	48	56	—	23

Fosforyň ekine köptaraply täsirini göz önünde tutup, hereketli fosforyň toprakdaky mukdaryny onuň gury agramynyň 1 kg hasabyna 25-30 milligramdan peseltmezlik gowy netije berýär (5.26-*nji tablisa*). Bu derejäni saklamak hem-de, fosfor dökünleriniň meýilleşdirilýän hasyla görä topragyň tebigy gurplulygyny ýokarlandyrmagy üçin, olaryň göz önünde ylmy esasyda ulanylyşyny ýola goýmak zerur. Hereketli fosfora pes üpjünçilikli topraklarda onuň mukdaryny 1 mg/kg ýokarlandyrmak üçin, hasyl bilen çykarylýan fosforyň öwezini dolmagyň üstüne goşmaça, 12-13 kg fosfory ulanmak bilen amala aşyrylýar.

5.3.3. Ösümlikleriň fosfor bilen iýmitlenişi

Ýokarda bellenip geçilişi ýaly, fosforyň toprak erginindäki mukdary 0,1-1,0 mg/l aralygyndadyr. Emma köp ýagdaýda bu san 0,4-0,6 mg/l-den geçmeýär. Bu bolsa fosforyň mukdarynyň 1,2-1,8 kg/ga barabardygyny aňladýar. Elbetde P_2O_5 -iň toprakdaky bu mukdary ösümligiň kadaly iýmitlenmegi üçin ýeterlik däl. Ösümlikleri toprak erginindäki fosforyň mukdary ujypsyzja hem bolsa, onuň gowşak kislotalarda ereýän mukdaryndan hem iýmitlenmäge ukyplydyrlar. Ekinleriň kadaly iýmitlenmegi üçin toprak erginindäki fosforyň mukdary 1,2 mg/l-e ýetmelidir. Emma fosforyň ergindäki konsentrasıyasy aşa ýokary bolanda hem, mysal üçin, ol 5 mg/l-e ýetende ösümlikler özündäki fosfatlary kökünden daşary çykarýarlar. Ondan başgada, artykmaç fosfor iýmiti bolanda hasylyň hil düzümi doluşman, wagtyndan ön bişýär. Fosfor dökünleriniň amatly, takyk möçberlerde ulanylmagy, topragyň gurplulyk derejesini görkezýän agrohimiği kartogrammalary maglumatlaryndan peýdalanmak bilen amala aşyrylýar.

Ösümlikleriň fosfor bilen üpjünçiligi, olaryň özlerindäki fosforyň konsentrasıyasy bilen-de baglanyşyklydyr. Mekgejöweniň dokumalaryndaky fosforyň mukdary kadaly ýagdaýda 0,30-0,35%-e barabardyr. Emma onuň mukdary 0,20%-e çenli kemelse, bu ekinin ýapragy fosfor ýetmezçiligi sebäpli, gymyzy öwürşigine geçýär.

Ösümlikler azot iýmitine duýgur boluşlary ýaly, fosfor iýmitiniň ýetmezçiligine-de gögerip çykanyndan örän duýgur bolýarlar. Sebäbi olar kökünün entek örän ejizdigi sebäpli, toprakdaky fosfordan iýmitlenmäge kynçylyk çekýärler. Mysal üçin, mekgejöwen özüniň ýaşayşynyň ilkinji 10 gününüň dowamynda toprakdaky ýeňil özleşdirilýän fosfatlardan kökünden 1 mm-den uzakda bolmadyk mukdaryndan iýmitlenip bilýär. Emma 100 günden soň bolsa ol, 5 mm-e çenli aralykdan fosfatlary alyp bilýär. Şonuň üçin olar ýaş wagtlary toprakdaky fosfordan iýmitlenip bilmän, esasan dökünlerdäki fosfory alýarlar (5.27-*nji tablisa*). Şol sebäpli ösümlik ýaňy gögerip çykanyndan, mineral dökünleriň fosfory bilen üpjün bolmagynyň wajyp ähmiýeti bardyr.

Bugdaýyň fosfory dökünden we toprakdan alşy

Fosforyň çeşmesi	Hepdeler boýunça fosforyň alnyşy, mg/bir ösümlikde			
	2	4	6	8
Ammofos ($\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$)	6,24	1,15	2,11	2,36
Toprak	0,06	0,69	3,25	6,27
Jemi	0,30	1,84	5,36	9,13

Gowaça tohumyndaky fosforyny ýaşaaşynyň ilkinji 10-20 gününde, mekgejöwen bolsa 14-15 gününüň dowamynda öz ösüşi üçin harçlaýar. Uşak tohumly ösümlikler bolsa, özündäki fosfat goruny ekileninden soňra örän çalt gutarýarlar. Ösümlikler ýaşaaşyň ilkinji 10 gününden soň, toprakda ýeňil özleşdirilýän fosfatlar bilen üpjün bolman, ulalanyndan soň olar bilen kadaly iýmitlenseler-de, öz biologiki mümkinçiliklerine görä ýokary hasyly berip bilmeýärler. Şoňa görä-de, ekinler ekilende, olaryň tohumynyň hataryna ýakyn edip, mysal üçin, gowaçada hatarynyň 5-7 sm gapdalyna we 10-12 sm çuňlukda, fosforyň gektara 15-25 kilogramyny, mekgejöwene 10-15, däneli ekinlere 14-16, kartoşka 18-22 kilogramyny täsir edişi fosfor hasabynda mineral dökünler bilen bermeklik maslahat berilýär. Bu işiň gowaçadaky ähmiýeti 5.28-njy tablisada getirilýär.

Ekişde fosfor döküniniň berilmeginiň pagta hasylyna täsiri, s/ga

Tejribäniň geçirilen topraklary	Pagta hasyly		Fosforyň ekişde berilmeginden alnan goşmaça hasyl
	fosfor sürümden öň berlende	fosfor sürümden öň we ekişde berlende	
Hakyky we açyk mele	38,0	41,2	3,2
Çemenlik we çemenlik-batgalyk	36,1	39,2	3,1
Şorlaşan çemenlik	24,7	27,0	2,3
Mele-çemenlik	40,5	43,0	2,4

Ösümlikler ösüşiniň dowamynda biologiki ýaşaaşyň häsiýetlerine görä, toprakdan fosfory özüne gereginden köpräk alyp, onuň goruny döredýärler. Ösümlikler fosfatlary, ammoniý azody bilen iýmitlenende köpräk, nitrat bilen iýmitlenende azrak toplaýarlar. Bu ýagdaý ionlaryň dürli zarýadlydyklary bilen düşündirilýär. Ösümlikleriň fosfatlary özleşdirmegi, toprak ergininiň konsentrasiýasy bilen baglanyşyklydyr. Erginiň konsentrasiýasynyň ýokarlanmagy bilen fosfatlaryň özleşdirilmegi azalýar:

Toprak ergininiň osmotiki

basyşy, bar ($1 \text{ bar} = 1 \cdot 10^5 \text{ Pa}$) 0,3 0,5 1,0 3,0 9,0

özleşdirilen P, % 100 94 80 50 35

Ösümlükleriň ýaşayşynyň bütin dowamy üçin diýen ýaly, fosfor iýmiti zerur bolýar. Emma olar ösüşiniň belli döwürlerinde fosfory örän köp mukdarda ulanýarlar. Mysal üçin, bugdaý onuň iň köp mukdaryny bogdaklanyndan başyny çykarýança, gowaça gül-läninden gozalary bişýänçä, kartoşka gunçalaýyş-gülleýiş döwürlerinde, mekgejöwen atalyk güli emele gelenden tümmül döwrüne çenli, şaly şahalanmadan gülleýänçä alýar.

Ekinleri iýmit elementleri, şol sanda, fosfor bilen hem ýaşayşynyň dowamynda yzygiderli üpjün etmekde mineral we organiki dökünleriniň bilelikde ulanmagynyň ähmiýeti örän uludyr. Sebäbi, mineral dökünlerdäki iýmit maddalary toprakda aňsat eräp, ösümlükler tarapyndan kesgitli wagtda ulanylýan bolsalar, ýerli dökünlerdäki iýmitler bolsa mineral görnüşlere haýallyk bilen, uzak wagtyň dowamynda geçip, do-wamly iýmitleniş üpjün edýärler. Iýmitlenişin bu utgaşygy, gowy hilli bol hasyly ýetiş-dirmäge ýardam berýär.

5.3.4. Fosfor dökünleri, olaryň öndürilişi we görnüşleri

Fosfor dökünlerini öndürmek üçin, düzüminde fosfory ýeterlik bolan köp sanly minerallardan çogup çykan apatit we fosforit çökündileri ulanylýar.

Apatitleriň gory dünýä boýunça çäklidir. Olar esasan Kola ýarym adasynda, Ural-da, Braziliýada, Ispaniýada, Kanadada, ABŞ-da we Şwesiýada köprükdir.

Fosforitleriň gory apatitlere garanynda köprük duş gelýär. Olaryň iň köp gory De-mirgazyk Afrikadadyr. Şonuň ýaly-da, ABŞ-yn Florida, Tennesi ştatlarynda, Günorta Gazagystanyň Garadag diýen ýerinde, Sankt Peterburg oblastynyň Kingisep raýonynda we Estoniýada ýaýrandyr.

Fosforitleriň arasynda iň gowy hillileriniň biri onuň Garadagdaky gorudyr. Apa-titleriň arasynda onuň Kola ýarym adasyndaky gory gowy hillileriň biri hasaplanylýar.

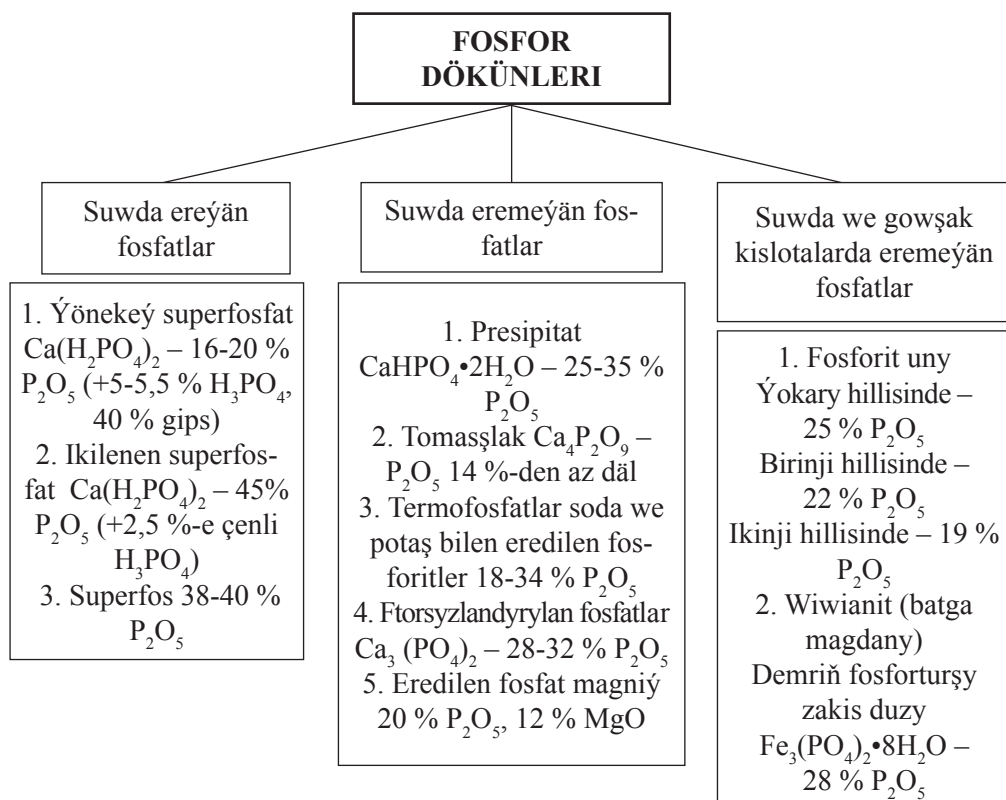
Apatitlerden we fosforitlerden fosfor dökünlerini öndürmeklik dürli usullarda ama-la aşyrylýar. *Olar iki sany: ekstraksiýa we gyzgynlyk usullarda öndürilýärler.* Häzirki wagtda bularyň köprük ulanylýany ekstraksiýa usulydyr. Bu usul boýunça apatitleri we fosforitleri kükürt kislotaşy bilen ýa-da azot we fosfor kislotalarynyň gatnaşmalarynda dargadýarlar.

Fosfor elementini, onuň esasynda bolsa ýokary konsentrasiýaly polifosfor kislota-laryny we onuň duzlaryny almaga mümkinçilik berýän ýokary temperaturaly gyzgyn-lyk usulynyň uly geljegi bardyr.

Dökünleri öndürmegiň ýokarda aýdylan usullary bilen baglylykda, fosfor dökünlerini adaty ýagdaýda ortofosfor we polifosfor kislotalarynyň birleşme-leri görnüşinde ulanýarlar. Kalsiniň fosfor duzlary, ýagny esasy ýönekeý fosfor dökünleri öz ereýjiligi boýunça 3 topara bölünýärler: 1) bir çalşylan suwda ereýänler (superfosfat, superfos, çylşyrymly dökünlerden ammosfos we diam-mafos); 2) suwda eremän, gowşak kislotalarda ereýänler, ýagny iki çalşylan ýa-rym ereýänler (presipitat, tomasşlak, gyzgyn fosfatlar we beýleki gyzgyn usul-da öndürilýän fosfat dökünleri); 3) üç çalşylan suwda we gowşak kislotalarda eremeýänler (fosforit uny we beýlekiler) (5.7 –nji surat).

Suwda ereýän fosfor dökünler topary, düwür we külke görnüşlerde, ýagny ow-nuklylygynyň ölçegi boýunça iki hili taýýarlanylýarlar.

Fosfor dökünleriniň arasynda dünýäde iň köp ýaýrany bir çalşylan suwda ereýän görnüşleridir.



5.7-nji surat. Fosfor dökünleriniň görnüşleri

Garaşsyz döwletleriň Arkalaşygyna girýän ýurtlarda aşakdaky fosfor dökünleri öndürilýär:

– düwürlenen ikilenen superfosfat, önümiň kysymyna baglylykda 44-49% fosfor (P_2O_5) saklaýar;

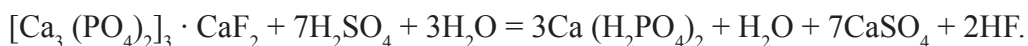
– borly we molibdenli düwürlenen ikilenen superfosfat, düzüminde 42-43% P_2O_5 , 0,4% B we 0,2% Mo saklaýar;

– mikroelementli we mikroelementsiz konsentratyndan öndürilýän superfosfat, düzüminde 20% P_2O_5 , 2,3% erkin kislota, mikroelement goşulanda: 0,2% B, 1,5 Mn we 0,13% Mo bar;

– apatit konsentratyndan öndürilýän külke görnüşli ýönekeý superfosfat. Saklananda baslykmaýar, düzüminde 19%-den az bolmadyk P_2O_5 we 5%-den ýokary bolmadyk kislota bar; bu dökün turşulygy gowy görýän ekinlerde (mysal üçin, çay-da) has-da amatlydyr;

- guradylan, bitaraplaşdyrylan külke görnüşli ýönekeý superfosfat, düzüminde 20% P_2O_5 we 2,5%-den köp bolmadyk kislotany saklaýar;
- haýal täsir edýän düwürlenen fosfor dökünleri, önümiň kysymyna baglylykda düzüminde 26-41% P_2O_5 saklaýar;
- külke görnüşli dökünlenýän presipitat, düzüminde 38%-den az bolmadyk özleşdirilýän P_2O_5 bar;
- külke görnüşli fosfor kislotasynyň ekstraksiýa usulynda öndürilişi esasynda taýýarlanylýan superfosfat, düzüminde 44% özleşdirilýän P_2O_5 bar;
- külke görnüşli marten fosfat çykyndysy, düzüminde 10% P_2O_5 saklaýar; özleşdirilýän fosforynyň azdygy üçin, öndürilýän ýerine ýakyn ýerlerde ulanylýar;
- fosforit uny, düzüminde önümiň hiline baglylykda özleşdirilýän 20-29% P_2O_5 bar; kyn ereýändigini sebäpli, turşy topraklarda ulanylýar.

Ýönekeý superfosfat. Fosforitlere kükürt kislotasyny täsir edip alýarlar:



Şunda 1 t fosforide 1 t kükürt kislotasy goşulýar we täsirleşmäniň netijesinde bir fosfatly kalsiý bilen suwsuz kükürtli kalsiniň garyndysy, ýönekeý superfosfat döküni hökmünde alynýar, emele gelýän ftorly wodorod bolsa gaz görnüşli bolandygy sebäpli, aýratyn sygyra ýygnaýar. Ýokarda görkezilişi ýaly, superfosfadyň alnyş usulyna baglylykda düzüminde az-kem (2,3-5,0%) kükürt kislotasy hem galýar. Dökünde dörän turşulygy ammiak, hek ýa-da fosforit goşmak bilen bitaraplaşdyrýarlar. Çal reňklidir.

Superfosfat gymmatly fosfor dökünidir. Sebäbi onuň düzüminde fosfordan başga-da 28% CaO we 11-12% kükürt bardyr.

Superfosfatyň düzümindäki fosforyň aňsat ereýändigini üçin, ol ekine tiz täsir edýär. Bu dökün ähli topraklarda we ekinlerde gowy netije berýär. Superfosfaty esasy dökünlenişden başga-da, ekiş we ösüş döwürlerinde-de ulanyp bolýar. Düzüminde ýeterlik mukdarda kalsiniň bardygy sebäpli, bu dökün çägesow topraklar üçin-de amatlydyr.

Ikilenen superfosfat fosforitleri fosfor kislotasy bilen işlemek arkaly alynýar. Düzüminde fosforyň konsentrasıýasy ýokarydygy (42-49%) sebäpli, köplenç dökün garyndylaryny taýýarlamakda we uzak aralarda ýerleşýän meýdanlary dökünlemekde ulanylýar. Onuň düzüminiň 40-50 göteriminiň suwda ereýändigini sebäpli, örän netijeli dökündür. Ekine täsiri boýunça ýönekeý superfosfatdan kem dälidir. Düzüminde fosforyň mukdarynyň (konsentrasıýasynyň) ýokarydygy sebäpli, ony ulanmak üçin çykdaýylar ýönekeý superfosfatyňkydan azdyr. Ikilenen superfosfaty pytradyp sepeniňden, hatar boýunça bereniň gowy netije berýär. Ol köplenç esasy sürümde ulanylýar.

Fiziki häsiýetlerini gowulandyrmak üçin, fosfor dökünlerini häzirki wagtda esasan düwür görnüşinde öndürýärler. Düwürlenen superfosfaty ekiş döwründe tohum bilen az möçberde (5-6 kg/ga) garyp ulanmak mümkin.

Presipitat ýa-da iki çalşylan kalsiý fosfady (dikalsiýfosfat). Döküni öndürmek üçin, fosforitleri duz kislotasy bilen eredip, ony hek bilen bitaraplaşdyrýarlar. Ak ýa-da agymtyl-çal reňkli dökün alynýar. Tokgalanman gowy saklanýar we endigan döküp bolýar. Presipitat esasy sürümiň aşagyna dökülýär. Täsirliigi boýunça superfosfat bilen deňdir.

Ftorsyz fosfat. Fosfor dökünlerini adaty usul bilen öndüreniňde, köp mukdarda gymmatly çig maly–kükürt kislotasyny harçlamaly bolýar. Şoňa görä-de, gyzgynlyk usuly boýunça ftorsyz fosfadyň öndürilişi amatlydyr. Bu usulda suw bugunyň bolmagynda ýokary 1400-1450 °C temperaturada apatitlere 2-3% kremnezem goşup ýa-da fosforitlere hek goşup, olaryň kristal gözenegini bozýarlar we düzümindäki ftoryň 90%-ni aýyrýarlar. Netijede, gowşak kislotalarda ereýän, dürli düzümdäki fosfatlary alýarlar; apatitlerden öndürilýän dökünlerde 30-32%, fosforitlerden öndürilýänlerde 20-22% fosfor (P_2O_5) saklanýar. Ftorsyz fosfat döküni esasy sürümiň aşagyna dökülende, hasyla täsiri boýunça superfosfadyňky ýalydyr.

Mal iýmitinde fosfor ýetmezçilik edende hem ol ot-iýme ftorsyz fosfat goşulýar.

5.3.5. Fosfor dökünleriniň ulanylyşy

Fosfor dökünlerini öndürmek üçin çig malyň daşardan satyn alynýandygy, bu önümiň gymmat düşýändigini üçin bu dökünleri tygşytly ulanmak has-da wajypdyr. Bu dökünleri ulanmak üçin olaryň meýilleşdirilýän hasyla kesgitli möçberini hasaplamagyň, amatly görnüşlerini, ulanyş möhletlerini we usullaryny saýlap almaklygyň, ýokary hasyly ýetişdirmegiň tehnologiýasyny berjaý etmegiň ähmiýeti uludyr.

Ýurdumyzyň ekerançylyk meýdanlarynyň aglabasynyň fosfora garypdygyny göz önünde tutup, dökünleriň ulanyş möçberleri düzülende diňe meýilleşdirilýän hasyly göz önünde tutmak bilen çäklenmän, topragyň gurplulygyny gowulandyrmak barada-da alada etmek gerek. Geçirilen barlaglaryň görkezişi ýaly, ýurdumyzyň topraklarynda hereketli fosforyň amatly mukdary 25-30 mg/kg aralygyndadyr. Şu çäkden pes üpjünçilikli topraklarymyz jemi ekerançylyk meýdanlaryň 72,1%-ine deňdir. Bu meýdanlaryň 1 kilogram topragynda hereketli fosforyň mukdaryny 1 mg ýokarlandyrmak üçin, fosfor dökünlerini meýilleşdirilýän hasyly üpjün edeniniň üstüne 12-13 kg/ga täsir ediji fosfor (P_2O_5) artyk ulanylmalydyr.

Oba hojalyk ekinlerinde dökünleriň ulanyş kadalary 5.1-nji bölümde getirilýär.

S.A.Nyýazow adyndaky Türkmen oba hojalyk uniwersitetiniň ylmy-barlag Ekerançylyk institutynyň we beýleki ylmy edaralaryň barlaglarynda, fosfor dökünleriniň üç ýyllyk möçberini bir gezekde, esasy sürümiň aşagyna bereniňde, onuň her ýyldaky berleni bilen deňeşdireniňde agronomçylyk we ykdysady taýdan gowy netije berýändigini belli edildi.

Şeýle edilende, fosforyň eremeýän görnüşe geçmegi haýallanýar, toprakda özleşdirilýän iýmit elementleriniň mukdary artýar, ýerleriň gurplulygy ýokarlanýar.

Fosforyň her üç ýyllyk mukdaryny bir gezekde bermeklik, ekin dolanşygyn-da hem güýzlük dāneliler, gowaça, kartoška, mekgejōwen, köki miweliler, gök ekinler ýalylarda has gowy netije berýär.

Bar bolan tehniki mümkinçilikler fosfor dökünleriniň aglaba mukdaryny esasy sürümiň aşagyna dökmecliffe gabat gelýär. Şeýle bolansoň, ony meýdana örän tekiz ýaýratmaklyk talap edilýär. Hat-da, bary-ýogy 10-15% ýerler endigan dökünlenmedik halatynda-da, hasylyň ep-esli böleginiň kemelmegine getirýär. Tomusda yssydygy sebäpli, topraklaryň ýokarky gatlaklary tiz guraýar. Ösümlikleriň işjeň kökleri esasan aşaky gatlaklarda ýerleşýär. Fosfor topraga dökülenden soň has az aralyga (bary-ýogy 7-9 sm çenli) hereketlenýändigini göz önünde tutup, onuň ösümlükler üçin gowy özleşdirilmegini üpjün etmek üçin, has çuňrak (25-35 sm) çygly gatlaklara dökmeğe çalyşmak gerek. Munuň peýdalydygyny 4.1-nji suratyň hem-de 5.29-njy tablisanyň maglumatlaram tassyklaýar. Beýleki dökünleriňki ýaly, fosfor dökünleriniň netijeliligi hem ýurdumyzyň yssy we gurak howa şertleriniň täsiri bilen suwaryş düzgünleriniň gowulandyrylmagy bilen ýokarlanýar. Şol bir wagtda, topragyň yzgarlylyk derejesiniň gowulandyrylmagy, hasylyň artmagyna oňyn täsir edýär. Ýöne bellemilmeli zat, bu täsir topragy dökünlenmegiň gowulandyrylmagy bilen has-da artýar.

5.29-njy tablica

Fosfor dökünleriniň suwaryş kadalaryna baglylykda inçe süýümli gowaçanyň pagta hasylyna täsiri, s/ga

Tejribäniň synagçalary	Suwaryşyň çyzgydy (sany) we suwaryşdan öň topragyň yzgary				Suwaryşy we dökünlenişi gowulandyr- makdan al- nan goşmaça hasyl
	1-4-1 (65-55-60%)		2-5-1 (70-65-65%)		
	umumy hasyl	şonda fosfo- ryň paýy	umumy hasyl	şonda fosfo- ryň paýy	
N ₁₂₀	32,8	-	38,0	-	5,2
N ₁₂₀ P ₆₀	33,8	1,0/1,0	39,1	1,1/1,1	5,3
N ₁₂₀ P ₉₀	34,8	2,0/1,0	40,4	2,4/1,3	5,6
N ₁₂₀ P ₁₂₀	37,0	4,2/2,2	43,6	5,6/3,2	6,6
N ₁₈₀ P ₉₀	36,6	3,8 / -	44,7	6,7 / -	8,1
N ₁₈₀ P ₁₂₀	40,6	7,8/4,0	50,5	12,5/5,8	9,9

Bellik : 1. Sanawjyda fosforyň hasabyna alnan jemi hasyl, maýdalawjyda – onuň möçberiniň artdyrylmagynan alnan goşmaça hasyl.

Birinji (1-4-1) kadada suwaryş suwunyň jemi 7176 m³/ga, ikinjide (2-5-1) – 7913 m³/ga deň boldy.

Barlag soraglary

1. Ösümlikleriň ýaşagynda fosforyň ähmiýeti nämelerden ybarat?
2. Fosforyň toprakdaky görnüşleri we olaryň mukdary.
3. Fosforyň toprakdaky görnüşlerinden ösümlükler haýsylaryny özleşdirýärler?
4. Ýurdumyzyň topraklarynyň özleşdirilýän fosfatlar bilen üpjünçilik derejesini aýdyp beriň.
5. Fosfatlara garyp topraklaryň üpjünçiligini gowulandyrmagyň ýollary.
6. Toprakda fosforyň öwrülişigini maglumatlar bilen düşündiriň.
7. Fosfor dökünlerini öndürmek üçin çig mallarynyň görnüşleri we olaryň ýerleşen ýerleri.
8. Fosfor dökünleriniň suwda ereýjiligi we özleşdiriliş derejesi boýunça toparlara bölünişi.
9. Fosfor dökünleriniň görnüşleri boýunça häsiýetleri hem-de olaryň gowy hilli bol hasyly ýetişdirmekde ýaramlylyk derejesi.
10. Fosfor dökünleriniň öndüriliş usullary.
11. Fosfor dökünleriniň oba hojalyk ekinlerinde ulanyş möçberleri we möhletleri nähili kesgitlenilýär?
12. Fosfor dökünleriniň netijeliligini nähili ýokarlandyrmaly?
13. Topragyň hereketli fosfory saklaýyşy boýunça toparlara bölünişi.
14. Topragyň fosfatlar bilen üpjünçiligini gowulandyrmagyň ýollary.
15. Ösümlükler fosfatlaryň haýsy görnüşlerini özleşdirýärler?

5.4. KALIÝ DÖKÜNLERI

5.4.1. Kaliniň ösümlikleriň ýaşagynda ähmiýeti

Kaliý ösümligiň öýjüginde kation görnüşinde bolmak bilen, biologiki bölejikleri-kolloidleri suwlandyryr, anionlary bitaraplaşdyrýar, suwuň deňagramlylygyny saklap, olaryň tygşytly harçlanmagyna oňaly täsir edýär (*5.8-nji surat*). Bu bolsa ekinleriň gurakçylyga durnuklylygyny artdyryr. W.N.Ýakimenkonyň geçiren meýdan tejribesiniň 2 ýyly ygally, 2 ýyly az ýagynly, gurak howa şertlerinde geçirildi. Ygally ýyllarda bugdaý we arpa toprakdaky kaliý bilen oňup, ulanylan kaliý dökünleriniň hasabyna hasylyny ýokarlandyrmady. Az ygally ýyllarda kaliý dökünleriniň täsirinden bugdaýyň we süle-nohut garyndysynyň gurakçylyga durnuklylygy ýokarlanyp, olaryň hasyllylygy deňşililikde 31,8 we 11,3 göterim artdy. Bu tejribäniň netijesi, ýurdumyzyň yssy we gurak howa şertlerinde kaliý dökünlerini ulanmagyň ähmiýetlidigini görkezýär.

Kaliý maddalaryň özara täsirleşmelerini güýçlendirýändigini sebäpli, beloklaryň, uglewodlaryň, ýaglaryň we energiýa baý bolan adenazinüçfosfor (AÜF) kislotasynyň emele gelmeklerine, olaryň ösümligiň zerur agzalaryna barmagyna gowy ýardam berýär. 01 fotosintezini geçişini güýçlendirýär, 40-dan köpräk fermentleriň

işjeňligine gatnaşýar. Kaliý ekinleri wagtyndan ön garratman, olaryň kadaly ösmegine, hasylly bolmagyna oňyn täsir edýär.



5.8-nji surat. Kaliniň ösümlikleriň iýmitlenişinde we ýaşaýşynda ähmiýeti

Kaliniň täsirinden gandyň we öýjügiň osmotiki basyşynyň ýokarlanmagy netijesinde ekinleriň sowuga çydamlylygy hem-de duzlaryň zyýanly täsirine durnuklylygy artýar. Bu bolsa kaliý iýmitiniň ýeterlik bolmagynyň biziň toprak-howa şertlerimizde ähmiýetiniň uludygyny görkezýär.

Kaliniň täsirinden uglewodlaryň köpelyändigini netijesinde gowaçanyň süýüminiň berkligi, uzynlygy hem-de çykymy artýar, düwüni (ulýugy) azalýar, çigidiniň agramy we ýaglylygy köpelyär, sowuk urmazyndan ön ýygylýan pagtanyň çykymy we gymmaty artýar. M.A.Belousowyň çägeliniň gaplarda geçiren fiziologiki tejribesinde kaliý *ýetmezçiligi* ýagdaýynda körege uglewodlaryň az barandygy sebäpli,

gozalar wagtyndan 4-7 gün ir açyldy. Netijede, pagta gowy bişmân, onuň tilsimat (tehnologiki) we beýleki hil görkezijileri pese gaçdy (5.30-nji tablisa).

Pagta süýüminiň gowy bişmezligi we berkliginiň peselmegi ondan egrilýän ýüplügiň aňsat üzülmegine, dokalyan matanyň, tikilýän geýimiň çalt ýyrtylmagyna getirýär.

Türkmenistanda we goňşy döwletlerde geçirilen barlaglaryň görkezijisi ýaly, kaliý dökünlerini ulanmagyň hasabyna gekardan ortaça 3-4 sentner pagtany ýa-da beýleki ekinleri köp öndürmek mümkin (5.9-njy surat, 5.31-nji tablisa).

G.Orazowyň Lebap we Daşoguz welaýatlarynyň pagtaçylyk toparlarynyň 315-si boýunça geçiren seljermesinde, geklara 15 - 20 kilogram kaliý dökülen meýdanlara seredeninde, onuň 68 kilogramy berlende, pagta hasylynyň 8,7 göterim köp öndürilendigi belleniýär. Kaliý dökünleri ýeterlik ulanylan topraklarda, hasylyň birinji sortunyň çykymy 6,7, azot we fosfor dökünleriniň peýdalylyk derejesi 9,2 göterim artdy. Emma kaliý dökünleriniň ýeterlik ulanylmazlygy, azodyň we fosforyň hasyla harçlanyşyny 30 göterim köpelttdi.

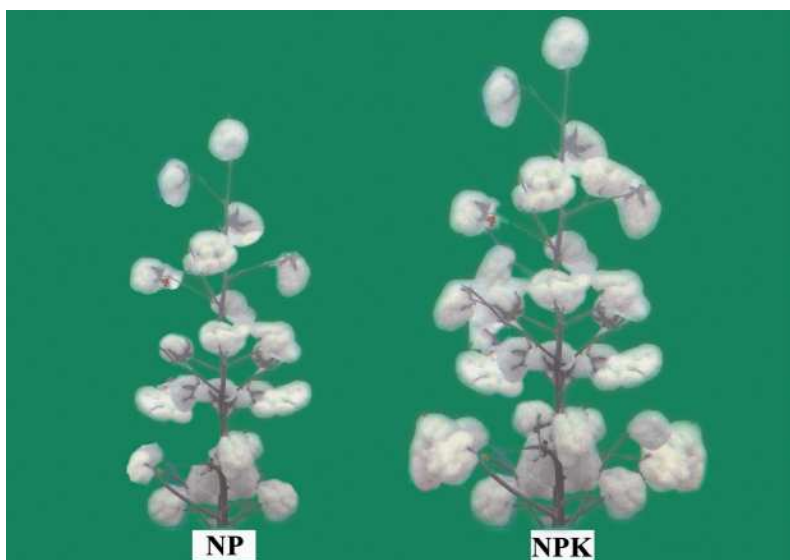
5.30-njy tablisa

Kaliý iýmitiniň pagta süýüminiň hil görkezijilerine we çigidiň ýaglylygyna täsiri

Tejribäniň synagçalary			Süýümiň		Sena- gat sorty	Bir gram süýümiň uzynlygy, m	Süýümiň		1000 çigi- diň agra- my, g	Çigi- diň ýag- lyly- gy, %
			uzyn- lygy, mm	berk- ligi, g			bişen- lik derejesi	üzüliş uzynly- gy, m		
1	DIG	d.g.	31,0	4,9	Saýla- ma	5210	2,1	25,9	124	22,79
		%	100	100		100	100	100	100	100
2	IG	d.g.	29,9	3,6	III	5000	1,6	22,1	94,5	19,89
		%	97,1	73,5		96,0	76,2	85,3	76,2	87,3
3	IG+1/5 kaliý	d.g.	30,0	3,6	III	5090	1,6	22,1	96,0	20,07
		%	96,8	73,5		97,7	76,2	85,3	77,4	88,1
4	IG+1/2 kaliý	d.g.	31,5	4,6	I	5230	2,0	25,1	113	22,25
		%	101,6	93,9		100,4	95,2	96,9	91,1	97,6

Bellik: d.g. - degişli görkezijilerde.

DIG - doly iýmit garyndysy. *Bu synagçada zerur iýmit maddalarynyň ählisi (şol sanda kaliý hem) ulanyldy. IG* - iýmit garyndysynda kaliý ýok.



5.9-njy surat. Iki (NP) we üç (NPK) iýmitiň gowaça hasylyna täsiri

5.31-nji tablisa

Kaliý dökünleriniň ulanyş möçberiniň hasyla täsiri

Tejribe geçirilen ekinler	Tejribäniň sany	Kaliý dökünleriniň ulanyş möçberi, kg/ga		Kaliniň hasabynda alnan goşmaça hasyl, s/ga
		täsir ediji kalide	hlorly kalide (55%)	
Gowaça	8	74	135	3,4
Bugdaý	2	50	91	8,0
Şaly	1	100	182	4,2
Dänelik mekgejöwen	1	90	164	7,3
Kelem	1	135	245	84,3
Ýorunja (bede hasabynda)	1	50	91	44
Siloslyk mekgejöwen	1	60	109	182,2
Gant şugundyry	24	60	109	49,9

Kaliniň ýokumly maddalaryň emele gelmegine oňaly täsiriniň netijesinde ekinleriň boý alşy, ösüşi, baldaklarynyň berkligi artýar; ol fosfor bilen bilelikde kök ulgamyň gowy ösmegine we berk bolmagyna ýardam edýär. Bu bolsa bugdaýyň, şalynyň, arpanyň we beýleki azyklyk dänelileriň ýatmazlygyna hem-de hasylynyň zaýalanman saklanmagyna oňyn täsir edýär. Kaliniň täsiri bilen ösümlüklere azodyň barşy çaltlanyp, beloklaryň emele gelşi artýar, bugdaý dänesi dok bolýar. Kaliý zyýanly radioaktiw seziniň ösümlüklere barşyny azaldýar.

Kaliý gök ekinleriň, gant şugundyrynyň, miweli agaçlaryň, üzümiň hasylyny ýokarlandyrýar. Onuň täsiri bilen bu ekinleriň gandy, kartoşkanyň krahmaly köpelip, tagamy süýjeýär, önümleri doluşyp, owadanlanyp özüne çekijiligi artýar. Gant şugundyrynyň kaliý üpjünçiliginiň gowulanmagy bilen, ondan öňýän şekerin çykymy köpeliýär.

Kaliý bilen üpjünçilikli toprakda azodyň ulanylmagy, pomidoryň we kăşiriň karotini köpeldýär. Kaliý üzümiň tagamyny, şiresiniň hoşboý yslylygyny, özüne çekijiligini artdyrýar.

Gök ekinler hasylynda gandy köp toplaýandygy üçin, kaliý dökünini köp talap edýärler. Gowy hilli bol hasyly getirmek üçin, olar her gektar meýdanyň topragyndan 110-515 kilogram kalini (K_2O) sorup alýarlar. Bu ekinler kaliý döküniniň täsiri bilen hasylylygyny 20-30 göterime çenli artdyryp, onuň biohimiki görkezijilerini gowulandyrýarlar, nitrat azodynyň mukdaryny bolsa azaldýarlar.

Ösümlikler kalini azot ýaly köp talap edýärler. Özünde suwy köp saklaýan: günebakarda, kartoşkada, köki miwelilerde, göklügiene berilýän mal otlarynda, gök ekinlerde, miweli agaçlarda, üzümde bolsa, kaliniň olaryň hasylyndaky möçberi azotdan hem köpdür.

Jemläp aýdanymyzda, kaliý dökünleri ekinleriň ýaramsyz şertlere durnuklylygyny ýokarlandyryp, deňagramly we sagdyn iýmitlenmegine oňaly täsir edip, olaryň gowy hilli, bol hasylyny ýetişdirmäge ýardam berýär.

Kaliý adamyň nerw dokumasynda, myşsa süýüminde maddalaryň birleşme we dargama hadysalarynyň geçmeginde, nerw gyjynmalarynyň döremeginde, olaryň beýleki dokuma öýjüklerine berilmeginde işjeň gatnaşýar. Onuň ýürek myşsalarynyň, böwreküsti mäziň daşky gatlagynyň kadaly işlemeginde, böwregiň siýdik döretmek we ony çykarmak ukbyyny üpjün etmekde ähmiýeti örän uludyr. Kaliý ganyň basyşyny kadalaşdyrýar, turşulyk-aşgar tapawudyny sazlaýar, fermentleriň işjeňligini güýçlendirýär, bedeni artykmaç natriniň täsirinden goraýar. Haýsy hem bolsa bir sebäbe görä adam bedeninde *kaliý ýetmezçilik etse, myşsalar gowşaýar we ýatkeşlik peseliýär*. Gan damarlarynyň sazlaşykly işlemegi peselende, gan basyşy ýokarlananda, özünde kalini köp saklaýan miwe (aýratyn hem *erik*) *we gök önümler* köpräk iýilende gowy peýda berýär.

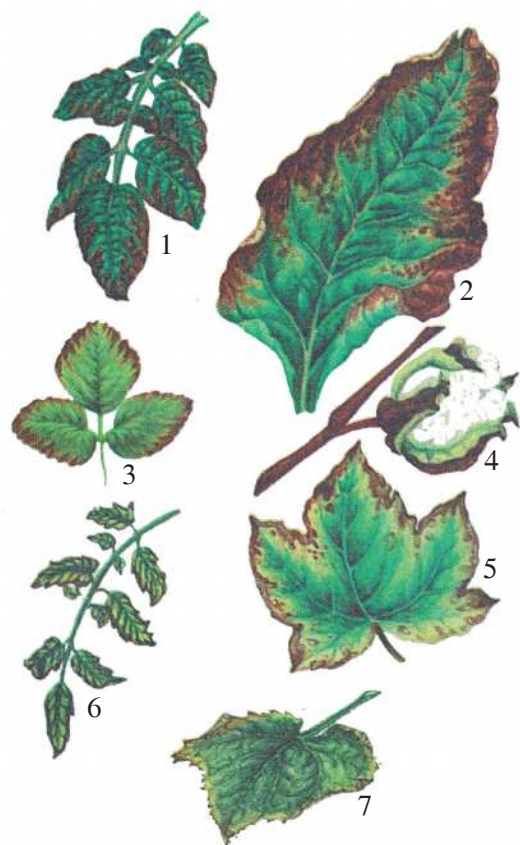
Kaliý mal iýmitinde ýetmezçilik etse, olaryň ýüreginiň işleýşiniň bozulmagyna getirýär.

Kaliý iýmitiniň ösümliklerde ýetmezçiliginde beloklaryň emele gelşi kemelep, beloksyz azodyň (ammiak, nitrat) görnüşleri köpeliýär. Bu ýagdaýda beloklaryň dargamagy hem çaltlaşýar. Kaliý iýmitlenişiniň bozulmagyndan gowaçada süllerme (wilt), danelilerde ak çaň, pos, köp ekinlerde bolsa çüýreme keseli ýüze çykýar ýa-da olaryň ýüze çykmagyna şert döreýär. Tapdan gaçan ekinleriň zyýanly mör-möjekleriň täsirine durnuklylygy hem peseliýär.

Kaliý ýetmezçilik edende hasyl şahalarynyň we gunçalaryň ösüşi peseliýär, bugdaýda we beýleki danelilerde hili ýaramaz, gögerijiligi pes kiçi däne, gowaçada doluşmadyk körek, gowy açylmaýan goza emele gelyär (5.10-njy surat). *Azot we fosfor dänäniň we çigidiň sanyny köpeldýän bolsa, kaliý olary dok getirýär.*

Ösümlikleriň ýapragynyň wagtyndan öň saralmagy - olaryň kaliý iýmitinden kösenýänliginiň alamatydyr. Gowaçada kaliý iýmiti ýetmezçilik eden mahalynda, onuň aşaky ýapraklaryndaky damarlarynyň ugrunda melemtil-goňras tegmiller peýda bolýar, ýapraklarynyň uçlary aşaklygyna düýrlenýär. Şeýlelikde, ýapraklar gümmez şekilli güberilip durýar. Şonuň ýaly bolanda gowaçanyň ýapraklary wagtyndan öň düşýär. Kaliý has güýçli ýetmezçilik edende bolsa onuň *ýapraklary doly dökülýär*.

Ý.I.Ratneriň we T.W.Udowenkonyň barlaglarynda, kaliniň ýetmezçiliginde ösümligiň kök ulgamynyň sorujylyk we dürli birleşmeleri emele getirijilik ukybynyň peselýändigini ýüze çykaryldy. Şeýle ýagdaýda tomus aýlary howanyň gyzmagy bilen kök ulgamynyň toprakdaky yzgary sorujylyk ukyby has-da peselýär.



5.10-njy surat. Ösümlikleriň kaliý ýetmezçiliginiň daşky alamatlary:

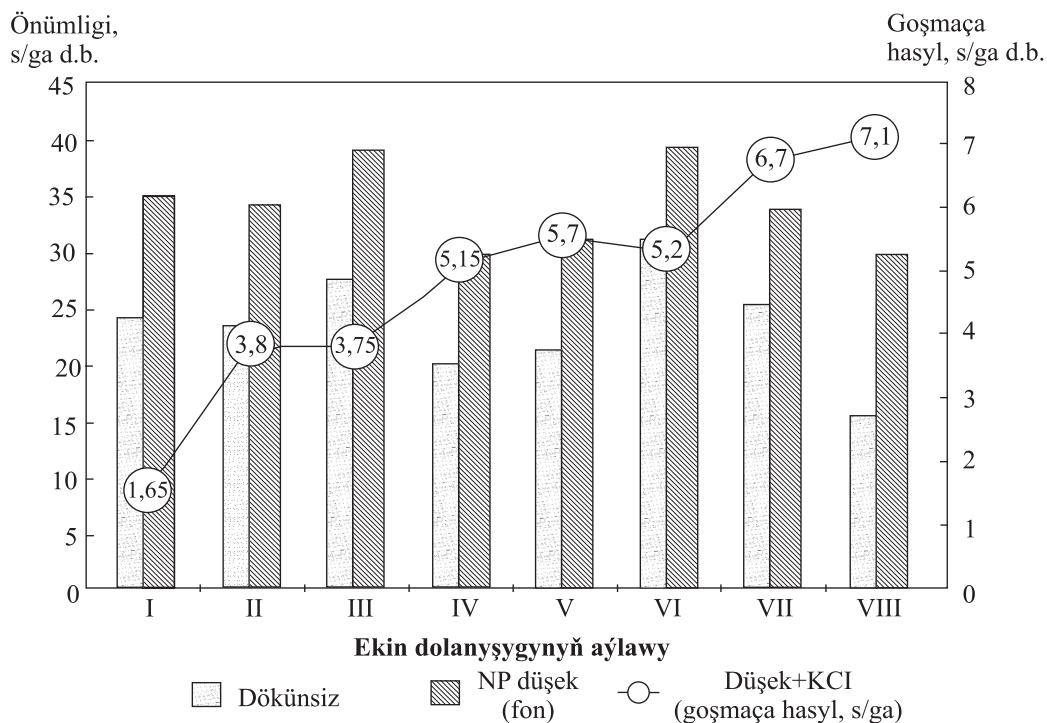
1 – kartoşka; 2 – gant şugundyry; 3 – ýer tudana; 4, 5 – gowaça;
6 – pomidor; 7 – hyýar

I.Mädreýimowyn tejribesinde kaliý ýetmezçiligi sebäpli kök ulgamynyň tomus aýlary ösümligi yzgar bilen ýeterlik üpjün edip bilmändigi üçin, ýapragyň we köregiň ýylylyk derejesi 3,5-5,3°C ýokarlandy. Artykmaç ýylylyk bolsa gowaçanyň iýmitlenişine, boý alşyna, umumy ösüşine ýaramaz täsir edýär; *tozanlanyş derejesini peseldýär; hasyl düwünçekleriniň gaçyşyny, ulýugyň mukdaryny köpeldýär, süýümiň çykymyny, onuň uzynlygyny we berkligini azaldýar.*

Kaliý ýetmezçilik edende kartoşka garalýar. Ol gaýnadylandan soň hem aýrylmaýar. Kelem azot bilen üpjün bolup, kaliden kemçilik çekse, gyş saklananda, onuň kellesinde guran menekler peýda bolýar. Şeýle ýagdaýda beýleki önümleriň hem hili peselýär.

ABŞ-da geçirilen ylmy barlaglaryň netijelerine görä, kaliý döküni ýetmedik ýagdaýynda ekinleriň hasyly 2 esseden-de köp azalýar.

Mele-tokaý topraklarda azot-fosfor dökünleriniň düşeginde kaliý dökünleriniň ulanylmagyndan alnan goşmaça hasyl, ekin dolanyşygynyň soňky aýlawlarynda öňküleri bilen deňeşdireniňde gektardan 5,45 sentner (4,3 esse) däne birliginde (d.b.) artdy (5.11-nji surat).



5.11-nji surat. Kaliý dökünleriniň 1967-2000-nji ýyllarda ekin dolanyşygynyň önümliligine täsiri, s/ga d.b. (B.Г.Минеев, 2004)

Hasylyň ýokarlanmagy bilen kaliý iýmitiniň harçlanyşynyň artýandygy sebäpli, onuň ähmiýeti has-da artýar. 1995-1997-nji ýyllarda däneli ekinleriň gektardaky

hasylyny ortaça 15,1 sentner alan Russiýada, Ukrainada, Bolgariýada, Rumyniýada kaliý döküni (K_2O hasabynda) gektara ortaça 3,5 kilogramdan ulanylan bolsa, Awstriýa, Daniýa, Germaniýa, Fransiýa, Beýik Britaniýa, Niderlandiýa ýaly ýurtlarda däneli ekinleriniň hasylylygyny 40,84 million ga meýdanda ortaça 67,8 s/ga ýetirip, kaliniň gektara harçlanan mukdary ortaça 69,8 kilograma deň bolup, onuň hasabyna alnan goşmaça hasyl 12,25 s/ga ýetdi.

5.4.2. Kaliniň toprakdaky mukdary we görnüşleri

Toprakda kaliniň umumy mukdary azoda we fosfora garanyňda ep-esli köpdür. Türkmenistanyň topraklarynda kaliniň mukdary ortaça 1,6-dan 3,4% aralygyndadyr. Kaliý esasan topragyň mineral böleginde bolýar, onuň organiki böleginde ol örän azdyr.

Toprakdaky umumy kaliý aşakdaky görnüşlerden ybaratdyr:

1) ösümlikler tarapyndan aňsat özleşdirilýän, suwda ereýän kaliý (bu görnüş örän az mukdarda); 2) ösümlikler tarapyndan gowy özleşdirilýän, çalyşýan kaliý; 3) duz erginini ulanmak bilen kesgitlenýän hereketli kaliý (bu suwda ereýän we çalyşýan kaliniň jemidir); 4) suw bilen özara täsir edişýän, emma çalyşmaýan (kyn çalyşýan ýa-da ätiýaçlyk üçin saklanýan), güýçli gaýnap duran kislota (HCl -iň 0,2 k. ýa-da 10%-li) bilen topraga goşmaça täsir edip kesgitlenilýän kaliý; 5) kaliniň ýokardaky ähli 4 görnüşini hem birleşdirýän, güýçli kislota (duz kislotasynyň 0,2 k. ýa-da 10%-li ergini) gaýnap duran ergini bilen topraktan bölünýän, kislota ereýän kaliý; 6) umumy we kislota ereýän kaliniň arasyndaky tapawut boýunça kesgitlenilýän, çalyşmaýan kaliý.

Çalyşýan we suw bilen özara täsirleşýän, çalyşmaýan kaliý barlagyň netijesi boýunça hasaplanyp çykarylýar. Çalyşýan kaliniň mukdary hereketlenýän we suwda ereýän kaliniň özara tapawudy boýunça, çalyşmaýan we suw bilen täsirleşýän kaliý, kislota ereýän we hereketli kaliniň arasyndaky tapawutdan kesgitlenilýär.

Kaliniň toprakdaky görnüşlerinden ösümlikleriň özleşdirýäni çalyşýan kalidir (K_2O). Ýurdumyzyň topraklary çalyşýan kalini saklaýşy boýunça dört üpjünçilik topara bölünýär. Çalyşýan kaliniň toprakdaky möçberi, onuň bir kilogram gury agramynda milligram hasabynda (gysgaça mg/kg) aňladylýar. Şeýle ýagdaýda *çalyşýan kaliniň toprakdaky möçberi 150 mg/kg-dan az bolanda - örän pes, 151-250 aralygynda bolanda - pes, 251-400-de - ortaça, 400 mg/kg-dan köp bolanda - ýokary üpjünçilikli toprak diýlip atlandyrylýar.*

1976-1990-njy ýyllarda welaýatlardaky agrohimiýa barlaghanalar bilen bilelikde, *ýurdumyzyň ekerançylyk meýdanlarynyň 932,2 müň gektarynda geçiren barlaglarymyzda, onuň 9,8 göterimi çalyşýan kalini saklaýşy boýunça örän az, 36,8 göterimi az, 40,7 göterimi orta we galan 12,7 göterimi ýokary üpjünçilikli topraklara degişli boldy.* Gowy, ýokary hilli hasyl ýetişdirmekde, topragy çalyşýan (özleşdirilýän) kaliý bilen baýlaşdyrmagyň uly ähmiýeti bar. Munuň şeýledigine geçirilen tejribeleriň netijeleri hem şaýatlyk edýär (5.32-nji tablisa). Maglumatlar-

dan görnüşü ýaly, azot we fosfor üpjünçiliginde toprakdaky kaliniň (K_2O) artmagy bilen ekinleriň hasyly ýokarlanýar.

5.32-nji tablisa

Topragyň kaliý bilen üpjünçilik derejesiniň hasyla täsiri

Topragyň çalyşýan kaliý (K_2O) bilen üpjünçiligi	Kaliý dökünleri berilmedik ýagdaýynda ekinleriň hasyllylygy, %		
	bugdaý	mekgejöwen	gant şugundyry
Az	82	70	85
Orta	93	87	92
Gowy	98	96	96
Örän gowy	100	100	100

G. M. Koçkarowanyň we R.M. Ibragimowanyň geçiren tejribelerinde topragyň kaliý bilen üpjünçiligini gowulandyrmagyň hasabyna, toprakdaky peýdaly ähli bakteriýalaryň, sol sanda azot bakteriýalarynyň sany 2,5-3 esse, ownuk kömelek jandarlaryňky 2,5-4 esse, ammoniý azodyny toplaýjylaryňky 1,17-1,22 esse köpeldi. Olaryň barlaglaryna görä, toprakda peýdaly jandarlaryň köpelmegi, gowaça hasylynyň artmagyna ýardam berdi.

Barlaglardan mälim bolşy ýaly, kaliý dökünlerine, esasan, örän az, az we orta üpjünçilikli topraklar mätäçdirler. Şeýle topraklara ýurdumyzyň ekin meýdanlarynyň 87,3 göterimi degişlidir. Ekinleriň gowy hilli bol hasylyny ýetşdirmek üçin, toprakdaky çalyşýan kaliniň mukdaryny orta üpjünçilikden (250 mg/kg-dan) pese düşürmezlige çalyşmak gerek.

Ýokarda görkezilişi ýaly, ekinler kalini azot ýaly köp möçberde alýarlar. Bu ýagdaý kaliý dökünleri ýeterlik ulanylmadyk halatynda toprakdaky kaliniň (K_2O) azalmagyna getirýär. Ýurdumyzyň belli agrohimi G.A.Dýužewiň hasaplamalaryna görä, 1971-1980-nji ýyllarda her ýylda 25-30 kilogram kaliniň (K_2O) ulanylandygyna garamazdan, Türkmenistan boýunça ekilen ekinleriň hasyly bilen öwezini doldurylman giden kaliniň möçberi her ýylda ortaça 59,4 müň tonna (ýa-da her hektardan 74 kilograma) ýetipdir. Türkmenistanyň at gazanan agronomy, dosent K.I.Semergeýiň 25 ýyllap geçiren ylmy barlaglarynda, gowaça hasyly bilen yzyna gaýtarylman, meýdandan giden kaliniň (K_2O) möçberi her ýylda hektarda 80-100 kilograma ýetipdir.

Lebap welaýatynyň 220 müň hektar suwarymly ýerleriniň topraklarynda 1970-1990-njy ýyllar aralygynda geçiren barlaglarymyzda, ekin meýdanlarynyň her hektaryna ortaça 40-45 kilogram kaliniň (K_2O) ýerli we mineral dökünler bilen

berlendigine garamazdan, döwrüň ahýrynda 15,18 müň gektar meýdany, çalyşýan kaliniň mukdary boýunça ýokary üpjünçilikli topardan orta we pes üpjünçilikli topara geçdi.

Getirilen köp sanly maglumatlar topragyň kaliý üpjünçiligini peseltmezlik hem-de ekinleriň durnukly, gowy hilli bol hasylyny ýetişdirmek üçin, kaliý dökünlerini ýeterlik bellenilen mukdarlarda (5.33-nji tablisa) ulanmagyň zerurdygyny görkezýär.

Ekinleriň kalini köp talap edýändigini we olaryň hasylynyň barha ýokarlanýandygy sebäpli, toprakdaky kaliniň möçberi kem-kemden azalýar. Bu ýagdaýyň dowamlylygy kaliý dökünleriniň öndürilişiniň artdyrylmagyny hem-de olaryň giňden ulanylmagyny talap edýär. Hormatly Prezidentimiziň taýsyz tagallasy bilen ýurdumyzyň Garlyk şäherçesiniň golaýynda ýyllyk öndüriligi 1,4 million tonna möçberde meýilleşdirilýän kaliý dökün zawodynyň gurluşygy güýçli depginde alnyp barylýar.

5.4.3. Kaliý dökünleriniň öndürilişi we olaryň görnüşleri

Kaliý dökünlerini öndürmek üçin çig mal hökmünde tebigy kaliý duzlary ulanylýarlar. Senagat tarapyndan işlenilmegi mümkin bolan kaliý duzlarynyň goruna biziň ýurdumyz örän baýdyr. 2012-nji ýylyň maglumatlaryna görä, onuň belli edilen ýataklaryndaky möçberi 2,8 milliard tonna ýakynlaýar.

Garaşsyz Döwletleriň Arkalaşygyna girýän Solikamskda ýerleşýän Werhnekamsk, Belarus we Ukraina ýaly ýurtlar kaliý çig malyna baýdyrlar.

Kaliý duzlarynyň gorralary hloridlere we sulfatlara bölünýärler. Olardan öndürilýän kaliý dökünleri hem deňşlilikde hloridlere (hlorly kaliý, garyndyly duzlar) we sulfatlara (kaliý sulfaty, kalimagnez, kaliý-magnezial konsentraty) bölünýärler.

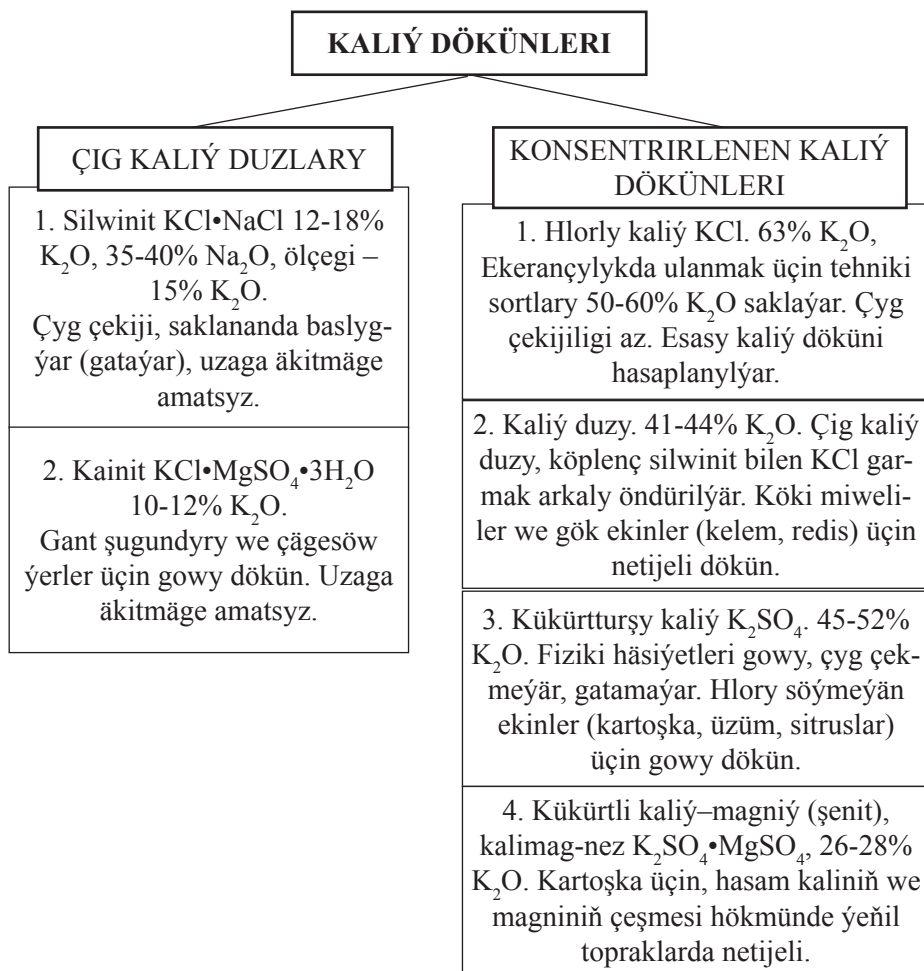
Kaliý dökünleri öz düzümindäki kaliý oksidiniň mukdary boýunça konsentritlenen (hlorly kaliý, kükürtturşy kaliý, hlor-kaliý elektrolidi, kaliý duzy, kalimagnez, kaliý-magniý konsentraty) we çig kaliý duzlary (silwinit, kainit) görnüşlere bölünýärler (5.12-nji surat).

Hlorly kaliý (kaliý hloridi, KCl). Bu esasy kaliý döküni bolup, öndürilýän kaliý dökünleriniň umumy möçberiniň 80-90 göterimini tutýar. Düzüminde dökünlemek üçin 50-60% K_2O we 1%-den köp bolmadyk çyg saklaýar. Ol çal öwüşginli açyk gyzyň ýa-da ak, seçelenýän, külke görnüşli dökündir.

Hlorly kaliý flotasiýa we galurg usullary boýunça öndürilýär. Flotasiýa usuly bilen öndürmekde ilki silwinit magdanyndan toýun garyndylaryny aýyrýarlar. Magdany üwäp ýagly amin goşulan suwda gowy bulap garýarlar we ol ergine howa goýberýärler. Silwiniň gidrofob mineralynyň bölejikleri howa şarjagazlaryna ýelmeşip, erginiň ýokarsyna köpürjik görnüşinde çykýarlar. Bu köpürjikler KCl-yň konsentratydyr. Ol köpürjikler aýlaw enjamynda (sentrifugda) suwsuzlandyrylyp, guradylýan gaba ýygynanylýar.

Hlorly kaliniň silwinit magdanyndan galurg usuly bilen öndürilişi KCl-yň we NaCl-yň suwda ereýjilikleriniň dürlüdiklerine esaslanandyr. Bu usul boýunça ergin ilki bilen 90-100°C çenli gyzdyrylýar, soňra ol 20-25°C çenli sowadylýar. Iki duzdan hem doýgun ergin 20-25°C-dan 90-100°C-a çenli gyzdyrylanda hlorly kaliniň mukdary takmyn iki gezek artýar, NaCl bolsa kiçelýär. Bu ergin sowadylanda KCl kristallaşýar, NaCl bolsa erginiň özünde galýar.

Iki usul bilen alynýan hlorly kaliý (külke) ýagdaýynda, aýratyn hem onuň bölekleri 0,15 mm-den uşak bolanda şepbeşmäge ukyply bolýar. Şoňa görä-de taýýarlanylýan döküne biraz amin goşup, ony 1-3 mm aralykdaky ölçegde düwürleýärler.



5.12-nji surat. Kaliý dökünleriniň görnüşleri

Hlorly kaliý üzüm-den, kartoşkadan, noýbadan, sitruslardan (limon, apelsin, mandarin) beýleki ekinleriň hemmesi üçin şorlaşmadyk ýa-da şory ýuwan topraklarda ulanylýar. Ony ekişden öň berseň, düzümindäki hlory suwaryşyň we ýagşyň

täsirinden eräp, topragyň çuň gatlaklaryna ýuwulýar. *Hlorly kaliý düzüminde natriniň bardygy* (N_2O 16 göterim) sebäpli, gant şugundyryna we beýleki köki miwelilere has gowy täsir edýär. Kartoşka, pomidor, hyýar çäge, çägesow topraklarda ýetişdirilende hlorly kaliý bilen birlikde, hlorly natra hem isleg bildirýär.

Kükürtturşy kaliý (kükürtli kaliý K_2SO_4). Bu ak reňkli (sarygylt öwüşgini bolmagy mümkin) külke. 46-50% K_2O saklaýar, şepbeşmek ukyby az, haltada ýa-da gapsyz goýberilýär. Beýleki kaliý dökünlerinden özüne düşýän bahasy gymmadrak. Ýöne bu döküni hlor duýgur ekinlerde (üzümde, sitruslarda, ýaglylarda, gök ekinlerde, miwelilerde we kartoşkada) ulananyňda, olaryň hasylyny we önümleriniň hilini has gowulandyryp gowy düşewünt berýär. Bu döküniň täsiri bilen, üzüm çakrylary ýakymly, täsin tagama we hoşboý ysa eýe bolýarlar. Ol ýorunja hasylyny köpeldip, tohumyny dok getirýär.

Beýleki ekinleriň ösüş döwürlerinde hem kaliý dökünlerini mümkin boldugyndan hlorsyz görnüşlerde berseň has peýdalydyr.

Hlor kaliý elektrolidi. Bu garyndyly (5%-den MgO we Na_2O , 50%-e çenli hlorly saklaýar) hlorid kaliý dökünidir. Ekine täsiri boýunça KCl -yňky ýalydyr. Güýçli tozaýan külke, sary öwüşginli. Düzüminde 31,6-45,5% K_2O saklaýar, şepbeşmeýär. Kagyz haltada ýa-da gapsyz goýberilýär.

Kalimagnez (K_2SO_4 , $MgSO_4$). Düzüminde 29% K_2O we 9% MgO bar. Şepbeşmeýär, gapsyz goýberilýär. Ilkinji nobatda hlor duýgur ekinlerde, aýratynam kartoşkada ulanylýar. Magna garyp bolan çägesow topraklarda hem has peýdalydyr.

40%-li garyndyly kaliý duzy (KCl , $NaCl$). Düzüminde 40% K_2O we 35%-e çenli $NaCl$ bar. Şepbeşýär, gapsyz goýberilýär. Natrini gowy görýän ekinlere (gant şugundyryna we beýleki köki miwelilere) ýaramly.

Sement tozany sement senagatynyň çykyndysy bolup, hlorsyz kaliý dökünidir. Düzüminde 10-15% K_2O bar, düwür görnüşinde kagyz haltalarda goýberilýär. Sement tozanynyň düzüminde gips, kalsiý okisi, bir ýarym okisler we mikroelementler hem saklanýar. Çägesow ýerlerde gowy netije berýär. Geçirilen tejribelerde düwürlenen sement tozanyny gektara 50 kilogram täsir ediji kaliý möçberde bereniňde, gowaça hasylynyň gektarda 2,0-3,7 sentner artýandygy ýüze çykaryldy. Mary welaýat ylmy-önümçilik synag merkezinde geçirilen barlaglarda, gowaça hasylyna täsiri boýunça ol hlorly kaliden kem bolmady.

Potaş (kömürturşy kaliý, K_2CO_3). Düzüminde 63-66,7% K_2O bolup, aşgar täsirli kaliý dökünidir. *Potaş we kaliý bikarbanady* ($KHCO_3$) pejiň külünde hem bardyr. Potaş turşy topraklarda ulanylýar.

Çig kaliý dökünlerine esasan tebigy kainit, silwinit, karnallit degişlidirler. Bu dökünler öz düzüminde 10-15% töweregi K_2O saklaýarlar. Kaliniň mukdarynyň pesdigi sebäpli olar öz öndürilýän ýerlerine ýakyn ekerançylykda ulanylýarlar.

Odun, sypal, dürli ösümlik galyndylary, süplükler ýakylanda galýan *kül kaliý iýmitine baýdyr*. Onuň düzüminde ýakylýan ösümliklere baglylykda 7-den

40 göterime çenli kaliý, 2-den 8 göterime çenli fosfor we beýleki maddalar bar. Küli sürümiň öň ýanynda, gektar hasabyna 3-5 sentner möçberde, ylaýta-da, ýorunja ekiljek meýdana bereniňde, has gowy netije berýär.

5.4.4. Kaliý dökünleriniň toprak bilen özara täsiri

Kaliý dökünleri suwda gowy ereýärler. Olar topraga dökülende düzümindäki kaliý iony topragyň kolloid bölejikleri bilen çalt özara täsirleşýär. Kaliniň *1/4 böleginden az bolmadyk mukdary çalyşýan, galany çalyşmaýan görnüşe geçýär*. Onuň soňky görnüşe bary-ýogy bir gije-gündiziň dowamynda geçýändigini tejribeler görkezdi.

Kaliý kationy topraga çalyşýan görnüşde siňdirilende siňdiriji ulgamdan onuň deregine deň derejedäki beýleki kationlar (wodorod, kalsiý, magniý, marganes we başgalar) ergine geçýärler. Bu bolsa toprak ergininiň täsirleşmesine (reaksiýasyna) we ösümlikleriň iýmitleniş şertlerine täsir edýär. Kaliý dökünleri özleriniň täsirleşmelerine görä fiziologiki turşudyr. Munuň sebäbi kaliý dökünleriniň kaliý-kationyny ösümlükler, anionlara (Cl^- , SO_4^{2-}) garanynda çalt özleşdirýärler. Ulanylýan kaliý dökünleriniň görnüşlerine (hlorid ýa-da sulfat) baglylykda, toprak ergininde duz ýa-da kükürt kislotasy emele gelýär.

Toprakda dökünlerdäki kaliniň esasy bölegi (80%-e çenlisi) çalyşmaýan görnüşe geçmegi mümkin. Bu kaliý ösümlükler tarapyndan kyn peýdalanylýar, şoňa görä çalyşylmaýan görnüşe geçen kaliniň ähmiýeti pesdir. Kaliniň toprakda çalyşmaýan ýagdaýa siňdirilmegi, köp halatda topragyň mineralogiki düzümine bagly bolýar. Toprakda montmorillonitiň we gidroslýudanyň minerallary agdyklyk edende kaliniň siňdirilýän görnüşe geçmegi güýçlenýär. Kaliniň ýeňil topraklarda siňdirilmegi, orta we agyr topraklara seredeniňde az bolýar. Şonuň ýaly-da kaliý, gezekli-gezegine çyglylandyrylyp we guradylyp duran toprakda köp siňdirilýär (fiksirlenýär). Sebäbi toprak çyglananda montmorillonit, gibssit ýaly toýun minerallary çişip kristallary, gözenekleri giňeýär, ol boşluga kaliý girip, özüne otirisatel zarýadly kislorod gatlaklaryny çekip, ýapyk giňişlik emele getirýär. Toprak guran-da ol boşluklar kiçelýar we oňa giren kaliý kristal gözeneklerden çykyp bilmeýär. Toprakda kaliniň siňdirilmesini azaltmak üçin, kaliý dökünleri çuň (25-35 sm), çygly gatlaklarda dökmek maslahat berilýär.

Topraga dökülen kaliniň çalyşmaýan görnüşe geçmegine garamazdan, Angliýada geçirilen köp ýyllyk tejribeler, onuň belli bir mukdaryny ösümlikleriň özleşdirýändigini görkezdi.

Kaliý dökünleriniň topragyň siňdiriji ulgamy bilen özara täsiriniň netijesinde, kaliniň mehaniki düzümi boýunça orta we agyr topraklarda 40-60 sm-den aşak gitmän, köküň iýmitlenýän gatlaklarynda özleşdirilýän ýagdaýda saklanma-

gyna belli bir derejede oňyn täsir edýär. Gara toprak däl zolakda geçirilen lizimetriki tejribelerde kaliniň toýunsow toprakdaky ýitgisi bir ýylyň dowamynda 0,4-0,7 kg/ga we çägesow ýerlerde 12 kg/ga çenli boldy.

Kaliý dökünleriniň orta we agyr topraklarda az hereketlenýändigini göz önünde tutup, olaryň 2-3 ýyllyk möçberlerini bir gezekde, ätiýaçlyk iýmit hökmünde hem ulanmak mümkin. Emma şeýle edilende, dökündäki kaliniň (K_2O) möçberi 350-400 kg/ga-dan geçmeli däl. Ondan köp ulanylanda, kaliniň ýitgisi köpelip, ösümlüklere peýdalylygy azalýar.

5.4.5. Kaliý dökünleriniň ulanylyşy

Dökünler düzülen meýilnamasy boýunça ulanylýar. Ol meýilnama dökünleriň ekinleriň aýry-aýrylykdaky meýdanlary boýunça her ýylda esasy sürümden öň düzülip, olaryň ulanyş möçberlerini, möhletlerini, usullaryny, tehnologiýalaryny öz içine alýar.

Kaliý dökünleriniň (täsir ediji K_2O hasabynda) ulanyş möçberleri. Kaliý dökünleriniň ulanyş möçberleri, görnüşleri, olaryň netijeliligi topragyň çalyşýan kaliý we beýleki iýmit maddalary bilen üpjünçilik derejesine, meýilleşdirilýän hasyla, hasyl birligine harçlanýan bu iýmitiň mukdaryna, ekinleri ýetşdirmegiň tehnologiýasynyň berjaý edilişine hem-de ýerli dökünleriň ulanylyşyna we eke-
rançylyk meýdanlarynyň meleoratiw häsiýetnamasyna baglydyr.

Kaliý dökünleriniň toprakdaky çalyşýan kaliniň üpjünçiligine baglylykda meýilleşdirilýän hasyl üçin ulanyş möçberleri 5.33-nji tablisada getirilýär.

Bu işi ýerine ýetirmek üçin topragyň çalyşýan kaliý bilen üpjünçilik derejesiniň maglumatlaryny her bir meýdan üçin aýratynlykda, hojalygyň agrohimi kartogrammasyndan alyp bolar. Bu kartogramma topragyň gurplulyk derejesine, dökünleriň ulanylyşyna, agrotehniki çäreleriň geçirilişine baglylykda, her 4-5 ýyldan bir gezek gaýtalanyp düzülýär. Bu kartogrammalar könelişen ýagdaýynda, ýer eýeleri öz meýdanlarynyň gurplulyk derejesini, şol sanda çalyşýan kaliý boýunça bilmek üçin, degişli welaýat oba hojalyk agrohimi barlaghanasyna ýüz tutup bilerler.

Ýer eýeleri öz ekin meýdanlarynyň topraklarynyň agrohimi barlaglaryny geçirdýänçäler kaliý dökünlerini ulanmak baradaky meseläni, zerurlyk ýüze çykanda öz gowaça meýdanynda synag edip çözüp bilerler. Synagda ulanyljak azot, fosfor, kaliý dökünleri, degişlilikde azot, fosfor, kaliý ýa-da N, P_2O_5 , K_2O diýen atlarda, ýagny täsir ediji maddalarda aňladylýarlar. Şeýle synag atyzyň ortaragynda 8 kölçede (atyzyjykda) geçirilýär. Bu kölçeleriň tertip belgileri üýtgedilmän, bir ugurda bijeleyin (tötänleýin) ýerleşdirilip, olaryň 1, 3, 5, 7-njisinde azot, fosfor, 2, 4, 6, 8-njisinde bolsa azot, fosfor, kaliý iýmitleri synag edilýär. Synag kölçeleriniň

her biriniň ini ekiji mehanizmiň (seýalkanyň) bir geçimdäki inine, ýagny 60 santimetrlik hataralarygynda 2,4 metre, 90 santimetrlikde 3,6-a, kölçeleriň uzynlygy deňşililikde 50 we 35 metre deň edilýär. Birinji ýagdaýda her kölçäniň meýdany $2,4 \cdot 50 = 120$, ikinjide $3,6 \cdot 35 = 126$ inedördül metr bolar. Synalýan dökünleriň 1 gektar hasabyna umumy möçberleri: 1, 3, 5, 7-nji kölçeler üçin azodyňky 250, fosforyňky 175 kilograma, 2, 4, 6, 8-nji kölçelere azodyňky 250, fosforyňky 175, kaliniňki 75 kilograma deň bolmaly. Dökünleriň bir kölçä berilmeli bu möçberleri 120 inedördül metr meýdana: azodyňky $250 \cdot 0,012 = 3,0$, fosforyňky 2,1, kaliniňki 0,9 kilograma, 126 inedördül metr meýdana, deňşililikde: 3,15; 2,20 we 0,95 kilograma deň bolar.

Iýmit maddalarynyň bu umumy möçberleri möhletler boýunça bermek üçin ilki göterimlerde, soňra kilogramda hasaplanylýar:

I. *Göterimde hasaplanylşy*: 1) azodyňky berilmeli umumy möçberiniň 30 göterimi ekiş bejergisiniň öň ýanynda, 8-i ekişde, 16-sy gowaça 1-2 ýaprak çykaranda, galany deň iki bölünip gunçalanda hem-de güllände; 2) fosforyňky-85-i sürümiň aşagyna, 15-i ekişde; 3) kaliniňki-60-y sürümiň aşagyna we 40 göterimi gunçalanda.

II. *Göterimlerdäki* bu sanlary kilograma geçirmek üçin, olaryň (göterimleriň) öňlerinden nol bitini goýup, iýmit maddalarynyň ýokarda getirilen deňşil umumy möçberlerine köpeltmeli. Bu hasaplamalar ýalňyşman synag kölçeleriniň meýdanyna deňşil edilip geçirilýär. Mysal üçin, 120 m² meýdanly kölçe üçin azody ekiş bejergisiniň öň ýanyndaky möhletde kilograma geçirmek işi şeýle hasaplanylýar: $0,30 \cdot 3,0 = 0,9$ kg. Beýleki möhletler boýunça hem hasaplamak şeýle tertipde geçirilýär.

