

TÜRKMENISTANYŇ BILIM MINISTRIGI

**MAGTYMGULY ADYNDAKY TÜRKMEN DÖWLET
UNIWERSITETI**

M. Durikow, E.Gurbandurdyýewa

AGROMETEOROLOGIÝA CAKLAMALAR

Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw kitaby

Türkmenistanyň Bilim ministrligi tarapyndan hödürlendi.

Aşgabat – 2010

M. H. Durikow , E.G. Gurbandurdyýewa
Agrometeorologiya çaklamalar . Ýokary okuw mekdepleri
üçin okuw kitaby- A : Türkmen döwlet neşirýat gullugy,
2010. 121 sah

Giriş.

Oba hojalyk meteorologiýasy – meteorologiýanyň oba hojalyk pudaklaryna meteorologik, klimatologik we gidrologik şertleriň edýän täsirini öwrenýän bölümdir. Oba hojalyk meteorologiýasy biologiýa, topragy öwreniş, geografiýa we oba hojalyk ylymlary bilen ýakyndan baglanyşyklydyr. Ol özbaşdak ylym hökmünde 19 asyryň ahyrynda ýüze çykýar. Russiýada ony esaslandyran A.I.Woýeýkow, P.I.Brounow we beýlekiler. Garaşsyzlygymyzy alnymyzdan öňki ýyllaryň içinde agrometeorologik gözegçilikleriň usuly kämilleşdi. Oba hojalygyna hyzmat edýän beketleriň we gözegçilik nokatlaryň sany artdy. Oba hojalygyna täsir edýän howply hadysalar öwrenildi. Ösümlikleriň esasy ösüş fazalarynyň möhletleriniň güýzlik ekinleriň gýşky ýagdaýynyň esasy ekinleriň hasyllylygynyň agroklimatik çaklama usullary işlenip düzüldi. Agrometeorologik gözegçilikleri mehanizasiýalaşdyrmak we awtomatizasiýalaşdyrmak işi girizildi. EHM-ler we kompýuterler ulanylyp başlandy. Oba hojalyk meteorologiýasynda barlag üçin ýörite meteorologik enjamlar, distansion abzallar ulanylýar. Oba hojalyk meteorologiýasynda esasy oba hojalyk ekinleriniň ösüş, boý alyş, hasyl emele getiriş ýagdaýyny registrasion utgaşykly gözegçilikden şeýle hemç biometrik ölçeglerden hem-de meteorologik faktorlary öwrenmekden ybaratdyr.

2.Agroklimatologiýanyň meseleleri.

Agroklimatologiýa – klimatologiýanyň oba hojalyk önümçiligiň faktory hökmünde öwrenýän pudagy. Ol aşakdaký wezipeleri çözüär:

1. Oba hojalyk obýektlerini islege laýyk ýerleşdirmek maksady bilen belli bir ýeriň klimat aýratynlygyň ýüze çykarýan we ekinleri ýa-da olaryň täze sortyny bir ýerden başga bir ýere göçürmek üçin klimata bermekden ybaratdyr. Her bir hojalyk ekinini biologik aýratynlygy klimata bolan talaby deň gelmeýär;

2. Agroklimatologiýa agrotehnikanyň täze usullarny klimat bilen baglanşyklydyr. Meselem, gowaça ekişiniň başlanýan wagty, suwaryş normasyny anyklamak, ýaly işler howa ýagdaýy bilen baglanşdyryp geçirilýär;
 3. Klimaty we mikroklimaty oba hojalyk önümçiligiň maksadyna gönükdirlendir. Häzirki ylym we tehnika uly çägiň klimatyna täsir edýär. Tebigat güýçli üýtgeýär, ekologiýa meselesi ýüze çykýar.
 4. Antropogen özgertmeleriň üýtgemeleriň mikroklimata täsirini hasaba almak. Mikroklimatik aýratynlyklary we şertleri oba hojalyk ekerançylygyna hasaba almak we ş.m. Ekinleriň howa, klimat bilen arabaglanşygyny öwrenmek işi agrometeorologik beketlerde alnyp barylýar.
3. Howa çaklamasy we onuň oba hojalygyndaky ähmiýeti.

Iri masştably atmosfera hadysalaryň ösüşi esasynda howanyň geljekde boljak ýagdaýyny ylmy taýdan deslapky kesgitlemegine **howa çaklamasy** diýilýär. Howa çaklamasy gysga wagt (1-2 gün) we uzak wagt (3-10 gün, bir aý we ondan ýokary) üçin düzülýär. Howa çaklamasynda umumy we kesgitli maksatlar göz önüne tutulýar. Umumy howa çaklamasynda iň möhüm meteorologik elementler duman, gar tupany we beýleki howa hadysalaryň geljekdäki özgertmeleri hakynda maglumatlar berilýär. Halk hojalygynyň dürli pudaklary üçin zerur bolan çaklamalar düzülýär. Meselem, bulutlaryň aşaky we ýokarky çäkleri, ýer üstündäki we ýokary belentliklerdäki şemalyň tizligi hem-de ugry uçarlar üçin möhümdir.

Ygalyň mukdary, howanyň temperaturasy, aýaz, gurakçylyk baradaky önünden çaklamalar oba hojalygy üçin zerurdyr. Gar syrgynlary, güýçli çagbalar, tozanly ýeller, ümür baradaky maglumatlar demir ýol we awtomobil ulaglary üçin häli-şinde gerek bolýar.

Howa çaklamasy üçin gerekli maglumatlar meteorologik beketlerde günden 8 gezek telegraf ýa-da radio arkaly alýar. Howa býurolarynda ýerüsti sinoptiki karta, absolýut topografiki kartalar düzülýär.

Sinoptiki kartada ýokary basyşly sebitler “B” pes basyşly sebitler “H” bellenýär. Atmosfera frontlary, howa massalary aýyl-saýyl edilýär. Olaryň hereket edýän ugry we howa ýagdaýlary öwrenýär. Ýakyn wagtdan nähili howany boljaklygy barada çaklama düzülýär. Ýokardaky talaplarda agrometeorologik çaklama garaşylýan howa ýagdaýynyň, oba hojalyk ekinleriň ösüşine, önümçilik hadysalarda we agrotehniki geçirýän çärelere howanyň täsiri öwrenilýär.

§ 1. Agrometeorologik çaklamalarynyň hasaplaýyş (statistik) usullary.

Güýzlik ekinleriň ekiş wagtynyň iň oňat möhletiniň çaklamasyny we olaryň ýagdaýy.

Suw bilen üpjün edilende Türkmenistanyň howa we toprak şertleri, ýylylygy, ýagtylygy wegetasion döwrüň dowamlylygy oba hojalyk ekinleriniň islendik görnüşinden ýokary hasyl almaklyga mümkinçilik döredýär. Türkmenistanyň klimat şertlerinde şol bir ýerden ýylda 2 gezek hat-da 3 gezek hasyl alýarlar. Güýz paslynda ekilip ýetişdirilýän ýa-da indiki ýyla ýetişýän oba hojalyk ekinlerinden arpa, bugdaý oňat hasyl berýär. Güýziň başynda tomsuň ahyrynda käşir, sogan, giçki kelem, pomidor, hyýar, sarymsak ekilýär.

Güýzlik ekinleri ekmeklikde howa şertleri nähili göz önünde tutulýar? Olaryň oňaly we oňasyz täsirleri nämeden ybarat? Türkmenistanyň şertlerinde güýzlik däneli ak ekinler sentýabr aýynyň ilkinji günlerinde ekilip başlaýar we ol oktýabr aýynyň 20-e çenli doly ekilip gutarýandyr. Ondan gijä galan ýagdaýynda hasylylyk pes bolýar.

Eýsem aý, gün hasaby boýunça güýzlik däneli ekinleri haýsy wagtda geçirmeli, howa şertleriniň nähili göz önünde

tutmaly, hasyllygy nähili ýokarlanmaly. Bular ekerançylyklar üçin zerur zatlardyr. Güýzlik bugdaý ekişini aýaz düşýänça bugdaý doly çogdumlanar ýaly, ýöne ol tüýdükläp başlamazlyk ýaly hasap bilen geçirmeli. Şeýle edilende onuň kökleri ýeterlik güýç toplaýar we ol bolsa onuň sowuga çydamlygyny ýokarlandyrýar. Gyş döwründe ekiniň ýeterlik derejede abat saklanmasyny, ir baharda bolsa ösüşini möwç urup ösmegini üpjün edýär. Şonuň üçin ekişi oktýabr aýynyň 20-ne çenli doly tamamlap noýabr aýynyň çenli doly gögeriş gazanmak örän zerur bolup durýar.

Ekiş ozal taýýarlanyp goýulan keşleriň ugry boýunça ýagny, gerişleriň üstleri we joýalaryň işleri boýunça däne seýelkalary bilen geçirilýär. Ekiş däne seýelkalary bilen geçende her gektara 200-250 kg çenli tohum sepilýär. Bugdaý tohumy topragyň mehaniki düzümine we onuň görnüşine baglylykda 4-5 sm çuňluga ekilýär.