Azody, fosfory, kalini täsir ediji maddalardan (N, P₂O₅, K₂O) deňşil dökünlere geçirmek işi ol dökünleriň düzümindäki täsir ediji iýmit maddasynyň mukdaryna baglydyr. Azot dökünlerinden ýurdumyzda esasy ulanylýanlary düzüminde 46% täsir ediji azody bolan karbamiddir (moçewinadyr) we 34% azotly ammiak selitrasydyr; fosfor dökünlerinden bolsa 14%-li ýönekeý superfosfatdyr ýa-da 9% azotly we 10% fosforly ammonili superfosfatdyr; kaliý dökünlerinden 56%-li hlörly kalidir. Şeýle ýagdaýda ekinlere berilmeli islendik iýmit maddasynyň mukdaryny döküne geçirmek üçin, ony deňşil döküniň düzümindäki täsir ediji iýmit maddasynyň öňünden nol bitini goýup, soňa bölmeli. Mysal üçin, bejerginiň öň ýanynda dökülmeli 0,9 kg azot karbamidde (moçewinada) berilmeli bolsa, ony 0,46-a, ammiak selitrasynda bolsa 0,34-e bölmeli. Bu deňşililikde $0,9:0,46=2$ ýa-da $0,9:0,34=2,6$ kilograma deň bolar. Ýöne şu ýerde bellemeli zat, fosfory ammonili superfosfatda berjek bolsaň, onuň düzümindäki 9% azody hem hasaba almak zerurdyr. Onuň üçin bu dökündäki azodyň mukdaryny moçewina ýa-da ammiak selitrasy bilen berilýän azodyň möçberinden kemeltmeli (aýyrmaly) bolýar. Synagda mineral makrodökünlerden (NPK) beýleki dökünleri (mikrodökünleri we dersi) ulanmak bolmaýar.

Topragyň çalyşýan kaliý bilen üpjünçiligine baglylykda ekinleriň meýilleşdirilýän hasyly üçin kaliý dökünleriniň (K_2O hasabynda) teklipl edilýän ulanyş möçberleri, kg/ga

Ekinler	Meýilleşdirilýän hasyl, s/ga	Topragyň çalyşýan kaliý bilen üpjünçiligi, mg/kg			
		150-den az (örän pes)	151-250 (pes)	251-400 (orta)	400-den köp (ýokary)
Gowaça *	30	95/80	75/60	50/45	-
	40	115/105	100/85	70/60	-
Güýzlük bugdaý	30	70	45	35	-
	40	90	60	50	-
Şaly	40	90	60	50	-
	50	105	70	60	-
Dänelik mekgejöwen	40	50	30	-	-
	50	70	50	20	-
Gant şugundyry	200	70	55	40	20
	300	115	90	60	30
Kartoşka	120-150	70	50	20	-
Pomidor, kelem	150-200	100	70	30	-
Sogan	200-220	85	65	20	-
Hyýar	200-250	80	60	20	-
Käşir	150-200	70	50	15	-
Bakja	250-300	70	50	15	-
Baglar, üzüm	150-200	90	60	20	-
Ýorunja (bede hasabynda)	80	60	40	25	-
	100	80	60	40	20
Mekgejöwen göklüğine orlanda	300	30	20	-	-
	400	50	30	-	-

Bellik: gowaçada sanawjydaky sanlar inçe süýümlä, maýdalawjydakylar – orta süýümlä degişli.

Synagda dökünlemegiň esasy talaplary: olar sürümiň we ekişiň ön ýanynda berlende kölçeleriň hemme ýerine ýalňyşman, çyzgyt boýunça deň düşer ýaly edip ýaýratmakdyr; ekişde we ondan soň - hemme hatara deň möçberde we deň çuňlukda bermekdir. Ekişde olar (N we P_2O_5) hataryň ugrundan 5-7 santimetr gapdala, 10-12 santimetr çuňluga berilýär. Dökünleriň ösüş döwründe berliş düzgünleri: 1) gowaça 1-2 hakyky ýapraklarda – hatardan 15-16 sm gapdala 12 sm çuňluga; 2) gunçalaýyşda – hatardan 20-22 sm gapdala 15-16 sm çuňluga; 3) gülleýişde – 60 sm hataralarygynda hataryň ortasyna, suwaryş joýanyň çuňlugyndan 4-5 sm aşaga, 90 sm hataralarykda – hatardan 30-35 sm gapdala 19-26 sm çuňluga berilýär.

Gowaça ýetişenden soň, synalýan her kölçäniň hasylynyň hasabyny aýratynlykda almaly. Kölçäniň 4 hatarynyň 2 gyrakysy gorag zolagydyr. Hasylyň ölçegi terezide, diňe 2 ortaky, hasaply hatar boýunça, takyklygy 100 grama çenli edilip alynýar. Gorag zolaklary kölçeleriň hatarynyň uzaboýuna hem, ýagny başynda-da, ujunda-da goýulýar: hatarasý 60 santimetrlik ekilende, her ujundan 4,15 metrden; 90 santimetrlik bolan ýagdaýynda 3,6 metrden. Şeýle bolanda her kölçäniň hasylynyň hasaba alynmaly meýdany 50 inedördül metre deň bolar (60 santimetrlikde 1,2 m×41,7 m; 90-lykda 1,8 m×27,8 m). Her kölçeden ýygylan hasyly bir gektar hasabynda sentnere geçirmek üçin ony 0,5-e bölmeli. Ýygym gutarandan soň, 1, 3, 5, 7-nji we 2, 4, 6, 8-nji kölçeleriň ortaça hasyllary jemlenip biri-biri bilen deňeşdirilen halatynda, kaliniň täsirini bilip bolar. Hasyl her ýygym boýunça seljerilende bolsa, kaliniň hasyla täsirini her ýygym boýunça hem ýüze çykaryp bolýar.

Ýokardaky aýdylanlardan başga, synag geçirmegiň esasy talaplaryna: agrotehnikä çäreleriň ählisini öz wagtynda, ýokary hilli gyradeň ýerine ýetirmek hem-de synalýan dökünleri ulanmak bilen baglylykda ähli hasaplamalary we beýleki işleri ýalňyşman, takyk berjaý etmek degişlidir.

Hojalyklaryň ähli görnüşlerinde ekinler boýunça dökünleri bermegiň ýyllyk möçberleri kesgitlenenden soňra, olary möhletler boýunça dogry ulanmagy başarmaly.

Kaliý dökünleriniň (täsir ediji K₂O hasabynda) ulanyş möhletleri. Gowaçada kaliniň möçberi 50 kilograma çenli bolanda, hemmesi güýz ýa-da ýaz sürümiň aşagyna, ondan köp bolan ýagdaýda 50-60 göterimi ekişe çenli, galany gunçalaýyşda berilýär.

Güýzlük bugdaýda, ýorunjada, käşirde, hyýarda, bakja ekinlerinde, soganda, baglarda, üzümde kaliniň ähli mukdary sürümiň aşagyna berilýär.

Şalyda 50-55 göterimi ekişiň ön ýanynda (8-10 santimetr çuňluga), galany – çogdamlanda berilýär.

Mekgejöwende möçberi gektara 50 kilograma çenli bolanda, hemmesi ekişe çenli, ondan köp bolanda, deň ýarysý ekişe çenli, galany 1-nji ösüş iýmitlendirişde berilýär.

Gant şugundyrynda toýunsow, orta we agyr mehaniki düzümlü topraklarda - ähli möçberi güýz şüdügär ýa-da ýaz sürüminiň aşagyna, çäge, çägesow ýerlerde - 50 - 60 göterimine çenlisi ekişe çenli, galany 2-nji iýmitlendirişde (2-nji ýa-da 3-nji ösüş suwunyň ön ýanynda) berilýär.

Kaliniň bellenen möçberleri şorlaşmadyk ýa-da çala şorlaşan topraklarda şüdügär sürümiň aşagyna, çäge, çägesow ýerlerde - ekişiň ön ýanyndaky bejerginiň aşagyna berilýär. Şorlaşan topraklarda kaliý dökünleriniň netijeliligini ýokarlandyrmak üçin, olar ýuwuş suwlary gowy geçirilenden soň, sürümiň aşagyna ýa-da ekişden 2-3 hepde ön, 14-16 santimetrden az bolmadyk çygly gatлага berilýär. Şeýle edilende, döküniň düzümindäki hlor, ekişe çenli tutulýan suwlar bilen, topragyň aşaky gatlaklaryna ýuwulyp zyýansyzlandyrylýar.

Geçirilene ylmy barlaglara görä, hlorly duzlar agdyklyk edýän şorlaşan topraklarda – kükürtli kaliý döküni, kükürtli duzlar köpräk bolanda bolsa – hlorly kaliý döküni ulanylýar.

Kaliý dökünleriniň döküliş möçberleri 5.33-nji tablisada halkara düzgün boýunça bir ölçege, ýagny täsir ediji kalide (K_2O) görkezildi. Ekinlere bermek üçin olar, deňişli dökünlere geçirilýär. Kaliý iýmitini topraga ýönekeý ýa-da çylşyrymly döküne geçirip ulanmak üçin, onuň (K_2O) möçberini 100-e köpeldip, deňişli kaliý döküniniň düzümindäki täsir ediji kaliniň görterimine bölmeli. Muňa düşünmek üçin inçe süýümlü gowaçanyň ekiljek ýerine kaliniň gektara 50 kilogramyny güýz sürüminiň aşagyna hlorly kalide bermeli diýeliň. Bu döküniň düzümindäki täsir ediji kaliniň möçberi, köplenç, 55 görterime barabardyr. Şeýle bolanda, gektara 50 kilogram täsir ediji kaliniň hlorly kalide berilmeli möçberi: $(50 \cdot 100) : 55 = 91$ kg/ga deň bolar; gysgaldylyp hasaplananda hem ol şu mukdara: $50 : 0,55 = 91$ kg/ga deň bolar. Bu möçberi 1 gektara däl-de, islendik meýdana, mysal üçin, 2,5 gektara hasaplamaly bolnanda ol: $91 \cdot 2,5 = 228$ kilograma deň bolar.

5.4.6. Kaliý dökünleriniň netijeliligini ýokarlandyrmagyň ýollary

Kaliý dökünlerini ulanmagyň netijeliligini ýokarlandyrmagyň aýratynlyklary. Ýokarda aýdylanlardan mälim bolşy ýaly, kaliý dökünleri ösümlikleriň kökünüň, boýunyň ösüşine, hasyl agzalarynyň emele gelmegine, olaryň dökülmezligine, gowy hilli bol hasylynyň ýetmegine, ekiniň yssa, sowuga, gurakçylyga, kesellere, mör-möjekleriň we duzlaryň zyýanly täsirine durnuklylygynyň ýokarlanmagyna ýardam berýär. Kaliý iýmiti dänäniň dok bolmagyna, ösümlikleriň dokumalarynyň berkligine, danelileriň ýatmazlygyna, pagta süýüminiň uzynlygyna, berkligine (ondan dokalýan matanyň hem), çigidiniň ýaglylygyna, azyklyk ösümlikleriň önümleriniň daşalanda we saklananda zaýalanmazlygyna gowy täsir edýär.

Ýurdumyzda dürli ekinler bilen (inçe we orta süýümlü gowaçada, bugdaýda, şalyda, danelik we siloslyk mekgejöwende, kelemde, ýorunjada) kaliý dökünleriniň ulanylmagundan, olaryň hasyllylygy azot we fosfor dökünleriniň düşeginde ortaça 18,9% (däne birliginde 10,9 s/ga) artdy (ýorunjada azot dökünleri ulanylmady). Gowaçada geçirilen tejribede pagtanyň gektardaky hasylyny ortaça 39,2 sentnere ýetirmek üçin, dökünleriň täsir ediji maddalarda ortaça $N_{186}P_{135}K_{73}$ kg/ga möçberleri ulanyldy. Onuň hasylyny has ýokarlandyrmak (46,9 s/ga ýetirmek) üçin, dökünleriň ulanyş möçberlerini, şol sanda kaliniňkini hem köpeltmeli ($N_{240}P_{180}K_{120}$ kg/ga ýetirmeli) boldy. Geçirilen tejribelerde gowaçanyň pagta hasylyny gektarda 35-40 sentnere ýetirmek we ondan ýokary almak üçin, çalyşýan kala garyp topraklarda, kaliniň ulanyş möçberini gektarda 100-125 kilograma, orta üpjünçiliklide 65-75 kilograma ýetireniňde gowy netije alyndy.

Ekin dolanyşygy bilen geçirilen tejribede kaliý dökünleriniň ähmiýeti has-da artdy. Ýorunja sürülenden 1-nji ýyl gelyän pagta üçin kaliniň in gowy mukdary 150 kg/ga deň boldy we hasyllylyk azot, fosfor, kaliý ulanylanda gektardan 45,8 sentnere ýetdi. Kaliniň hasabyna alnan hasyl 13,4 s/ga deň boldy. Ýorunjadan soň 2-nji ýyl ekilen gowaçada kaliniň in gowy ulanyş möçberi 100 kg/ga deň bolup, onuň hasabyna alnan hasyl 10,0 s/ga boldy. Pagtanyň umumy hasyly bolsa 44,9 s/ga ýetdi.

Kaliý döküniniň hasyla täsiri suwaryş kadasynyň gowulandyrylmagyndan has-da ýokarlanýar. Geçirilen tejribede gowaçanyň ösüş döwründe suwaryş suwunyň 2-5-1 çyzgyt boýunça 8 gezekde tutulmagynda, kaliniň iň gowy ulanyş möçberi gektarda 100 kilograma deň boldy. Ýetişdirilen jemi 46,4 s/ga pagta hasylynda kaliniň paýy 12,7 s/ga (27,4%) ýetdi.

Topragyň fosfor üpjünçiliginiň gowulandyrylmagynda, kaliý döküniniň gowaçadaky netijeliligi onuň sortuna baglydyr. Toprakda hereketli fosforyň mukdary 7,5 mg/kg bolanda, kaliniň gektara 100 kilogramynyň ulanylmagy, inçe süýümlü gowaçanyň 6465-W sortunda pagta hasylyny gektardan 1,5 sentner arttdyran bolsa, onuň 108-F sortunda 2,7 sentner ýokarlandyrdy. Toprakda beýleki şertler üýtgedilmän, hereketli fosforyň mukdary 15,8 mg/kg-a ýetirilende, sortlar boýunça hasyl kaliniň täsirinden degişlilikde 3,1 we 1,5 s/ga köpeldi.

Gant şugundyrynyň gowy hasylynyň ýetişdirilmegi üçin, ösüş döwrüniň bütün dowamynda ol kaliý iýmiti bilen kadaly üpjün edilmeli. Onuň gandy ösüş döwrüniň ikinji ýarymynda güýçli toplanýar, kaliý iýmitiniň ähmiýeti şonda has-da artýar. Şol döwürde oňa kaliý iýmiti ýetmezçilik etse, belogyň emele gelmegi kemelip, onuň derejine azodyň mineral görnüşü köp toplanyp, bu azodyň zyýanly bolmagyna: ýer üstki massasynyň artykmaç ösüp, kök hasylynyň we onuň gantlylygynyň hem-de beýleki hil görkezijileriniň peselmegine getirýär. Kaliý dökünleriniň gant şugundyry üçin iň gowy ulanyş möhleti sürümiň öň ýanydyr (sürümiň aşagynadyr). Şory ýuwulýan we çäge, çägesow yerlerde bolsa ekiş öň ýanyndaky bejergide we ösüş döwründe berilýär.

Kaliý iýmitine iň talapkär ekiniň biri *kartoşkadyr*. Onuň bir tonna hasyly üçin kaliniň 7-8 kilogramy harçlanýar. Hasylyny ýygmazyň öň ýanynda, ähli bedenindäki kaliniň 96%-i klubesinde toplanýar. Bu ekine dökündäki hlor has ýaramsyz täsir edýär. Ol dökülende klubeniň krahmaly azalýar. Kaliniň hlorly görnüşleri kartoşkanyň kesellemegine getirmegi mümkin. Hloryň täsirinden kartoşka kesellese, onuň baldaklary we ýapragy saralyp, önümliliginiň peselmegine getirýär. Bu dökünler güýz sürümiň aşagyna berlende, düzümindäki hlory ekişe çenli ýuwulyp zyýansyzlanýar.

Kartoşka üçin iň gowy kaliý döküni onuň kükürttürşy kaliý görnüşidir. Bu ekin üçin geljegi uly bolan kaliý dökünleriniň ýene biri (aýratynam ýeňil topraklarda) kalimag we kalimagneziýadyr. Ders bilen üpjün edilýän kartoşkada mineral dökünleriniň kadaly ulanylmagy, onuň hasylynyň has ýokarlanmagyna we hiliniň gowulanmagyna ýardam berýär.

Däneli ekinleriniň kaliý bilen ýeterlik üpjünçiligi, olaryň baldagynyň berk bolup ýatmazlygyna, fosfor bilen bilelikde gýşa çydamlylygynyň ýokarlanmagyna ýardam berýär. Däneli ekinler üçin kaliý dökünleriniň görnüşleri sürümiň aşagyna ekişe çenli berlende deň derejelidirler. Kösökli dänelilerden hlora çydamsyzy *lýupindir*.

Kaliý dökünleri miweli agaçlar üçin ähli topraklarda, aýratynam ýeňil topraklarda has netijelidir: *almanyň* gülleriniň sany köpeliýär, harytlyk hasyly artýar, köp wagtlap gowy saklanýar.

Çalyşýan kaliý bilen pes üpjünçilikli meýdanlaryň 1 kg topragyndaky mukdarynyň 250-300 milligrama ýetirilmegi, ekinleriň kaliý ýymitlenişini amatly derejede sazlamaga şert döredýär. Kaliý dökünleriniň beýleki dökünler bilen utgaşykda, ylmy esasda yzygider ulanylmagy, çalyşýan kaliý bilen pes üpjünçilikli topraklary gurplandyrmaga hem-de olardaky kaliniň çalyşmaýan (fiksirlenen) görnüşiniň-de belli bir derejede ösümlikleriň peýdalanmagyna şert döredýär. Kaliý dökünleriniň ýitgisiniň önüni almak hem-de netijeliligini ýokarlandyrmak üçin, çäge we çägesow topraklarda olary bölüp (40-45 kg/ga-dan köp bolmadyk möçberlerde) dökmek gerek.

Kaliý dökünleriniň netijeliligini ýokarlandyrmagyň ýollary. Ekerançylygyň ösmegi bilen, kaliý dökünleriniň ähmiýetiniň we olara bolan islegiň barha artýandygy hem-de bahasynyň ýokarydygy sebäpli, ösümlikleriň kaliý ýymiti bilen üpjünçiligini gowulandyrmak üçin, ähli mümkinçiliklerden netijeli peýdalanmagyň zerurlygy ýüze çykýar. Kaliniň köp möçberi ösümlikleriň hasylyndan beýleki agzalarynda saklanýar. Mysal üçin, bugdaý samany bu ekindäki kaliniň umumy möçberiniň 85 göterimini, gant şugundyrynyň, kelemiň, kartoşkanyň baldaklary we ýapraklary onuň 35 - 40, günebakaryňky 80 göterimini saklaýar. Olaryň düzüminde kaliden başga beýleki ýymitler (N , P_2O_5 , mikroelementler) hem bar. Bu gymmatly ýymitleri ýitirmezlik üçin esasy hasyl ýygnalandan soň, onuň galanyny dersiň çykymyny köpeltmek üçin mala bermek ýa-da topraga garmak örän peýdalydyr. Şu ýerde bellemeli zat, ekinleriň bu galyndylaryny tegelek, aýlanan pyçakly (diskli) dyrmyklar bilen kerçäp, topraga garanynda, olaryň düzümindäki gymmatly azodyň saklanmagy üçin, ol galyndylaryň her tonna hasabyna azodyň 8-9 kilogramyny mineral dökün bilen sürümiň ön ýanynda şol topraga dökmek maslahat berilýär. Dökülmeli azodyň bu möçberi karbamidde (moçewinada) 18 ýa-da kükürtturşy ammonide 43 kilograma deň bolýar. Şeýle meýdanlarda haşal otlaryň tohumlary köp ýaýran bolsa, ekinleriň bu galyndylaryny ýerinde ýakyp, külüni şemal uçurmaz ýaly, gijikdirmän topraga garmak gerek. Bu külüň düzüminde ortaça 25–30 göterim kaliý (K_2O) bar. Ösümlik galyndylaryny ýakmak çykgynsyz ýagdaý. Ol ýakylanda düzümindäki azot, organiki maddalar, toprakdaky yzgar ýitýär.

Bir tonna ösümlik galyndysynyň (mysal üçin, samanyň, dogralan gowaça çöpüniň) topragyň gurplulygyna we ekininiň hasylyna täsiri bir tonna dersiňki ýalydyr. Bularyň haýsy hem bolsa biriniň geklara 20-30 tonnasynyň topraga dökülmegi, topraga kaliý döküniniň täsir ediji madda (K_2O) hasabynda 100–150 kilogramyny ulanan ýaly bolýar. Şeýle edilende topraga olaryň düzümi bilen beýleki mineral we organiki maddalar hem gelyär.

Kaliý we beýleki dökünleriň netijeliligine täsir edýän şertleriň biri, ekinleriň hatarara bejergisiniň dogry geçirilmegidir. Mälim bolşy ýaly, gowaçanyň kök ulgamy topragyň ýokarky gatlaklarynda ýaýbaň ösüp, aşak gitdigiçe gapdal ýaýramasyny azaldyp dikligine ösýär. Şoňa görä-de, hatarara bejergini kök ulgamynyň toprakda ýerleşişini göz önünde tutup, işeň kökjagazlar gyrylmaz ýaly edip geçirmeli. Ilkinji suwaryşa çenli bejergi, gowaça hataryndan 8-10, suwaryşdan soňkularda 10-12 santimetr daşlykda geçirilýär. Suwaryşa çenli päki görnüşli ot kesiji-ýumşadyjy azal, hataryň gapdaly-

dan ilkinji goýlup, çuňlугy 6-8 santimetre, hataryň ortasy üçin peýkam görnüşli pilçe oturdylyp, 12-14 santimetr çuňluga sazlanýlýar. Pilçeler 90 santimetr hatara-ralygynyň ortasyna 15-18 santimetr çuňluga sazlanýlýar. Pilçeleriň ýaýbaňlygy 60 santimetrlik hataralaryga 150; 90 santimetrliге-250 millimetrlik bolmaly. Mehani-ki düzümi boýunça aram we agyr topraklarda ilkinji we soňky suwaryşlardan soň, hatarara bejergisi, adaty, üç gatlak boýunça geçirilýär. In çetki birinji gatlak üçin bejergi guraly 8–10 sm, ikinjiniňki 10 - 12, ortakynyňky 14-16 santimetr çuňlu-ga sazlanýlýar. 90 santimetrlik hatarara bejergide iş gurallary deňşililikde 10–12, 14–16, 18–20 santimetr çuňluklara sazlanýlýar. Bejergi şu düzgünde geçirilende, kökün işjeň böleginiň gowy ösmegine hem-de ösümligiň ýymtlenmegine amatly şert döreýär.

Dökünler saklananda öz fiziki we himiki häsiýetlerini kemeltmez ýaly, aşagy asfaltlanan ýa-da betonlanan, diwarlaryna bitum çalnan, üstünden ýagyn geçmeýän gurak, ýapyk jaýlarda, biri-biri bilen garyşmaz ýaly, aýratyn bölümlerde ýerleşdi-rilýär.

Dökünler gowy saklananda, dökülmezinden öň biri-biri bilen gowy garyp bolýar; ulananynda, geçirijilerden dykylan geçip, joýalar boýunça deň, pytra-dyýylar bilen hem endigan dökülýärler.

Dökün dökülmeziniň öň ýanynda dökün berijileri bellenen möçberlere, çuňluk-lara, sepiş inine dogry sazlamak netijeliligiň esasy görnüşleriniň biridir.

Ekinleriň gowy ösüp, hasylynyň köpçülikleýin, birsydyrgyn kemala gelip bişmeginde, ýmit kadalarynyň berjaý edilmeginiň uly ähmiýeti bar. Bu işde azot dökünleriniň hasylyň kemala gelmeginiň dowamlylygyny artdyryandygyny, fos-forýň we kaliniň onuň wagtynda bişmegine oňaly täsirini nazara alyp, dökünleri agrohimi-ki kartogrammalaryň görkezijileri boýunça meýilleşdirilýän hasyl üçin, ylmy esasyda ulanmaga çalyşmak gerek.

Barlag soraglary

1. Hormatly Prezidentimiziň ýurdumyzyň ekerançylygyny kaliý dökünleri bilen üpjün etmek baradaky tagallalary.
2. Kaliý ýymitiniň we dökünleriniň ösümlikleriň ýaşayşynda ähmiýeti.
3. Kaliniň toprakdaky görnüşleri, mukdary we öwrülişigi. Olary kadalaşdyrmagyň mümkinçilikleri.
4. Kaliý dökünleriniň görnüşleri we olaryň öndüriliş usullary.
5. Kaliý dökünleriniň toprak bilen özara täsiri.
6. Türkmenistanda öndürilmegi göz önünde tutulýan kaliý dökünleriniň görnüşleri.
7. Kaliý dökünleriniň ulanyş möçberleriniň kesgitlenilişi.
8. Kaliý dökünleriniň oba hojalyk ekinlerinde ulanyş möhletleri.
9. Kaliý dökünleriniň ekerançylykda ulanyş usullary.
10. Kaliý dökünleriniň netijeliligini ýokarlandyrmagyň ýollary.

5.5. MIKRODÖKÜNLER

5.5.1. Mikroelementleriň ösümlikleriň ýaşagynda ähmiýeti

Azot, fosfor, kaliý ýaly makroelementler bilen bir hatarda, bor, marganes, mis, sink, molibden we beýleki mikroelementleriň hem ösümlikleriň iýmitlenmeginde uly ähmiýetiniň bardygyny barlaglar ýüze çykardy. Olar ösümlikleriň gury agramynyň müňden birinden ýüz müňden bir göterimine çenlisini tutýan-da bolsalar, ýetmezçilik edenlerinde ekinler dürli kesellere duçar bolýarlar, käbir ýagdaýlarda bolsa ýaşagyň bes etmekleri-de mümkin.

Mikroelementler okislenme-dikeltme hadysalarynda, uglewod we azot çalyşygynda işjeň gatnaşýarlar, ösümlikleriň kesellere we daşky şertleriň amatsyz täsirlerine durnuklylygyny ýokarlandyrýarlar. Mikroelementleriň täsiri bilen ýapraklaryň hlorofili köpelip, fotosinteziniň geçişi gowulanýar, ösümlükde maddalaryň emele gelmegi güýçlenýär. Köp mikroelementler fermentleriň we witaminleriň işjeň merkezleriniň düzümine girýärler. Olar nuklein kislotalary bilen toplum birleşmeleri emele getirmäge, ribosomyň fiziki häsiýetlerine, gurluşyna we fiziologiki işjeňligine täsir etmäge ukyplydyrlar. Mikroelementler öýjügiň bardasynyň (gabygynyň) geçirijiligine, ösümlüklere elementleriň gelşine oňyn täsir edýärler.

5.34-nji tablisa

Türkmenistanyň suwarymly topraklarynyň özleşdirilýän mikroelementler bilen üpjünçilik derejesi boýunça toparlara bölünişi

Topragyň üpjünçilik derejesi	Özleşdirilýän mikroelementleriň möçberi, mg/kg			
	bor (B)	mis (Cu)	marganes (Mg)	sink (Zn)
Pes	0,8-e çenli	0,4-e çenli	80-e çenli	1,5-e çenli
Orta	0,8-1,2	0,4-0,8	80-100	1,5-2,5
Ýokary	1,2-den köp	0,8-den köp	100-den köp	2,5-den köp

Geçirilen köp sanly barlaglaryň görkezişi ýaly, ösümlikleriň önüp-ösmeginiň kadalaşmagynda, çakyşmak we hasyllanyş hadysalarynda, uglewodlaryň emele gelmeginde we hereketlenmeginde, belok we ýag maddalarynyň çalyşmagynda we beýleki wajyp işleriň bolmagy uly ähmiýete eýedir. Mikroelementler bilen kadaly üpjünçilikde, ösümlikleriň makroelementler bilen iýmitlenişi we olary özleşdirişi hem gowulanýar. Şonuň bilen birlikde, ösümlikleriň makroelementler bilen üpjünçiligi gowulananda olaryň mikroelementlere bolan talaby-da artýar.

Mikroelementleri az saklaýan topraklarda degişli mikrodökünleriň ulanylmagy, ekinleriň hasyllylygyny ortaça 10-15% ýokarlandyrýar, şol bir wagtda onuň hilini hem gowulandyrýar.

Mikroelementleriň mikrodökünleriň düzüminde ulanylanda peýdalylygy, topragyň bu elementler bilen üpjünçiligine baglydyr. Professor Ý.K.Kruglowa Merkezi Aziýanyň, şol sanda Türkmenistanyň topraklaryny mikroelementler bilen üpjünçiligi boýunça üç topara bölýär (5.34-nji tablisa).

5.35-nji tablisa

Gowaça hasylyna mikroelementleriň täsiri

Ulanylan mikroelement	Tejribäniň sany	Alnan goşmaça hasyl, s/ga	Ulanylan mikroelement	Tejribäniň sany	Alnan goşmaça hasyl, s/ga
Sink	17	3,5	Molibden	7	2,8
Mis	11	2,7	Bor	5	2,0
Marganes	5	2,4	Kobalt	4	3,1

5.36-njy tablisa

**Mikroelementli fosfor dökünleriniň ýorunjanyň önümliligine täsiri
(Türkmenabadyň çemenlik topraklary)**

Tejribäniň synagçalary	Bede hasyly (jemi 3 ýylda, s/ga)	Goşmaça hasyl		Tohumyň çykymy (ortaça 3 ýylda, s/ga)	Goşmaça hasyl	
		s/ga	%		s/ga	%
P ₆₀ (deňeşdirme)	342,9	-	-	4,7	-	-
P ₁₀₀ + P ₆₀ bor bilen (0,213% B)	419,9	77,0	22,5	6,8	2,1	44,7
P ₁₀₀ + P ₆₀ molibden bilen (0,145% Mo)	467,8	124,9	36,4	7,2	2,5	53,2
P ₁₀₀ + P ₆₀ marganes bilen (1,74% Mn)	405,9	63,0	18,4	6,2	1,5	31,9
P ₁₀₀ + P ₆₀ sink bilen (1,26% Sn)	418,0	75,1	21,9	6,4	1,7	36,2

Merkezi Aziýa ýurtlarynda, şol sanda Türkmenistanda hem mikroelementleriň täsiri esasan, gowaçada, bugdaýda we ýorunjada öwrenildi. 5.35, 5.36-njy tablisalardan görnüşi ýaly, gowaçada mikroelementleriň 6 görnüşi, ýorunjada 4-si öwrenildi. Olaryň hemmesi hem örän gowy netije berýär.

Ekinleriň mikroelementlere talaby hasylyň ýokarlanmagy bilen has-da artýar. “Türkmenistanyň durmuş-ykdysady ösüşiniň 2011-2030-njy ýyllar üçin Milli maksatnamasynda” 2030-njy ýylda bugdaýyň öndürilişini 2010-njy ýyl bilen deňeşdireniňde 118,5%, pagtanyňkyny 118,8% artdyrmaklyk bellenildi. Bu

maksada ýetmekde makrodökünler bilen bir hatarda mikrodökünleri ulanmagyň hem ähmiýeti artar. Alymlaryň (G.A.Dýužew, B.Mämmethanow, N.Taýlakow we beýlekiler) geçiren barlaglaryna görä, ýurdumyzyň suwarymly ýerlerinde sink, bor, marganes, mis ýaly mikroelementleriň ylmy esasyda ulanylmagy gowy netije berýär.

Ösümlikleriň mikroelementler bilen üpjünçiligi esasan, senagat dökünleriniň ulanylmagy bilen amala aşyrylýar (5.13-nji surat). Ekinleriň mikroelementler bilen üpjünçiliginde dersiň ulanylmagynyň hem wajyp ähmiýeti bar (6.6-njy tablisa).

5.5.2. Bor mikroelementi we onuň ähmiýeti. Bor mikrodökünleriniň ulanylyşy

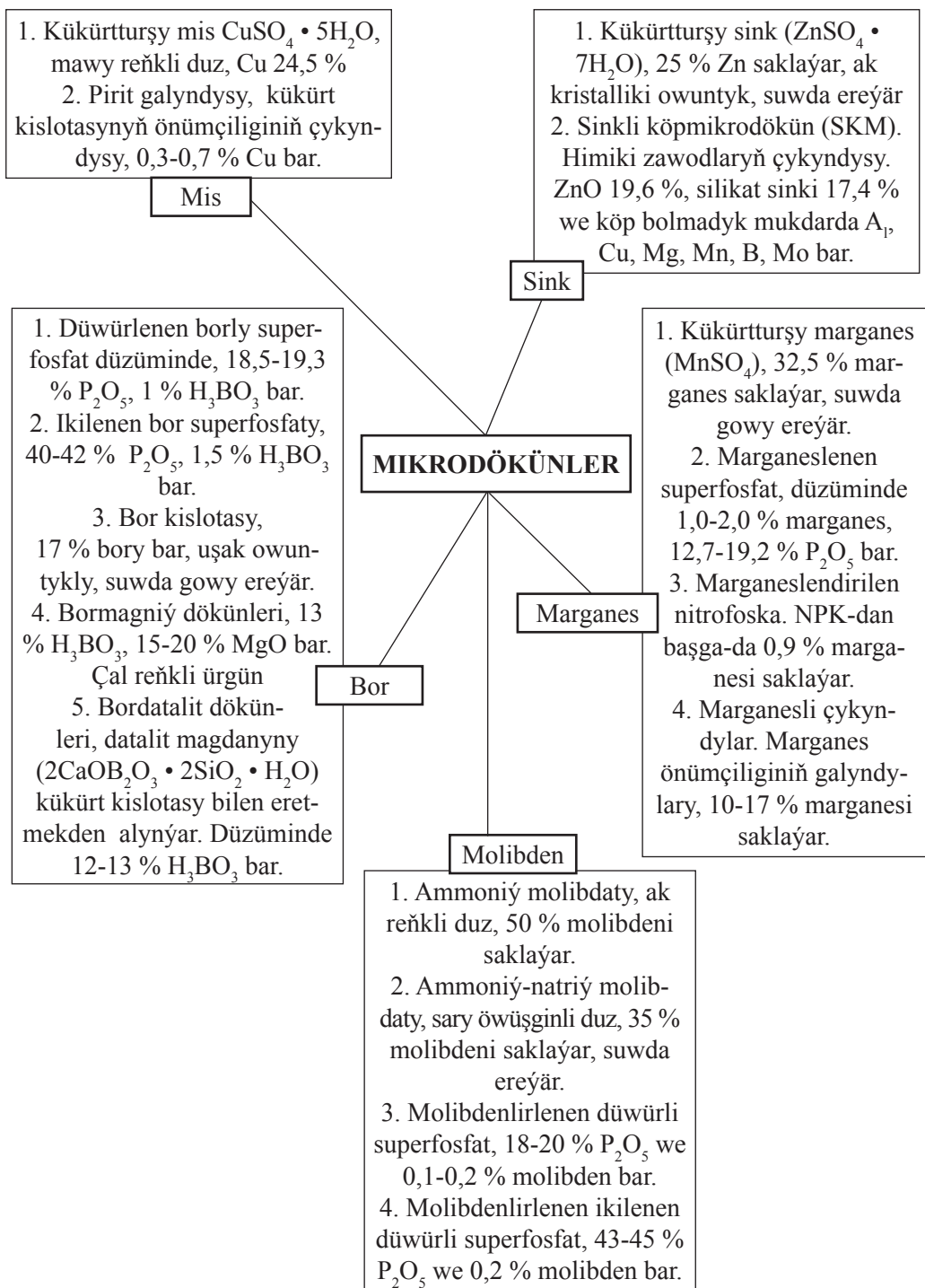
Bor mikroelementi ösümlikleriň gülleriniň çakyşmagynda hem-de nesillenmeğinde uly ähmiýete eýedir. Bor ýetmezçiligi tohumlanmadyk gülleriň gaçmagyna, netijede bolsa tohumynyň hasylynyň peselmegine getirýär. Bor kösüklileriň kökünde kluben bakteriýalarynyň emele gelmeginde hem-de şonuň bilen baglylykda atmosfera azodynyň alynmagyna gowy täsir edýär. Ösümlikleriň bor ýetmezçiliginde, olarda uglewod we belok çalşygy ýaramazlaşýar, gandyň we krahmalyň ýaprakda toplanyp, kök miwelerine we beýleki agzalaryna akymy haýallanýar. Boruň ýetmezçiliginde ösümlikleriň anatomiki gurluşy bozulýar, mysal üçin, meristemanyň ösüşi haýallanyp, kambiniň kadalylygy üýtgeýär.

Bory ösümlikleriň gaýtadan ulanmaýandygy üçin, ol garran agzalaryndan ýaş agzalaryna baryp bilmeýär. Şonuň üçin boruň ýetmezçiligi ilki bilen onuň ýaş agzalarynda ýüze çykýar. Şol sebäpli ösümlikleriň ösüş uýy (nokady) guraýar, gant şugundyrynyň kök miwesiniň ýokarsynyň ortasy çüýreyär, kartoşkanyň hasyly (klubeni) gotur açýar (5.14, 7.5-nji suratlar).

Toprakdaky kalsiý boruň garşydaşydyr. Şol sebäpli toprakda kalsiý köp bolanda boruň ýetmezçilik etmegi mümkin. Mineral dökünleriň döküliş möçberiniň köpelmegi hem-de hasylyň ýokarlanmagy bilen ösümlikleriň bora bolan islegi artýar.

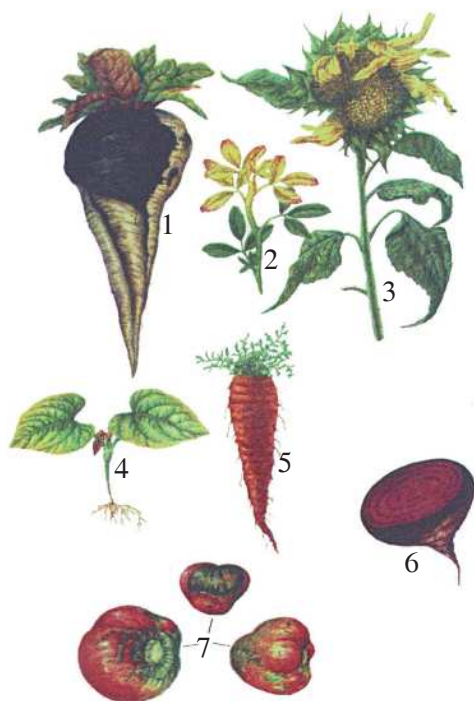
Bor ýetmese, köki miweliler-gury çüýreme, ýorunja saralma, gülli kelem goňur çüýreme kesellerine duçar bolýarlar, günebakaryň ösüş nokady guraýar.

Toprakdaky boruň mukdary ösümlikleriň görnüşlerine baglylykda olara dürli derejede täsir edýär. Mysal üçin, boruň möçberi 0,7-0,8 mg/kg bolanda danelileriň ondan ejir çekmekleri mümkin. Emma toprakda boruň mukdary 25 mg/kg bolanda-da ýorunja we şugundyra ol azlyk edýär. Şeýle-de bolsa, hereketlenýän boruň 1 kilogram toprakdaky mukdary 30 milligramdan aýsa, diňe ösümlikler däl, hat-da şol oty iýýän mallar hem agyr kesellere duçar bolýarlar. Bor mikrodökünleri gereğinden artyk möçberlerde ulanylanda, ýaprakda bor köpeliş, ilkinji nobatda aşaky ýapraklary özboluşly ýanyk görnüşe geçýär, soňra olar solup guraýarlar we ýere gaçýarlar (7.6-njy surat).



5.13-nji surat. Mikrodökünleriň görnüşleri

Boruň toprakdaky täsirli mukdary diňe onuň bir özüne bagly bolman, beýleki iýmit elementleriniň möçberlerine we gatnaşyklaryna hem baglydyr. Ösümlük kal-siý we fosfor bilen gowy üpjün bolanda, onuň bora bolan talaby ýokarlanýar.



5.14-nji surat. Ösümlikleriň bor ýetmezçiliginiň alamatlary:

1 – gant şugundyry; 2 – ýorunja; 3 – günebakar; 4 – ýaş noýba; 5 – käşir;
6 – nahar şugundyry; 7 – pomidor

Ýurdumyzyň topraklarynda boruň umumy mukdary 20-80 mg/kg töwereginde-dir, olardan özleşdirilýäni 0,4-4,8, suwda ereýäni 0,22-0,62 mg/kg çemesidir. Bora çäge, çägesow, şorlaşmadyk topraklar garypdyrlar. Şor we toýun topraklar onuň bilen üpjünräkdirler. Ekiýän ekinleriň we topraklaryň aýratynlyklaryna baglylykda, 5.37-nji tablisadan görnüşi ýaly, toprakda özleşdirilýän boruň mukdary 1,2 mg/kg-dan az bolanda, borly mikrodökünleri ulanmak peýdalydyr.

Ekerançylykda bor dökünlerinden aşakdakylar ulanylýarlar:

1. Tehniki bor kislotasy, düzüminde 17,3% suwda ereýän bor bar.

2. Borly magniý döküni, düzüminde 2,27% suwda ereýän bor bar.

3. Düwürlenen borly superfosfat, düzüminde 0,2% suwda ereýän bor bar.

Bor mikrodökünleri ekiş wagty ýa-da gowaçanyň gunçalaýyş we gülleýiş döwürlerinde berilýär. Ekiş wagty 1 gektara berlende boruň möçberi 1 kilograma (t.e.m.), eger-de gunçalaýyşda we gülleýişde berilse, deňşlilikde 0,4 we 0,6 kilograma deň bolýar.

Bor mikrodökünleri bora garyp topraklarda ulanylanda ýorunja tohumynyň umumy hasyly geklarda 3,9 sentnere ýetdi, bedes hasyly bolsa 21,6 sentner artdy. Bu mikrodökünleriň täsirinden gant şugundyrynyň kök miwesi 4,5 t/ga, onuň gantlylygy 0,3-2,1% artdy (B.A.Ýagodin). Ot-ýmlik şugundyrynda bor dökünleri ulanylanda kök miwesi kesellemeýär, hasyllylygy artýar, ýygylandan soň uzak wagtlap zaýalanman saklanýar.

Bor mikrodökünleri mekgejöwen dänesiniň çig proteinini we krahmalyny köpeldýär, hasyllylygyny artdyrýar.

Bu dökünleriň ulanylmagy bilen kelemiň hasyllylygy 22-23, pomidoryňky 7,1-8,4, kăşiriňki 32,2, hyýaryňky 12,0-25, almanyňky 15-20 we üzümiňki 18-20 góterim artýar. Boruň täsiri bilen kăşiriň kesellemegi we zaýalanmagy 3-5 esse azalýar, almanyň süýjüligi, C witamininiň möçberi artýar, üzümiň turşulygy azalyp, süýjüligi köpeliýär, gögerip çykan ýaş armyt we garaly nahallarynyň ösüşi çaltlanýar, miweleriň belli bir derejede köpçülikleýin bişmegi gazanylýar.

5.37-nji tablisa

Bor mikroelementiniň gowaça hasylyna täsiri (B.Mämmethanowyň we N.Taýlakowyň maglumatlary)

Tejribäniň geçirilen ýeri	Ekininiň ady	Topragyň görnüşi	Boruň		Goşmaça maglumatlar
			ulanylan möçber, kg/ga	hasabyna alnan hasyl, s/ga	
Mary welaýaty	Inçe süýümlü gowaça	Köne suwarymly çemenlik	0,3 0,7	7,4 7,6	Bor mikrodökünleri pagta süýüminiň çykymyny, berkiligini, bişiş derejesini, uzynlygyny, sortlulygyny artdyrýar, hasyly 2-8 gün ir ýetişdirýär.
Lebap welaýaty	Orta süýümlü gowaça	Täze suwarylýan çemenlik	0,5	2,9	

Bor mikrodökünleri tejribelerde ulanylanda kăşir tohumynyň hasyly geklarda 2-5, kelemiňki 3,5 sentner artdy (B.M.Mämmethanow, N.T.Taýlakow, A.K.Kurşenowa).

Bor mikrodökünleriniň ekinler boýunça ulanyş kadalary we usullary 5.38-nji tablisada görkezilýär.

Mikrodökünleriň az mukdary topraga dökülmeziniň ön ýanynda hemme ýere deň hem-de tekiz düşer ýaly, makrodökünlere ýa-da gurak guma garylýar.

Ders ulanylan halatynda boruň möçberi degişlilikde azaldylýar. 20 tonna der-siň düzüminde 100 gram çemesi bor bar.

5.5.3. Mis mikroelementiniň ähmiýeti. Mis mikrodökünleriniň ulanylyşy

Mis metallara degişlidir. Onuň ösümliklerdäki mukdary ortaça 0,002%-e (2 mg/kg-a) barabardyr. Bir gektar meýdandan dürli ösümlikleriň hasyly bilen alynýan misiň möçberi 7-327 gram aralygyndadyr.

Misiň köprägi tohumda we ýaşayşa has ukyplyrak ösüp duran ösümlük agzala-rynyň düzümindedir. Ýaprakdaky misiň 70%-i hloroplastlarda jemlenendir.

5.38-nji tablisa

Bor mikrodökünleriniň ulanylyş möçberleri we usullary

Ekinler	Ulanylýan mik-rodökünler	Olaryň ulanyş möçberleri, kg/ga	Ulanyş usullary
Tohumlyk we bedelik ýorunja	Borly magniý (B 2,2%)	50-60	Ekişden öňki toprak bejergisinde berilýär.
Ot-iýmlik şugundyry	Borly magniý (B 2,2%)	50-60	Ekişden öňki toprak bejergisinde berilýär.
	Bor kislotasy (B 17%)	0,6-0,7	Ekiş wagty makrodökünler bilen bilelikde berilýär.
Mekgejöwen	Bor kislotasy (B 17%)	0,4-0,5	Ekiş wagty makrodökünler bilen bilelikde berilýär.
Gök ekinler	Borly magniý (B 2,2%)	50-60	Topraga ýaýradylýp (pytradylyp) sepilýär.
	Bor kislotasy (B 17%)	0,01-0,04	10 litr suwa 1-4 gr bor kislotasyny garyp ekmäge taýýarlanylýan tohumda sepilýär.
Gant şugundyry	Borly superfosfat (B 0,2%)	200-300 100-150	Topragyň esasy dökünlenişinde berilýär. Ekişde hataryň gapdalyna berilýär.
	Borly magniý (B 2,2%)	20	Topraga makrodökünler bilen bilelikde berilýär.
Miweliler we ir-iýmişliler	Bor kislotasy (B 17%)	0,7-0,8	Kökden daşary, pürkülüp sepilýär.

Misiň fiziologiki we biohimiki ähmiýeti köp taraplaýyndyr. Ol ösümliklerde diňe uglewod we belok çalşygyna oňaly täsir etmän, dem alşy hem güýçlendirýär. Ol okislenme-gaýtarylma täsirleşmelerine gatnaşýan fermentleriň (polifenoloksi-

dazanyň, askorbinatoksidazanyň, degidrogenazanyň we başgalaryň) düzümine hem girýär.

Düzümde mis saklaýan belok-plastosian ösümlüklerde ähmiýetli işleri ýerine ýetirýär. Köp ösümlükleriň ýapraklaryndaky misiň tas ýarysy plastosianiniň düzümine girýär.

Misiň leggemoglobiniň emele gelmegine we bir topar fermentleriň işjeňligine oňaýly täsiriniň netijesinde atmosferadaky molekulýar azodyň alnysy hem-de toprakdaky we dökünlerdäki azodyň özleşdirilişi güýçlenýär.

Misiň täsirinden hlorofil-belok baglanyşygynyň berkligi ýokarlanýar, garaňky-da hlorofiliň bozulmagy azalýar, umuman aýdanyňda ol ösümlükleriň gök reňkde saklanmagyna oňaýly täsir edýär. Bu elementiň täsiri bilen beloklaryň, uglewodlaryň we ýaglaryň emele gelmegi tizleşýär. Onuň ösümlüklerde ýetmezçiligi, ereýän uglewodlaryň we aminokislotalaryň ýygnanyp başlamagyna, beýleki çylşyrymly organiki birleşmeleriň bolsa dargamagyna getirýär.

Mis tirozinaza fermentiniň düzümine girýär. Bu ferment bolmasa ösümlük bütinleýin ýa-da bölek-leýin ýaşyl reňkini ýitirýär, kartoşka we alma kesilende (ýaralananda) garalýar.

Etileniň emele gelmegi üçin mis saklaýan ferment zerur. Ol ýeterlik bolmasa dokumalaryň we öýjükleriň bölünmegi, DNK-nyň (dezoksiribonuklein kislotsynynyň) emele gelmegi, ösümligiň ösüşi haýallanýar.

Mis ösümlükde ösüşi haýalladyjy fenolyň ingibitoryň mukdaryny kadalaşdyrýar. Bu ingibitor ekinde azalsa, onuň baldagy inçelip ýykylýar. Mis ýeterlik bolanda ösümlük durnukly bolýar. Ol ekinleriň gurakçylyga, yssa, aýaza çydamlylygyny artdyrýar.

Mis ýetmese ösümlük terligini ýitirip süllerýär, gülleýşini haýalladyp, hasylyny peseldýär. Dänelilerde mis güýçli ýetmese, ýapraklarynyň uýy çalarýar we däneli başy ösmeyär, miwelileriň ýokarsyndaky ýapraklary gurap gaçýar, onuň ýokarky çybyklary ýalaňaçlanýar (*5.15-nji surat*).

Misiň topragyň 1 kilogramyndaky umumy mukdary 0,1-den 150 milligram çenlidir. Ösümlük onuň suwda ereýän we çalyşýan, ýagny hereketli görnüşlerini alýar. Maglumatlara görä (P.I.Anspek), mele topraklaryň 1 kilogramynda özleşdirilýän misiň möçberi 2,5-10,0 milligram çemesindedir. Onuň 1 kilogram toprakdaky möçberi 1,5-2,0 milligramdan az bolanda, ösümlükler bu elementiň ýetmezçiligini duýýarlar. Şeýle topraklar özleşdirilýän mise garyp hasaplanylýar. Bu aýdylanlar *5.34-nji tablisanyň* mis baradaky üpjünçilik toparlary bilen gabat gelmeýär. Şu mynasybetli ýurdumyzyň dürli toprak şertlerinde degişli ylmy-barlag işlerini geçirmekligiň zerurlygy ýüze çykýar. Bar bolan maglumatlara görä (B.A.Ýagodin), çäge we çägesow topraklar mis mikroelementlerine garyp hasaplanylýar.

Misiň ýetmezçiligi köp topraklarda sinkiň ýetmezçiligi bilen gabat gelýär. Azot dökünleriniň ulanyş möçberiniň ýokarlanmagy bilen, ösümlükleriň mise bolan isle-

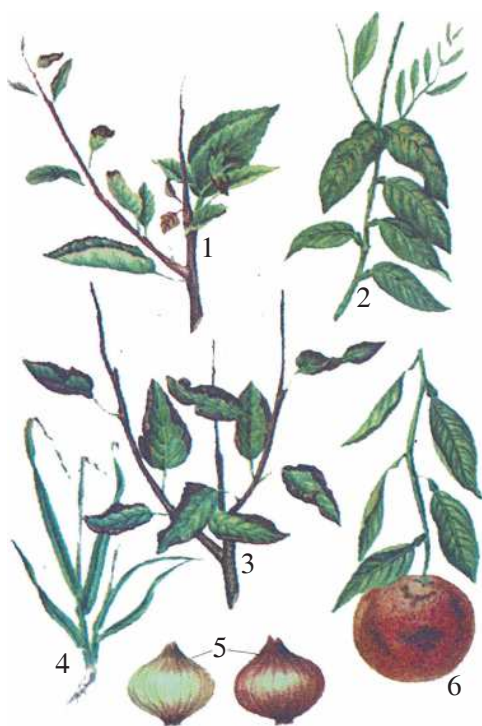
gi artýar. Fosfor we kaliý dökünleriniň ulanyş möçberleriniň artmagy hem ösümlikleriň toprakdan mis bilen üpjünçiligini peseldýär. Şeýle-de, toprakda fosfatlaryň mukdarynyň ýokarlanmagy hem ösümlikleriň misi, demri we sinki özleşdirişini kynlaşdyrýar.

Mis belli bir derejede fosfor we kobalt bilen garşydaşdyr. Emma makrodökünler (NPK) doly düzüminde ulanylanda, mis mikrodöküniniň netijeliligi ýokarlanýar.

Turşy topraklara garanyňda bitarap we gowşak aşgar topraklarda ösümlikleriň mise bolan islegi artýar.

Organiki dökünleriň döküliş möçberleriniň artmagy hem-de topragyň medeniýetiniň ýokarlanmagy bilen, onda özleşdirilýän misiň mukdary-da belli bir derejede köpeliýär.

Bugdaý, süle, arpa, otlar, köki miweliler, dary, günebakar, gant we mal şugundyrlary, nohut, gowaça, gök, miweli we ir-iýmişli ekinleri mis dökünlerini gowy görýärler.



5.15-nji surat. Ösümlikleriň mis ýetmezçiliginiň alamatlary:

1 – alma; 2 – limon; 3 – armyt; 4 – süle; 5 – sogan; 6 – apelsin

Ekerançylykda mis mikrodökünlerinden aşakdakylar ulanylýar:

1. Kükürtturşy mis (mis kuporosy) – $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, düzüminde 23,4-24,9 göterim täsir ediji mis bar.

2. Mis saklaýan poroşok, düzüminde 5-6% täsir ediji mis bar.
3. Pirit (köleşeden) galyndylary, düzüminde 0,25% täsir ediji mis bar.
4. Mis-kalili dökünler, düzüminde 1,0% mis we 56,8% kaliý (K_2O) bar.

Mis mikrodökünleri *gowaça* tohumynyň gögerijiligine oňaýly täsir edýär. Bu bolsa ir alabahar aýlarynyň salkyn howasynda uly ähmiýete eýedir. Bu dökünler *gowaçanyň* hasyllylygyny Türkmenistanyň toprak şertlerinde ortaça 3,5-4,5 s/ga artdyrmak bilen bir hatarda, onuň çigidiniň ýaglylyk derejesini, süýüminiň berkliligini, uzynlygyny, çykymyny gowulandyrýar, *gozalarynyň açylyşyny 3-4 gün çaltlandyrýar*.

B.Mämmethanowyň, N.Taýlakowyň we beýlekileriň geçiren tejribelerinde ýurdumyzyň ähli ýerlerinde diýen ýaly, mis mikrodökünleriniň *gowaçada* ulanylmagyndan gowy netijeler alyndy. Mise garyp bolan *gowaça ekiljek meýdanlarda* esasy sürümiň aşagyna pirit galyndysynyň her 4-5 ýyldan bir gezek gektara 5-6 sentnerini ýa-da ekiş wagtynda kükürtturşy misiň 8-12 kilogramyny bermeklik maslahat berilýär. Soňky döküni ikä bölüp, onuň gektara 4 kilogramyny ekişde we galan 8 kilogramyny gunçalaýyş döwründe makrodökünler bilen garyp dökseň hem bolýar. Tohumyň gögerijiligini gowulandyrmak hem-de belli bir derejede hasyly ýokarlandyrmak üçin, *gowaça* çigidini ekilmezinden öň, kükürtturşy misiň 0,02-0,03 göterimli ergini bilen ezseň hem gowy netije berýär.

Mekgejöweniň hasyllylygyny hem-de onuň hilini ýokarlandyrmak üçin topraga 10-30 kg/ga kükürtturşy misi ýa-da 3-5 s/ga pirit galyndysyny dökmeçlik maslahat berilýär. Dänelik ekinleriň tohumy dermanlananda onuň 1 sentnerine has gowy owradylan kükürtturşy misiň 50-100 gramy sepilip garylýar.

Miweli baglar we üzüm iki gezekde, ýagny pyntyk ýarmazyndan öň, kükürtturşy misiň 4 göterimli we ýapraklap başlanyndan soň, onuň 0,05 göterimli erginleri bilen pürkülýärler. Hatar aralaryna ýorunja ekilende, baglaryň mis mikrodökünlerine bolan isleginiň azalýandygy barlaglarda ýüze çykaryladyr.

Mis dökünleri *gök ekinleriň* hem hasyllylygyny we onuň hilini ýokarlandyrýar. Şoňa görä-de, mise garyp topraklarda bir gektara kükürtturşy misiň 10-30 kilogramy topraga dökülýär we 1 sentner tohumu sepmek üçin onuň 50-100 gramy ulanylýar.

5.5.4. Marganes mikroelementiniň ähmiýeti. Marganes mikrodökünleriniň ulanylyşy

Bu mikroelement ähli ösümlige zerurdyr. Beýleki mikroelementlere garanyňda onuň möçberi ösümliklerde köpräkdir. Marganesiň ortaça mukdary ösümligiň gury agramynyň 0,001 göterimine deňdir. Dürli ösümlikleriň 1 gektardaky hasyly bilen marganesiň alnyşy 0,5-4,5 kilogram aralygyndadyr.

Marganes metallara degişli bolup, okislenme-gaýtarylma täsirlenmeleriň geçmeginde uly ähmiýete eýedir. Ol fotosinteziň geçmegine göni gatnaşýar. Bu ha-

dysada ol kislorodyň bölüniş we kömürturşy gazynyň dikeldiliş ulgamlaryna oňyn täsir edýär.

Askorbin kislotasynyň we beýleki witaminleriň emele gelmeginde, gant şugundyrynda gandyň, bugdaý we mekgejöwen dānesinde belogyň köpelmeginde marganesiň peýdaly täsiriniň bardygy belli edildi. Ol ýaprakda hlorofili köpeldýär, onuň belok bilen baglanyşygyny berkidýär, ösümlükde gandyň akymyny gowulandyrýar, dem alşyň derejesini güýçlendirýär.

Marganes gidroksilamini ammiaga çenli dikeltmäge gatnaşýan gidroksilaminreduktaza fermentiniň düzümine girýär. Ol 23 sany metal fermentleriniň işjeňligini ýokarlandyrýar hem-de birnäçe fermentleriň düzümine girýär. Bu mikroelement bir topar täsirleşmeleriň geçişini çaltlandyrýar. Marganes öýjükleriň ösüşine täsir edýän indolouksus kislotasynyň işjeňliginde hem uly ähmiýete eýedir. Kalsiý bilen bir hatarda, ol ösümlükleriň toprakdan ionlary saýlap almaklaryna ýardam berýär. Marganes bolmasa, dokumalarda esasy (makro) mineral elementleriniň möçberi köpelyär we ýymitleniş deňagramlylygynda elementleriniň gatnaşygy bozulýar. Bu elementiň fosforyň garran ýapraklardan ýokarky ýaş ýapraklara we hasyl agzalaryna geçmegine peýdaly täsiriniň bardygy barada maglumatlar bar. Marganes dokumalaryň suw saklaýjylyk ukybyny ýokarlandyrýar, suwuň harçlanyşyny (transpirasiýasyny) azaldýar we hasylyň emele gelşine peýdaly täsir edýär.

Bu elementiň ýetmezçiliginde dānelilerde sarylama, mele tegmillik alamatlary, gant şugundyrynyň tegmilli sarylamasy ýüze çykýar. Marganes has köp ýetmedik halatynda, redisde, kelemde, pomidorda, nohutda we beýleki ekinlerde hiç hili hasylyň emele gelmeýändigine duş gelinýär. Ol ekinleriň önüp-ösüşini çaltlandyrýar (5.16-njy surat).

Biziň topraklarymyzda marganesiň umumy möçberi ýeterlik bolsa-da (0,08-0,29%), onuň özleşdirilýän bölegi azrakdyr (1,5-125 mg/kg). Ekinleriň oňa bolan islegi köplenç halatda ýeňil mehaniki düzümlü topraklarda duş gelinýär. Marganes mikrodökünleri toprakda özleşdirilýän marganesiň möçberi 100 mg/kg-dan az bolanda (5.34-nji tablisa) ekinlere peýdaly täsir edýärler. Aýratyn hem bu dökünleriň ýetmezçiligine gant şugundyry bilen bir hatarda bugdaý, mekgejöwen, süle, arpa, dary, gowaça, nahar-mal şugundyry, gök ekinleriň we miweli agaçlaryň köpüsi has duýgur diýlip hasap edilýär. Ösümlük toprakdan marganesiň iki walentli ionyny alýar. Ekinlerde aşakdaky marganes mikrodökünleri ulanylýarlar:

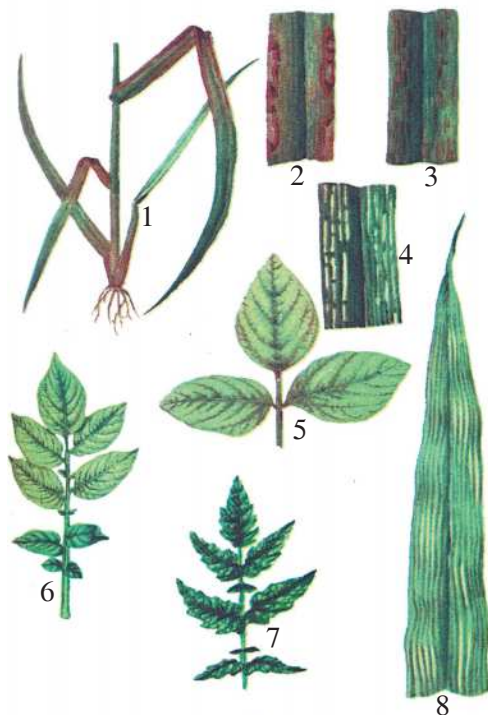
1. Kükürtturşy marganes, düzüminde 24,6% täsir ediji, suwda ereýän marganes bar.

2. Marganesli superfosfat, düzüminde 20% täsir ediji P_2O_5 we 1,5-2% täsir ediji, suwda ereýän marganes bar.

3. Senagatyň marganes-magdan kärhanasynyň çykyndysy, düzüminde 10-18% marganes bar.

Ýurdumyzyň toprak şertlerinde geçirilen tejribelerde kükürtturşy marganes döküni gowaçanyň orta we inçe süýümlü sortlarynda ulanylanda, pagta hasylyny

değişlilikde 3,2 we 2,7 s/ga artırdy. Tejribelerde kükürttürşy marganes ergininiñ gowaça pürkülmegi, onuñ hasyllylygyna, süýüminiñ hiline, çigidiniñ ýaglylyk de-rejesine gowy täsir etdi hem-de *gozalarynyñ açylşyny* 2-3 gün çaltlandyrdy.



5.16-njy surat. Ösümlikleriñ marganes ýetmezçiligiñiñ alamatlary:

1 – süle; 2 – süläniñ ulaldylan ýapragynyñ bölegi; 3 – arpanyñ ulaldylan ýapragynyñ bölegi; 4 – bugdaýyñ ulaldylan ýapragynyñ bölegi; 5 – soýa; 6 – kartoşka; 7 – pomidor; 8 – mekgejöwen

B.Mämmethanow we N.Taýlakow geçiren barlaglarynyñ netijesinde, marganes bilen üpjünçiligi pes topraklarda, täsir ediji marganesiñ gektara 6 kilogramyny kükürttürşy mikrodökün görnüşinde gowaça ekiljek ýerleriñ bejergisiniñ aşagyna ýa-da onuñ bu möçberini ikä bölüp, ekişde gektara 2 kilogramyny, galan 4 kilogramyny gunçalaýyşda bermekligi maslahat berýärler. Kükürttürşy marganes bu ýagdaýlarda makrodökünler bilen garylyp ulanylýar.

Dänelik we siloslyk mekgejöweniñ hasyllylygyny we onuñ hilini ýokarlandyrmakda kükürttürşy marganesiñ ekiş wagtynda gektara 9-11 kilogramy we ösüş döwründe 13-17 kilogramy tejribelerde gowy netije berdi.

Özbeğistanyñ aşgar-karbonat topraklarynda marganesiñ mukdary örän az möçberde bolanda, marganes dökünleriniñ ulanylmagy bilen *üzümiñ hasyllylygy* 20-25%, *almanyñky* 19% ýokarlandy.

Ukrainada bu mikrodökünler ýokary agrotehnikada ulanylanda *gant şugundyrynyñ* hasyllylygyny 18-40 s/ga, gantlylygyny 0,5-0,7% ýokarlandyrdy.

Gant şugundyrynyň, bugdaýyň, arpanyň, mekgejöweniň, nohudyň, günebakaryň hasyllylygyny ýokarlandyrmak üçin, olaryň 100 kilogram tohumyny ekişin öň ýanynda, 50-100 gram kükürtturşy marganesiň 300-400 gram talk bilen taýýarlanan ergini bilen işleýärler.

Meýdan ekinleriniň kökden daşary iýmitlenmegi üçin, kükürtturşy marganesiň 200 gramyny, miwelilerde we ir-iýmişlilerde bolsa onuň 600-1000 gramyny 300-500 litr suwa garyp, bir gektar hasabyna pürkýärler.

Marganes mikrodökünleri ulanylanda *dersiň* döküliş möçberi hem göz önünde tutulmalydyr. Bir gektara 20 tonna ders dökülende, onuň düzümi bilen topraga orça 1 kilogram çemesi marganes mikroelementi gelýär.

5.5.5. Sink mikroelementiniň ähmiýeti. Sink mikrodökünleriniň ulanylyşy

Ösümligiň gury agramynyň 1 kilogramynda sinkiň 15-22 milligramy bar. Bir gektardan hasyl bilen alynýan möçberi 50-den 2250 grama çenlidir, şol sanda gant şugundyrynyňky 1,2-2,1 kg, kartoşkanyňky-1,6, kelemiňki-0,06-0,08 kg aralygyny dadyr.

Sink 30-dan köpräk fermentiň düzümine girmek bilen, katalazanyň, peroksidazanyň, lipazanyň, proteazanyň, inwertazanyň işjeňligini güýçlendirýär. Ol belok, lipoid, uglewod, fosfat maddalarynyň çalşygynda, witaminleriň (askorbin kislotsynyň, tiaminin) we ösüş maddalarynyň (auksinleriň) emele gelmeginde gatnaşýar. Sink ösümlikleriň suwlulygyny gowulandyryp, olaryň yssa we aýaza çydamlylygyny ýokarlandyryr.

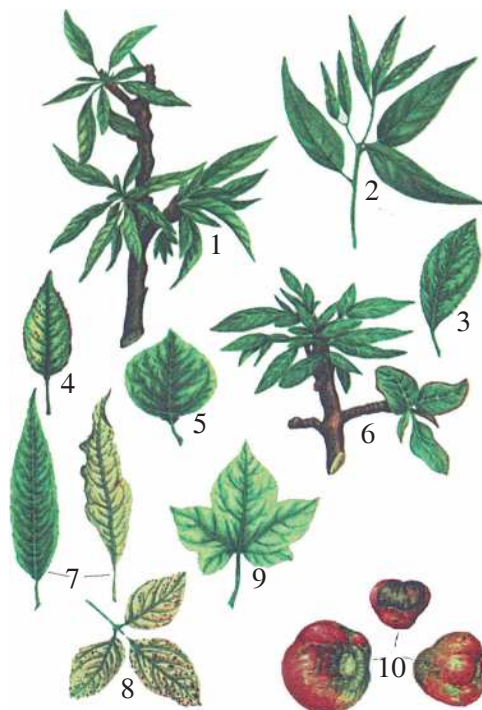
Onuň ýetmezçiliginde ösümliklerde mineral fosfatlar toplanyp, fosfatly organiki birleşmeleriň (mysal üçin, nukleotidleriň, şol sanda makroergiki birleşikli nukleotidleriň, nuklein kislotalarynyň) emele gelmegi haýallanýar. Sink ýetmese beloklaryň emele gelmegi, ösümliklerde maddalaryň çalşygy bozulýar. Sink ýetmezçiliginde ösümliklerde beloksyz birleşmeler (amidler we aminokislotalar) toplanýar, uglewod çalşygy bozulyp, saharozanyň we krahmalyň emele gelmekleri haýallanýar.

Sinkiň ýetmezçiligi has güýçli bolanda hlorofiliň emele gelmegi bozulyp, ýaprakda menekli (tegmilli) açyk sarygylt (hloroz), soňragyndan gyzgylt-goňur reňkler ýüze çykýar.

Sink gereginden has (2-3 esse) az ýetmezçilik etse, öýjükleriň bölünmegi saklanyp, ýapraklar morfologiki taýdan üýtgeýärler, öýjükleriň maýyşgaklygy, dokumalaryň bölünmegi bozulýar, käbir ösümliklerde hloroplastlaryň möçberi kiçelýär.

Sinke bir ýyllyk meýdan ekinlerine garanynda miweli agaçlar köpräk talap-kärdirler. Ol ýetmese almanyň, erigiň, şetdalynyň, beýiniň, üljäniň şahalarynyň uçlarynyň bogun arasy gysgalyp, ýapraklary kiçelýär, hasyl pyntyklarynyň çykyşy gowşap, gelsiksiz we uşak miweler emele gelýär. Mekgejöwende sink ýetmese, onuň ýapraklarynyň ujy çalarýar ýa-da açyk reňke geçýär, pomidorda ýapraklary

kiçelip, özi we ýapraklary towlanýar. Bu mikroelement ýetmese hemme ösümlikleriň ösüşi haýallanýar (5.17-nji we 7.8-nji suratlar).



5.17-nji surat. Ösümlikleriň sink ýetmezçiliginiň alamatlary:

- 1 – alma; 2 – limon; 3 – garaly; 4 – ülje; 5 – erik;
6 – armyt; 7 – şetdaly (zyygider ýetmezçiligi);
8 – soýa; 9 – gowaça; 10 – pomidor.

Sinkiniň turşy topraklarda ereýjiligi we hereketliligi artýar. Emma biziň ýurdu-myzyň karbonat topraklarynda, hekiň sinki birleşdirmeginiň netijesinde ereýän sinkat kalsisi emele gelýär. Şeýle-de bolsa, kalsiý we sink kationlary biri-birine garşydaşdyrlar. Netijede, ösümlikleriň toprakdan sink bilen iýmitlenişi kynlaşýar. Şonuň üçin hem ýurdumyzyň topraklarynyň aglabasynda sink mikrodökünleri ulanylanda gowy netije berýär.

Ýene-de bir bellenişli zat, toprakdaky fosfatlaryň hem sink bilen kyn ereýän birleşmeleri emele getirýänligidir. Fosfor dökünleri topraga dökülende hem ýokardaky ýaly ýagdaý ýüze çykýar. Şoňa görä-de, makrodökünleriň (şol sanda fosfatlaryň hem) ulanyş möçberleriniň artmagy bilen, ösümlikleriň sinke bolan islegi ýokarlanýar. Toprak özleşdirilýän sinke garyplaşa, ösümlüklere fosfor iýmiti köp baryp, onuň tygşylylygy peselýär.

Çäge, çägesow, çagyly, çüýrüntgä baý karbonat topraklarda, täze özleşdirilen hem-de köne suwarymly ýerlerde, ösümlüklere köplenç halatda sinkiň ýetmezçiligini

duýýarlar. Barlaglaryň görkezişi ýaly, mele topraklaryň 1 kilogramynda özleşdirilýän sinkiň mukdary 1,4-1,8 milligramdan az bolanda sink mikrodökünleri gowy netije berýärler.

Sinkiň ýetmezçiligini köplenç mekgejöwen, noýba, ýorunja, gowaça, gant şugundyry, gök we miweli ösümlikleriň köpüsi, üzüm we sitrus ekinleri ilki duýýarlar.

Fosfor dökünlerindäki ýaly, azot dökünleriniň ulanyş möçberleri köpelende hem ösümlikleriň sinke bolan islegi artýar.

Sink beýleki mikroelementlerden has gowy öwrenilendir. Şol barlaglara görä, topraklaryň aglabasynda sink ýeterlik däl. Şonuň üçin hem köp ekinlerde sink mikrodökünleri gowy netije berýärler. 5.35-nji tablisadan görnüşi ýaly, gowaçada geçirilen 17 tejribäniň maglumatlaryna görä, sink mikrodökünleriniň ulanylmagyndan gektarda ortaça 3,5 sentner goşmaça pagta hasyly alynýar.

Ekerançylykda ulanylýan sink mikrodökünleriniň ulanyş möçberleri aşakda getirilýär:

- kükürtturşy sink ($\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$), düzüminde 21,8-22,5% täsir ediji sink bar.
- sinkli köp mikrodökünler (polimikroutobreniýa-PMU-7), düzüminde 25% täsir ediji sink we köp bolmadyk mukdarda beýleki elementler (Al, Cu, Mg, Mn, B, Mo bar.

- sink saklaýan külke (poroşok), düzüminde 18-22% täsir ediji sink bar.

Sinke garyp gowaça meýdanlarynda sinkiň gektara 5 kilogramyny iki gezek-de: ekişde (10 kg/ga kükürtturşy sinkde) we gunçalaýyşda (13 kg/ga kükürtturşy sinkde) berseň gowy netije berýär. Şeýle edilende diňe hasyllylyk ýokarlanman, çigirdäki ýagyň möçberi, pagta süýüminiň berkligi we beýleki görkezijileri hem gowulanýar.

Beýleki ekinler hem sinke garyp topraklarda ösdürilip ýetişdirilende, onuň ýetmezçiliginiň önüni almak üçin kükürtturşy sinkiň gektara 20-25 ýa-da PMU-7-niň 20 kilogramyny makrodökünler bilen garyp, topraga dökmek bolar. Kökden daşary iýmitlendirmek üçin, kükürtturşy sinkiň 150- 200 gramyny 300-400 litr suwda eredip, 1 gektar meýdana pürkmek bolar. Şeýle ergin köp ekinleriň gunçalaýyş ýa-da gülleýiş döwürlerinde berilýär.

Baglarda ir alabarda ýaprak çykaran wagty, kükürtturşy sinkiň 200-250 gramyny 100 litr suwda eredip (ýapragy ýakmaz ýaly oňa 0,2-0,5% hasabynda sönen heki goşup), olara sepýärler.

Mekgejöwen tohumynyň 100 kilogramyna ekilmeziniň ön ýanynda, 100 gram PMU-7 bilen tozanlandyryp (sepip), gowy garyşdyrýarlar.

Ekin meýdanynyň gektar hasabyna 20 tonna ders dökülende onuň düzümi bilen, ortaça 480 gram sinkiň gelýändigini hem sink mikrodökünleriniň ulanyş möçberleriniň meýilnamasy düzülende göz önünde tutmak gerek.

5.5.6. Molibden mikroelementiniň ähmiýeti. Molibden mikrodökünleriniň ulanylyşy

Ýokarda seredilip geçilen mikroelementlere (B, Cu, Mn, Zn) garanyňda, ösümlikler molibdeni azrak alýarlar. Onuň ösümligiň gury agramyndaky mukdary 0,1-300 mg/kg aralygyndadyr. Ösümlik agzalarynda molibdeniň köprägi onuň ýapraklaryndadyr (esasan hloroplastlardadyr). Köp ösümlikleriň gury agramynyň 1 kilogramynda molibdeniň möçberi 0,10 milligramdan, kösüklilerde 0,40 mg-dan az bolsa, olar oňa mätäçlik çekýärler. Bugdaýyň ortaça hasyly bilen 1 ga meýdandan 6 grama çenli, kösüklileriňkiden 10 grama çenli molibden alynýar.

Molibden ösümliklerde azot çalşygyny amala aşyrýan mikroelementdir. Ol nitratreduktaza fermentiniň düzümine girmek bilen, ösümliklerde nitratlaryň nitritlere çenli dikeldilmeginde, nitrogenaza fermentiniň düzüminde atmosfera azodynyň biologiki usul bilen alynmagynda gatnaşýar. Atmosfera azodynyň biologiki usul bilen alynmagy, kösükli ekinleri azot iýmiti bilen üpjün edip, olaryň kadaly ösmeginde we hasyllanmagynda uly ähmiýeti bardyr.

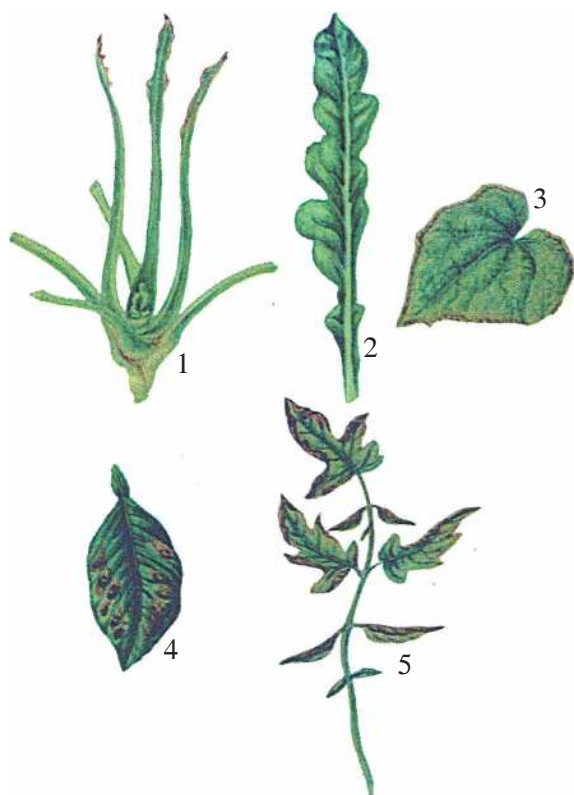
Barlaglaryň görkezişi ýaly (B.A.Ýagodin), molibden iýmiti ýetmese, ösümlikleriň dokumalarynda nitrat azody toplanýar. Düzüminde nitratlary çendenaşa köp bolan ösümlik önümleri ulanylanda, mal we adam bedeninde ýokary howpy (kanserogen) häsiýetli nitrozamin birleşmeleri emele gelýärler. Eziz Diýarymyzda şu jähtden seredilende, Hormatly Prezidentimiziň taýsyz tagallasy bilen ösümlikleriň iýmitlenişiniň ylmy esasyda alnyp barylmagyna uly üns berilýär.

Molibden diňe nitratreduktazanyň we nitrogenazanyň düzümlerine girmek bilen çäklenmän, onuň täsiri bilen kösüklileriň klubenlerindäki degidrogenaza fermentleriniň işjeňligi hem ýokarlanýar. Bu fermentler atmosfera azodyny klubenlerde birleşdirmek üçin ösümlikleri wodorod bilen yzygider üpjün edýärler. Häzirki wagtda nuklein kislotalarynyň, pigmentleriň, witaminleriň emele gelmeginde, fotosinteziň, dem alşyň geçmeginde molibdeniň onyň täsiriniň bardygy baradaky ylmy maglumatlar hem toplandy (Anspok).

Molibdeniň täsirinden kösüklileriň azot iymitlenişiniň gowulanmagy bilen, bu ekinlerde fosfor-kaliý dökünleriniň netijeliligi hem artýar, hasyllylyk bilen bilelikde belogyň mukdary köpeliýär.

Molibdene garyp topraklarda, kösüksiz (gök we gowaça) ekinlerde hem bu mikroelement ulanylanda, toprakdaky we dökünlerdäki azodyň ähli (nitrat, ammiak, amid) görnüşlerini ösümlikler gowy özleşdirýärler, denitrifikasiýa hadysasynyň derejesi kemeliýär, nitrat azodynyň ýuwulyp ýitmegi azalýar.

Ýorunja, nohut, däljemäş, kelem, ysmanak ýaly ekinler molibdeniň ýetmezçiligine duýgur bolýarlar. Molibdeniň ýetmezçiliginde *kösüklileriň* daşky alamatynyň üýtgeýşi azot ýetmezçiligindäki ýaly bolýar (5.18-nji surat). Ol has köpräk ýetmese, ösümlikler ösüşden galýarlar, kösüklileriň klubenjikleri ösmeýärler, olaryň bedeni açyk-ýaşyl reňke geçýär, ýapraklary görnüşini üýtgedip, wagtyndan oň guraýarlar.



5.18-nji surat. Ösümlikleriň molibden ýetmezçiliginiň alamatlary:

*1 – gülli kelem (daşyndaky kadaly ýapraklary aýrylan); 2 – gülli kelemiň ýapragy;
3 – hyýaryň ýapragy; 4 – limonyň ýapragy; 5 – pomidoryň ýaprakly baldagy*

Şonuň bilen birlikde molibden mikrodökünlerini köp möçberlerde ulansaň ösümliklere awuly täsir edýär. Onuň ösümligiň gury agramynyň 1 kilogramyndaky mukdary 1 milligrama ýetende, şol önümler ulanylanda, mallaryň we adamlaryň saglygyna zyýanlydyr. Onuň mukdary ösümligiň gury agramynyň 1 kilogramynda 20 milligrama ýetende, mallar ondan iýmitlense olar zäherlenip näsaglaýarlar, adamlarda bolsa ýerli bogunagyrylar peýda bolýar. Şeýle önümler guradylsa ýa-da doňdurylsa, molibdeniň ergin görnüşleri olarda azalýar. Şonuň ýaly-da iýmte mis goşulanda, molibdeniň zäherli häsiýeti peselýär.

Aýdylanlardan belli bolşy ýaly, *molibden* ýetmese-de ýa-da gereginde artyk ulanylsa-da ösümlikler, mallar we adamlar üçin ýaramsyzdyr. Şoňa görä-de, mikroelementleri toprak we ösümlik diagnostikasynyň esasynda dogry ulanmaklyk möhüm ähmiýete eýedir.

Topragyň 1 kilogramynda molibdeniň umumy mukdary 0,20-2,40 milligram töweregindedir, hereketlenýän görnüş bolsa köplenç 0,10-0,27 milligram aralygyndadyr. Çüýrüntgä garyp, çäge, çägesow ýeňil topraklar molibdeni az sa-

klaýarlar. Turşy topraklarda ol alýuminiý we demir bilen kyn ereýän, *ýurdumyzyň aşgar topraklarynda bolsa* natriý bilen aňsat ereýän birleşmeleri emele getirýär. Emma topragyň täsirlenmesi (pH-y) 7,5-8,0-e ýetende hem-de karbonatlar köpelende, ösümlikleriň topraktan molibdeni özleşdirmesi kynlaşýar. Şeýle ýagdaýda molibdeniň ýetmezçiliginiň ekinlerde duýulmagy mümkin.

Molibdeniň täsiri netijesinde topraktaky we dökünler bilen gelýän azodyň özleşdirmesiniň gowulanmagy ösümlikleriň azot ýymitlenişini hem kadalaşdyrýar. Bu bolsa öz gezeginde, mineral ýymitlenişiniň beýleki elementleriniň (şol sanda fosforyň we kaliniň) hem topraktan we dökünlerden gowy özleşdirilmegine ýardam berýär.

Molibdeniň ekinlere, mallara we adamlara köptaraplaýyn täsirini göz önünde tutup, garyp topraklarda ony kösüksiz ekinlerde azotly dökünler bilen, kösüklilerde fosforly we kalili dökünler bilen utgaşykly bermeklik maksada laýyk bolar. Türkmenistanda we beýleki merkezi Aziýa ýurtlarynda geçirilen barlaglarda molibdeni ulanmagyň hasabyna 2,8 s/ga pagta, 124,9 s/ga ýorunja bedesi we 2,5 s/ga onuň tohumy alyndy (5.35, 5.36-njy tablisalar). Gowaçada azot, fosfor, kaliý dökünleriniň ulanyş möçberleriniň artmagynda (mysal üçin, $N_{250} P_{175} K_{75}$ bolanda), hem-de topragyň hereketli fosfora üpjünçiligi gowulananda (42 mg/kg) molibdeniň hasyla peýdaly täsiri ýokarlanýar.

Molibden dökünleri kösüklilerden we gowaçadan başga-da, gülli we ot-ýimlik kelemde, köki miwelilerde, rapsda, gök ekinleriň beýlekilerinde gowy netijeleri berýärler.

Ýurdumyzyň mele topraklarynda hereketlenýän molibdeniň mukdary 0,20- 0,55 mg/kg-dan az bolanda hem-de ekinler beýleki ýimmit elementleri bilen ýeterlik üpjün bolanlarynda, molibden mikrodökünleri gowy netije berýärler.

Ekerançylykda ulanylýan molibden mikrodökünleri aşakdakylardyr:

- molibdat (molibden turşy) ammoniý, täsir ediji molibdeni 52%;
- elektrik çyrasy senagatynyň çykyndysy, täsir ediji molibdeni 5-8%;
- ýönekeý molibdenli düwürlenen superfosfat (P_2O_5), täsir ediji molibdeni 0,1%, fosfor – 20%.
- molibdenli düwürlenen ikili superfosfat (P_2O_5), täsir ediji molibdeni 0,2%, fosfor 43%.

Bu dört görnüşli döküniň köpräk ulanylýany ýokardaky ikisidir.

Ulanyş usullaryndan has peýdalyragy tohumy ekilmeginiň ön ýanynda molibden bilen işlemekdir. Onuň üçin uly tohumly ekinleriň 100 kilogramyna molibdat ammoniýniň ýa-da molibdat natriniň 25-50 gramy, maýda tohumlylaryň (mysal üçin, ýorunjanyň) 100 kilogramyna olaryň 500-800 gramy garylýar.

Kökden daşary ýimmitlendirilende 1 ga ekin meýdanyna pürkmek üçin, molibden-turşy ammoniýniň 200 gramy harçlanylýar.

Molibdenli superfosfatyň gektara 50 kilogramyny hatar aralygyna topraga garyp bermek hem netijeli diýlip hasaplanylýar.

Molibden mikroelementi ýurdumyzyň toprak şertlerinde beýleki mikroelementlere garanyňda azrak öwrenilen-de bolsa, onuň kösüklü ekinlerde gowy peýdanyň bardygynyň ýüze çykaryldy.

Mikroelementleriň ekerançylykdaky orny baradaky meselelere aýratynlykda ýokarda seredildi. Indi olary ulanmagyň toplumlaýyn meseleleri bilen tanyşalyň. Geçirilen barlaglara görä (B.A.Ýagodin), mekgejöweniň mikroelementler bilen iýmitlenişi bozulanda, oňa ammoniý we nitrat azodynyň, ilkinji nobatda nitrat azodynyň barşy azalýar. Ammoniý azody nitratlar bilen deňeşdireniňde beloklaryň düzümine basymrak goşulýar. Emma kobalt bilen sinkiň iýmitlenişi bozulanda, ammoniý azodynyň beloklaryň düzümine girmegi haýallanýar. Ösümlikleriň mikroelementler bilen iýmitleniş derejesi ilkinji nobatda olaryň toprakdaky hereketli görnüşleriniň möçberine baglydyr. Bu bolsa topragyň görnüşine, olaryň enelik jynslarynyň düzümine we bolup geçýän fiziki-himiki, mikrobiologiki hemde beýleki üýtgeşmelere baglydyr. Toprakda turşy täsirlenmäniň ýüze çykmagy (pH < 6,5) bilen marganesiň, misiň, sinkiň we beýlekileriň hereketi güýçlenýär, emma özleşdirilýän molibden ep-esli azalýar. Toprakda aşgar täsirlenme ýüze çykanda, agzalan mikroelementleriň (Mn, Zn, Cu) özleşdirilýän görnüşleriniň belli bir derejede azalmagy mümkin.

Azody, fosfory we kalini saklaýan makrodökünleriň (N, P, K) yzygider ulanylmagy, topragyň pH täsirlenmesine (reaksiýasyna) belli bir derejede täsir edýär. Bu bolsa sinergizm we antogonizm hadysalarynyň kanunlary boýunça mikroelementleriň özleşdiriliş derejesine hem täsir edýär. Mysal üçin, topraga fosforyň dökülmegi, sinkiň we misiň özleşdirilişini azaldyp, marganesiňkini belli bir derejede köpeldýär.

Mikroelementleri ösümlikler az mukdarda alýan bolsalar-da, olaryň peýdasy ýokarydyr. Olaryň zerurlygynyň az möçberlidigi üçin, ulananyňda örän seresaply bolmalydyr. Daşky gurşawy we saglygy goramak maksady bilen, mikroelementleri duş gelen ýerde, göz çaky usuly boýunça ulanmaklyga asla ýol berilmeli däl. Ösümlikleri goramak üçin ulanylýan serişdeleriň (pestisidleriň), mineral we ýerli dökünleriň düzüminde hem mikroelementler bardyr. Mysal üçin, üzümçilikde köp ýyllaryň dowamynda düzüminde mikroelementleri saklaýan kükürtturşy misiň pestisid hökmünde ulanylmagy, bu ekiniň ösüşine we ýapraklaryna täsir edýär.

Aşakda käbir dökünleriň düzümindäki mikroelementleriň tebigy mukdaryny getirýäris, mg/kg:

	B	Cu	Mn	Zn	Co
Garadag fosforitinden öndürilýän superfosfatda	-	-	31,2	-	10,6
Solikamskda öndürilýän hlorly kalide	0	1,70	15,3	çalaja duýulýar	2,8
Moskwanyň eteginde öndürilýän nitrofoskada	-	1,47	15,0	0,20	0,69
Dersde	2,1	8,00	868,0	6,0	4,0

Mineral dökünlerdäki mikroelementleriň möçberi olaryň öndürilýän ýerine ýa-da çig malynyň ýerleşişine, dersdäki elementler – mal ot-ýiminiň düzümine baglydyr.

Mineral dökünlerdäki mikroelementleriň umumy mukdarynyň 70-75%-i, dersdäkiniň 25%-i hereketli (özleşdirilýän) görnüşlerdedir.

Mikroelementleri hemmetaraplaýyn peýdaly ulanmak üçin, meýdan tejribeleriniň, toprak we ösümlük diagnostikalarynyň maglumatlaryndan doly peýdalanylmalydyr.

Geçirilen köp sanly barlaglaryň netijeleri boýunça (B.D.Pannikow, W.G.Mineýew, B.A.Ýagodin), himiýa senagatynda mikroelementleri ýönekeý (azot, fosfor, kaliý) we toplum (köpiýmitli) makrodökünleriň düzüminde öndürmekligiň agronomçylyk we ykdysady taýdan amatlydygy ýüze çykarylady. Mysal üçin, marganes mikroelementini ammotofosa garyp, ýeňil topraklarda marganesli ammotofos görnüşinde gowaçada ulananyňda, diňe bu mikroelementden gektar hasabynda 610 manat arassa girdeji alyndy.

Geljekde oba hojalygynyň mikroelementlere bolan zerurlygynyň 60-70 göterimi esasy dökünleriň düzümine girizilip, galan 30-40 göterimi tohumda sepmek we kökden daşary ýemilendirmek üçin özbaşdak dökünler görnüşinde öndüriler.

Mikroelementleri ösümlükleriň az möçberlerde alşy, olaryň ulanylandan soňky dowamly täsiri göz önünde tutulanda, olardan diňe bu elementlere garyp topraklarda, ösümlük we toprak anyklamalarynyň esaslarynda ulananyňda dogry peýdalanylyp bolar.

Mikrodökünlere bolan mätäçlik ilkinji nobatda çäge, çägesow topraklarda, ýokary hasylly ýapyk gökçülikde, emeli topraklarda, bagçylykda we bezeg ösümçilikde ýüze çykýar.

Mikroelementleriň netijeliligini ýokarlandyrmak üçin aşakdaky meseleleri çözmeklige üns bermeklik teklip edilýär:

- makrodökünleriň (N, P, K) ulanyş möçberleriniň artmagynyň esasynda mikrodökünleriň geljegi uly bolan görnüşleriniň hasyla we onuň hiline täsirini öwrenmeklige;

- mikroelementleriň toprakdaky özleşdirilýän görnüşlerini we mukdaryny ýüze çykarmaga hem-de ösümlük anyklymagynyň ynamly usullaryny işläp düzmeklige;

- dürli toprak-howa şertlerindäki ekin dolanyşyklarynda makro we mikrodökünler bilen geçirilmeli köp ýyllyk meýdan tejribelerinde olaryň amatly deňagramlylygyny öwrenmeklige;

- ösümlükleriň ýemillenişinde we maddalaryň çalşygynda makro we mikroelementleriň özara täsirini, mikrodökünleriň toprakdaky we dökünlerdäki möçberleriniň esasy ýemil elementleriniň alnyşyna we ulanylyşyna täsirini öwrenmeklige;

- deňişli barlaglary geçirmegiň esasynda topraklarda we ösümlüklerde mikroelementleriň aňryçäk mukdarlaryny kesgitlemäge; toprakda özleşdirilýän mikroelementleriň möçberlerini bilmegiň kämilleşen usullaryny işläp düzmäge;

– ekinleriň aýratynlyklaryny, topragyň häsiýetlerini, organiki we mineral dökünleriň ulanyş derejelerini, hasyllylygy göz önünde tutup, ýurdumyzyň dürli toprak-howa şertleri üçin ekerançylyk ýerlerimiziň mikroelementler bilen üpjünçilik derejeleriniň ölçeglerini anyklamaga we ygtybarly netijeleri tassyklamaga hödürlemäge;

– ýurdumyzyň ylymda gazananlaryny hem-de ykdysady güýjüni göz önünde tutup, özümizde bar bolan çig mallaryň esasynda dünýä ülnülerine gabat gelýän mikrodökünleri, makro we toplum (köp iýmitli) dökünleriň düzüminde hem-de aýratynlykda öndürmegiň mümkinçiliklerini öwrenmäge;

– ekin dolanyşygynda dökünler boýunça geçirilýän köpýyllyk meýdan tejribelerinde, mineral we ýerli dökünler bilen ulanylýan makro we mikroelementleriň, beýleki himiki serişdeleriň toprakdaky mukdaryna hem-de ösümlikleriň olaryň özleşdiriliş derejesine (koeffisiýentine) täsirini öwrenmeklige;

– ekerançylyk ýerlerimiziň yzygiderli ulanylmagynyň, hasylyň ýokarlanmagynyň, himiki serişdeleriň giňden peýdalanylmagynyň, tehnologiýa ösüşiň giňelmeginiň, mikroelementleriň täze görnüşleriniň ulanylmagynyň ekologiki howpsuzlygy gowulandyrmak bilen baglanyşygyny ylmy taýdan ýüze çykмага ünsi güýçlendirmeli;

Mikroelementleri hemmetaraplaýyn peýdaly ulanmak üçin, olaryň netijeliligine topragyň, ösümligiň, makrodökünleriň, agrotehnikanyň we beýleki şertleriň täsirlerini hem-de özara baglanyşygyny öwrenmegi dowam etmeli.

Hormatly Prezidentimiziň ýolbaşçylygynda işlenip düzülýän ýurdumyzyň oba hojalygyny ösdürmek baradaky Maksatnamalaryň durmuşa geçirilmeginde makro we mikrodökünleri ulanmak boýunça geçirilen we geçirilýän işleriň netijeleriniň önümçilige ornaşdyrylmagynyň hem wajyp ähmiýeti bolar.

Barlag soraglary:

1. Makro we mikroelementler diýilmeginiň sebäbi näme? Olaryň düzümine haýsy elementler girýär?
2. Türkmenistanyň şertlerinde haýsy mikroelementler we mikrodökünler öwrenildi? Olaryň netijeleri nähili?
3. Mikroelementleriň aýratynlykdaky we bilelikdäki ähmiýetleri nämelerden ybarat?
4. Mikroelementleriň ösümlikleriň iýmitlenmeginde makroelementler bilen umumylygy we aýratynlyklary nämelerden ybarat?
5. Türkmenistanyň topraklarynyň mikroelementler bilen üpjünçilik derejesi görnüşleri boýunça nähili?
6. Mikrodökünleri hemmetaraplaýyn peýdaly ulanmagyň talaplary haýsylar?
7. Mikrodökünleri ulanmagyň peýdalylygynyň toprak şertleri, makro we organiki dökünleriň döküliş möçberleri, görnüşleri, ekinleriň hasyllylygy we beýleki täsirler bilen baglanyşygy nähili? Mikrodökünleriň ulanylmagy bu şertlere täsiri.

8. Mikrodökünleriň ulanylmagy bilen baglylykda ekologiki howpsuzlygy berjaý etmegiň talaplary.
9. Bor, marganes, sink, mis, molibden mikroelementleriniň ýurdumyzyň eke-
rançylygynyň toprak şertlerinde aýry-aýrylykdaky ähmiýeti.
10. Bor, marganes, sink, mis, molibden mikrodökünleriniň ýurdumyzyň eke-
rançylygynda aýry-aýrylykda ýa-da bilelikde ulanylmagyň düzgünleri.
11. “Türkmenistanyň durmuş-ykdysady ösüşiniň 2011-2030-njy ýyllar üçin Milli mak-
satnamasynyň” ýurdumyzyň oba hojalygyny ösdürmek baradaky görkezijileriniň
ýerine ýetirilmeginde mikrodökünleri ulanmagyň ähmiýeti we zerurlygy.
12. Ýurdumyzyň toprak-howa şertlerinde mikrodökünleriň ulanylmagyny
kämilleşdirmek üçin geçirilmeli ylmy-barlag işleriň ugry we çözülmeli
meseleleri.

5.6. TOPLUM (KÖP IÝMITLI) DÖKÜNLER

5.6.1. Toplum dökünler barada düşünje. Olaryň ähmiýeti we görnüşleri

Düzüminde dürli görnüşde we gatnaşykda iki we ondan köp iýmit maddala-
ryny (azody, fosfory, kalini, mikroelementleri) saklap, ösümlikleriň iýmitlenişin-
de ulanylyan mineral serişdelere toplum dökünler diýilýär.

Olar saklaýan iýmit maddalarynyň sanyna görä ikili (azotly-fosforly, azotly-
kalili, fosforly-kalili), üçli (azotly-fosforly-kalili) we has köp iýmitli dökünlere
bölünýärler.

*Öndüriliş usullaryna görä olar çylşyrymly, çylşyrymly-garylan (utgaşdy-
rylan), garylan, fiziki haly boýunça gaty we suwuk köp iýmitli dökünlere bölünýär-
ler.*

Çylşyrymly dökünler bitewi himiki birleşmelerden (formulalardan) (KNO_3 ,
 $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$, NH_4MgPO_4 we beýlekiler) ybarat bolup, düzüm bölegi boýunça ka-
tionlardan we anionlardan durýarlar. Garyndysynyň ýokdugy sebäpli, ýönekeý
dökünler bilen deňeşdireniňde iýmit maddalaryny köp saklaýarlar. Düzümindäki
ähli iýmit maddalary olaryň bir düwründe (granulasynda) saklanýar.

Çylşyrymly-garylan (utgaşdyrylan) dökünler diýlip, bitewi tehnologi-
ki akymda ammiagyň, fosfor, azot we kükürt kislotalarynyň, nitrat ammoniniň ergi-
niniň: fosforitiň, apatitiň, kaliý duzlarynyň we beýleki dökün magdanlary bilen
özara himiki täsirleşmelerinden alnyp, düzüminde ikiden az bolmadyk iýmit ele-
mentlerini saklaýan mineral iýmit serişdelerine aýdylýar. Bu dökünlerde iýmit
elementleri dürli birleşmelerde bolsalar-da, olar döküniň bir düwründe saklanýar.

Garyşdyrylan köp iýmitli dökünler diýlip, iki we ondan köp ýönekeý dökün-
leriň garyşdyrylmagynyň taýýarlanylýanlara aýdylýar.

Toplum dökünler tehnologiki öndüriliş usullary boýunça birnäçe topara bölünýärler (5.19-njy surat):

1. Çylşyrymly dökünler.

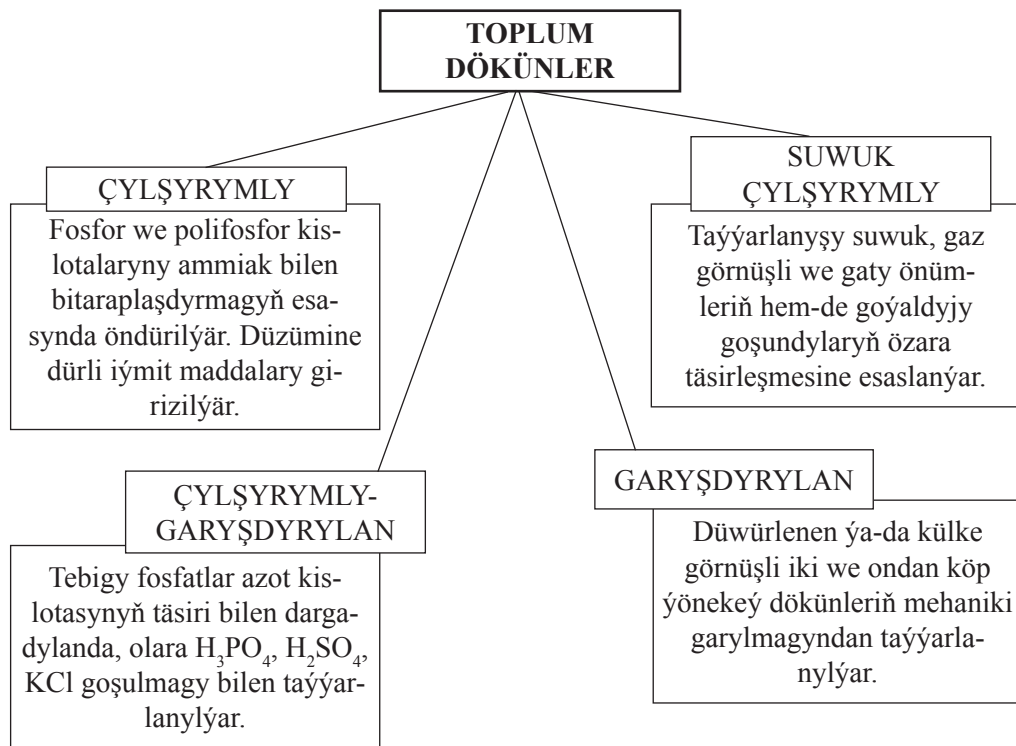
1.1. Gaty çylşyrymly dökünler. Fosfor we polifosfor kislotalaryny ammiak bilen bitaraplaşdyrmagyň esasynda öndürilýär.

1.2. Suwuk çylşyrymly dökünler. Taýýarlanylşy boýunça suwuk, gaz görnüşli we gaty önümleriň hem-de ergin goýaldyjjy goşundylaryň özara täsirleşmesine esaslanýar.

2. Çylşyrymly-garylan (utgaşdyrylan) dökünler. Tebigy fosfatlary azot kislotasynda dargatmagyň hem-de oňa zerurlygyna görä fosfor (H_3PO_4) we kükürt (H_2SO_4) kislotalaryny, ammiagy (NH_3) we hlorly kalini (KCl) goşmagyň esasynda öndürilýär.

3. Garyşdyrylan dökünler. Düwürlenen we külke görnüşli (ölçegleri meňzeş), iki we ondan köp ýönekeý dökünleriň mehaniki garylmagyndan taýýarlanylýar.

Ýokardaky iki usulda dökünler diňe zawodlarda öndürilýän bolsalar, üçünji usul boýunça olar ýerli şertlerde (daýhan birleşiklerinde) dökün garyjy mehanizmleriň kömegi bilen taýýarlanylýarlar.



5.19-njy surat. Toplum dökünleriniň toparlara bölünişi

Köp ýymitli dökünleriň düzüminde ýymit elementleriniň möçberiniň ýokarydygy hem-de olaryň sanynyň köpdügi (iki, üç we ondan-da köp), ýönekeý (bir ýymitli) dökünlere garanyňda esasy artykmaçlyklarynyň biridir (5.39-njy tablisa). Toplum dökünleriň düzümine zerur halatlarda bor, marganes, mis, sink, molibden, demir ýaly mikroelementler hem girizilýär.

Ýymit maddalarynyň hemmesiniň toplum dökünleriniň bir düwründe saklanýandygy üçin, ösümlikleriň ýymitlenişinde amatly şert döreýär. Mekgejowende geçirilen tejribede azot, fosfor, kaliý ýymitleri kök şahalary arkaly ýönekeý dökünler bilen aýratynlykda berlende, köp ýymitli dökünlere garanyňda az özleşdirildi.

Köp ýymitli dökünleriň ýokardaky häsiýetleri, olaryň agronomçylyk ähmiýetini ýokarlandyrýar. Bu dökünlerden ösümlikleriň gowy ýymitlenýändigigi sebäpli, deň möçberde ulanylýan ýönekeý dökünlere garanyňda köp halatda olar ekinleriň önüp-ösüşine, hasyllylygyna, onuň hiline artykmaç gowy täsir edýärler (5.40-njy tablisa). Bu dökünleriň ekine täsiri ýönekeý dökünleriňki bilen deňräk, kähalatda bolsa olaryň bahasy (nitroammofoskanyňky ýaly) az-kem gymmadrak bolanda-da, az göwrümünde köp ýymit maddalary saklaýandygy üçin daşamaga, düşürmäge, saklamaga, dökmäge, taýýarlamaga, ýüklemäge, ulanmaga edilýän harajatlaryň pesdigi sebäpli olar ýönekeý dökünlerden arzan düşýär.

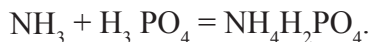
5.39-njy tablisa

Toplum dökünlerde ýymit maddalarynyň saklanyşy

Dökünler	Ýymit maddalarynyň saklanyşy, %				Ýymit maddalarynyň gatnaşygy (N : P ₂ O ₅ : K ₂ O)
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	jemi	
Ammofos	10-12	46-50	0	59	1:4:0
Diammofos	19	47-49	0	67	1:2,5:0
Nitroammofos-ka	16-17	16-17	16-17	49	1:1:1
Nitrofoska	11	11-12	11-12	34	1:1:1
Nitroammofos	24	24	0	48	1:1:0
Kaliý fosfaty	0	25	25	50	0:1:1

5.6.2. Çylşyrymly dökünler

Ammofos – NH₄H₂PO₄. Bu dökün bir çalşylan ammoniý fosfat duzudyr. Ony düzýän ionlar (ammoniý we fosfat) ähli topraklarda ösümlikler tarapyndan aňsat özleşdirilýärler. Onuň düzüminde 10-12% azot (N) we 46-50% fosfor (P₂O₅) bar. Ýymit üçin arassa we garyndysyz dökün. Bu döküni fosfor kislotasyny ammiak bilen bitaraplaşdyryp alýarlar:



Inçe süýümlü gowaçanyň pagta hasylyna çylşyrymly dökünleriň täsiri, s/ga *

Tejribäniň			Umumy hasyl	Ş o n d a n		
geçirilen		synagçalary		ähli döküniň	diňe çylşy- rymly dökü- niň	
ýeri	ýyllary					
hasabyna						
Türkmen ylmy-barlag eke- rançylyk instituty (Öwrenilen dökünlerden: P ₈₀ nf – nitrofos, K ₅₀ nfk – nitrofoska – ösüş döwründe, P ₁₀₀ af – ammofos – sürümiň aşagyna we ekişde berildi) IKDT 0,95 1,9 s/ga		1963-1965	Dökünsiz	14,9	-	-
		1971-1973	N ₁₀₀ K ₅₀ + P ₈₀ s	20,7	5,8	-
			N ₁₀₀ K ₅₀ + P ₈₀ nf	23,9	9,0	3,2
			N ₁₀₀ P ₈₀ s + K ₅₀ nfk	21,7	6,8	1,0
			N ₁₅₀ K ₅₀ – düşek (fon)	29,0	-	-
			Düşek + P ₁₀₀ s**	32,0	3,0	-
		Düşek + P ₁₀₀ af	35,8	6,8	3,8	
Mary ylmy- önümçi- lik synag merkezi	Takyr gör- nüşli toprak IKDT 0,95 2,9 s/ga	1960-1963	N ₁₀₀ K ₃₀ – düşek	26,3	-	-
		1966-1969	Düşek + P ₇₀ s	25,9	- 0,4	-
			Düşek + P ₇₀ af	30,2	3,9	4,3
	Çemenlik-ta- kyr görnüşli toprak IKDT 0,95 1,7 s/ga		Dökünsiz	16,8	-	-
		N ₁₂₀ K ₃₀ (düşek) + P ₉₀ s	22,4	5,6	-	
		Düşek + P ₉₀ af	23,1	6,3	0,7	
		Düşek + P ₉₀ daf ***	22,6	5,8	0,2	
		Düşek + P ₉₀ nf	22,2	5,4	- 0,2	
	N ₁₂₀ P ₉₀ + K ₃₀ dafk***	23,3	6,5	0,9		

Bellik: * Дюжев Г.А. Удобрение тонковолокнистого хлопчатника в Туркменской ССР. А.: ЫЛЫМ, 1983.

** superfosfat, *** daf – diammofofos, **** dafk – diammofofoska dökünleri.

Ammofofösyň kemçiligi–azot bilen fosforyň özara gatnaşygynyň has tapawutly, 1:4, kähalatda bolsa 1:5 bolýanlygydyr. Biziň toprak şertlerimiz üçin bu gatnaşyk ortaça 1:0,7 ýakynrak bolanda, ösümlikleriň ýymitlenişi üçin, ýönekeý azot dökünlerini garmazdan, dökmege taýýar görnüşinde bolardy. Ösümlikleriň biologiki aýratynlyklaryny, dürli toprak şertlerini, olaryň agrohimiği häsiýetlerini, ekin dolanyşyklarynyň görnüşlerini, olaryň önümliliginiň ýymitlenişe dürli täsirlerini nazara alanyňda, azodyň, fosforyň, kaliniň özara gatnaşyklary çylşyrymly, çylşyrymly-

garylan dökünlerde 1:0,7:0,3; 1:1:0; 1:1:0,5; 1:1:1; 1,5:1:0,5; 1:1,5:1; 1:1,5:0,5 ýalyrak möçberlerde öndürilende ösümlikleriň iýmitlenişi hem-de ykdysady taýdan has amatly bolardy. Iýmit maddalarynyň 1:0,7:0,3; 1,5:1:0,5 gatnaşykdaýy toplum dökünleri, toprakda çüýrüntgi, azot, kaliý azrak bolanda, 1:1,5:1; 1:1,5:0,5 gatnaşyklary–ýorunjadan soň ilkinji ýyllarda gelýän ekinlerde, 1:1:1; 1:1:0,5 gatnaşyklary–toprakda çüýrüntgi ýeterlik bolup, fosfor we kaliý azrak bolanda, 1:1:0 gatnaşygy – öleşdirilýän kaliý bilen toprak ýeterlik azot bilen gowy üpjün bolan ýagdaýlarda amatlydyr. Bu aýdylanlar topragyň agrohimi kartogramalarynyň görkezijileri bilen baglanyşdyrylanda has anyk bolar.

Ammofos döküni esasy topraklarda gowaçada geçirilen köp sanly meýdan tejribelerinde dürli möhletlerde ulanylanda ýönekeý dökünleriniň garyndysy bilen deňşdireniňde artykmaç goşmaça hasyl berdi (5.41, 5.42-nji tablisalar).

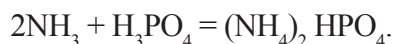
5.41-nji tablica

Gowaçada ammosofyň netijeliligi, s/ga

Tejribäniň synagçalary	Ylmy-önümçilik synag merkezi					
	Daşoguz (1960-1962 ýý.)		Mary (1960-1963 ýý.)		Lebap (1963-1965 ýý.)	
	umumy hasyl	şonda fosfordan alnany	umumy hasyl	şonda fosfordan alnany	umumy hasyl	şonda fos- for- dan al- nany
N + K (düşek)	21,9	-	26,3	-	37,3	-
Düşek + superfosfat	25,2	3,3	25,9	- 0,4	38,5	1,2
Düşek + ammosfos	29,1	7,2	30,2	3,9	41,8	4,5

Ammofosy hemme ekinlerde ulanyp bolýar. Onuň düzümindäki fosforyň gowy öleşdirilýändigini üçin ekinde, şorlaşmadyk topraklarda bolsa esasy dökünlenişde hem ulanyp bolýar. Ammosofyň düzümindäki fosforyň superfosfatdaka garanynda toprakda has gowy öleşdirilýändigine görä, ony ösüş wagty ulansaňam çygly gatлага bereniňde oňat netije berýär.

Diammofos – $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$. Bu döküniň öndürilişi ammosofdaky erkin fosfor kislotasyny ammiak bilen doýurmaklyga (bitaraplaşdyrmaklyga) esaslanandyr. Doýurmaklygy dowam etdirseň, azodyň fosfor bilen özara gatnaşygy 1:2,5 ýakyn bolan wagty diammosfos emele gelýär:



Düzüminde 21% azot (N) we 53% fosfor (P₂O₅) bar (5.43-nji tablisa). Azodyň we fosforyň jemi mukdary 74% bolany üçin bu dökün çylşyrymly dökünleriň arasynda iň köp möçberli iýmit maddalysy hasaplanylýar.

5.42-nji tablisa

Dökünleriň dürli möhletlerde görnüşleri boýunça dökülişiniň gowaçanyň hasylyna täsiri, s/ga (Täjigistanyň YBEI)

Ekiniň we topragyň görnüşleri	Tejribäniň synagçalary	Dökünleriň ulanyş möhletlerine görä			
		jemi pagta hasyly		şol sanda fosfordan alnan goşmaça hasyl	
		hemmesi sürümiň aşagyna	ekişde we ösüş döwründe	hemmesi sürümiň aşagyna	ekişde we ösüş döwründe
		berlende			
Inçe süýümlü gowaça, açyk mele toprak	Azodyň düşegi (fony)	26,6	28,3	-	-
	Düşek + ýönekeý superfosfat	37,6	42,6	11,0	14,3
	Düşek + ammosfos	39,3	43,6	12,7	15,3
Orta süýümlü gowaça, çemenlik-mele toprak	Azodyň düşegi (fony)	28,6	28,6	-	-
	Düşek + ýönekeý superfosfat	32,0	33,3	3,4	4,7
	Düşek + ammosfos	35,4	37,1	6,8	8,5

5.43-nji tablisa

Ammoniy fosfatlarynyň we olaryň esasynda öndürilýän utgaşykly dökünleriň düzümi

Dökünler	Olaryň düzümi,%			N : P ₂ O ₅ : K ₂ O	Öndürýän ýurt
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O		
1	2	3	4	5	6
Diammosfosfat	21	53	-	1 : 2,5 : 0	ABŞ
	16	48	-	1 : 3 : 0	ABŞ
	18	46	-	1 : 2,6 : 0	Kanada
	18	47	-	1 : 2,6 : 0	Italiýa
Ammofos	13	39	-	1 : 3 : 0	Kanada
	11	48	-	1 : 4,4 : 0	Angliýa
Ammoniy nitrat-fosfaty	28	14	-	1 : 0,5 : 0	ABŞ

1	2	3	4	5	6
Nitroammofoska	23	23	-	1 : 1 : 0	Kanada
	17	17	17	1 : 1 : 1	Angliýa
Diammoniy ammofoska (1:1:1)	18	18	18	1 : 1 : 1	ABŞ
Ammoniy fosfat-sulfaty	16	20	-	1 : 1,25 : 0	Hindistan, ABŞ, Kanada

Beýleki çylşyrymly dökünler ýaly, ykdysady artykmaçlygy bilen ol ekiş wagty ýa-da şitil oturdylan mahaly ulanmak üçin has amatlydyr. *Bu döküniň goşmaça garyndysynyň ýokdugy sebäpli*, az möçberlerde (50-60 kg/ga) ulanylanda tohuma we ýaş ösümlige howp salmaýar hem-de toprak ergininiň osmotiki basyşyny artykmaç ýokarlandyрмаýar. Diammofos ekişde berlen tohum bilen aralygy 5-7 santimetrden az bolmaly däl. Bu döküni esasy we hatarara dökünlenişde ulananyňda hem gowy netije berýär. Onuň köp bolmadyk mukdaryny mallaryň ot-iýmine garyp ulanylyan halatlaryna hem düş gelinýär.

Ammofos we diammofos fiziologiki turşy dökünlere degişlidigi sebäpli, biziň topraklarymyzda has-da amatlydyrlar.

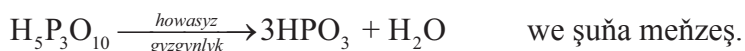
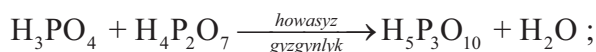
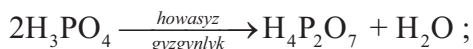
Kaliý selitrasy (nitrat kaliý ýa-da azotturşy kaliý) – KNO_3 . Bu duz 13%-den az bolmadyk azody (N) we 45%-den az bolmadyk kalini (K_2O) saklaýar. Onuň 1 kilogramy iýmit maddalaryny saklaýşy boýunça 1 kilogram kaliý duzuna we 0,4 kg ammiak selitrasyna barabardyr. Ýokardaky çylşyrymly dökünler ýaly goşmaça garyndyny saklaman, fiziki häsiýetleri boýunça hem gowy dökündir. Ýöne çyg çekiji häsiýetiniň bardygý sebäpli, çygy geçirmeýän daşy bitumlanan kagyz haltalarda goýberilýär. Gurak ulaglarda daşalyp, gurak jaýlarda saklanylýar. Düzüminde hloryň ýokdugy sebäpli, hlora çydamsyz ekinlerde (üzümde, baglarda, gökçülükde) we ýapyk gök ekerançylykda ulanylýar. Zerur halatlarda ýönekeý azot we fosfor dökünleri bilen dökülmeziniň ön ýanynda garylýp ulanylýar.

Fosfoammomagneziýa ýa-da magniý-ammoniy-fosfaty– $\text{MgNH}_4\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$. Bu gowşak ereýän çylşyrymly dökün bolup, düzüminde 8% azody (N) we 40% fosfory (P_2O_5) saklaýar. Ondaky ammoniýniň bir böleginiň nitratlara geçmegi, kükürtturşy we nitrat ammoniýniňki ýaly çaltlykda bolýar. Esasy dökünlenişde uly möçberlerde bereniňde-de ekinlere zyýansyz. Düzüminde magniýniň bardygý sebäpli, çäge we çägesow topraklarda has peýdalyrak. Ondan başga-da, marganes, mis, sink ýaly mikroelementleriň hem goşulmagy mümkin. Şeýle bolanda onuň ähmiýeti has-da artyp, ýapyk gökçülükde we emeli topraklarda hem ulanylýar.

Polifosfatlar (köpfosfatlar), umumy formulasy $\text{H}_{n+2}\text{PnO}_{3n+1}$. Düzüminde ýüzlerçe PO_4 topary baglanyşykda saklaýan uly molekulýar massaly çylşyrymly birleşmeler (polimerler). Polifosfatlaryň PO_4 toparynyň *münlerçesini* saklaýan has ýokary molekulýar birleşmeleri (ultrapolimerleri) hem bar.

Polifosfatlardaky fosfat toparynyň aýratyn häsiýetlidigi sebäpli, olar ýokary konsentirlenen çylşyrymly dökünlere degişli bolup, adaty dökünlerden tapawutlanýarlar. Polifosfatlaryň düzümindäki P-O-P baglanyşygyň köp energiýaly häsiýeti bar. Ortofosfor kislotasynyň HPO_3 esasynda öndürilýän adaty fosfor dökünleriniň düzümindäki fosforyň (P_2O_5) möçberi 54%-den geçmeýär. Täze tehnologiýada öndürilýän polifosfor kislotalarynyň toplumynda fosforyň (P_2O_5) mukdary 70-83 göterime ýetýär. Bu bolsa ýokary konsentirlenen toplum dökünlerini öndürmäge mümkinçilik berýär.

Polifosfor kislotasyny gyzygynlykda, howasyz (wakuum) şertlerde öndürýärler:



Bu reaksiýalardaky $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$ – pirofosfor, $\text{H}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ – üçpolifosfor we HPO_3 –metafosfor kislotalary.

Bu reaksiýalarda fosfor kislotasy howasyz şertde gyzygynlygyň täsiri bilen düzüminden suwy bölüp çykarmak bilen gysylýar. Şonuň üçin polifosfor kislotalaryna gysylan (konsentirlenen) kislotalar hem diýilýär. Bu kislotalaryň düzüminden suwuň gysylp çykarylmagynyň netijesinde fosforyň mukdary has (83%-e çenli) ýokarlanýar.

Polifosfatlar ekstraksiýa ýa-da gyzygynlyk usullary bilen öndürilýän konsentirlenen ortofosfor kislotalaryndan alynýar. Polifosfatlar ilkinji gezek 1964-nji ýylda GDA-nyň ýurtlarynda öndürildi. Olaryň gurluşynyň aýratynlygy, düzümine birnäçe mineral iýmit elementlerini (azody, kalini, zerur bolsa kalsini we mikroelementleri hem) girizip bolýanlygydyr. Bu bolsa polifosfatlaryň ähmiýetini has ýokary derejä ýetirýär. Bu dökünleriň şeýle gowy häsiýetleriniň bardygy, olaryň düzümini kämilleşdirmek hem-de täze görnüşli çylşyrymly dökünleri öndürmek baradaky ylmy işleriň geçirilmeginiň zerurdygyny salgy berýär.

Polifosfatlaryň esasynda öndürilýän, geljegi uly bolan çylşyrymly dökünleriň biri *polifosfat ammonidir*. Ony basyşly reaktorda gyzygynlyk usuly bilen alnan *superfosfor kislotasyna ammonini garmak bilen öndürýärler*. Önümi düwürläp (granulirläp) sowadýarlar we eleýärler. Onuň düzüminde azodyň ortaça 15 we fosforyň 60%-i bar. *Düwürlenen polifosfat ammoniý* gowşak çyg çekiji, saklananda şepbeşmeýär. Dökün garyndylaryny, *gaty we suwuk köp iýmitli* dökünleri taýýarlamaga ýaramly. Mysal üçin, oňa ammiak selitrasyny we kaliý hloridini garyp, düzüminde 12% azody, 24% fosfory, 24% kalini saklaýan çylşyrymly-garylan döküni taýýarlap bolýar. Oňa moçewinany we hlorly kalini goşanynda, her iýmit maddasyny (NPK) 20%-den saklaýan döküni öndürip bolýar.

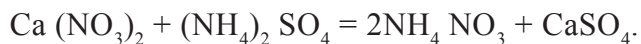
Polifosfatlar *bitarap we aşgar topraklarda* beýleki fosfor dökünlerine garynynda has gowy netije berýärler. Mele topraklarda geçirilen tejribede esasy we hatarara dökünlenişde mekgejowene we ýorunja täsiri boýunça, gowy dökün hasaplanylýan ammofosdanam, superfosfatdanam artyk hasyl berdi. Ol ulanylanda ösümlikleriň ondan fosfory özleşdirişi ýokary boldy. Birnäçe alymlaryň çaklamalaryna görä, polifosfat ammoniniň käbir iki walentli kationlara (sinke) helat gatnaşygynyň bardygy sebäpli, bu dökünler karbonat topraklarda ulanylanda ösümlikleriň sinki özleşdirişi hem ýokarlanýar.

Metafosfat kaliý–(KPO₃). düzüminde 53-59% fosfory (P₂O₅) we 37-39% kalini (K₂O) saklaýar. Ol ýönekeý superfosfat bilen hlорly kaliniň deň derejedäki garyndysyndan iýmit maddalaryny 2,7 esse köp saklaýar. Öz düzüminde hlory saklamaýandygy metafosfat kaliniň ikinji artykmaçlygydyr. Türkmenistanyň toprak-howa şertlerinde, güýz sürümünde azot dökünleri ulanylmaýarlar (ýaza çenli ekilmän goýulýan meýdanlarda). Emma çylşyrymly dökünleriň köpüsiniň düzüminde fosfor we kaliý iýmitinden başga-da azot hem bar. Şoňa görä-de, ýurdumyzyň şertlerinde metafosfat kaliý düzüminde azody saklamaýandygy sebäpli, güýz sürümi wagty esasy dökünlenişde ulanmak üçin iň amatly dökünleriň biridir. Ol gowy fiziki häsiýetleri bilen tapawutlanýar. Orta çyglylykda çyg çekiji däldigi üçin, saklananda we daşalanda şepbeşmeýärler.

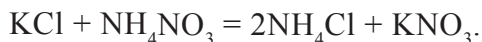
5.6.3. Utgaşdyrylan (çylşyrymly-garylan) dökünler

Nitrofoskalar. Olary öndürmek üçin fosfat çig malyna azot kislotasy bilen täsir edýärler. Bu reaksiýanyň netijesinde kalsiý selitrasy we presipitat (iki fosfatly kalsiý) garyndyly bir çalşylan kalsiý fosfaty alynýar. Emma bu dökünleriň ýokary çyg çekijilikli kalsiý selitrasyny saklaýandygy we şol sebäpli ýaramaz elenýändigini üçin, ulanyş hil kadasyndan pesde durýar. Şoňa görä-de kalsiý selitrasyndaky azody başga görnüşe geçirmek zerurdyr. Munuň birnäçe usuly bar:

1. Entek dökün guramanka, gyzgyn wagty, oňa kükürtturşy ammonini goşýarlar. Ol kalsiý selitrasy bilen reaksiýa girişip, ammiak selitrasyny we suwsuz kükürtturşy kalsini emele getirýär:



Üç iýmitli dökün almak üçin, oňa degişli möçberde hlорly kaliý dökünü goşulýar. Ol az-kem ammiak selitrasy bilen täsirleşip, hlорly ammonini we kaliý selitrasyny emele getirýär:

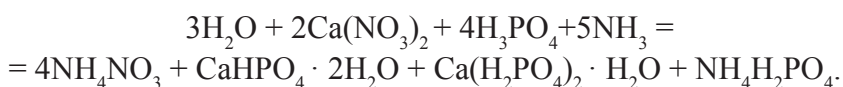


Döküni guradyp düwürleýärler (granulirleýärler). Her düwürde $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$, NH_4NO_3 , NH_4Cl , KCl , KNO_3 , CaSO_4 we fosfat çig malynda saklanylýan garyndylar bar. Şeýle dökünlere kükürtli nitrofoska diýilýär. Onuň gowy fiziki häsiýetleri bar, ähli topraklarda we ekinlerde ekişň öň ýanynda, ekişde we ösüş döwründe ulanyp bolýar.

2. Dökün guramanka we sowadylmanka, kükürtturşy ammona derek ammiagy we kükürt kislotasyny goşýarlar. Goşulýan ammiagyň aşgar reaksiýasyny emele getirmezligi hem-de özleşdirilýän fosfor kislotasynyň özleşdirilmeýän görnüşe geçmezligi üçin, bu garynda az-kem magniniň ereýän duzuny goşýarlar. Taýýarlanylýan bu döküne hlorly kaliniň goşulmagy bilen, ýokardaky kükürtli nitrofoska ýakyn üç iýmitli kükürtturşy nitrofoskany alýarlar.

Nitrofoskalar birinji usul boýunça öndürilende, kükürt kislotasynyň ulanylmaýandygy sebäpli, olar senagata we önümçilige arzan düşýär. Emma muňa garynynda hem, bu döküni aşakdaky 3-nji usulda öndüreniňde has amatlyrakdyr.

3. Dökün garyndysyna ýokardakylara derek ammiak we fosfor kislotasy goşulýar. Olaryň täsiri bilen, döküniň düzüminde bir we iki çalşylan kalsiý fosfaty, ammiak selitrasy we ammofos emele gelýär:



Bu nitrofosda suwda ereýän fosfor kislotasy 80%-e ýetýär, ýokardaky iki usulda öndürilenlerde ol, 55% -den geçmeýär.

Dökün garyndysyna hlorly kaliniň goşulmagy bilen, onda hlorly ammoniý (NH_4Cl) we kaliý nitraty (KNO_3) hem emele gelýär. Soňky usul bilen taýýarlanýan döküne *fosfor nitrofoskasy* diýilýär.

Nitrofoskalaryň düwürleriniň diametri 1-4 mm, berkligi gowy. Oňa az mukdarda mineral ýaglary goşsaň hem-de maýda üwelen heki tozatsaň, daşalanda we saklananda şepbeşmeýär.

Geçirilen tejribelerde azodyň, fosforyň, kaliniň nitrofoskadan özleşdirilişi, iýmit maddalaryny oňa deňläp taýýarlanýan superfosfatyň, ammiak selitrasynyň we hlorly kaliniň ulanylan garyndysyndakydan ýokary boldy. Nitrofoskadaky fosforyň toprakda üç çalşylan fosfatlara geçiş döwri, superfosfatyňkydan haýaldyr. Bu utgaşykly döküniň täsiri bilen, ösümlükleriň kök ulgamynyň ösüşi gowulanýar. Şonuň bilen birlikde bu döküniň täsirinden ekinleriň hasyly-da belli bir derejede artýar. Nitrofoskanyň hlorsyz görnüşleriniň ekine hasam ýaramlydygy sebäpli, tapawutly düzümlü toplum dökünleriň hataryna girýär.

Nitrofoskanyň öndüriliş usullaryna baglylykda olaryň düzümindäki iýmit maddalarynyň mukdary we özara gatnaşyklary hem dürlüdür (5.44-nji tablisa).

Nitrofosfatlaryň häsiýetnamasy

Nitrofosfatlar (kysymy)	Saklanyşy, %			N:P ₂ O ₅ :K ₂ O*	Suwda ereýän fosfo- ryň özleşdiril- ýän bölegine gatnaşygy, %
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O (özleşdi- rilýäni)		
1. A hilli nitrofos	23,5	17	-	1 : 0,7	50
2. B hilli nitrofos	24	14	-	1 : 0,6	50
3. A hilli nitrofoska (16:16:13)	16-17	16-17	13-14	1 : 1 : 0,8	55
4. B hilli nitrofoska (13:16:13)	12,5-13,5	15,5- 16,5	12,5-13,5	1 : 1,2 : 1	55
5. W hilli nitrofoska (12:11:12)	11-12	10-11	11-12	1 : 0,9 : 1	55

*) N : P₂O₅ : K₂O – dökündäki ýmit maddalarynyň gatnaşygy.

Nitroammofos. Monoammoniýfosfatyň (birammoniýfosfatyň) esasynda öndürilýän çylşyrymly-garylan dökün. Oňa kalini goşup *nitroammofoskany* alýarlar. *Diammoniýfosfatyň* (ikilenen ammoniýfosfatyň) esasynda bolsa degişlilikde di-ammonitrofosy öndürýärler. Öndürilýän bu dökünlerde ýmit maddalarynyň özara (N: P₂O₅: K₂O) gatnaşygyny dürli-dürli düzüp bolýar (5.45-nji tablisa).

5.45-nji tablisa

Ammoniý fosfatlarynyň esasynda öndürilýän utgaşdyrylan dökünleriň düzümi,%

Dökünler	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N : P ₂ O ₅ : K ₂ O
1. Nitroammofos: A – hilli	23	23	-	1 : 1 : 0
B – hilli	16	24	-	1 : 1,5 : 0
2. Nitroammofoska: 1-nji sort	16	16	18	1 : 1 : 1,12
2-nji sort	14	14	16	1 : 1 : 1,14
3. Karboammofos	30	30	-	1 : 1 : 0
4. Karboammofoska 1-nji sort	20	20	20	1 : 1 : 1

Karboammofoska. Bu dökünde azot amid we ammiak, kaliý we fosfor suw-da ereýän görnüşlerde. Karboammofoskany, moçewinany, fosfor kislotasyny, ammiagy we kaliý duzuny garyp alýarlar. Onda bu üç (NPK) elementiň her haýssy 20%-den bolup, jemi 60%-e ýetýär. Ýmit maddalarynyň özara gatnaşygyny bu dökünde zerurlyk dörände, dürli möçberlerde (1:1:1; 1,5:1:1; 2:1:1; 1:1,5:1) almak mümkin.

Kaliý ýmiti goşulmadyk ýagdaýynda, düzüminde azodyň we fosforyň her-siniň 30%-ini saklaýan döküni–karboammofosy alýarlar. Emma karboammofoskanyňky ýaly bu ýerde hem ýmit maddalarynyň gatnaşygy dürli bolmagy mümkin.

Ammofosyň esasynda öndürilýän nitroammofosfatlar we karboammofosfatlar 1-3 mm ölçeglerde düwürlenýärler. Şeýle ölçeglerde olaryň öndürilmegi, dökünleriň gowy hilde ulanylmagyna ýardam berýär.

5.44-5.45-nji tablisalarda getirilen toplum dökünleriň maglumatlaryndan görnüşi ýaly, olaryň köpüsi dürli topraklarda, dürli möhletlerde we ekinlerde ulanylmaga ýaramly. Ekinleriň dökünlenişinde belli bir derejede kynçylyk döredýän meseleleriň biri, olaryň ekiş bilen bilelikde ulanylmagyny gurnamakdyr. Bu işi ýönekeý dökünleri ulanmak bilen ýerine ýetirmek, olaryň massasynyň köpdügi sebäpli, ekişde bökdençlik döredýär. Meseläniň oňyn çözülmegine az göwrümlü, ýokary konsentrasiýaly toplum dökünleriň, mysal üçin, nitroammofosyň “B” hili-siniň gektara 100 kilogramynyň, ol bolmadyk ýagdaýynda ammofosyň (5.39-njy tablisa) gektara 50 kilogramynyň, ammiak selitrasynyň 30 kilogramy bilen garyşdyrylyp ulanylmagy ýardam berýär.

Moçewinanyň fosfatlary. Bu dökün gyzgynlyk usulynda öndürilýän fosfor kislotasy bilen sintetiki moçewinanyň özara täsirinden alynýar. Onuň öndürilişi moçewinanyň fosfor kislotasy bilen toplum birleşmeleri (kompleksleri) emele getirmek ukybyna esaslanandyr: $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot (\text{NH}_4)_2 \text{HPO}_4$. Düzüminde 27% azody (N) we 27% fosfory (P_2O_5) bar. Gowy ereýär we ähli usullarda ulanyp bolýar.

Fosforyň amidleri. Ýmit maddalary örän ýokary möçberli dökünlerdir. Düzümindäki azodyň we fosforyň jemi mukdary 120-147 göterime ýetýär.

Fosfor angidrininiň ammiak bilen özara täsirinden dürli düzümlü azot-fosfor birleşmeleri emele gelýärler: diamidopirofosfor kislotasy, monoamidopirowinograd kislotasynyň iki çalşylan duzy ýa-da polifosfor kislotasynyň ammoniý duzy. Soňkuda fosforyň atomy diňe kislorod atomynyň gatnaşmagynda birleşmän, amidotoparyň gatnaşmasynda hem birleşýär.

Fosfonitrilamid 93% fosfory (P_2O_5) we 54% azody (N), *üçamid ortofosfor kislotasy*–75% fosfory (P_2O_5) we 44% azody (N) saklaýar. Täsirliligi boýunça ammiak selitrasyna we ammofosa ýakyndyr.

Appatitleri kükürt kislotasy bilen dargadyp, hlorly kalini goşanynda fosforly-kalili dökünleri: *superfoskany* we konsentirlenen superfoskany alyp bolýar. Sortuna baglylykda superfoska 11-16% özleşdirilýän fosfor kislotasyny saklaýar. Konsentirlenen superfoskada fosforyň mukdary 18-27%, kaliniňki I sortunda-12-21%, II sortunda 23-33%. Erkin kislotanyň mukdary 5%-den pesdir, çyglylygy 13-14%. Owuntyk (poroşok) görnüşinde öndürilýär.

Toplum dökünlere *ammonirlenen superfosfat* hem degişlidir. Ony ýönekeý superfosfaty ammiak bilen doýurmak (bitaraplaşdyrmak) arkaly alýarlar. Netijede, ýönekeý superfosfatyň çyg çekijiligi azalyp fiziki häsiýetleri gowulaşýar. Bu bolsa onuň beýleki dökünler bilen aňsat garylmagyny hem-de tekiz dökülmegini üpjün edýär.

Eger-de superfosfata ammiagy 3-4%-den köp goşsaň, fosfor kislotasy hili ni peseldip, ösümlikleriň kyn özleşdirýän üçfosfatlaryna öwrülýär. Şol sebäpli hem bu dökünde azoduň mukdary görkezilen möçberden azdyr.

Ammonirlenen superfosfatyň düzümindäki azodyň azdygyna garamazdan, ösümlikler tarapyndan ol gowy özleşdirilýär. Bu döküni ähli möhletlerde ulanmak bolar. Beýleki toplum dökünlere garanynda azodyň ýitgisi azrak bolar ýaly esasy sürümde ulanmak has amatlydyr.

5.6.4. Garylan dökünler

Garylan dökünleri daýhan birleşiginde ýa-da merkezleşdirilen usulda, 2-3 hojalyk üçin, ýörite dökün owradyjy we garyjy ISU-4, SZU-20 ýaly mehanizmler bilen üpjün edilen bir ýerde taýýarlamak bolar.

Dökün garyndysyny taýýarlamak üçin esasan, düwürlenen moçewina, ammiak selitrasy, ikilenen we ýönekeý superfosfat, ammofos, hlorly kaliý ýaly dökünler ulanylýarlar. Garyndy mehanizm bilen taýýarlananda yzygiderlilikde şeýle ýerine ýetirilýär: garylýan dökünler tokgalanan bolsalar, olar USU-4 mehanizmi bilen owradylýp elenýärler we bu dökünler SZU-20 mehanizmi bilen garylyp, ulag serişdelerine dökülmeli meýdanyna ugratmak üçin ýüklenýärler. Şu ýerde bellenişmeli zat, dökünler görnüşleri boýunça garylýan takyk möçberlerde ýalňyşman amala aşyrylmalydyr. Owradylan we garylýan dökünler ýük daşyjy ulaglary SZU-20 mehanizminiň ýok ýerinde, mehanizm transportýorlaryň kömegi bilen ýüklenýärler.

Garylýan dökünlere bildirilýän talaplar: çyglylygyň mukdary ammiak selitrasynda we moçewinada 0,12%-den, ammofosda, diammmofosda we hlorly kalide – 1%-den, ikilenen superfosfatda-3,5%-den köp bolmaly däl. Döküniň düwüriniň diametri 1-3 millimetrdäkileri 90%-den, şol sanda 2-3 millimetrdäkileri 50%-den az we 1 mm-den uşagy bolsa 1%-den köp bolmaly däl. Ga-

rylanda owranýan düwürleriň mukdary 3%-den köp we onuň berkligi 2 MPa-dan (20 kg/sm²) az bolmaly dälär.

Dökünleriň endigan sepilmegi üçin, garylýan görnüşleriniň düwürleriniň ölçegleri biri-birine ýakyn bolmalydyrlar. Käbir dökünler biri-birleri bilen garylanylarynda özara täsirleşip şepbeşýärler. Olary şeýle ýagdaýda bellenen möçberlerde tekiz dökmek kynlaşýar. Dökünleriň biri-birleri bilen garylmak mümkinçiligini önünden barlap görýärler ýa-da bu bölümçede getirilen 5.20-nji suratyň maglumatlaryndan peýdalanýarlar. Ondan görnüşi ýaly, dökünleriň köpräginde dökülmeziniň ön ýanynda garmak mümkin. Olary garmagy aňsatlaşdyrmak we işi ýokary hilli geçirmek üçin degişli mehanizmlerden dolulygyna peýdalanylýar.

Dökünler saklananda kähatlarda tokgalanyp biri-birleri bilen garylmasy we endigan (tekiz) dökülmesi kynlaşýar. Şeýle ýagdaýda olary garmagyň we dökmegiň ön ýanynda ISU-4, AIR-20 ýaly mehanizmlerde owardýarlar we eleýärler, soňra olary daşýjylar (transportýorlar) bilen dökün garyjy-ýükleyji SZU-20 mehanizmine geçirýärler. Bu mehanizm dökünleri garyp, meýdana äkidip dökmek üçin olary ulag serişdesine ýükleyär.

Garyşyk dökünleriň taýýarlanylşy, topragyň agrohimiýa häsiýetleri göz önünde tutulyp meýilleşdirilýän hasyla görä düzülýän, olaryň ulanyş kadalarynyň esasynda alnyp barylýar.

5.6.5. Köp iýmitli suwuk we goýulandyrylan (suspendirlenen) toplum dökünler (STD)

Bu dökünler iki we ondan köp iýmit maddalaryny suw ýa-da goýulandyrylan erginlerde saklaýan, ösümlikleri iýmitlendirmek üçin ulanylýan agrohimiýa serişdeleridir. Bu toplum dökünler beýlekiler bilen deňeşdireniňde aşakdaky artykmaçlyklary bilen häsiýetlendirilýär:

1. STD ýüklemek, düşürmek, topraga dökmek ýaly köp zähmeti talap edýän işleri mehanizmlaşdirmäge we gol zähmetini doly aradan aýyrmaga, çykdaýjylary has azaltmaga mümkinçilik berýärler.

2. STD düzüminde erkin ammiagyň ýokdugy sebäpli, howa geçirmeýän sygymlarda daşamak hökman däl.

3. STD topragyň gerek çuňlugyna ýa-da onuň üstüne pürküp, hatarlaýyn ýa-da nokatlaýyn usullarda döküp bolýar. Ýeriň üstüne dökülende, olar islendik mehanizm bilen dessine topraga garylýarlar.

4. Zerurlyk ýüze çykanda STD-ine mikroelementleri, käbir pestisidleri we boý beriji maddalary garyp bolýar.

5. STD peýdalanmak çylşyrymly däl: Ol zäherli däl, ýanmaýar we partlamaýar.

STD-niň ýokardaky artykmaçlyklary, olaryň önümçiligini artdyrmagyň geljeginiň uludygyny salgy berýär.

Dökünler	Kükürtturşy ammoniý, am-mofos, diam-mofos	Nitrofoska-lar, ammiak selitrasy	Natriý, kalsiý we kaliý seli-tralary	Kalsiý siana-midi	Moçewina (karbamid)	Superfosfat	Fosforit we süňk uny	Presipitat	Tomasşlak, fosfatşlak	Kaliý duzy we hlorly kaliý	Hek, kül	Mal we guş dersi
Kükürtturşy ammoniý, am-mofos, diam-mofos	+	+	ö		+	ö	ö	ö		+		
Nitrofoskalar, ammiak seli-trasy	+	+	+		ö	ö	ö	ö		ö		
Natriý, kalsiý we kaliý seli-tralary	ö	+	+	+	ö	ö	ö	ö	ö	ö	ö	
Kalsiý siana-midi			+	+	ö		ö	ö	+	ö	+	
Moçewina (karbamid)	+	ö	ö	ö	+	+	ö	ö	ö	ö	ö	ö
Superfosfat	ö	ö	ö		+	+	ö	ö		ö		+
Fosforit we süňk uny	ö	ö	ö	ö	ö	ö	+	ö	ö	ö		+
Presipitat	ö	ö	ö	ö	ö	ö	ö	+	ö	ö		
Tomasşlak, fosfatşlak			ö	+	ö		ö	ö	+	ö	+	
Kaliý duzy we hlorly kaliý	+	ö	ö	ö	ö	ö	ö	ö	ö	+	ö	+
Hek, kül			ö	+	ö				+	ö	+	
Mal we guş dersi					ö	+	+			+		+

+ - garyşdyryp bolýar, ö - dökmeziň ön ýanynda garyşdyryp bolýar,

□ - garyşdyryp bolmaýar

Bu dökünleri öndürmegiň esasy ugry—fosfor kislotasyny ammiak bilen, pH-6,5 täsirleşmä ýakyn görkezijide bitaraplaşdyrmaga esaslanandyr. Munuň bolsa ýurdu-myзда köp ýaýran aşgarlaşan topraklarymyzda ösümlikleriň iýmitleniş derejesini gowulandyrmakda möhüm ähmiýeti bardyr. Dökün erginini bitaraplaşdyrmak üçin, onuň öndüriliş çyzygysyna görä, suwly ýa-da suwsuz ammiak garylýar. STD-ni azot bilen üpjün etmek üçin, oňa nitrat ammoniý, moçewina ýa-da bu ikisi bilelik-de goşulýar. Dökün ergine nitrat ammoniý we kaliý goşulan ýagdaýynda gowşak

ereýän nitrat kaliý emele gelyär. Bu bolsa STD-niň konsentrasiýasyny belli bir de-rejede peseldýär.

STD üçin ekstaksiýa (bölüp aýyрма) ýa-da gyzgynlyk (termiki) usulynda ön-dürilýän fosfor kislotasy ulanylýar. Termiki fosfor kislotasy (H_3PO_4) ulanylanda STD dury (reňksiz) bolup, düzüminde 9:9:9 gatnaşykda (jemi 27%): azody, fosfo-ry, kalini (N, P_2O_5 , K_2O) saklaýar. Bu döküniň düzüminde $(NH_4)_2 HPO_4$ –12-15%, $NH_4P_2O_4$ –2-4%, $CO(NH_2)_2$ –12-13%, KCl–13-14% saklanýar. Bu düzümlü (9:9:9) döküni ekstraksiýa usulynda alnan fosfor kislotasynyň esasynda hem öndürmek mümkin. Döküniň konsentrasiýasynyň pesdigini nazara alyp, ony ulanmagyň çyk-dajysyny azaltmak üçin suwaryş suwuna garyp bermek bolar.

STD-niň düzüminde iýmit maddalarynyň mukdaryny artdyrmak üçin olary po-lifosfor kislotasynyň esasynda öndürmek mümkin (5.46-njy tablisa). Bu önümçili-giň düzümine mikroelementleriň hem köpüsini girizmek mümkin (5.47-nji tablisa). Bordan beýleki mikroelementleri ortofosforyň esasynda taýýarlanan dökünlere goşanyňda, polifosfatlara goşulanyndan tapawutlylykda, az ereýän ýagdaýa geçýärler.

5.46-njy tablisa

Ortofosfor we superfosfor kislotalarynyň esasynda öndürilýän suwuk toplum dökünleriniň (STD) düzümi

T/b	Ortofosfor		Superfosfor		N : P_2O_5 : K_2O
	N	P_2O_5	N	P_2O_5	
1	16	4	24	6	4 : 1 : 0
2	18	6	24	8	3 : 1 : 0
3	16	8	22	11	2 : 1 : 0
4	13	13	19	19	1 : 1 : 0
5	9	18	15	30	1 : 2 : 0
6	8	24	12	36	1 : 3 : 0

5.47-nji tablisa

Goýaldylan 13-13-13 kysymly toplum dökünlerde mikroelementleriň görnüşleri we fosforyň hasabynda onuň goşulýan mukdary

Mikroelementiň duzy	Goşulýan mikroe- mentiň mukdary, mg/60 kg P_2O_5	Taýýar önümde mikroelementiň mukdary, %	Goýaldylan döküniň durnuklylygy, gün
Kükürtturşy marganes	5,0	0,975 Mn	20
Kükürtturşy sink	0,5	0,108 Zn	30
Kükürtturşy mis	0,8	0,172 Cu	30
Kobalt nitraty	-	0,200 Co	30
Molibden ammonisi	0,2	0,432 Mo	30
Bor kislotasy	0,4	0,0863 B	30
Hemmesi	-	1,973	28

STD-niň käbir häsiýetleriniň görkezijileri

Döküniň NPK-synyň gatnaşygy	Iýmit maddalarynyň jemi mukdary, %	Göwrüm agramy, g/sm ³	Iýmit maddalarynyň mukdary, kg/m ³
9:9:9	27	1,24	335
10:34:0	44	1,35	594
11:37:0	48	1,40	672
12:12:12	36	1,35	486

Mikroelementler soňky döwürlerde 8:24:0; 10:34:0; 11:37 gatnaşykly (5.46-5.48-nji tablisalar) STD düzümine 50-90 gradus gyzgynlykda girizilýärler.

Fosfor kislotasyny ammiak bilen bitaraplamagyň esasynda öndürilýän toplum döküni göni topraga dökmek ýa-da azot we kaliý iýmitlerini oňa goşmak üçin ulanyyp bolýar.

Hlorly kaliniň STD goşulmagy, belli bir derejede onuň ereýjiligi peseldýär. Bu bolsa onuň konsentrasynyň peselmegine getirýär. Bu ýagdaý STD ammiak selitrasyny ýa-da soňkynyň moçewina (karbamid) bilen goşulanyny ulananynda artýar. STD moçewinanyň bir özünü goşanynda onuň umumy ereýjiligi birneme gowulanýar.

Kaliniň goşulmagy bilen STD-niň ereýjiligiň peselýändigini üçin, kä ýagdaýda, mysal üçin, Amerikanyň Birleşen Ştatlarynda bu iýmiti toplum dökünlere goşman, aýratynlykda ulanýarlar. Ýöne soňky wagtlarda STD-niň ýokary konsentrasiýaly erginlerinde gaty çökündiniň döremezligi üçin, olaryň esasynda goýulandyrylan (suspendirlenen) toplum dökünleriniň tehnologiýasynyň özleşdirilip başlanmagy bilen kaliý iýmiti bu dökünlere girizilip başlandy. Önümçilige bu usulyň girizilmegi, STD-niň düzümindäki iýmit maddalarynyň mukdaryny (konsentrasiýasyny) artdyrmaga mümkinçilik berýär.

STD-ni goýulandyrmak (suspendirmek) üçin oňa köp bolmadyk möçberde kolloid (0,0001 millimetrden kiçi ölçegli) toýuny ýa-da kremniý kislotasyny goşýarlar. Bir tonna STD-ni goýulandyrmaga 9-22 kg gury toýun harçlanýar. Häzirki döwürde 28%-li toýunyň arassa erginine (suspensiýasyna) ilki STD-niň 10:34:0 gatnaşykdaky erginini, soňra moçewinany (karbamidi)—nitrat ammonini we iň soňunda hlorly kalini goşup suspendirlenen toplum dökünini taýýarlamak maslahat berilýär. Şeýle ýagdaýda STD-niň düzümine hlorly kalini girizmek üçin, onuň flotasiýa (köpürjik) usulynda öndürilýän (ownuklylygy 0,8-1 mm ölçegli) görnüşi ulanylýar.

Suspendirlenen toplum dökünlerini öz ýöriteleşdirilen mehanizmleri bilen ulanýarlar. Bu dökünleri saklamak üçin ammarlaryň göwrümi, ýaramlylygy, daşamak üçin ulag serişdeleri, dökmek üçin mehanizmler kesgitlenende STD-niň göwrüm birligindäki iýmit maddalarynyň mukdary göz önünde tutulýar (5.48-nji tablisa).

Suwuk toplum dökünleri düwürlenen (granulirlenen) dökünler bilen deňeşdirilende, toprak bilen dolurak täsirleşýär. Bu ýagdaý olaryň (STD) toprakda birleşmeleri emele getiriş, ereýjilik we özleşdiriliş häsiýetlerini köp derejede kesgitleýär.

5.6.6. Toplum dökünlerini ulanmagyň we netijeliligini ýokarlandyrmagyň käbir aýratynlyklary

Çylşyrymly dökünler. Çylşyrymly dökünleriň hasyla täsiri aşakdaky şertlere baglydyr: 1) düzüminde suwda ereýän fosfor birleşmeleriniň bardygyna; 2) oba hojalyk ekinleriniň görnüşlerine we biologiki aýratynlyklaryna; 3) toprak-howa şertlerine; 4) dökünleri ulanmagyň agronomçylyk tehnologiýasyna (amatly möhletlerde we usullarda dökülişine); 5) dökünlerde iýmit maddalarynyň gatnaşygyna (N:P:K); 6) bu dökünleriň düzümine girýän azodyň, fosforyň, kaliniň görnüşlerine; 7) geçirilýän agrotehniki işleriň düşeginde (fonunda) çylşyrymly dökünleriň ulanyş aýratynlygyna baglydyr. Mysal üçin, bajakly-küljümek we beýleki turşy täsirli topraklarda çylşyrymly dökünleriň düzüminde fosforyň suwda ereýän görnüşi 50%-den, mele we gara karbonatly, bitarap we aşgar täsirli topraklarda ol 60-70%-den az bolmaly däl. Düzüminde suwda ereýän fosfory köp saklaýandygy bilen tapawutlanýan *kükürtturşy nitrofoska, nitroammofoska we diammonitrofoska* diňe biziň aşgar täsirli topraklarymyzda däl, turşy täsirli topraklarda-da gowy *netije berýärler*. Suwda ereýän fosfory köp saklaýan dökünlerde, bu iýmiti ösümlikleriň olary özleşdiriş derejesi hem ýokarydyr.

Düzümindäki suwda ereýän fosfory köp bolan çylşyrymly dökünler pytradylman, hatarlaýyn berlende gowy netije berýär.

Bir düwürinde üç iýmiti saklaýan toplum dökünler, ösümligiň iýmitlenişini ähli elementler boýunça gowulandyrýar, şonuň bilen birlikde kök ulgamynyň işjeňligini hem ýokarlandyrýar.

Hlory söýmeýän ekinlerde (üzümde, kartoşkada, sitruslarda) hlorsyz çylşyrymly dökünler gowy netije berýärler.

Suwaryş kadalarynyň gowulandyrylmagy, ähli dökünleriň, şol sanda toplum dökünleriňem ekine bolan täsirini ýokarlandyrýar. Ýöne bu umumy täsir, çylşyrymly dökünler dänelilerde, mekgejowende, gowaçada ulanylanda, ýönekeý dökünleriňkiden ýokary bolýar.

Şalyda düzüminde azody nitrat görnüşinde bolan çylşyrymly dökünleriň netijeliligi, ony ammiak we amid görnüşlerinde saklaýanlaryňkydan pesdir.

Toplum dökünlerden garaşylýan netijäni almakda, olaryň düzümindäki iýmit maddalarynyň gatnaşygy boýunça ünsli saýlanylmagynyň hem-de ulanyş möhletleriniň dogry kesgitlenilmeginiň wajyp ähmiýeti bardyr. *Çylşyrymly dökünler ekiş wagty dänelilerde, tehniki ekinlerde (gowaçada, gant şugundyrynda), siloslyk ekinlerde we birýyllyk otlarda ulanylanda netijeliligi has ýokary bolýar. Ýurdumyzyň toprak-howa şertlerinde bu maksat üçin iň amatly toplum dökünlerinden nitroammofosyň “B” hillisidir we ammofosdyr.* Umuman

áydanynda, nitroammofosdaky fosforyň hatarlaýyn berlendäki netijeliligi, ýönekeý superfosfatyňkydan ýokarydyr.

Düzümünde azody nitrat görnüşinde bolan çylşyrymly dökünleri, ýaz ekilýän ösümlüklerde: ýazky we tomsky möhletlerde bereniňde gowy netije berýärler.

Güýzki ekilýän ekinler üçin, çylşyrymly dökünlerdäki iýmit maddalarynyň gatnaşygy (N: P_2O_5 : K_2O), toprak şertlerine baglylykda ortaça 1:2,5:1 bolanyny, sürümiň aşagyna bereniňde gowy netije berýär. Bu ekinleriň azot iýmiti bilen ösüş döwürlerindäki amatly üpjünçiligi goşmaça dökünleniş bilen amala aşyrylýar.

Karbamidiň (moçewinanyň) esasynda öndürilýän çylşyrymly dökünler (karbammofoskalar, karbammofoslar, moçewina fosfatlary) güýz ekilýän ekinler üçin: ekişiň ön ýanyndaky bejergide berlende netijeliligi boýunça nitroammofoskanyňkydan we ýönekeý dökünleriň garyşygyndan kem bolmaýar. Azody şalyda karbammofoskada we ýönekeý dökünleriň garyndysynda kükürtturşy ammonide ulananynda, onuň hasyla täsiri, azody düzüminde nitrat-ammiak görnüşinde saklaýan nitroammofoskanyňkydan ýokary bolýar.

Karbammofoskany we karbammofosy topraga garman dökeniňde, azodyny nitrat-ammiak görnüşinde saklaýan dökünler bilen deňeşdireniňde netijeliligi pes bolýar. Onuň sebäbi karbamidli dökünler topraga dökülip oňa garyladyk ýagdaýynda, moçewinasyndaky azodynyň gidroliziň netijesinde ammiaga öwrülüp ýitýänligidir.