Ahal welaýatynyň şertlerinde güýzlik bugdaý, esasan, gury topraga ekilip, soňra yzgar berilýär. Yzgar suwuny 55-60 güne ýeter ýaly hasap bilen geçirmeli. Sebäbi diýeninde bugdaý gögerenden 55-60 gün geçen soň çogdanlanýar. Ol bolsa onuň aýazly howalara çydamlylygyna getirýär. Yzgar suwunyň normasy her gektara 120-160 m³ ýa-da 12-16 sm. Yzgar suwy oktýabr aýyna tutýar. Ondan soňra bugdaý doly ýetişip bişýänçä 4 gezek suwarylýar.

1. **Ösuş suwy**- ol noýabr-dekabr aýlarynda berilýär;
2. **Gyş suwy**- ol fewral-mart aýlarynda berilýär;
3. **Bogun suwy**- mart-aprel aýlarynda berilýär;
4. **Gül suwy**- Aprel aýynyň ahyrynda maý aýynyň başynda berilýär.

Her gektara berilýän suwuň normasy 800-900 m³ ýokary bolmaly däl. Bugdaý tohumy topragyň we howanyň ortaça gije-gündizlik temperaturasy +5° bolanda şineläp ösüp başlaýar. Howanyň ýylylygy 10-15° bolanda has oňat ösüp başlaýar. Bugdaý şeýle howa şertlerde Türkmenistanyň günorta etrapda 10-20 günden, Daşoguz welaýatynda 6-10 günden

gögerýär. Sebäbi diýeniňde bugdaý Daşoguz welaýatynda oktyabr aýynyň 1-ne çenli doly ekilip gutarýar, ýagny, howanyň temperaturasynyň entäk ep-esli ýokary wagtynda ekilýär.

3. Ösüş döwrüniň (wegetasiýanyň) gutarýan pursatyna çenli güýzlik ekinleriň ýagdaýynyň esasy görkezjileri.

1. Ösümlikleriň ösüş döwrüniň ýylylyk we çyglylyk üpjünçiligi

Ösümlikleriň ösüş döwrüniň (wegetasion) döwrüň ýylylyk üpjünçiligi howanyň ortaça gije-gündizlik temperaturasy 0° , $+5^{\circ}$, $+10^{\circ}$ geçýän jemleriniň summasy bilen kesgitlenýär. 0° -dan pese düşmeklik noýabr aýynyň üçinji ongünligi gabat gelýär we ol dekabryň 26-na çenli dowam edýär. Ýyly (položitel) temperaturalaryň jemi Türkmenistanyň demirgazygynda 4430° , günortada 4670° çenli barýar. Aýazsyz günleriň sany bolsa 260-276 gün aralykdadyr.

Ösümlikleriň ösüş döwrüniň (wegetasion) döwrüň çyg bilen üpjünligi ýyl içinde dürli-dürlidir. Ol örän gurak zolaga degişlidir. G.T.Selýaninowyň GTK-ti köp ýyllaryň dowamynda 0,70-0,14 deňdir. Köpetdag aňyrsy, Murgap, Tejen we Günorta-Gündogar Garagum sebitlerinde 0,11-0,29 Merkezi Köpetdagda bolsa 0,33 aralygynda üýtgäp durýar. Şol sebäpli, hem Türkmenistanyň şertlerinde güýzlik däneli ekinler suwaryş şertlerinde geçýär. Temperatura kadasy bilen güýzlik däneli ekinleriň gyslaýyş ýagdaýynda hem baglydyr. Käbir sowuk ýyllarda howanyň temperaturasy -25° -30° pese düşýär. Bu bolsa ak ekinleriň gyslamagyna oňaýsyz täsir edýär. Güýzlik arpanyň we güýzlik bugdaýyň ösüş fazalarynyň başlanýan wagtynda biz aşaky görkezgiçden görüp bileris.

Güýzlik arpanyň we güýzlik bugdaýyň ösüş fazalarynyň başlanýan wagty

Etraplar	Beketler	Hili	Ekiş	Göger ýän wagty	Şahalanýan wagty	Bar maklaýan wagty	Baş getirýän wagty	Tüm mülleýän wagty	Tüm müllemegiň gutarýan wagty	Doly bişýän wagty
I	Kalininsk	Ýerli Palledium hili	15.X	21.X			12.V		8.VI	10.VI
III	Farap	Ýerli Palledium hili	7.X	16.X	22.X		25.IV		20.V	27.V
IVk	Etrek	Ýerli palledium hasylly	8.XI	23.XI	29.XI	23.III	14.IV	9.V	20.V	24.V
V	Mary	Ýerli palledium hasylly	11.XI	4.XII	27.XII		2.V		23.V	29.V
VI	Atamyrat	Ýerli palledium hasylly	15.X	28.X	28.XI		5.V		18.V	27.V
VIIn	Gökdepe Aşgabat	Ýerli palledium hasylly	19.X 26.X	31.X 8.XI	3.I 25.XI	25.III 26.III	20.IV 19.IV	8.V 16.V	19.V 18.V	23.V 24.V
VIIo	Saýwan	Ýerli palledium hasylly	13.XI	23.II		14.IV	16.V	1.VI	11.VI	16.VI

Etr.	Beketler	Ekiş	Göger ýän wagty	Şahalanýan wagty	Bar maklaýan wagty	Baş getirýän wagty	Tümmellýän wagty	Tümmüllemegiň gutarýan wagty
I	Kalininsk	22.IX 13.X	1.X 23.X	23.X 24.XI		22.V 15.V		21.VI 17.VI
IIIe	Farap	29.X	6.XI	27.XII	18.IV	27.V	27.V	4.VI
IVk	Serdar	8.XI	23.XI	2.XII	7.IV	9.V	26.V	4.VI
VI	Atamyrat	13.X	26.X	18.XI	29.III	3.V	23.V	2.VI

VIII	Gökdepe Aşgabat	22.X 26.X	5.XI 11.XI	23.XII 3.XII	3.IV 16.IV	7.V 10.V	22.V 22.V	2.VI 29.V
VII	Saýwan	21.X	26.XI	12.I	17.IV	21.V	10.VI	10.VI

§2. Agrometeorologik çaklamalary düzmegiň düzgünleri we usullary

Agrometeorologik çaklamalar oba hojalygyna hyzmat etmegiň has erjel görnüşidir. Olar bir aý, iki aý we üç aý öňünden düzülýär, käbirleri bolsa ösüş döwri (wegetasion) döwür üçin düzülýär. Agrometeorologik çaklamalar çözyän meseleleri boýunça üç sany esasy talaplara bölünýärler:

1. Hasyl dörediji esasy agrometeorologik şertleriň (topragyň hasyl çyglylygyň ätiýaçlygynyň ekinleriň ýylylyk we çyglyk üpjünçiliginiň) çaklamalary;
2. Ösümlikleriň ýagdaýynyň, ösüş we boý alyş dinamikasynyň (ösümlikleriň ösüşiniň dürli fazalarynyň döreýşiniň möhletleriniň, miweli agaçlaryň güllemek möhletleriniň, hasyl ýygnamagyň, güyzlik ekinleriň gysdan soňky ýagdaýynyň) çaklamalary;
3. Oba hojalyk ekinleriniň hasylynyň we umumy ýygnalan önüminiň çaklamalary.

Häzirki wagtda agrometeorologik çaklamalary düzmek üçin esas bolup, biologik obýektleriň agrometeorologik şertler bilen arabaglanşygy durýar. Ol şertleriň käbirleri giňişlik-wagt tarapdan alanynda öndebaryjy ähmiýetlidir.

Howa şertleriniň çürt-kesik adatdakysyndan çykmagy (anomal) bolmasa, bu arabaglanşyklar ýeterlik berkdir, köp ýagdaýlarda bu baglanşyklaryň üpjünligi 80-95 %. Meteorologik şertleriň anomal ululyklarynda, ýagny ösümlikler üçin has gowy ýa-da has erbet şertlerde, berkän arabaglanşyklar köp ýagdaýlarda öwrenilýän hadysalaryň çäkli ululyklaryny çaklamaga mümkinçilik berýärler. Çaklamalar düzülende esasy şertleriň, esasan hem şertleriň toplumyndaky öndebaryjy şertleriň kesgitli territoriýada, ösümlikleriň ýaşayşynyň ol ýa-

da beýleki döwürlerindäki ähmiýetiniň derejesini ýüze çykarmaklyga uly üns berilýär. Mysal üçin, gurak zolaklarda öňdebaryjy şert hökmünde topragyň çyglylygy, ýeterlik ygally zolakda bolsa howanyň we topragyň temperaturasy ýüze çykarylýar. Günbatar Sibiriň etraplarynda wegetasiýanyň ilkinji döwründe öňdebaryjy şert bolup topragyň çyglylygy, ikinji döwründe bolsa-howanyň temperaturasy we çyglylygy durýar.