Dürli kationlaryň polifosfatlary (ammoniniň, kaliniň, kalsiniň polifosfatlary we kaliniň metafosfaty) netijeliligi boýunça ortofosfatyň esasynda öndürilýän toplum dökünleriňkiden pes dældigi sebäpli olar oba hojalyk ekinleriniň köpüsi üçin ulanylýar.

Çylşyrymly dökünler ekin dolanyşygynda yzygider ulanylanda hem netijeliligi boýunça ýönekeý dökünleriň garyndysyndan pes bolmaýar.

Dökünleriň düzümine mikroelementleriň girizilmegi, ösümlükleriň köp taraplaýyn iýmitlenişini gowulandyrýar; dökünleri amatly täsirleşdirýär, makro (N,P,K) we mikroelementleriň netijeliligini ýokarlandyrýar. Häzirki döwürde dökünleriň, şol sanda toplum dökünleriň düzümine mikroelementleri girizmek meselesi çözülen. Mysal üçin, düzüminde azody 12%, fosfory 51% saklaýan *ammofosyň düzümine* boruň 0,4%, sinkiň 1,0%, marganesiň 3,0% girizilmeginiň himiki tehnologiýasy önümçilige ornaşdy. Azodyň 17%, fosforyň 17% we kaliniň 17% saklaýan *nitroammofoskanyň düzümine* boruň 0,17%, molibdeniň 0,05%, marganesiň 1,5, kobaltýň 0,05 we ýoduň 0,003% girizilýär. Düzüminde 21% azody, 21% fosfory we 21% kalisi bolan karbammofoska mikroelementleriň 2% girizilýär.

Suwuk toplum dökünleri (STD). *Ortofosfor kislotasynyň esasynda taýýarlanylýan STD* toprakda iýmit elementleriniň öwrülişigine, ekiniň hasylynyň

möçberine we hiline özboluşly täsir edýär. Bu täsirler topragyň häsiýetlerine göni bagly bolýar:

1. Ýurdumyzda giň ýaýran aşgar täsirli karbonat topraklarda STD-niň agrohimiği gymmaty (topragyň we ösümligiň iýmit kadalaryna täsiri), düwürlenen dökünleriňkiden köp ýagdaýda ýokarydyr.

2. STD dökülende hereketli fosforyň toprakdaky mukdary, düwürlenen fosforyň (gaty dökünlerde) ulanylyşyndan artyk bolýar. Şol sebäpli STD-niň fosfor ösümlükler üçin has netijeli fosfor iýmiti bolup hyzmat edýär.

3. STD-niň netijeliligi diňe düzümindäki fosfora bagly bolman, azodyň görnüşlerine-de baglydyr. Mälim bolşy ýaly, bu dökünleriň düzümine azodyň nitrat, ammoniý, amid (karbamid) görnüşleri girizilýärler. Ýurdumyzyň toprak şertlerinde geçirilen barlaglarda, azodyň bu görnüşleriniň STD-niň düzüminde bolmagy, netijeliligi boýunça düwürlenen dökünleriňkiden kem bolmady.

Suwuk we gaty toplum dökünleriniň hasylyň hiline (dänä, kartoşka, bedä) täsiri biri-birinden tapawutlanmaýar.

STD degişli goşundylar bilen goýulandyrylanda netijeliligi peselmeýär. STD özüniň topraga we ekinde täsiri boýunça goýulandyrylan dökünler bilen deňeşdireniňde deň derejelidirler.

Toplum dökünleriniň netijeliligi düzümlerindäki azodyň we fosforyň görnüşlerine, iýmit elementleriniň gatnaşygyna, toprak şertlerine, ulanyş möçberlerine we möhletlerine baglydyr.

Polifosfor kislotasynyň esasynda öndürilýän STD, düzümindäki fosforyň ýarsyna golaýyny köpfosforly (poliforma) görnüşinde saklaýar. Polifosfatly dökünleriň netijeliligi, düzüminde fosforyň orta görnüşdäki (ortoformadaky H_3PO_4) mukdary, polifosfatlaryň ortoforma gidrolizlenmeginiň depgini hem-de olar dökülende emele gelýän birleşmeleriň häsiýetleri bilen kesgitlenilýär. STD-niň 10:34:0 we 11:37:0 gatnaşykdaýy erginleriniň täsiriniň aýratynlyklary ýüze çykaryldy (bular ýokarda görkezildi). Bu dökünlerde fosforyň 45-65%-i poliformada ($H_{n+2}P_nO_{3n+1}$) saklanýar.

Ýurdumyzyň toprak şertlerinde suwuk polifosfat ammoniý dökünleri ortofosfatlara garanyňda gowy özleşdirilýärler. Oba hojalyk ekinleriniň hasylyna täsiri boýunça olar ortofosfatlaryňky ýalydyr ýa-da olardan artykmaçdyr. Polifosfatlar fosfor iýmitiniň soňky täsiri boýunça-da ortofosfatlaryňkydan ýokarda durýar.

Bu dökünleriň ergininiň düzümine mikroelementleriň girizilen ýagdaýynda, toprak we ekinler üçin olar hasam ýaramlydyr.

Şeýlelik bilen, toplum dökünleri ekerançylyga saýlamak üçin, olaryň düzümine girizilen iýmit maddalarynyň görnüşlerine, mukdaryna, gatnaşyklaryna, toprak we ösümlük bilen täsirleşmesine, garaşylýan netijeliligine üns berilmelidir.

Ýurdumyzyň şertleri üçin toplum dökünleriniň has ähmiýetlilerinden aşakdakylary bellemek bolar (5.49-njy tablisa).

Toplum dökünleriniň hasyla täsiri boýunça netijeliligi seljerilende, olaryň ýönekeý dökünlerden ýokarydygy ýa-da deňdigi barada aýdyldy. Bu dökünleriň az görüminde iýmit maddalaryny köp saklaýandygy göz önünde tutulanda, hasyla täsiri boýunça ýönekeý dökünler bilen deňeşdireniňde deň derejeli bolan ýagdaýynda-da olary ulanmak bu dökünlerden hemmetaraplaýyn bähbitlidir. Ýurdumyzyň şertlerinde geçirilen barlaglarda, toplum dökünleri hasyla täsiri boýunça-da ýönekeý dökünleriňkiden köp halatlarda artykmaç boldy.

5.49-njy tablisa

Ýurdumyzyň ekinleri üçin has ýaramly toplum dökünleri

TD-däki iýmit maddalarynyň mukdary we gatnaşygy (N:P ₂ O ₅ :K ₂ O)	Ulanmak üçin has ýaramly topraklar, ekinler we möhletler
Superfosfor suwuk döküni 15:30:0 (1:2:0)	Azoda we fosfora garyp, kaliý iýmitine üpjün topraklarda güýzlük ekinlere sürümiň aşagyna, ýazlyklara ekişden öňki bejergide
Fosfat kaliý 0:25:25 (0:1:1)	Fosfora we kala garyp topraklarda güýzlük we ýazlyk ekinlere esasy sürümiň aşagyna
Diammofos 19:48:0 (1:2,5:0)	Kaliý iýmitine üpjün topraklarda güýzlük ekinleriň sürüminiň aşagyna
Nitroammofos 16:24:0 (1:1,5:0)	Kaliý iýmitine üpjün topraklarda güýzlük ekinleriň sürüminiň aşagyna; güýzlük we ýazlyk ekinleriň ekiş wagtynda
Karbammofoskanyň I sorty 20:20:20 (1:1:1)	Iýmit maddalaryna garyp täze özleşdirilýän topraklarda ýazlyk ekinlere ekişden öň we ösüş döwründe. Çäge we çägesow topraklarda ýorunjadan soň gelýän ekinlere
Karbammofos 30:30:0 (1:1:0)	Kaliý bilen üpjün, täze özleşdirilýän ýerlerde, ýazlyk ekinlerde ekişden öň we ösüş döwründe
A we B hilli nitrofos 23-24:14-17:0 (1:0,6-0,7:0)	Kaliý iýmitine üpjün topraklarda ýazlyk hatarara bejerilýän ekinlere
A hilli nitrofoska 16,5:16,5:13,5 (1:1:0,8)	Toýunsow we toýun ýerlerde ýorunjadan soň gelýän ekinlere

Bellik: Toplum dökünleri ulanylanda düzümindäki iýmit maddalarynyň gatnaşygyny sazlamak zerurlygy ýüze çykanda, ýönekeý dökünleriniň goşulmagy bilen amala aşyrylýar.

Barlag soraglary

1. Nähili dökünlere toplum dökünleri diýilýär we olaryň ähmiýeti nämelerden ybarat?
2. Toplum dökünleri öndürilişi we taýýarlanylşy boýunça haýsy toparlara bölünýär?
3. Çylşyrymly dökünleri öndüriliş aýratynlyklary boýunça nähili tapawutlanýarlar?
4. Utgaşdyrylan dökünleriň görnüşleri, öndürilişi, häsiýetleri, ähmiýeti, ulanylyşy.
5. Suwuk toplum dökünleri, olaryň öndüriliş aýratynlyklary, görnüşleri, häsiýetleri, deňeşdirme ähmiýeti, ulanylyşy.
6. Suwuk goýaldylan toplum dökünleri, olaryň öndürilişi, häsiýetleri, ähmiýeti, ulanylyşy.
7. Ýazlyk we güýzlük ekinlerde toplum dökünlerini ulanmagyň aýratynlyklary.
8. Ekiş döwründe ulanmak üçin iň ýaramly toplum dökünleri, olaryň häsiýetleri, ulanylyş aýratynlyklary.
9. Toplum dökünleri ulanylanda düzümindäki iýmit maddalarynyň gatnaşygyny zerur bolanda sazlamagyň usuly.
10. Garyşyk toplum dökünleri, olaryň taýýarlanylş tehnologiýasy, usullary, hiline bildirilýän talaplar, ähmiýeti, ulanylyşy.
11. Toplum dökünleriniň ýurdumyzyň ekerançylygy üçin has ähmiýetlileri, olaryň ykdysady peýdasy.

VI BÖLÜM

ÝERLI (ORGANIKI) DÖKÜNLER

6.1. ÝERLI DÖKÜNLER, OLARYŇ GÖRNÜŞLERI WE ÄHMIÝETI

Oba hojalyk ekinleriniň iýmit elementlerine bolan islegi mineral (senagat) we ýerli (organiki) dökünleriň ulanylmagy bilen üpjün edilýär.

Mineral dökünlerinde iýmit maddalary ösümlükler tarapyndan aňsat özleşdirilýän mineral görnüşinde bolýar, ýerli dökünlerde organiki birleşmeleriň düzüminde saklanýar. Şol sebäpli soňkulara organiki dökünler hem diýilýär. Organiki dökünler ýerli şertlerde toplanýar we taýýarlanylýar.

Topragyň ekologiki abadanlygy, gurplulygy, ösümlükleriň iýmitlenmegi üçin bu dökünleriň iki görnüşü hem zerurdyr. Bizde we daşary ýurtlarda uzak ýyllaryň dowamynda geçirilen köp sanly tejribeleriň görkeziji ýaly, gowy hilli bol hasyly ýetişdirmegiň esasy şertleriniň biri, ýerli we mineral dökünler utgaşykly ulanmakdyr.

Bizde we beýleki ýurtlarda mineral we ýerli dökünleriň ähmiýeti aýratynlykda hem-de bilelikde ulanylyp öwrenildi. Geçirilen dowamly we köp sanly tejribeleriň görkezişi ýaly, iň gowy netije bu dökünler utgaşykly ulanylanda ýüze çykýar (6.1-nji tablisa).

Ýerli dökünlere dersiniň dürli görnüşleri, garyndylar-dürüşdeler (kompostlar), gök dökünler (sideratlar), hasyldan soňky dürli ösümlük galyndylary, köne harabalar, süýji suwly akabalaryň, howdanlaryň gyrmançalary, arassalanyp we çüýredilip taýýarlanan şäher we oba hapalary degişlidir.

6.1-nji tablisa

Ýerli we mineral dökünleriniň inçe süýümlü gowaçanyň hasyllylygyna täsiri (O. Garahanow), s/ga

Tejribäniň synagçalary (wariantlary)	Gowaçanyň pagta hasyly	Şol sanda dökünleriň hasabyna
Dökünsiz (deňeşdirme)	21,2	-
15 t/ga ders 4 ýyldan 1 gezek	24,1	2,9
30 t/ga ders 4 ýyldan 1 gezek	26,1	4,9
45 t/ga ders 4 ýyldan 1 gezek	26,1	4,9
60 t/ga ders 4 ýyldan 1 gezek	27,8	6,6
N ₂₅₀ P ₁₅₀ K ₆₀ – düşek (fon)	33,7	12,5
Düşek + 15 t/ga ders her ýylda	36,7	14,5
Düşek + 30 t/ga ders 4 ýyldan 1 gezek	37,1	15,9
Düşek + 45 t/ga ders 4 ýyldan 1 gezek	38,0	16,8

Ýerli dökünleriň ähmiýeti. Mineral dökünlerinden tapawutlylykda ýerli dökünleriň düzüminde ösümlükler üçin zerur bolan iýmit maddalarynyň köp görnüşü jemlenendir. Olardaky azodyň mukdary görnüşine görä 0,45-2,2%, fosforyňky 0,10-1,8%, kaliniňki 0,17-1,66% töweregindedir (6.2-6.4-nji tablisalar).

6.2-nji tablisa

Dürli mallardan önýän saman garylan täze dersiniň düzümi, %

Dersiniň düzümi	Dersiniň görnüşü			
	garylan	sygryňky	atyňky	goýnuňky
Suw	75	77,3	71,3	64,6
Organiki madda	21,0	20,3	25,4	31,8
Umumy azot	0,50	0,45	0,58	0,88
Ammiak azody	0,15	0,14	0,19	-
Fosfor (P ₂ O ₅)	0,25	0,23	0,28	0,23
Kaliý (K ₂ O)	0,60	0,50	0,63	0,67
Kalsiý (CaO)	0,35	0,40	0,21	0,33
Magniý (MgO)	0,15	0,11	0,14	0,18

Mal dersiniň we ösümlik galyndylarynyň düzümi we hili topragyň gurlulygy, ulanylýan dökünleriň görnüşleri, möçberleri, möhletleri, usullary, ekinleri ösdürip ýetişdirilişiniň tehnologiýasynyň berjaý edilişi bilen baglanyşykly. Ýmit maddalarynyň iň ýokary mukdary, ýokumly iýmler bilen iýmitlendirilýän guşlaryň dersinde bar. Ösümlik galyndylarynda iýmit elementleriniň iň köp mukdary, dökünleriň iň köp möçberleri ulanylýan gowaça çöpünde bar. Ösümliğin ýapraklary hem iýmit maddalaryny, aýratynam azody az saklamaýar. Agaç ýonuşgasy iýmit maddalaryny saklaýyşy boýunça beýleki ösümlik galyndylaryndakydan aşagrakda durýar. Agaç gyryndysyny iýmit maddalaryny köp saklaýan guş dersine sepi ulanmak bolýar.

6.3-nji tablisa

Ýerli dökünleriň beýleki görnüşlerinde iýmit maddalarynyň saklanyşy, %

Ýerli dökünleriň görnüşleri	Çyg-lylygy	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	SO ₄
Täze towuk dersi	56	2,2	1,8	1,1	2,4	0,7	0,4
Ördek dersi	60	0,8	1,5	0,5	1,7	0,3	0,3
Gaz dersi	80	0,6	0,5	0,9	0,6	0,3	1,1
Şäher hapasy (gury maddada)		0,65	0,55	0,7			
Hajathana çykyndysy		0,65	0,3	0,25			
Hojalyk ýuwundy suwy		0,08	0,02	0,03	0,09	0,04	
Lýupin (gök massasy)		0,45	0,10	0,17	0,47		

Ot-iým mala berlenden soň, olaryň düzümindäki organiki maddalaryň 40-50%-i, azodyň şonçarak mukdary, fosforyň we kaliniň 60-70%-i onuň dersine geçýär. Şol sebäpli mal dersi organiki maddalaryna hem baý; onuň görnüşine görä ol 21,0-31,8%-e ýetýär (6.2-nji tablisa).

Ekerançylykda dersden peýdalanylanda azodyň, fosforyň, kaliniň mukdary, onuň ortaça düzümi boýunça hasaplanylýar: N-0,5; P₂O₅-0,25; K₂O-0,6%. Ýöne bu sanlar dersiň anyk görnüşini ulanylanda, onuň hakyky düzümi boýunça alynýar.

Ösümliğin dersdäki iýmit maddalaryny özleşdirişi köp şertlere baglydyr. Täze dersde olaryň organiki birleşmeleriň düzüminde bolany üçin, ösümlikler tarapyndan az özleşdirilýärler. Kadaly ýagdaýda çüýränden soň özleşdirilýär. Ders dökülende birinji ýyly, ondan özleşdirilýän umumy azodyň ortaça mukdary 20-30%-e ýetýär. Dersde belok azody köp bolanda onuň özleşdiriliş derejesi ýokarlanýar. Uglewodlar köpelende kiçi bedenlileriň sany artyp, ondaky azody köp alýarlar. Şol sebäpli, ösümlikleriň ondaky azody alşy hem azalýar. Düzüminde suwy az, azody köp saklaýandygy üçin, dowar dersindäki azody ösümlikler çalt özleşdirýärler.

Ösümlikleriň dürli agzalarynyň we agaç ýonuşgasyň iýmit maddalaryny saklaýşy,%

Ösümlik agzalary	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	Çyg-lylygy
Güýzlük bugdaýyň samany	0,50	0,20	0,90	0,30	14,3
Çowdarynyň samany	0,45	0,26	1,00	0,30	14,3
Süläniň samany	0,65	0,35	1,60	0,40	15,0
Agaçlaryň ýapraklary	1,00	0,25	0,30	2,00	14,0
Agaç ýonuşgasy	0,20	0,30	0,74	1,08	25,0
Inçe süýümlü gowaça çöpi (ýapraklary bilen)	1,75	0,38	1,66	kesgitlenilmedi	
Orta süýümlü gowaça çöpi (ýapraklary bilen)	1,54	0,33	1,51	kesgitlenilmedi	

Dersdäki fosfory we kalini ösümlikleriň özleşdiriş derejesi birinji ýylynda degişlilikde 30-35 we 40-50%-e ýetýär. Bu bolsa fosfor boýunça mineral dökünleriňkiden ep-esli ýokarydyr.

Ders düzüminde organiki birleşmeleri köp saklaýandygy üçin, topragy çüýrüntgi bilen baýlaşdyrýar. 36 ýylyň dowamynda geçirilen barlaglarda, ders mele toprakda yzygider ulanylanda çüýrüntginiň mukdary, onuň ulanylmadyk synagçasy (warianty) bilen deňeşdireniňde 23-50% ýokarlandy. Dersiň yzygider ulanylmagy, toprakda, suwda ereýän çüýrüntginiň, fosforyň, özleşdirilýän azodyň mukdaryny arttyrdy. Toprakda çüýrüntginiň mukdaryny ýokarlandyrmagyň ähmiýeti akademik T.N.Kulakowanyň geçiren ylmy işleriniň netijeleri aýdyň görkezýär (6.5-nji tablisa).

Topragyň çüýrüntgisiniň mukdarynyň arpanyň дәne hasylyna we onuň hiline täsiri

T/b	Çüýrüntginiň mukdary,%	s/ga		Ulanylan 1kg NPK-dan alnan, kg*	
		dәne hasyly	proteiniň çykymy	dәne	protein
1.	1,00-1,30	20,3	2,52	2,7	0,39
2.	1,31-1,60	25,2	3,12	4,2	0,57
3.	1,61-1,90	29,2	3,62	6,7	0,62
4.	1,91-2,20	35,6	4,41	8,3	0,97

^{*)}Tejribäniň 4 synagçasynda-da düşek (fon) hökmünde dökünleriň N₆₀P₆₀K₆₀ möçberleri ulanyldy.

Maglumatlardan görnüşi ýaly, topragyň çüýrüntgisiniň ýokarlanmagy bilen diňe hasyly we onuň hili gowulanman, dökünleriň netijeliligi hem artýar.

Toprakda çüýrüntginiň mukdarynyň artýandygyny hasaplamak üçin, dersdäki gury organiki maddanyň çüýrüntgä geçiş derejesini bilmeli, ol ortaça 20% diýlip alynýar. Muny amaly taýdan hasaplamak üçin, sygyr dersini mysal edip alsak, onuň 20,3 göterimi organiki madda degişli bolanda (6.2-nji tablisa), bu dersin gektara 30 tonnasy ulanylanda, topragyň çüýrüntgisi: $(30 \cdot 0,203) \cdot 0,20 = 1,218$ tonna artar.

Hormatly Prezidentimiziň yglan eden berkarar döwletimiziň bagtyýarlyk döwründe oba hojalyk pudagymyzyň ösüşi ýokary belentliklere galýar. Ekinleriň hasylynyň artmagy bilen, olaryň iýmit elementlerine, şol sanda mikroelementler (5.4-nji bölümçe) bolan islegi-de köpeliýär. 6.6-njy tablisanyň maglumatlaryndan görnüşi ýaly, dersin ulanylmagy bilen, ösümlikleriň mikroelementlere bolan islegi-de belli bir derejede üpjünlenýär.

6.6-njy tablisa

75% çyglykdaky saman garylan dersde mikroelementleriň mukdary

Mikroelementler	20 t dersde, g		
	iň azy	iň köpi	ortaça
Bor (B)	22,5	260,0	101,0
Marganes (Mn)	375,0	2745,0	1005,5
Kobalt (Co)	1,25	23,5	5,2
Mis (Cu)	38,0	204,0	78,0
Zink (Zn)	215,0	1235,0	481,0
Molibden (Mo)	4,2	20,9	10,3

Ösümlükler gowy hilli bol hasylyny kemala getirmek üçin, mineral iýmit elementleri bilen kanagatlanmaýarlar. Olaryň şol iýmitleri özleşdirmekleri hem-de özlerine mahsus bolan birleşmeleri döretmek, öýjüklerinde, damarlarynda alyş-çalyş hadysalaryny geçirmek, olary peýdaly ugurlaryna gönükdirmek üçin, toprakda kadaly ýylylyk, çyglylyk, howa üpjünçiligine mätäçdirler. Bu şertleriň döredilmeginde dersi ulanmagyň ähmiýeti örän uludyr (6.7-nji tablisa).

Dersin täsiri bilen topragyň fiziki-himiki, suw, howa, iýmit kadalary gowulaşýar, onuň ýaramsyz täsirlere durnuklylygy ýokarlanýar.

Dersin ulanylmagy topragyň howa şertlerini gowulandyryýar. Däneli ekinler gektardan 40-45 sentner däne hasylyny kemala getirmek üçin, toprakdan 1 gijegündiziň dowamynda 180-200 kg CO₂-ni alýar. Bu mukdardaky gazy topraga garylýan 30 t/ga ders üpjün edip bilýär. Gektara 20-30 tonna dersin dökülmegi, gök we beýleki keşlenip ekilýän ekinleriň topragyny CO₂ bilen baýlaşdyrmagyň hasabyna hasyllylygyny 30-40% ýokarlandyryýar. Çägesow toprakda geçirilen tejribede, gektara 60 t dersin berilmegi, hyýaryň hasyllylygyny 43%, şol sanda CO₂ bilen baýlaşdyrmagyň hasabyna 20% ýokarlandyrdy. Dersin ulanylmagy bilen, ondan emele gelýän CO₂-niň täsirinden gant şugundyrynyň kök miwesiniň hasyllylygy 24%, gandynyň çykymy 25% ýokarlandy.

**7 ýyllyk tejribede dersň mineral dökünler bilen deňeşdirilende topragyň
suw-fiziki häsiýetlerine täsiri**

Tejribäniň synagçalary	Suw siňdiriji- lik ukyby, mm/ min*	Doly suw sy- gymy, topra- gyň bütinleý gury agramyn- dan, %	Önümlü (özleş- dirilýän) yzgary, mm**	Topragyň suwa durnukly 0,25 mm bölejikleri, bütinleý gury agramyndan, %
Dökünsiz	1,06	46,7	31,4	44,2
Ders 50 t/ga	1,72	54,1	37,7	51,3
Ders 100 t/ga	2,18	58,3	41,3	55,3
NPK 50 t/ga derse deň berildi	1,12	48,0	32,5	45,1
NPK 100 t/ga derse deň berildi	1,22	47,1	31,5	45,2

* Topragyň 0-10 sm gatlagynda, ** 0-20 sm gatlagynda.

Dersň ulanylmagy bilen, ekerançylyk önümlerindäki nitratlaryň mukdary mineral dökünleri aýratynlykda ulananyňdakydan az bolýar, toprakdaky azodyň ýitgisi kemelýär, olardaky agyr metallar kyn ereýän, ýagny ösümlükler tarapyndan özleşdirilmeyän ýa-da örän az peýdalanylýan hala geçýärler.

Ýerli dökünleriň agzalyp geçilen häsiýetleri göz önünde tutulyp, olara doly ýa-da hemmetaraplaýyn dökünler hem diýilýär.

Dersň täsiri netijesinde gowaça süýüminiň tehnologiýa häsiýetleri oňatlaşýar, çigidiň ýadrosyndaky ýagyň mukdary köpeliýär, onuň nesil geçirijilik ukyby gowulanýar we şol tohumdan ýetişdirilýän ekininiň hasyllylygy ýokarlanýar.

Mälim bolşy ýaly, ösümlükler iýmit maddalaryny toprakdan, esasan mineral maddalary görnüşde alýarlar. Ýerli dökünler topraga dökülenden soňra, olaryň organik birleşmelerindäki iýmit maddalary kem-kemden mineral görnüşlere geçýärler. Bu bolsa ösümlükleriň ýerli dökünlerden uzak wagtlap, ösüş döwrüniň soňuna çenli, yzygiderli iýmitlenmegine mümkinçilik berýär.

Mineral dökünler özlerindäki iýmit maddalarynyň ýokary konsentrasiýadadygy hem-de mineral duzlar görnüşlerindedigi sebäpli, ösümlüklere olar örän çalt we güýçli täsir edýärler. Emma olaryň köpüsi, ýerli dökünler ýaly, ösümlükler tarapyndan uzak möhletleýin däl-de çalt özleşdirilýärler. Ýerli dökünler (esasan ders) mineral dökünleriň tersine, ösümlükleriň iýmitlenmegine haýal (dowamly) täsir edýärler.

Mineral we ýerli dökünleriň agzalyp geçilen häsiýetleri, ösümlükleriň in gowy iýmitleniş kadasyny düzmäge şert döredýär. Şol sebäpli bu dökünler utgaşykly

ulanylanda, gowy hilli bol hasyly ýetişdirmäge mümkinçilik berýär. Munuň şeýledigini gowaçada, pomidorda, kelemde we gawunda geçirilen meýdan tejribeleri doly tassyklaýarlar. Lebap welaýatynyň Serdarabat etrabynyň köne suwarymly çemenlik topragynda W. Kadyrow bilen geçiren tejribämizde, dersi ulanmagyň hasabyna giçki ak kelleli kelemiň hasyllylygy gekardan 30,2 sentnerden 113,5-e çenli artdy; mineral dökünleriniň hasabyna ol 22,2-den 266,6-a çenli we olar ders bilen bilelikde, utgaşykly ulanylanda, goşmaça hasyllylyk 91,6 sentnerden 299,3-e çenli köpeldi. Bu tejribede ortaça 3 ýylyň dowamynda kelemiň in ýokary 434,5 s/ga hasyly, dersiň geklara 20 tonnasyny mineral azodyň geklara 180, fosforyň 150, kaliniň 35 kilogramy bilen utgaşykly ulanylanda ýetişdirildi. Şonuň ýaly-da, bu tejribede ders mineral dökünleri bilen bilelikde ulanylanda kelemiň kellesinde nitrat azodynyň mukdary onuň gury agramynda 11-12 milligramdan geçmedi, witamin C we gandy bolsa degişlilikde 22,8 mg/100 grama we 4,95 görterime çenli köpeldi.

Ýokarda bellenişi ýaly, ders ulanylanda toprak kömür we organiki kislotalara baýlaşýar. Bu kislotalar toprakdaky kyn ereýän ýmit maddalaryny ösümlikler tarapyndan aňsat özleşdirilýän görnüşe geçirýärler. Hasyly artdygyça, ekinler howadan kömürturşy gazyny köp talap edýärler. Dersiň ulanylmagy bilen ýer üstündäki howa kömürturşy gazyna baýlaşýar.

Dersiň maslahat berilýän hem-de ulanylýan möçberiniň az dældigi sebäpli (pesinden 15-20 t/ga), dökülip çüýränden soň, onuň ornunda boşluk galýar. Bu bolsa ösümlikleriň howa hem-de suw üpjünçiliginiň gowulanmagyna, kök ulgamynyň oňat ösmegine amatly şert döredýär.

Dersde kiçi bedenlileriň işjeňligi netijesinde şire emele gelýär. Ders dökülende şol şiräniň täsirinden has uşak, tozan şekilli toprak bölejikleri düwürlenip, olaryň gurluşy we suw-fiziki häsiýetleri gowulanýar. Oňat derslenen ýer aňsat bejerilýär, bu topragyň ekini suw, howa, ýylylyk, ýmit bilen üpjün edijilik ukyby has ýokarlanýar.

Dersiň ulanylanda hemmetaraplaýyn peýdaly täsiriniň netijesinde ekinleriň hasyllylygyny dowamly, birnäçe ýyllap artýar. Tejribeleriň görkezişi ýaly, ekin dolanyşygynda ulanylýan 20-30 t/ga ders, 4-5 ýyllap ekine peýdaly täsir edýär, onuň jemi hasyllylygyny däne birliginde 20-30 s/ga artdyrýar. Bu bolsa ulanylýan her tonna dersiň goşmaça 1 s däne hasylyny ýetişdirmäge mümkinçilik berýändigini görkezýär.

Ders özüniň gowy netijesini topraga garylada we onda ýeterlik yzgar bolanda ýüze çykarýar. Emma geçen asyryň 50-nji ýyllarynda dersi şerbet usuly bilen ulanmak barada daýhanlara ündew edilipdi. Onuň esasy manysy, atyzlaryň gyralarynda gazylýan çukurlary dersden dolduryp, üstünden ekinlere berilýän suwy akdyryp geçirmekden ybaratdyr. Bu ündew özüne çekiji häsiýete eýe boldy. Onuň esasy sebäbi “dersi şerbet usuly boýunça ulananyňda ujypsyzja çykdaý edip, gowy netije alyp bolýar” diýip adamlaryň arasynda giň wagyz edilenligidir. Aňsat girdejä

ynanan daýhanlar dersi şerbet usuly boýunça ulanmagy pagtaçylykda ornaşdyryp başladylar. Mälim bolşy ýaly, dersiň üstünden suwy akdyranyň bilen topraga garylmasa onuň organiki birleşmelerindäki iýmit maddalary aňsat eremeýärler. Ýerli dökünlerdäki organiki iýmit maddalarynyň ösümlikleriň özleşdirýän mineral görnüşine geçmekleri üçin, olar topraga dökülenden soň, dürli mikrobiologiki, fiziki-himiki we beýleki çylşyrymly hadysalaryň täsiri bilen yzgarda dargadylmagy zerur. Şoňa görä-de dersi ulanmaklygyň bu usuly ylmy tejribelerde garaşylýan netijäni bermedi. Bu barlaglarda dersi şerbet usuly bilen bereniňde gowaçanyň pagta hasyly geklarda 38,5 sentnere deň bolup, ýönekeý suwaryşdan tapawut bermedi.

Ekinleriň bol hasylyny ýetşdirmekde toprakdaky çüýrüntginiň mukdarynyň örän uly ähmiýeti bardyr. Sebäbi mineral dökünleriň ulanylmagyna garamazdan, ösümlükler özlerine zerur azodyň 60% töweregini toprakdaky çüýrüntginiň dargamagyndan alýarlar. Çüýrüntgä baý toprakda ösümlükleriň beýleki iýmit maddalary fosfor, kobalt, bor bilen üpjünçiligi-de gowulanýar. Mundan başga-da çüýrüntgä baý toprakda ösümlükleriň suw we howa üpjünçiligi gowulanyp, olaryň sagdyn ösmekleri üçin amatly şertler döreýär. Topragyň çüýrüntgä baýlaşmagy bilen onuň ekologiki ýagdaýy-da gowulanýar.

Jemläp aýdylanda çüýrüntgi topragyň agronomçylyk häsiýetlerini hemmetaraplaýyn gowulandyryjy in ygtybarly organiki maddadyr (serişdedir).

Topragy çüýrüntgi bilen baýlaşdyrmagyň esasy çeşmeleriniň biri, dersi we beýleki ýerli dökünleri ulanmakdyr. Häzirki döwürde bu örän wajyp meseleleriň birine öwrüldi. Barlaglaryň görkezişi ýaly, ekerançylyk meýdanlarymyzyň 90 göterime golaýy çüýrüntgä örän garypdylar (topragyň gury agramynyň 0,8 göteriminden az). Şeýle ýerlerde topragyň çüýrüntgisini artdyrmazdan we dökünleri ylmy esasyda ýokary agrotehnikada ulanmazdan, ekinleriň bol hasylyny ýetşdirmek mümkin däl.

Topragyň çüýrüntgä garypdygyna garamazdan, her ýylda onuň ortaça 0,8-1,2 t/ga töweregi dargaýar. Şunuň bilen bilelikde, dürli ösümlükleriň galyndylaryndan, kösükli ekinleriň sürülmeginden we ýerli dökünleriň ulanylmagyndan her ýylda 0,6-0,8 t/ga töweregi täze çüýrüntgi emele gelýär. Şeýlelik bilen, Türkmenistanyň suwarymly ýerlerinde her ýylda öwezi dolman, dargap ýitýän çüýrüntginiň mukdary ortaça 0,28-0,29 t/ga barabardyr. Bu ýitginiň öwezini dolmak üçin ýurdumyz boýunça 12-14 million tonna ders gerek. Bu mukdardaky dersi ulanmagyň mümkinçiliginiň ýokdugy sebäpli, beýleki mümkinçilikleriň ähli görnüşi peýdalanylmaladyr. Ol mümkinçiliklere ekin dolanyşygynyň düzümine ýorunjanyň girizilmegi, aralyk kösükli ekinleriň gök dökünler hökmünde ekilip topraga garylyp sürülmegi, dürli ösümlük galyndylarynyň, mysal üçin, gowaça çöpünü ýa-da galyndy samany kerçgiläp, her tonnasyna 25-30 kg moçewinany (karbamidi) ýa-da ammiak selitrasyny goşup, topraga garmakdyr.

6.2. DERSIŇ TOPLANYLYŞY WE TAYÝARLANLYLYŞY

Ekerançylykdan we maldarçylykdan ýokary netije almak üçin her bir hojalykda dersi ýygnamagyň we dökmäge taýýarlamagyň takyk meýilnamasy bolmalydyr.

Oba ýerinde saklanýan mallardan görnüşleri boýunça aýratynlykda täze dersi toplamagyň möçberini (D_j) aşadaky formula boýunça kesgitlep bolar:

$$D_j = \frac{D_g \cdot O_s \cdot M_j}{1000}.$$

Bu ýerde:

D_j – malyň görnüşi boýunça dersiň 1 ýyldaky jemi çykymy, t;

D_g – bir maldan bir gije-gündizde çykýan ders, kg;

O_s – malyň obada saklanýan döwrüniň dowamlylygy, gün;

M_j – mallaryň jemi sany;

1000 – kilogramy tonna geçiriji san.

Mallardan bir gije-gündizden çykýan dersi (D_g) has takyk her hojalygyň özünde bolmasa 6.8-nji tablisanyň maglumatlaryndan peýdalanyp hasaplap bolar.

6.8-nji tablica

Bir gije-gündiziň dowamynda täze dersiň bir maldan takmyny çykymy, kg

Derse her günde goşulýan samanyň mukdary, kg	Dersiň çykymy		
	gara mallardan	atlardan	dowarlardan
0 (saman goşulmanda)	15	12	1,8
1	18	16	3,8
2	22	19	4,8
3	27	20	-
4	29	21	-
5	32	22	-
6	34	23	-

Malyň täze dersi ýumşak we suwuk böleklerden durýar. Onuň umumy mukdarynyň üçden biri ýumşak dersdäki ýaly iýmit maddalaryna baý bolan (düzümünde,%: N-0,58; K₂O-0,49) suwuk derse degişli. Şol sebäpli onuň ýitgisiniň önüni almagyň wajyp ähmiýeti bar. Bu işde esasan yzgar sygymy köp bolan saman ulanylýar. Onuň her kilogramynyň täze derse goşulmagy, suwuk

dersiň 3-4 kilogramyny özüne siňdirip, ýitgisiniň öňüni alýar. Netijede, dersiň çykymy hem şonça möçberde artýar (6.8-njy tablisa). Samanyň täze derse goşulmagy, diňe onuň çykymyny köpeltmän, ýokumlylygyny hem artdyrýar. Sebäbi samanyň özi hem iýmit maddalaryna baý: azodyň mukdary 0,50; fosforyňky 0,20; kaliniňki 0,90. Täze dersden suwuk dersiň ýitgisiniň öňüni almak üçin her malyň jan başynyň hasabyna goşulmaly samanyň bir gündäki mukdary, kilogramda: gara mallaryňka 3,5-4,5; atlaryňka 1,5-2,5; dowarlaryňka 0,5-1,0. Mal-lar gowy idedilende we gyş-ýaz aýlarynyň ýagynly günlerinde derse goşulýan saman köpeldilýär. Saman derse goşmaga ýetmedik ýa-da bolmadyk ýagdaýyn-da, şor ýerde bitmedik, heniz tohumlanyp ýetişmedik ýumşak baldakly otlary hem saman ýaly kerçeläp (malyň aşagyna sepilende ony biynjalyk etmez ýaly) we guradyp onuň deregine täze derse sepmäge ulanyp bolar. Täze dersiň şu usul bilen gurak (arassa) saklanylmagy, ýokardaky peýdalaryndan başga-da, malyň saglygyna, sygyrlaryň süýdüniň çykymyna oňaýly täsir edýär.

Täze dersiň esasy ýitgileriniň biri, onuň suwuk bölegindäki moçewinasynyň azodydyr. Täze derse ýeterlik saman goşulanda, suwuk bölegi oňa siňip azodyň ýitgisiniň öňi alynýar (6.9-njy tablisa). Şonda mal jaýyndaky ammiagyň ýakymсыз ysy hem ýitýär.

Täze derse samanyň ýa-da başga ýumşak baldakly ösümligiň goşulmagynyň esasy ölçegi, dersiň malyň aşagynda gurak saklanmagydyr. Täze derse garylýan samanyň ýa-da başga ösümligiň ýumşak baldagy 8-15 sm-den uzyn edilmän kerçelenmelidir.

6.9-njy tablisa

Dersiň çykymynyň we azodyň ýitgisiniň oňa goşulýan samanyň mukdaryna baglylygy

1 sygryň täze dersine her günde goşulan saman, kg	200 günde 1 sygyrdan çykan ders, t	Ders 3,5 aýlap saklananda azodynyň ýitgisi, %
2	7,2	43,9
4	8,6	31,2
6	10,2	13,3

Şeýle edilende ol siýdigi özüne gowy siňdirýär hem-de mal üçin ýumşak bolýar. Ders saman goşulyp gurak saklananda 2-3 aýdan soň ýygnasaňam bolýar. Täze derse saman goşulyp gurak saklananda onuň çykymy 1,5 essä çenli köpelip, azodynyň ýitgisi hem 3-4 esse azalýar. Öňki mal iýmitinde bolan azodyň 55-65 göterimi we kaliniň ählisi diýen ýaly suwuk dersiň düzümine girýär. Suwuk dersiň düzümi 6.10-njy tablisada getirilýär.

Mallaryň suwuk dersiniň düzümindäki gury we iýmit maddalary, %

Malyň görnüşi	Gury madda	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	SO ₄	Ýumşak we suwuk dersiniň özara gatnaşygy
Gara mallar	6	0,58	0,01	0,49	0,01	0,04	0,13	2,0
Atlar	10	1,55	0,01	0,50	0,45	0,24	0,06	3,5
Dowarlar	13	1,59	0,01	2,26	0,16	0,34	0,30	2,5

Täze dersiniň çykymyny belli bir yzygiderlilikde aşakdaky 6.1-nji ugrukdyryjy boýunça hasaplap bolar.

Malyň dok saklanýan käbir hojalyklarynda täze dersiniň çykymyny onuň diri agramyndan takmyn 20 esse köpeldip hem hasaplaýarlar.

Täze ders mal jaýlarynda köplenç saman ýa-da ol ýetmedik ýagdaýynda guradylan we kerçelen ýumşak baldakly otlar düşelip saklanylýar. Şeýle derse düşekli, ot-çöp garylmadyga düşeksiz ders diýilýär. Mal jaýlarynda täze derse saman goşup düşekli derse öwürmegiň düzgünleri aşakda görkezilýär.

Hojalykda täze dersiniň çykymynyň hasaplanylşy

Mallaryň görnüşleri	Mallaryň sany	Obada saklanylýan döwri, gün	Täze dersiniň çykymy		
			bir maldan		ähli maldan bir ýylda, t
			bir gije-gündizde, kg	bir ýylda, t	
Gara mallar	1083	247	20	4,94	5350
Dowarlar					
Atlar					
Düýeler					
Guşlar					
Jemi					

Bellik: Ýaş mallardan dersiniň çykymy hasaplananda 6.8-nji tablisada görkezilen maglumatlardakydan 25-30% kemeldilýär, bakyda duran erkek mallaryňky bolsa 25-30% köpeldilýär.

6.3. DÜŞEKLI DERSINIŇ TAÝÝARLANYLÝŞY WE ULANYLYŞY

Düşekli dersiniň taýýarlanylşy. Täze ders köplenç halatda haşal otlaryň gögeriji tohumlaryna baýdyr hem-de ýokanç keselleri ýaýradyjy kiçi bedenlilerden sap dälidir. Şoňa görä-de ders we beýleki ýerli dökünler ýörite taýýarlanandan soň

topraga dökülýärler. Dersi betonlanan çukurlarda ýa-da ekerançylyk meýdanlarynyň gýralarynda uly üýşmeklerde çüýredip taýýarlaýarlar. *Olar üç usulda çüýredilýär: dykyzlandyrylman, aram dykyzlandyrylyp we dykyzlandyrylyp.*

Ders birinji usulda howaly (aerob) şertde saklanylýar. Bu bolsa gyzygynlyk dörediji (termofil) bakteriýalarynyň köpelmegine we işjeňligine ýardam berýär. Netijede, dykyzlandyrylman saklanýan şeýle dersiň temperaturasy ýokarlanylýp, ol az salymdan 60-70°C ýetýär. Ders dykyzlandyrylmanda şeýle gyzygynlyk ol çüýräp başlandan dargança dowam edýär. Dowamly ýokary gyzygynlygyň täsirinden haşal otlaryň tohumlarynyň aglabasy we ýokanç keselleri ýaýradyjylaryň köpüsi ölýärler. Emma şonuň bilen bilelikde ders dykyzlandyrylman saklananda, ondaky organiki maddalaryň we azodyň ýitgisi köpeliýär (6.12-nji tablisa).

6.12-nji tablisa

Dersiň organiki maddalarynyň we azodynyň ýitgisine onuň saklanýş usullarynyň täsiri (I.R. Mamçenkowyň maglumaty), %

Dersiň saklanýş usuly	Tejribäniň sany	Organiki maddalaryň ýitgisi	Azodyň ýitgisi
Dykyzlandyrylman	24	33,8	41,2
Aram	10	25,4	24,8
Dykyzlandyrylyp	24	14,2	11,2

Maglumatlardan görnüşi ýaly, dersdäki azodyň we organiki maddalaryň ýitgisiniň azalmazyna onuň dykyzlandyrylyp saklandyrylmany gowy täsir edýär. Dykyzlandyrylmadyk dersdäki azodyň we organiki maddalaryň ýitgisini azaltmak üçin, onuň agramynyň 3-4% hasabyna ýönekeý superfosfaty goşýarlar (6.13-nji tablisa).

6.13-nji tablisa

4 aýlap dykyzlandyrylman saklanan dersdäki ýitgä ýönekeý superfosfatyň täsiri (I.P. Mamçenkowyň maglumatlary)

Ýitgi, %	Dersiň agramyna görä garylan superfosfat, %				
	0	1	2	3	4
Azodyňky	46,4	31,5	23,5	11,3	3,1
Organiki maddalaryňky	47,2	38,4	32,4	27,5	22,5

Ders dykyz saklananda ondaky howa azalýar. Bu boşlugy esasan kömür kislotasynyň eýeleýändigini sebäpli, onuň täsirinden dersde gyzygynlyk dörediji (termofil) kiçi bedenlileriň işjeňligi peseliýär. Netijede bolsa dersiň temperaturasy 15-35°C-dan ýokarlanmaýar. Ders saklananda temperaturasynyň kän ýokarlanmaýandygy üçin, onuň şeýle taýýarlanyşyna **sowuk usul** hem diýilýär.

Dykyzlandyrylyp saklanýan dersde kömürturşy ammoniiniň emele gelmegi, ammiak azodynyň ýitgisiniň önüni alýar. Dykyz saklanýan dersde howa ýetmezçi-

ligi sebäpli nitrat bakteriýalary-da ösüp bilmeýärler. Şol sebäpli şeýle dersde denitratlaşma hadysasy hem bolmaýar.

Şeýlelik bilen, ders dykyzlandyrylyp saklananda, onuň düzümindäki organiki hem-de mineral maddalaryň ýitgisi azalyp, onuň çykymy artýar.

Mallar daňysyz saklananda olaryň aşagyndaky dersi aýyrman saklamak hem mümkin. Şonda mallaryň öz aşagyndaky dersi basgylamaklary netijesinde, ol dykyzlanyp howasyz (anaerob) şerte geçýär. Bu bolsa dersiň ýitgisini azaldýar. Bu dersiň hiliniň gowy bolmagy hem-de mallaryň aşagynyň arassa bolmagy üçin oňa her günde diýen ýaly saman (ýa-da guran ýumşak baldakly kerçelen beýleki ösümlik galyndylaryny) düşäp durmaly. Dersi şeýle saklamaklyk hojalyga arzan düşýär, sebäbi onuň üçin ýörite ders saklanýan çukurlary gurmak hökman däl. Bu usulda saklanýan ders her 2-3 aýdan bir gezek mallaryň aşagyndan ýygnalyp, atyzlaryň gyralarynda uly üýşmek edilip, basgylanyp dykyzlandyrylýar we zerur hile çenli çygly ýagdaýda çüýredilip dökmäge taýýarlanylýar.

Fransuz agrohimiği Andro Gronýň teklibine görä, her gara maldan bir gijegündizde önýän täze derse 0,5 kg töweregi ýönekeý superfosfaty goşup dursaň, olar mastit, spetisemiýa, syňrak keseli ýaly nähoşluklara duçar bolmaýarlar. Derse fosfor goşulanda, ondan azodyň we organiki maddalaryň ýitgisi azalyp (*6.12-nji tablisa*) ýakymсыз ysy hem aradan aýrylýar.

Täze dersdäki haşal otlaryň tohumlaryny çüýretmekde hem-de kesel ýaýradyjylara garşy göreşmekde ony utgaşdyrylan (dykyzlandyrylman-dykyzlandyrylan) usulda saklap çüýretmegiň ähmiýeti uludyr. Bu usulda dersi taýýarlamak üçin, ony ilkinji 5-6 günde dykyzlandyrmak saklaýarlar, şondan soň traktor bilen basgylap, howasyz, ýagny dykyz şertde saklaýarlar. Ders çüýredilende kiçi bedenlileriň kadaly işjeňligi üçin onuň çyglylygyny 60-75% aralykdan pese düşürmän saklamaly.

Ders 3 hilde çüýredilýär: **ýarym çüýrän, çüýrän we gowy çüýrän.**

Täze dersde ösümlik galyndylary öňki tebigy halyny we reňkini saklaýar. Haşal otlaryň tohumlary gögermägä ukyply bolýar.

Ýarym çüýrän dersiň düzümindäki ösümlik galyndylary garalymtyl-goňur reňke geçip, aňsatlyk bilen döwürlýärler. Çüýreme netijesinde ders öz-özünden dykyzlanýar, ondan suwuklyk bölünip çykýar, başdaky agramynyň 20-30%-ini ýitirýär.

Çüýrän dersiň düzümindäki ösümlik galyndylary dolulygyna çüýräp, göze görünmeýärler, garamtyl birmeňzeş massa öwrülýär. Täze ders bilen deňeşdireniňde agramynyň takmynan 50 göterimini ýitirýär.

Gowy çüýrän ders. Organiki maddalara baý, garamtyl, seçelenip duran birmeňzeş massa. Täze ders halyndaky agramynyň 25%-ine barabar.

Şeýlelik bilen, täze dersden ýarym çüýrän dersiň çykymyny bilmek üçin, onuň başdaky agramyny 0,75 derejä, çüýrän dersiňkini 0,5-e we gowy çüýräniňkini 0,25-e köpeltmeli. Täze ders utgaşdyrylan usulda yzgarly ýagdaýda çüýredilende ýa-

rym-çüýrän hala takmynan 1,5-2 (gyşda 2-2,5) aýdan, çüýrän hala 4-5 aýdan geçýär. Täze ders başdan dykzlandyrylyp saklananda ýarym çüýrän görnüşe 3-4 aýda geçýär. Dersiň çüýredilýän derejesine baglylykda iýmit maddalaryny saklaýjylygy 6.14-nji tablisada görkezilýär.

6.14-nji tablisa

Saman gatyşdyrylyp yzgarly ýagdaýda taýýarlanan sygyr dersinde iýmit maddalarynyň saklanyşy, %

Dersiň düzümi	Täze dersde	Ýarym çüýrän (2 aý saklanan) dersde	Çüýrän (4 aý saklanan) dersde	Gowy çüýrän (5-8 aý saklanan) dersde
Suw	72,0	75,5	74,0	68,0
Organiki maddalar	24,5	19,5	18,0	17,5
Umumy azot (N)	0,52	0,60	0,66	0,73
Fosfor (P ₂ O ₅)	0,25	0,38	0,43	0,48
Kaliý (K ₂ O)	0,60	0,64	0,72	0,84

Dersiň ýitgisini azaltmakda hem-de onuň hilini ýokarlandyrmakda, ony ýöriteleşdirilen betonlanan çukurlarda taýýarlamak maksada laýykdyr. Şeýle çukurlaryň sygymy mal jaýlaryndaky mallaryň baş sanyna bagly bolup, olaryň ýerleşşi bu jaýlardan 50 metrden, ýaşaaýyş jaýlaryndan we suw çeşmelerinden 200 metrden az bolmadyk daşlykda gurulýarlar. Ders çukuryň sygymy ýylda onuň 2 gezek ulanylmagyndan hasaplanyp kesgitlenilýär.

Ders çukuryňa ýerasty suwunyň we atmosfera ygallarynyň täsiri ýetmez ýaly, ol mümkin boldugyndan biraz beýigräk meýdançada gurulýar. Ýerasty suwy ýakyn bolan halatynda, ders çukury ýeriň üstünde gurulýar.

Ders çukurlary entek gurulmadyk hojalyklarda, dersi döküljek meýdanlarynyň gyalarynda 150-200 tonnadan az bolmadyk üýşmek edip çüýredýärler. Şunda olaryň ini 3-4 m çemesine ýetirilýär.

Ders kiçi üýşmeklerde taýýarlananda oňa howanyň we yzgaryň täsiri köp ýetip, organiki maddalarynyň we azodynyň ýitgisi köpeliýär.

Ders çüýrediljek meýdança belli edilenden soň, ol ýeri 15-25 sm galyňlykda saman ýa-da başga guradylyp dogralan ýumşak baldakly ösümlük galyndylary bilen düşeliýär. Soňra ders daşalyp gutarylýança, ol mehanizm bilen yzygiderli basgylanyp durulýar. Eger-de ders utgaşykly (howaly-howasyz) usul bilen taýýarlanylmalý bolsa, ol daşalyp bolnandan soň 5-6 günläp dykzlandyrylmaýar, diňe şondan soň mehanizm bilen basgylanýar.

Ders çukurlaryna ýa-da atyzyň gyrasyna ders daşalyp bolnandan soň, onuň organiki maddalarynyň we azodynyň ýitgisini azaltmak üçin, üsti tutuşlygyna 5-10 sm galyňlykda gurply toprak bilen ýapylýar. Bu maksat üçin BN-100 ýaly ýa-da başga mehanizmi ulanmak bolar. Şunda ýapylýan topragyň massasy dersiň agramynyň 20 göteriminden geçmeli dälidir. Ders artyk toprakly bolsa, onuň hili peseliýär.

Ders çukurda ýa-da üýşmekde taýýarlananda, onuň çyglylyk derejesi 60-75%-den pese düşürilmän saklananda ol kadaly we gowy hilli çüýreyär. Dersi çygly saklamak üçin oňa ýap çekip, tutuşlygyna suwarylmalı dälär. Şeýle edilende dersdäki ýimit maddalary suwda eräp, topraga siňip ýitýär. Dersi damjalaýyn usulda hojalykda bar bolan tehniki serişdeler bilen yzgarlandyryp durmaly.

Ders çukurlarynyň daş-töwereginde dik ösýän agaçlary, mysal üçin, eldar sosnasy, Daşoguz welaýatynda deregi mehanizmler işlände päsgelçiligiň bolmazlyk şerti bilen ösdürüp ýetişdirmek ekologiki howpsuzlygy berjaý etmegiň talaplarynyň hem biridir.

Düşekli dersiň ulanylyşy. Ders ekinler üçin esasan ýarym çüýrän görnüşinde ulanylýar. Şonuň bilen birlikde, günorta welaýatlaryň hojalyklarynda gowaça, mekgejöwen, ýazlyk daneliler ekiljek ýerler güýz sürülende ýarym çüýrän, çägesöw topraklarda çala we ýarym çüýrän ders bilen dökünlenýärler. Daşoguz welaýatynda we Lebap welaýatynyň Birata etrabynda agzalan ekinler üçin güýz sürüminiň aşagyna ýarym çüýrän ders ulanylýar. Hyýaryň ýimit maddalar bilen birlikde kömür kislotasyna hem isleginiň ýokarydygyny göz önünde tutup, dersi bu ekin üçin çala çüýrän halynda sürümiň aşagyna ulanyp bolar.

Ders ulag we dökünleýji serişdelere PG-0,2; PGH-0,5; PF-0,6 B; PEA-1,0; PF-0,5; PE-F-1 A; PFU-0,8 A ýaly mehanizmler bilen ýüklenilýär. Bu mehanizmler ýerli dökünleri uly üýşmeklere toplamak üçin hem ulanylýarlar.

Ýumşak dersi daşamak we dökme üçin PRT-10-1; MTT-F-19; ROU-6; MLG-1 ýaly agregatlar ulanylýar.

Ýurdumyzyň ekerançylyk meýdanlarynyň çüýrüntgä we ýimit maddalaryna garypdygy sebäpli, ders ähli ekinde, hatda ýorunja ekiljek ýerlerde ulanylanda hem gowy netije berýär. Emma onuň ýeterlik dældigi üçin ýorunjada ol ulanylmaýar. Şonuň ýalyda käşiriň, şugundyryň, petruşkanyň, turpuň hasylynyň hiliniň we daşky sypatynyň özüne çekijiliginiň peselmezligi üçin ders bu ekinlerde çala we ýarym çüýrän görnüşinde ulanylmaýar. Ders bu ekinleriň ekiljek ýerlerinde gowy çüýrän ýa-da olardan öňki ekinlerde ýarym çüýrän görnüşinde ulanylýar.

Başy danelilere garanyňda gök we siloslyk ekinlerde, kartoşkada we köki miwelilerde ders köpräk ulanylýar. Danelilere seredeniňde keşlenip ekilýän ekinler dersiň köpräk möçberini gowy görýärler. Ders bilen ilkinji nobatda çüýrüntgä we ýimit maddalaryna garyp topraklar dökünlenmelidirler.

Köki miwelilerde gowy çüýrän dersiň 1 gektarda ulanylmaly möçberi 20-40 t töwereginde bolmalydyr.

Soganda gowy çüýrän dersiň gektara 30-40 tonnasy ulanylýar. Sogan üçin ýarym çüýrän dersi ondan öňki ekininiň sürüminiň aşagyna ulanmak bolar.

Ýokarda bellenilişi ýaly, hyýar üçin çala çüýrän ders sürümiň aşagyna 40-60 t/ga möçberinde ulanylýar.

Kelem üçin dersiň ulanyş mukdary 30-50 t/ga çemesidir.

Ir ýetişýän gök ekinlere çüýrän, giç ýetişýänlere ýarym çüýrän görnüşindäki ders olaryň ekiljek ýeriniň sürüminiň aşagyna berilýär.

Şeýlelik bilen, gök ekinlerden ders bilen ilkinji nobatda hyýar, soňra sogan, giçki we orta giçki kelem dökünlenýär. Pomidor mes topraklarda, mysal üçin, ýokary hasylly ýorunjanyň yzyndan ýetişdirilende, dersi ulanmagyň zerurlygy ýokdur.

Çägesow ýerlerde ders alabahar aýlary, toýun we toýunsow topraklarda güýz sürümiň aşagyna dökülýär. Ýerasty suwuň ýakyn ýerlerinde hem, dersi alabahar aýlary ulanmak gowy netije berýär.

Iýmit maddalaryna garyp topraklaryň gurplulygyny gowulandyrmak we ýokary hasyl ýetişdirmek üçin dersiň ýokary mukdary ulanylýar. Ekin dolanyşygynda dersiň ýokary möçberleri, oňa gowy netije berýän ekinlerde: gowaçada, mekgejöwende, hyýarda, kartoşkada, şugundyrd, güýzlülüklerde ulanylýar.

Ylmy maglumatlaryň görkezişi ýaly (O.Garahanow, 2001), ders uly möçberlerde (20-50 t/ga) ulanylanda gowy netije berýär. Geçirilen tejribeleriň birinde, inçe süýümlü gowaçanyň 37,1-38,0 s/ga hasylyny dersiň 4 ýyldan bir gezek gektara 30-45 tonnasyny mineral dökünleriň N_{250} P_{150} K_{60} kg/ga möçberi bilen utgaşykly ulananynda ýetişdirip boldy.

Ders özünden soňky ekinleriň hasyllylygyna hem uzak wagtlap, 3-5 ýylyň dowamynda gowy täsir edýär. Şoňa görä-de, *ony her 3-4 ýyldan bir gezek, degişli möçberlerde (25-40 t/ga) sürümiň aşagyna bermeklik maslahat berilýär.*

Dersiň netijeliligini ýokarlandyrmak üçin, ony topragyň çygly gatlagyna (25-40 sm çuňluga) dökme zerurdyr. Şonuň üçin ony esasy sürümiň ön ýanynda, ýokarda agzalan sepiji mehanizmler bilen dökýärler. Ýöne ony topragyň üstüne sepeniňden soňra, dessine sürümi geçirmeli. Şol wagty mineral dökünleri ulanylanda hem gowy netije alynýar (6.1-6.3-nji suratlar). Eger-de ders topraga dökülip sürülmän goýulsa, özündäki ammiak azodyny ýitirýär hem-de gün şöhlesiniň we howanyň täsiri bilen düzümindäki janly kiçi bedenliler heläk bolýarlar.



6.1-nji surat. Sürümiň ön ýanynda mineral dökünleriň topraga berlişi



6.2-nji surat. Sürümiň ön ýanynda dersiniň topraga dökülişi



6.3-nji surat. Dökünler bilen gurplanan toprakda sürümiň yzysüre geçirilişi

Dersiniň ekerançylyk meýdanlarynda her 3-4 ýyldan bir gezek gaýtalanyp ulanylmak düzgünine ders dolanyşygy diýilýär. Hojalykda ders dolanyşygynyň girizilmegi, toprakdaky çüýrüntginiň mukdaryny anyklap, ýerli dökünleri ulanmagyň mümkin bolan ähli çeşmelerini ýüze çykarmaga hem-de ol mümkinçilikleri peý-

dalany, ekin meýdanlarynyň gurplulygyny yzygiderli gowulandyrmaga ýardam berýär.

Hojalykda ders dolanyşygynyň girizilmegi ilkinji nobatda çüýrüntgä we ýmit maddalaryna garyp, çägesow toprakly meýdanlardan başlanýar. Ony girizmek üçin hojalykda ol ýeterlik bolmadyk ýagdaýynda, dersi beýleki ýerli dökünleriň görnüşleri bilen, mysal üçin, aralyk gök dökünleri bilen utgaşykly ulanyp girizmek mümkin. Topragy gurplandyrmakda hem-de dersiň tygşytlylygyny we netijeliligini gazanmakda ýorunjaly ekin dolanyşygyny hojalyga girizmegiň ähmiýeti bimöçberdir.

Toprakda çüýrüntginiň mukdary az we mehaniki düzümi ýeňil bolanda dökülmeli dersiň möçberi artygrak bolmalydyr. Ýeňil topraklarda dersiň 3-4 ýyllyk mukdary ortaça 1 gektarda 30-40 tonnadan, orta we agyr toprakly meýdanlarda 25-35 tonnadan berlende, sürüm gatlagyndaky çüýrüntginiň mukdary köpelip başlaýar. Emma çäge we çägesow ýerlerde dersiň basym çüýreýändigini we ýmit maddalarynyň ýuwulyp ýitme howpunyň bardygyny göz önünde tutulyp, ony her 2-3 ýyldan bir gezek ýerli dökün bilen gurplandyryp durmaklyk maslahat berilýär.

Ekinleri ýerli dökünleri bilen üpjün etmek üçin onuň ähli görnüşleriniň mümkinçiliklerinden peýdalanmak gerek.

6.4. ÝERLI DÖKÜNLERIŇ BEÝLEKI GÖRNÜŞLERI WE OLARYŇ ULANYLYŞY

Ýerli dökünlerden, düşeksiz ders, guş dersi, dürüşde we gök dökünler hem ders bilen bir hatarda topragyň gurplulygyna örän ýaramly we netijeli täsir ediji serişdelerdir. Beýlekiler bilen deňeşdireniňde guş dersi, ylaýta-da, towugyňky özünde azody ýokary derejede saklaýanlygy bilen tapawutlanýar (6.3-nji tablisa). Şonuň üçin hem, guş dersini düşeksiz ders we dürüşde dökünleri taýýarlamakda hem ulanyp bolar. Dürüşde dökünler taýýarlananda ýerli döküniň çykymy 50%-e çenli ýokarlanýar. Şeýle möçberde dürüşde dökünleri taýýarlamagy ýola goýmak, ýurdumyz boýunça 3 million tonna çenli ýerli dökünleri goşmaça taýýarlamaga mümkinçilik berer. Şoňa görä-de, ýer eýeleri, kärendeçiler bu örän peýdaly iş bilen gyzyklanyp, ýokary hilli dürüşde dökünleri taýýarlamagy öz hojalyklarynda ýola goýmalydyrlar.

Düşeksiz ders. Iri maldarçylyk hojalyklarynda düşekli ders bilen bilelikde ony saman, süplük bilen garyşdyrman taýýarlaýarlar. Ol ders gaty, suwuk böleklerden we ýuwulyş suwlardan durýar. Düzümünde suwuk böleginiň köp bolany üçin hem şeýle dökün *suwuk ders* adyny aldy. 90% suw saklaýan bu dersiň bir ýyldaky çykymy şeýle hasaplanýar:

$$D = O_{gm} \cdot (1 - K) \cdot 10,$$

bu ýerde: O_{gm} – otuň gury massasy, tonnada; K – otuň özleşdirilişi, % (gara mallarda – 0,5).

Bir gije-gündizde bir gara maldan 50-60 litr suwuk (30-35 litr gaty + 15-20 litr suwuk bölegi + 5 litr ýuwulýş suwlary) dökün alynýar.

Önümçilikde dersiň ýuwuş suwuny artdyryp, onuň çykymyny 25%-e çenli ýokarladyryp bolýar. Dersiň suwlulygy 90% bolanda, oňa *ýarym suwuk*, 93% bolanda *suwuk*, 93%-den köp bolanda, *ders suwy* diýilýär. Dersiň massasy hasaplananda onuň 1 m³ ýarym suwuk görnüşiniň agramy 0.90 t, suwugynyňkyny 0,95 t, ders suwunyňkyny 1,0 t deň diýlip takmyn alynýar. Maldarçylyk toplumynda 1200 sygyrdan 1 ýylda 30 müň t, 10 müň öküzden 110 müň t çenli suwuk (düşeksiz) ders alynýar.

Düşeksiz deň garylan ýarym suwuk we suwuk sygyr dersinde 8-11,5% gury madda, 0,28-0,40% azot, 0,14-0,20% fosfor, 0,32-0,45% kaliý saklanýar. Suwuk dersi ýygnamak üçin ony ýörite saklaýan çukur gerek. Fermalaryň ýanynda 2-3 aýda çykjak ähli dersiň 25-40% saklanýar. Galan 60-75% ekin meýdanlarynyň gyrasynda gurlan uly çukurlarda saklanýar. Ders çukurda saklananda 3 gatlak emele gelýär: iň ýokarda goýy (ýüzüp ýören), iň aşakda çökündi we ortada suwuk gatlak ýerleşýär. Taýýarlanan ders ulanmazyňdan öň gowy garylýar. Şonda ol döküji tehnikanyň sorujylaryndan we turbalaryndan gowy geçýär, mehanizmiň ähli ulgamy sazlaşykly işleýär.

Organiki maddalaryň we azodyň ýitgisi gyşda degişlilikde 5-8 we 8-9%, tomusda 9-15 we 4-14% töweregi bolýar. Bu düşekli dersiň ýitgisinden has azdyr. Onuň ýylylygy gyşyna 10°C çenli, tomsuna 20°C çenli bolup gyzmaýar. Ekologiki talaba laýyklykda, *suwuk dersi gök-bakja we miweli ekinlere bermekden saklanmaly*.

Suwuk ders aşakdaky tehnologiýalarda ulanylýar:

1. Mal jaýynyň ýanyndaky ders saklaýjy çukur → ony ýapyk akdyryjy → ýagyşlap döküji ýa-da pürküji enjam → ekiljek meýdan.

2. Mal jaýynyň (fermanyň) ýanyndaky ders saklaýjy sygym → dersi pürküji enjam → ekin ekiljek meýdan.

3. Mal jaýynyň ýanyndaky ders saklaýjy sygym → ýapyk ders geçiriji → meýdan ders saklaýjysy → ýagyşlap ýa-da pürküp döküji → ekiljek meýdan.

4. Dersi gaty we suwuk görnüşe bölüp dökmek.

5. Käbir ýerlerde ders şiresi aýratyn ýygnalyp ulanylýar. Bu şire örän tiz täsir ediji azot-kaliý dökünidir. Onuň düzüminde ortaça 0,6-0,8% N, 0,5-0,7% kaliý oksidi we örän az mukdarda (0,01%) fosfor oksidi saklanýar.

Azot suwuk dersde esasan moçewina $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ görnüşinde bolýar. Ösümlükler ony gowy özleşdirýär. Howanyň täsiri bilen onuň azodynyň ýitmezligi üçin, çygly topraga garylýp dökülýär. Bir ýylyň dowamynda 1 sygyrdan 2-2,5 m³ ders şiresini alyp bolýar. Ol 1 ga ýere däneli ekinler, kartoşka, köki miweliler üçin 15-20 t, gök ekinlere 20-30 t mukdarda esasy dökün hökmünde berilýär. Ders şiresi dürüşde dökünleri taýýarlamakda hem ähmiýetlidir.

Guş dersi. Guş dersi ekinlere tiz täsir edýän doly bahaly azotly, fosforly, kalili ýerli dökündir (6.3-nji tablisa). Guşlaryň ot-ými näçe ýokumly (konsentirlenen) bolsa, dersde şonça-da ýmit maddalary köp saklanýar. Guş dersinde azot peşew-siýdik kislotasy görnüşinde bolup, ol tiz ammiagy bölüp çykarýar. Eger guş dersi nädogry saklanylsa, azodyň ýitgisi 1,5-2 aýda 50%-e ýetip bilýär. Azodyň ýitgisini azaltmak üçin, guş dersine dürli süplükler, agaç gyryndysy, superfosfat goşup taýýarlaýarlar. Guş dersini ähli ekinlerde ulanmak bolýar. Esasy dökün hökmünde onuň ulanyş möçberi her gektar ýere 2-6 t, ýmitlendirişde 0,9-1 t/ga. Guş dersine 6-7 esse suwy goşup (1:6-7 gatnaşyk edip) hem dökýärler. Suw goşulanda onuň mukdaryna baglylykda, guş dersiniň möçberi 2-3 esse köp berilýär. Guş dersiniň ýitgisini azaltmak üçin, ony 600-800°C-da guradyp hem ulanýarlar. Şeýle dersde 4-6% azot, 2-3% fosfor, 2-2,5% kaliý saklanýar. *Bir ýylyň dowamynda bir towukdan 6-7 kg, ördekden 7-9 kg, gazdan 10-12 kg dersi alyp bolýar.*

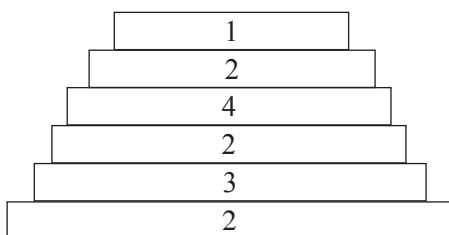
Dürüşde dökünler we olaryň taýýarlanyşy. Dürüşdeleme hadysasy dersdäki organiki maddalaryň, azodyň, suwuk dersiň ýitgisini azaldyp, dersiň çykymyny art-dyrmak, oňa goşulýan samany, süplükleri, hojalyk galyndylaryny (çykyndylaryny) ders bilen minerallaşdyryp, olary hem ýerli dökünlere öwürmekden ybaratdyr.

Ýerli dökünleriň hilini gowulandyrmak we çykymyny artdyrmak maksady bilen, derse ýorunjadan soňky mes topragy, samany, ösümlik süplügini, gowaça çañnalygyny, dogralan çöpüni, superfosfaty goşup, 3-4 aýlap gowy çyglylykda saklaýarlar. Bu garyndyda çüýrüntgileşme (gumuslaşma), ammonirlenme ýaly ha-dysalar geçip, döküniň ýaramlylygyny ýokarlandyrýar.

Dürüşde dökünler esasan ders we dürli ösümlik galyndylary, köp bolmadyk möçberde mineral dökünler bilen garyşdyrylyp taýýarlanylýar. Düzümine görä, superfosfatly-dersli, samany-suwuk dersli, toprakly-dersli-mineral dökünli gör-nüşlerde taýýarlanylýar. Bizň şertlerimizde torfly dürüşde dökünleri taýýarlamaga mümkinçilik ýok diýen ýalydyr. Emma ösümlik süplüklerini, gowaça çöpüni, sa-many, süýji suwly ýaplaryň we suw howdanlarynyň gyrmançalaryny derse goşup, dürli hilli dürüşde dökünlerini taýýarlamak mümkin. Dürüşde dökünleriniň gowy hilli we wagtynda taýýar bolmagy üçin, goşulýan ösümlik galyndylaryny gowy owradyp garýarlar.

Dürüşde dökünleri taýýarlamagyň usullary. Bu dökün ders saklanýan çu-kurlarda ýa-da ulanyljak meýdanynyň gyrasynda taýýarlanylýar. Olary taýýar et-megiň gatlakly we tutuşlaýyn usullary bar. Taýýarlanýan döküniň ini 5 m we beýik-ligi 1,5-2 m bolmaly. Ilki bilen ýere 20-30 sm galyňlykda ösümlik süplükleriniň, samanyň, dogralan gowaça çöpüniň haýsy hem bolsa biri ýa-da bilelikde kerçeläp düşelýär. Onuň üstüne 30-40 sm galyňlykda ders dökülýär we dykyzlandyrylýar. Dersiň suwuk bölegi samana, süplüğe siňdirilýär. Dersdäki azodyň ýitgisini azalt-mak üçin garynda, onuň massasynyň 3-4%-ine çenli agramda ýönekeý superfosfat goşulýar. Şu maksat bilen oňa 10-15% ýorunjadan soňky mes topragy hem goşmak

bolýar. Garyndynyň üsti saman we toprak bilen 5-10 sm galyňlykda basyrylýar (6.4-nji surat).



6.4-nji surat. Dürüşde dersini taýýarlamagyň mysaly çyzgydy.

1 - toprak; 2 - saman (süplük); 3 – ýumşak ders; 4 – suwuk ders

Dürüşde dökünler tutuşlaýyn taýýarlananda, ilki bilen arasyny 5 metrden goýup 2 hatara saman, süplük, dogralan gowaça çöpi, ýorunja topragy awtoulag ýa-da traktor tirkeg ulagy bilen düşürilýär. Soňra olaryň arasyna ders düşelip, 2 tarapyndaky taýýarlanan goşundylar buldozer bilen orta düşürilen dersini üstüne süýşürilýär. Onuň hem üstüne saman, ýorunja topragy dökülip dykyzlandyrylýar we basyrylýar. Düzgünler (esasan yzgarlylyk derejesi) berjaý edilende dürüşde dökün 2-3 aýda taýýar bolýar.

Ýurdumyzda geçirilen ylmy işlerde dürüşde dökünleri: 85% ders, 15% toprak; 90% ders we 10% toprak; 85% ders 10-12% toprak we 3-5% superfosfat garylyp taýýarlananda, olaryň her gektar ýere 30-40 t berlen gowaçanyň hasyly 5-8 s/ga çenli artdy (N. Taýlakow). Toýunly we toýunsow ýerlerde bu döküniň gowy täsiri 3 ýyla çenli dowam edýär. Olardan iň gowy netijäni bolsa toprakly-dersli-superfosfatly dökün berýär.

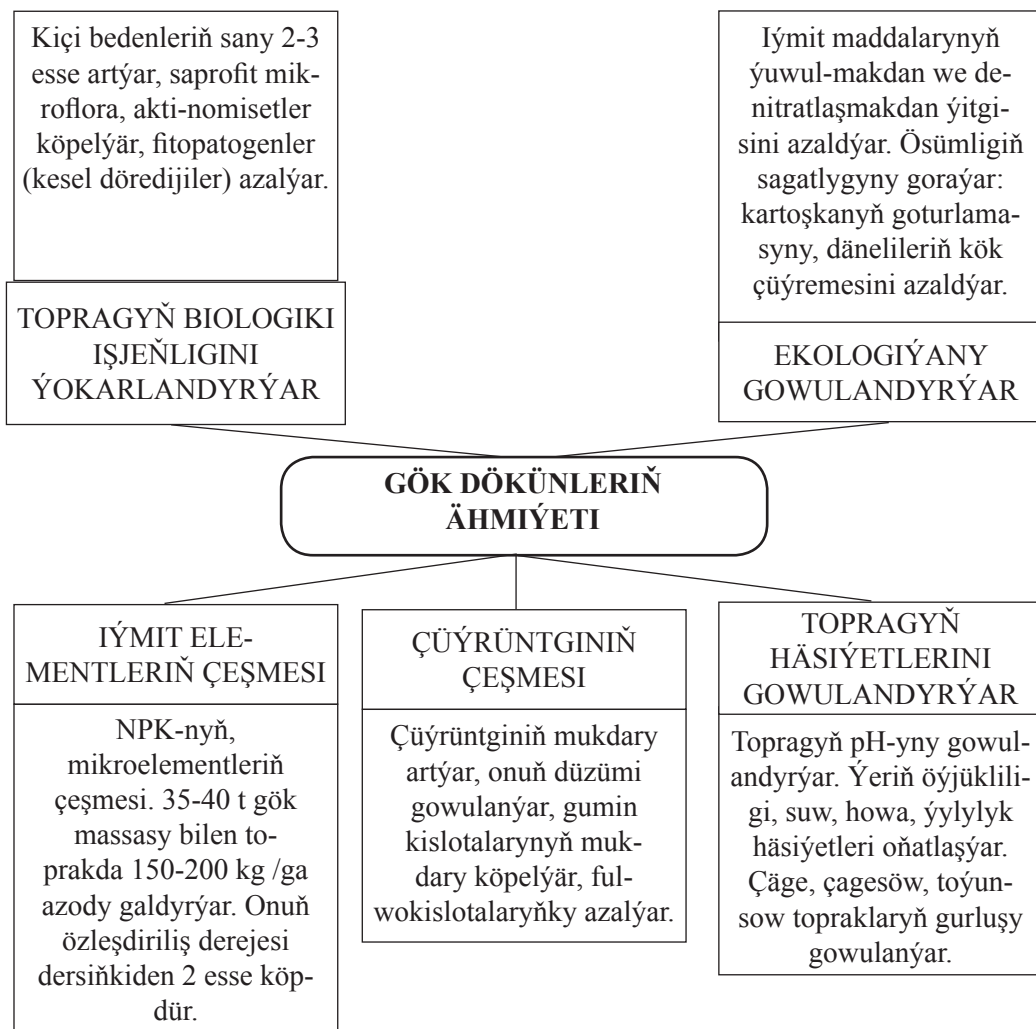
Ýerli dökünleriň çykymyny artdyrmak üçin, dürüşde dökünleri taýýarlamagyň uly ähmiýeti bardyr. Olar taýýarlananda ders bilen bilelikde samany, gök-bakja ekinleriň guran galyndylaryny, agaçlaryň ýere düşen ýapraklaryny, gowaça çañňalagyny, onuň dogralan çöpüni giňden ulanmaly.

Gök dökünler (sideratlar) - ýerli dökün hökmünde. Gök dökünler – kösükli, kösükli-däneli ösümlikleriň gök massasy bolup, olar topragyň organiki maddasyny we azodyny baýlaşdyrmak üçin, güýz aýlary aralyk ekin hökmünde ekilip, ýaza – aprele çenli ösdürilip, sürüm bilen gök dökün hökmünde topraga garylýan ekinlerdir. Olar köpçülikleýin gülländen soň, diskli mehanizmler bilen kerçgilenip, topragyň 32-35 sm çuňlugyna agdarylyp sürülýärler. Sürümiň ön ýanynda gektara 100-120 kg fosfory (P_2O_5) we 50-60 kg kalini (K_2O) bermeklik maslahat berilýär.

Gök dökün hökmünde kösükli ekinlerden Türkmenistanyň toprak-howa şertlerinde dälje mäşi, gyş nohudyny, pars klewerini (şabdary) güýzlük arpa

bilen garyp ekmek maslahat berilýär. Olar talabalaýyk ösdürilip ýetişdirilende ir alabahara çenli her ga ýerde 35-50 t ter ösümlük massasyny berýärler. Ol bolsa kerçelenip topraga garylada, 1 ga meýdana 25-35 t ýarym çüýrän dersi dökän ýaly netije berýär.

Sideratlar topragy diňe bir azot bilen baýlaşdyrman, eýsem toplan gök massasynyň çüýremegi hem-de minerallaşmagy bilen, köp mukdarda çüýrüntgini we kömürturşy gazyny (CO_2) hem emele getirýärler. Jemläp aýdylanda, gök dökünler topragyň häsiýetlerini, ekologiýany gowulandyryrlar, ekinleriň hasylyny ýokarlandyryrlar (6.5-nji surat we 6.15-nji tablisa).



6.5-nji surat. Gök dökünleriň (aralyk kösüklileriň dökün hökmünde) ähmiýeti

Gök dökünleriň ekinlerini aýratynlykda ýa-da däneli ekinler bilen garyp, şonuň ýaly-da ekinsiz, gurpsuz atyzlarda, baglaryň, üzümiň hatarlarynyň arasyna ekmek bolar. Ýerleri gurplandyrmak üçin sideratlary aralyk ekin hökmünde güýz ekip, ýetişen mas-sasyny ir alabaharda kerçeläp topraga garyp ulanýarlar.

Sideratlary ekmezden öň, olaryň tohumlaryny nitragin mörjewli ergin bilen işleýärler. Şonda bir gektar ýere ekiljek tohuma 500 millilitr nitragin sarp edilýär. Nitragin bilen tohumy işlenilen kösüklü ekinler güýçli ösýärler, olaryň kökünde howanyň molekulýar azodyny toplaýan kluben mörjewleri (bakteriýalary) çalt köpeliýärler. Bu bolsa sideratlaryň azody köp toplamagyna ýardam berýär. Side-ratlary aralyk ekin hökmünde şorlaşan topraklaryň zyýanly duzlary suwaryş bilen ýuwulyp aýrylan ýerlerde, hem-de *gowaçanyň pagtasy ilkinji gezek ýygylandan soň hatar arasyna* has gurby gaçan meýdanlarda, çägeli, çägesow topraklarda ilkinji nobatda ekmek maslahat berilýär. Sideratly ýerler sürülenden soň, olar çüýräp to-pragyň ähli ekerançylyk häsiýetlerini (suw, howa, ýylylyk, iýmit düzgünlerini) has gowulandyryýarlar.

6.15-nji tablisa

Gök dökünleriň gowaçanyň hasyllylygyna täsiri, s/ga ^{*)}

Tejribäniň synagçalary	Toprak bilen sürülen gök massa, s/ga	Gowaçanyň hasyllylygy	Ýetişdirilen goşmaça hasyl
Gowaçadan soň ekilen gowaça (deňeş-dirme synagça)	-	28,1	0,0
Dälije mäs + güýzlük arpa	380,3	34,5	+ 7,1
Pars kleweri (şabdar)	407,8	33,0	+ 5,6
Pars kleweri + güýzlük arpa	540,6	35,8	+ 8,4

^{*)} *Tejribe Lebap ylmy-önümçilik synag merkezinde geçirildi.*

Saman ýerli dökün hökmünde. Dürli dänelileriň samanynda orta hasap bi-len 0,50-0,65% N, 0,20-0,35% P₂O₅ we 0,9-1,60% K₂O saklanýar (6.4-nji tablisa). Samanyň belli bir bölegi mallar üçin ot-íým, kagyz senagatynda çig mal hökmün-de ulanylýar. Ol mallaryň aşagyna düşek hökmünde-de ulanylýar. Saman kä ýag-daýlarda hasyldan soň ekin meýdanlarynda ýygnalman galýar we ýakylýar. Sa-manyň otlanyň ýakylmagy bilen, onuň düzümindäki gymmatly azot we topragyň çüýrüntgisine goşant boljak organiki maddasy ýok edilýär. Ýitgileriň bolmazlygy üçin samany dökün hökmünde ulanmaly. Ony ýörite kerçeýji mehanizmler bilen çygly topraga garmaly. Topraga sürülýän samanda azodyň ýitgisiniň önüni almak üçin, onuň her tonna massasyna 18-19 kg moçewinany ýa-da 25-26 kg ammiak selitrasyny çygly topragyň bejergisiniň öň ýanynda bermeli. 2-3 hepdeden soň berilmeli esasy dökünler dökülip, toprak bellenilen çuňlukda agdarylyp sürülýär.

Maldarçylyk fermalarynyň golaýynda saman garylyp sürülýän ýerlere 40-50 t/ga suwuk dersi ulanmak hem örän gowy netije berýär. Topraga saman garylyp sürülen ýerler, 5-10 t/ga gowy hilli ders bilen gurplanan ýaly hümmetlenýär. Bu çäreler güýz sürüminiň ön ýanynda geçirilýär. Samanyň ähmiýeti we onuň netijeliligini ýokarlandyrmagyň ýollary baradaky maglumatlar 6.6-6.7-nji suratlarda getirilýär.

Bulardan başga-da, täze dersiň her tonnasyna 0,1-0,2 t saman, 10 kg azot we 20-30 kg fosfor goşup ekerançylyk üçin ýokary hilli dürüşde döküni taýýarlap bolýar. Samanly we mineral dökünli dürüşde döküni ekerançylyk üçin has arzan ýerli dökün hasaplanylýar.

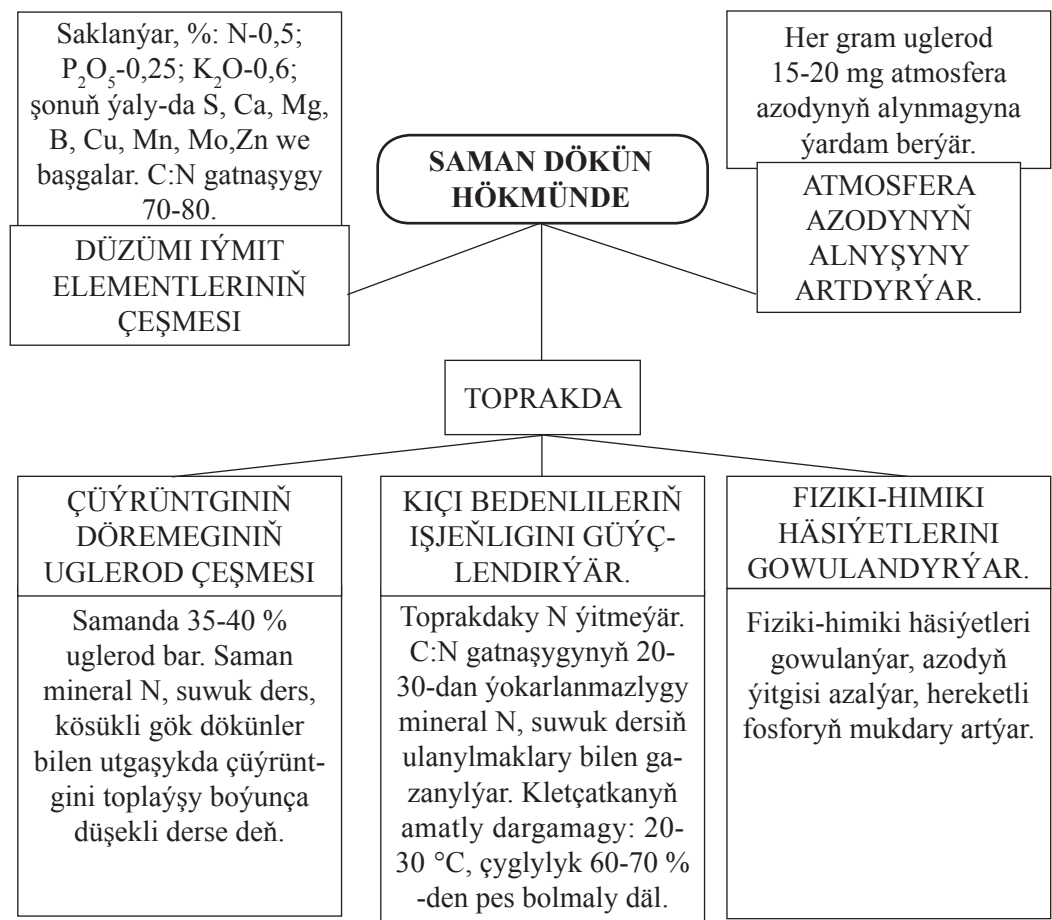
Şäher çykyndylary. Bulara naharhanalaryň galyndylary, hapa suwlar, dürli süplükler, kül we beýlekiler degişlidirler. Olardaky iýmit maddalary dersdäki-den az däl. Bu galyndylar örän tiz minerallaşýar we şol sebäpli olary dökün hökmünde gös-göni ulanyp bolýar. Eger galyndylaryň içinde kagyz, esgi, ýaprak, agaç ýonuşgasy ýaly goşundylar bar bolsa, olar owradylyp derse goşulyp dürüşde dökün taýýarlamakda ulanylýarlar. Bu galyndylarda ortaça 0,6-0,7% N, 0,5-0,6% P_2O_5 , 0,6-0,8% K_2O saklanýar. Gökçülükde bu çykyndylar bioýangyç hökmünde ulanylýarlar. Olary bioýangyç görnüşinde ulananyňdan soň, derse goşup esasy dökün hökmünde peýdalanmak bolar. Dürüşde dökün görnüşinde taýýarlanan zibil-leriň 1 gektarda ulanylmaly möçberi 20-30 t, dürüşdelenmedik görnüşinde taýýarlananda, düzümine görä 20-60 t aralygynda dökülýär.

Gyrmançalar. Gyrmançalar-süýji suwly dürli akabalaryň, suw howdanlarynyň düýbüne çöken organiki we mineral maddalardan emele gelen, iýmit maddalaryna baý bolan çökündilerdir. Gyrmançanyň gatlagy kem-kemden galnaýar, dykyzlanýar, ondaky himiki, biohimiki hadysalar haýallanýar. Tomsuna organiki madda baý, gysyna mineral maddaly gatlak emele gelýär. Gyrmançanyň yzgarlylygy 60-97% bolup, gury maddanyň hasabyna organiki birleşmeler 12-81%-e, mineral maddalar 19-88%-e ýetýär. Gyrmançalar ýakylanda külün emele gelşine görä olar: az (30%-e çenli), orta (30-50%), gowy (50-70%) we köp külli (70-85%) toparlara bölünýärler.

Eger-de gyrmançada külün mukdary 85%-den artyk bolsa, onda oňa hakyky gyrmança (il) diýilýär. Gyrmançalaryň göwrüm dykyzlygy ortaça 1,02-1,08 g/sm³ aralygynda bolýar. Gyrmançalar doňdurylanda suwuny ýitirip guraýarlar, suwuň saklanyşy 18-20%-e çenli azalýar, ol (gyrmança) ýumşak görnüşe geçýär. Saklaýan maddalarynyň görnüşine we mukdaryna görä, gyrmança dürli reňkde bolmagy mümkin. *Mawy reňkli gyrmançalarda—wiwianit, mele reňklide—hek, gyzylymytlda—karotin, ýaşyl reňklide—hlorofil saklanýar.* Gyrmançalaryň gara reňkli bolmagy düzüminde demriň dikelen birleşmeleriniň bardygyna şaýatlyk edýär.

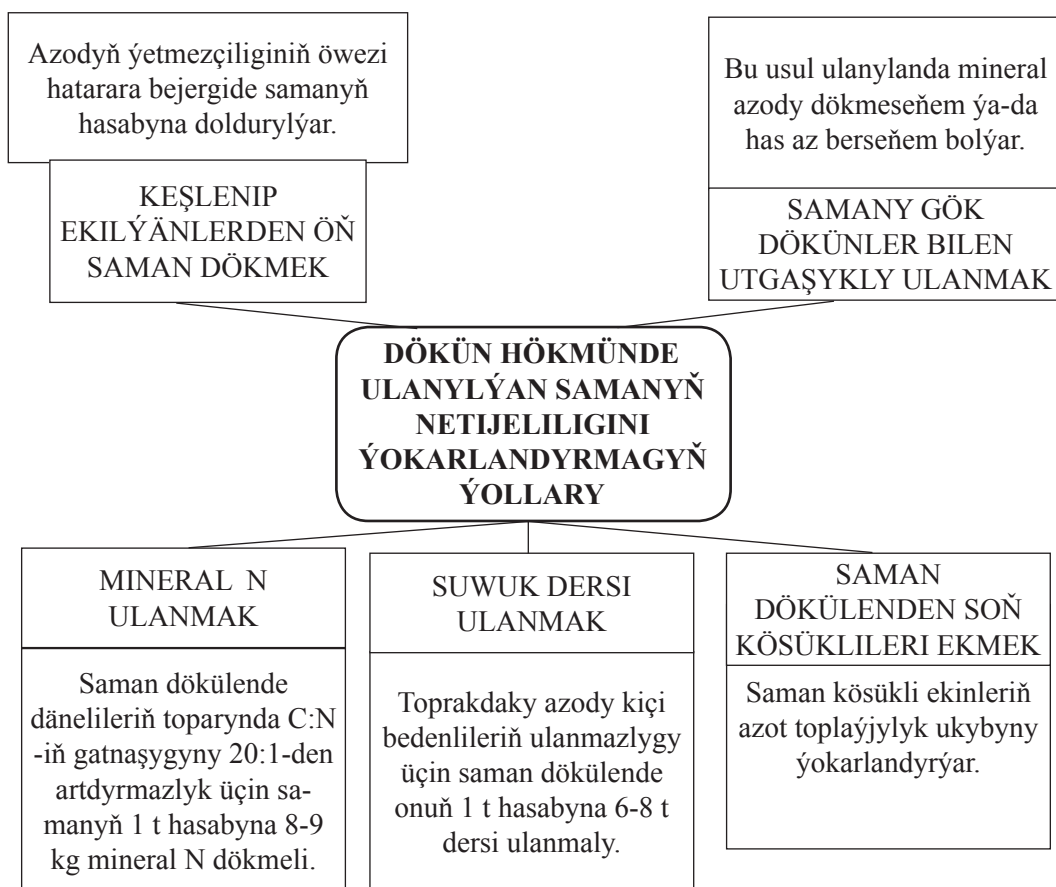
Gyrmançanyň düzüminde ortaça 11-43% gumin kislotalary, 2-24% fulwokislotalar, 10-53% gemisellýuloza, 0,5-6% sellýuloza, 2-14% suwda ereýän madda-

lar saklanýar. Orta hasap bilen 100 g gyrmançada 19-31 mg azot, 10-39 mg fosfor, 4-15 mg kaliý saklanýar. Gyrmançalary çöken ýerinden daşary çykarmak üçin ekskowatorlar, läbik sorujylar ulanylýar. Daşary çykarylan gyrmançalar bir ýere toplanyp guradylýarlar we owradylýarlar (frezerlenýärler). Ýeriň üstünde serilip guradylan we frezerlenen gyrmançany däneli ekinlerde 30-40 t/ga, keşlenip ekilýänlerde 80-100 t/ga möçberde ulanylýarlar. Ýurdumyzyň bulançak (läbik) suwlar-dan doldurylýan suw howdanlary, Garagum derýasy, dürli ýaplar gyrmançalara baýdyr. Olar dökün hökmünde ulanylanda, toprak iýmit maddalaryna baýlaşýar we onuň mehaniki düzümi hem belli bir derejede gowulanýar.



6.6-njy surat. Samanyň dökün hökmündäki ähmiýeti

Bölümden getirilen maglumatlardan görnüşi ýaly, ýurdumyzyň çüýrüntgi bilen pes üpjünçilikli topraklarynyň hasyl berijilik häsiýetlerini gowulandyrmakda ýerli dökünleri toplamagyň we olary işlenip düzülen düzgünler boýunça ulanmagyň ähmiýeti bimöçberdir.



6.7-nji surat. Dökün hökmünde ulanylyán samanyň netijeliligini ýokarlandyrmagyň ýollary

Ýerli dökünleriň ähli görnüşleriniň: dersiň, gök dökünleriň (sideratlaryň), dürli ösümlük galyndylarynyň, şäher-oba çykyndylarynyň ýerli dökün hökmünde ylmy esasyda giňden ulanylmagy, ýorunjaly ekin dolanyşyklarynyň ornaşdyrylmagy-topragyň agronomçylyk häsiýetleriniň gowulanmagyna ýardam berip, mineral dökünlerden tygşytly, netijeli ulanmaga mümkinçilik berýär, gowy hilli, ekologiki ýaramly bol hasyly ýetişdirmäge giň ýol açýar we ähli serişdeleriň peýdalylygyny artdyrýar.

Barlag soraglary

1. Ýerli dökünleriň kesgitlemesi, olaryň görnüşleri.
2. Ýurdumyzyň oba hojalygyny ösdürmekde ýerli dökünleriň agronomçylyk we ykdysady ähmiýeti.
3. Ýerli dökünleriň düzümini hem-de ekine täsirini mineral dökünler bilen deňeşdirin.

4. Ekinleriň gowy hilli ýokary hasylyny ýetişdirmek üçin diňe mineral dökünleri ýa-da diňe ýerli dökünleri ulanmak ýeterlikmi?
5. Ýerli dökünler ösümlikleriň iýmitlenişini gowulandyrmak bilen bilelikde topraga nähili täsir edýärler we haýsy häsiýetlerini gowulandyryrlar?
6. Düşekli we düşeksiz dersiň kesgitlenmesi. Olar biri-birinden nähili tapawutlanýarlar?
7. Dersiň mallardan çykymy nähili kesgitlenilýär?
8. Dersiň çykymyny artdyrmak, düzümindäki organiki maddalaryň we azodyň ýitgisini azaltmak üçin haýsy çäreleri amala aşyrmaly?
9. Düşekli we düşeksiz dersiň toplanýşy, saklanýşy we taýýarlanylşy. Olaryň ulanyş düzgünleri we kadalary.
10. Ýerli dökünleriň beýleki görnüşleri. Olaryň düzümi, ähmiýeti, toplanýşy, ulanmaga taýýarlanylşy we ulanylyşy.

VII BÖLÜM

ÖSÜMLIKLERIŇ IÝMITLENIŞINI ANYKLAMAK

7.1. ÖSÜMLIKLERIŇ IÝMITLENIŞINI ANYKLAMAGYŇ ÄHMIÝETI WE ONUŇ GÖRNÜŞLERI

“Türkmenistanyň durmuş-ykdysady ösüşiniň 2011-2030-njy ýyllar üçin Milli maksatnamasynyň” oba hojalyk pudagyna degişli görkezijileriniň, şeýle-de Hormatly Prezidentimiziň bu pudagyň ösüşini ýokary derejelere çykarmak baradaky taglymatlarynyň we görkezmeleriniň durmuşa ornaşdyrylmagynda, ekinleriň bol hasylyny ýetişdirmegiň öndebaryjy tehnologiýalarynyň düzüminde mineral hem-de ýerli dökünleri ylmy esasyda ulanmagyň wajyp ähmiýeti bar. Uzak (1955-2011) ýyllaryň dowamynda geçirilen köp sanly ylmy barlaglaryň görkezişi ýaly, ýetişdirilýän tebigy hasyllylykdan ýokary, goşmaça hasylyň 60 göteriminden köprägi dökünleri ulanmagyň paýyna düşýär. Dökünlerden ýokary netijäni gazanmagyň esasy şertleriniň biri, oba hojalyk ekinleriniň gögereninden başlap hasyly bişýänçä, olary zerur iýmit maddalary bilen üznüksiz üpjün etmekdir. Ösümlikler ösüş döwründe haýsy hem bolsa bir ýa-da birnäçe iýmitden, az wagt bolsa-da ýetmezçilik çekseler ösüş depginini we biologiki hasyl berijilik ukybyny peseldýärler. Mysal üçin, azodyň gowaçanyň ülüş ýapraklarynyň emele gelyänçä berilmezligi, onuň kadaly iýmitlendirilişi bilen deňeşdireniňde, gögereninden 16-njy gününde gury agramynyň 21,0 göteriminiň kemelmegine getirdi.

Ösümlükleriň iýmitleniş üpjünçiliginiň derejesini bilmek – köp taraplaýyn: toprak we ösümlük barlag anyklyklary arkaly amala aşyrylýar. Bu barlaglaryň ikisi hem utgaşykly we sazlaşykly ýagdaýda geçirilýär. Toprak barlaglarynyň netijeleri dowamly ulanylýan bolsa, ösümlük barlaglarynyň maglumatlary ol barlaglary anyklyk şol döwre gabatlanyp peýdalanylýar.

Bu barlaglary geçirmegiň zerurlygy:

- ösümlükleriň himiki düzüminiň, şonuň bilen baglylykda iýmit maddalaryna bolan isleginiň birmeňzeş dälidiği bilen;
- ekerançylyk meýdanlarynyň topragynyň iýmit maddalaryny saklaýjylygy we beýleki häsiýetleri boýunça dürlüligi;
- ösümlükleriň iýmit maddalaryna bolan isleginiň howa şertlerine baglydygy bilen;
- güýzlük däneli ekinleriň topragynyň iýmit maddalary bilen ir alabardaky üpjünçiliginiň belli bir derejede gys ygallaryna, sowugyna we beýleki şertlere baglydygy bilen
- iýmitlenişiniň toprak anyklyklarynyň çalt-çaltdan has ýyglykda geçirmegiň mümkinçiliginiň örän azdygy bilen.

Toprak barlaglarynyň netijeleri ekin meýdanlarynyň agromonylyk aýratynlyklaryna doly bahaly häsiýetnama bermäge we ony has peýdaly ulanmaga mümkinçilik berýär. Oba hojalyk ekinleriniň iýmitlenişiniň ösümlük anyklamasy, onuň meýdanynyň taryhy, toprak kartalarynyň, agrohimiği kartogramalarynyň görkezijileri, ylmy edarlaryň we agrohimiği barlaghanalaryň dökünleri ulanmak baradaky anyk ekin meýdan üçin maslahatlary göz önünde tutulyp geçirilýär.

7.2. TOPRAK ANYKLANMASY

Oba hojalyk ekinleriniň iýmitlenişiniň toprak anyklyklary welaýat agrohimiği barlaghanalary tarapyndan şol bir hojalykda we meýdanda her 4-5 ýyldan bir gezek, topragynyň agrohimiği häsiýetleriniň, şol sanda iýmit maddalary bilen üpjünçilik derejesiniň durnukly dälidiği sebäpli, gaýtalanyp geçirilýär. Şol barlaglarda her bir ekin meýdanynyň toprak nusgalary aýratynlykda alnyp, olarda çüýrüntginiň, hereketli fosforyň, çalyşýan kaliniň, suwda ereýän duzlaryň mukdary, mehaniki düzüminiň we beýlekileriň barlaglary geçirilýär. Alnan maglumatlar boýunça agrohimiği kartogrammalar düzülip, degişli ýer eýelerine berilýär. Ol kartogrammalarda her bir ekin meýdanynyň topragynyň agrohimiği häsiýetleri, şol sanda iýmit maddalary bilen üpjünçilik derejesi degişli belgilerde görkezilýär. Kartogrammalaryň ýany bilen, şol meýdanlar hem-de onda ýerleşýän ekinler üçin aýry-áýrylykda, meýilleşdirilýän hasylyna dökünleriň ulanyş möçberleriniň, möhletleriniň, usullarynyň maslahatlary berilýär.

Toprak anyklamanyň netijelerini peýdalanmak bilen, oba hojalyk ekinleri üçin dökünleriň ulanyş möçberleri iki usulda düzülýär:

1) agrohimiği kartogrammalaryň görkezijilerini peýdalanmak bilen, ylmy-barlag edaralaryň, şol sanda agrohimiği barlaghanalaryň maslahatlarynyň esasynda;

2) deňagramlylyk usuly boýunça.

Dökünleriň ulanyş möçberiniň 1-nji usul boýunça düzülişiniň mysaly 7.1-nji tablisada görkezilýär.

7.1-nji tablica

Gök, bakja ekinlerinde we kartoşkada mineral dökünleriň (täsir ediji maddalarda) ulanyş möçberleri, kg/ga

Dökünler	Pomidor	Kelem	Sogan	Hyýar	Käşir	Bakja	Kartoşka
I. Çemenlik topraklarda							
Hasylylyk, s/ga	280-300	250-300	200-220	200-250	150-200	250-300	120-150
N	140-180	120-150	160	120-150	80-100	80-100	100-120
P ₂ O ₅	140-150	120-150	160	120-150	100-120	100-120	120-150
K ₂ O	100	80-100	80	60-75	50-60	50-60	60-80
II. Mele topraklarda							
Hasylylyk, s/ga	280-300	250-300	200-220	200-250	150-200	250-300	120-150
N	180-200	150-200	200	150-200	120-150	100-150	120-150
P ₂ O ₅	140-150	100-150	150	100-150	80-100	100-150	120-150
K ₂ O	90-100	75-100	75	50-75	40-50	50	100

Dökünleriň ulanyş möçberini 2-nji - deňagramlandyrylan usulda kesgitlemek üçin: 1) degişli ekininiň meýilleşdirilýän hasylynyň mukdary; 2) hasyly kemala getirmek üçin harçlanýan iýmit maddalarynyň mukdary; 3) topragyň agrohimiği kartogrammasynyň degişli görkezijileri; 4) topragyň we dökünleriň iýmit maddalaryny ösümlikleriň peýdalanyş derejesi baradaky *maglumatlary taýýarlama*ly.

1) Hojalykdaky ekinleriň hasylylygy meýilleşdirilende soňky üç ýyldaky alnan ortaça hasylylykdan hem-de agrosenagat pudagyňyň önünde duran wezipelerden ugur alynýar.

2) Hasyly harçlanýan iýmit maddalarynyň mukdary *7.2-nji tablisada* getirilýär.

3) Topragyň agrohimiği kartogrammasynyň görkezijileri ekilmäge degişli atyzyň tebigy hasyl berijilik ukybyny takyk kesgitlemekde ulanylýar.

4) Dökünleriň ulanyş möçberleri kesgitlenende, topragyň we dökünleriň iýmit maddalaryny ösümlikleriň peýdalanyş derejesiniň maglumatlary *7.3-nji tablisadan* alynýar.

Şu maglumatlar taýýarlanan soň, ilki bilen degişli ekinini meýilleşdirilen hasylyny ýetişdirmek üçin gerek boljak iýmit maddalarynyň mukdaryny hasaplamaly. Onuň üçin meýilleşdirilen sentner hasabyndaky hasyly *7.2-nji tablisadaky*

özüne degişli ýmit maddasynyň sanyna köpeltmeli. Mysal hökmünde alsak, inçe süýümlü gowaçanyň gektardan 30 sentner pagta hasyly üçin gerek boljak azodyň mukdary: $30 \cdot 6 = 180$ kg/ga deň bolar. Bu san tapylandan soň, şol ekinin ýerleşjek meýdanynyň agrohimiği häsiýetnamasyny bilmeli. Hojalygyň ekin meýdanlarynyň topragyň tertip belgileri boýunça çüýrüntgä, hereketli fosfora we çalyşýan kala üpjünçilik derejesiniň görkezijilerini onuň agrohimiği kartogrammasyndan alyp, *7.4-nji tablisadaky ýaly ýerleşdirmek mümkin. Topragyň häsiýetnamasy belli edlenden soňra, bu ekinin degişli meýdanynyň tebigy hasyllylygy kesgitlenilýär.*

1. Tebigy hasyllylygyň toprakdaky azodyň mukdary boýunça hasaplanylşy. Toprakdaky azodyň mukdary boýunça tebigy hasyllylyk çüýrüntginiň toprakdaky mukdaryna görä hasaplanylýar. Toprakdaky çüýrüntgiden ösümligiň özleşdirjek azodyny bilmek üçin, çüýrüntginiň mukdaryny 80 derejä köpeltmeli. Mysal üçin, çüýrüntginiň mukdary 0,8%-e deň bolanda (*7.4-nji tablisa boýunça*) gektardan özleşdiriljek azot: $0,8 \cdot 80 = 64$ kilogram bolar. Bu hasaplama boýunça *7.2-nji tablisanyň* degişli maglumatyndan peýdalanyň, islendik ekin meýdanynyň topragyň azot boýunça tebigy hasyllylygyny hasaplap bolar. *7.2-nji tablisada* inçe süýümlü gowaçanyň bir sentner hasylyna ortaça 6 kg azot harçlanýar. Bu ekinin şol meýdandaky tebigy hasyllylygy gektarda: $64 : 6 = 10,7$ sentnere deň bolar.

2. Tebigy hasyllylygyň topragyň hereketli fosforyna görä hasaplanylşy. *7.2-nji tablisadan* 1 sentner inçe süýümlü gowaçany ýetişdirmäge 1,8 kg fosforyň harçlanýandygy tapylýar. Indi bu ekin meýdanynyň topragynda 15 mg/kg hereketli fosfor bar diýlende (*7.4-nji tablisa*), ony 4 derejä köpeldip, gektardaky fosforyň möçberi kilogramda hasaplanylýar, ol $15 \cdot 4 = 60$ kilograma deň bolar. Ondan inçe süýümlü gowaçanyň özleşdirjek derejesi (*7.3-nji tablisanyň* degişli görkezijisi boýunça) 20%-e deň. Ony kg/ga geçirseň: $(20 \cdot 60) : 100 = 12$ sana deň bolar. Bu sandan hereketli fosforyň hasabyna topragyň inçe süýümlü gowaça üçin tebigy hasyllylygy gektarda: $12 : 1,8 = 6,7$ sentnere deň bolar (1,8 – 1 s hasyla harçlanýan fosfor, kg).

3. Tebigy hasyllylygyň toprakdaky çalyşýan kaliniň hasabyna kesgitlenişi. Toprakda çalyşýan kaliniň mukdary 150 mg/kg deň diýeliň (*7.4-nji tablisa*). Ony bir gektara kg hasabyna geçirmek üçin 4 derejä köpeltmeli, ol: $150 \cdot 4 = 600$ kilograma deň bolar. Ondan inçe süýümlü gowaçanyň peýdalanyş derejesi 15% bolanda (*7.3-nji tablisa*) ösümligiň gektardan alyp biljek kalisiniň möçberi: $(600 \cdot 15) : 100 = 90$ kilograma deň bolar. Bir sentner inçe süýümlü gowaçanyň pagtasy üçin 5 kg kaliý harçlanýar (*7.2-nji tablisa*). Bu ýagdaýda inçe süýümlü gowaçanyň çalyşýan kaliniň möçberi boýunça gektardaky tebigy hasyllylygy: $90 : 5 = 18$ sentnere deň bolar.

Şeýlelik bilen, inçe süýümlü gowaça mysaly meýdanda ýerleşdirilende, onuň tebigy hasyllylygy azot boýunça 10,7 s/ga, hereketli fosforda 6,7 s/ga, çalyşýan kaliý boýunça 18,0 s/ga deň diýlip kesgitlenildi.

Indi meýilleşdirilýän we tebigy hasyllylygyň aratapawudy boýunça dökünleriň ulanyş möçberi goşmaça hasyla kesgitlenilýär. Meýilleşdirilýän 30 s/ga inçe

süýümlü gowaçanyň hasyly üçin azodyň ulanyş möçberini: $30 - 10,7 = 19,3$ s/ga, fosforyňkyny $30 - 6,7 = 23,3$ s/ga, kaliniňkini $30 - 18 = 12$ s/ga goşmaça hasyla hasaplamaly. Ol 7.2-nji tablisanyň maglumatlaryndan 1 sentner hasyla harçlanýan deňişli iýmit maddalarynyň mukdaryndan peýdalanylyp ýerine ýetirilýär. Bu tabli-sa boýunça bir sentner inçe süýümlü pagta hasylyny ýetişdirmek üçin azodyň ortaça 6,0; fosforyň 1,8; kaliniň 5 kilogramy harçlanýar. Onda $19,3$ s/ga goşmaça hasyla dökünler bilen berilmeli *azodyň möçberi* $19,3 \cdot 6 = 115,8$ kilograma, *fosforyňky* $23,3 \cdot 1,8 = 42$ kilograma, *kaliniňki* $12 \cdot 5 = 60$ kilograma deň bolýar.

Ösümlik goşmaça hasyl üçin bu iýmit maddalary bilen mümkin bolan ýagdaý-da ýerli we mineral dökünlerini utgaşykly ulanmakdan üpjün edilýär. Ýorunjadan soň gelyän ekinler bolsa onuň toplan azodyndan hem peýdalanýarlar.

Goşmaça hasyl üçin iýmit maddalarynyň zerur mukdary ilki bilen ýerli dökün-ler (esasan ders), soňra ýorunjanyň täsiri we in soňunda ýetmeýäni - mineral dökün-ler boýunça hasaplanýlar.

Iýmit maddalarynyň mukdary ders boýunça hasaplananda onuň bir tonna-synyň düzüminde ortaça 4,5 kg umumy azodyň (N), 2,3 kg fosforyň (P_2O_5) we 5 kg kaliniň (K_2O) bardygyndan hem-de olaryň ekinler tarapyndan özleşdiriliş de-rejesinden ugur alynýar. Mysal üçin, gowaçanyň gektar hasabyna 30 tonna ýarym çüýrän ders ulanylýar diýlende, onuň düzümi bilen topraga $30 \cdot 4,5 = 135$ kg azot, $30 \cdot 2,3 = 69$ kg fosfor we $30 \cdot 5 = 150$ kg kaliý gelyär. Olardan gowaçanyň özleş-diriş derejesi (7.3-nji tablisa) deňişlilikde, ortaça 20; 30 we 50%.

7.2-nji tablisa

**Esasy önümleri ýetişdirmek üçin (goşmaça önümlerini hem hasaba almak bilen)
harçlanýan iýmit maddalary**

Ekinler	Esasy önümi	Bir sentner hasyly ýetişdirmäge harçlanýan iýmit maddalary, kg		
		N	P_2O_5	K_2O
1	2	3	4	5
Güýzlük bugdaý	Däne	3,5-3,9	1,2-1,4	2,2-2,4
Arpa	Däne	2,7-3,0	1,1-1,3	2,4-3,4
Şaly	Däne	2,5-3,0	1,2-1,4	2,5-3,0
Mekgejöwen danelik	Däne	2,6-3,0	0,8-1,2	2,5-2,7
Jöwen	Däne	2,6-3,1	0,9-1,1	2,2-2,7
Inçe süýümlü gowaça	Pagta	5,5-6,5	1,5-2,0	4,5-5,4
Orta süýümlü gowaça	Pagta	5,0-6,0	1,4-1,8	4,3-5,2
Gant şugundyry	Kök miwesi	0,5-0,6	0,16-0,20	0,50-0,60
Kartoşka	Ýeralma	0,6-0,7	0,20-0,24	0,69-0,83
Pomidor	Miwe	0,35-0,40	0,11-0,14	0,40-0,45
Ak kelleli kelem	Kelle	0,37-0,40	0,11-0,15	0,32-0,40
Düýp sogan	Düýp	0,37-0,40	0,13-0,16	0,34-0,41

7.2-nji tablisanyň dowamy

1	2	3	4	5
Käşir	Kök	0,45-0,55	0,13-0,15	0,50-0,55
Nahar şugundyry	Kök miwesi	0,32-0,35	0,11-0,15	0,44-0,48
Hyýar	Miwe	0,35-0,40	0,15-0,18	0,30-0,40
Gawun, garpyz	Miwe	0,38-0,40	0,16-0,20	0,30-0,39
Miweliler we ir-iýmişliler	Miwe we ir-iýmiş	0,50-0,55	0,20-0,30	0,33-0,45
Üzüm	Ir-iýmiş	0,45-0,50	0,15-0,18	0,39-0,45
Ýorunja	Bede	1,23-1,25*)	0,33-0,35	0,61-0,70
Mekgejöwen siloslyk	Gök palajy	0,31-0,35	0,10-0,14	0,30-0,40
Mal şugundyry	Kök miwesi	0,40-0,50	0,10-0,15	0,40-0,50
Sudan oty	Gök palajy	0,30-0,40	0,10-0,15	0,30-0,40
Güýzlük çowdary	Gök orumy	0,31-0,35	0,10-0,14	0,38-0,45

7.3-nji tablisa

Toprakdan we dökünlerden ösümlikleriň iýmit maddalaryny takmynyň özleşdiriş derejeleri, %

Ekinler	Toprakdan		Dersden			Mineral dökünlerden		
	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Güýzlük bugdaý	22	8	20	30	40	55-60	21-26	50-55
Şaly	20	10	31	16	24	30-40	20-25	45-55
Jöwen	20	10	25	20	25	50-55	20-25	45-55
Mekgejöwen	20	10	25	20	25	45-55	20-25	45-55
Inçe süýümlü gowaça	20	15	20	30	50	50-55	18-23	45-55
Orta süýümlü gowaça	20	15	20	30	50	50-60	18-22	50-60
Gant şugundyry	25	15	20	20	50	60-65	24-29	55-60
Kartoşka	12	10	20	30	50	45-48	15-20	45-55
Pomidor	15	12	25	10	40	45-55	17-22	50-60
Ak kelleli kelem	16	11	20	10	30	45-55	17-22	45-55
Düýp sogan	15	8	20	8	30	37-41	15-18	35-40

7.3-nji tablisanyň dowamy

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Käşir	14	9	25	15	50	50-55	10-12	45-50
Nahar şugundyry	16	16	35	30	60	60-65	20-25	65-70
Hyýar	15	5	18	23	35	30-35	10-15	35-40
Bakja	15	5	20	30	40	35-40	13-16	40-50
Miweliler we ir-iýmişliler	15	5	25	30	40	40-42	18-20	48-53
Üzüm	14	6	20	30	45	40-42	15-18	40-50
Ýorunja	20	17	-	-	-	*)	25-30	65-70
Mekgejöwen göklüğine	20	15	23	28	50	55-65	20-25	55-60
Mal şugundyry	30	30	35	30	60	60-65	25-30	65-70
Sudan oty	25	20	20	30	45	55-65	20-25	65-70
Güýzlük çowdary göklüğine	18	15	20	30	45	50-55	15-20	40-45
Tokaý agaçlary	20	20	20	30	50	50-60	20-25	45-55

* Azody ýorunjanyň özüniň toplaýandygy üçin onuň dökünlerden alyan azody görkezilmedi.

Bular $135 \cdot (20 : 100) = 27$ kg/ga azoda, $69 \cdot (30 : 100) = 21$ kg/ga fosfora we $150 \cdot (50 : 100) = 75$ kg/ga kala deň bolýar. Şeýlelik bilen gektara 30 tonna ýarym çüýrän ders dökülende, gowaça ekininiň *ondan 27 kg/ga azody, 21 kg/ga fosfory we 75 kg/ga kalini almaga mümkinçiligi döreýär.*

Ýokardan görnüşi ýaly, gowaçanyň goşmaça pagta hasylyny (meýilleşdirilýän hasylyň beýleki bölegi tebigy hasyllylyga degişli) üpjün etmek üçin azodyň, fosforyň we kaliniň gektara jemi zerur möçberi degişlilikde: 116; 42 we 60 kilograma deň boldy. Bulardan azodyň, fosforyň we kaliniň degişlilikde, gektara 27; 21 we 75 kilogramy dersin gektara 30 tonnasynyň ulanylmagy bilen üpjün edilýär. Şeýlelikde, goşmaça hasyl üçin gowaça *berilmeli azodyň möçberi gektara $116 - 27 = 89$ kilograma, fosforyňky $42 - 21 = 21$ kilograma çenli dersin ulanylmagynyň hasabyna azalýar.* Kaliniň gektara 60 kilogram berilmeli mukdary ýarym çüýrän dersin gektara 30 tonnasynyň berilmegi bilen doly üpjün edilýär.

Ekin meýdanlarynyň (ga) hojalykda topragynyň agrohimiki häsiýetleri boýunça mysaly ýerleşdirilişi

Toprakdaky	Topragyň üpjünçilik derejesi	Hojalygyň ekin meýdanlarynyň san belgilerde mysaly ýerleşdirilişi																											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
		gowaça*)		ýorun-ja		bugdaý*)		gowaça		ýorun-ja		bugdaý		beýleki ekinler															
		ekin meýdanlarynyň ölçegi, gektar																											
Çüýrüntgi, %	< 0,8	19	17	18	18	17	19	18	16	19	19	16	18																
	0,8-1,2	-	-	16	-	-	-	-	-	-	10	-	-																
	> 1,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																
Jemi:																													
Hereketli fosfor, mg/kg	< 15																												
	16-30																												
	31-45																												
	46-60																												
	> 60																												
Jemi:																													
Çalyşýan kaliý, mg/kg	< 150																												
	151-250																												
	251-400																												
	> 400																												
Jemi:																													

*) Tablisada diňe gowaça we bugdaý meýdanlarynyň çüýrüntigi boýunça mysaly ýerleşdirilişi görkezildi.

Ýokardaky hasaplamalar boýunça, gowaçanyň 89 kg azody we 21 kg fosfory mineral dökünlerden dolý almagy üçin, olaryň mineral dökünlerden özleşdiriliş derejesine laýykklamaly, ol aşakdaky formula bilen ýerine ýetirilýär: $I = (d \cdot 100) : \ddot{o}$, bu ýerde: I – mineral dökün bilen berilmeli iýmit maddasynyň mukdary, kg/ga; d – ösümligiň dökünden almaly iýmiti, kg; 100 – döküniň göterimdäki mukdary; \ddot{o} – dökündäki iýmitiň özleşdiriliş derejesi.

Bu formulanyň esasynda ýokardaky mysaly hasaplamalardan we 7.3-nji tablisanyň görkezijisinden peýdalanyň, azodyň mineral dökün bilen berilmeli mukdarynyň gektara:

$I = (d \cdot 100) : \ddot{o} = (89 \cdot 100) : 50 = 178 \text{ kg bolmalydygy, fosforyňkynyň } I = (21 \cdot 100) : 20 = 105 \text{ kg bolmalydygy kesgitlenilýär.}$

Indi mineral dökünleri bilen berilmeli iýmit maddasy degişli mineral döküniň fiziki agramyna geçirilýär. Ol aşakdaky formula boýunça ýerine ýetirilýär: $M = I : (t : 100)$, bu ýerde: M – mineral döküniň gektara berilmeli mukdary, kg; I – mineral dökün bilen berilmeli iýmit maddasynyň mukdary, kg; t – döküniň düzümindäki täsir ediji iýmit maddanyň mukdary,%; 100 – döküniň agramy, %.

Ýokarda bellenilişi ýaly, häzirki döwürde ýurdumyzda azot dökünlerinden 46% azotly karbamid we 34% azotly ammiak selitrasy, fosfor dökünlerinden 10% fosforly superfosfat ulanylýar. Şeýle ýagdaýda, azodyň gektara 179 kilogramynyň mineral dökünler, mysal üçin, karbamid bilen berilmeli möçberi: $M = I : (t : 100) = 178 : (46 : 100) = 387$ kilograma ýa-da ammiak selitrasynda $M = 178 : 0,34 = 524$ kilograma, fosforyň gektara 105 kilogramynyň superfosfat bilen berilmeli möçberi: $M = 105 : 0,10 = 1050$ kilograma deň bolýar.

Ýokardaky düşündirişleriň esasynda dökünleriň ulanyş möçberini deňagramlandyrylan usulda kesgitlemegiň jemleýji maglumatlary 7.5-nji tablisada getirilýär.

7.5-nji tablisa

Gowaçada ulanyş möçberlerini deňagramlandyrylan usulda dökünleriň mysaly kesgitlemegiň jemleýji maglumatlary

I. Topragyň tebigy hasyllylygy	
1.	Toprakdaky çüýrüntginiň mukdary 0,8%, hereketli fosforyňky 15 mg/kg, çalyşýan kaliniňki 150 mg/kg.
2.	Çüýrüntgiden azodyň özleşdirilişi 64 kg/ga, hereketli fosfordan fosforyňky 12 kg/ga, çalyşýan kaliden kaliniňki 90 kg/ga.
3.	Bir sentner pagta hasylyny ýetişdirmäge harçlanýan azodyň mukdary ortaça 6,0 kg, fosforyňky 1,8 kg, kaliniňki 5 kg.
4.	Topragyň tebigy hasyllylygy: azodyň mukdary boýunça $64 : 6 = 10,7$ s/ga, fosforyňky boýunça $12 : 1,8 = 6,7$ s/ga, kaliniňki boýunça $90 : 5 = 18$ s/ga.

II. Dökünleriň ulanyş möçberiniň meýilleşdirilýän pagta hasylyna kesgitlenişi	
1.	Meýilleşdirilýän hasyl 30 s/ga. Topragyň tebigy hasyly: azodyň mukdary boýunça 10,7 s/ga, fosforyňky boýunça 6,7 s/ga, kaliniňki boýunça 18 s/ga. Goşmaça hasyl: azody ulanmak üçin $30 - 10,7 = 19,3$ s/ga, fosfor üçin 23,3 s/ga, kaliý üçin 12 s/ga.
2.	Goşmaça hasyly ýetirdirmek üçin azodyň zerur mukdary $19,3 \cdot 6 = 116$ kg/ga, fosforyňky $23,3 \cdot 1,8 = 42$ kg/ga, kaliniňki $12 \cdot 5 = 60$ kg/ga.
3.	Dökülýän 30 t/ga dersden goşmaça hasyl üçin özleşdirilýän azot 27 kg, fosfor 21 kg, kaliý 75 kg.
4.	Dersden özleşdirilýän azodyň galan $116 - 27 = 89$ kg, fosforyň $42 - 21 = 21$ kg mineral dökünler bilen berilýär. Kaliý iýmitiniň zerurlygyny ders üpjün edýär.
5.	Mineral dökünlerdäki azotdan gowaçanyň özleşdiriş derejesi ortaça 50%, fosfordan 20%. Şu ýagdaýda mineral dökünler bilen berilmeli azodyň mukdary gektara $89 : 0,50 = 178$ kg, fosforyňky $21 : 0,20 = 105$ kg deň bolýar.
III. Dökünleriň ylmy esaslandyrylan ulanyş mukdarynyň netijeliligi, olaryň möhletler boýunça dogry paýlanyp berilmegi bilen aýrylmaz baglanyşyklydyr. Bu 2-nji bölümiň 3-nji tablisasynyň maglumatlaryndan peýdalanyp ýerine ýetirilýär.	

Ýokarda bellenilişi ýaly, güýz-gyş aýlarynda, kä halatda bolsa ir alabahar aýlarynda hem howanyň üýtgemegi, ösümlikleriň iýmitleniş derejesine täsir edýär. Iýmitlenişin ösümlik anyklanmasy usulyndan peýdalanmak bu ýagdaýy çalt düzetmäge mümkinçilik berýär.

7.3. IÝMITLENIŞIŇ ÖSÜMLIK ANYKLANMASY

Ösümlikleriň himiki elementler bilen üpjünçiligi, olaryň himiki düzümi boýunça (biologiki mümkinçilikleri, sortlarynyň aýratynlyklary, ösüş depginleri, ösüşiniň dürli döwürleriniň dowamlylygy göz önünde tutulyp) gözegçilige alnýar.

Ösümliklerde iýmit elementleriniň artykmaç mukdary kökün öýjüginde toplanýar. Şunuň bilen baglylykda ösümlikleriň iýmitleniş derejesi anyklananda, diňe ýapragyň we şahalaryň himiki düzümini barlamak bilen çäklenmän, kökününi hem seljermeli bolýar. Ýapragyň we kökün element düzüminiň barlanylmagy, ösümliğin iýmit maddalary bilen üpjünçilik derejesini has esasy anyklap bolýar. Ösümliğin iýmit maddalaryny ätiýaçlyk saklaýan zolaklary olar bilen üpjün bolanlarynda, beýleki agzalary hem belli bir derejede içki doýgun ýagdaýynda bolanynda ekin iýmit bilen kadaly üpjün diýlip hasap edilýär.

Häzirki döwürde önümçilik maksatlary üçin iýmitlenişin ösümlik anyklanmasy däneli ekinlerde gowy öwrenilendigi sebäpli, her ekin meýdanynyň ekinini barlap, dökünleri haýsy gatnaşykda, näçe mukdarda we haýsy wagt-

da ulanylmaladygy ýa-da zerurlygynyň ýokdugy barada anyk netije çykaryp bolýar.

Iýmitlenişiniň ösümlük anyklanmasy olaryň daşky sypatynyň üýtgeýşine syn etmek, himiki (dokuma ýa-da öýjük derejesinde) we funksional (fiziologiki) barlaglary geçirmek arkaly amala aşyrylýar.

7.3.1. Iýmitlenişiniň ösümligiň daşky sypaty boýunça anyklamak

Ösümlükleriň ýaşayşynda ähli biologiki, himiki fiziologiki hadysalaryň gowy geçmegi üçin, olar beýleki şertler bilen bilelikde iýmit elementleriniň dürli görnüşleri bilen gerek mukdarda we gatnaşykda üpjün bolmalydyrlar. Olaryň biri ýa-da birnäçesi iýmitde ýetmese, ösümligiň ýaşayş düzgüni bozulýar. Iýmit elementleri bilen amatly üpjünçilik islendik ýagdaýda bozulanda, biohimiki we fiziologiki hadysalaryň kadaly geçişi üýtgeýär. Bu bolsa ösümligiň daşky sypatyny, mysal üçin, ýapragynyň reňkini üýtgedýär, onda guran tegmiller döreýär, ýapragynyň çeyeliginiň (turgorynyň) peselmegine getirmegi mümkin. Şeýlelikde iýmit maddalarynyň ýetmezçiligi, ösümligiň daşky sypatynyň üýtgemegine özboluşly täsir edýär. Şonuň bilen baglanyşykda, ösümligiň daşky sypatynyň kada ýagdaýyndan üýtgemegi (bozulmagy) boýunça, iýmit elementiniň ýa-da elementleriniň ýetmezçiligi ýa-da artykmaçlygy barada aýdyp bolar.

Ösümligiň iýmite mätäçliginiň alamatlary toprakdaky iýmit elementleriniň amatly gatnaşygy az wagt üýtgeşende ýa-da topragyň gurlulygy ýokary derejede bolanda-da, ýagtylyk, çyglylyk, temperatura, howa ýagdaýy ýaly daşky şertler amatsyz tarapa üýtgände-de ýüze çykyp biler.

Önümçilik şertlerinde kä halatlarda ösümlige ammoniý azodynyň, hloryň, natriniň, marganesiň ýa-da käbir başga elementiň (elementleriň) barmagyndanam onuň daşky sypatynyň kadadan üýtgemegi mümkin.

Ösümlükleriň iýmit elementlerine bolan talaby dürli-dürlüdür. Mysal üçin, şol bir meýdanda güýzlük bugdaý üçin kaliniň toprakdaky mukdary ýeterlik bolsa-da, kartoşka ekini bu ýagdaýda kadaly ösüp bilmeýär.

Daşky sypatynyň üýtgemegi boýunça iýmit elementiniň ýetmezçiligini oňat ýüze çykarýan ekinlere *bildiriji (indikator) ösümlükler* diýilýär.

Ösümlükde azodyň artykmaçlygyny daşky sypatynyň üýtgeýşi boýunça bildiriji ekinlere – hyýar we kadijik (kabaçok), ýetmezçilik edende – ak kelleli we gülli kelem, mekgejöwen, kartoşka, alma, garaly degişlidirler.

Azodyň ýetmezçiligi ýapragyň ösüşini haýalladýar, ony kiçeldýär, solak ýaşyl, sary-ýaşyl ýa-da sary reňk berýär. Damlary we damarara dokumalary reňkini ýitirip başlaýar; ilkinji nobatda garry, soňra ýaş ýapraklary zaýalanýar (5.2-nji surat). Azot iýmitiniň ösümlige artykmaç barmagy hem ilkinji nobatda onuň aşaky ýapraklaryny ýaralaýar (7.1-nji surat).



7.1-nji surat. Azodyň artykmaç berilmegi hyýaryň aşaky ýapraklaryny zaýalaýar

Fosforyň ýetmezçiligini pomidor, alma, mekgejöwen, şugundyr, kartoşka, ýorunja ýaly ekinler daşky sypatynyň üýtgemegi bilen aňsat bildirýärler. Bu ýmit ýetmese ekiniň ýaramaz ösmegi, ýapraklarynyň kiçelmegi ýüze çykýar. Ýapraklary goýy-ýaşyl, mawy, goýy gyzyň, goýy goňur reňklere geçýär, goňur we gök çerňil reňkli tegmiller ýüze çykýar, soňundan ol ýerler guraýar. Fosfor ýetmezçiligi köplenç sowuk howada, ilki aşaky garran ýapraklarda, soňra ýaş ýapraklarda ýüze çykýar (5.6, 7.2, 7.3-nji suratlar).



7.2-nji surat. Fosforyň ýetmezçiliginde güýzlük bugdaýyň baldagynda gyzgylt reňk ýüze çykýar

Kaliniň ýetmezçiliginde ösümligiň boýunyň ösüşi haýallanýar, aşaky ýapraklarynyň gyrasy saralýar, goňralýar we guraýar. Ilkinji nobatda kaliý ýetmezçilikden garran ýapraklary horlanýar, gümmez, tolkun şekiline eýe bolýar, gyrasy ýanyk ýaly bolýar (5.10, 7.4-nji suratlar). Kaliý ýetmezçiligini ilkinji nobatda kelem, kartoşka, şugundyr, ýorunja, noýba, alma, mekgejöwen bildirýär.

Boruň ýetmezçiligi gant we nahar şugundyrynda, günebakarda, gülli we mal kelemde, kösüklilerde, miweli ir-iýmişlilerde, pomidorda, çowdaryda has belli bolýar. Bor ýetmezçiliginiň häsiýetli alamatlary – ýapraklaryň açyk reňke geçmegi, ösüş nokadynyň guramagy, şonuň netijesinde ösümligiň gyrymsy görnüşe geçmegi. Köki miweliler gury çüýreme we içi köweklilik, gülli kelem melewşe çüýreme, kösükliler saralma kesellerine duçar bolýarlar, günebakaryň ösüş nokady guraýar (5.14, 7.5, 7.6-njy suratlar).

Marganesiň ýetmezçiligi ýapraklaryň açyk ýaşyl reňke geçmegi, ýöne onuň damarlarynyň ýaşyl reňkini saklaýandygy bilen häsiýetlendirilýär. Marganesiň az hereketlidigi sebäpli, onuň ýetmezçiligi ýaş ýapraklarda güýçli ýüze çykýar. Marganesiň ýetmezçiligi sülede, bugdaýda, kartoşkada, nahar we mal köki miwelilerde, mekgejöwende, kelemde, kösüklilerde, günebakarda, miweli-ir-iýmişlilerde, sitruslarda, birnäçe gök ekinlerde gowy bildirýär. Mysal üçin süläniň ýapragynda çal tegmiller, gant şugundyrynyňkyda – menekli (alabeder) sarylama, kartoşkanyň baldagynda ýaprak sapaklarynda menekler ýüze çykýar (5.1, 7.7-nji suratlar).

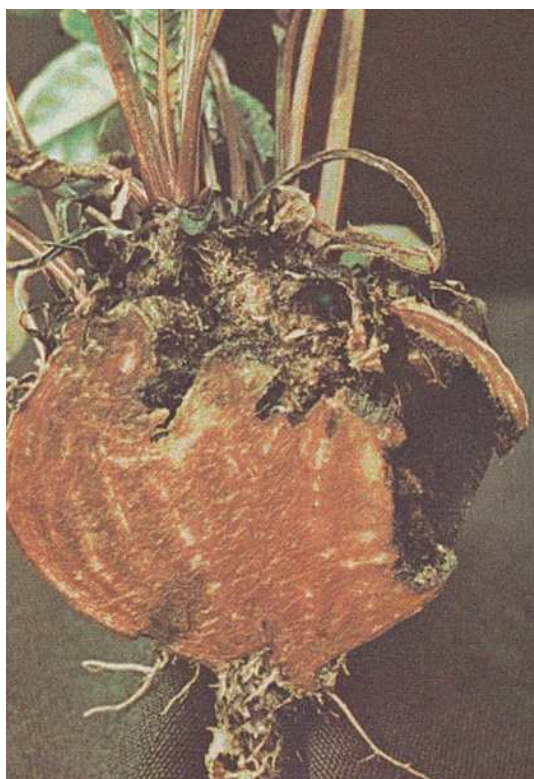


7.3-nji surat. Günebakaryň güli:

çepde - fosfor ýetmezçiliginde, sagda - kadaly fosfor iýmitlenişde



7.4-nji surat. Kaliniň ýetmezçiliginiň gülli kelemiň ýapragyna täsiri



7.5-nji surat. Boruň ýetmezçiliginiň nahar şugundyryna täsiri



7.6-njy surat. Boruň artykmaç berilmeginde gülüň ýapragynyň gurap başlamagy

Sinkiniň ýetmezçiligine miweli ekinler, hasam sitruslar, şonuň ýaly-da mekgejöwen, soýa, noýba, şugundyr, kartoşka örän duýgurdyrlar. Sinkiniň ýetmezçiliginde almanyň, şetdalynyň, beýiniň, wişnyanyň ýapraklary kiçelýär, baldaklanmagy üýtgeýär, sitruslaryň ýapraklary menekleýär, mekgejöweniň ýokarky ýapraklary agarýar ýa-da açyk ýaşyl reňke geçýär, bogun arasy gysgalýar, pomidoryň ýapraklary kiçelýär, ýapraklary we şahalary towlanýar (5.17, 7.8-nji suratlar).

Misiň ýetmezçiligi kösüklilerde, gök ekinlerde, sülede, arpada, bugdaýda, däneli otlarda, mal we nahar köki miwelilerde has aýdyň ýüze çykýar. Onuň ýetmezçiligi ösümligiň ösüşini haýalladýar, öýjük basyşyny (turgoryny) ýitirdýär, ýapragyň reňkini üýtgedýär, süllerdyär, güllemegini gijikdirýär we ekinini guradýar. Misiň dänelilerde ýetmezçiligi şahalanmasyny güýçlendirýär. Güýçli ýetmezçilik edende ýapragyň uýy agarýar, başy ösmeýär. Miweli agaçlarda misiň bolmazlygy ýokarsyny boş edýär (5.15, 7.9-njy suratlar).

Molibdeniň kösüklilerde ýetmezçiliginiň alamatlary azodyň ýetmezçiligindäkä meňzeşdir. Molibdeniň güýçli ýetmezçiliginde ösümligiň ösüş depgini has haýallanýar, öçügsi ýaşyl reňke geçýär, ýapraklary üýtgäp guraýar. Kösüklileriň kökünde klubenjikler ýaramaz ösýärler ýa-da asla döremeýärler. Bu elementiň ýetmezçiligi gülli kelemde, kösüklilerde we işdäaçarlyk ekinlerde, pomidorda we sitruslarda has belli bolýar (5.18, 7.10-njy suratlar). Köp ekinleriň ýapragynda sary tegmillik köpeliýär, hyýaryň ýapragynyň gyrasynyň reňki üýtgeýär.



7.7-nji surat. Marganesiň artykmaç berilmeginiň kartoşkanyň baldagyna täsiri



7.8-nji surat. Sinkiň ýetmezçiliginiň mekgejöwene täsiri



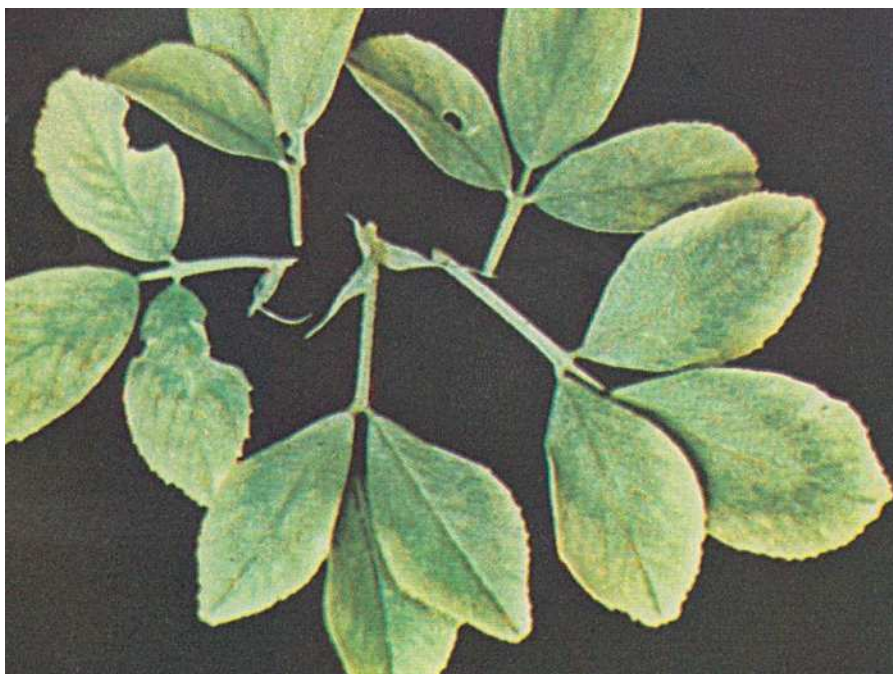
7.9-njy surat. Bugdaýyň başy:

çepde – misiň ýetmezçiliginde, sagda – ol kadaly iýmitlenende

Magniniň ýetmezçiligi damarlaryň reňkine täsir etmän, olaryň arasyndaky dokumalaryň açyk ýaşyl ýa-da sary reňke geçmegine getirýär. Magniniň ýetmezçiliginden ilkinji nobatda kelem we onuň görnüşleri, kartoşka, alma, üzüm, günebakar horlanýar (7.11-nji surat). Onuň daryda ýetmezçiligi ýapragynyň mämişi reňke geçmegine, gowaçanyňkynyň bolsa goýy gyzylla geçmegine sebäp bolýar.

Demriň ýetmezçiligi miweli agaçlaryň aşaky ýapraklarynyň ösüşini gowşadýar. Ýokarky ýapraklarynyň damarlaryny has aýan edip, olaryň aralyklaryny öçügsi ýaşyl ýa-da sary reňke geçirýär (7.12-nji surat).

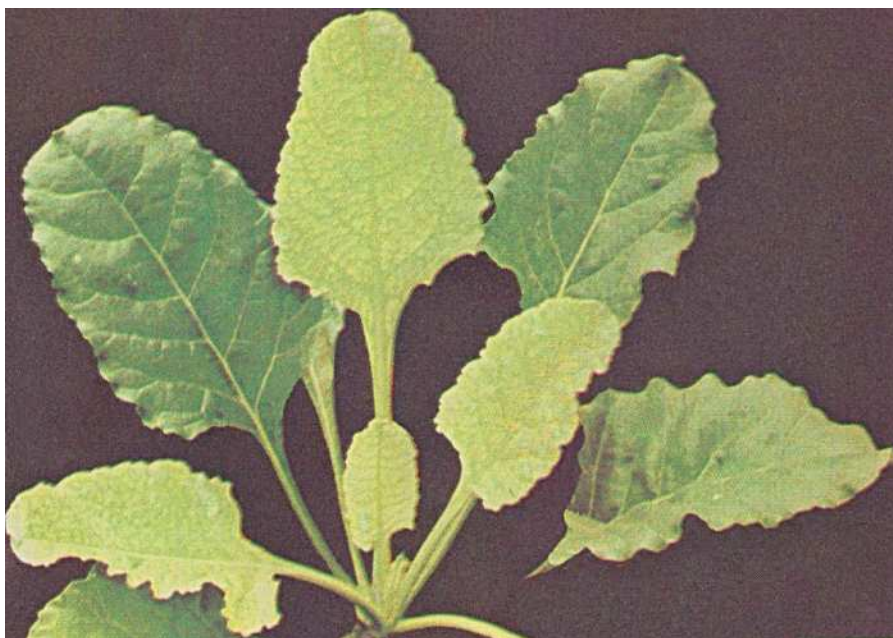
Ösümlikleriň iýmitleniş derejesi olaryň daşky sypaty boýunça anyklanylanda azot, fosfor, kaliý, magniý ýaly elementleriň gaýtadan ulanylma häsiýetlerini göz önünde tutmaly. Şunuň bilen baglanyşykda bu iýmitleriň ýetmezçiligi ilkinji nobatda aşaky garran ýapraklarynda ýüze çykýar. Kalsiý, kükürt, hlor, bor we beýleki köp mikroelementler gaýtadan az ulanylýandyklary üçin olaryň ýetmezçiligi ilki bilen ösümlikleriň ösüş nokatlarynda hem-de ýaş ýapraklarynda belli bolýar. Iýmitlenişiniň derejesi ösümlikleriň daşky sypaty boýunça bahalandyrylanda, olaryň boýunyň, massasynyň, olaryň ösüş döwürlerine gabatlylygy, şahalarynyň iç we daş tarapyndaky ýapraklarynyň reňki, bogun aralarynyň uzynlygy, baldagynyň çeýeligi, şahalarynyň doluşganlygy öwrenilýär. Geçirilen barlaglarda ýüze çykarylan üýtgeşmeler jemlenip, degişli netije çykarylýar. Ol üýtgeşmeleri kada getirmek üçin ylmy esaslandyrylan ideg işleriniň, şol sanda dökünleri ulanmagyň tehnologiýasy gijikdirilmän işlenip düzülýär we önümçilige ornaşdyrylýar.



**7.10-njy surat. Molibdeniň ýetmezçiliginiň ýorunjanyň
ýapragyna täsiri**



**7.11-nji surat. Magniniň ýetmezçiliginiň günebakaryň
ýapragyna täsiri**



7.12-nji surat. Demriň ýetmezçiliginiň gant şugundyrynyň ýaş ýapraklaryna täsiri

Ösümlikleriň iýmitlenişiniň möçberini daşky sypaty boýunça anyklamagyň geçirilmegi, belli bir derejede olaryň iýmitlenişini şol wagtda we geljekde-de gowulandyrmaga ýardam berýär. Ýöne bu barlaglar boýunça iýmitlendiriji doly gowulandyryp bolmaýar. Onuň sebäbi elementleriň ýetmezçiligi ilki öýjükde başlanýar. Onuň täsiri ilki içki alyş-çalyş hadysalarynyň kadadan çuňňur üýtgemegine getirýär. Diňe şondan soň ol üýtgeşmeleriň täsiri, ösümlikleriň daşyna degişli alamatlar bilen çykýar.

Iýmitlendirijiň derejesini wagtynda bilmek üçin: himiki anyklanma, sanjym ýa-da pürkme usullary ulanylýar.

Sanjym ýa-da pürkme usullary elementleriň ýetmezçiligini çalt kesgitlemäge we onuň netijesine gözegçilik etmäge mümkinçilik berýär. Iýmitde ýetmeýän çak edilýän element ýapruga pürkmek ýa-da baldaga sanjym etmek bilen, birnäçe gün gözegçilik edilýär. Iýmit ýetmezçiligi işlenilen ýaprakda däl-de, köplenç täze çykan ýaprakda düzelýär.

Ösümligi ýetmeýän iýmit elementi bilen çalt üpjün etmek üçin, ony şol iýmiti saklaýan ergin bilen, mysal üçin, kaliniň we kalsiniň 0,5%-li erginleri, moçewinanyň (karbamidiň), monofosfat (birfosfat) natriniň, kükürtturşy magniniň 0,1%-li erginleri, mikroelementleriň 0,02-0,1%-li erginleri bilen iýmitlendirýärler.

7.3.2. Ösümlükleriň iýmitlenişiniň himiki anyklanmasy

Ösümlükleriň iýmitlenişiniň himiki anyklanmasy dokumada we ýaprapda geçirilýär. *Iýmitlenişiniň dokumada anyklanyşy.* Bu usulda ösümligiň dokumasynda ýada ondan alnan erginde (şiresinde) nitratlaryň, fosfatlaryň, kükürdiň, kaliniň, magniniň we beýlekileriň organiki däl birleşmeleri kesgitlenilýär. Bu usulda ösümligiň iýmitleniş derejesini çalt kesgitlemek üçin çaklaň meýdan barlaghana enjamlary ulanylýarlar. Mysal üçin, “Dokuma anyklanma” (“Тканевая диагностика”) göçme barlaghanasy meýdan we otag barlaghanasy şertlerinde ösümlük dokumasynda mineral iýmit elementleriniň mukdaryny kesgitlemäge niýetlenen. Bu barlaghana çig ösümlük nusgasynda nitratlary, fosfatlary we kalini В.В.Церлингин usuly boýunça kesgitlemekde hem-de dänäniň bişenligini bilmekde ulanylýar.

NPK-nyň dokumadaky mukdaryny (konsentrasiýasyny) ösümligiň iýmitleniş derejesiniň öňden belli edilen reňki bilen deňeşdirmek arkaly, K.P.Magninkiniň göçme ekspess-barlaghana meýdan torbasy (enjamy) bilenem kesgitläp bolýar.

Ösümligiň iýmitlenişiniň hili baradaky maglumatlary potensiometriki, fotokolorimetriki, titrleme we beýleki gerek enjamlary oturdyran göçme barlaghanalary ulanybam alyp bolýar.

Meýdan şertlerinde güýzlük bugdaýyň nitrat azody bilen üpjünçilik derejesini köpçülikleýin köp zähmet we köp wagt sarp etmän barlamagy В.В.Серлингин usuly boýunça difenilamin bildirijini (indikator) ulanyp ýüze çykarmak mümkin. Bu usul ekiniň ösüş döwründe azot dökünini ulanmagyň maksadalaýykdygyny ýada däldigini çözmekde peýdalanylýar.

Güýzlük däneli ekinleriň ösüş döwründe azot bilen üpjünçilik derejesini we bu dökünleriň ulanyş möçberini anyklamak üçin “Indam” atly bildiriji (indikator) kagyzy ulanylýar. Anyklamak çogdamlanma, tüýdükleme, başlama, gülleýiş döwürlerinde ösümligiň kesgitli böleginde geçirýärler. Çogdamlanma döwründe ol – şahalanma düwüninde, tüýdüklenmede – ikinji baldak düwüninde, başlamada we gülleýişde – baldagyň başynyň ön ýanyndaky soňky düwüninde barlanylýar (7.6-njy tablisa).

Ösümligiň iýmitleniş derejesini dokumasynda kesgitläniňden ýapragynda kesgitläniň has takygrak bolýar. Sebäbi iýmitlenişiniň köp bölegi ýaprap bilen bagly.

Iýmitlenişiniň derejesiniň ýaprap anyklanmasy. Iýmitlenişiniň derejesiniň anyklanmasynyň bu görnüşi tutuş ösümligiň ýapraklarynyň ýada aýry-aýry bedenleriniň himiki barlanylmagyna esaslanýar. Bu işiň netijesi iýmitlenişiniň derejesine dogry gözegçilik etmäge hem-de degişli işleri geçirmäge mümkinçilik berýär. Bu anyklanmada barlanylýan ösümligiň himiki düzümi boýunça alnan maglumatlary, ylmy barlaglaryň esasynda düzülen tablisanyň görkezijileri bilen deňeşdirilip, ösümligiň ösüş döwrüne hem-de ýagdaýyna baglylykda, iýmit elementine üpjünçilik derejesi boýunça netije çykarylýar hem-de degişli çözgüt kabul edilýär.

Himiki anyklanma boýunça azodyň ulanyş möçberini ösüş döwründe kesgitlemek

Bildirişiniň (indikatoryň) ösümlük şiresinden üýtgeýän reňki	Baly	Azot bilen üpjünçilik derejesi	Orta baly	Azodyň ulanyş möçberi, kg/ga (t.e.m.)	
				çogdamlanma-tüýdüklenme döwri	başlama-gülleme döwri
Ak, ak-açyk gyzgylt	1	Pes	1,8-e çenli	60-80	-
Açyk gyzyl	2	Orta	1,9-2,5	30-40	40-50
Gyrmyzy, goýy gyrmyzy	3	Ýokary	2,6-dan ýokary	-	0-30

Bu usulda anyklaýyş işini geçirmek üçin nusgalar, ekin meýdanynyň ortaça (tipiki) ösümlüklerinden, ösüş döwürlerine gabat getirilip alynýar. Ýýmitlenişini derejesini anyklamagyň ýokary netijeli bolmagy üçin nusgalar ýýmit elementleriniň ýetmezçiligi duýulan badyna gijikdirilmän alynýar.

Ýaňy gögeren ýaş ösümlükleriň, şitilleriň ýýmitleniş derejesini anyklamak üçin, olaryň ýerüstki bölegi tutuşlygyna barlanylýar. Uly ösümlüklerde nitrat azodynyň mukdaryny barlamak üçin, nusgalar baldagyň aşaky böleginden ýa-da aşaky ýapraklaryň sapagyndan alynýar. Ýýmit maddalarynyň toprakdaky jemi alnyşyny barlamak üçin, ösümligiň ýerüstki böleginiň ähli agzalarynyň nusgalary alnyp seljerilýär (analizlenilýär).

Uly ösümlükleriň agzalarynyň himiki düzüminiň dürlüligi sebäpli, nusgalar olaryň ýýmit şertleriniň üýtgeýişini has bildirişi (indikator) agzalaryndan alynýar. Barlaglary ýerüstki bölegi bilen bir wagtda ösümligiň kökünde hem geçirýärler. Bu bolsa ýaprakdaky we kökdäki ýýmitleriň özara gatnaşygyny ýüze çykarmaga mümkinçilik berýär.

Ösümligiň himiki barlaglary sebit üçin kabul edilen usulyýetler boýunça ýerine ýetirilýär. Ösümlük nusgasynda nitrat azodynyň çalt (ekspess) usul bilen barlagynyň gijikdirilip geçirilmeginiň, onuň düzümindäki nitratlaryň dikelme mümkinçiligine getirmegi ünsden düşürilmeli däl. Azyk önümlerinde nitrat azodynyň kadadan köp bolmazlygy saglyk üçin örän möhümdir. Onuň mukdary çyg önümiň bir kg massasynda nitrat ionynyň milligramdaky möçberi boýunça ölçenilýär. Azodyň bu görnüşiniň (nitratlaryň) azyk önümlerinde rugsat berilýän aňryçäk möçberi: kartoşkada 250, kelemde 900/500, pomidorda 150/300, hyýarda 150/400, käşirde 400/250, gawunda 90, garpyzda 60, nahar şugundyrynda 1400, düýp soganda 80 mg/kg-dan geçmeli däl (sanawjydaky sanlar ir ýetişýän önümlere degişli, maýdalawjydakylar – giç ýetişýänlere). Nitrat azodynyň oba hojalyk, aýratynam azyk önümlerinde artyk bolmazlygy üçin azot dökünleriniň ulanyş kadalaryna, olaryň beýleki dökünler bilen gatnaşygyna, möhletlerine hem-de himiki anyklanmanyň öz

wagtynda ýokary hilde geçirilmegine üns güýçlendirilmelidir. Nitrat azodynyň ösümli-
giň soňky döwürlerinde azalyp başlaýandygyny göz önünde tutup, nusgalaryň wagtynda
(aýratynam ýapraklylarda we işdäaçarlyklarda) alnyp, takyk barlanylmagyna üns
berilmelidir. Nitrat azodynyň ýapraklaryň sapagynda we damarlarynda köpräkdigi üçin
nusgalar hem şol ýerlerden alynýar.

Organiki däl hem-de himiki elementleriň umumy mukdary ylmy barlaglar
boýunça düzülen tablisalaryň görkezijileri bilen deňeşdirilip bahalandyrylýar. Ösüm-
likleriň iýmit elementleri bilen üpjünçilik derejesi, olaryň ýapraklaryndaky hem-de ähli
bedenindäki mukdary barlanylyp jemlenilýär we bu maglumatlar kabul edilen kepilna-
ma görkezijileri (sprawoçnikler) bilen deňeşdirilip, üpjünçilik derejesi boýunça netije
çykarylýar. Bu maglumatlar topragyň we hasylyň himiki analizleriniň netijeleri bile-
nem deňeşdirilýär.

Döküniň önümçilikde kabul edilen ulanyş möçberine, iýmitlenişiniň ösümlik anyk-
lanmasyny geçirmegiň esasynda, gowy hilli bol hasyly ýetişdirmek maksady bilen, de-
gişli düzediş aşadaky kesgitleme boýunça girizilýär:

$$D_t = D_h \cdot \frac{I_a}{I_h}$$

Bu ýerde:

D_t – döküniň ösümlik anyklanmasy boýunça takykklan ulanyş möçberi, kg/ga;

D_h – döküniň hojalykda ulanylýan möçberi, kg/ga;

I_a – iýmit maddasynyň barlanylýan ösümlikdäki bolmaly amatly mukdary,%;

I_h – iýmit maddasynyň barlanylýan ösümlikdäki hakyky mukdary,%.