Esasy (öňdebaryjy) şertleri hasaba almak bilen bir hatarda, hasyllaryň çaklamasynyň takyklygyny ýokarlandyrmak üçin, berlen etrapda ösümlikleriň бүтін wegetasiýanyň dowamynda, şeýle hem organogeneziň aýry-aýry döwürlerinde ýa-da fazalar aralygyndaky döwürlerde ösüşine täsir edýän şertlere goşmaça seredilýär. Ýa.I.Çirkowyň gözleg işleriniň görkeziji ýaly, fotosinteziň ýokary önümligi gün şöhlesiniň, ýylylygyň we çyglylygyň kesgitli utgaşygynda üpjün bolýar. Mekgejoweniň mysalynda, biomassanyň has ýokarlanmagy gün şöhlesiniň güýjüniň $0,6 \text{ kal/sm}^2$ min-dan ýokary, howanyň temperaturasynyň $21-27^\circ$ çäklerinde we topragyň çyglylygynyň ätiýaçlygynyň meýdan suw sygymyna golaý bolanlygynda gözegçilik edilýär.

Hasaplamalarda esasy şertler hökmünde, haýsylary görälikde durnukly bolup, wegetasiýa wagtynda haýal üýtgeýän bolsa, şol bir wagtda hem ösümlikleriň ösüşinde we hasyllygynda aýgytly ähmiýetli bolsa, şolar hem alynýar. Agrometeorologiyada bu şertlere **inersion şertler** diýilýär. Şol bir wagtda olaryň integral şertlerdigini hem bellemek gerek, sebäbi olar beýleki şertler bilen korrelýasion baglanyşykly bolan bir şertleriň uly hatarynyň täsirini jemleýärler.

Inersion şertlere, mysal üçin, ösümlikleriň ýeterlik dowamly döwre çyglyk bilen üpjünligini häsiýetlendirýän toprakdaky çyglylygyň ätiýaçlygy degişlidir. Çyglylygyň ätiýaçlygy, esasan, ösýän ösümlikleriň transpirasiýasyna haýallyk bilen we kanunalaýyk sarp edilýär. Inersion we integral şertlere şeýle hem, ekinleriň ýaprak üstüni, ösümlikleriň boýuny we gürlüğini, 1 m^2 sümmeüli baldaklaryň

sanyny, sümmüldäki ýetişen sümmüllerini sanyny gyşlamadan soň saklanyp galan ösümlikleriň sanyny we başgalar degişli etmek bolar.

Agrometeorologik çaklamalaryň köpüsiniň ähmiýetli aýratynlygy bolup, ösümlikleriň başlangyç ýagdaýynyň we berkän agrometeorologik şertleriň (çaklamanyň başynda) hasaby durýar. Mysal üçin, güýzlik ekinleriň derejesiniň çaklamasy gyşlan sümmülli baldaklaryň sanynyň we ýazyň başynda topragyň cyglylygynyň ätiýaçlygynyň hasabynda gelip çykýar, bu bolsa köp derejede çaklamanyň berlen usulyýetiniň üstünligini kesgitleýär.

Usulyýetçileriň köpüsinde ösümlikleriň ösmegi bilen, täze agrometeorologik biometrik maglumatlaryň girizilmegi göz önünde tutulýar, bu bolsa, çaklamanyň takyklygyny ýokarlandyrýar, ýöne şeýle ýagdaýlarda çaklamanyň önünden aýdylmagy kiçelýär. Wegetasiýa wagtynda we esasan hem hasylyň ýetişýän döwründe howanyň çürt-kesik üýtgeýän ýagdaýlary (anomaliýalar) çaklamalaryň takyklygynyň azalmagyna sebäp bolýar.

Çaklamalary düzmek agrometeorologik gözegçilikleriň uly (köp) we takyk maglumatlarynyň bolmagyny talap edýär. Munda tebigy şertleriň we oba hojalyk ekinleriniň, olaryň sortlarynyň we agrotehniki işlenişiniň köpdürliligiň sebitleýin aýratynlyklary hasaba alynýar. Şonuň üçin hem aýry-áýry ösümlüklere we olaryň ekilýän etraplaryna degişli agrometeorologik çaklamalaryň ýerli usulyýetleriniň köp sany işlenip düzüldi.

§3 .Agrometeorologik çaklamalar we maglumatlar. Olaryň oba hojalygynda ulanylyşy

Agrometeorologik maglumatlaryň we çaklamalaryň esasy görnüşleri.

Agrometeorologik gullugy dürli edaralary we guramalary ýörite maglumatlar we çaklamalar bilen üpjün etmek boýunça uly tizleşdirilen (operatiw) işi ýerine ýetirýär.

Agrometeorologik maglumatlaryň esasy görnüşleri: 1) howada döwrän şertler we olaryň oba hojalyk ekinleriniň ösmegine hasyl döretmegine, meýdan işlerini geçirmeklige, öri meýdanlarynda mal bakmaklyga edýän täsiri barada maglumatlar; bu maglumat her gün, baş günde bir gezek, on günde bir gezek, aýratyn döwürler üçin we bütin wegetasion döwür üçin düzülýär; 2) dürli döwürleriň (möwsümleriň) (ýazky meýdan işleriniň, hasyl ýygnaýan döwriň we baş.) önümçilik tarapdan möhüm şertleri ýa-da howanyň adatdan daşary (anomal) ýagdaýlary (gurakçylyk, epgek, tozanly ýeller we ş.m.) barada ýörite maglumat; 3) howanyň howply ýagdaýlary barada duýduryşlar, bular adatça radio, telefon boýunça ýerli guramalara, daýhan birleşiklerine habar berilýär. Maglumatyň bu görnüşi gaýra goýulmasyz häsiýetli bolýar we köplenç ýazky we güýzki meýdan işleri möwsümünde, öri maldarçylygynda bolsa – gysgk möwsümde berilýär.

Agrometeorologik çaklamalaryň esasy görnüşleri:

- 1) wegetasion möwsümiň ýylylyk üpjünçiliginiň;
- 2) ýazky ekinleriň ekişiniň başynda we oba hojalyk ekinleriniň wegetasion döwründe toprakdaky öndümlü (hasylly) çyglygyň ätiýaçlygynyň;
- 3) güýzlik ekinleriň we otlaryň gyslamak şertleriniň, olaryň ýazky wegetasiýasynyň täzelenmeginiň başyndaky ýagdaýynyň;
- 4) öri maldarçylygynyň öri meýdanlarynda otlaryň ösüşiniň;
- 5) oba hojalyk ekinleriniň hasylynyň;
- 6) däneli ösümlikleri suwarmagyň optimal suwaryş kadalarynyň;
- 7) güýzlük we beýleki ekinleri mineral dökünler bilen iýmitlendirmegiň optimal möhletleriniň;
- 8) fenologik çaklamalar;
- 9) oba hojalygyna zyýan ýetirijileriň we keselleriň ýüze çykmagynyň, köpelmeginiň we ýaýramagynyň çaklamalary.

Olarýň oba hojalygynda ulanylysy.

Oba hojalygynyň ylmy-tehniki ösüsi (progressi) we intensivikasiýasy agrometeorologik baýlyklarynyň hem has netijeli peýdalanylmagyny talap edýär. Şonun üçin hem agrometeorologik maglumatlaryň we çaklamalaryň oba hojalygynda meýilnamalasdyrmak we operatiw ulanmak üçin ähmiýeti barha artýar.

Fenologik çaklamalaryň kömegi bilen agrotehniki çäreleri (dökünleri bermegiň, suwarmagyň we baş.) geçirilmegiň wagty, oba hojalyk ekinleriniň bişýän we ýygnaýan wagty kesgitlenilýär; wegetasion döwrüň ýylylyk bilen üpjünliginiň uzak möhletli çaklamasy ekinleriniň ekilmeli möhletlerini hasaplamaga mümkinçilik berýär, munun netijesinde esasy däneli ekinler ýygnaýandan soň ýylylyk baýlyklary peýdalanylýar. Meýdanlaryň çyglyk bilen üpjünliginiň uzak möhletli çaklamasy irki we giçki ýazlyk ekinleriniň meýdanlarynyň gatnasygy baradaky meseläniň dogrylygy üçin esas bolup durýar we ş.m. Şeýlelik bilen, differensirlenen agrotehnikanyň we ekin meýdanlarynyň meýilnamasynyň ylmy esasy agrometeorologik maglumatlary we çaklamalary bolmaly.

Güýzlik ekinleriniň gyslamagynyň uzak möhletli çaklamasynyň uly ähmiýeti bardyr, çünki olar ýurdun dänelik balansynda önde baryjy orny eýeleýärler. Gysyna ekinlerin heläk bolmagy dänäniň umumy ýygymyny ep-esli azaldýar. Meýdanyň ýitgileriniň öwezini dolmak üçin, heläk bolan ekinleriň deregine ýazyna, ýazlyk ekinler ekilýär. Täzeden ekmek maksady bilen zerur bolan ýazlyk ekinleriň tohumynyň mukdaryny we meýdan islerini geçirmegiň etraplaryny kesgitlemek üçin, ýaza çenli heläk boljak ýa-da güýçli zaýalanjak güýzlik ekinleriň meýdanlarynyň ölçeglerini önünden we takyk bilmek hökmanydyr. Mundan basga-da, güýzlik ekinlerin ýagdaýy baradaky çaklama we maglumat, güýz-gyş döwrüniň we garasylýan ýazyň agrometeorologik

şertlerine baglylykda, zaýalanan ekinleriň deregine ýazlyk ekinleriň ekilmeginiň maksadalaýyklygyna baha bermäge we gyşyna seýreklän güýzlüklere seretmek boýunça çäreleri bellemäge mümkinçilik berýärler.