Soňky ýyllarda Amerikanyň Birleşen Ştatlarynda iýmitlenişiniň işlenilip düzülen
köptaraplaýyn anyklanmasy uly gyzyklanma döredýär. Ol ýerde ösümliğin dokumala-
ryndaky we agzalaryndaky iýmit elementleriniň mukdary we gatnaşyklary barlanylyp,
olar bilen üpjünçilik derejesi, elementleriň özara gatnaşyklary, deňagramlylyk ýag-
daýlary barada zerur maglumatlar toplanýlar. Alnan gymmatly maglumatlar dökünleri
netijeli hem-de tygşyly ulanmakda peýdalanylýar.

Russiýanyň B.B.Dokuçaýew adyndaky Topragy öwreniş instituty ösümlikleriň
dökünlere bolan isleginiň anyklanmasynyň, olaryň önümliligini kesgitlemegiň we ýo-
kary hasylyly topraklary döretmegiň modeliniň “ИСОД” atly toplumlaýyn usuly maksat-
namasyny işläp düzdi.

Bu maksatnamada ösümliğin iýmitleniş derejesiniň anyklanmasy, ýaprakdaky
elementleriň özara N:P, N:K, K:P, N:Ca, N:Mg we beýleki gatnaşyklary kesgitlenilip,
topragyň görnüşleri boýunça kabul edilen kadalary (normatiwleri) bilen deňeşdirilýär.
Bu deňeşdirmeler işlenip düzülen elementleriň deňagramlylyk formulalarynyň esasynda
geçirilýär. Deňeşdirmelerden çykarylýan indeks sanlary, iýmitleniş derejäsiniň bolmaly
amatly görkezijilerinden üýtgeşmeleri görkezýär. Toplanylan ylmy maglumatlar oba
hojalyk ekinlerini dogry iýmitlendirmegiň esasynda, olaryň gowy hilli bol hasylyny
ýetişdirmäge mümkinçilik berýär (7.13-nji surat).



7.13-nji surat. Dökünler bilen ylmy esasyda iýmitlendirilen gowaça meýdany

Barlag soraglary

1. Ösümlikleriň iýmitleniş derejesini anyklamagyň görnüşleri. Olary geçirmegiň zerurlygy we ähmiýeti.
2. Iýmitlenişin toprak anyklanmasy. Onuň görnüşleri, usulyýeti, geçirilişi.
3. Iýmitlenişin ösümlük anyklanmasy, ony geçirmegiň zerurlygy, görnüşleri.
4. Iýmitlenişin ösümligiň daşky sypaty boýunça anyklanylyşy.
5. Iýmitlenişin ösümligiň himiki barlaglary boýunça anyklanylyşy, onuň görnüşleri.
6. Iýmitlenişin dokuma anyklanylyşy, ony geçirmegiň usulyýeti we maglumatlaryň ulanylyşy.
7. Iýmitlenişin ýaprak anyklanmasy, onuň geçiriliş usulyýeti, maglumatlaryň ulanylyşy.
8. Iýmitleniş anyklamakda ulanylýan häzirkizaman enjamlar.
9. Iýmitleniş anyklamakda bar bolan öňdebaryjy tejribeler.
10. Iýmitlendiriş kämilleşdirmekde ylmy barlaglaryň ähmiýeti.
11. Iýmitleniş anyklamagyň toplumlaýyn geçirilmeginiň Hormatly Prezidentimiziň ygylan eden Berkarar döwletimiziň bagtyýarlyk döwründe ýurdumyzyň oba hojalyk pudagyny ösdürmekde ähmiýeti.

VIII BÖLÜM

AGROHIMIÝANYŇ EKOLOGIKI MESELELERI WE WEZIPELERI. AGROHIMIKI SERIŞDELERINI ULANMAGYŇ YKDYSADY WE ENERGETIKI NETIJELILIGI

8.1. AGROHIMIKI SERIŞDELERINE EKOLOGIKI BAHÄ BERMEK. DÖKÜNLERIŇ DAŞ-TÖWEREGI HAPALAMA MÜMKINÇILIGI

Agrohimiki serişdeleriniň ylmy esasyda ulanylmagy topragyň agronomçylyk häsiýetlerini gowulandyrmaga, onuň gurplulygyny yzygiderli ýokarlandyrmaga, “toprak-ösümlik-dökün” ulgamynda biogen elementleriň we çüýrüntginiň deňagramlylygyny saklamaga ýa-da ony gowulandyrmaga, ösümlik önümini kesgitli himiki düzümi we iýmitlik gymmaty boýunça öndürmege, oba hojalyk önümçiliginiň düşewüntliligini ýokarlandyrmaga, ekologiki ýagdaýy gowulandyrmaga mümkinçilik berýär.

Häzirki döwürde tebigy hasyldan ýokary alynýan goşmaça önümleriň ortaça 60 göteriminden köprägi dökünleri ulanmagyň hasabyna ýetişdirilýär (8.1-nji tablisa).

8.1-nji tablisa

Oba hojalyk ekinleriniň ýetişdiriliş hasylynyň düzümi

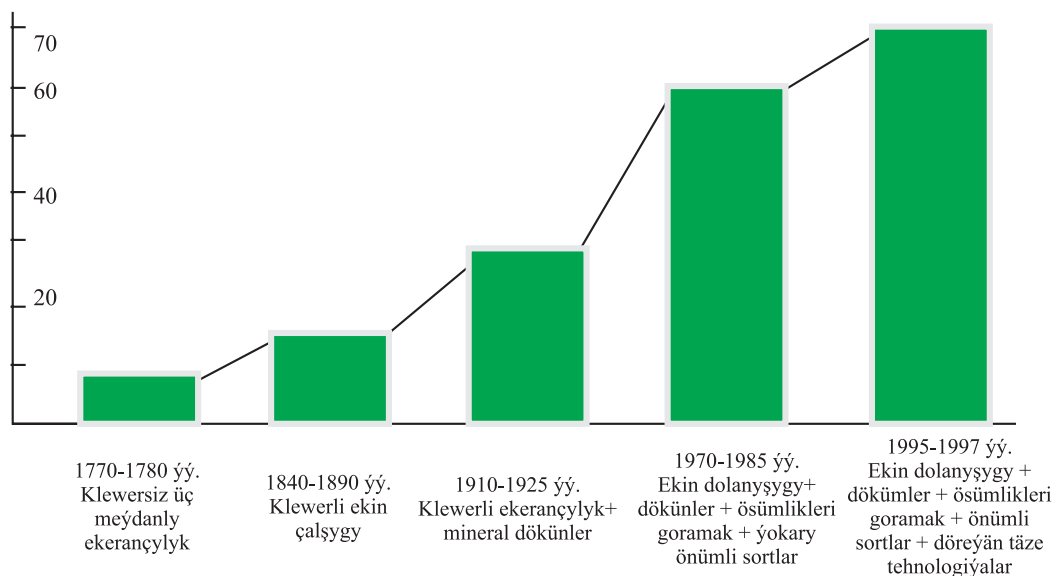
Ekiniň ady	Tejribäniň geçirilen ýurdy	Ulanylan dökünler	Alnan hasyl		Şondan					
			s/ga	%	tebigy hasyl		goşmaça hasyl		goşmaça hasylda dökünleriň paýy	
					s/ga	%	s/ga	%	s/ga	%
Gowaça	Türkmenistan	N ₂₄₃ P ₁₆₉ K ₆₉	38,2	100	8	20,9	30,2	79,1	15,9	52,6
Güýzlük bugdaý	Gyrgyzystan	N ₁₁₈ P ₉₀ K ₄₇	51,0	100	12	23,5	39,0	76,5	33,1	84,9
Şaly	Özbe-gistan	N ₁₄₂ P ₁₁₅ K ₇₈	64,0	100	15	23,4	49,0	76,6	32,0	65,3
Gant şugundyry	Gyrgyzystan	N ₁₈₃ P ₁₆₉ K ₈₅	534	100	80	15,0	454	85,0	173	38,1
Mekge-jöwen	Türkmenistan	N ₁₅₀ P ₁₀₀ K ₉₀	54,0	100	15	27,8	39,0	72,2	27,9	71,5
Ortaça		N ₁₆₇ P ₁₂₉ K ₇₄	73*	100		22,1		77,9		62,5

*) Ortaça hasyl däne birliginde

Munuň bolsa adamlary zerur önümler bilen boletin üpjün etmekde hem-de senagata oba hojalyk çig mallaryny ýeterlik bermekde ähmiýeti has-da artýar.

Agrohimiki serişdeleriň Günbatar Ýewropa döwletlerinde beýleki şertler bilen utgaşykly ulanylanda bugdaý hasylyna asyrlaryň dowamyndaky täsiri *8.1-nji suratda* getirilýär. Ondan görnüşi ýaly, 1910-1925-nji ýyllaryň bugdaý hasyly, 1840-1890-njy ýyllaryňky bilen deňeşdireniňde mineral dökünleriň ulanylmagynyň netijesinde 2 esse artyp, ortaça 30 s/ga ýetdi. Şonuň ýaly-da bu suratyň maglumatlary, ekin dolanyşygynyň düşeginde ekinleri ösdürip ýetişdirmegiň ylmy esaslandyrylan intensiw tehnologiýasynyň ähli düzüminiň amatly utgaşykda ulanylmagy, bugdaýyň däne hasylynyň yzygiderli ýokarlanmagyna ýardam berýändigine şaýatlyk edýär.

Hasyl s/ga



8.1-nji surat. 227 ýylyň dowamynda Günbatar Ýewropada bugdaýyň däne hasylynyň döredilýän şertlere baglylykda ösüşi

Oba hojalyk ekinleri ylmy esaslandyrylan tehnologiýada yzygiderli ýetişdirilende, topragyň ekin bitirijilik häsiýetleri ýokarlanýar, hasyllylyk artýar, serişdeleriň hasyla harçlanyşy tygşytlanýar. Mysal üçin, Günbatar Ýewropanyň 6 ýurdunda (Awstriýa, Daniýa, Germaniýa, Fransiýa, Beýik Britaniýa, Niderlandlar) 1995-1997-nji ýyllarda 40,84 mln. ga däneli ekinleriň meýdanynda, gekardan 67,84 sentner däne hasylyny ýetişdirmek üçin azodyň geklara ortaça bary-ýogy 156,7 kilogramy; fosforyň 49,61 we kaliniň 69,78 kilogramy harçlanyldy (W.G.Mineýew).

Agrohimiki serişdeleriň tebigy çig mallardan öndürilýändigine sebäpli, *düzüminde dürli garyndylary*, şol sanda gerekmejek awuly maddalary hem saklaýar. Bu

serişdeleriň öndüriliş ýa-da ulanyş tehnologiýasy hem-de ekinleriň ösdürilip ýe-
tişdiriliş agrotehnikasy takyk berjaý edilmese we ekerançylygyň medeniýeti pes
derejede bolanda, agrohimiýa serişdeleriň düzümindäki garyndy maddalaryň daş-
töwerege zyýanly täsiriniň artmagy mümkin.

8.1.1. Dökünleriň tebigy gurşawy hapalamagynyň sebäpleri we olardan garaşylýan ýaramsyz netijeler

Dökünleriň tebigy gurşawy hapalamagynyň, olaryň ýitgisiniň ýollarynyň we
pes netijeli ulanylmagynyň esasy sebäpleri aşakdakylardyr:

- dökünleriň daşalyşynyň, saklanyşynyň, garylyp taýýarlanyşynyň we dökülişi-
niň doly kämilleşmändigini;
- olaryň ekin dolanyşygynda, aýry-aýry ekinlerde ulanylyşynyň agronomçylyk
tehnologiýasynyň bozulmagy;
- topragyň suw we ýel (deflýasiýa) eroziýasyndan ýitgisi;
- mineral dökünleriniň hiliniň kämilleşmändigini;
- senagat, şäher we durmuş çykyndylarynyň himiki düzüminiň yzygider hem-
de dykgatly barlagsyz dökün hökmünde ulanylmagy.

Agrohimiýa serişdeleriň daşky gurşawa täsir edýänleriniň ilkinjileriniň biri azot
dökünleridir. Bu dökünleriň oba hojalygynda ekerançylyk we maldarçylyk önümle-
rini belok bilen baýlaşdyryjydygyna garamazdan, ulanyş tehnologiýasy bozulanda
biosfera-topraga, suwa, atmosfera, ösümlige, olar arkaly mallara we adamlara has
ýaramsyz täsir edip biler.

8.1.2. Daşky gurşawyň hapalanmagyna dökünleri ulanmagyň tehnologiýasynyň bozulmagynyň, dökünlerdäki we toprakdaky iýmit maddalarynyň ýitgisiniň täsiri

Azot dökünleriniň ulanyş şertleriniň bozulmagyndan, olaryň aglaba bölegi-
niň ýitmegi mümkin. Meýdan şertlerinde bu dökünleriň ortaça 40 göterimini, kä-
bir ýagdaýda bolsa 50-70 göterimini ösümlükler özleşdirýärler. Onuň bir bölegi-
ni kiçi bedenlileriň alýandygyna garamazdan, 15-25 göterimi gaz görnüşli ýitgä
sezewar bolýar, 10-15 göterimi bolsa ýuwulyp ýitýär. Iýmit maddalarynyň top-
rakdan ýuwulyp ýitmegi aşakdaky yzygiderlilikde köpeliýär: toýun < toýunsow
< çäge. Dökünleriň we biogen elementleriniň toprakdan tebigy gurşawa ýitgisini
düýpli azaltmagyň wajyp agronomçylyk çäreleriniň biri, ylmy esaslandyrylan ekin
dolanyşygyň girizilmegi hasaplanylýar. Iýmit elementleriniň ýuwulyp ýitmegi
ekinler boýunça aşakdaky tertipde azalýar: gök ekinler > köki miweliler > gowaça >
däneliler > iýmlik otlar. Daşky gurşawa azodyň ýitgisini düýpli azaltmakda der-
siň toplanyşynyň, onuň ulanylyşynyň düzgünleriniň berjaý edilmeginiň, topragyň
çüýrüntgisini artdyrmagyň wajyp ähmiýeti bar.

Dersden azodyň ýitgisiniň önüni almagyň esasy çäreleriniň biri:

- suwuk böleginiň ýitmezligi üçin ýeterlik mukdarda samanyň ýa-da başga ýumşak kerçelen ösümlik galyndylarynyň goşulmagydyr;
- massasynyň 2-3 göterimine deňläp superfosfatyň goşulmagydyr;
- täze ders ýygналанда ilkinji hepdesinde dykyzlandyrylman, soňra 2-3 aýlap dykyzlandyrylyp ýarym çüýrän görnüşine çenli saklap ulanylmagydyr;
- düzümindäki haşal otlaryň tohumlaryny we kesel ýaýradygy kiçibedenlileri zyýansyzlandyrmak üçin täze dersi gyzygyn-sowuk usulda taýýarlap ulanmakdyr;
- ulanylanda çygly topragyň sürülmeginiň ön ýanynda endigan dökülmegidir.

Ulanylýan dersiň ýaramly bolmagy üçin onuň möçberi geklara hasaplanylýanda düzümindäki azodyň mukdarynyň 200 kg/ga-dan artyk bolmazlygy göz önünde tutulmalydyr.

Fosfor biogen element hökmünde, az hereketli häsiýetlidigi üçin daşky gurşawa az ýitýär. Şol sebäpli ol azot ýaly ekologiki howply däldir. Ol esasan toprak göçmesinden (eroziýasyndan) geklardan 10 kg çenli ýitýär. Suwda erän ýitgisi geklardan 1 kilogramdan geçmeýär.

Kaliniň ýitgisi fosfora seredeninde köpräkdir, onuň suwda ereýän ýitgisi ortaça 5-10 kg/ga ýetýär. *Dökünleriň ulanyş möçberleriniň köpelmegi*, iýmit elementleriniň belli bir mukdarynyň ýitgisiniň artmagyna getirýär. *Iýmit maddalarynyň ýitgisi topragyň mehaniki düzümine köp derejede bagly bolýar (8.2-nji tablisa).*

8.2-nji tablisa

Dürli mehaniki düzümlü sürülen topraga berlen dökünleriň topraga ($N_{60}P_{60}K_{60}$) ygallaryň täsirinden ýitgisi, kg/ga (Bobriskayanyň maglumatlary)

Iýmit elementi	Toýunsow toprak	Çägesow toprak
Azot	1-6	14-18
Kaliý	7	10-12
Kalsiý	50	70-120
Magniý	3-7	10-15
Kükürt	14	25

Hojalykda ýorunjaly ekin dolanyşygynyň girizilmegi, ekinde boşan ýerleriň uzaklaşdyrylman başgalary bilen eýelenilmegi, aralyk ekinlerden, gök dökünlerden, dersden peýdalanylmagy, sürümiň, bejerginiň, suwaryşyň amatly kadalarynyň ornaşdyrylmagy, mineral dökünleri tygşytly we netijeli ulanmaga ýardam bermek bilen, olaryň daşky gurşawa öndürijiliksiz ýitgisiniň azalmagyna getirýär. *Topragyň, onuň düzümindäki iýmit maddalarynyň ýitmegine eňnit ýerlerdäki meýdanlarda ýaýran topragyň t göçme (eroziýa) hadysasy uly täsir edýär.* Ylmy edaralaryň maglumatlaryna görä, pes derejeli ýitgili eňnit topraklarda, göçme hadysanyň täsirinden hasyllylyk, 10-12%, orta derejeli ýitgide – 30-50, güýçli ýitgide – 60-80% -e çenli kemelýär. Şol sebäpli, eňnitli ekerançylyk meýdanlarynyň topragyň ýitgi-

siniň azalmagy üçin zerur çäreleri, ilkinji nobatda ekin hatarlarynyň ugruny has amatly edip ýerleşdirmäge, ýerli we mineral dökünleri ylmy esasyda amatly usullarda ulanmak bilen, ösümlikleriň kök ulgamynyň köpräk ýaýrap topragy berkitmegine, suwaryşy ön-debaryjy tehnologiýalarda, şol sanda az akym bilen tutmaklyga we beýleki mümkinçiliklerden peýdalanmaga ünsi güýçlendirmek möhümdir.

8.1.3. Dökünleriň häsiýetleriniň, düzüminiň, beýleki himiki serişdeleriň we dürli galyndylaryň biogen elementleriniň daşky gurşawa ýitmegine täsiri

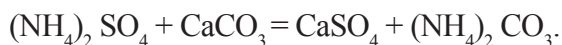
Biogen elementleriniň daşky gurşawa ýitmegine dökünleriň hili, olaryň ulanyş tehnologiýasy täsir edýär. Mysal üçin, moçewinanyň, azodyň ammiak görnüşleriniň topragyň üstüne oňa garylman dökülmegi, gaz görnüşli ammiagyň (NH_3) himiki we mikrobiologiki täsirlerden ýitgisi artýar. Bu ýitgi ýeňil mehaniki we ýokary karbonatly topraklarda hasam köpeliýär. Moçewinanyň çygly topraga garylmagy, onuň azodynyň ýitgisini azaldýar. Moçewina (karbamid) çüýrüntgä baý çygly topraklarda 2-3 günün dowamynda kömürturşy ammona geçýär: $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 2\text{H}_2\text{O} = (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$. Çägesow çüýrüntgä garyp topraklarda ammonirlenme hadysasy haýal geçýär. Kömürturşy ammoniý durnuksyz birleşme bolany üçin, howanyň täsirinden bikarbonat ammona we ammiaga dargayar:



Moçewina bitarap we aşgar, yzgarsyz topraga dökülende, azodyň ammiak görnüşindäki ýitgisi artýar. Bu dökün çygly topraga garylýp berlende (güýzlük ekinleriniň sürüminiň aşagyna, ekişin bejergisiniň ön ýanynda, ekişde hataryň gapdalyna) has gowy peýda berýär.

Azodyň ikinji biologiki ýitgisi – toprakdaky denitratlaşma hadysasyndadyr. *Munuň netijesinde, dökündäki azot elementiniň ýitgisi 15-25% ýetýär.* Azodyň bu ýagdaýda gaz halyndaky ýitgisi esasan N_2 we N_2O görnüşlerdedir.

Azot dökünleriniň ammiak görnüşleriniň aşgar, ýokary karbonatly topraklara dökülmegi, himiki täsirleşmäniň netijesinde ammiak azodynyň (NH_3) ýitgisini köpeldýär. Mysal üçin, kükürtturşy ammoniý dökülende, karbonatlar bilen täsirleşip kömürturşy ammoniý emele gelyär:



Ýokarda bellenilişi ýaly, bu birleşme durnukly bolmany üçin dargap gaz şekilli ammiagyny ýitirýär.

Ähli azot dökünleriniň bir bölegi wagtyň geçmegi bilen toprakda nitrat azodyna geçýär. Azodyň bu görnüşiniň hereketli bolany üçin aňsat ýitýär. Nitratlaşma hadysasyny haýalladyp, *azodyň ýitgisini azaltmak üçin, azot dökünlerine Amerikanyň nitrapirin (N-Serwe), extend ýa-da Ýaponiýanyň AM serişdeleri goşulýar.* Bular nitratlaşmany haýallatmak bilen, dökündäki azodyň ulanyş derejesini 10-15% ýokarlandyrýarlar, dökündäki azodyň ýitgisi bolsa 1,5-2 esse azalýar. Häzirki döwürde dökünleriň ýit-

gisini azaldyp, netijeliligini ýokarlandyrmak üçin, olaryň düwürleri ýukajyk gabyklarda gaplanyp (kapsulirlenip) ýa-da daşy gabyk bilen düwürlenip öndürilip başlandy.

Köp dökünleriň ýene bir kemçiligi, olaryň düzüminde ftor, hlor, natriý ýaly elementleriň, şonuň ýaly-da kadmiý, gurşun we beýleki awy häsiýetli agyr metallaryň garyndysynyň bolmagydyr. Ösümlik bedeninde D.I.Mendeleyewiň tabligasyndaky elementleriň köpüsiniň bardygy sebäpli, bu elementleriň käbiriniň az mukdarda bolmagy, ösümlikleriň boýuna we önüp-ösüşine gowy täsir etmegi mümkin. Emma dökünleriň meýilleşdirilýän hasyla görä ylmy esaslandyrylan möçberlerinden yzygider artyk berilmegi, topragy düzümindäki gerekmejek goşundylar bilen baýlaşdyryp, onuň ekin bitirijilik häsiýetini, ösümlikleriň hasylynyň hilini we möçberini peseldýär, toprakdan syzyp ýerasty suwlaryndaky duzlaryň konsentrasiasyny artdyrýar.

Dökünleriň düzümindäki awuly elementleriň mukdary, olaryň görnüşlerine baglylykda has tapawutly bolmagy mümkin (8.3-nji tablisa). Mysal üçin, fosforit ununda ftoryň mukdary 2-3%, stronsiniňki 1,2-1,7% aralygynda bolýan bolsa, superfosfatda olar deňişlilikde 1,2-2,7 we 1%-de saklanýarlar. Superfosfatyň düzümindäki garyndylaryň esasy sanawy we mukdary 8.4-nji tablisada getirilýär.

8.3-nji tablisa

Mineral dökünlerde we meliorantlarda tehniki garyndylaryň mukdary, %

Garyndy elementler	Mukdary	Garyndy elementler	Mukdary
Bor	0,1-0,2	Stronsiý	0,5-2,1
Molibden	0,05-0,13	Ftor	0,3-3,8
Marganes	1,0-1,5	Myşýak	10-3-10-4
Mis	0,01-0,5	Kadmiý	10-4
Sink	0,05-1,5	Gurşun	10-4

8.4-nji tablisa

Superfosfatlardaky esasy garyndylar, mg/kg (Fransua Ramad)

Garyndy elementler	Mukdary	Garyndy elementler	Mukdary
Myşýak	1,2-2,2	Gurşun	7-92
Kadmiý	50-170	Nikel	7-32
Hrom	66-243	Selen	0-4,5
Kobalt	0-9	Wanadiý	20-180
Mis	4-79	Sink	50-1430

Awuly elementler döküne onuň öndürilýän çig malynyň düzümi bilen geçýärler. Şol sebäpli fosfatlar işlenilende, onuň düzümindäki *ftoryň 50-80%-i dökünlere geçýär*. Şonuň üçin hem ösümligiň iýmitlenişinde 1 tonna fosfor ulanylanda, onuň düzümi bilen topraga 160 kg ftor gelyär. Bu bolsa topragyň häsiýetlerini, onuň gurplulygyny peseldýär, biologiki hadysalaryň geçişini saklaýar, ösümlikde biohimiki hadysalaryň depginini bozýar. Ftor aýdylanlar bilen baglylykda fotosinteziň geçişine we beloklaryň biologiki döremegine ýaramaz täsir edýär, enolaza fosfoglukomutaza fosfataza ýaly fermentleriň işjeňligini bozýar. Ftor iýmit önümlerinde toplanyp biler. Bugdaý, kartoşka, şaly önümlerinde toplananda mallaryň we adamlaryň saglygyna ýaramaz täsir edýär.

Indi mineral dökünleriň ulanylmagy bilen topragyň hapalanmagynyň zyýanlyk derejesiniň ölçegleri bilen tanşalyň.

Häzirkizaman himiýalaşdyryş derejesinde *kadminiň* topraga birnäçe gramynyň düşmegi bilen, *toprakda onuň rugsat berilýän 0,1 mg/kg möçberine täsiri 100 ýylyň dowamynda ýetmegi mümkin*. Topraga awuly elementler *ders bilenem* gelip biler. Mal jaýlarynda saklanýan dersiniň düzüminde, gury agramynyň hasabynda ortaça 0,4 mg/kg kadmiý, 6,6 mg/kg gurşun bar. 3-4 ýyldan bir gezek geklara 20-25 tonna ýarym çüýrän ders dökülende, onuň bilen topraga 1-4 gram kadmiý gelyär.

Getirilen maglumatlar hasyla ýokary peýdaly serişdelerem amatly möçberlerinden artyk ulanylanda zyýanynyň boljakdygyny duýdurýar. Ýurdumyzyň we ösen ýurtlarynyň öňdebaryjy iş tejribesiniň görkezişi ýaly, agrohimiýa serişdeler, şol sanda dökünler meýilleşdirilýän hasyla görä ylmy esaslandyrylan möçberlerde, möhletlerde we usullarda ulanylanda diňe ekologiýany abat saklamak bilen çäklenmän, ony gowulandyrmagyň hasabyna gowy hilli bol hasyly ýetirdirip boljakdygyna şaýatlyk edýär (8.2-nji bölümçä serediň).

Ýurdumyzyň şertlerinde topragyň häsiýetlerini gowulandyrmaga, gurplulygyny ýokarlandyrmaga, biologiki azot bilen baýlaşdyrmaga hem-de ekologiýany has ýaramly saklamaga uly mümkinçilikli ekinleriň biri ýorunja we gök dökünler hökmünde ulanylýan aralyk kösükli ekinlerdir (*6.4-nji bölümçä serediň*). Sebäbi bular ýokardaky wezipeleri ýerine ýetirmek üçin howany, esasan hem topragyň öz içki mümkinçiliklerini peýdalanýarlar.

Oba hojalyk meýdanlarynyň hapalanmagynyň gorkuly çeşmeleriniň biri dökün hökmünde ulanylýan senagat çykyndylary, hapa akar suwlarynyň galyndylary, fosfogips, hapa suwlary, köllere, howdanlara barýan gyrmançalary (sapropeller) hasaplanylýar. Bular biogen elementlerini köp saklamasalar-da, köp mukdarda yzygider ulanylanda toprakda agyr metallaryň, dürli awuly birleşmeleriň toplanmagy mümkin. Mis mikrodöküni hökmünde *ýanyk piridiň* geklara

5-6 sentneriniň ulanylmagy bilen toprak gurşun, myşýak we metallar bilen hapalanýar. Soňra bular oba hojalyk önümlerine geçýärler.

Käbir ýerlerde *fosfogipsi* dökün hem-de meliorant hökmünde gektara 5-20 tonna möçberde ulanylýarlar. Munuň bilen topraga stronsiniň 100-400 kilogramy hem düşýär. *Apatitlerden işlenip galan fosfogipsiň düzüminde: Ca - 28,3; SO₃ - 55,5; P₂O₅ - 1,5; Sr - 1,8-2% bar.* Mal ot-iýminde kalsiniň stronsa bolmaly amatly gatnaşygy 160-dan 80-e we ondan pese düşende, ot-iým doly bahaly bolmaýar. *Fosfogipsiň gektara 40 tonnasynyň we ondan köp mukdarynyň dökülmegi toprakda stronsynyň howply mukdaryny döredýär.*

Fosfogipsdäki ftor topragyň hasyllylygyny peseldýär, onuň hil görkezijilerini bozýar, ösümlikleriň ftoridler bilen hapalanmagyna howp döreýär. *Getirilen maglumatlar, fosfogipsiň meliorant ýa-da dökün hökmünde degişli barlaglary geçirmän ulanmakdan ägä bolmagyň zerurdygyny görkezýär.*

Şotlandiýada geçirilen barlaglar, hapa akar suwuň çökündisiniň düzüminde zyýanly elementleriň has köp bolmagynyň mümkindigini görkezdi (8.5-nji tablisa).

8.5-nji tablisa

Hapa akar suwuň çökündisinde we hapalanmadyk toprakda mikroelementleriň saklanyşy, mg/kg

Barlanan ýeri	B	Cu	Ni	Pb	Zn	Cd
Hapa akar suwuň çökündisi	13,3	146	7,2	37,1	489	1,9
Toprak	0,6	4,0	1,1	1,2	3,4	0,13

ABŞ-da suwaryş üçin ulanylýan hapa akar suwlarynda elementleriň rugsat berilýän çägi bellenilen. Ol ähli topraklar üçin, mg/l: Cd-0,01; Cr-0,10; Cu-0,20; Pb-5,0; Ni-0,2; Zn-2,0.

Hapa suwly howdanlaryň, kölleriň gyrmançalarynyň (sapropelleriniň) düzümi barada dürli maglumatlar bar. Katreniň (GFR) barlaglarynda, Mýunheniň sapropeliň gury massasynda kadminiň mukdarynyň 90-180 mg/kg-nyň, Nekaranyňkyda 50-100 mg/kg-nyň bardygy anyklanyldy. Soňkynyň topraga dökülmegi, kadminiň ösümliğin gury massasynda 0,02-1,1 mg/kg, toprakda 6-73 mg/kg köpelmegine getirdi. Şu maglumatlary nazara alanynda, *dökün hökmünde ulanmaga niýetlenýän dürli galyndylaryň, çökündileriň, gyrmançalaryň himiki düzümini dykgatly barlamagyň zerurlygy ýüze çykýar.*

Dökünleriň, dürli galyndylaryň dökün we himiki meliorant hökmünde ulanylanda getirip biljek zyýanlaryny esasan şeýle jemlemek bolar:

1. Dökünleriň nädogry ulanylmagy iýmit maddalarynyň aýlanyşygyny, deňagramlylygyny, topragyň agrohimiýa häsiýetlerini we gurplulygyny ýaramazlaşdyrýar.

2. Dökünleri ulanmagyň agronomçylyk tehnologiýasynyň bozulmagy, olaryň hiliniň we häsiýetleriniň kämilsizligi – ekinleriň hasylyny we olaryň önümleriniň hilini peseldýär.

3. Dökünleriň we topragyň iýmit elementleriniň artykmaç suwaryş bilen syzyp ýerasty suwlaryna goşulmagy – suw kerepleriniň suw otularynyň, iri otlaryň tebigy suwlarda güýçli ösmegine getirip, suwuň kadaly akymyna, tygşytlanmagyna, jan-darlaryň ýaşamagyna we beýleki zatlara uly zyýan ýetirýär.

4. Dökünleriň we olaryň düzümindäki maddalaryň atmosfera goşulmagy – mallaryň we adamlaryň saglygyna, oba hojalyk we beýleki edaralaryň işjeňligine ýaramaz täsir edýär. Topragyň azot birleşmeleriniň we ulanylýan azot dökünleriniň denitratlaşmagyndan bölünýän gaz görnüşli azodyň zakisiniň (N_2O)artmagynyň stratosferanyň ozon gatlagynyň bozulmagyna belli bir derejede täsiriniň bardygyny barada hem çaklap bolar.

5. Ösümlikleriň makro we mikroelementler bilen amatly iýmitlenişiniň bozulmagy, olaryň dürli kesellere duçar bolmagyna getirýär. Köplenç bolsa ol ösümliklerde kömelek keselleriniň ýaýramagyna, topragyň we ekinleriň sagatlyk goragynyň peselmegine ýardam berýär.

8.1.4. Agrohimiýa serişdeleriň topragyň häsiýetlerine we gurplulygyna täsiri. Ekerançylygy himiýalaşdyrmagyň wezipeleri

Oba hojalygynda agrohimiýa serişdeleri ulanmak boýunça agrohimiýa gullugyň ýola goýluşyna, bu serişdeleriň ulanyş derejesine, hiline we ösümlikleriň ösdürilip ýetişdiriliş tehnologiýasyna baglylykda agrohimiýa serişdeler:

- topragy turşady ýa-da aşgarlap, topragyň häsiýetlerini, biologiki we fermentlik işjeňligini gowulandyryp ýa-da ýaramazlaşdyryp bilerler;

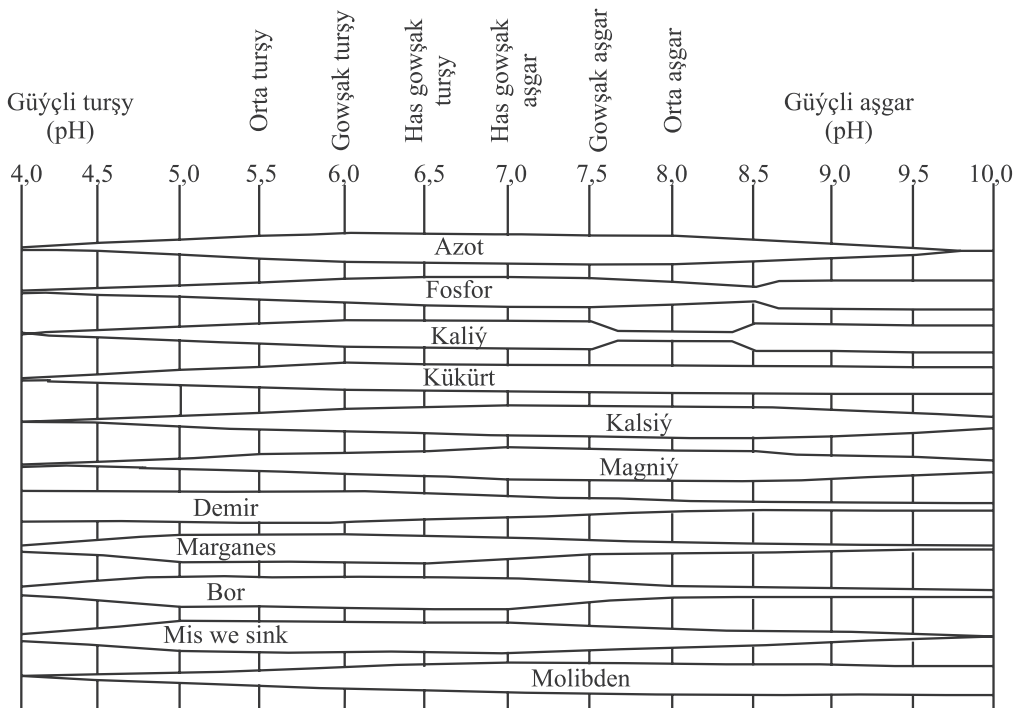
- ionlaryň fiziki-himiýa siňdirilmeginiň hem-de çalyşmagynyň netijesinde, olaryň toprak erginine çykmagyna ýardam berip bilerler;

- biogen we awuly elementleriň himiýa siňdirilmegine ýardam ýa-da päsgel berip bilerler;

- çüýrüntginiň dargamagyny ýa-da toplanmagyny güýçlendirip, atmosfera azodynyň biologiki alnyşyny azaldyp ýa-da köpeldip, topragyň we beýleki iýmit elementleriniň täsirini güýçlendirip ýa-da peseldip, topragyň makro- we mikroelementlerini hereketlendirip ýa-da baglanyşdyryp, iýmit elementleriniň sazlaşygyny ýa-da garşydaşlygyny döredip bilerler.

Bularyň hemmesi ösümlikleriň iýmit maddalaryny alşyna we metabolizmine (çalşygyna) güýçli täsir edýär.

Ösümlükleriň iýmitlenişinde topragyň täsirleşme derejesiniň (pH) kesgitli ähmiýeti bar. 8.2-nji suratyň maglumatlaryndan görnüşi ýaly, ösümlükler topraktan azot iýmitini gowşak turşy täsirlenmeden (pH 6,0) orta aşgar (pH 8,0) aralygynda, fosfory we kalini pH 6,0-7,5; kükürdi 6,0-dan 10; kalsini 6,5-9,0; magnini 7,0-8,5; molibdeni 7,0-10,0 aralygynda, demri, marganesi, misi we sinki topragyň turşy täsirlenmesinde gowy özleşdirýärler. Topragyň aşgar täsirlenmesinde himiki elementleriň aglabasy (K, Mg, Fe, Mn, B, Cu, Zn) gowy özleşdirilmeýärler. Şu ýagdaý sebäpli, ýurdumyzyň aşgar häsiýetli toprak şertlerinde mineral dökünleriň fiziologiki turşy häsiýetlileri köp halatda gowy netije berer.



8.2-nji surat. Topragyň täsirlenme (pH) häsiýetiniň ösümlükleriň iýmit maddalaryny özleşdirmegine täsiri (zolaglaryň iň giň ýerleri iýmitleriň has gowy özleşdirmäge mümkinçiligini aňladýar)

Dökünleriň ulanylmagy, diňe topragyň iýmit elementleriniň özleşdirilişini gowulandyрман, olaryň hereketlilikini käbiriniň azaldyp hem biler. Mysal üçin, fosfor dökünleriniň karbonat topraklarynda ýokary möçberlerinde ulanylmagy – sink elementiniň hereketlilikini peseldip, ösümlige onuň barşyny güýçli azaldyp, sink ýetmezçiligini döredip biler. Bu bolsa hasylyň mukdaryna we hiline ters täsir edýär. Şol sebäpli fosfor dökünleriniň ýokary möçberi ulanylanda sink mikrodöküni gowy netije berýär (8.6-njy tablisa).

Fosfor we sink dökünleriniň mekgejöwen dänesiniň hasylyna bilelikdäki täsiri, s/ga

Fosforyň (P_2O_5) möçberi, kg/ga	Sinkiň (Zn) möçberi, kg/ga	Mekgejöweniň däne hasyly
0	0	81,2
90	0	73,9
0	24	67,6
90	24	108,5

Dökünleriň topragyň gurplulygyna hem-de meýilleşdirilýän hasyla baglylykda ylmy esaslandyrylan, amatly möçberlerde we gatnaşyklarda ulanylmagy, awuly elementleriň (mysal üçin, ^{65}Zn , ^{90}Sr , ^{137}Cs) ösümliklere barmagyny has azaldýar.

Topragy we ösümlikleri düzüminde awuly elementleri saklaýan tehnogen hapalanmalardan goramak senagatyň ösmegi bilen nazaryýet we amaly ähmiýete eýe bolýar. Geçirilen ylmy barlaglaryň esasynda, radionuklidleriň (stronsiniň, seziniň we beýlekileriň) ösümliklere barşyny düýpli azaltmagyň çäreleri kesgitlenildi, olar:

- 1) topraga gelyän radionuklidleriň konsentrasiýasyny azaltmak üçin olaryň garşysyna kaliý, gerek bolsa kalsiý dökünlerini we beýlekileri ulanmaly;
- 2) toprakdaky radionuklidleri az özleşdirilýän görnüşlere geçirmek üçin organiki maddalary (dersi), fosfatlary, gerek bolsa karbonatlary ulanmaly;
- 3) topragyň hapalanan gatlagyny kökün azrak ýaýran, aşaky gatlaklara 50-70 sm çuňluga dūnderip sürmeli;
- 4) radionuklidleri az toplaýan ekinleri ekmeli;
- 5) hapalanan topraklarda tehniki ekinleri ekmeli, bu meýdanlarda tohumlyk ösümlikleri ýerleşdirmeli.

Şunuň ýaly çäreleri radioişjeň däl awuly maddalar bilen hapalanan meýdanlarda hem önümleriň hapalanýş derejesini peseltmek üçin geçirmek bolar.

Ösýän himiýalaşdyryş depginli häzirki we geljekki ekerançylykda, ýokary hilli ekerançylyk önümlerini ýetişdirmek adamlaryň baş wezipesidir. Ýurdumyzda we onuň çäginde daşarda geçirilen köp sanly tejribeleriň görkeziji ýaly, dökünleriň meýilleşdirilýän hasyla görä ylmy esasyda ulanylmagy, ekologiki taýdan arassa, gowy hilli bol hasyly ýetişdirmäge mümkinçilik berýär.

Ösümlik önüminiň hiline tebigy gurşawyň tehnogen hapalanmagy hem-de dökünleriň ylmy esasyda ulanyş düzgünleriniň bozulmagy güýçli täsir edýär. Daşky gurşawyň tehnogen hapalanmagynyň esasy ýollaryna: senagat we transport serişdeleri tarapyndan bölünýän awuly birleşmeler we elementler, olaryň dökünleriň düzümi bilen garyndy elementler görnüşinde topraga düşmegi, dürli çykyndylaryň düzgünsiz we gözegçiliksiz dökün hökmünde ulanylmagy degişlidirler. *Daşky gurşawy hapalajyjlara* köplenç ftory, wanadini, hromy, marganesi, kobalty, nikeli, sinki, myşşagy, molibdeni, simaby, gurşuny we beýlekileri degişli edýärler. Bularyň köpüsi, toprak we ösümlik barlaglary boýunça ylmy esasyda ulanylanda ekiniň

hasylyna, onuň önüminiň hiline gowy täsir edýärler. Emma gurşun, kadmiý, simap ýaly agyr metallara daşky gurşawy hapalaýjylaryň arasynda aýratyn orun degişlidir. Bular çüýrüntgili agyr mehaniki düzümlü topraklaryň sürüm gatlagynda gowy siňdirilýärler.

Agyr metallaryň ösümlüklere täsiri dürli ugurlarda ýüze çykýar. Muňa mysal edip, olaryň beloklaryň tebigatynyň üýtgemegine täsirini getirmek bolar. Beloklaryň üýtgemegi – ösümlükleriň bedenindäki çalyşma hadysalarynyň (metabolizminiň) ählisiniň bozulmagyna getirýär. Bulardan başga-da, agyr metallaryň täsiri bilen fosfatlaryň özleşdirilmeýän görnüşlere geçmekleri, şonuň ýaly-da olaryň ösümlige barýan zerur iýmit elementlerine bäsdeşlik döretmegi hem-de beýleki zyýanly täsirleri bolmagy mümkin. Agyr metallar bilen hapalanan topraklarda hapalanmadyklar bilen deňşdireniňde däneli ekinleriň hasyllylygynyň gektarda 20-30%, gant şugundyrynyňkynyň 35, kösüklileriňkiniň 40, kartoşkanyňkynyň 47% azalýandygy belli boldy.

Ösümlükleriň iýmitlenişinde senagatyň güýçli ösüşinden topraga düşýän zäherli maddalaryň täsiriniň ösümlige ýetýändigini bilen çylşyrymlaşman, eýsem olaryň atmosfera howasyndan kökden daşary – ýapraklar arkaly gelýändigini bilenem ýitileşýär.

Agyr metallaryň toprakdan ösümlige gelmeginiň kemeldilmeginiň esasy mümkinçilikleri *aşakdakylardyr*:

- güýçli aşgarlaşan topraklarda (pH 8,5-9,5) iýmit maddalarynyň ösümlüklere barşyny sazlamak maksady bilen, olarda gidroksil (OH⁻) ionlarynyň azaldylmagy üçin degişli işleri geçirmek, mysal üçin, gipsi hem-de fiziologiki turşy dökünleri we hasyly ýokarlandyryjy beýleki tehnologiýalary ulanmak;

- organiki maddalaryň agyr metallary özleşdirilmeýän görnüşlere geçirmek ukybynyň ýokarydygy sebäpli, toprakda çüýrüntginiň mukdaryny artdyrmak maksady bilen ýerli dökünleri, ilkinji nobatda dersi we sideratlary ulanmak, ýorunjaly ekin dolanyşygyny girizmek- *netijeli çäreleriň biridir*. Şol sebäpli organiki maddalary (çüýrüntgisi) az topraklarda agyr metallarynyň mukdary gurply topraklara seredeňde köpräkdir. Mundan başga-da, topragyň organiki maddalary agyr metallar bilen durnukly helat görnüşli (az hereketli) birleşmeleri emele getirmekleri mümkin;

- agyr metallaryň ösümlüklere barşyny peseldýän fosfor we kaliý dökünlerini ulanmak;

- agyr metallaryň ösümlüklerdäki mukdarynyň azalmagyna ýardam berýän mineral dökünleri ylmy esasynda sazlaşykly ulanmak.

Geljekde oba hojalyk ekinlerinde agyr metallaryň toplanmagynyň önümini almakda, *klinoptilomit saklaýjy serişdäniň* süzgüç hökmünde giňden ulanylmagy belli bir derejede gyzyklanma döredýär (W.G.Mineýew).

Hasylyň hiliniň peselmeginiň esasy sebäpleri, dökünleriň toprakdaky iýmit maddalarynyň mukdaryny hasaba almazdan, amatly ulanyş möçberleriniň, gatnaşyk-

larynyň, görnüşleriniň, möhletleriniň bozulýanlygydyr. Bular bolsa, ösümlüklerde organiki maddalarynyň aýratyn hem, aminokislotalaryň we belok birleşmeleriniň döremegine, olaryň öwrülişigine (metabolizmine) ýaramaz täsir edýär. Dökünleriň ulanylyşynda ýalňyşlyklara ýol berilmegi, ösümlüklerde nitratlaryň, nitritleriň artykmaç mukdarlarynyň toplanmagyna sebäp bolýar. Olar turşy gurşawda ikilenji aminler bilen täsirleşip, howply çiş dörediji (kanserogen) we görnüşleri üýtgediji (mutagen) häsiýetli nitrozoaminleri emele getirýärler. Kadaly azot iýmitlenişli sagdyn ösümlüklerde nitratlar we nitritler erkin görnüşde toplanmaýarlar. *Nitratlaryň ösümlük önümlerinde artykmaç mukdarynyň toplanmagy, olar toprakda köp bolanda we ekinlerde biologiki öwrülişikler bozulanda ýüze çykýar.*

Azodyň haýal täsir ediji görnüşü hökmünde dersiniň ýa-da dürüşdeleriniň (kompostlaryň) gök ekinlerde ulanylmagy, deňmöçberli azot mineral dökünleri bilen deňeşdireniňde nitrat azodynyň kemelmegine getirýär.

Azot dökünleriniň dogry ulanylmagynyň esasy ýollarynyň biri, olaryň ösümlükleriň biologiki talaplaryna görä möhletleri boýunça laýyk getirmekdir. Bu ýagdaýy gök ekinlerde hem-de ösüş (wegetatiw) agzalary iýmit hökmünde ulanylýan ösümlüklerde hasaba almak has-da wajypdyr. Ösümlükleriň, aýratyn hem gök ekinleriň hasylynyň ýygymyny, olaryň ösüş döwründe nitratlaryň peselýän döwrüne mümkin boldugyndan laýyk getirip ýygnamak hem-de azot iýmitlenişini ýygymdan 1,5-2 aý ön tamamlamak nitratlaryň önümlerde köpelmeginiň belli bir derejede önüni almaga ýardam berýär.

Ösümlükleriň kök ulgamy arkaly gelýän iýmit maddalaryny, şol sanda nitratlary has peýdaly ulanmagy, ekinleriň ýokary fotosintetiki işjeňliginde mümkindir. Ýagtylygyň ýeterlik bolmagy (intensiwligi) ösümlüklerde nitratlaryň ammoniý azodyna gaýtarylmagyny üpjün edýän nitrat reduktaza fermentiniň işjeňligini şertlendirýär. Ýagtylyk azalanda nitratlaryň gaýtarylma we aminokislotalaryň emele gelme hadysalary haýallanýar. Gök ekinlerde gyş paslynda ýyladyşhanalarda ýetişdirilende açyk meýdandakysy bilen deňeşdireniňde nitratlaryň köpelmegi ýagtylygyň ýeterlik däldegi bilen düşündirilýär.

Ösümlük önümleriniň hilini, ýerli dökünleriniň dürli görnüşleriniň ylmy esaslandyrylan ulanyş tehnologiýasynyň bozulmagy hem peseldýär. Hasylyň hiliniň we mallaryň ot-ýemi iýşiniň peselmezligi üçin, dersiniň bir ýyldaky ulanyş möçberini azoda deňäniňde bir gektarda *200 kilogramdan köpeltmezlik* hem-de ony esasy sürüminiň aşagyna ulanmaklyk maslahat berilýär.

Agrohimiki serişdeleriniň ulanyş hili, toprakda biogen we awuly maddalaryň özleşdirilýän ýa-da çökündi (özleşdirilmeyän) görnüşe geçirip, hasylyň ýaramlylygyny üýtgedip biler. Agyr metallaryň ösümlükleriň az özleşdirýän (helat) görnüşlere geçmeginde, netijede bolsa olaryň zäherli täsiriniň azalmagynda, toprak çüýrüntgisiniň wajyp ähmiýeti bar. Çüýrüntginiň artmagy bilen ösümlüklere agyr metallaryň barşy-da azalýar.

8.1.5. Agrohimiķi serişdeleriň tebigy suwlaryň hiline we hapalanmagyna täsiri

Agrohimiķi serişdeleriň tertipsiz ulanylmagy bilen, olaryň artykmaç mukdary toprakdan syzyp ýa-da ekin meýdanlaryndaky suwaryş suwunyň öz ugruna goýberilmegi bilen, suw akabalaryna birigip düzümindäki elementleriniň, aýratyn hem azodyň we fosforyň täsirinden, olarda gök suwotularynyň, gamşyň hem-de beýleki haşallaryň ýaýramagyna we güýçli köpelmegine getirýär. Suwaryş suwunyň bisarpa tutulmagy bilen, agrohimiķi serişdeleri diňe suw akabalaryna düşmän, ýerasty suwlarynyň düzümine-de belli bir derejede goşulýar. Onuň netijesinde düzümi üýtgän ýerasty suwlarynyň täsiriniň ýeten ýerlerinde topragyň we onda ösýän ösümligiň düzüminiň hem üýtgemegi mümkin.

Adam zähmetiniň netijesinde suw bilen baglanyşykly şeýle üýtgeşmelere *antropogen* üýtgeşmeleri, suw serişdeleriniň düzümindäki iýmit maddalarynyň täsirinden dürli suw akabalarynyň, howdanlarynyň, basseýnleriniň, kölleriniň gök suwotulary, gamyş we beýleki haşallar bilen hapalanmagyna *suwuň antropogen hapalanmagy (ewtrofikasiýasy) diýilýär*. Şeýle hapalanmalar häzirki döwrüň wajyp meselesi hasaplanylýar.

Antropogen hapalanmagyň täsirinden akabalaryň, howdanlaryň peýdasyz önümliligi artýar, suw akymy bilen hereket edýän dürli ululykly ösümlük dünýäsi (*fitoplankton*), kenarýaka jeňňelligi, suwotulary güýçli ösýär, suw “gülleýär”. Suwuň çuň gatlagynda howasyz (anaerob) ýagdaý güýçlenýär, kükürtli wodorod, ammiak we beýlekiler toplanýar. Gaýtarylma-dikelme hadysasy bozulýar, kislorod ýetmezçiligi döreýär. Netijesi gymmatly balyklaryň, ösümlükleriň ölmegine sebäp bolýar. Suw diňe içmäge däl, düşmäge-de ýaramaýar. Şeýle suw hojalyk we biologiki ähmiýetini ýitirýär. Şeýle ýagdaýlaryň bolmagynyň mümkindigi sebäpli, arassa suw ugrundaky göreş – tebigaty toplumlaýyn goramagyň wajyp meseleleriniň biridir. Antropogen hapalanan suwlara gerekmejek maddalar goşulmanda, olaryň öňki tebigy arassa halyna öwürilmegi mümkin.

Suw ösümlük bedenleriniň we suwotularyň amatly ösüşi, fosforyň mukdary (konsentrasiýasy) 0,09-1,8 mg/l, nitrat azodynyňky 0,9-3,5 mg/l bolanda ýüze çykýar. Suwa 1 kg fosforyň gelmeginden 100 kg *fitoplankton* döreýär. Suwotularyň bolmagyndan suwuň güllemeği – fosforyň suwdaky mukdary 0,01 mg/l-den artanda ýüze çykýar.

Adamlaryň saglygyny goramak nukdaýnazaryndan, suwdaky nitratlaryň we zäherli maddalaryň mukdary rugsat berilýän çäğinden (RBC) geçmeli däldir. Bütindünýä saglygy saklaýyş guramasy tarapyndan aram giňlik üçin içilýän suwdaky nitrat azodynyň rugsat berilýän çägi 22 mg/l-e çenli, tropikler üçin – 10 mg/l-e çenli diýlip tassyklanan.

Tebigy suw çeşmeleriniň hapalanmagyna, uly maldarçylyk senagat toplumlarynda ýygnaýan düşeksiz (suwuk) dersiň toprakdan syzyp barmagy hem täsir edip biler.

Düşeksiz dersiň uly möçberlerde oba hojalyk ekinleriniň çäkli meýdanlarynda ulanylmagy hem, tebigy suw çeşmeleriniň hapalanmagyna, topragyň hasyl-

lylygynyň peselmegine, häsiýetleriniň ýaramazlaşmagyna, azyklyk ösümlük we ot-
ýmlik önümleriniň ýaramsyz bolmagyna getirip biler.

Tebigy suwlaryň biogen elementleri bilen dökünleriň, topragyň we hapa
suwlaryň hasabyna zaýalanmagy, ilkinji nobatda dökünleriň ulanyş düzgünleriniň
bozulmagyndan, agrotehniki çäreleriň tutuşlaýyn ýerine ýetirilmezliginiň netijesin-
de, umuman, ekerançylygyň medeniýetiniň pes derejede bolmagyndan ýüze çykýar.

Içilýän suwy arassa saklamagyň бүтін adamzat üçin ähmiýeti nazara alnyp,
onuň düzüminde zäherli maddalaryň bolmagy çäklendirilýär (8.7-nji tablisa).

8.7-nji tablisa

Agyz suwunda birnäçe awuly maddalaryň rugsat berilýän aňryçäk mukdary, mg/l

Awular	Mukdary (konsentrasiýasy)
Mysýak (As hasabynda)	0,05
Kadmiý (Cd hasabynda)	0,01
Sianidler (CN hasabynda)	0,05
Gurşun (Pb hasabynda)	0,1
Simap (Hg hasabynda)	0,001
Selen (Se hasabynda)	0,01
Nitratlar (NO ₃ hasabynda)	45

Tebigy suwlaryň hapalanmagynyň we otlarynyň köpelmeginiň (ewtrofikasiýa-
synyň) önüni almagyň talaplaryny aşakda getirmek mümkin.

1. Dökünleriň amatly ulanyş möçberlerini, gatnaşyklaryny, görnüşlerini, möh-
letlerini, usullaryny ösümlükleriň biologiki talaplaryna, zolagyň toprak-klimatik
şertlerine we meýilleşdirilýän hasyla laýyklykda düzüp, berk ylmy esaslandyrylan
tehnologiýalarda ulanmak.

2. Ýerli dökünleriň dürli görnüşlerini, aýratynam düşeksiz dersi toplamagyň,
saklamagyň hem-de ulanmagyň agronomçylyk we arassaçylyk düzgünlerini berjaý
etmek, dersi mineral dökünler bilen oýlanyşykly utgaşdyrmak.

3. Ylmy esaslandyrylan ýorunjaly ekin dolanyşygyny girizmek, oba hojalyk
ekinlerini dykyzlandyrylan usulda ýetişdirmek, ösümlükleri dürli maksatlar, şol
sanda gök dökünler üçin ulanmak.

4. Topragyň suw we ýel ýitgisiniň (eroziýasynyň) önüni alyş çärelerini toplum-
laýyn geçirmek.

5. Eňňit ýerlerden biogen elementleriniň derýa, howdanlara we beýleki suw
çeşmelerine syzyp ýa-da akyp ýitmezligi üçin tokaý gorag zolaklaryny döretmek.

6. Suwuň zäherli elementler bilen hapalanmagynyň önüni almak üçin, senagat we durmuş maksatly suwlary azot we fosfor mineral birleşmeleriniň, agyr metallaryň we beýleki maddalaryň artykmaç mukdaryndan arassalamak.

8.1.6. Agrohimiýa serişdeleriniň öndürilişiniň we ulanylyşynyň atmosferanyň hapalanmagyna täsiri

Atmosferanyň hapalanmagynyň esasy çeşmeleri senagat önümçiligi we transport serişdeleriniň işlemegi hasaplanylýar. Dökünleriň, aýratyn hem düwürlenen we suwuk görnüşlerinden atmosfera ujypsyz hapalansa-da, bu ýagdaýa köplenç azodyň, fosforyň we kükürdiň birleşmeleriniň ulanylmagy täsir edýär.

Geçirilen barlaglaryň görkezişi ýaly, atmosferanyň hapalanmagyna mineral dökünleriniň önümçiligi güýçli täsir etmegi mümkin. Şol sebäpli, dökün zawodlary gurlanda we olaryň önümleri ulanylanda, daş-töweregiň hapalanmagynyň bellenen çäklerden geçmezligi üçin, bulara bildirilýän ähli tehnologiýa we ekologiki talaplar berjaý edilmelidir. *Ammiagyň iş zolagyndaky howada rugsat berilýän aňrybaş çägi 20 mg/m^3 -dan, nitrofoskanyň tozany – 2-5, fosforit ununyňky – 5 mg/m^3 -dan geçmeli däl.* Hlorly kaliniň tozanyň rugsat berilýän aňrybaş çägi 10 mg/m^3 -a çenlidir, zäherli mukdary – $50\text{-}150 \text{ mg/m}^3$ möçberden geçmeli däl.

Atmosferanyň agrohimiýa serişdeleri bilen hapalanmagy – dökünleriň, meliorantlaryň, uçarhimiýa (awiahimiýa) işleriň, topragyň himiki meliorasiýasynyň, suwsuz ammiagyň, ammiak suwunyň we beýlekileriň ulanyş tehnologiýalarynyň şertleriniň bozulmagyndan ýüze çykmagy mümkin.

Dökünlerden we topraktan bölünýän gaz halyndaky azot, ýerli dökünleriň, aýratynam düşeksiz (garyndysyz) dersiň we ders şiresiniň düzgünsiz ulanylmagy, tebigy gurşawyň abat saklanylmagyna uly zyýan ýetirýär. Azodyň has köp ýitgisi, topragyň zygider biologiki hadysalarynyň netijesinde – ammonilaşmagyň, nitratlaşmagyň, denitratlaşmagyň, şonuň ýaly-da karbonat we aşgar topraklar bilen azot dökünleriniň himiki özara täsirleşmesinde bolup geçýär.

Denitratlaşmagyň netijesinde azodyň dökünlerden ýitgisi ortaça 15-30%-e ýetýär. Denitratlaşma hadysasynyň güýjemegi köp şertlere: topragyň häsiýetlerine, energetiki materialyň mukdaryna, kiçi bedenlileriň (mikrofloranyň) düzümine, iýmit kadasyna, suw-ýylylyk (gidrotermiki) şertlere, ulanylýan azot dökünleriniň görnüşlerine we beýlekilere baglydyr. *Dökünleriň topraga garylmagy* azodyň ýitgisini azaldýar.

Düşeksiz dersiň nädogry saklanylmagy we ulanylmagy, köp ýagdaýlarda atmosfera ýerli täsirini ýetirmek bilen, ýokardaky bellenişi ýaly uly zyýan ýetirýär. Ol aýk sygymlarda saklananda düzümindäki ammiagy, molekulýar azody we onuň beýleki birleşmeleri bölünip atmosfera goşulýar. Şonuň ýaly-da ders nädogry saklananda, onuň dargamagy güýçlenip, gaz şekilli önümleriniň köp bölünmeginiň netijesinde ýakymсыз ys emele gelip, daşky gurşawy ýaramazlaşdyrýar.

Düşeksiz dersiň we ders şiresiniň ulanylmagy, mörjewleriň (bakteriýalaryň) daş-töweregi hapalamagyny artdyrýar. Kesel dörediji mörjewler suwarymly topraga düşende 4-5 aýlap saklanýarlar. Ders şiresiniň ýagşy usuly bilen ulanylmagy, mugthor gurçuklaryň (gelmintleriň) ýumurtgasynyň howa boýunça 400 m aralyga çenli ýaýramagyna getirýär.

Azodyň dökünlerden we toprakdan gaz görnüşli ýitgisiniň önüni almagyň has wajyp çäreleri:

- azot dökünleriniň ekin dolanyşygynyň her ösümligi üçin ylmy esaslandyrylan, amatly ulanyş möçberlerini, möhletlerini kesgitlemek;
- dökünleri sürüm, hatarara bejergisi ýa-da aýlawly dyrmyk (disklemek) bilen topraga garmak;
- topragyň häsiýetlerine, ekiniň islegine hem-de toprak-klimat şertlerine baglylykda azot dökünleriniň ulanyljak görnüşlerini saýlamak.

Her bir hojalykda agronomçylyk we saglygy saklaýyş talaplaryny toplumlaýyn berjaý etmegiň esasynda tozaýan dökünleriň, himiki meliorantlaryň, suwsuz ammiagyň, garyndysyz dersiň ulanyş tehnologiýalarynyň dogry bolmagy berk berjaý edilmelidir.

Azot dökünleriniň ýitgisini azaltmak üçin nitratlaşmany haýalladyjylar (ingibitorlar) ulanylmalydyr. Olardan peýdalanylmagy nitratlaşdyryjy mörjewleriň işjeňligini wagtlaýyn ýatyryp, dökünlerdäki azodyň ammiak görnüşinde saklanmagyna ýardam berip, onuň ýitgisini ingibitorsyz azot dökünleri bilen deňeşdireniňde 10-12% peseldýär.

Sanalan toplumlaýyn çäreleriň ekerançylygyň ýokary dykyzlandyrylan usulda alnyp barylmagy bilen utgaşdyrylmagy, azodyň gaz şekilli ýitgisini köp mukdarda azaldýar.

8.1.7. Agrohimiki serişdeleriň ösümlikleriň kesellere we zyýankeşlere durnuklylygyna täsiri

Agrohimiki serişdeler ösümlikleriň kesellere we zyýanly mör-möjeklere durnuklylygyna has güýçli täsir edýär. Bu ýagdaý medeni ekiniň ýa-da kesel döredijiniň ösüşini çaltlandyrmak, saklamak bilen göni hem goşmaça täsirler görnüşinde ýüze çykýar. Köplenç halatda ösümlük haýsy hem bolsa bir iýmitiň ýetmezçiliginden horlananda kesele-de duçar bolýar. Muňa mysal edip, boruň ýetmezçiliginde şugundyryň kök miwesiniň çüýremegini getirmek bolar (*7.5-nji surat*). Azodyň birtaraplaýyn ýa-da beýleki dökünleriň düzüminde artykmaç berilmegi, kömelek kesel döredijileriniň köpüsiniň ösüşini güýçlendirýär. Azodyň ulanyş möçberiniň ösümligiň görnüşine, sortuna, ýaşyna, yzgar-ýylylyk şertlerine, bu iýmitiň toprakdaky mukdaryna, azot dökünleriniň görnüşine, ekerançylygyň medeniýetine we beýleki täsirli şertlere görä sazlanylmagy, ýaramaz hadysalaryň bolmagyny has azaldyp ýa-da düýbünden ýok edip biler.

Fosfor iýmiti birtaraplaýyn ýa-da azot we kaliý bilen utgaşykly ulanylanda, köp halatda keselleriň zyýanly täsirini peseldýär. Bu ýagdaý bir tarapdan fosforýň kök ulgamynyň güýçli ösmegine ýardam berýändigigi sebäpli, ösümliگیň ýaramsyz şertlere durnuklylygynyň ýokarlanýandygy bilen düşündirilýär. Ikinjiden, fosfor iýmitiniň ösümliklerde organiki birleşmeleriniň, şol sanda berklik (sklerenhim) dokumalarynyň döremegini güýçlendirip, kesel döredijiniň içeri geçmegine garşylygyny ýokarlandyrýandygy bilen düşündirilýär.

Kaliý dökünleriniň ösümlik öýjüginin diwaryny galňadýandygy, mehaniki dokumalaryň berkligini ýokarlandyrýandygy, ýokary ösüşli ösümliklerde dörediji (kambiý) öýjükleri ýöriteleşdirýändigigi – ekinleriň ýokanç kesellere fiziologiki durnuklylygyny artdyrýar. Şonuň üçin ekin dolanyşygynda dökünleri ulanmagyň düzgünleri işlenilende, kaliý dökünlerini ylmy esasyda ulanmagy hem göz önünde tutmak gerek.

Mikrodökünleriň kömelek keselleriniň garşysyna ýa-da olaryň köpelmegine täsiri entek ýeterlik öwrenilmedi. Bu mesele bar maglumatlaryň toplanýlmagyny, ýeterlik dälleriniň ylmy barlaglaryny geçirmeginiň netijesinde üstüniň doldurylmagynyň zerurlygyny döredýär.

Dökünleriň zyýanly mör-möjekleriň garşysyna täsiri ýeterlik öwrenilmedik bolsa-da, azot dökünleriniň däne deşijileriň, zyýanly pyşdyljyklaryň, bitleriň we beýleki zyýankeşleriň arasyndaky baglanyşyk belli bir derejede kesgitlenildi. Bu dökünleriň fosfor-kaliniň düşeginde ulanylmagy bilen zyýankeşleriň ösümlikleri az derejede zaýalaýandygy belli edildi.

Daşky gurşawy goramakda, ekologiýany gowulandýrmakda oba hojalyk ekinlerini ýetişdirmeginiň tehnologiýasynyň gazananlarynyň düşeginde, agrohimiكي serişdelerini ylmy esaslandyrylan möçberlerde, möhletlerde, usullarda ulanmagyň ähmiýeti hem-de onuň düzgünleri belli bir derejede öwrenilen-de bolsa, senagatyň zygiderli, çalt depginler bilen ösmegi, täze himiki serişdeleriň döremegi, olaryň ulanylyşynyň giňeldilmegi – ekologiýany goramagyň we abat saklamagyň meseleleriniň çuňňur hem zygiderli öwrenilmeginiň zerurlygyny ýüze çykarýar.

Barlag soraglary

1. Dökünleriň tebigy gurşawy hapalamagynyň sebäpleri.
2. Dökünleriň tebigy gurşawy hapalamagyndan garaşylýan ýaramsyz netijeler.
3. Dökünleriň ýitgisine hem-de daşky gurşawyň hapalanmagyna dökünleri ulanmagyň tehnologiýasynyň bozulmagynyň täsiri.
4. Dökünleriň ýitgisine hem-de daşky gurşawyň hapalanmagyna toprak ýitgisiniň täsiri.
5. Dökünleriň häsiýetleriniň, düzüminiň, beýleki himiki serişdeleriň we dürli galyny-dylaryň biogen elementleriniň daşky gurşawa ýitmegine täsiri.
6. Agrohimiكي serişdeleriň topragyň häsiýetlerine we gurplulygyna täsiri.

7. Ekerançylygy ösdürmekde ylmy esaslandyrylan himiýalaşdyrmagyň wezipeleri.
8. Agrohimiýa serişdeleriniň tebigy suwlaryň hiline we hapalanmagyna täsiri.
9. Agrohimiýa serişdeleriniň öndürilişiniň we ulanylyşynyň atmosferanyň hapalanmagyna täsiri.
10. Agrohimiýa serişdeleriniň ösümlikleriň kesellere we zyýankeşlere durnuklylygyna täsiri.

8.2. AGROHIMIÝANYŇ EKOLOGIKI WEZIPELERI

Agrohimiýa serişdeleriniň agroekotopluma gowy hem-de ýaramsyz täsirleriniň, bu toplumda, ilkinji nobatda topragyň, klimatyň dökünleriň, ösümlikleriň we beýleki şertleriň seljerilmegi, agrohimiýanyň esasy ekologiki wezipelerini kesgitlemäge mümkinçilik berýär. Bu wezipeler ýurdumyzyň we dünýäniň ekerançylygynyň uzak möhletli döwrüň taryhy ösüşinde ýüze çykdy.

8.2.1. Agrosenozda biogen elementleriniň amatly aýlanyşygynyň işjeň deňagramlylygyny üpjün etmek

M.G.Pawlow (1825) baryp XIX asyryň başynda dökünleri ulanmagyň esasy maksadynyň toprakda ýmit maddalaryny köpeltmekdigi, iň bolmanda ösümliğin hasyl üçin topraktan alanlaryny gaýtaryp bermelidigi barada ýazypdy.

15 ýyldan soň nemes alymy Ý.Libih ösümliğin hasyly bilen alýan ýmit maddalarynyň gaýtarylyp berilmeginiň zerurlygy baradaky taglymatynda, adam bilen tebigatyň arasyndaky maddalaryň çalşygyny oýlanyşykly sazlamak baradaky anyk pikirini aýtdy. K.A.Timirýazewiň pikirine görä, bu taglymat ylmyň wajyp üstünligi boldy.

Ekerançylykda maddalaryň aýlanyşygynyň ýagdaýyna baha berlende, onuň ölçegi hökmünde ýmit elementleriniň işjeň deňagramlylygynyň agrosenozda saklanyşy alynýar. Bu işjeň deňagramlylyk bolsa, dökünleri ylmy esasyda ulanmak bilen gazanylýar. Şol sebäpli akademik D.N.Priýanişnikow, agrohimiýanyň esasy meselesi ekerançylykda maddalaryň aýlanyşygyny kesgitlemekdir hem-de gowy hilli bol hasyly ýetşdirmekde toprakda we ösümliklerde geçýän hadysalara täsir edýän şertleri ýüze çykarmakdyr diýip hasap etdi.

Bu kesgitleme ekerançylygyň umumy strategiki wezipesine – topragyň üstüniň hasyllylygyny we onuň ekologiki arassalygyny saklamaga hem-de gowulandyrmaga, adamzadyň planetamyza ýaşamagynyň maddy çeşmesine doly laýyk gelýär.

Ekerançylykda elementleriň položitel deňagramlylygyny we işjeň biologiki aýlanyşygyny saklamak – agroekotoplumyň önümliliginiň esasydyr.

Biogen elementleriniň toprak-ösümlik arabaglanyşygynda deňagramlylygynyň bozulmagy, topragyň, tebigy suwlaryň we ösümlikleriň himiki düzüminiň näsazlygyna getirýär. Bu bolsa önümleriň ýmitlik gymmatyna ýaramaz täsir edýär hem-de adamlaryň we mallaryň dürli kesellere duçar bolmagyna getirmegi mümkin.

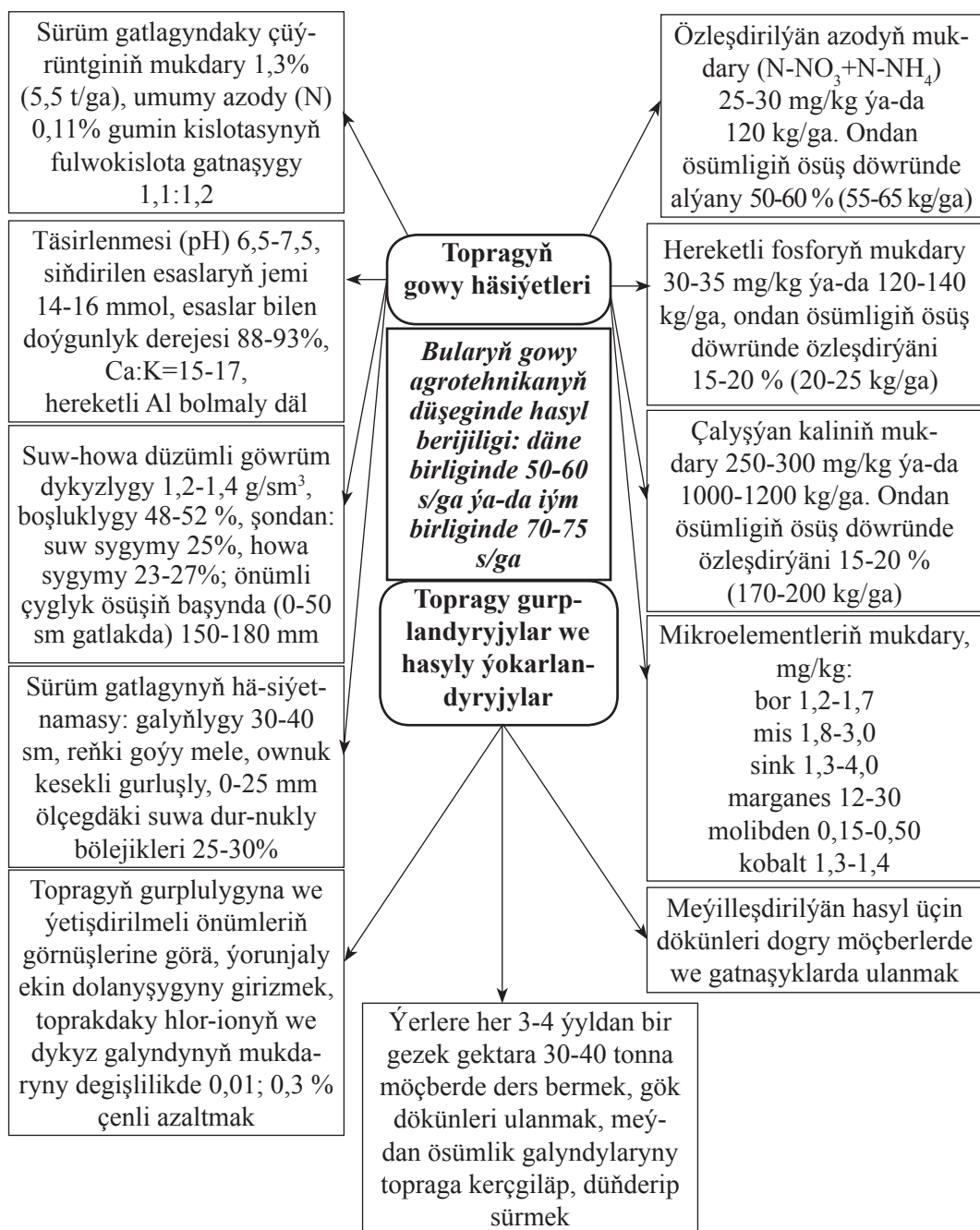
W.W.Kowaliskiý “Daş-töwerekdäki elementleriň araçäk mukdary” diýen düşüňjani girizdi. Elementleriň mukdary şol çäkden köp ýa-da az bolanda, belli bir biologiki täsirilenme – reaksiýa (şol sanda näsaglyk hem) ýüze çykýar. Şol sebäpli, agrohimiýa ylmy, maddalaryň biologiki aýlanyşygynyň, deňagramlylygynyň, olaryň toprakdaky we ösümlikdäki mukdarynyň amatly sazlaşygyny döretmegi öwreýändigini üçin wajyp ekologiki wezipäni ýerine ýetirýär.

8.2.2. Topragyň hasyllylygyny artdyrmak, onuň häsiýetlerini we çüýrüntgi ýagdaýyny gowulandyrmak

Häzirkizaman ekerançylygyň bu meseleleri agrohimiýa serişdeleriň, esasan ýerli we mineral dökünleriniň beýleki serişdeleri bilen toplumlaýyn ulanylmagynyň üstünlikli çözülýär. Agrohimiýa serişdeleriň ylmy esasyda ulanylmagy – topragyň hasyl bitirijiliginiň amatly ölçeglerini döretmäge, onuň esasy himiki, fiziki-himiki häsiýetlerini gowulandyrmaga, durnukly gowy hilli bol hasyly ýetişdirmäge ýardam berýär. 8.3-nji suratda ýurdumyzyň açyk meýdan topraklarynyň bolmaly mysaly takmyny ölçegleri getirilýär. Hormatly Prezidentimiziň topragyň gurplulygyny gowulandyrmak, oba hojalyk önümçiligini toplumlaýyn esasyda ösdürmek baradaky tagallalary, topragyň hasyl bitirijilik ölçeglerini düýpli gowulandyrmaga mümkinçilik berýär.

Topragyň ekologiýasynyň dürli meselelerini çözmekde çüýrüntginiň ähmiýetiniň örän wajypdygyna garamazdan, onuň mukdary tutuşlygyna alanyňda yzygiderli azalýar. Hat-da çüýrüntgä baý gara toprakly ýerlerde-de, onuň 100 ýylyň dowamyndaky ýitgisi umumy möçberiniň 25-30 göterimine ýetipdir. Çüýrüntginiň sürülýän ýerlerdäki bir ýylyň dowamyndaky ýitgisi ortaça 400-600 kg/ga, suw, ýel eroziýasynyň täsirinden bolsa bu ýitgi geklarda 1 tonna ýetmegi mümkin. Ýurdumyzda geçirilen barlaglaryň görkezişi ýaly, 1966-1970-nji ýyllarda suwarymly ýerlerimiziň 6,9 göterimi çüýrüntgini az saklan bolsa (0,8 göterime çenli) 1985-1990-njy ýyllarda şeýle meýdanlar artyp, 85,0 göterime ýetdi. Topragyň çüýrüntgisiniň azalmagy bilen, onuň agrohimiýa häsiýetleri peselýär. Bajakly-küljümek toprakda 41 ýylyň dowamynda geçirilen tejribede hiç hili agrohimiýa çäreler geçirilmedik ýagdaýynda, ýagny ders, mineral, hek dökünleri ulanylmada topragyň täsirleşmesi pH 6,9-dan 4,4-e çenli, siňdirilen esaslaryň jemi 11,3 mmol 100 gramdan 5,6-a çenli, esaslary bilen doýgunlyk derejesi 90,7 göterimden 47,4-e çenli, çüýrüntginiň mukdary 3,78 göterimden 1,96-a çenli azalypdyr. Şonuň ýaly-da bu köpýyllyk tejribäniň topragynda agrohimiýa serişdeleriň ulanylmazlygyndan hereketli fosforyň we çalyşýan kaliniň mukdary hem deňişlilikde 77,1 we 86,6 göterim azalypdyr.

Ýurdumyzda uzak ýyllaryň dowamynda geçirilen ylmy barlaglaryň görkezişi ýaly (G.A.Dýužew, K.I.Semergerý, Ý.Seýtgulyýew, O.Garahanow) agrohimiýa serişdeler (ders, mineral we gök dökünler), ýorunjaly ekin dolanyşygy önümçilikde ylmy esasyda ulanylanda, topragy gurplandyrmagyň, ekologiýany gowulandyrmagyň düşeginde ýokary hilli bol hasyly ýetişdirmäge mümkinçilik döreýär.



8.3-nji surat.
Gowy hasyly ýetişdirmek üçin toýunsow açyk mele topraklaryň bolmaly takmyny häsiýetleriniň çyzgysy

8.2.3. Oba hojalyk ekinlerini makro we mikrobiogen elementleri bilen amatly ýmitlendirmek

Oba hojalyk ekinleriniň ösüş döwründe ýmit maddalarynyň in amatly möçberlerde we gatnaşyklarda üpjün bolmagy, *awuly elementleriň we maddalaryň olaryň bedenine, aýratynam hasyl agzalaryna barmagyna fiziologiki päsgelçilik döredýär*. Bu bolsa ösümlikleriň hasylynyň köplenç adamlaryň azyk ýmiti bolup hyzmat edýändigini üçin has-da wajypdyr.

Gowy hasyly ýetişdirmek üçin toýunsow açyk meňe topraklaryň bolmaly takmyny häsiýetleri we olaryň görkezijileri 8.3-nji suratda getirilýär.

Dürli ýurtlarda geçirilen barlaglarda, agyr metallaryň ösümlikleriň biomassasynda ýaýraýyş tertibi anyklanyldy, ol şeýle häsiýete eýe boldy: kökde > ýerüsti böleginden köp, ýerüsti böleginde > dänesinde köp. Bu ýagdaý ösümligiň agyr metallara garşy azyndan üç gorag mehanizminiň: toprak-kök, kök-baldak, baldak-däne çäginin bardygyna şaýatlyk edýär. Bu mehanizmiň bilinmegi, awuly maddalaryň ösümlüklere, şol sanda hasylyna barmagynyň mukdaryny güýçli azaltmagyň mümkinçiliklerini çuňňur we yzygider öwrenmegi salgy berýär.

Ösümlikleriň ýmitlenişiniň amatly şertleriniň döredilmegi, olaryň boý alşyna, önüp-ösüşine, gowy hilli bol hasylynyň ýetşmegine, ýaramsyz şertlere (gurakçylyga, sowuga, kesellere we beýlekilere) durnuklylygyna ýardam bermek bilen, agrohimiýanyň ekologiki peýdasyny artdyrýar.

8.2.4. Agroekotoplumyň agyr metallar we beýleki zäherli elementler bilen global hem-de ýerli tehnogen hapalanmagynyň ýaramsyz täsirlerini peseltmegiň mümkinçilikleri

Awuly maddalaryň ulanylyşynyň dünýä ýüzünde artýandygynyň howatyrlyk döretmegi, agrohimiýa ylmynyň ekologiki wezipesini barha ýokarlandyrýar. Bu maddalaryň topragyň üstünde yzygider köpelmegi, agyr metallaryň ösümlüklerde, onuň azyklyk önümlerinde rugsat berilýän çäklerden artmagyna getirýär, bu bolsa adamlaryň saglygyna zyýansyz bolmaýar.

Bu meseläniň köptaraplaýyn öwrenilmegi, agrohimiýa ylmynyň gazananlarynyň toprakdaky hereketli agyr metallaryň özleşdirilişini çäklendirmäge hem-de olaryň ösümlüklere barşyny has azaltmaga uly mümkinçiliginiň bardygyny görkezýär. Mysal üçin, heklemegiň, ýerli dökünleriň (dersiň) we mineral makro we mikro dökünleriň ylmy esaslandyrylan möçberlerde hem-de gatnaşyklarda ulanylmagy, topragyň turşulyk täsirlenmesini (pH) peseldip, ösümlüklere agyr metallaryň barşyny birnäçe esse azaldýar. Şeýle agrohimiýa çäreleriň geçirilmegi, agyr metallar bilen hapalanan topraklarda-da ekologiki arassa ösümlük önümlerini ýetişdirmäge mümkinçilik berýär. Moskwanyň M.W.Lomonosow adyndaky döwlet uniwersitetiniň toprak-ekologiki merkeziniň okuw-tejribe meýdanynynda geçirilen köpyýlyk tejribede, ýerli we mineral dökünleriň yzygider heklenmäniň düşeginde ulanylmagy,

topragyň sürüm gatlagynda kadminiň mukdaryny 2 gezek, gurşunyňkyny 4 gezek azaltdy (8.8-nji tablisa).

8.8-nji tablisa

Agrohimiki serişdeleriň bajakly-küljüme toptrakda toplumlaýyn ulanylmagynyň hereketli agyr metallaryň sürüm gatlagyndaky mukdaryna täsiri

Agyr metallaryň toptrakdaky mukdary, mg/kg	Synagçalar			
	deňeşdirme*)	ýerli dökünler	hekleme	ýerli+hek dökünleri
Cd	0,19	0,13	0,08	0,05
Pb	2,52	2,68	0,76	0,98
Ni	0,84	0,82	0,76	0,79

*) ýerli we hek dökünleri ulanylmady.

Agrohimiki serişdeleriň ylmy esasyda ulanylmagy, agyr metallaryň ekinlere barşyny has azaltdy (8.9-njy tablisa).

8.9-njy tablisa

Agrohimiki serişdeleriň toplumlaýyn ulanylmagynyň agyr metallaryň ösümlüklere barşyna täsiri, mg/kg (gury agramda)

Agyr metallar	Deňeşdirme			Ýerli dökünler+hekleme		
	dökünsiz	NK	NPK	dökünsiz	NK	NPK
Dälije mäs ekini						
Cd	0,07	0,09	0,08	0,02	0,03	0,02
Pb	1,62	2,03	2,08	0,81	1,10	0,85
Ni	1,42	4,86	2,85	0,32	0,72	0,43
Süle ekini						
Cd	0,05	0,08	0,05	0,02	0,02	0,03
Pb	1,12	1,62	1,56	0,70	0,74	0,68
Ni	1,32	3,92	3,00	0,70	0,85	0,70

8.2.5. Agroekotoplumda radioekologiki ýagdaýy gowulandyrmak

Radionuklidler iýmitleniş ulgamyna düşende biosfera, şol sanda adam bedeni-ne düşende howply ýagdaý döredýär.

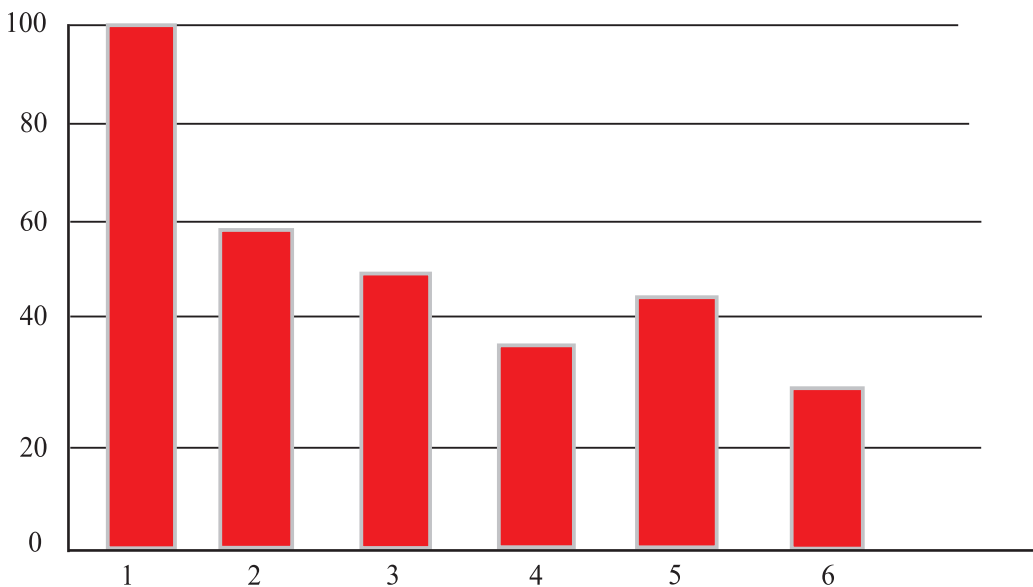
Radionuklidler toptrakda dürli üýtgeşmelerde bolýarlar: ol ýerde bularyň toplanmagy, hereketlenmegi, siňmegi, ýerini üýtgetmegi, ösümlige baranda biogen elementler bilen antogonizm we sinergizm täsirleşmesi bolup geçýär.

Agrohimiki çäreleriň: ýerli dökünleriň, turşy topraklarda heklemäniň, natrini köp saklaýan şor topraklarda gipsiň ulanylmagy, fosforyň we kaliniň doly üpjünçilikde berilmegi – toptrakda radioişjeň elementleriň esasy böleginiň özleşdirilmeyän görnüşe geçip, ösümlige az barmagyny üpjün edýär.

Bütinrus ylmy-barlag oba hojalyk radiologiýa we agroekologiýa institutynyň geçiren barlaglarynda, kaliniň beýleki iýmitler bilen amatly gatnaşyklarda ulanylmagy, önümleriň radionuklidler bilen hapalanmagyny 2-3 gezek azaltady (8.4-nji surat), turşy täsirlenmeli gara topraklaryň 0,5-1 girolitiki turşulyk boýunça heklenmegi, ösümlüklerde ^{137}Cs -niň we ^{90}Sr -nyň konsentrasiýasyny 2-3 gezek peseltdi.

Barlaglarda şunuň ýaly netijeler fosforyň we kaliniň gektara 60-90 kilogramy ulanylanda hem ýüze çykdy. Tokaý-çal, ýeňil mehaniki düzümlü bajakly-küljümek we torfly topraklarda ýerli we mineral dökünleriň toplumlaýyn, heklenme bilen utgaşykly ulanylmagy ^{137}Cs hasyla barşyny 3 gezekden hem köp azaltady.

Getirilen maglumatlar, radioekologiýanyň kyn meselelerini çözmekde agrohiimiýa ylmyň gazananlaryny peýdalanmagyň wajyp ähmiýetiniň bardygyna şaýatlyk edýär.



8.4-nji surat. Arpanyň dānesinde seziý – ^{137}Cs -niň saklanyşyna kaliý bilen iýmitleniş derejesiniň (kalisiz synagça bilen deňeşdireniňde) täsiri,%:

1. $N_{90}P_{60}$ – deňeşdirme; 2. $N_{90}P_{60}K_{60}$; 3. $N_{90}P_{60}K_{90}$;
4. $N_{90}P_{60}K_{120}$; 5. $N_{90}P_{60}K_{150}$; 6. $N_{90}P_{60}K_{180}$

8.2.6. Dürli tebigy regionlaryň ugruna görä iň gowy medeni agrolandşafty (meýdan keşbini) döretmek

Adam ekinlerde döküni, mallarda mineral iýmitlenişini ulanyp, şorlaşan ýerleri gowulandyryp, landşaftyň içki mümkinçiliklerini peýdalanyp, ösümlükleri we mallary zerur elementler bilen üpjün edýär. Bu işleriň geçirilmegi, iň amatly geohimiki kadada daş-töwerekde medeni keşbi döredýär. Şeýle landshaft, saglygy saklamak boýunça-da adamlaryň amatly ýaşaýyş şertleriniň talaplaryna laýyk gelýär.

Geohimiki keşp (landşaft) – bu daş-töweregiň aýry-aýry bölümleriniň himiki düzüminiň: topragyň, ösümlikleriň, ýer üstündäki we aşagyndaky suwlaryň, şonuň ýaly-da himiki elementleriň öwrülmegine güýçli täsir edýän şertleriň özara baglanyşygydyr hem-de olaryň hereketlenme ukybydyr. Akademik W.I.Wernadskiniň pikirine görä, biosferada himiki elementleriň hereketiniň sebäpkärleri janly maddalardyr hem-de tebigy suwdur. Başgaça aýdanynda, organiki birleşmeleriň döremegi we dargamagy – himiki, aýratyn hem toprak-ösümlük ulgamyndaky biogen elementleriniň aýlanyşygyny düzýän hadysalardyr.

Häzirkizaman agrar görnüşli daş-töweregiň keşbi (landşaft) tebigy dörän toplumlardan hil taýdan tapawutlanýar. Agrohimiki serişdeleriň yzygider ulanylmagy, topragyň, ösümligiň, ýerasty suwuň we beýlekileriň, ýagny daş-töweregimizdäki maddalaryň aýlanyşygynyň *himiki düzümini üýtgedýär*. Bu agrohimiki täsirleriň gowy we ýaramaz taraplary bolmagy mümkin. Agrolan-dşaftýň obýektleriniň himiki düzüminiň bolmaly amatly ölçeglerini bilip, agrohimiki serişdeleri ylmy esasyda toplumlaýyn ulanmak bilen, ony gowy, ýaramly tarapa üýtgedip bolar. Bu işleri geçirmegiň ugry täze – agrohimiki mazmuna eýe bolýar. Agrohimiki ylmyň esasy ekologiki wezipeleriniň biri aýdylanlardan ybaratdyr.

8.2.7. Dökünler we himiki meliorantlar – toprak ýitmesine (eroziýasyna) garşy wajyp serişdelerdir

Ýurdumyzyň dag eteklerindäki hem-de açyk giňişliklerindäki ýelli howaly ekerançylyk meýdanlarynda suwuň we şemalyň täsirinden toprak ýitgisiniň önüni almakda ýa-da azaltmakda dökünleri ulanmagyň wajyp ähmiýeti bardyr. Munuň şeýledigi geçirilen tejribede ýüze çykaryldy (*8.10-njy tablisa*). Maglumatlardan görnüşi ýaly, dökünleriň ulanylyşyny dökünlenmedik synagça bilen deňeşdireniňde topragyň, çüýrüntginiň, iýmit maddalarynyň ýitgisi 13,7-14,5% azalýar. Bu bolsa dökünleri ulanmagyň netijesinde ösümligiň ýerüsti biomassasynyň artandygyny hem-de kök ulgamynyň topragy köp eýeläp ondaky ýitgileri azaldandygy bilen düşündirilýär.

Dökünlenen meýdanda ösümlük kök ulgamyny güýçli ösdürip, topragyň fiziki häsiýetlerini, şol sanda onuň suwuň täsirine durnukly agregatlaryny hem köpeldýär. Bu üýtgeşmeler birigip topragyň eroziýa hadysasyna garşy durnuklylygyny ýokarlandyryp, onuň we iýmit maddalarynyň ýitgisini azaldýar (*8.11-nji tablisa*). Tejribäniň maglumatlaryndan görnüşi ýaly, bugdaýly meýdanlarda dökünleriň ulanylmagy bilen eroziýanyň edýän zyýanynyň ýitgisini ortaça 26,2% azaldýar, şol sanda azodyňky 29,8%, çüýrüntginiňki 23,8% boldy.

**Mineral dökünleriň yzygider (6 ýylyň dowamynda) ulanylmagynyň toprakdaky
iýmit maddalarynyň ýitgisine täsiri**

Tejribäniň synagçalary	Suw akymy- nyň galyňly- gy, sm	Topra- gyň ýitgisi, t/ga	Topragyň düzümi bilen çüýrüntgi- niň we iýmit maddalarynyň ýitgisi, kg/ga				Suw bilen ýiteni (N+P ₂ O ₅ ++K ₂ O), kg/ga
			çüýrüntgi	N	P ₂ O ₅	Jemi	
Dökünsiz	25	3,17	153	6,5	4,2	163,7	1,46
N ₈₂ P ₇₆ K ₇₆ (her ýylda)	24	2,71	132	5,6	3,6	141,2	1,84
Tapawudy, %, ±	-4	-14,5	-137	-13,8	-14,3	-13,8	+26,0

**Güýzlük bugdaýyň meýdanynda dökünleriň topragyň we iýmit maddalarynyň
ýuwulyp ýitmegine edýän täsiri (Fokin)**

Topragyň düzümin- däki	Ýitgi		
	kg/ga		%
	dökünsiz synagçada	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	tapawudy, ±
Toprak massasy	4730	3500	-26,0
Çüýrüntgi	260	198	-23,8
Azot	17,1	12,0	-29,8
Fosfor	14,5	10,8	-25,5
Kaliý	93	69	-25,8

**8.2.8. Topragyň biologiki işjeňligini we mikrobiosenoz düzümini
gowulandyrmak**

Agrohimiki serişdeleriň ulanylmagy, topragyň biologiki işjeňligini we kiçi bedenlileriň ýaşayyş şertlerini gowulandyryr. Dökünleriň agroekotoplumyň biologiki häsiýetleriniň dürli ugurlaryna täsiri, göni hem-de ösümligiň we topragyň ýaşayjylarynyň şertini üýtgetmek bilen ýetýär.

Dökünleriň göni täsiri hökmünde kösüklilerdäki kluben bakteriýalaryň we toprakdaky erkin ýaşayan kiçi bedenlileriň azody özleşdirişlerini, toprakda fosfor iýmitleniş sazlamaga gatnaşyjylaryň işjeňliginiň artýandygyny mysal getirmek bolar. 8.12-nji tablisanyň maglumatlaryndan görnüşi ýaly, ýorunjanyň azot toplaýyş ukyby fosfor, kaliý dökünleri ulanylanda azot dökünlerine garanynda has artýar. Azot dökünleriniň ulanyş möçberini geklarda 120 kilograma ýetireniňde bolsa, ýo-

runjanyň azot toplaýyş ukyby, dökünsiz synagçadan 35,4%, fosforyň 150 kg/ga ulanylan synagçasy bilen deňeşdireniňde bolsa 53,5% peselýär.

8.12-nji tablisa

**Mineral dökünleriň ýorunjanyň azot toplaýyş ukybyna täsiri
(Azarowyň maglumatlary)**

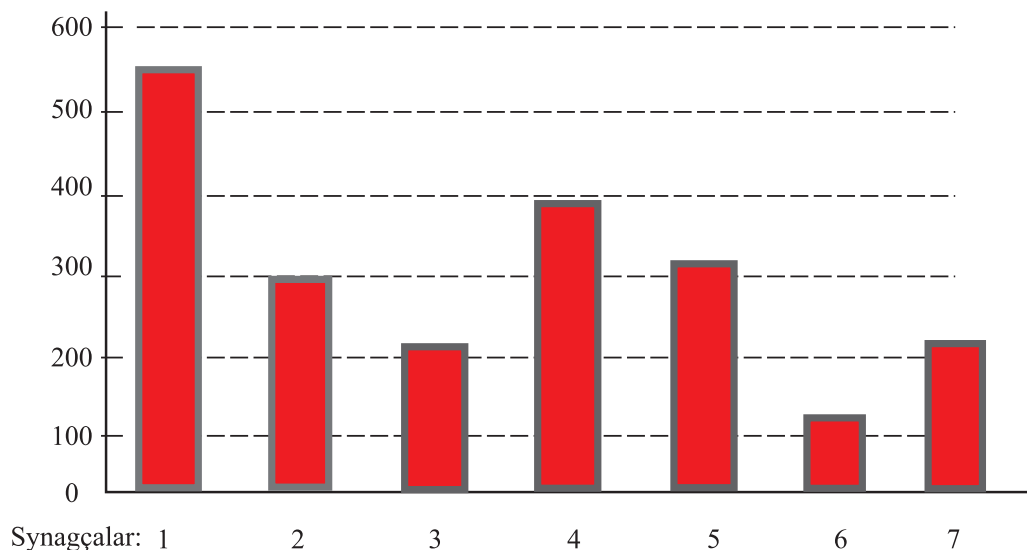
Tejribäniň synagçalary	Bede hasyly, ortaça 3 ýylda, s/ga	Ösümligiň topragyň 0-50 sm gatlagyndaky massasy, s/ga	Ösümligiň toplan azody, kg/ga	Azot toplaýyş derejesi (koeffisiýenti), %
Dökünsiz	80,3	68,6	206,6	0,76
P ₁₅₀	102,3	67,6	286,8	0,86
P ₁₅₀ K ₁₅₀	102,4	75,7	268,4	0,86
N ₆₀ P ₁₅₀ K ₁₅₀	106,0	70,2	208,7	0,64
N ₁₂₀ P ₁₅₀ K ₁₅₀	105,4	70,8	133,5	0,41

Ýorunjanyň we beýleki kösükli ekinleriň azot toplama ukybynyň ýokarydygy, topragyň, özünden soňky gelýän ekinleriň ekologiki häsiýetnamasyny gowulandyryandygy sebäpli, olaryň degişlilikde ekin dolanyşygynda we aralyk ekin hökmünde giňden ornaşdyrylmagy – topragyň gurplulygyny we ekologiki häsiýetnamasyny gowulandyrmaga, ýokary hilli bol hasyly ýetişdirmäge, önümleriň özüne düşýän bahasyny peseltmäge uly mümkinçilikleri döreder.

8.2.9. Medeni ekinleriň kömelek we beýleki kesellere durnuklylygyny ýokarlandyrmak

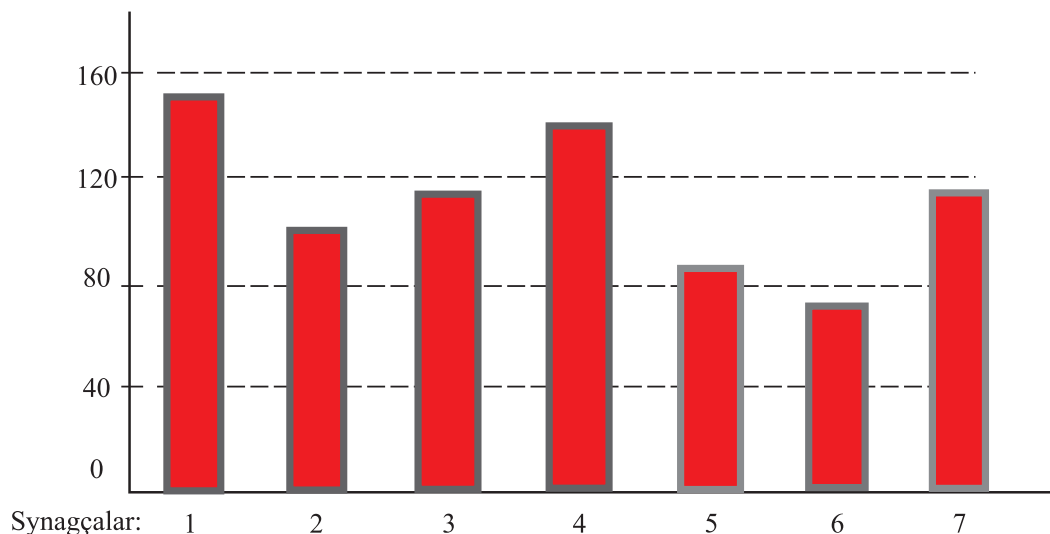
Topragyň gurplulygynyň sazlanylmagy hem-de iýmitleniş şertleriniň gowulandyrylmagy, ösümlikleriň kömelek kesellerine durnuklylygyny ýokarlandyryr, topragyň kesel ýaýratmazlyk güýjüni artdyryr (dänelileriň garabaş, günebakaryň damargatama kesel döredijilerini we beýlekileri) (Ý.P.Durynyna). Kesel döredijileriň köpelişi dökünleriň düzümine we görnüşlerine bagly bolýar. Bajakly-küljümek toprakda geçirilen nusga tejribelerde (8.5-nji surat) dänelileriň *garabaş keselini dörediji Helminthosporium sativum kömeleginiň sany topragyň yzgary amatly ýagdaýda bolanda, onuň yzgary ýetmedik ýagdaýdakysy bilen deňeşdireniňde birnäçe esse az boldy*. Bu tejribelerde (A we B) öwrenilen kaliý, kaliý-nitrat (KNO₃), kaliý-fosfat KH₂PO₄ we beýleki kaliý dökünleriniň ählisi kömelekleriň sanyny kalisiz synagça bilen deňeşdireniňde ep-esli azaltdy. Şunda topragyň 2 çyglyk derejesinde-de iň netijeli dökün kaliý duzuna degişli boldy, iň pes netijelisi kömürturşy kaliý döküniniňki (K₂CO₃) boldy. Dökünleriň beýleki görnüşleriniň netijelilik täsiri topragyň çyglylygyna görä üýtgedi. Yzgaryň ýetmezçiliginde dökünleriň täsiri şu tertipde peseldi: KNO₃, KH₂PO₄, KCl, K₂SO₄, topragyň yzgary gowulananda bolsa bu yzygiderlilik şeýle boldy: K₂SO₄, KCl, KH₂PO₄, KNO₃.

Kesel döredijiniň tohumynyň 1g toprakdaky sany



a)

Kesel döredijiniň tohumynyň 1g toprakdaky sany



b)

Tejribäniň synagçalary: 1. Deňşdirme (kalisiz); 2. KCl ; 3. KNO_3 ;
4. K_2CO_3 ; 5. K_2SO_4 ; 6. Kaliý duzy; 7. KH_2PO_4

8.5-nji surat. a – kaliý dökünleriniň 30 aýyň dowamynda yzgary ýetmedik bajakly-küljümek toprakda *Helminthosporium sativum* kömeleginiň sanyna täsiri;
b – bu tejribede kaliniň topragyň 6 aýyň dowamyndaky amatly çyglylygynda *H.sativum* kömeleginiň sanyna täsiri

Mineral dökünleriň ösümliklerde kesel döredijileriň, mysal üçin, ekin çalşygynda saprotrof kömelekleriniň ösüşini peseldýändigini, beýleki barlaglarda-da ýüze çykdy. Käbir ösümlikleriň kökünüň bölýän şireleri-de patogenleriň köpelmegini haýalladýandygy belli boldy.

Şeýlelik bilen agrohimiýanyň ekologiki wezipesi we ähmiýeti biologiki ugurda-da ýüze çykýar.

8.2.10. Ösümlik önümleriniň himiki düzümini we iýmitlik gymmatyny gowulandyrmak

Dökünleri ylmy esasyda ulanmagyň esasynda düzülen oba hojalyk ekinlerini ösdürip ýetşdirmeginiň ýokary öndürijilikli tehnologiýasyny öwrenmek boýunça bizde we beýleki ýurtlarda geçirilen barlaglaryň görkezişi ýaly, agrohimiýa ylmynyň gazananlarynyň önümçilige ornaşdyrylmagy, diňe ösümligiň genotip hasyl berijiligini artdyrmak, eýsem onuň gowy hilli bol hasylyny ýetşdirmäge-de, ekologiki ýaramly saklamaga-da, ony gowulandyrmaga-da uly mümkinçilikleri döredýär. Bular bolsa adamlaryň gowy iýmitlenmegine, gowy ýaşamagyna we ömrüniň uzalmagyna gös-göni täsir edýär.

Dökünler ekerançylykda köpugurly işleri ýerine ýetirýärler. Olaryň ylmy esasyda ýokary netijeli ulanylmagy – agrohimiýa ylmynyň ösüşi bilen baglydyr. Şu jähtden agrohimiýa diňe ileri tutulýan tehnologiki ugur bolman, eýsem wajyp biologiki-ekologiki nazaryýet (fundamental) ugurly ylym hem hasaplanylýar.

8.2.11. Ekologiki gowulandyrmakda ekin dolanyşyklaryny girizmegiň we olary dökünler bilen utgaşykda ulanmagyň ähmiýeti we onuň ýollary

Ýokarky 8.1 we 8.2-nji bölümçelerde dökünleriň we biogen elementleriniň topraktan tebigy gurşawa ýitgisiniň düýpli azaldylmagynda hem-de ekologiki umumy adamzat bähbitleri üçin gowulandyrmakda, ekin dolanyşyklarynyň we dökünleriň ylmy esasyda ulanylmaklarynyň ähmiýeti barada giňişleýin maglumatlar berildi.

Bu bölümçede agronomçylygyň bu iki güýçli faktorlarynyň (şertleriniň) käbir beýleki ähmiýetleri barada-da gysgaça gürrüň gozgap, olary ylmy esasyda ulanmagyň meseleleri boýunça söhbet etmekçi. “Türkmenistanyň durmuş-ykdysady ösüşiniň 2011-2030-njy ýyllar üçin Milli maksatnamasynda” oba hojalyk pudagyny ösdürmek boýunça bellenen sepgitlere ýetirmekde, toplumlaýyn işleri amala aşyrmagyň düzüminde *ylmy esaslandyrylan ekin dolanyşyklaryny girizmegiň hem-de dökünleri dogry möçberlerde, gatnaşyklarda, amatly möhletlerde we usullarda ulanmagyň wajyp ähmiýeti bar*. Geçirilen köp sanly barlag-

laryň netijelerine görä, ýetişdirilýän goşmaça hasylda dökünleriň paýyna ortaça 40-41 göterimi, ekin dolanyşygynyňka 27-28%, olaryň özara, oňyn paýyna bolsa 5% töweregi düşýär (2.4-nji tablisa). Ýurdumyzyň pagtaçylygynda bolsa, bu ekinini umumy hasylynyň 31-32%-i tebigy, 68-69% töweregi goşmaça hasyla degişlidir. Şol goşmaça hasylda ekin dolanyşygynyň paýyna 16-17%, dökünleriňka 46-47, olaryň özara, oňyn täsiriniňka 8% töweregi düşýär (8.13-nji tablisa).

8.13-nji tablisa

Gowaçanyň pagta hasylynyň düzümi

Görkezijiler			Çalşyksyz gowaçada		Ekin dolanyşygynyndaky gowaçada	
			s/ga	%	s/ga	%
Umumy hasyl			28,7	100	34,6	100
Bu hasylda	tebigy hasylyň paýy		9,0	31,4	11	31,8
	goşmaça hasylyň paýy		19,7	68,6	23,6	68,2
Goşmaça hasylda	dökünleriň	paýy	9,1	46,2	11,0	46,6
	ekin dolanyşygynyň		-	-	4,0	16,9
	dökünleriň we ekin dolanyşygynyň özara täsiriniň		-	-	1,9	8,1
	galan agrotehnikanyň		106	53,8	6,7	28,4

Getirilen maglumatlardan görnüşi ýaly, pagtaçylygyň we ekerançylygyň beýleki pudaklarynyň önümliligini ýokarlandyrmagyň indiki, aýgtyly ädiminiň biri, oba hojalygyna ylmy esaslandyrylan ýorunjaly ekin dolanyşyklaryny girizmekdir. Ýorunjaly ekin dolanyşygy dünýä tejribesiniň, şol sanda ýurdumyzda geçirilen barlaglaryň görkezişi ýaly, oba hojalygynyň ösüşine köpugurly täsir edýär:

- 1) Topragyň agronomçylyk häsiýetlerini gowulandyryr;
 - 2) Ekinleriň ekologiki taýdan has ýaramly, gowy hilli ýokary hasylyny ýetişdirmäge ýardam berýär;
 - 3) Serişdeleri, şol sanda dökünleri tygşytlamaga, zähmet öndürijiligini ýokarlandyrmaga, önümiň özüne düşýän bahasyny peseltmäge mümkinçilik berýär;
 - 4) Maldarçylygy ýokumly, bol ot-ıým bilen üpjün etmäge, onuň önümleriniň bahasyny arzanlatmaga, maldarçylygy ösdürmegiň netijesinde bolsa dersiniň köpelmegi bilen onuň ekerançylykda ulanylyşyny artdyrmaga ýardam berýär.
- Ekin dolanyşygynyň oba hojalygyna girizilmegi onuň çyzygysyny esaslandyrmakdan we düzmekden başlanýar. Ýurdumyzyň Garaşsyzlygyny gazanmagyndan, ýagny 1990-njy ýyldan oň esasy ekin gowaça bolany üçin, go-

waça-ýorunja ekin dolanyşygy ykrar edilipdi. Häzirki döwürde bolsa Hormatly Prezidentimiziň ýolbaşçylygynda ýurdumyzyň suwarymly ýerleri giňeldilip azyk garaşsyzlygymyzy doly gazanmak maksady bilen bugdaý ekilýän meýdanlar 14 essä ýakyn giňeldilip, 860 müň gektara ýetirildi. Bugdaýyň bu meýdany gowaçanyň 550 müň ga häzirki ekilýän meýdany bilen bilelikde 1410 müň ga ýetip, ähli ekin meýdanynyň 80 göterim töwregini tutýar. Ekin meýdanlarynyň ähli göwrümünde bu iki ekiniň uly orny eýeleýänligi üçin, esasy ekin dolanyşygy geljekde bugdaý-ýorunja-gowaça çyzgy boýunça düzüler. Şu sebäpli hem ekologiki ýagdaýa oňyn täsir etjek esasy şertleriň biri-de şu ekin dolanyşygy bolar.

Ekin dolanyşygynyň häzirkizaman çyzgysy düzülende aşakdaky talaplardan ugur alynýar:

1) "Türkmenistanyň durmuş-ykdysady ösüşiniň 2011-2030-njy ýyllar üçin Milli maksatnamasynda" 2030-njy ýyl üçin görkezilen: bugdaýyň 1896,2 müň t, pagtanyň 1247,6 müň t öndürilmeli möçberlerinden;

2) ekin dolanyşygyna ýorunjany girizeniňde, ýurdumyz, welaýatlar, etraplar, hojalyklar boýunça öndürilmeli uzak möhletleýin önümleriň (şol sanda bugdaýyň we pagtanyň) bellenilen möçberlerini azaltmazlyk şertinden;

3) ekin meýdanlarynyň topraklarynyň agronomçylyk häsiýetlerini, şol sanda gurlulygyny yzygiderli gowulandyrmakdan;

4) oba hojalyk ekinleriniň gowy hilli bol hasylyny ýetdirmekde ekin dolanyşygynyň ornuny önümçilikde ýokarlandyrmak maksady bilen, öňdebaryjy tehnologiýalary bitewi ýagdaýda ornaşdyrmagynyň zerurlygyndan;

5) ekin dolanyşyklaryndaky ekinleriň şol bir meýdanda hasylyny kemeltmezden, biologiki, çalşyksyz (dowamly) ekilme mümkinçiliklerinden ugur alynýar. Şu esasyda ekin dolanyşyklarynyň çyzgylary düzülende, *bugdaýyň 1 meýdanda 2 ýyldan artyk ekilmezligi göz önünde tutulýar.*

Ekin dolanyşygynyň çyzgysy işlenip düzülende ýokardakylardan başga-da, maldarçylygy ösdürmegiň hem-de olaryň baş sanyny ýorunjanyň we beýleki ot-ýmlik ekinleriň önümçiliginiň ýola goýulan ýerinde (daýhan birleşiginde) artdyrmagyň, şonuň hasabyna hem şol hojalyklaryň ekin meýdanlaryny ders bilen üpjün etmekligiň gowulandyrylmagy-da göz önünde tutulsa maksadalaýyk bolýar.

Häzirki döwürde ekin dolanyşygyny girizmegiň esasy problemalarynyň biri – ýorunjanyň bu ulgamda eýelemeli göwrümünü kesgitlep, onuň ýerleşdiriljek meýdanlaryny iş ýüzünde tapmakdyr.

1. Ekin dolanyşygy üçin ýorunjanyň meýdanyny tapmak

Ýurdumyzyň ekerançylygynda ýorunjanyň eýeleýän meýdany häzirki döwürde 3 göterimden hem azdyr. Ekin dolanyşygy üçin ýorunjanyň eýelemeli meýdanyny ähli meýdanyň esasan 20-27 göterimine deňläp alanynda, bu ekin üçin goşmaça 350-450 müň gektar töwregi suwarymly ýer gerek bolar.

Suwarymly ýerleriň çäklidigi hem-de häzirki ekilýän meýdanlaryň topragynyň gurplulygynyň talabalaýyk derejeden entek pesdigi sebäpli (4.5-nji tablisa), ýorunjany ekin dolanyşygyna girizmekligi, esasan şu wagtky ulanylýan ýerlerde amala aşyrmaklyk maksadalaýyk bolardy. Sebäbi “Türkmenistanyň durmuş-ykdysady ösüşiniň 2011-2030-njy ýyllar üçin Milli maksatnamasyna” görä, 2030-njy ýyla çenli oba hojalyk önümçiligine giriziljek täze ýerleriň goşmaça meýdany 2010-njy ýyl bilen deňeşdireninde 260 müň gektar köpeler (1.1-nji tablisa). Bu ýerleriň 30 göterim meýdanyny (78 müň ga) ýorunja üçin ulananyňda-da, ekin dolanyşygyny girizmäge ýene-de 272-372 müň ga ýetmeýär. Şonuň ýaly-da, Hormatly Prezidentimiziň talabyna görä, halky dürli azyk önümleri bilen bolelin üpjün etmek hem-de eksport üçin gymmatly önüm berýän ekinleriň meýdanyny giňeltmeklik göz önünde tutulýar. *Şu sebäplere görä, ýurdumyza ekin dolanyşygyny girizmegiň esasy ýollarynyň biri* – oba hojalyk ekinleriniň hasyllylygyny ýokarlandyryp, şonuň hasabyna boşan ýerlerde ýorunjany şol maksat üçin ekmekdir.

Häzirki döwürde ekilýän 860 müň ga bugdaý meýdanynyň gektardaky hasyllylygy ortaça 15 sentner töweregindedir. Bu ekiniň gektardaky ortaça hasyllylygyny 2030-njy ýyla çenli 30 sentnere ýetireniňde, onuň şol ýyldaky meýilleşdirilýän (1896,2 müň tonna) hasylyny (1.1-nji tablisa) 632 müň gektar meýdanda öndürüp, häzirki eýeleýän 860 müň ga meýdanynyň 228 müň gektaryny azaldyp ýorunja ekmäge niýetläp bolardy. Edil şunuň ýaly, gowaçanyň häzirki hasyllylygyny, (22-23 s/ga) gektardan ortaça 25 sentnere ýetireniňde hem Milli maksatnamadaky 2030-njy ýylyň pagta hasyly (1247,6 müň t) üçin 500 müň gektar meýdany eýelemek ýeterlik bolardy. Bu ýerde-de gowaçanyň häzirki eýeleýän meýdanyndan boşajak 50 müň gektaryny, ekin dolanyşygy üçin ýorunja bilen eýeläp bolardy.

Getirilen sanlardan görnüşi ýaly, aýdylanlar amala aşyrylan ýagdaýynda, ekinleriň Milli maksatnamada bellenen önümliligini peseltmezden, ekin dolanyşygy üçin ýorunjanyň meýdanyny: $78 + 228 + 50 = 356$ müň gektara ýetirip, onuň göwrümünü bugdaý-ýorunja-gowaça ekin dolanyşygynyň takmyny göz önünde tutulýan: $632 + 500 + 356 = 1488$ müň ga umumy meýdanynyň 20-27 amatly göterimine deňlemäge mümkinçilik döwürdi. Bu deňlemede 1,2,3-nji sanlar (632,500,356) müň ga hasabyna bugdaýyň, gowaçanyň, ýorunjanyň meýdanlaryna degişli.

Ekin dolanyşygy üçin ýorunjanyň meýdanyny tapmagyň ýenede bir ygtybarly, ylmy önümçilik synaglarynda barlanan, örän bähbitli ýoly-şol bir ekin meýdanyny ýylyň dowamynda dykzlandyrylan usulda, ýagny 2-3 hasyl üçin ulanmakdyr. Hasyl ýetişenden soň topragyň yzgaryny, onda toplanan iýmit maddalaryny boş ýitirmän, indiki ekine gönükdirmek maksady bilen hem-de täze ýerleri ekerançylyga özleşdirmäge suwaryş suwlarynyň gytçylygy sebäpli, gowaçanyň içine soňky ýygymlarynda güýzlük bugdaýy ekmek, bugdaý hasylynyň ir ýetişýän meýdanlarynda hem ony çalt ýygnap, iýunyň 1-nji ongünlüğinden gijä galman, gowaçanyň irbişek görnüşlerini (sortlaryny) ekmek ýurdumyzyň günorta welaýatlarynda we doganlyk Özbegistanda giň gerimde önümçilige ornaşdyrylýar. Gowaçanyň içine ekilen güýzlük bugdaýyň mart we aprel aýlaryndaky ösüş ýagdaýlary 8.6,8.7-nji suratlarda görkezilýär.



8.6-njy surat. Gowaçanyň içine ekilen güýzlük bugdaýyň Sähraýy sortunyň görnüşi (05.03.2013 ý.)



8.7-nji surat. Suwy, ýeri, döküni, tehnikany tygşytly ulanmakda bir ýylda bir ýerden 2-3 hasyly ýetişdirmegiň uly ähmiýeti bar. Suratda güýzlük bugdaýyň gowaçanyň irbişek sortunyň (çepde) we güýzlük bugdaýyň (sagda) güýzlük bugdaýyň yzyndan ösdürilip ýetişdirilişiniň önümçilik synagy. Onuň boýy (08.04.2005 ý.) degişlilikde 30 we 24 santimetre deň boldy

Güýzlük bugdaýyň gowaçanyň içine ekilmegi, topragyň sürümini, tekizleşini aradan aýyrýar. Önümçilik synaglarynyň görkezişi ýaly, bugdaýyň we gowaçanyň bu usullarda gowy idegde ýetişdirilmegi, dänäniň hasylyny gektdan 30-35, pagtanyňkyny 25-30 sentner almaga mümkinçilik berýär. Ilatynyň sanyna

göra ýeri az ýurtlarda (mysal üçin, Hytaýda) bolsa şol bir meýdanda, şol bir wagtda utgaşyklyga ýaramly 2-3 ekin ýetişdirilýär (Ý.Rahmanow, 2007)

Suwaryşa ýaramly suwlar gyt hem bolsa, emeli süýjülendirilen suw bilen deňeşdireniňde, onuň tygşytly ulanylmagy önümçilige arzan düşýändigini sebäpli, häzirki suwarymly ýerleri dykzlandyrylan usulda ulanmagyň geljegi uludyr. Bu işiň peýdalylygynyň ýokarlanmagynda, oba hojalyk ekinleriniň ýokary hasylly hem-de gowy hilli irbişek görnüşleriniň seçgilenip önümçilige ornaşdyrylmagynyň we öndebaryjy tehnologiýalaryň esasynda guramaçylyk işleriniň ýokarlandyrylmagynyň wajyp ähmiýeti bardyr.

Şu ýerde bugdaýyň we gowaçanyň biologiki aýratynlyklary boýunça ýokary hasyl bermäge ukyply ösümlikleriň hataryna girýändiklerini aýtmak bilen, ýurdumyzyň ylmy edaralary hem-de ussat kärendeçileri öz ekin meýdanlarynda bugdaýyň geklardaky däne hasylyny 70-75, pagtanyňkyny 50-55 sentnere ýetirýändiklerini bellemek bolar. Günbatar Ýewropanyň 6 ýurdunda (Awstriýa, Daniýa, Germaniýa, Fransiýa, Beýik Britaniýa, Niderlandlar) däneli ekinleriň 1995-1997-nji ýyllarda ekilen 40,84 million gektar meýdanynda, dänäniň geklardaky hasyly ortaça 67,84 sentnere ýetdi (*2.1-nji surat*). Türkiýe, Awstraliýa döwletlerinde, ABŞ-yň birnäçe Ştatlarynda pagtanyň hasyly geklarda ortaça 45-50 sentner möçberinde ýetişdirilýär. Bu görkezijiler ýurdumyz boýunça pagta we bugdaý hasylyny, Hormatly Prezidentimiziň ýolbaşçylygynda geklardan ortaça 25 we 30 sentnere ýetirip boljakdygyna doly ynam döredýär.

Bu wezipäniň ylmy we önümçilik taýdan esaslandyrylan mümkinçilikleri aşakda gysgaça beýan edilýär.

2. Ekin dolanyşygyna girýän ekinleriň hasyllylygyny ýokarlandyrmagyň käbir mümkinçilikleri. Oba hojalyk ekinleriniň hasyllylygyny ýokarlandyrmagyň käbir mümkinçilikleri aşakdakylardyr:

1. Ekinleriň hasyllylygyny ýokarlandyrmakda, olaryň iýmitlenişini ylmy esasa, ýagny dökünleri topragyň gurplulyk derejesine görä meýilleşdirilýän hasyl boýunça ulanmagyň wajyp ähmiýeti bardyr. Bu mesele boýunça dökünleriň teklipe edilýän ulanyş möçberleri kitabyň 4.7, 5.14, 5.16–5.20, 8.14-nji tablularynda getirilýär.

2. Dökünleriň ulanyş möçberleriniň netijeliligi, degişli dökünleriň hiline, möhletler boýunça dogry paýlanylyşyna hem-de döküliş usullaryna baglydygyny nazara almaly.

3. Ýurdumyzyň yssy, gurak, ygalsyz howa şertlerinde, dökünleriň şol bir ulanyş möçberleriniň hasyla täsiri we olaryň netijeliligi aýgtyly derejede topragyň suw kadasynyň berjaý edilişine baglydygyny, kitabyň 2.2 we 3.5-nji tablularynda getirilen maglumatlar şaýatlyk edýär.

Gök, bakja ekinlerinde dökünleriň (t.e.m), ulanyş möçberleri, kg/ga

Dökünler	Pomidor	Kelem	Sogan	Hyýar	Käşir	Bakja	Ýeralma (kar-toşka)
I.Çemenlik topraklarda							
Hasylylyk s/ga	280-300	250-300	200-220	200-250	150-200	250-300	120-150
N	140-180	120-150	160	120-150	80-100	80-100	100-120
P ₂ O ₅	140-150	120-150	150	120-150	100-120	100-120	120-150
K ₂ O	100	80-100	80	60-75	50-60	50-60	60-80
II.Mele topraklarda							
Hasylylyk s/ga	280-300	250-300	200-220	200-250	150-200	250-300	120-150
N	180-200	150-200	200	150-200	120-150	100-150	120-150
P ₂ O ₅	140-150	100-150	150	100-150	80-100	100-150	120-150
K ₂ O	90-100	75-100	75	50-75	40-50	50	100

Ýurdumyzda öndürilýän dökünleriň bolmaly hili *5.1-nji tablisada*, ösümlikleriň iýmitlenişiniň we dökünleriň ulanyş möhletleriniň ähmiýeti *3.11, 3.12, 5.11-nji tablisalarda* getirilýär.

Gowaçanyň we bugdaýyň hasyllylygyny ýokarlandyrmak üçin dökünleriň teklipl edilýän takmyny ulanyş möçberleri we möhletleri *8.15-nji tablisada* görkezilýär.

Ekin dolanyşyklaryny girizmegiň hemmetaraplaýyn, şol sanda ekologiýa peýdalylygyny nazara alyp, onuň hatyrasyna ýurdumyzda gowaçanyň we bugdaýyň köpräk ekilýän zolaklarynyň mysalynda bu ekinlerde berjaý edilme-li suw kadalarynyň maglumatlary *8.16-8.17-nji tablisalarda* getirilýär. Ýurdu-myzyň ähli ekinleri we zolaklary boýunça kabul edilen suw kadalary “Поливные Режимы сельскохозяйственных культур по Туркменской ССР” (Ашхабад: Туркменистан, 1990) diýen kitapda çap edildi.

4. Ekin dolanyşygynyň we dökünleriň netijeliliginde ulanylýan dökünlerdäki iýmit maddalary amatly gatnaşyklarda oňyn täsir edýär (*2.2,2.3-nji tablisalar*). B.Mämmethanowyň güýzlük bugdaýda geçiren tejribesinde dänäniň iň ýokary 71.7 s/ga hasyly dökünleriň N₁₂₀P₉₀K₆₀ synagçasynda azodyň, fosforyň, kaliniň gatnaşygy 1: 0,75: 0,5 bolanda amatly suw kadasynyň düşeginde ýetişdirildi. Iýmit maddalarynyň özara gatnaşyklary gowulandyrylanda diňe hasyllylyk ýokarlanman, topragyň agrotehniki häsiýetleri-de gowulanýar (*2.3-nji tablica*).

Gowaçada we bugdaýda dökünleriň mysaly ulanyş möçberleriniň (kg/ga) möhletler boýunça paýlanylyşy

Ekinle-riň atlary	Dökünleriň döküliş möhletleri			Iýmit madda-larda			Döküne geçireniňde (fiziki agramda)				
	agrotehniki	kalendar		azot (N)	fosfor (P_2O_5)	kaliý (K_2O)	azot dökünle-rinden		ýönekeý superfosfatda ($P_2O_5-14\%$)	nitroammofosda ($N-16\%+P_2O_5-24\%$ ***)	hlorly kalide ($K_2O-55\%$)
		günorta etrap-larda	Lebawyň de-mirgazygynda we Daşoguz welaýatynda				karbamidde (N-46%)	ammiak selitra-da (N-34%)			
Gowaça	Sürümiň aşagyna	25.10-01.12	25.10-01.12	-	70	45	-	-	500	-	82
	Ekişden öňki bejer-gide	01.03-25.04	10.03-15.04	46	-	-	100	-	-	-	-
	Ekiş bilen bilelikde	01.04-20.04	05.04-25.04	16	24	-	-	-	-	100	-
	1-nji iýmit-lendirişde	20.05-05.06	01.06-20.06	55	-	-	120 *)	-	-	-	-
	2-nji iýmit-lendirişde	10.06-10.07	20.06-10.07	55	26	-	-	162	186	-	-
	Jemi			172	120	45	220	162	686	100	82
Bugdaý	Sürümiň aşagyna	25.06-25.08	01.07-10.08	-	104	45	-	-	743	-	82
	Ekişden öňki bejer-gide	20.08-15.10	20.08-05.10	50	-	-	109	-	-	-	-
	Ekiş bilen bilelikde	15.09-15.10	01.09-30.09	10	15	-	21	-	-	63	-
	1-nji iýmit-lendirişde	10.11-10.12	15.02-20.03	50	-	-	**))	147 **))	-	-	-
	2-nji iýmit-lendirişde	10.03-15.04	15.03-15.04	60	-	-	-	176 **))	-	-	-
	Jemi			170	119	45	130	323	743	63	82

*) Nitroammofos ulanylan ýagdaýynda karbamidiň möçberi gowaçada 35 kg/ga azaldylyar.

**) Karbamidiň topraga garylmanda ýitgisiniň köpdügi sebäpli, güýzlük bugdaýyň ösüş döwründe ammiak selitrasý ulanylýar.

***) Konsentrlenen döküniň ulanylmagy ekişi bökdemeyär.

Ýurdumyzyň Murgap-Tejen zolagynda, toprak şertlerine baglylykda orta süýümlü gowaçanyň ösüş döwründäki suw kadasy

Suwuň berliş tertibi		Suwaryşyň başlanyşy		Suwuň berliş tertibi		Suwaryşyň başlanyşy		Suwuň berliş tertibi		Suwaryşyň başlanyşy		Suwaryşyň guta-ryşy	
m3/ga		gutaryşy		m3/ga		gutaryşy		m3/ga		gutaryşy		m3/ga	
Ýerasty suwlary 3 metrden çuň awtomorf topraklar													
1. Çägeli-çagylyly, galyň çägesöwli-ýeňil toýunsowly çökündileriň üstünde ýerleşen, orta galyňlykdaky (0,3-1,0 m) toýunsow, toýun topraklar													
1	800	11.05	31.05	1	800	16.05	05.06	1	700	21.05	11.06		
2	900	01.06	20.06	2	900	06.06	25.06	2	800	12.06	02.07		
3	1000	21.06	05.07	3	900	26.06	11.07	3	900	03.07	19.07		
4	1000	06.07	18.07	4	1000	12.07	23.07	4	1000	20.07	03.08		
5	1000	19.07	30.07	5	1000	24.07	10.08	5	900	04.08	23.08		
6	1000	31.07	13.08	6	900	11.08	01.09	jemi	4300				
7	900	14.08	31.08	jemi	5500								
jemi 6600													
2. Orta we agyr toýunsow, toýun, dürli mehaniki düzümlü, gatlakly, galyňlygy 1 m we ondan köp topraklar													
1	800	16.05	06.06	1	800	21.05	11.06	1	900	24.05	15.06		
2	900	07.06	26.06	2	900	12.06	02.07	2	1000	16.06	08.07		
3	1000	27.06	11.07	3	1100	03.07	21.07	3	1100	09.07	30.07		
4	1100	12.07	26.07	4	1100	22.07	06.08	4	1100	31.07	27.08		
5	1100	27.07	10.08	5	1100	07.08	27.08	jemi	4100				
6	1000	11.08	29.08	jemi	5000								
jemi 5900													

Ýurdumyzyň Köpetdag etegi we Günorta-günbatar zolaklarynda toprak şertlerine baglylykda güýzlük bugdaýyň ösüş döwründäki suw kadasy

Suwuň berliş		Suwaryşyň		Suwuň berliş		Suwaryşyň		Suwuň berliş		Suwaryşyň	
tertibi	möçberi, m3/ga	başlanyşy	gutaryşy	tertibi	möçberi, m3/ga	başlanyşy	gutaryşy	tertibi	möçberi, m3/ga	başlanyşy	gutaryşy
Ýerasty suwlary 3 metrden çuň awtomorf topraklar											
1. Çägeli-çagyly, galyň çägesowli-ýeňil toýunsowly çökündileriň üstünde ýerleşen, orta galyňlykdaky (0,3-1,0 m) toýunsow, toýun topraklar											
1	900	01.11	25.12	1	900	01.11	25.12	1	900	01.11	25.12
2	800	15.02	15.03	2	800	15.02	18.03	2	800	10.03	13.04
3	800	16.03	07.04	3	800	19.03	18.04	3	800	14.04	10.05
4	800	08.04	29.04	4	900	19.04	13.05	jemi	2500		
5	900	30.04	20.05	jemi	3400						
jemi	4200										
2. Orta we agyr toýunsow, toýun, dürli mehaniki düzümlü, gatlakly, galyňlygy 1 m we ondan köp topraklar											
4. Orta we agyr toýunsow, toýun, dürli mehaniki düzümlü, gatlakly, galyňlygy 1 m we ondan köp topraklar											
1	800	05.11	30.12	1	900	01.11	25.12	1	900	01.11	25.12
2	800	16.02	16.03	2	800	16.02	18.03	2	800	07.03	10.04
3	800	17.03	07.04	3	800	19.03	18.04	3	800	11.04	10.05
4	800	08.04	29.04	4	800	19.04	11.05	jemi	2500		
5	800	30.04	18.05	jemi	3300						
jemi	4000										

5. Ösümlükleriň iýmit maddalaryny özleşdirişleri we dökünleriň netijeligi topragyň täsirleşme (pH) häsiýetine dürli derejede ýüze çykyar. (3.9, 3.10-njy suratlar, 3.9-njy tablisa). Ösümlükleriň köpüsiniň iýmitlenişi we önüp-ösüşi topragyň bitarap we çala aşgarlaşan täsirleşme derejesinde (pH 6.5-7.5) bolup geçýär. Ýurdumyzyň topraklarynyň aşgar häsiýetlidigi sebäpli, bu görkezijiniň ýokarlanmazlygynda topragyň çüýrüntgisini artdyrmagyň (şol sanda ýorunjaly ekin dolanyşygyny girizmegiň) hem-de fiziologiki turşy häsiýetli dökünleri ulanmagyň wajyp ähmiýeti bar (3.10-njy tablisa). Şu jähtden ýurdumyzyň ekin meýdanlarynda aşgarlaşma häsiýetleriniň bardygy sebäpli, mineral dökünlerden düzüminde diňe selitrasy (NO_3) bolan azot dökünlerini, kalsiý sianamidini, fosfor dökünlerinden presipitaty, marten fosfat çykyndysyny, ftorsyzlandyrylan fosfaty, termofosfaty, sink we fosforit unlaryny, kaliý dökünlerinden kömürturşy kalini, sement tozanyny ulanmagyň bähbitli däldigini bellemek bolar. Bu dökünler belli bir derejede fiziologiki aşgar häsiýetleri bilen tapawutlanýarlar.

6. Mineral dökünleri ýerli dökünler (ilkinji nobatda ders) bilen amatly utgaşykda ulanylanda topragyň gurplulygyna we ekinleriň hasyllylygyna has netijeli täsir edýärler (4.3, 6.1-nji tablisada). Topragyň gurplulygyny gowulandyrmakda we ösümlükleriň hasyllylygyny ýokarlandyrmakda ýerli dökün hökmünde ulanylýan gök dökünleriň (sideratlaryň) hem ähmiýeti örän ýokarydyr (6.14-nji tablisa).

7. Suwdan we beýleki serişdelerden tygşytly peýdalanmakda, hasylyň hilini we möçberini ýokarlandyrmakda, ekin dolanyşyklaryny girizmäge mümkinçilikleri köpeltmekde ekinleri gowy hilli tohumlar bilen amatly möhletlerde ekip, olaryň doly bahaly köpçülikleýin gögerişini gijikdirmän almagyň we soňky idegleri kadalaýyk geçirmegiň peýdasy uludyr. Şu maksat bilen gowaçanyň ekişini tamamlamagyň amatly möhletleri günorta welaýatlarda 20-nji aprel, Lebabyň demirgazyk etraplarynda we Daşoguz welaýatynda 25-nji apreldir. Bugdaýyň ekişini amatly möhletlerde geçirmek günorta welaýatlarda 15.09-15.10, demirgazyk etraplarda 01-20.09 aralygyndadyr. Onuň doly bahaly köpçülikleýin gögerişini almagyň möhleti günortada oktyabryň 25-ine, demirgazykda şol aýyň 15-ine çenlidir.

Bugdaýyň ekişden ön suwarylman, gurak topraklarda ekilen meýdanlarynda, gögeriş suwlaryny $1200-1400 \text{ m}^3/\text{ga}$ möçberlerde günorta welaýatlarda 20-nji oktyabra, demirgazykda şol aýyň 5-ine çenli berip gutarmalydyr.

8. Bugdaýyň biologiki aýratynlyklaryna görä, onuň meýdanlaryny ekin dolanyşygynda haşal otlardan, zyýanly mör-möjeklerden, kesellerden goramakda, düýp sanyny we hasylyny doly saklamakda alada edilmelidir hem-de şol bir meýdanda ol 2 ýyldan artyk gaýtalanyň ekilmeli däldir.

9. Ekin dolanyşygynyň wajyp ekinleriniň biri bolan ýorunjanyň hasyllylygy bu toplumyň netijeliligine göni täsir edýär. Bu ekininiň dökünleniş düzgünleri baradaky maglumatlar *5.16-njy bölümçede* berildi. Ýorunjanyň hasyllylygyna we onuň çykymyna täsir edýän esasy şertleriň biri ony amatly möhletlerde ekip, haşal otlardan arassa, köpçülikleýin gögerişini wagtynda almakdyr. Ýorunjany ekmegiň günorta welaýatlardaky amatly möhleti 15.09-15.10, demirgazykda-10-30.03 aralygyndadyr. Günorta welaýatlarda ýorunja güýzlük bugdaýdan soň ekilýär.

Oba hojalyk ekinlerini ýetişdirmegiň öňdebaryjy tehnologiýalarynyň düşeginde ýokardaky we beýleki peýdaly çäreleriň berjaý edilmegi, ekin dolanyşyklarynyň doly özleşdirilmegine, olaryň önümliliginiň ýokarlanmagyna hem-de ekologiýany abat saklamaga amatly şertleri döreder.

3. Ekin dolanyşyklarynyň çyzgylarynyň düzülişi. Ekin dolanyşyklarynyň çyzgylary ýurduň ähli oba hojalyk dolandyryş ulgamynyň çäklerinde: ýurt - welaýatlar – etraplar – hojalyklar diýen bitewi arabaglanyşykly çyzgy boýunça, uzak möhletleýin döwlet önümçilik maksatnamalarynyň ähli basgançaklarynda ýerine ýetirilmegini üpjün eder ýaly edilip düzülýär. Mysal üçin, “Türkmenistanyň durmuş-ykdysady ösüşiniň 2011-2030-njy ýyllar üçin Milli maksatnamasynda” 2030-njy ýylda bugdaýyň öndürilişini 1896,2 müň tonna, pagtanyňkyny 1247,6 müň tonna ýetirmeklik hem-de oba hojalyk önümçiligi üçin berilmeli suwarymly ýerleriň meýdany 2000 müň ga möçberde bellenen. Sanlardan görnüşi ýaly, bugdaý-ýorunja-gowaça ekin dolanyşygyny girizmek üçin esasy önümçilik görkezijileri ýurt boýunça 2030-njy ýyla çenli kesgitlenen. Şu esasyda bu göwrümleri degişli edip welaýatlara, etraplara, hojalyklara bölmeli. Bu basgançaklaryň önümçilikde ýeten we geljekki ýetmeli mümkinçiliklerini (şol sanda suw üpjünçiligini we gektaryň önümliligini hasaba alyp) ekinlere degişli edip olaryň meýdanlaryny bellemeli. Ekin dolanyşyklarynyň çyzgylary düzülende ýorunjanyň meýdanyny ekinleriň umumy meýdanynyň 20 göteriminden az bellemeli däl. Ekin dolanyşygyndaky ekinleriň bellenen hasyllylygyny ýetişdirmek üçin gerek boljak maddy-tehniki üpjünçiligiň anyk, gowy hilli meýilnamasyny düzmegi hem ýatdan çykarmaly däl. Bu ulgamda öndüriljek ýorunjanyň we beýleki ot-ýmlik önümleriň çykymyna görä, şol hojalyklarda maldarçylygy döretmäge hem ýardam berilse maksadalaýyk bolar. Hojalyklar ykdysadyýeti üçin: *ýorunja+beýleki ot-ýmlikler - maldarçylyk - ders – toprak - ekerançylyk* baglanyşygy ýola goýulsa hemmetaraplaýyn bähbitli bolar.

Ekin dolanyşyklarynyň çyzgylary ýerli ýagdaýlara görä anyk edilip düzülýärler. Mysal üçin, şorlaşmadyk, çala şorlaşan, ýerasty suwlary 3 metrdan

çuň ýerleşen topraklar üçin ekin dolanyşygy bugdaý: ýorunja: gowaça çyzgyda *10 meýdanly*; orta şorlaşan, ýerasty suwlary 2-3 m çuňluklardaky ýerlerde şol çyzgyda *11 meýdanly*; orta şorlaşan, emma ýerasty suwlary 3 metrden çuň ýerleşen topraklarda hem şol çyzgyda, ýöne *12 meýdanly* edip düzüp bolar. Täze özleşdirilýän şorlaşan topraklar üçin bolsa, ekin dolanyşygynyň çyzgysyny: melioratiw meýdan: ýorunja: gowaça: bugdaý görnüşde *9 meýdanly* edip düzüp bolar. Getirilen 4 ekin dolanyşygynyň çyzgysynda ýorunjanyň meýdanlaryny degişlikde 2; 3; 3; 2 sanlarda belläp, *onuň göterim göwrümlerini 20; 25; 27; 22 – ä deňläp bolar.*

Şäher eteginde ýerleşen hojalyklar üçin esasy ekin dolanyşygyny bugdaý: ýorunja: gök+bakja: gowaça çyzgyda *10 meýdanly* edip belläp, ýorunja bilen onuň 2 meýdanyny eýeläp, onuň göwrümini *20 göterime* deňläp bolar.

Ýurdumyzyň günorta welaýatlarynda ýerleşýän öňdebaryjy hojalyklar we ökde kärendeçi toparlar üçin bolsa, ekin dolanyşygynyň *8 meýdanly çyzgysyny 8.18-nji tablisadaky surat* boýunça teklipläp edip bolar.

Ekin dolanyşygynyň 8 meýdanly bu çyzgysynda bir ýylda iki we üç ekiniň şol bir meýdana ekilmeginiň hasabyna, bugdaý ekini umumy meýdanyň 50%-ini, gowaça 37,5%-ini, ýorunja 25%-ini, gök+bakjanyň we gök dökünleriň her haýsysy 12,5%-ini, jemi 137,5%-ini tutýar. Ýurdumyzyň günorta etraplarynyň köp hojalyklaryna ekin dolanyşygynyň şeýle çyzgysyny ornaşdyrmaga uly mümkinçilikleri bar.

Ýakyn geljekde ýurdumyzyň oba hojalygy döwrebap tehnikalaryň synagdan geçen zerur görnüşleri we möçberleri, ekinleriň ýokary hasylly we ir ýetişýän täze görnüşleriniň tohumlary bilen üpjün ediler (Türkmenistanyň oba hojalygynyň gurluşyny kämilleşdirmegiň ylmy esaslary. A.: TDNG, 2012). Suwaryşyň tygşytyly, täze tehnologiýalarynyň girizilmeginiň hasabyna ekinleriň suw üpjünçiligi gowulanar, bir ýylda iki we ondan köp hasyly ýetişdirmek üçin, dökünleri ylmy esasyda ulanmak arkaly ýerleriň dökünlenişi gowulanar. *Bu zerur şertleriň bitewilikde döredilmegi, ekin dolanyşyklarynyň tiz aýlawly (mysal üçin, 8 meýdanly), has ýokary netijeli çyzgylaryny köpçülikleýin girizmäge mümkinçilikler köpeler; oba hojalygynyň ösüşiniň ýokary basgançaklara çykmagyna ýardam berer.*

Ekin dolanyşyklarynyň çyzgylary dürli şertlerde, mysal üçin, daýhan birleşikleriň kärendeçiler toparlarynda, Türkmenistanyň XX Halk maslahatynda kabul edilen Kanunyň esasynda köpçülikleýin döredilýän daýhan hojalyklarynda hem ornaşdyrylyp bilner. Ekin dolanyşyklarynyň meýdanlarynyň ölçegleri kesgitlenilende, döwrebap tehnikalaryň netijeli ulanylmagy göz önünde tutulsa gowy bolar. Kadaly ölçegli meýdanly daýhan hojalyklaryny döretmegiň mümkinçiliginiň az ýerlerinde, mysal üçin, Lebap welaýatynda netijeli ekin dolanyşyklarynyň girizilmegi üçin häzirki bar bolan tehnikalaryň iş öndürijiliginiň peselmezligini göz önünde tutup, şeýle hojalyklar üçin kiçi tehnikanyň zerur görnüşleriniň degişli agregatlary bilen bilelikde hem-de olaryň ätiýaçlyk şaýlarynyň elýeterli bahalardan satuwy ýola goýulsa maksadalaýyk bolardy.

Гүнорта етрапларынь хојалыкларына теклип едилыян екин доланышыгыннь чызгысы *

Мейданы Ýылы	1	2	3	4	5	6	7	8
Ekin dolанышыгыннь геçиш дөврийнде								
1	$B_1 + \dot{Y}_g$	Gök-bakja+B _g	$B_1 + K_g$	$B_1 + G_2 + B_g$	$B_1 + G_2 + B_g$	G+B _g	G	B
2	\dot{Y}_1	$B_1 + \dot{Y}_g$	Gök-bakja+B ₂	$B_1 + K_g$	$B_1 + G_2 + B_g$	$B_1 + G_2 + B_g$	$G_1 + B_g$	G ₁
Ekin dolанышыгыннь гиризilen дөврийнде								
1	\dot{Y}_2	\dot{Y}_1	$B_2 + \dot{Y}_g$	Gök-bakja+B ₂	$B_1 + K_g$	$B_1 + G_2 + B_g$	$B_1 + G_2 + B_g$	G+B _g
2	$G_1 + B_g$	\dot{Y}_2	\dot{Y}_1	$B_2 + \dot{Y}_g$	Gök-bakja+B ₂	$B_1 + K_g$	$B_1 + G_2 + B_g$	$B_1 + G_2 + B_g$
3	$B_1 + G_2 + B_g$	$G_1 + B_g$	\dot{Y}_2	\dot{Y}_1	$B_2 + \dot{Y}_g$	Gök-bakja+B ₂	$B_1 + K_g$	$B_1 + G_2 + B_g$
4	$B_1 + G_2 + B_g$	$B_1 + G_2 + B_g$	$G_1 + B_g$	\dot{Y}_2	\dot{Y}_1	$B_2 + \dot{Y}_g$	Gök-bakja+B ₂	$B_1 + K_g$
5	$B_1 + K_g$	$B_1 + G_2 + B_g$	$B_1 + G_2 + B_g$	$G_1 + B_g$	\dot{Y}_2	\dot{Y}_1	$B_2 + \dot{Y}_g$	Gök-bakja+B ₂
6	Gök-bakja+B ₂	$B_1 + K_g$	$B_1 + G_2 + B_g$	$B_1 + G_2 + B_g$	G+B _g	\dot{Y}_2	\dot{Y}_1	$B_2 + \dot{Y}_g$
7	$B_1 + \dot{Y}_g$	Gök-bakja+B ₂	$B_1 + K_g$	$B_1 + G_2 + B_g$	$B_1 + G_2 + B_g$	$G_1 + B_g$	\dot{Y}_2	\dot{Y}_1
8	\dot{Y}_1	$B_2 + \dot{Y}_g$	Gök-bakja+B ₂	$B_1 + K_g$	$B_1 + G_2 + B_g$	$B_1 + G_2 + B_g$	$G_1 + B_g$	\dot{Y}_2

* Şertli belgilerde: B₁, G₁ – bugday ýa-da gowaça – birinji ekin hökmünde; B₂ – gowaça meýdanyna güýz ekiýän bugday; G₂ – bugdaydan soň ikinji ekin hökmünde ekiýän gowaça; \dot{Y}_g – bugdaydan soň güýz ekiýän ýorunja; \dot{Y}_1 , \dot{Y}_2 – ýorunjanyň 1-nji we 2-nji ýýllary; K_g – topragyň gurplulygyny we ekinin azot ýymitlenişini gowulandyrmak üçin ekiýän güýzlük kösüklü ýa-da kösüklü-däneli ekinler (sideratlar).

4. Ekin dolanyşygynda dersi ulanmagyň ähmiýeti. Ýurdumyzyň suwarymly ýerleriniň 90% töwereginiň hasyly kemala getirmegiň esasyňy düzýän çüýrüntgä garypdygy sebäpli, onuň bilen üpjünçiligi gowulandyryňan serişdeleriň esasalarynyň biriniň mallardan öňýän dersiğini göz öňünde tutmalydyrys. Mallaryň ýokary önümliliginiň zerur şertleriniň biriniň bolsa ýorunja oty bilen üpjünçiligine baglydygyny nazara alyp, maldarçylygyň ösüşini ýorunjaly ekin dolanyşygy bilen utgaşdyryp, olaryň dersiini topragyň gurplulygyna we hasylyň ýokarlanmagyna harçlasaň, ýorunjany we beýleki ot-ýymlikleri bolsa mallara berseň, bu uly işiň (ekin dolanyşygynyň) netijeliligi üçin has amatly bolardy. Ýakyn geljekde bolsa şol hojalykda işiň bähbidi üçin: ýorunja – maldarçylykders baglanyşygyny ýola goýmaga gowy mümkinçilik döwürdi. Otuň öndürilýän ýerinde mal saklananda uly gabaraly dersi (gektara 25-35 tonnasyny) köp çykdaýy edip uzak aralykdan daşamasyz bolardy. Bu baglanyşyk ýola goýlanda etiň, süýdüň öndürilişiniň artmagyna, topragyň gurplulygynyň gowulanmagyna, gowy hilli bol hasyly ýetişdirmäge, önümleriň özüne düşýän bahasynyň peselmegine, serişdeleriň tygşytlanmagyna, zähmet öndürililiginiň ýokarlanmagyna, goşmaça iş orunlarynyň döremegine, hojalygyň ykdysadyýetiniň has gowulanmagyna ýardam bererdi.

Ekin dolanyşygynyň ähmiýetli taraplarynyň biri, onuň düzümindäki ýorunjanyň topragyň çüýrüntgisini ýokarlandyryp, ony biologiki azot bilen baýlaşdyryňanlygydyr hem-de bu elementiň ýitgisini azaldyp ekologiki ýaramlylygyny artdyryňanlygydyr. Bu azodyň möçberi ýorunjadan soň gelýän ekinlerde azot dökünleriniň ulanyş möçberi düzülende hasaba alynýar.

5. Ekin dolanyşygynda ýorunjanyň toplaýan azodynyň ondan soňky ekinlerde hasaba alnyşy. Professor O.Garahanow geçiren işleriniň netijesinde, 3:6 ýorunja-gowaça çyzgily ekin dolanyşygynda ýokary hasylly ýorunjadan (bede hasabyndaky hasyly 300 s/ga-dan köp) soň gelýän gowaçanyň dökünleňişini aşakdaky tertipde amala aşyrmagy maslahat berýär. Ýokary hasylly ýorunjanyň toprakda 300 kg/ga we ondan hem köp biologiki azody toplaýandygy üçin, ondan soň 1,2,3-nji ýyllarda gelýän ekinlerde azodyň ulanyş möçberini deňişlilikde 50, 30, 20% kemeltmek bolar. Şol bir wagtda, ýokary hasylly ýorunjanyň öz ösüş döwründe toprakdan fosfory we kalini köp sorup alýandygy sebäpli, olaryň ulanyş möçberleri, ýorunjadan soň gelýän ekinlerde azoda görä artdyrylýar.

Ylmy tejribeleriň geçirilýän meýdanlary bilen deňeşdireniňde, önümçilik şertlerinde ýetişdirilýän ýorunjanyň hasylynyň belli bir derejede peselmegi onuň ösüş döwründe biologiki azody toplaýşynyň möçberine täsir edýär. G.A.Dýužewiň we beýlekileriň önümçilikdäki ýaly hasylly ýorunjadan (bede

hasabynda 3 ýylyň dowamynda 200-250 s/ga) soň geçiren tejribelerinde azodyň ýokarlandyrylan ulanyş möçberleriniň gowy netije berýändigini belli boldy. Ý.Seýitgulyýewiň we K.Hemrakulyýewiň Lebap welaýatynyň Serdarabat etrabynda 3 ýyllyk ýorunjadan soň (onuň jemi bedi hasyly 250 s/ga boldy) geçiren meýdan tejribesinde azot, fosfor, kaliý dökünleriniň dürli gatnaşyklarynyň we ulanyş möçberleriniň orta süýümlü gowaçanyň 133 sortunyň hasylyna täsiri 3 ýylyň dowamynda synag edildi. Tejribäniň netijesi boýunça ýorunjadan soň 1-nji ýyl gelen gowaçanyň in ýokary, statistiki seljerme bilen tassyklanan hasyly (46,7 s/ga) – dökünleriň $N_{240}P_{180}K_{120}$ synagçasynda ýetişdirildi. Azodyň 50% azaldylyp (120 kg/ga), fosforýň we kaliniň azoda görä köpeldilip ulanylan synagçasynda ($N_{120}P_{225}K_{150}$) hasyllylyk 6,4 s/ga kemelip, 40,3 s/ga deň boldy.

Geçirilen barlaglarda ýorunjanyň bedi hasabyndaky hasylynyň her tonnasy ýetişdirilende, toprakda onuň toplaýan biologiki azodynyň mukdary geklarda ortaça 10 kilograma deň bolýandygy ýüze çykarylýdy (W.A.Dýomin, G.A.Dýužew). Ýorunjanyň toplaýan bu azodyny birinji ekin 20-25 göterimini, ikinji – 15-20 we üçünji ekin 5-10 göterimini özleşdirýär. Bu maglumatlary beýleki işler hem tassyklaýar (Ý.Seýitgulyýew, K.Hemrakulyýew). Bulardan ugur alnyp, 10 meýdanly ekin dolanyşygynyň 1-nji meýdanynda dökünleriň ulanyş möçberleriniň mysaly düzülişi *8.19-njy tablisada* getirilýär. Ondan görnüşi ýaly, ýorunjadan soň gelýän ekinlerde azodyň, fosforýň we kaliniň gatnaşyklary adaty 1:0,7:0,3-den üýtgäp, ýyllar boýunça 1:1,25:0,75-1:0,78:0,38 aralygyna deň bolýar.

Dökünleriň ulanyş möçberleri: orta şorlaşan toprakly ýerlerde 15%, güýçli şorlaşanda 30, tohumlyk ekinlerde 25% köpeldilýär.

Bölümçede beýan edilen maglumatlaryň esasynda aşakdakylary belläp bolar:

1. Ekin dolanyşyklarynyň önümçiligiň ähli basgançaklarynda (ýurt, welaýatlar, etraplar, hojalyklar boýunça) girizilmeginiň esasy talaplarynyň biri, ekerançylygyň önümçilikdäki häzirki we geljekki mümkinçiliklerini esas edinip, *önümleriň uzak möhletleýin döwlet maksatnamasynda bellenilen görnüşlerini we möçberlerini kemeltmezden, onuň ylmy esaslandyrylan çyzgysyny işläp düzmekden ybaratdyr*. Olaryň çyzgylary düzülende ekerançylygyň häzirki ýagdaýyndan we “Türkmenistanyň durmuş-ykdysady ösüşiniň 2011-2030-njy ýyllar üçin Milli maksatnamasynda” 2030-njy ýyla degişli edilip bellenilen görkezijilerden ugur alyndy.