Ýyly döwürdäki howanyň amatsyz hadysalary we olaryň ekinlere edýan täsiri baradaky çaklamalaryň ähmiýeti hem kiçi dälär.

Esasy oba hojalyk ekinleriniň hasyllylygynyň we umumy ýygymynyň uzak möhletli çaklamalary aýratyn wajyp ähmiýetlidir. Olar halk hojalygynyň zerurlyklary üçin gerek bolan baýlyklaryň göwrümini, hasyly ýygnamak, daşamak we saklamak, bir etrapdan basgasyna geçirmek üçin zerur tehnikanyň mukdaryny, önünden kesgitlemäge mümkinçilik berýärler.

Ähli gelyän agrometeorologik maglumatlar we çaklamalar merkezde we ýerlerde, meýilleşdiriji we tizleşdirilen oba hojalyk bölümleri tarapyndan maksadalaýyk ulanylýar.

Agrometeorologik çaklamalary we maglumatlary peýdalanmak bilen şertlenen ykdysady netijelilik (effektiwlik) häzirki wagtda köp-köp onlarça million manat bilen hasaplanylýar. Wagtyň geçmegi bilen bu görkeziji köpeler, çünki çaklamalaryň hili we olaryň oba hojalygynda peýdalanylyş derejesi artýar.

§4. Maglumatlary düzmegiň usulyýeti we olaryň mazmuny.

Türkmengidromet tarapyndan, welaýatlardaky gidrometeorologik beketler tarapyndan habar berilýän agrometeorologik maglumatlaryň esasy görnüşleri:

- 1) gündelik (her günki) gidrometeorologik býulleten;
- 2) on günlük (dekada) agrometeorologik býulleten;
- 3) “On günlügiň esasy agrometeorologik aýratynlyklary” güwänama;
- 4) “Hepdäniň esasy agrometeorologik aýratynlyklary” güwänama;

- 5) „Gullugy edilýän guramalaryň talaby boýunça hereketdäki“ güwänamalar;
- 6) Dürli meseleler boýunça dilden maslahatlar;
- 7) Radio we teleýaýlymy boýunça çykyşlar;
- 8) Gazýetlerde ekinleriň ýagdaýy barada “Howa we ekinler” atly gysgaça habarlaryň kartalaryň çap edilmegi.

Gündelik gidrometeorologik býulleten hyzmat edilýän (öwrenilýän) territoriýa boýunça geçen gije-gündizler üçin howanyň we agrometeorologik şertleriň umumy habary bolup durýar. Ol ýylyň möwsümlerine baglylykda meteorologik we agrometeorologik şertleri beýan edýän görkezgiçler we kartogrammalar bilen suratlandyrylýar (ilýustrirlenýär). Býulletende şeýle hem, howanyň howply ýagdaýlary (howply howa hadysalary) barada, duýduryşlar golaýdaky gije-gündizleriň howa çaklamalary, topragyň çyglylygy barada, ekinleriň ýagdaýy barada maglumatlar ýerleşdirilýär.

On günlük (dekadalaýyn) agrometeorologik býulleten maglumatlaryň esasy görnüşi bolup durýar. Býulleteniň bu görnüşine şular girýär: a) geçen on günlükde bolan meteorologik şertleriň aýratynlyklarynyň häsiýetnamasy; b) ösümlikleriň ösüşini, olaryň ýagdaýyny, meýdan işleriniň gidişini, mallaryň bakylýş şertlerini we ş.m. kesgitleýän agrometeorologik şertleriniň derňewi (analizi); c) ýüze çykan we garaşylýan şertleriň amaly peýdalanylmagy boýunça käbir hödürnamalar.

Býulletenlerde nobatdaky agrometeorologik çaklamalar ýerleşdirilýär. Býulletende ýerleşdirilýän agrometeorologik şertlere baha bermek üçin ösümlikleriň ýadgaýynyň howa şertleri bilen arabaglanşygynyň hasaplanýş usullaryň ulanylyar, geçen ýyl bilen we ösümlikleriň ösüşiniň ortaça köp ýyllyk şertleri bilen deňeşdirmeler getirilýär.

On günlük býulletende ýazgydan (tekstden) başga-da giňişleýin san maglumaty we kartogrammalar bolýar. On günlük býulleten täze on günlügiň ilkinji günlerinde düzülýär we çap edilýär.

Agrometeorologik güwänamalar (sprawkalar) aýratyn tizleşdirilen (operatiw) maglumat bolup durýar we dürli oba hojalyk guramalaryň we edaralaryň islegleri boýunça berilýär. Ol güwänamalarda haýsy hem bolsa, bir önümçilik taýdan möhüm döwrüň howa şertleri gysgaça beýan edilýär ýa-da oba hojalygy üçin amatsyz howa hadysalary baradaky habarlar çap edilýär. Güwänamalar beketleriň gözegçilikleriniň san we grafiki materiallary bilen, ýerdäki ýol menzilli (marşrutly) we uçarly (awiasion) gözlegleriň netijeleri bilen suratlandyrylýar hem-de on günlük býulletenlerde ýerleşdirilýär ýa-da aýratyn goýberiş bilen çap edilýär. Köplenç olarda takyk hödürnamalar hem berilýär, mysal üçin mineral dökünleri bermegiň maksadalaýyk möhletleri barada, kartofeli ekmegiň oňat möhletleri barada, ýüze çykan we garaşylýan agrometeorologik şertlere degişli zerur agrotehniki çäreleri geçirmek barada we ş.m.

Agroklimatik maglumat maglumatlaryň esasy görnüşi bolup durýar. Agrometeorologik we agroklimatik maglumatlary düzmek üçin meteobeketleriň, gözegçilik nokatlarynyň berlenleri, meýdanlaryň awiasion gözlegleri, kosmiki ulgamlardan (sistemalardan) gözegçilikler esas bolup hyzmat edýärler.

Umuman, biziň ýurdumyzda agrometeorologik gullugy Türkmengidrometiň ýolbaşçylygy astynda ýerine ýetirilýär. Bu oba hojalygynyň agrometeorologik üpjünçiligi boýunça ýörite bölümi bar.

§ 5. Ösümlikleriň gyşlaýyş şertleriniň çaklamasy

Gyşlyk ekinleriň gyşlamagynyň uzak möhletli çaklamalary gyşyň dowamynda iki gezek – fewral aýynyň 25-ne we mart aýynyň 25-ne düzülýär. Çaklamalaryň usullary gyşyna ösümlikleriň ýagdaýynyň şu aşakdakylara baglylygynda esaslandyrylýar: a) güýzki we gyşky döwürleriň agrometeorologik şertlerine we b) gyşlaýan ösümlikleriň güýziň ahyryndaky başlangyç ýagdaýyna.

Nobaty boýunça birinji çaklamada ösümlikleriň güýzlik wegetasiýasynyň tamamlanýan wagtyndaky ýagdaýy derňelýär hem-de oňat, kanagatlanarly we erbet ýagdaýly güýzlük ekinleriň meýdanlary kesgitlenilýär. Soňra ösümlikleriň howanyň gyşky şertlerine uýgunlaşmagynyň derejesini şertlendirýän güýzki döwrüň agrometeorologik şertleri aýdyňlaşdyrylýar. Mundan soňra gyşky döwrüň, esasan, hem ösümlikleriň gyşlamagy üçin amatsyz, ekinleriň zaýalanmagyna we heläk bolmagyna alyp barýan agrometeorologik şertlere seredilýär. Ähtimal heläk boljak ekinleriň ýa-da olaryň selçeňlejek derejesi tapylýar, munda gyşdaky heläk bolan ekinleriň meýdany, güýzki erbet ýagdaýly ekinleriň meýdanyna goşulýar.

Gyşlamagyň çaklamasyna aýdyňlyk ikinji çaklamada, fewral aýynyň ahyrynda gyşlyk ekinlerden alnan ösümlikleri ýetişdirmegiň netijelerini hasaba almak bilen berilýär.

Çaklamalar gara toprakly zolagyň günorta-sähralyk we tokaý-sähralyk etraplary üçin, gara däl toprakly zolak üçin aýratyn düzülýär, şeýle hem, gyşa-gowşak, orta we ýokary durnukly sortlar üçin aýratyn düzülýär.

Şeýle hem, ekinleriň doňmakdan we heläk bolmaklygynyň çaklamasyny düzmegiň usullary hem-de ekinleriň uly meýdanlarda gyşlamagynyň çaklamasynyň, birtopar sebäpleri hasaba alýan kompleksli usuly işlenip düzüldi (W.A.Moiseýçik).

Şunuň ýaly çaklamalarda şular ulanylýar: a) aýry-aýry meteobeketleriň maglumatlary; b) territoriýa üçin ortalanan görkezijiler; ç) barlag ösümliklerini ösdürmegiň netijeleri.