2. Ekin dolanyşyklarynyň girizilmeginiň ýokary netijeliligi toplumlaýyn çäreleriň bilelikde amala aşyrylmagyna baglydyr. Muňa esasan ekin dolanyşygy girizilýän hojalyklarda maldarçylygy ösdürmegiň zerurlygydyr. Bu meseläniň çözülmegi, birinjiden, *maldarçylyk önümlerini* arzan bahalardan öndürmäge ýardam berse, ikinjiden, *ýorunjany* we beýleki ot-ýymlik ekinleri öz öndürilýän ýerinde mallara berip, olardan önjek *dersiň* şol hojalygyň ýerleriniň gurplulygyny we hasyllylygyny ýokarlandyrmaga hem-de täze iş ýerleriniň döredilmegine mümkinçilik bererdi.

3. Oba hojalyk ekinlerini ýetişdirmegiň öndebaryjy tehnologiýalaryny kämilleşdirmegiň düzümine, *ylmy esaslandyrylan ekin dolanyşyklarynyň doly girizilmegi*, topragyň gurplulygyny gowy ýagdaýda saklamaga hem-de şonuň düşeginde oba hojalyk önümleriniň öndürilişini ýokary hilde artdyrmaga we ekologiýany has ýaramly saklamaga ýardam berer.

8.19-njy tablisa

10 meýdanly ekin dolanyşygynyň 1-nji meýdanynda dökünleriň t.e.m. ulanyş möçberleri, kg/ga

Ekinleriň		Meýilleşdirilýän hasyl, s/ga	Azodyň ulanyş möçberleri, kg/ga	Ýorunjanyň 2 ýyldaky bede hasyly, t/ga	Onuň toprakda gal-dyran azody, kg/ga	Bu azotdan ekininiň öleşdirýäni, kg/ga	Dökünleriň ulanylmaly möçberleri, kg/ga *)		
ýyllar boýunça ekilişi	ady						azodyňky	fosforyňky	kaliniňki
1	Bugdaý +	35					165	105	45
	+ güýz ekilýän ýorunja						30	180	60
2	Ýorunjanyň 1-nji ýyly	100					Bu dökünler ($N_{30}P_{180}K_{60}$) ýorunja ekilmänkä güýz sürüminiň aşagyna berilýär		
3	Ýorunjanyň 2-nji ýyly	130		23	230				
4	Gök-bakja *)	300	150			50	100**)	125	75
5	Gowaça	30	250			40	210	170	70
6	Bugdaý	35	160			17	143	112	55
7	Bugdaý +	37	157				157	110	57
	+ güýzlük aralyk kösükliler						60	60	40
8	Gowaça	34	245			15	230	160	65
9	Gowaça	32	230			10	220	155	60
10	Bugdaý	35	150			5	145	105	50

*) Gök-bakja ekinleriniň görnüşlerine baglylykda dökünleriň ulanyş möçberleri kitabyň 8.14-nji tablisasynda görkezilýär.

**) Ýorunjadan soň gelyän ekinlerde azodyň ulanyş möçberi, olaryň ekiliş ýyllaryna göre degişlilikde azaldylýar.

Barlag soraglary

1. Agrohimiýanyň ekologiki wezipeleri we ähmiýeti.
2. Agrohimiýa ylmynyň gazananlarynyň agrosenozda biogen elementleriniň amatly aýlanyşygynyň işjeň deňagramlylygyny üpjün etmekde ähmiýeti.
3. Agrohimiýanyň topragyň hasyllylygyny artdyrmakda, onuň ekologiki häsiýetlerini gowulandyrmakda ähmiýeti.
4. Oba hojalyk ekinlerini makro we mikro biogen elementleri bilen amatly iýmitlendirmegiň nazaryýet we amaly ugurlary düzmekde agrohimiýanyň wezipeleri.
5. Agroekotoplumyň agyr metallar we beýleki zäherli elementler bilen global hem-de ýerli tehnogen hapalanmagynyň ýaramsyz täsirleriniň peseldilmeginde agrohimiýanyň gazananlarynyň ähmiýeti.
6. Agroekotoplumda radioekologiki ýagdaýy gowulandyrmagyň mümkinçilikleri.
7. Dürli tebigy zolaklaryň ugurlaryna görä, iň gowy medeni meýdan keşbini döretmegiň mümkinçilikleri.
8. Toprak ýitgisine (eroziýasyna) garşy göreşde dökünleri we himiki meliorantlary ulanmagyň ähmiýeti.
9. Topragyň biologiki işjeňligini we mikrobiosenoz düzümini nähili gowulandyrmaly?
10. Medeni ekinleriň kömelek we beýleki kesellere durnuklylygyny ýokarlandyrmakda dökünleriň ähmiýeti.
11. Ösümlik önümleriniň himiki düzümini we iýmitlik gymmatyny gowulandyrmakda agrohimiýa ylmynyň ähmiýeti.
12. Ekologiýany abat saklamakda we gowulandyrmakda ekin dolanyşygyny we dökünleri dogry utgaşykda ulanmagyň ähmiýeti.
13. Ekin dolanyşyklarynyň esaslandyrylan çyzygysyny taýýarlamagyň talaplary.
14. Ekin dolanyşygynda dökünleri dogry ulanmagyň talaplary.
15. Ekin dolanyşyklarynyň we dökünleriň netijeliligini ýokarlandyrmagyň ýollary.

8.3. DÖKÜNLERI ULANMAGYŇ YKDYSADY WE ENERGETIKI PEÝDALYLYGY

8.3.1. Dökünleri ulanmagyň ykdysady we energetiki peýdalylygyny kesgitlemegiň ähmiýeti

Oba hojalyk pudagynyň peýdalylygynyň artmagy üçin dökünleri ulanmagyň çäreleri (çykdaýlary) ykdysady we energetiki taýdan netijeli bolmalydyr. Ýurdumyzyň toprak-howa şertlerinde ýetişdirilýän goşmaça hasylda (100%) ortaça 62,5 göterimi dökünleri ulanmagyň paýyna düşýär (8.1-nji tablisa). Dökünlerden alynýan ýokary peýda ekinleri ýetşdirmegiň agrotehnikasynyň gowy berjaý edilmegi hem-de iýmit maddalaryna mätäç topraklaryň köp ýaýranlygydyr.

Ýurdumyzda dökünleriň ýokary peýdalylygy hem-de energetiki – çig mal seşişdelerine baýlygy nazara alnyp, Hormatly Prezidentimiziň tabşyrygy boýunça taýýarlanyp, Türkmenistanyň Ýaşullarynyň 2010-njy ýyldaky maslahatynda tas-syklanan “Türkmenistanyň durmuş-ykdysady ösüşiniň 2011-2030-njy ýyllar üçin Milli maksatnamasynda” *mineral dökünleriň öndürilişini 2030-njy ýylda 2010-njy ýyl bilen deňeşdireniňde 9,16 esse artdyryp, 7375 müň tonna ýetirmeklik bellenildi.*

Dökünleriň öndürilişiniň we ulanylyşynyň artýandygy sebäpli, olary öndebaryjy tehnologiýalarda ulanmagyň netijeliligine toplumlaýyn: agronomçylyk, ykdysady we energetiki baha bermegiň zerurlygy ýüze çykýar.

Häzirki döwürde dökünleriň netijeliligine agronomçylyk nukdaýnazaryndan baha bermek, mysal üçin, ulanylan dökündäki 1 kg iýmit maddasynyň hasabyna alynýan hasylyň möçberini hasaplamak giň ýaýran bazar ykdysadyýetine, ýagny hojalygyň öz-özünü dolandyrmak usulyna, doly hojalyk hasaplaşygyna geçilmegi bilen, dökünleri ulanmagyň ykdysady peýdalylygyny hasaplamak has ähmiýetli işleriň birine öwrülýär.

Dökünleri ulanmagyň energetiki netijeliligini hasaplamak usuly bolsa oba hojalygynda indi ýaýrap başlan ugurdyr.

8.3.2. Dökünleri ulanmagyň ykdysady peýdalylygyny kesgitlemegiň düzüm bölekleri

Dökünleri ulanmagyň öweziniň doluşyny, çykdajysyny we ykdysady peýdalylygyny hasaplap seljermek – olaryň dürli derejedäki kärende, daýhan hojalyklarynda, daýhan birleşiklerinde, oba hojalyk paýdarlar jemgyýetlerinde, etraplarda, welaýatlarda netijeliligine baha berip, heniz ulanylmadyk mümkinçilikleri ýüze çykarmaga we degişli çäreleri işläp düzmäge ýardam berýär.

Mineral dökünleriň ykdysady netijeliligi ekinleriň görünüşlerinde aýratynlykda, zerur halatlarda bolsa tutuş ekerançylyk boýunça hasaplanylýar. Mineral we ýerli dökünleriň ykdysady peýdalylygynyň ortaça hasaplamalary hem ekerançylyk pudagy boýunça tutuşlygyna geçirilýär.

Dökünleriň netijeliligi aýratyn ekin boýunça hasaplanyşy alnan goşmaça hasylyň bahasynyň pula geçirilmeginden başlanýar. Bu bahanyň goşmaça hasyla edilen harajatlaryň görkezijileri bilen deňeşdirilmegi, dökünleri ulanmagyň ähmiýeti barada deslapky netijäni çykarmaga mümkinçilik berýär.

Dökünleriň hakyky netijeliligi ýyllar we başýyllyklar boýunça hasylyň kadalan (normativ) ölçegi bilen yzygider deňeşdirilip kesgitlenende, olaryň baha gymmaty deňeşdirer ýaly bir ölçegde alynýar.

Dökünleriň hojalyk netijeliligini hasaplamak üçin önümiň dökünsiz we dökünde alnan görkezijileri deňeşdirilip, aşakdaky maglumatlardan peýdalanylýar: 1) ulanylan dökün birliginden alnan önüm, 2) zähmet öndürijiligi, 3) önümiň özüne

düşýän bahasy, 4) arassa girdeji, 5) önümçiligiň düşewüntiligi. Hasaplamada diňe dökünleriň ulanyş möçberiniň peýdalylygyny kesgitlemek meselesi goýlan halatynda, bu iş üçin gerek maglumatlaryň sanyny azaltsa-da bolar. Munuň üçin iýmit maddalarynyň birligine goşmaça önümiň öndürilişini ýa-da döküni ulanmak üçin 1 manat harajada düşýän önümiň mukdaryny hem-de 1 gektar dökünlenen meýdandan alnan arassa girdejiniň görkezijisini kesgitlemek ýeterlidir.

Dökünleriň peýdalylygy hojalykda kesgitlenende: ekinler boýunça olaryň ulanylan mukdary, statistiki we buhgalter hasabatyndan olaryň meýdany we hasyllylygy, önümiň satylyş bahasy, dökünleri ulanmak üçin edilen harajatlar we önümiň özüne düşýän bahasy baradaky maglumatlardan peýdalanýarlar. Hojalykda dökünleriň durnukly netijeligi, 4-5 ýylyň dowamyndaky ekinleriň hasyllylygynyň, dökünlerden alnan goşmaça hasylyň, girdejileriň we çykdajylaryň maglumatlaryndan peýdalanmak bilen hasaplanylýar.

Dökünleri ulanmagyň geljek üçin ykdysady peýdalylygy, meýilleşdirilýän hasylyň görkezijilerinden, olary ýetişdirmek üçin ulanyljak tehnologiýa kartalarından, dökünleriň ýyllyk möçberiniň, olardan alynjak goşmaça hasylyň, ediljek çykdajylaryň we önümleriň garaşylýan satylyş bahalarynyň maglumatlaryny ulanyp kesgitleýärler.

Dökünleri ulanmagyň peýdalylygynyň has ygtybarly we takyk görkezijileri önümçilik tejribesini geçirmegiň esasynda kesgitlenilýär. Önümçilik tejribesini geçirmegiň ylmy we usulyýet talaplary hem meýdan tejribesiniňkä ýakyndyr. Ondan tapawutlykda önümçilik tejribesiniň synagçalary meýdan tejribesinde alnan in gowy netijesiniň esasynda önümçiligiň tehnologiýasyna baglanyşdyryp düzülýär. Önümçilikdäki agrotehniki we mehanizmleşdirilen işleriň ählisiniň doly ýerine ýetirilmegi üçin, önümçilik tejribesiniň her kölçesiniň meýdany 500 inedördül metrden uly edilip alynýar. Bu tejribäniň synagçalarynyň gaýtalanma sany 3-4 gezek diýlip bellenilýär.

8.3.3. Dökünleriň ykdysady peýdalylygyny kesgitlemegiň tertibi

1. Dökünleriň hasabyna alynýan hasylyň kesgitlenilişi. Hojalykda dökünleriň hasabyna alynýan hasyly (D_h) aşakdaky formula boýunça hasaplamak mümkin:

$$D_h = (E_h \cdot D_p) : 100, \text{ s/ga}, \quad (1)$$

bu ýerde: D_h – hojalykda dökünleri ulanmagyň hasabyna alnan hasyl, s/ga; E_h – ekininiň görnüşi boýunça hojalykda alnan umumy hasyl, s/ga; D_p – ýetişdirilen hasylda döküniň paýy, %; 100 – ekininiň görnüşi boýunça hojalykda alnan hasyl, %.

Dökünleriň hasabyna ýetişdirilen hasyly şol hojalygyň özünde geçirilen meýdan tejribesiniň ýa-da şol zolaga degişli synag merkeziniň geçiren ylmy maglumatlarynyň esasynda kesgitlemek mümkin. Bu maglumatlaryň entek ýok ýerinde ony

8.20-nji tablisanyň 7-nji grafasynyň ekinler boýunça degişli göterim hasabynyň sanyndan peýdalanyň, ýokardaky formula (D_h) boýunça kesgitlemek mümkin. Bu tablisanyň 7-nji we soňky (8-nji) grafasyndan peýdalanyň, hojalygyň şu tablisanyň 4 we 5-nji grafalarynyň degişli sanlaryny ulanyň, dökünleriň agromçylyk netijeliligini hem kesgitlemek bolar.

2. Hojalykda dökünleriň agromçylyk netijeliligini kesgitlemek dökünleriň ulanyş derejesine ekerançylyk bahany bermäge hem-de olaryň peýdalylygyny ýokarlandyrmak üçin bar bolan mümkinçilikleri ýüze çykarmaga ýardam berýär.

Hojalykda dökünleriň agromçylyk netijeliligini kesgitlemek üçin, ilki ýokardaky formulany (D_h) işlemeli, onuň netijesi boýunça 1 kg dökünden (NPK) hakyky alnan hasyly aşakdaky formula boýunça kesgitlep bolýar:

$$D_{h1} = \frac{(D_h \cdot 100) \cdot U_{d1}}{U_{dj}}, \%, \quad (2)$$

bu ýerde: D_{h1} – 1 kg dökünden (NPK) alnan hasyl, kg; D_h – hojalykda dökünleriň hasabyna alnan hasyl s/ga; 100 – sentneri kilograma geçiriji san; U_{d1} – ulanylan döküniň (NPK) 1 kilogramy; U_{dj} – ulanylan döküniň (NPK) jemi, kg. Hojalykda ekininiň görnüşi boýunça 1 ga hasyl üçin ulanylan döküniň (NPK) jemi (U_{dj}) onuň hasabatynyňdan alynýar.

Hojalykda dökünleriň agromçylyk netijeliliginiň göterim ölçegi aşakdaky formula boýunça kesgitlenilýär:

$$D_{an} = \frac{Dh_1 \cdot 100}{D_{kh}}, \%,$$

bu ýerde: D_{an} – hojalygyň ulanan dökünleriň kadalanan (normatiw) hasyl bilen deňşdireniňde netijeliligi, %; Dh_1 – hojalykda 1 kg dökünden (NPK) alnan hasyl, kg; 100 – 1 kg dökünden (NPK) alynmaly kadalanan hasyl, %, D_{kh} – 1 kg döküniň (NPK) kadalanan hasyly, kg.

Bir kg döküniň kadalanan hasyly 8.20-nji tablisanyň soňky grafasyndan degişli ekininiň önümi boýunça alynýar.

3. Dökünlerden alynýan goşmaça hasyly ýetişdirmäge edilyän harajatlaryň (A) şu formula boýunça hasaplanylýar:

$$A = A_{db} + A_{du} + A_{hy} + A_{hs} + A_{uo}, \text{ manat,}$$

bu ýerde: A_{db} – hojalygyň döküni satyn almaga eden harajady, m; A_{dn} – döküni ýüklemäge, daşamaga, düşürmäge, saklamaga we ulanmaga edilyän harajatlaryň, m; A_{hy} – dökünden alnan goşmaça hasyly ýygnamaga, daşamaga we işlemäge edilyän

harajatlar, m; A_{hs} – hasyly saklamaga we satmaga edilýän harajatlar, m; A_{uo} – dökünden alynýan goşmaça hasylyň özüne düşýän gymmatyna goşulýan umumy önümçilik, umumy hojalyk çykdajylar, m.

8.20-nji tablisa

Mineral dökünleriň täsirinden goşmaça alynmaly kadalanýan (normatiw) hasyl we olaryň harçlanyşynyň hasyl bilen ödelişi

Ekinler we olaryň önümleri	Geçirilen tejribäniň sany	Ulanylan dökünler, NPK kg/ga	Alnan umumy hasyl, s/ga	Şondan dökünleriň hasabyna alnany		Ulanylan 1 kg döküniň (NPK) hasabyna alynmaly hasyl, kg
				kgs/ga	%	
Gowaça (pagta)	148	448	34,8	16,5	47,0	3,7
Güýzlük bugdaý (däne)	11	286	46,0	21,9	47,6	7,7
Şaly (däne)		335	64,0	20,6	32,0	6,1
Dänelik mekgejöwen	9	340	54,0	27,9	51,7	8,2
Gant şugundyry		437	534	173	32,0	39,6
Kartoşka	144	300	201	75	37,3	25,0
Gök ekinler	49	332	312	98	31,4	29,5
Bakja (miwe)	9	334	218	73	33,5	21,9
Köp ýyllyk otlar (bede)	494	172	51,8	20,2	39,0	11,7
Köp ýyllyk miweliler (miwe)	36	272	198	67,1	33,9	24,7

Bellik: 1. Gowaçada, şalyda, dänelik mekgejöwende, gant şugundyrynda görnüşleri boýunça ulanylan dökünler, deňişlilikde, kg/ga: $N_{243} P_{169} K_{60}$; $N_{142} P_{115} K_{78}$; $N_{150} P_{100} K_{90}$; $N_{183} P_{169} K_{85}$.

Bellik: 2. Gowaçanyň we mekgejöweniň maglumatlary diňe Türkmenistanda geçirilen tejribeler boýunça işlenildi, beýleki ekinleriňki “Нормативы для определения потребности сельского хозяйства в минеральных удобрениях”(М.:1980) diýen kitapdan alyndy.

4. Hojalykda dökünlerden alynýan arassa girdeji (A_g) formula boýunça kesgitlenilýär:

$$A_g = (E_o + G_o) - A, \text{ manat,}$$

bu ýerde: E_o – dökünden alnan esasy önümiň satylyş bahasy, m; G_o – dökünden alnan goşmaça (galyndy) önümiň bahasy, m; A – dökünden alynýan goşmaça hasyl üçin edilýän jemi harajatlar, m.

5. Dökünleri ulanmagyň düşewüntililigini bir we ähli ekin, bir we soňky ýyllardakysy üçin formulalar boýunça goşup hasaplap bolar. Dökünleriň köp ýyllyk düşewüntiligi kesgitlenende, olaryň özünden soňky täsiri hem hasaba alynýar.

$$Dd_1 = \left(\frac{E_{\ddot{o}b} + G_{\ddot{o}b}}{A} - 1 \right) \cdot 100, \%;$$

$$Dd_j = \left(\frac{\sum E_{\ddot{o}b} + \sum G_{\ddot{o}b}}{\sum A} - 1 \right) \cdot 100, \%.$$

Bu ýerde: Dd_1 – döküniň bir ekindäki ýa-da 1 ýyldaky düşewüntiligi, %; $E_{\ddot{o}b} + G_{\ddot{o}b}$ – dökünlerden alnan esasy we goşmaça önümleriň bahalary, m; $\sum A$ – dökünlerden alnan goşmaça hasyl üçin edilen harajatlaryň jemi, m; Dd_j – döküniň şol we soňky ýyllardaky düşewüntililiginiň jemi, %; $\sum E_{\ddot{o}b} + G_{\ddot{o}b}$ – dökünleri ulanmagyň jemi täsirinden alnan hasylyň satylyş bahasy, m; $\sum A$ – dökünleriň jemi hasyly üçin edilen umumy harajatlar, m.

6. Dökünleri ulanmagyň netijesinde önüm birliginiň özüne düşýän bahasynyň üýtgeýşi aşakdaky formulalar bilen hasaplanyp bilner:

$$D_0 = \frac{A_0}{D_{ob}}, \text{ m}; \quad D_{\ddot{o}} = \frac{A_0 + A}{D_{ob} + D_{ub}}, \text{ m},$$

bu ýerde: D_0 – dökünsiz önümiň özüne düşýän bahasy, m; A_0 – dökünsiz önümiň 1 gektaryna edilýän harajatlar, m; D_{ob} – 1 gektardan dökünsiz alnan hasylyň bahasy, m; $D_{\ddot{o}}$ – dökün ulanmakdan alnan önümiň özüne düşýän bahasy, m; A – dökünleri ulanmaga we olardan alnan goşmaça hasyly ýygnamaga edilen harajatlar, m; D_{ub} – dökünleri 1 gektarda ulanmagyň hasabyna alnan goşmaça hasylyň bahasy, m.

7. Dökünleri ulanmagyň hasabyna zähmet öndürijiliginiň üýtgemegi formulalar boýunça hasaplanylýar:

$$Z_{\ddot{o}do} = \frac{H_{do}}{Z_{\check{c}do}}; \quad Z_{\ddot{o}do} = \frac{H_{do} + H_{du}}{Z_{\check{c}do} + Z_{\check{c}du}},$$

bu ýerde: $Z_{\ddot{o}do}$ – zähmet öndürijiligi, dökün ulanylmadyk meýdanda 1 adam – sagada düşýän hasyl, s; H_{do} – dökünsiz hasyl, s/ga; $Z_{\check{c}do}$ – dökünsiz önümiň 1 gektaryna edilen zähmet çykdajysy, adam-sagat; $Z_{\ddot{o}du}$ – zähmet öndürijiligi, dökün ulanylan meýdanda 1 adam-sagada düşýän önüm, s; H_{du} – dökün ulanylandaky hasyl, s/ga; $Z_{\check{c}du}$ – dökün ulanylyp ýetşdirilen hasylyň 1 gektardaky zähmet çykdajysy, adam-sagat.

8. Ekin dolanyşygynyň ähli möhletinde dökünleri ulanmagyň düşewüntiligi aşakdaky formula bilen kesgitlenip bilner:

$$Dd_{ed} = \frac{\sum \ddot{O}_{jb} - \sum A}{\sum A} \cdot 100, \%,$$

bu ýerde: Dd_{ed} – dökünleriň ekin dolanyşygynyň dowamyndaky jemi düşewüntililigi, %; $\sum \ddot{O}_{jb}$ – ekin dolanyşygyna dökünlerden alnan önümiň jemi bahasy, m; $\sum A$ – ekin dolanyşygyna döküne we goşmaça hasyly ýygnamaga edilen çykdajylaryň jemi, m; 100 – düşewüntililigi göterime geçiriji san.

8.3.4. Dökünleri ulanmagyň energetiki peýdalylygyny kesgitlemek

Oba hojalyk önümçiliginde ekinleriň hasyllylygynyň barha ýokarlanmagy, ylmyň we öňdebaryjy tehnologiýalaryň gazananlarynyň esasynda amala aşyrylar. Bu maksada ýetmekde gaýtadan ulanyp bolmaýan energiýanyň, şol sanda dökünleriň ulanylyşy artar. Oba hojalyk önümlerini artdyrmaga energiýanyň harçlanyşyny azaltmak üçin geljekde energiýany tygşytlaýjy tehnologiýalary işläp düzmek we ulanmak wajyp meselä öwrülýär. Bu işi amala aşyrmak hünärmenlerden öňdebaryjy tehnologiýalarda dökünleri ulanmagyň energetiki netijeliligini hasaplamagyň esasyalaryny öwrenmegi we bilmegi talap edýär.

Oba hojalyk önümlerinde energiýanyň toplanýan mukdary megajoullda (M_j) aňladylýar. Onuň mukdary esasy we goşmaça (çykyndy) önümleri hasaba almak bilen umumy hasyl boýunça kesgitlenilýär.

Mineral dökünleri ulanmakdan alnan esasy önümlerde toplanýan energiýanyň mukdary aşakdaky formula boýunça kesgitlenýär:

$$V_{eo} = D_h \cdot R_i \cdot l \cdot 100, M,$$

bu ýerde: V_{eo} – esasy (hojalyk ähmiýetli) önümdäki energiýanyň mukdary; D_h – dökünden alnan esasy önümiň hasyly, s/ga; R_i – oba hojalyk önüminiň birligini gury madda geçiriji koeffisiýent; l – esasy önümiň 1 kg gury maddasynda energiýanyň umumy mukdary, M; 100 – sentneri kilograma geçiriji san. R_i we l harplarynyň ekin önümlerine degişli görkezijileri 8.21-nji tablisada getirilýär.

Mineral dökünleriň 1 kg täsir ediji maddasynyň tehnologiiki önümçiligine energiýanyň harçlanyşy M_j hasabynda şeýledir: azot üçin 86,6 (a_N); fosfora (a_P) – 12,6; kaliý üçin (a_K) 8,3; dersinäkä (80% çyglykda) – 0,42 (8.22-nji tablica).

Azot dökünlerini öndürmege fosfor we kaliý dökünleriniňkä seredeninde energiýanyň köp harçlanylmagy, onuň energetiki netijeliliginiň peselmegine täsir edýär.

Mineral dökünleri öndürmege energiýanyň harçlanyşy (E_{oh}) formula boýunça hasaplanylýar:

$$E_{oh} = (D_N \cdot a_N) + (D_P \cdot a_P) + (D_K \cdot a_K) M_j$$

bu ýerde: D_N , D_P , D_K – deňişlilikde azot, fosfor, kaliý dökünleriniň hakyky ulanyş möçberleri, kg t.e.m. (täsir ediji maddalarda); a_N , a_P , a_K – 1 kg t.e. azot, fosfor, kaliý dökünlerine energiýanyň harçlanyşy.

Mineral dökünlerini ulanmagyň energetiki netijeliligi (D_{en}) (energiýa berijiligi ýa-da bioenergetiki täsir ediji koeffisiýent birligi) formula boýunça kesgitlenilýär:

$$D_{en} = \frac{D_{be}}{E_{uh}},$$

bu ýerde: D_{be} – mineral dökünlerinden alynýan esasy goşmaça önümiň berýän energiýasy, M_j ; E_{uh} – mineral dökünlerini ulanmaga edilyän energetiki harajatlar, M_j .

Formulalaryň işlenişiniň mysallaryna seredeliň.

Birinjisi. Hojalykda güýzlük bugdaýy öňdebaryjy tehnologiýada ýetişdirilende mineral dökünleriniň energetiki netijeliliginiň (energiýa berijiliginiň) hasaplanyşy.

1. Güýzlük bugdaýyň däne hasyly 27,0 s/ga.
2. Ulanylan mineral dökünler $N_{80} P_{64} K_{37}$.
3. Dökünleriň hasabyna ýetişdirilen däne hasyly 7 s/ga = 700 kg/ga, onda:

$$D_{en} = \frac{D_{be}}{E_{uh}} = \frac{700 \cdot 16,45}{(80 \cdot 86,6) + (64 \cdot 12,6) + (37 \cdot 8,3)} = \frac{11515}{8041,5} = 1,43 \text{ birlik.}$$

Bu hasaplamanyň netijesinde hasylyň energiýa berijiligiň 1-den ýokary, ýagny 1,43 bolany üçin, güýzlük bugdaý ýetişdirilende mineral dökünleriniň ($N_{80} P_{64} K_{37}$) öňdebaryjy tehnologiýada ulanylmagy, energetiki taýdan gowy netije berdi diýlip hasaplanylýar. Bu ýerde sanawjydaky 16,45 san 8.21-nji, maýdalawjydaky 86.6; 12.6; 8,3–8.22-nji tablisalardan alynýarlar.

Ikinjisi. Hojalygyň mysalynda kartoşkany ýetişdirmekde ulanylan mineral dökünleriň we dersiniň energetiki (energiýa berijiliginiň) netijeliliginiň hasaplanyşy.

1. Kartoşkanyň esasy hasyly 210 s/ga.
2. Ulanylan mineral dökünler $N_{105} P_{85} K_{142}$ + ders 76 t/ga.
3. Kartoşkanyň dökünleriň hasabyna alnan hasyly 126 s/ga, şol sanda mineral dökünlerden 70 s/ga, dersden 56 s/ga.

a) Mineral dökünleriň kartoşka ýetişdirilende energetiki netijeliligi:

$$D_{en1} = \frac{D_{be1}}{E_{uh1}} = \frac{700 \cdot 3,66}{(105 \cdot 86,6) + (85 \cdot 12,6) + (142 \cdot 8,3)} = \frac{25620}{11343} = 2,26 \text{ birlik.}$$

**Energiýanyň mukdary (I) we önümleriň gury madda (R) geçirilişiniň kömekçileri
(koeffisiýentleri)**

Ekinler (we olaryň önümleri)	Önümleri gury madda geçirme- giň kömekçileri (R_i)	1 kg gury mad- dada (I) ener- giýanyň umumy mukdary, M_j^*	1 kg esasy hasyl- da ($R_i \cdot I$) ener- giýanyň umumy mukdary, M_j
Gowaça (süýümi)	0,76	19,81	15,06
Gowaça (tohum)	0,86	21,00	18,06
Güýzlük bugdaý (däne)	0,86	19,13	16,45
Ýazlyk ýumşak bugdaý (däne)	0,86	19,31	16,61
Ýazlyk gaty bugdaý (däne)	0,86	19,49	16,76
Çowdary (däne)	0,86	19,49	16,76
Arpa (däne)	0,86	19,13	16,45
Süle (däne)	0,86	18,80	16,17
Dary (däne)	0,86	19,70	16,94
Şaly (däne)	0,86	19,59	15,99
Noýba (däne)	0,86	20,68	17,78
Nohut (däne)	0,86	20,57	17,69
Jöwen (däne)	0,86	18,34	15,77
Mekgejöwen (däne)	0,86	17,60	15,14
Mekgejöwen (gök massa)	0,25	16,39	4,10
Gant şugundyry	0,14	18,26	2,56
Günebakar (çigidi)	0,92	19,38	17,83
Günebakar (gök massasy)	0,25	16,80	4,20
Soýa (däne)	0,88	20,57	18,10
Kartoşka	0,20	18,29	3,66
Bakja	0,11	14,90	1,64
Gök ekinler	0,10	14,36	1,44
Mal kökimiweliler	0,25	16,39	4,10
Köp ýyllyk otlar (bede)	0,20	18,91	3,78
Ýorunja (bede)	0,25	21,83	5,46
Bir ýyllyk otlar (bede)	0,20	16,39	3,28
Öri meýdanlaryň otlary (bede)	0,20	16,19	3,24
Däneli iýmlik gök otlar (bede)	0,30	15,40	4,62

* Ölçeg çyglylykda

Senagat we ýerli dökünlerini öndürmäge energiýanyň harçlanyşy

Dökünleriň görnüşleri	Energiýanyň harçlanyşy, M_j / 1 kg täsir ediji madda
Senagat mineral dökünleri	
Azot	86,8
Fosfor	12,6
Kaliý	8,3
Toplum (nitroammosfoska we beýlekiler)	51,5
Ýerli dökünler	
Ders (80% çyglykly)	0,42
Dürüşde (kompost) dökünleri (60% çyglykly)	1,70
Hek dökünleri	3,80
Ýerli mineral dökünleri	2,90

Sanlardan görnüşi ýaly, mineral dökünleriniň 1 energiýa birliginiň kartoşka harçlanylmagy, onuň goşmaça hasyly bilen (70 s/ga) 2,26 energiýa birliginiň alynmagyna mümkinçilik berdi.

b) Dersiň kartoşkada ulanylmagynyň energetiki netijeliliginiň hasaplanylyşy:

$$D_{en2} = \frac{D_{be2}}{E_{uh2}} = \frac{5600 \cdot 3,66}{7600 \cdot 0,42} = \frac{20496}{31920} = 0,64 \text{ birlik.}$$

ç) Mineral dökünleriň we dersiň kartoşkada ulanylmagynyň bilelikdäki energetiki netijeliliginiň hasaplanylyşy:

$$D_{en1+2} = \frac{D_{be1} + D_{be2}}{E_{uh1} + E_{uh2}} = \frac{25620 + 20496}{11343 + 31920} = \frac{46116}{42263} = 1,09 \text{ birlik.}$$

Maglumatlardan görnüşi ýaly, kartoşkada dersiň ulanylmagynyň onuň hasylynyň artmagyndan energiýany gaýtarylyp berijiliginiň ýokary dældiginiň öwezi mineral dökünleriň energiýasyndan doldurylýar. Ýerli dökünleriň energiýasy gaty ýokary bolmasa-da, olaryň topragyň häsiýetlerine, önümiň hiline gowy täsirleriniň dowamlylygyny nazara alanyňda, bu dökünleriň, aýratynam dersiň, netijeli dökünleriň iň gowularynyň biridigini doly tassyklamak bolar.

Agrohimiki gullugyň geçiren meýdan tejribeleriniň köp ýyllyk maglumatlaryna görä (8.23-nji surat), dökünleriň ortaça energetiki peýdaly täsir ediji koefisiýenti (energiýa birligi) oba hojalyk ekinleriniň esasy önümleri boýunça 0,86-dan (gowaçada) 2,2 birlik (kartoşkada) aralygynda saklanýar. Ähli däneli ekinler boýunça dökünleriň ulanylmagyndan esasy önümlerinden alynýan energiýa 1 birlikden geçýär, mekgejowende bolsa ol has ýokary bolýar (1,87-ä ýetýär).

Ähli ekinleriň biologiki massasy boýunça dökünleriň ulanylmagyndan alynýan energiýa has ýokary bolýar. Meýdan tejribelerinde mineral dökünleriň 1 s goşmaça

hasylyň esasy önümini ýetişdirmäge harçlanyşy, ekinleriň görnüşine görä 805-den (dänelik mekgejowende) 1804 M (gowaçada) aralygynda boldy.

Dökünleri ulanmagyň agronomçylyk, ykdysady we energetiki netijeliliginiň hasaplanylmagy, oba hojalyk ekinlerini öňdebaryjy tehnologiýalarda ýetişdireninde, olaryň ulanylyşyna has doly, hemmetaraplaýyn baha bermäge mümkinçilik berýär.

Getirilen maglumatlardan görnüşi ýaly (8.21, 8.23-nji tablisalar), gowaçanyň pagta hasylyny ýetişdirmäge edilyän energetiki harajatlaryň, beýleki ekinlere seredeninde ýokarydygy sebäpli, bu ekini ösdürip ýetişdirmegiň, şol sanda dökünleri ulanmagyň tehnologiýasynyň has kämilleşdirilmeginiň zerurdygyny görkezýär. Bu maksatly işler Hormatly Prezidentimiziň ýolbaşçylygynda häzirki döwürde has giň gerime eýe boldy. Şunuň bilen baglylykda bu gymmatly ekinde dökünleriň zerur görnüşlerini amatly gatlaklarda, möçberlerde, möhletlerde, usullarda ulanmak üçin täze dökün zawodlary gurulýar, geljegi uly sortlaryň synaglary geçirilýär, synagdan geçen tehnikalaryň täze, agrotehniki we ykdysady taýdan amatly görnüşleri köpçülikleýin satyn alnyp, önümçilige berilýär, suwaryşy, ekişi geçirmegiň netijeli, amatly möhletlerde tamamlamagyň we köpçülikleýin gögerişi almagyň usullary ornaşdyrylýar, hasyly ýokarlandyrmak baradaky beýleki düýpli höweslendiriji çäreler, döwrebap ylmy gözlegler geçirilýär.

8.23-nji tablisa

Dökünleri ulanmagyň energetiki peýdaly täsir koeffisiýenti (energiýa berijiligi) we hasylyň esasy önüminiň 1 sentnerini öndürmäge energiýanyň harçlanyşy (agrohimi gullugyň maglumatlary boýunça)

Ekin, ulanylan dökünleriň möçberi, kg/ga täsir ediji maddada	Dökünleri ulanmagyň energetiki peýdaly täsir koeffisiýenti, birliklerde			1 s goşmaça hasylyň esasy önümine energiýanyň harçlanyşy, M
	N	P	K	
Gowaça (pagta), N ₂₂₉ P ₁₅₇ K ₇₉	0,86	3,71	4,08	1063
Güýzlük bugdaý, N ₇₈ P ₇₂ K ₅₆	1,54	3,34	4,47	1128
Güýzlük çowdary, N ₈₅ P ₇₅ K ₆₇	1,49	4,47	5,12	1292
Ýazlyk bugdaý, N ₆₀ P ₆₅ K ₃₈	1,29	2,97	3,44	939
Ýazlyk arpa, N ₇₈ P ₇₂ K ₆₁	1,76	3,70	4,31	1002
Süle, N ₈₁ P ₇₉ K ₆₃	1,62	3,80	4,38	805
Dänelik mekgejowen, N ₈₁ P ₈₁ K ₅₆	1,87	4,49	5,06	166
Kartoşka, N ₁₀₉ P ₉₈ K ₁₀₉	2,20	3,96	4,40	131
Gant şugundyry, N ₁₁₀ P ₁₂₃ K ₁₁₉	1,95	2,46	2,74	1804
Günebakar (çigidi), N ₄₂ P ₅₈ K ₃₂	1,32	8,33	9,14	1318

8.3.5. Ekerançylyk önümleriniň möçberini umumy görkezijä: дәне ýа-da iým birligine geçirmek

Oba hojalyk köpdürli ekinleriniň hasylına, olara täsir edýän şertlere, şol sanda dökünlere, deňeşdiriji görkezijide dogry baha bermek üçin önümçilik ölçeg birligi

hökmünde köplenç kabul edilen däne birlikleri, kä halatlarda bolsa iým birlikleri ulanylýar. *Şonda ekinin hasylynyň 1 däne birligi 1,1 iým birligine deň diýlip kabul edilen* (B.B.Tokarow we beýlekiler).

Bu ölçeg birlikleri has-da ekin dolanyşygynyň netijelerine baha berlende amatly bolýar. Aşakda esasy ekinleriň önümleriniň däne birligine geçiriliş kömekçileri (koeffisiýentleri) getirilýär (8.24-nji tablisa).

Ekinin hasylyny däne birligine geçirmek üçin öz degişli koeffisiýentine köpeltmeli. Mysal üçin, gowaçanyň 35 s/ga hasyly däne birligine geçirilende: $35 \cdot 1,5 = 52,5$ s/ga deň bolar. Ýorunjanyň 100 s/ga bede hasylyny iým birligine geçireniňde: $100 \cdot (0,50 \cdot 1,1) = 100 \cdot 0,55 = 55$ s/ga bolar.

8.24-nji tablisa

Ösümlik önümlerini däne birligine geçirmegiň kömekçileri (koeffisiýentleri)

Önüm	Koeffisiýent	Önüm	Koeffisiýent
Däne: bugdaý, arpa, mekgejöwen, çowdary, nohut	1,0	Güýzlük ekinleriň samany	0,20
Süle (däne)	0,80	Ýazlyk ekinleriň samany	0,25
Gowaça (pagta)	1,50	Siloslyk mekgejöwen	0,19
Gant şugundyry (kök miwesi)	0,26	Mekgejöwen göklüğine	0,17
Günebakar (çigit)	1,47	Beýleki siloslyklar	0,20
Kartoşka (kluben)	0,25	Ir-iýmişliler	0,12
Gök	0,16	Üzüm	0,22
Mal kökimiweliler	0,20	Şänikli miweler	0,14
Bir ýyllyk otlar (bede)	0,40	Çigitli miweler	0,22
Köp ýyllyk otlar (bede)	0,50	Efir ýaglylar	1,24

Barlag soraglar

1. Dökünleri ulanmagyň ykdysady peýdalylygyny kesgitlemegiň ähmiýeti.
2. Dökünleri ulanmagyň energetiki peýdalylygyny kesgitlemegiň ähmiýeti.
3. Dökünleri ulanmagyň ykdysady peýdalylygyny kesgitlemegiň düzüm bölekleri.
4. Dökünleriň ykdysady peýdalylygyny kesgitlemegiň tertibi.
5. Dökünleriň hasabyna alynýan hasylyň kesgitlenilişi.
6. Hojalykda dökünleriň agronomçylyk netijeliliginiň kesgitlenilişi.
7. Dökünlerden alynýan goşmaça hasyly ýetişdirmäge edilýän harajatlaryň hasaplanylyşy.
8. Dökünlerden alynýan arassa girdejiniň kesgitlenilişi.
9. Dökünleri ulanmagyň düşewüntliliginiň hasaplanylyşy.
10. Dökünleri ulanmagyň özüne düşýän bahasynyň hasaplanylyşy.
11. Dökünleri ulanmagyň energetiki netijeliliginiň kesgitlenilişi.
12. Ekerançylyk önümleriniň möçberiniň däne ýa-da iým birligine geçirmegiň ähmiýeti we usulyýeti.

DÜŞÜNDİRİŞ SÖZLÜĞÜ

Agrobiosenoz (agrosenoz) – ekin meýdanlarynda ýaşaýan jandarlaryň toplумы.
Agrofitosenoz – adamlaryň döreden (döredýän) ösümlik dünýäsi.

Agrohimiki kartogramma – hojalygyň ýer ulanyş çyzygysynda ekerançylyk meýdanlarynyň topragynyň agrohimiki häsiýetleriniň (mehaniki düzüminiň, şorluk derejesiniň, çüýrüntgisiniň, hereketli fosforynyň, çalyşýan kalisiniň we beýlekileriň) şertli belgilerde aňladylmagy.

Agrohimiki gullugy – Oba hojalygynda ekerançylyk ýerleri we agrohimiki serişdeleri, şol sanda dökünleri ylmy esasynda, ýokary netijeli ulanmak üçin hyzmat edýän ylmy- önümçilik döwlet birleşigi.

Agrohimiki ylmy – bioklimatik mümkinçilikleri hasaba almak bilen, ösümlikleriň iň gowy iýmitlenişini, dökünleriň ulanylyşyny, topragyň gurplulyk derejesini öwrenmegiň esasynda, olaryň baglanyşygyny, özara täsirini ýüze çykaryp, gowy hilli bol hasyly ýetişdirmegiň anyk teklipleri bilen önümçilige çykyp bilýän ylmy ugurdyr.

Akseptor – kabul ediji.

Ammiak selitrasy – Düzüminde deň möçberde ammoniý (NH_4^+) we nitrat (NO_3^-) azodyny saklaýan topraga we ekine ýaramly azot döküni (NH_4NO_3). Düzüminde 34,6% azody saklaýar.

Amnofos – Düzümi azodyň ammoniý toparyndan (NH_4^+) we fosfatdan (H_2PO_4^-) durýan topraga we ekine ýaramly çylşyrymly dökün ($\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$). Onda 11-12% azot we 46-60% fosfor (P_2O_5) saklanýar.

Ammonirlenme – topragyň azotly organiki maddalarynyň ammiaga çenli dargadylmagy (beloklar, çüýrüntgi maddalary aminokislotalar, amidler ammiak).

Ammonirleýjiler – toprakda howaly we howasyz şertlerde ýaşap, ammonirlenme hadysany amala aşyran kiçi bedenlileriň giň topary: bakteriýalar, aktinomisetler we heň kömelekleri.

Ammoniý sulfaty (kükürttürşy ammoniý) – düzüminde azodyň ammoniý (NH_4^+) toparyny saklaýan, toprakdan az ýuwulýan azot döküni ($(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$). Ol 20% azody saklaýar.

Anaerob şert – kislorodsyz şert (gurşaw).

Antiport – öýjükden H^+ protonynyň çykarylmagy bilen öýjüğe şunuň ýaly zarýadly ionyň, mysal üçin, kaliniň (K^+) geçirilmegi.

Apoplast – ösümligiň ähli öýjükleriniň sellýuloza gabyklarynyň birleşip emele getiren damarjyklar ulgamy.

Asidoid – otrisatel zarýadly kolloid.

Assimilýatlar (fotosintatlar) – ösümlikde fotosintezin işjeňliginde kömür kislota-synyň dikeldilmeginiň durnukly, soňky organiki birleşmeler.

Aşgar häsiýetli toprak – toprak ergininde gidroksil (OH^-) ionynyň wodorod (H^+) ionyna görä köp bolmagy. Bu ionlaryň mukdary (konsentrasiýasy) Ph belgide aňladylýar.

Azodyň immonirlenmegi – toprakdaky NH_4^+ we NO_3^- görnüşlerdäki azody kiçi bedenliler alyp, bedenini organiki birleşmäniň-belogynyň düzümine girizmegi.

Azot dökünleri – bu dökünleriň başlangyç çig maly howadaky molekulýar azodyň we tebigy ýa-da koks peçlerinden bölünýän wodorodyň birleşdirilmeginden öndürilýän sintetiki ammiakdyr. Azot dökünleri himiki taýdan düzümindäki ammoniý (NH_4), nitrat (NO_3), ammoniý-nitrat (NH_4 - NO_3) we amid (NH_2 , CN_2) azot toparlary bilen tapawutlanýarlar.

Azot – ösümliklere zerur bolan iýmit elementleriniň biri. Azotsyz ýaşayyş mümkin däl, sebäbi beloklaryň 16-17 göterimi azotdan durýar.

Azot toplaýjy mörjewler (bakteriýalar) – howanyň azodyny özleşdirýän, toprakda erkin ýaşayan we kösükli ösümlikleriň kökünde arkaşykly ýaşayan kiçi bedenliler.

Biogen elementleri – bedeniň öýjünde hemişelik saklanýan zerur elementler (olar esasan 20 sany).

Biogeohimiýa – bu ugur biosferanyň dürli düzüminde janly ýaşajylaryň bedeniň işjeňliginde maddalaryň we energiýanyň çalşygyny öwrenýän ylym.

Biogeosenoz – daşky gurşawyň belli bir çägendäki tebigat toplumy.

Biosenos – ähli jandarlaryň, şol sanda kiçi bedenlileriň toplumynyň gury ýa-da suwda ýaşayan ýeri.

Biosfera – ýer gabygy. Onuň düzümi, gurluşy we energiýasy janly ýaşajylaryň bilelikdäki işjeňligi bilen şertlendirilýär.

Biosintez – fermentleriň (biokatalizatorlaryň) täsiri bilen, janly ýaşajylaryň bedeninde ýönekeý birleşmelerden organiki maddalaryň emele gelmegi.

Bor kislotasy (H_3BO_3) – düzüminde 17,1-17,3% bory saklaýan bor mikrodöküni, suwda gowy ereýär. Ekinleriň tohumyny ezmek we ýerüstki bölegine pürküp iýmitlendirmek üçin 0,05-0,1%-li ergini ulanylýar.

Borly mikrodökünler – bulara bor elementini saklaýan: bor kislotasy, borly superfosfat, borly magniý dökünleri, borly ürgün (poroşok) degişlidirler.

Demir – bu janly bedenleriň dem alşynyň geçmegine gatnaşýan 30-a golaý fermentleriň işjeň toparyny emele getirýär. Demir hlorofiliň emele gelmeginde we fotosintezde möhüm orny eýeleýär.

Denitratlaşma – toprakdaky nitrat azodynyň kiçi bedenlileriň täsirinden gaz halyna geçip, topraktan ýitip gitme hadysasy.

Dinamika – zygyderlikde üýtgemek.

Disperslenýän – dargaýan, pytraýan.

Disperslenýän gurşaw – ownuklanan gurşaw, daşy erginli toprak ownujaklary (bölejikleri).

Endemiki – ýerli.

Fitoplankton – suwuň ýagtylyk düşýän üstki böleginde önüp ösýän gamyş, gök kerep, ýeken we beýleki suwda köpelip ösýän ösümlikler. Suwaryş ýa-da ýerasty suwlar iýmitli ýagdaýda suw akabalaryna, zeykeş ulgamlaryna baranda, bu suw ösümlikleri ösüp, köpelip suw akymyna uly päsgel berýär.

Fulwokislotalar – çüýrüntgi maddalarynyň düzümine girýän, düzüminde 45-48% uglerody, 5-6% wodorody, 43-48,5 kislorody we 1,5-3% azody saklaýan organiki birleşmeler. Topragyň umumy azodynyň 20-40 göterimi fulwokislotalaryň düzüminde saklanýar.

Gel – goýaltgy, goýy suwuklyk.

Gidratasiýa – maddalaryň molekulalarynyň suwda eräp, birleşmeleri emele getirme hadysasy.

Gidrofob – suwy iterýän, suwda öllenmeýän, suwy çekmeýän.

Gidroliz – suwuň täsiri bilen çylşyrymly maddalaryň dargamagy.

Globula – şar şekilli.

Gök dökünler - nohut, dälijemäş, pars kleweri (sabdar), aleksandriýa kleweri (bersim) lýupin ýaly howadan azody toplaýan kösükli ekinler aralyk ekin hökmünde ýetişdirilip, güllän döwri kerçeläp, topraga agdaryp sürmek arkaly ulanylýan topragy gurplandyryjy serişdeler.

Gradasiýa – basgançak. Agrohimiýa mukdar ölçegleriniň yzygider tapawutly toparlary.

Gradiýent – tapawut.

Gumin kislotalary – topragyň çüýrüntgi maddasynda bolmak bilen, düzüminde uglerodyň 52-62 göterimini, kislorodyň 31-39 göterimini, wodorodyň 2,8-6,6, azodyň 3,3-5,1 göterimini saklaýan organiki birleşmeler.

Guminler – topragyň çüýrüntgisiniň düzümine girýän, tebigaty boýunça gumin kislotasyna ýakyn, emma topragyň mineral bölegi bilen berkräk baglaşan organiki birleşmeler. Topragyň umumy azodynyň 20-30 göterimi guminlerde saklanýar.

Helat birleşmeleri – dürli ähmiýetli organiki birleşmeler. Olaryň kationlary özüne birleşdirip saklaýandygy belli edildi. Şu häsiýetine görä bu birleşmeleriň agyr metallary özüne birleşdirip, olary az özleşdirilýän görnüşe geçirip, zäherliligini peseldýändigide ýüze çykarylady. Bularyň peýdaly kationlary (mysal üçin, demir helaty ady bilen demir) sindirme häsiýeti kökden daşary iýmitlendirişde ulanylýar.

Hemotropizm – ösümliğin kökünüň iýmitini, yzgaryň, umuman, ýaşaýyş şertleriniň amatly tarapyna gönügi ösmegi.

Himiki meliorasiýa – topragyň turşulygyny, aşgarlygyny aýyrmak üçin hekiň we gipsiň ulanylmagy bilen geçirilýän melioratiw çäreler.

Hlorly kaliý (KCl) – düzüminde 53,7-60% K_2O saklaýan, goşundysyna görä gyzyl ýa-da ak reňkli, suwda ereýän esasy kaliý döküni.

Hlorofil – günün ýagtylyk energiýasyny alyp fotosintezi amala aşyran ösümliğin ýaşyl reňkli birleşmesi (pigmenti).

Hloroplastlar – organoidler. Öýjügiň wajyp işlerini üpjün edýän hemişelik agzasy.

Ingibitor – haýallandyryjy, öwrülişigi saklaýjy serişde.

Iýmit maddalarynyň biologiki alnyşy – ösümliğin biologiki massasyny (hasylyny, gök massasyny, kökünü) emele getirmegi üçin alýan iýmit maddalarynyň jemi mukdary. Olaryň belli bir mukdary galyndy massa bilen toprakda galýar.

Iýmit maddalarynyň hojalyk alnyşy – ekinleriň hasyly bilen harytlyk önüm hökmünde ekilen meýdanlaryndan daşary çykarylýan iýmit maddalarynyň mukdary.

Iýmit maddalarynyň mobilizasiýasy – iýmit maddalarynyň özleşdirilýän görnüşe geçmegi.

Izomer – birmeňzeş düzümi we molekulýar agramy bolup, diňe gurluşy boýunça tapawutlanýan birleşme.

Kaliý – ýumşak aşgar metal, ösümlikleriň ýaşayşy hem-de ekologiýany gowy saklamak üçin çalşyp bolmaýan zerur iýmit elementi.

Kaliý duzy – düzüminde 41-44% K_2O bar. Hlorly kalini çig kaliý duzlary (köplenç silwinit, käwagt kainit) bilen garmakdan öndürilýär. Garylan kaliý duzy şugundyr, kelem, redis, käşir we beýleki natrini gowy görýän ekinlerde hem-de düzüminde magnini saklaýan kainit bilen garylanda çäge, çägesow topraklarda we magnini gowy görýän ekinlerde has ýaramly. Tehniki talaplara görä dökün kaliý okisini 40%-den az saklamaly däl. Silwinit we kainit garyndyly 30%-li kaliý duzy hem öndürilýär.

Kül elementleri – ösümlik ýakylandan soň külünde galýan P, K, Ca, Mg, S we has az (mikro) elementler.

Kaliý magneziýa – çal, al-gyzyl öwüşginli ürgün ýa-da döwürlenen görnüşli dökün. Düzüminde 29% K_2O we 9% MgO saklaýar.

Kaliý selitrasy (KNO_3) – düzüminde 45% K_2O we 13% azody saklaýan, sarymtyl-çal reňkli, suwda gowy ereýän gymmatly çylşyrymly dökün.

Karboammofoska – düzüminde azodyň, fosforyň, kaliniň her haýsysyny 20 göterimden saklaýan üç iýmitli toplum dökün.

Karbonatly topraklar – kalsiý we magniý karbonatlaryna baý bolan aşgar täsirli topraklar. Ýurdumyzyň esasy topraklary karbonatlydyr.

Köpiýmitli (toplum) dökünler – düzüminde 2-3 we ondan hem köp iýmit maddasyny saklaýan dökünler. Bulara – ammosfos, diammosfos, ammosfoska, nitrofoska, karboammofoska we başgalar degişlidir.

Kükürtturşy (sulfat) kaliý (K_2SO_4) – ownuk kristal görnüşli ak reňkli sarymtyl öwüşginli, suwda gowy ereýan, ähli ekinde ýaramly kaliý döküni. Düzüminde 46-50% kalini (K_2O) saklaýar.

Landşaft – ýer üstüniň tebigy görnüşi.

Leýkositler – ak gan jisimleri.

Lipidler – ýag şekilli maddalar.

Makrodökünler – düzüminde azody, fosfory, kalini we beýleki makroelementleri saklaýan esasy mineral dökünler.

Makroelementler – ösümlikleriň gury agramynyň düzüminde azyndan 0,01% we ondan hem köp mukdarda saklanyp, olaryň ýaşayşynda möhüm orny tutýan himiki elementler. Olara organogen elementlerden (C, H, O, N) başga-da, K, Ca, Mg, P, S degişlidirler.

Marganes – kümüş ýaly agymtyl reňkli, port metal. Ösümlikler bu elementsiz ýaşap bilmeýärler. Düzüminde marganesi bolan fermentler fotosintezde, nitratlaryň özleşdirilmeginde we ösüş garmony auksinleriň emele gelmeginde gatnaşýar.

Marganesli dökünler – bulara marganesli superfosfat, marganesli ürgün, kükürtli marganes degişlidir.

Membrana – maýyşgak gabyk, örtük, barda.

Meristema – dörediji ösümlik dokumasynyň dowamly bölünme we täze öýjükleri emele getirme ukyby.

Metabolizm – maddalaryň çalşygy.

Migrasiýa – göçmegi, üýtgemegi, çalyşmagy.

Mikoriza – ösümligiň kökünde kömelegiň bilelikde ýaşamagy.

Mikrobiosenoz – ownuk ýaşajylylar.

Mikrobiota – ownuk ýaşajylylar.

Mikroelementler – ösümligiň gury agramynyň 0,001-0,00001 göterimini tutýan we olaryň ýaşajyşy üçin hökmany zerur bolan B, Cu, Zn, Mn, Mo ýaly elementler.

Mikroorganizmler – kiçi (ownuk) bedenliler.

Nitragin – mikrobiologiki senagatda kluben mörjewlerinden öndürilýän, kösüklü ekinleriň tohumyny işlemek üçin ulanylýan mörjew (bakteriýa) serişdesi. Bir gektara harçlanýan ýoronja tohumy nitraginiň 500 gramy bilen işlenilýär.

Nitrat azot dökünleri – azot kislotasynyň duzlaryny $[KNO_3, NaNO_3, Ca(NO_3)_2]$ görnüşlerde] saklaýan azot dökünleri. Ak ýa-da agymtyl reňkli, suwda gowy ereýändigleri üçin toprakdan ýuwulyp ýitme häsiýetleri bar.

Nitratlaşma – ammiagyň we ammoniý duzlaryň kiçi bedenlileriň täsirinden azot kislotasyna çenli oksidlenmegi.

Nitroammofos – azot we fosfor kislotasynyň garyndysyny ammiak bilen bitaraplaşdyryp alýarlar. Onda azodyň 16 we fosforyň 24%-i saklanýar.

Nitroammofoska – nitroammofosa hlorly kalini goşup alynýan dökün. Bu toplum döküniň I sortunda azodyň, fosforyň, kaliniň mukdary deňşililikde 16;16;18 göterimdäki gatnaşykda, II sortunda 14;14;16 gatnaşykda saklanýar.

Nitrofos döküni – apatiti ýa-da fosforiti azot kislotasy bilen dargadyp alýarlar. Düzüminde azodyň 23-24, fosforyň 14-17%-ini saklaýar.

Nitrofoska döküni – nitrofosa kaliý hloridi goşulyp alynýar. Düzüminde kysymyna baglylykda iýmit maddalarynyň jemi 36-45%-ini saklaýar. Bu dökünler iýmit maddalarynyň (N:P:K) 16:16:13; 13:16:13; 12:12:12% gatnaşyklarynda öndürilýärler.

Nitratgenaza – howanyň azodyny özleşdirýän mörjewleriň fermenti bolup, erkin azodyň dikeldilmegine gatnaşýar.

Nitroreduktaza – nitratlaryň nitritlere öwürilmeginde gatnaşýan katalizator ferment.

Organiki dökünler – ýerli dökünler. Bulara mallaryň we guşlaryň dersi, dürüş-de dökünler (kompostlar), gök dökünler, süýji suwlaryň gyrmançalary, dürli ösümlük, şäher we oba galyndylary (süplükleri) degişlidirler. Topragy gurplandyrmakda we ösümlükleri iýmitlendirmekde wajyp ähmiýete eýedirler.

Organogen elementler – beloklaryň düzümine girýän C, O, H, N elementler.

pH – toprak ergininiň täsirleşmesiniň (reaksiýasynyň) san görkezijisini aňlatmakda ulanylýar; mysal üçin, pH 8 bolanda topragyň täsirleşmesi aşgar häsiýete eýe bolýar.

Pinositoz – ösümlük öýjükleriniň plazmolemma bardasynyň üstündäki erginleriň damjasyny içine çekilip ýuwutmagy. Damjanyň örtügi ferment bilen eredilenden soň, onuň düzümi sitoplazma goşulýar.

Plazmodesma – goňşy öýjükleriň proplaslaryny birikdirýän sitoplazma sapajyklary.

Plazmolemma – sitoplazmanyň bardasy.

Protoplast – diwarsyz öýjük.

Radionuklidler (radioişjeň nuklidler) – ýadrosy radioişjeň dargamaga ukyply maddalar. Olardan ^{137}Cs , ^{90}Sr ýaly radioişjeň elementleriň dargamagy degişlilikde 50 we 27 ýyl dowam edýär. Dargama döwri olar howany, topragy, suwy, azyk önümlerini zäherlemäge ukyplydyrlar. Bu bolsa ähli janly ýaşajylylar üçin howpludyr. Radionuklidler senagat taýdan ösen uly şäherlere hem-de atom reaktoryna ýakyn ýerleşen meýdanlaryň topraklarynda gorag işleri gowşadylan ýagdaýynda kem-kemden toplanmagy mümkin.

Reaksiýa [latynça re...- garşy + aktio - täsir]. *Himiki reaksiýa (täsirleşme)* – maddalaryň himiki täsirleşmesiniň netijesinde öňki düzüminiň we häsiýetleriniň başga görnüşe geçmegi.

Reutilirlenme – ösümlikleriň garran synalarynda, aýratyn-da ýapraklarynda saklanýan iýmit maddalarynyň (azot, fosfor, kaliý) üstki ýaş synalaryna baryp, geljekki hasyl üçin gaýtadan ulanylma hadysasy.

Simplast – öýjük bardasyndan (plazmolemmadan) geçen ionyň bitewi simplast öýjük ulgamy bolan protoplast köprüjikleri arkaly plazmodesmanyň kömegi bilen öýjükdən-öýjüge geçmegi.

Sink – ösümlikleriň ýaşajyşynda iň möhüm mikroelementiň biri. Ol dem alyşda, ösdüriji madda auksiniň emele gelmeginde, ýaramsyz şertlerden goragda uly orny eýeleýär.

Superfosfat – goýy ýa-da açyk küljümek reňkli, esasy fosfor döküni.

Surat (nagys) – haýsy hem bolsa bir zadyň kagyza, matada ýa-da başga bir materialda galam ýa-da akwarel bilen çekilen görnüşi.

Tablisa [polýakça-tablica; latynça-tabula tagta, tablisa] – san maglumatlarynyň belli bir tertipde grafalara bölünip ýazmaça görkezilýän görnüşi.

Tonoplast – ösümlik öýjügiň wakuolyny çäklendirýän gabyk.

Topragyň buferlilik – topraga turşy ýa-da aşgar häsiýetli dökünler ulanylanda, onuň täsirlenme (pH) häsiýetini üýtgetmän saklamak ukybydyr.

Topragyň iýmit maddalarynyň gaýtarylma kanuny – ekinleriň hasyly bilen ekin meýdanlaryndan daşary çykarylýan iýmit maddalarynyň doly möçberde mineral we ýerli dökünler bilen yzyna gaýtarylyp berilmek düzgüni.

Transformasiýa – başga görnüşe geçmek.

Translokasiýa – başga ýere ýaýramak (geçmek).

Tropiki zynjyr – iýmitleniş ulgamy.

Ýönekeý superfosfat $[\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O} + 2\text{CaSO}_4]$ – düzüminde 14-20% fosfory (P_2O_5) saklaýan dökün.

PEÝDALANYLAN EDEBIÝATLAR

1. *Gurbanguly Berdimuhamedow*. Eserler ýygyndysy. – A.: Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.
2. *Gurbanguly Berdimuhamedow*. Täze galkynyş eýýamy. – A.: Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2008. – 374 sah.
3. *Gurbanguly Berdimuhamedow*. Türkmenistanyň durmuş-ykdysady ösüşiniň döwlet kadalaşdyrylyşy/ I t. – A.: Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2010. 448 s.
4. *Gurbanguly Berdimuhamedow*. Bilim – bagtyýarlyk, ruhubelentlik, rowaçlyk. – A.: Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2014.
5. *Gurbanguly Berdimuhamedow*. Ösüşiň täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. 8-nji tom. – A., 2015.
6. Türkmenistanyň XX Halk maslahatynyň resminamalary, çykyşlar we metbugatdaky seslenmeler. – A.: Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007. 462 s.
7. Türkmenistanyň 2030-njy ýyla çenli durmuş-ykdysady ösüşiniň esasy görkezijileri. – A.: Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2010.
8. Türkmenistanyň oba hojalygynyň gurluşyny kämilleşdirmegiň ylmy esaslary. – A.: Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2012.
9. *Garahanow O.* Pagtaçylyk. Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw kitaby. – A.: Ylym, 2011, 276 s.
10. *Seyitgulyýew Ý.* Dökünler, olary ulanmagyň düzgünleri. – A.: Türkmenistanyň oba hojalyk we azyk ministrligi, 1994.
11. *Seyitgulyýew Ý.* Kaliý dökünleriniň ähmiýeti we olaryň ulanylyşy. – A.: Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2006. 36 s.
12. *Seyitgulyýew Ý., Taýlakow N.* Agronomçylygyň ylmy barlaglary. Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw kitaby. – A.: Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2011.
13. *Taýlakow N., Ataýew Ý., Annagulyýew T.* Agrohimiýa we dökünleri ulanmagyň düzgünleri. Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw kitaby. – A.: Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2010.
14. *Taýlakow N., Annagulyýew T., Taýlakow B.* Däneçilik. Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw kitaby. – A.: Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2010. 392 s.
15. *Артемьев А.А. и др.* Дифференцированное применение минеральных удобрений в системе точного земледелия // Главный агроном, № 2, 2007. с. 7-9.
16. *Караханов О.М.* Система удобрения хлопчатника в Туркменистане. – A.: MCXT, 2001.
17. *Минеев В.Г.* Агрохимия. Учебник для вузов. – М.: МГУ, Колос, 2004.
18. *Сейткулиев Я., Ханов О.* Агрохимическая характеристика орошаемых почв и применение удобрений. – A.: ТуркменНИИНТИ, 1982.
19. *Якушев В.П. и др.* О методах агрохимического обследования сельскохозяйственных угодий в точном земледелии // Вестник РАСХН, № 3, 2004, с. 32-34.

MAZMUNY

Giriş.	7
-------------	---

I BÖLÜM

AGROHIMIÝA DERSI, ÖWRENÝÄN UGURLARY, BEÝLEKI YLYMLAR BILEN ARABAGLANÝŞYGY

1.1. Agrohimiýa dersi, onuň ähmiýeti we öwrenýän ugurlary.	10
1.2. Berkarar döwletimiziň bagtyýarlyk döwründe agrohimiýa ylmynyň wezipeleri	13
1.3. Agrohimiýanyň barlag usullary.	18
1.4. Agrohimiýanyň beýleki ylymlar bilen baglanyşygy.	21

II BÖLÜM

AGROHIMIÝA YLMYNYŇ ÖSÜŞ TARYHY

2.1. Agrohimiýanyň döremeginiň gözbaşy.	30
2.2. Ösümlikleriň ýmitleniş nazaryýetiniň ösüp başlamagy.	31
2.3. Agrohimiýa ylmynyň döremegi bilen baglylykda, dökünleriň öndürilip hem-de ulanylyp başlanmagy.	33
2.4. Türkmenistanda dökünleriň ulanylyp başlanmagy we agrohimiýanyň ösüş taryhy.	36
2.5. Dökünler hasyllylygy ýokarlandyrmagyň esasy şertidir. Olaryň öndürilişini artdyrmak.	40

III BÖLÜM

ÖSÜMLIKLERIŇ ÝÝMITLENIŞI

3.1. Ösümlikleriň himiki düzümi.	50
3.2. Ösümlikler üçin zerur bolan himiki elementler.	52
3.3. Ýmit elementleriniň hasyla harçlanyşy we olaryň özara gatnaşygy.	54
3.4. Ýmit elementleriniň ösümliklere barşy.	55
3.5. Ýmit elementleriniň sindirilmeginiň taglymaty.	62
3.6. Ösümlikleriň dürli birleşmelerinden alýan ýmit elementleri.	67
3.7. Ýmitlenişe daşky şertleriň täsiri.	68
3.8. Duzlaryň fiziologiýa täsirleşmesi.	77
3.9. Mineral ýmitiň ösümliklere barşynda toprak kiçi bedenlileriň täsiri.	80
3.10. Ösümlikleriň ösüş döwürleriniň ýmit şertlerine gatnaşygy. Ýmitleniş döwürliligi.	81

IV BÖLÜM

ÖSÜMLİKLERİN İYMITLENMEĞİ WE DÖKÜNLERİN ULANYLMAGY BİLEN BAGLYLYKDA TOPRAGYŇ HÄSİYETLERİ

4.1. Topragyň düzümi	88
4.2. Topragyň mineral we organiki bölegi	90
4.3. Türkmenistanyň topraklarynyň agrohimiği häsiýetleri	97
4.4. Topragyň siňdirijilik ukyby we onuň görnüşleri	105
4.5. Kationlaryň çalyşma (fiziki-himiki) siňdirilmeginiň kanunalaýyklyklary	109
4.6. Kationlaryň topraga çalşylmaýan siňdirilmegi	110
4.7. Topragyň kationlary siňdirme sygymy	111
4.8. Topragyň çalyşma siňdirijilik ukybynyň agrohimiýasy we onuň gurluşy	112
4.9. Siňdirilen kationlaryň düzümi	116
4.10. Topragyň täsirlenmesi	117
4.11. Topragyň esaslar bilen doýgunlyk derejesi	118
4.12. Topragyň durnuklylyk ukyby	118

V BÖLÜM

MINERAL DÖKÜNLER

5.1. Mineral dökünler barada düşünje, olaryň görnüşleri we häsiýetleri	120
5.2. Azot dökünleri	125
5.2.1. Ösümlikleriň iýmitlenişinde azodyň ähmiýeti	125
5.2.2. Toprakda azodyň mukdary we onuň birleşmeleriniň üýtgeýşi	131
5.2.3. Azodyň ekerançylykda aýlanyşy	135
5.2.4. Ekerançylykda biologiki azot we onuň ähmiýeti	138
5.2.5. Azot dökünleriniň öndürilişi we olaryň görnüşleri	140
5.2.6. Azot dökünleriniň ulanylyşy we olaryň netijeliligini ýokarlandyrmagyň ýollary	149
5.3. Fosfor dökünleri	168
5.3.1. Ösümlikleriň ýaşayşynda fosforyň ähmiýeti	168
5.3.2. Fosforyň toprakdaky mukdary we onuň görnüşleri	171
5.3.3. Ösümlikleriň fosfor bilen iýmitlenişi	177
5.3.4. Fosfor dökünleri, olaryň öndürilişi we görnüşleri	179
5.3.5. Fosfor dökünleriniň ulanylyşy	182
5.4. Kaliý dökünleri	184
5.4.1. Kaliniň ösümlikleriň ýaşayşynda ähmiýeti	184
5.4.2. Kaliniň toprakdaky mukdary we görnüşleri	191
5.4.3. Kaliý dökünleriniň öndürilişi we olaryň görnüşleri	193
5.4.4. Kaliý dökünleriniň toprak bilen özara täsiri	196
5.4.5. Kaliý dökünleriniň ulanylyşy	197
5.4.6. Kaliý dökünleriniň netijeliligini ýokarlandyrmagyň ýollary	201
5.5. Mikrodökünler	205
5.5.1. Mikroelementleriň ösümlikleriň ýaşayşynda ähmiýeti	205

5.5.2. Bor mikroelementi we onuň ähmiýeti. Bor mikrodökünleriniň ulanylyşy	207
5.5.3. Mis mikroelementiniň ähmiýeti. Mis mikrodökünleriniň ulanylyşy	211
5.5.4. Marganes mikroelementiniň ähmiýeti. Marganes mikrodökünleriniň ulanylyşy . .	214
5.5.5. Sink mikroelementiniň ähmiýeti. Sink mikrodökünleriniň ulanylyşy	217
5.5.6. Molibden mikroelementiniň ähmiýeti. Molibden mikrodökünleriniň ulanylyşy. . . .	220
5.6. Toplum (köp ýymitli) dökünler	226
5.6.1. Toplum dökünler barada düşünje. Olaryň ähmiýeti we görnüşleri.	226
5.6.2. Çylşyrymly dökünler	228
5.6.3. Utgaşdyrylan (çylşyrymly-garylan) dökünler.	234
5.6.4. Garylan dökünler	238
5.6.5. Köp ýymitli suwuk we goýulandyrylan (suspendirlenen) toplum dökünler (STD)	239
5.6.6. Toplum dökünlerini ulanmagyň we netijeliligini ýokarlandyrmagyň käbir aýratynlyklary	243

VI BÖLÜM

ÝERLI (ORGANIKI) DÖKÜNLER

6.1. Ýerli dökünler, olaryň görnüşleri we ähmiýeti	247
6.2. Dersiň toplanylyşy we taýýarlanylyşy.	255
6.3. Düşekli dersiň taýýarlanylyşy we ulanylyşy.	257
6.4. Ýerli dökünleriň beýleki görnüşleri we olaryň ulanylyşy	264

VII BÖLÜM

ÖSÜMLIKLERIŇ ÝÝMITLENIŞINI ANYKLAMAK

7.1. Ösümlikleriň ýýmitlenişini anyklamagyň ähmiýeti we onuň görnüşleri	273
7.2. Toprak anyklanmasy	274
7.3. Ýýmitlenişiniň ösümlik anyklanmasy.	282
7.3.1. Ýýmitlenişiniň ösümligiň daşky sypaty boýunça anyklamak	283
7.3.2. Ösümlikleriň ýýmitlenişiniň himiki anyklanmasy.	292

VIII BÖLÜM

AGROHIMIÝANYŇ EKOLOGIKI MESELELERI WE WEZIPELERI. AGROHIMIKI SERIŞDELERINI ULANMAGYŇ YKDYSADY WE ENERGETIKI NETIJELILIGI

8.1. Agrohimiýa serişdelerine ekologiki baha bermek. Dökünleriň daş-töweregi hapalama mümkinçiligi	296
8.1.1. Dökünleriň tebigy gurşawy hapalamagynyň sebäpleri we olardan garaşylýan ýaramsyz netijeler.	298
8.1.2. Daşky gurşawyň hapalanmagyna dökünleri ulanmagyň tehnologiýasynyň bozulmagynyň, dökünlerdäki we toprakdaky ýýmit maddalarynyň ýitgisiniň täsiri . .	298
8.1.3. Dökünleriň häsiýetleriniň, düzüminiň, beýleki himiki serişdeleriň we dürli galyndylaryň biogen elementleriniň daşky gurşawa ýitmegine täsiri.	300

8.1.4. Agrohimiķi serişdeleriň topragyň häsiýetlerine we gurplulygyna täsiri. Ekerançylygy himiýalaşdyrmagyň wezipeleri	304
8.1.5. Agrohimiķi serişdeleriň tebigy suwlaryň hiline we hapalanmagyna täsiri	309
8.1.6. Agrohimiķi serişdeleriň öndürilişiniň we ulanylyşynyň atmosferanyň hapalanmagyna täsiri	311
8.1.7. Agrohimiķi serişdeleriň ösümlikleriň kesellere we zyýankeşlere durnuklylygyna täsiri	312
8.2. Agrohimiýanyň ekologiki wezipeleri	314
8.2.1. Agrosenozda biogen elementleriniň amatly aýlanyşygynyň işjeň deňagramlylygyny üpjün etmek.	314
8.2.2. Topragyň hasyllylygyny artdyrmak, onuň häsiýetlerini we çüýrüntgi ýagdaýyny gowulandyrmak.	315
8.2.3. Oba hojalyk ekinlerini makro we mikrobiogen elementleri bilen amatly ýmitlendirmek	317
8.2.4. Agroekotoplumyň agyr metallar we beýleki zäherli elementler bilen global hem-de ýerli tehnogen hapalanmagynyň ýaramsyz täsirlerini peseltmegiň mümkinçilikleri.	317
8.2.5. Agroekotoplumda radioekologiki ýagdaýy gowulandyrmak	318
8.2.6. Dürli tebigy regionlaryň ugruna görä iň gowy medeni agrolanşafty (meýdan keşbini) döretmek.	319
8.2.7. Dökünler we himiki meliorantlar – toprak ýitmesine (eroziýasyna) garşy wajyp serişdelerdir	320
8.2.8. Topragyň biologiki işjeňligini we mikrobiosenoz düzümini gowulandyrmak . . .	321
8.2.9. Medeni ekinleriň kömelek we beýleki kesellere durnuklylygyny ýokarlandyrmak . .	322
8.2.10. Ösümlik önümleriniň himiki düzümini we ýmitlik gymmatyny gowulandyrmak. .	324
8.2.11. Ekologiýany gowulandyrmakda ekin dolanyşyklaryny girizmegiň we olary dökünler bilen utgaşykda ulanmagyň ähmiýeti we onuň ýollary	324
8.3. Dökünleri ulanmagyň ykdysady we energetiki peýdalylygy	341
8.3.1. Dökünleri ulanmagyň ykdysady we energetiki peýdalylygyny kesgitlemegiň ähmiýeti	341
8.3.2. Dökünleri ulanmagyň ykdysady peýdalylygyny kesgitlemegiň düzüm bölekleri	342
8.3.3. Dökünleriň ykdysady peýdalylygyny kesgitlemegiň tertibi	343
8.3.4. Dökünleri ulanmagyň energetiki peýdalylygyny kesgitlemek	347
8.3.5. Ekerançylyk önümleriniň möçberini umumy görkezijä: däne ýa-da ým birligine geçirmek	351
Düşündiriş sözlügi	353
Peýdalanylan edebiýatlar	359

Ýazdurdy Seyitgulyýew

AGROHIMIÝA

Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw kitaby

Redaktor	<i>G. Orazberdiýew</i>
Teh. redaktor	<i>T. Aslanowa</i>
Kompýuter bezegi	<i>A. Nurýagdyýew</i>
Neşir üçin jogapkär	<i>K. Rejepbaýew</i>

Ýygnamaga berildi 15.07.2014. Çap etmäge rugsat edildi 23.11.2015.
Ölçeği 70x100 $\frac{1}{16}$. Edebi garnitura. Çap listi 22,75. Şertli çap listi 29,348.
Hasap-neşir listi 21,033. Neşir № 57. Sargyt № 2641. Sany 600.

Türkmenistanyň Ylymlar akademiýasynyň “Ylym” neşirýaty.
744000. Aşgabat, Türkmenbaşy şaýoly, 18.

“Hatdat” hususy kärhanasy.
744000. Aşgabat, Magtymguly şaýoly, 74.