Çaklaýy köp şertli (faktorly) baglanşyklaryň uly sany düzüldi. Mysal üçin, welaýatyň territoriýasy üçin ortalanan görkezijiler boýunça süläniň (rožyň) aýazdan heläk bolan ekinleriniň ýazdaky garaşylýan meýdanynyň ölçegleri şu deňleme boýunça hasaplanyp biliner:

$$S = 0,313 (t_3 + 5)^2 + 1,336 (t_3 + 5) + 2,238$$

bu ýerde S-heläk bolan ekinleriň garaşylýan meýdany, fewral aýynyň 20-ne çenli topragyň çuňlugyndaky welaýat boýunça ortaça minimal temperaturasy (ekiniň umumy meýdanynyň %-lerde) heläk bolan ösümlikli meýdanlary hasaplamak üçin şu deňleme hödürülenýär:

$$S = 13,12 t_3 + 0,84 t_3^2 + 54,86$$

Sähralyk we tokaý sähralyk zolaklarda gyşlamada güýçli we dowamly aýazlaryň ($t_3 < -15^0$ s) hem topragyň üstündäki buz gabygynyň täsiriniň netijesinde heläk bolan ekinleriň garaşylýan meýdanyny hasaplamak üçin şu deňleme ulanylýar:

$$S_B = 0,11s + 1,32 R - 0,59 R^2 - 3,10 t_3 + 0,02 t_3^{-2} + 5,45m - 0,07S_n + 0,002S_n^2 - 14,50$$

bu ýerde S_B -heläk bolan gyşlyk ekinleriň ýazda garaşylýan meýdany (%); S_o -güýzde erbet ýagdaýdaky ekinler (%); R -güýzde wegetasiýa tamamlanandan soň, welaýat boýunça ortaça koeffisiýenti; t_3 -topragyň çogdamlama döwrüniň çuňlugynda welaýat boýunça ortaça temperaturasy; m -ýanwar aýynyň 1-den fewral aýyna çenli döwürde buz gabygynyň welaýat boýunça ortaça galyňlygy; S_n - güýzlik bugdaýy meýdany (güýzlik ekinleriň ähli meýdanynyň %-de).

Deňlemede güýzlik bugdaýy meýdany aýratyn hasaba alynýar (S_n ululyk), bu bolsa möhümdir, ýagny güýzlik bugdaý sülä garanynda aýaza az çydamlydyr. Ýokarda seredilen, agrometeorologik şertleri hasaba almakda esaslanan çaklamalardan başga-da, güýzlik ekinleriň gyşlamagyny, olaryň barlag ösümliklerini ösdürip-ýetişdirmegiň maglumatlary boýunça çaklamagyň usulyýeti işlenip-düzülendir. Onuň esasynda ýokary seýrekligi barlag ösümlikleriniň sany (fewral aýynyň 23-e alnan barlaglarda ösümlikleriň 10%-den köpüsiniň heläk bolmagy) bilen heläk bolan ösümlikleriň ýazda ýüze çykarlan meýdanynyň arasyndaky tapylan berk arabaglanyşyk durýar.

Derňew (analitik) tarapdan bu arabaglanyşyk şu deňleme bilen aňladylýar:

$$S_B = 1,029x - 1,42$$

bu ýerde S_B –ýaza çenli heläk bolan güýzlik ekinleriň (süle (rož), bugdaý) meýdany, ekinini umumy meýdanyndan %-lerde; x -seýrekligi 10%-den ýokary bolan barlag güýzlik ösümlikleriň sany.

Güýzlik ekinleriň gyşlamagynyň çaklamasynyň takyklygy ortaça 85%. Köp ýyllarda berlen çaklamalaryň takyklygy 90=95 % bolýar. Şeýlelik bilen, güýzlik ekinleriň gyşlamagynyň agrometeorologik çaklamalaryny biziň oba hojalygymyzyň işinde ulanmaklygyň uly amaly ähmiýeti bardyr.

§6. Oba hojalyk ekinleriniň hasyllylygynyň uzak möhletli çaklamalary

Çaklamalaryň bu görnüşi agrometeorologik çaklamalaryň möhüm görnüşi bolup durýar. Häzirki wagtda şu ösümlikler üçin ortaça hasyllylygynyň uzak möhletli çaklamalary düzülýär: güýzlik bugdaýyň, ýazlyk bugdaýyň, greçihanyň, günebakaryň, mekgejöweniň, gant şugundyrynyň, kartofeliň we başgalaryň.

Hasyllylygynyň çaklamalarynyň ylmy esasy bolup, bu ösümlikleriň hasyllylygyny esasy inersion agrometeorologik şertler we ösümlikleriň başlangyç ýagdaýy bilen baglanyşdyrýan mukdar garaşlylyk durýar.

Uzak möhletli çaklamalardan güýzlik bugdaýyň ortaça welaýatlyk hasyllylygynyň çaklamasy mysal bolup biler (Ýe.S.Ulanowa tarapyndan işlenip düzülen). Demirgazyk Kawkazyň, Moldawiýanyň we Ukrainanyň köp oblastlarynyň territoriýalary üçin Bezostaýa 1 we Mironowskaýa 808 esasy sortlarynyň üç aýlyk önünden (ýazyň başynda) garaşylýan hasyllylygy şu deňleme boýunça hasaplanylýar:

$$y = -21,14 + 0,31 x_1 - 7 \times 10^{-4} x_1^2 + 0,023 x_2 - 8 \times 10^{-6} x_2^2$$

bu ýerde: y -oblastdaky ortaça hasyllylyk (s/ga); x_1 –güýzlik ekinleriň ýazky barlagynyň on günlüğünde topragyň 1 metrlik gatlagyndaky önümlü çyglygyň ätiýaçlygy (mm); x_2 - 1 m²

ýazdaky baldaklaryň sany. Şeýlelik bilen, bu çaklamadaky deňleme bilen iki sany esasy inersion şert hasaba alynýar. Şol bir sortlar we territoriýalar üçin tüýdükleme fazasynda (iki aýlyk önünden) garaşylýan hasyllylyk şu deňleme boýunça hasaplanylýar:

$$y = -35,75 + 0,55 x_1 - 0,0017 x_1^2 + 0,03 x_2 - 9 \times 10^{-6} x_2^2$$

Baş çykarmak fazasynda oblasdaky ortaça hasyllylygyň (bir aý önünden) çaklamasy üçin şu deňleme ulanylýar:

$$y = -19,92 + 0,29 x_1 - 0,0013 x_1^2 + 0,045 x_2 - 3 \times 10^{-5} x_2^2 + 0,23 x_3 - 14 \times 10^{-5} x_3^2 - 0,805 x_4 + 0,057 x_4^2$$

bu ýerde x_1 -köpçülikleýin baş çykarmagyň on günlüğinde toprakdaky çyglygyň ätiýaçlygy; x_2 - 1 m² -däki sümmeülli baldaklaryň sany; x_3 -ösümlikleriň ortaça boýy (sm); x_4 -baş çykarmagyň fazasynda sümmeüldäki sümmeüljagazlaryň ortaça sany.

Bu çaklama beriji, özünde eýýäm 4 sany inersion şertleri (alamatlary) saklaýan deňlemelerden başga-da, amalyýetde, görkezilen şertler bilen bir hatarda maý we iýun aýlarynyň ýagynlaryny ýa-da baş çykarmaga çenli bolan ýagynlary hem saklaýan deňlemeler ulanylýar. Umuman, Ulanowa tarapyndan işlenip-düzülen usullar boýunça berilýän, güýzlik ekinleriň hasyllylygynyň uzak möhletli çaklamalarynyň takyklygy oňat we SSSR-iň territoriýasy üçin 1964-1973 ýyllardöwründe şeýle boldy: hasyllylygy boýunça 82%, dänäniň (walowyý) ýygyny boýunça – 92%.

Mekgejöwen dänesiniň ortaça oblastlyk hasyllylygynyň uzak möhletli çaklamasy (Ýu.I.Çirkow tarapyndan işlenilen) wegetasiýanyň başynda ýa-da ekişiň ön ýanyndaky döwürde, 4-5 aý önünden düzülýär. Bu çaklama boýunça, toprakdaky önümlü çyglygyň hakyky ätiýaçlygyna we ekiş-sümmeüli bişmegi döwründe ýagyn bilen dürli klimatik üpjünlige baglylykdaky maksimal hasylyň ululygy tapylýar. Çaklamanyň deňlemeleri şulardyr:

I. $y = 0,16x - 11,8$

II. $y = 0,12x - 4,3$

bu ýerde, y-mekgejöweniň dönesiniň hasyllylygy (s/ga); x-çyglygyň baýlyklary (resurslary), ýagny, ekiş senesine toprakdaky çyglyk we ekiş-sümmil bişmegi döwründäki ýagyn; I- Ukrainanyň, Moldawiýanyň, Demirgazyk Kawkazyň günorta etraplary üçin deňleme; II- Ukrainanyň beýleki etraplary we merkezi-gara toprakly oblastlar üçin deňleme. Gutarnykly çaklama hasyllylygynyň elementleri boýunça we dänäniň agramynyň agrometeorologik şertlere baglylygy boýunça düzülýär. Ol deňlemelere esaslanýar. Bu deňlemelere şular girýar: ýaprak üstüniň meýdany, baş çykarmak fazasynda topragyň 0-50 sm gatlagyndaky öndümlü çyglygyň ätiýaçlygy, kösügiň hasyl elementleriniň emele geliş döwründe howanyň temperaturasy, baş çykarmadan soň bir aýyň dowamyndaky temperatura. Şeýle hem ekişiniň gürlügi, mekgejöweniň dürli sortlarynda we gibridlerinde bir ösümlükdäki kösükleriň sany

$$Y_s = \frac{(-aw^2 + bw - c) * Kt_2}{Kt_1 w_1}$$

Y_s -ýaprak üstüniň berlen S meýdanynda hasyl (s/ga); w- baş çykaryş döwründe topragyň – sm gatlagynda çyglygyň ätiýaçlygy; a,b,c-ýaprak üstüniň meýdanyna bagly bolan koeffisiýentler.

Düzediş koeffisiýentleri: Kt_2 - baş çykaryşdan soň, bir aýyň dowamynda howanyň ortaça temperaturasyny hasaba almak bilen kesgitlenilýär; $Kt_1 w_1$ -sübseligiň organogeneziň IV-V etaplarynda kösügiň hasyl elementleriniň emele geliş döwründe toprakdaky öndümlü çyglygyň ätiýaçlygyny we howanyň ortaça temperaturasyny hasaba almak bilen kesgitlenilýär.

Bu koeffisiýentleri hasaba almaklyk hasyl üçin örän ähmiýetli. Mysal üçin, howanyň ýokary temperaturasy ($t > 30^0$ s gündiz) topragyň pes çyglygynda (0-50 sm gatlakda 2 az) emele gelýän gülleriň 30-40% çenlisiniň heläk bolmagyna getirýän we mekgejöweniň däne hasylyny çürt-kesik peseldýär

(20 %-e çenli we ondan hem köpe). Ýu.I.Çirkow ýanrak üstüniň meýdanyny kesgitlemek üçin, bütin ösümligiň ýapraklarynyň meýdany bilen sümülli baldagyň uzynlygynyň arasyndaky baglanyşyga esaslanan formulany hödürledi:

$$y = 0,37x - 16,3$$

bu ýerde y -ösümligiň ýapraklarynyň meýdany (dm^2); x -ösümligiň uzynlygy (sm). Deňlemäniň kömegi bilen bir ösümligiň ýapraklarynyň ortaça meýdanyny hasaplap we meýdan birligine düşýän ösümlükleriň sanyny kesgitlep, 1 ga – daky ýapraklaryň meýdanyny hasaplap bolýar.

§7. Oba-hojalyk ösümlükleriniň önüm öndürmek işiniň(prosesiniň) nazaryýet esaslary

Ösümlükleriň ýaşayş gurşawynyň şertleri örän köpdürlidir.Ösümlükleriniň ýaşayş işjeňliginiň manysy bolup assimilýasiýanyň we dissimilýasiýanyň fiziologik prosesleri durýar.Ösümlükleriň ýaşayşynyň esasy önüm öndürmek prosesidir,ýagny esasy özara baglanyşykly fiziologik prosesleriniň toplumydyr:fotosintz,dem alyş we ösüş,bular bolsa hasylyň döremedini kesgitleýärler.Önüm öndüriş prosesi,onuň dinamikasy we işjeňligi(intensiwlige) daşky gurşawyň şertleri we ösümlükleriň biologiki aýratynlyklary bilen ugrukdyrylýar.

Oba-hojalyk ösümlükleriniň önüm öndürmek prosesiniň kanunalaýyklaryny bilmeklik döwrebap derejede oba-hojalyk önümçiligini kadalaşdyrmagyň (optimizasiýalaşdyrmak) we dolandyrmagyň meselelerini çözmäge mümkinçilik berýär.

Ösümlükler, ýapraklary bilen atmosferanyň kömürturşy gazyny (CO_2) ýuwdup we kök ulgamy bilen toprakdan suwy we iýmit maddalaryny alyp,fotosintez prosesinde gün şöhlesiniň (radiasiýasynyň) energiýasynyň täsiri astynda organiki maddany assimilýatlar görnüşinde döredýärler.Şol bir wagtda hem ösümlükleriň ýylylyk we suw kadasyny (rezimini) sazlaýan transpirasiýa (bedeniň ütüden bugartmak) bolup geçýär.Toprakdan alynýan we kök ulgamynyň üstünden geçýän

suw, ösümlige mineral iýmit elementlerini getirýär (transpotirleýär). Fotosintez işjeň (aktiw) radiasiýanyň depginine, suw we temperatura kadalaryna, ýeliň tizligine, howadaky CO_2 konsentrasiýasyna (mukdaryna), topragyň hasyllylygyna we ösümlikleriň görnüş aýratynlyklaryna baglylykda, fotosintez prosesi mukdar taýdan aňladylýan, uly ýa-da kiçi tizlik bilen geçip bilýär.

Ösümlikleriň ýaşaýyş işjeňliginiň beýleki bir düýpli (fundamental) prosesi-dem alyş-ösümlikleriň täze gurluş elementleriniň gurluşy, ösüşi we iýmit maddalarynyň hereketi (transporty) bilen baglanyşykly bolan sinteziň dürli biohimik proseslerini energiýe bilen üňjün etmegi sazlaýar. Mundan başga-da, dem alyş ösümlikleriň janly gurluşlaryny-organlarynyň ýaşaýsyny üpjün edýär. Dem alyşde ösümlileriň dürli organlarynda ozaldan toplanan organiki madda harçlanýar.

Ösümlileriň ösüşi-önüm öndürmek prosesiniň üçünji, özboluşly aýratynlyklary bolan düzüm bölegidir. Ösüş organalaryň ölçegleriniň we ösümligiň bütin biomassasynyň ulalmagy bilen dowam edýär.

Fotosintez prosesinde emele gelen assimilýatlaryň bir bölegi haýal etmän, ösümlikleriň dokumalaryny gurmaga we ulaltmaga peýdalanylýar, käbir bölegi bolsa, assimilýatlaryň gaznasy diýlip atlandyrylýan ätiýaçlyga (rezerwe) goýulýar. Bu gazna, haçanda fotosintez prosesleri daşky gurşawyň amatsyz şertleri bilen ýatyrylanda, ösümlikler gijeki sagatlarda ösende we ş.m. harçlanýar. Assimilýatlaryň gaznasynyň hasyl emele getirmekdäki ähmiýeti aýratyn hem ekologik adatdan daşary ýagdaýlarda (gurakçylyk, epgek, dowamly sowuk düşme we ş.m.) köpeliýär. Wegetasion döwrüň dowamynda fitomassanyň bir bölegi garraýar, düşýär.

Ösümlikleriň önüm öndürmek prosesiniň mukdar nazaryýetiniň ösmegi oba-hojalyk ekinleriniň hasyl emele getirmeginiň modellerini başlamaga mümkinçilik berdi. Modelleri gurmak deňlemeleriň, formulalaryň, algoritmleriň we

matematikanyň beýleki serişdeleriniň kömegi bilen ösümlükleriniň önüm öndürmek prosesi mukdar taýdan beýan etmekden ybaratdyr.

Adatça, modeller, wegetasiýanyň ähli döwrüniň dowamynda agrofitosenozyň fitomassasynyň dinamikasyny hasaplamaga mümkiçilik berýän kompýuter maksatnamalary (programmalary) bolup durýarlar.

Önüm öndürmek prosesi modelleşdirilende modeli gurmagyň ähli döwürleri (etaplary) birmeňzeş jogapkärli bolup durýarlar: 1) modelleşdirmegiň maksadyny we obýektini kesgitlemek, 2) modeliň gurluşyny we görkezijilerini deňleşdirmek (identifikasiýa), 3) modeliň laýyklygyny (adekwatlygyny) barlamak.

Modeliň gurluşy saýlanyp alynanda, adatça önüm öndürmek prosesiniň ähli esasy düzüm bölekleri hasaba alynýar. Modeliň gurluşy 4 sany esasy blogy öz içine alýar (surat 1) gidrometeorologik, toprak, fotosintetik we ösüş. Fotosintetik blok saýlanan wagt ädimi boýunça ösümligiň fotosintez, dem alyş we transpirasiýa proseslerini mukdar taýdan beýan edýär. Ösümlükleriň ösüşi effektiv temperaturalaryň jemi bilen ölçenýän biologiki wagt düşünjesiniň esasynda modelleşdirilýär.

Ösüş blogy ösümlükleriň aýry-äýry organlarynyň ñsüşiniň we hasylynyň dinamikasynyň hasaplamalaryny saklaýar. Dinamiki modeller önüm öndüriş prosesiniň şertlerini (faktorlaryny) we tapgyrlaryny (etaplaryny) modeliň her bir blogynda doly we jikme-jik (detalizasiýa) hasaba almagy bilen tapawutlanýar.

Modeliň görkezijilerini deňleşdirmek diýip, barlag ölçemeleriň) maglumatlary boýunça görkezijileriň bahalaryna mukdar taýdan baha bermeklige düşünilýär. Modeliň gurluşyny saýlamak we onuň görkezijilerini deňleşdirmek-parallel operasiýalardyr.

Modeliň wajyp hili, onuň hakyky ösümlige laýyk gelmegi we barlagda (eksperimentde) barlap bolmak mümkinçiligidir.

Bar bolan dinamiki modelleriňderňewi, modeliň dolulygyndan we ahlı görkezijiler bilen üpjünliginden başga-da ikinji bir möhüm hiliniň, ýagny onuň öwreniş we barlanyş derejesiniň bardygyny görkezýär.

Dinamiki modelleriň artykmaçlygy şundan ybarat, ýagny olarda hasylyň emele gelmegi ekininiň ýagdaýyna, daşky gurşawyň täsir etmegine we modeliň görkezijileriniň täsir etmegine baglylykda wagt taýdan üýtgeýän proses hökmünde garalýar. Model daşky gurşawyň şertleriniň (faktorlarynyň) toplumynyň (kompleksiniň) täsirini bir wagtda hasaba almaga, nazaryýet maglumatlarynyň köp mukdaryny peýdalanmaga mümkinçilik berýär.

Şu görnüşli modelleriň has gymmatly tarapy, olary ulanyp bolmak mümkinçiligidir. Ösümlükleriň önüm öndürmek prosesiniň nazaryýet modeli häzirki zaman ekerançylygy üçin ylmy esas bolup durýar, ol suwarym möçberlerini we mineral dökünleriniň möçberini (dozalaryny) hasaplamaga, oba-hojalyk ekinleriniň ýagdaýyny we olaryň hasylyny çaklamaga, klimatyň mümkin bolan üýtgemeleriniň täsirine baha bermäge we agrometeorologik etraplaşdyrmagy geçirmäge mümkinçilik berýär.

Daşary ýurtlarda has doly modeller gowaça, mekgejöwen, soýa, ýorunja, şeker şugundury, arpa, ýazlyk we güýzlik bugdaý, kortofel we beýleki oba-hojalyk ekinleri üçin işlenip düzüldi.

Gidrometeorologiýa ulgamynda esasy oba-hojalyk ekinleriniň hasyl döretmegiň agrometeorologik şertleriniň toplumyna baha bermegiň usullaryny we olaryň hasyllylygyny çaklamagyň dinamiki modellerde esaslanan usullaryny tizleşdirilen (operatiw) amalyýete işjeň ornaşdyrylmagy başlandy.

§8. Oba-hojalyk ösümlikleriniň önüm öndürmek işiniň (prosesiniň) nazaryýet esaslary

Ösümlikleriň ýaşagyş gurşawynyň şertleri örän köpdürlidir. Ösümlikleriniň ýaşagyş işjeňliginiň manysy bolup assimilýasiýanyň we dissimilýasiýanyň fiziologik prosesleri durýar. Ösümlikleriň ýaşagyşynyň esasy önüm öndürmek prosesidir, ýagny esasy özara baglanyşykly fiziologik prosesleriniň toplumydyr: fotosintz, dem alyş we ösüş, bular bolsa hasylyň döremedini kesgitleýärler. Önüm öndüriş prosesi, onuň dinamikasy we işjeňligi (intensiwligi) daşky gurşawyň şertleri we ösümlikleriň biologiki aýratynlyklary bilen ugrukdyrylýar.

Oba-hojalyk ösümlikleriniň önüm öndürmek prosesiniň kanunalaýyklaryny bilmeklik döwrebap derejede oba-hojalyk önümçiligini kadalaşdyrmagyň (optimizasiýalaşdyrmak) we dolandyrmagyň meselelerini çözmäge mümkinçilik berýär.

Ösümlikler, ýapraklary bilen atmosferanyň kömürturşy gazyny (CO_2) ýuwdup we kök ulgamy bilen toprakdan suwy we ýýmit maddalaryny alyp, fotosintez prosesinde gün şöhlesiniň (radiasiýasynyň) energiýasynyň täsiri astynda organiki maddany assimilýatlar görnüşinde döredýärler. Şol bir wagtda hem ösümlikleriň ýylylyk we suw kadasyny (rezimini) sazlaýan transpirasiýa (bedeniň ütüden bugartmak) bolup geçýär. Toprakdan alynýan we kök ulgamynyň üstünden geçýän suw, ösümlige mineral ýýmit elementlerini getirýär (transpotirleýär). Fotosintez işjeň (aktiw) radiasiýanyň depginine, suw we temperatura kadalaryna, ýeliň tizligine, howadaky CO_2 konsentrasiýasyna (mukdaryna), topragyň hasyllylygyna we ösümlikleriň görnüş aýratynlyklaryna baglylykda, fotosintez prosesi mukdar taýdan aňladylýan, uly ýa-da kiçi tizlik bilen geçip bilýär.

Ösümlikleriň ýaşagyş işjeňliginiň beýleki bir düýpli (fundamental) prosesi-dem alyş-ösümlikleriň täze gurluş elementleriniň gurluşy, ösüşi we ýýmit maddalarynyň hereketi

(transporty) bilen baglanyşykly bolan sinteziň dürli biohimik proseslerini energiýe bilen üňjün etmegi sazlaýar. Mundan başga-da, dem alyş ösümlikleriň janly gurluşlaryny-organalarynyň ýaşaýşyny üpjün edýär. Dem alyşda ösümlileriň dürli organalarynda ozaldan toplanan organiki madda harçlanýar.

Ösümlileriň ösüşi-önüm öndürmek prosesiniň üçünji, özboluşly aýratynlyklary bolan düzüm bölegidir. Ösüş organalaryň ölçegleriniň we ösümligiň bütin biomassasynyň ulalmagy bilen dowam edýär.

Fotosintez prosesinde emele gelen assimilýatlaryň bir bölegi haýal etmän, şsümlikleriň dokumalaryny gurmaga we ulaltmaga peýdalanylýar, käbir bölegi bolsa, assimilýatlaryň gaznasy diýlip atlandyrylýan ätiýaçlyga (rezerwe) goýulýar. Bu gazna, haçanda fotosintez prosesleri daşky gurşawyň amatsyz şertleri bilen ýatyrylanda, ösümlükler gijeki sagatlarda ösende we ş.m. harçlanýar. Assimilýatlaryň gaznasynyň hasyl emele getirmekdäki ähmiýeti aýratyn hem ekologik adatdan daşary ýagdaýlarda (gurakçylyk, epgek, dowamly sowuk düşme we ş.m.) köpeliýär. Ösüş (wegetasion) döwrüň dowamynda fitomassanyň bir bölegi garraýar, düşýär.

Ösümlükleriň önüm öndürmek prosesiniň mukdar nazaryýetiniň ösmegi oba-hojalyk ekinleriniň hasyl emele getirmeginiň modellerini başlamaga mümkinçilik berdi. Modelleri gurmak deňlemeleriň, formulalaryň, algoritmleriň we matematikanyň beýleki serişdeleriniň kömegi bilen ösümlükleriniň önüm öndürmek prosesi mukdar taýdan beýan etmekden ybaratdyr.

Adatça, modeller, wegetasiýanyň ähli döwrüniň dowamynda agrofitosenozyň fitomassasynyň dinamikasyny hasaplamaga mümkinçilik berýän kompýuter maksatnamalary (programmalary) bolup durýarlar.

Önüm öndürmek prosesi modelleşdirilende modeli gurmaýyň ähli döwürleri (etaplary) birmeňzeş jogapkärli bolup durýarlar: 1) modelleşdirmegiň maksadyny we obýektini

kesgitlemek,2)modeliň gurluşyny we görkezijilerini deňleşdirmek(identifikasiýa),3) modeliň laýyklygyny (adekwatlygyny) barlamak.

Modeliň gurluşy saýlanyp alynanda, adatça önüm öndürmek prosesiniň ähli esasy düzüm bölekleri hasaba alynýar.Modeliň gurluşy 4 sany esasy blogy öz içine alýar(surat1) gidrometeorologik,toprak,fotosintetik we ösüş.Fotosintetik blok saýlanan wagt ädimi boýunça ösümligiň fotosintez,dem alyş we transpirasiýa proseslerini mukdar taýdan beýan edýär.Ösümlikleriň ösüşi effektiv temperaturalaryň jemi bilen ölçenýän biologiki wagt düşünjesiniň esasynda modelleşdirilýär.

Ösüş blogy ösümlikleriň aýry-aýry organlarynyň nsüşiniň we hasylynyň dinamikasynyň hasaplamalaryny saklaýar.Dinamiki modeller önüm öndüriş prosesiniň şertlerini(faktorlaryny) we tapgyrlaryny(etaplaryny) modeliň her bir blogynda doly we jikme-jik(detalizasiýa) hasaba almagy bilen tapawutlanýar.

Modeliň görkezijilerini deňleşdirmek diýip,barlag ölçemeleriň) maglumatlary boýunça görkezijileriň bahalaryna mukdar taýdan baha bermeklige düşünilýär.Modeliň gurluşyny saýlamak we onuň görkezijilerini deňleşdirmek-parallel operasiýalardyr.

Modeliň wajyp hili, onuň hakyky ösümlige laýyk gelmegi we barlagda (eksperimentde) barlap bolmak mümkinçiligidir.

Bar bolan dinamiki modelleriňderňewi,modeliň dolulygyndan we ähli görkezijiler bilen üpjünliginden başga-da ikinji bir möhüm hiliniň,ýagny onuň öwreniş we barlanyş derejesiniň bardygyny görkezýär.

Dinamiki modelleriň artykmaçlygy şundan ybarat, ýagny olarda hasylyň emele gelmegi ekiniň ýagdaýyna, daşky gurşawyň täsir etmegine we modeliň görkezijileriniň täsir etmegine baglylykda wagt taýdan üýtgeýän proses hökmünde garalýar. Model daşky gurşawyň şertleriniň(faktorlarynyň)

toplumynyň(kompleksiniň) täsirini bir wagtda hasaba almaga,nazaryýet maglumatlarynyň köp mukdaryny peýdalanmaga mümkinçilik berýär.

Şu görnüşli modelleriň has gymmatly tarapy, olary ulanyp bolmak mümkinçiligidir.Ösümlikleriň önüm öndürmek prosesiniň nazaryýet modeli häzirki zaman ekerançylygy üçin ylmy esas bolup durýar,ol suwarym möçberlerini we mineral dökünleriniň möçberini (dozalaryny) hasaplamaga, oba-hojalyk ekinleriniň ýagdaýyny we olaryň hasylyny çaklamaga,klimatyň mümkin bolan üýtgemeleriniň täsirine baha bermäge we agrometeorologik etraplaşdyrmagy geçirmäge mümkinçilik berýär.

Daşary ýurtlarda has doly modeller gowaça,mekgejöwen,soýa,ýorunja,şeker şugundury,arpa,ýazlyk we güýzlik bugdaý,kortofel we beýleki oba-hojalyk ekinleri üçin işlenip düzüldi.

Gidrometeorologiýa ulgamynda esasy oba-hojalyk ekinleriniň hasyl döretmegiň agrometeorologik şertleriniň toplumyna baha bermegiň usullaryny we olaryň hasyllylygyny çaklamagyň dinamiki modellerde esaslanan usullaryny tizleşdirilen(operatiw) amalyýete işjeň ornaşdyrylmagy başlandy.

§9. Ýazlyk ekinleri ekmegiň başynda toprakdaky ätiýaçlyk çyglygy çaklamagyň usullary

Ýazlyk ekinlerini dogry saýlamak,ekişiň optimal möhletlerini saýlamak we topragyň ekişden öňki işleniş usullaryny dogry saýlamak maksady bilen, ekişiň başynda topragyň bir metrlik gatlakdaky çyglygyň nähili ätiýaçlygynyň boljakdygyny bilmek zerurdyr.Bu diňe ýeterliksiz we durnuksyz çyglykly zolaga degişlidir,ýagny ýeterlikli çyglykly zolakda ýazyö başynda çyglygyň ätiýaçlygy hemişe iň az suw sygymlygyndan ýokarydyr hem-de ekiş agrotehnikasy boýunça ähli çäreleri öňünden meýilleşdirmek mümkin.Ýazlyk ekinleriň

ekişiniň başynda toprakdaky ätiýaçlyk çyglygy çaklamagyň L.A. Razumowa tarapyndan işlenilip düzülen usuly giň ýaýrandyr. Bu usul ýylyň sowuk wagtynda topragyň bir metrlik gatlagyndaky çyglyk ätiýaçlygynyň, ýylyň şu bölüminde ýagan ýagynlara we gýşyň başynda topragyň in az suw sygymyna çenli çyglyk doýmak ýetmezçiligine baglylykda üýtgemegini kesgitlemekde esaslanandyr.

Ýerasty(grunt) suwlary çuň ýatan we ýazky döwürde topragyň çyglyk bilen doýmazlygy bellenyň ýerlerde, hasaplamalar üçin deňlemäniň iki görnüşi ulanylyp biliner:

Durnukly gýşky zolak üçin

$$y=0.115x+0.56h-20,$$

Durnuksyz gýşky zolak üçin

$$y=0.21x+0.62h-33$$

bu ýerde y-güýzde çyglygyň in soňky kesgitlenişiniň senesinden (topragyň doňmagyny şertlendirýän, howanyň ortaça gije-gündizlik otirisatel temperaturalarynyň bellenen senesi bilen gabat gelýän senesinden) ýazda howanyň temperaturasynyň 5⁰S-dan geçen senesine çenli döwürde topragyň bir metr galyňlygyndaky hasylly çyglygyň ätiýaçlygynyň üýtgemegi; x-güýzde topragyň çyglygyny kesgitlemegiň görkezilen senesinden çaklamanyň düzülýän senesine çenli döwürde ýagan ygallaryň mukdary, munuň üstüne howanyň çaklamasy boýunça, çygkygtyň ätiýaçlygynyň çaklamasy düzülýän senesinden ýazda temperaturanyň 5⁰S-dan geçýän senesine çenli garaşylýan ýagynlar goşulýar; h-güýzde topragyň bir metr gatlagyndaky çyglygyň ätiýaçlygynyň ýetmezçiligi (defisiti) (in az suw sygymlylygy bilen, güýzde topragyň in soňky gezek kesgitlenen çyglygyň ätiýaçlygynyň arasyndaky tapawut).

Toprakdaky çyglygyň ätiýaçlygy howanyň temperaturasy 5⁰S-dan geçen senä çaklanýar, sebäbi bu wagta çenli köp etraplarda toprak doly doňdan açylýar, onda suw deňagramlygy dikelýär we ýazlyk ekinleriň ekilişi başlanýar. Howanyň

temperaturasynyň 5⁰S-dan geçýän senesi adatça howanyň uzak möhleti çaklamalary bilen seredilýär we agrológik sprawoçniklerde bolýar.

Ýazlyk ekinleri ekmeginiň başynda toprakdaky çyglygyň ätiýaçlygynyň çaklamasyny düzmek üçin indiki maglumatlary edinmek zerur:

1. Güýzde toprakdaky çyglygyň başdaky ätiýaçlygy. Bu çyglyk topragyň doňmagynyň oň ýanynda, ýazlyk ekinleri ekmek üçin niýetlenen meýdanlarda kesgitlenilýär.

2. Iň az suw sygymlygynyň bahasy, Bu ululyk çaklamasy düzülýän meýdanyň topraklarynyň agrometeorologik gözlegleriniň maglumatlaryndan alynýar. Eger berlen meýdan üçin iň az suw sygymy kesgitlenmedik bolsa, onda beýleki meýdanlar üçin maglumatlary peýdalanmak bolýar, bular esasy alamatlary boýunça bir görnüşli bolmaly ýa-da mehaniki düzümi boýunça tpawutlanýan topraklar üçin ortalanan bahalary ünse almak bolýar. Diýmek, çägel topraklaryň bir metrlik gatlagy üçin iň az suw sygymlygyny 150-180mm, çägesow topraklar üçin 120-150mm, çäge topraklar üçin 80-120mm diýip kabul etmek bolar.

3. Güýzde çyglyk ätiýaçlygynyň iň soňky gezek kesgitlenen senesinden, çaklamanyň düzülen senesine çenli döwürde ýagan ygallaryň mukdary (D/g Gazagystan ýaly durnukly gysly etraplarda, ýagny güýçli we ýygy bolýan ýelleriň, meýdanlarda gar örtüginin deňölçegsiz ýaýraşsyny döredip etraplarda, ýagynlar baradaky maglumatlaryň deregine, gar ölçeginiň netijeleri boýunça güýzden başlap toprakdaky çyglyk ätiýaçlygy kesgitlenen meýdanda geçirilen) alynan çyglyk ätiýaçlygy baradaky maglumatlary peýdalanmak maksadalaýykdyr.

4. Ýazyna howanyň temperaturasynyň 5⁰S-dan geçen senesi.

5. Agroklimatik sprawoçnik boýunça, howanyň uzak möhletleýin çaklamasyny hasaba almak bilen kesgitlenen, Mart aýynyň 1-den howanyň temperaturasynyň 5⁰S-dan geçen senesine çenli ýagýan ygallaryň mukdary.

Ýeterliksiz çyglanýan zolaklar üçin ýazlyk ekinleriň ekilmeginiň başynda toprakdaky hasylly çyglygyň ätiýaçlygyny hasaplamagyň mysalyna seredeliň;

Başlangyç maglumatlar:

- 1)topragyň çyglygynyň iň soňky gezek kesgitlenişiniň senesi 18-nji Noýabr
- 2)topragyň bir metr gatlagyndaky,18-nji Noýabrda kesgitlenen çyglyk ätiýaçlygy 65mm
- 3)topragyň berlen gatlagyndaky iňaz suw sygymlygy 170mm
- 4)ýazyna çyglygyň ortaça köpýyllik ätiýaçlygy 125mm
- 5)18-nji Noýabrdan 1-nji Marta çenli ýagan ýagynlaryň hakyky jemi 78mm
- 6)ýazyna Apreliň 11-inde howanyň ortaça gije-gündizlik temperaturasynyň 5⁰S-dan geçen senesi

Howanyň çaklamasy boýunça:

Martda garaşylýan ýagynlar kadadan(normadan) ýokary(120%).Döwürler boýunça şulary kesgitlemek zerur:

- 1) 1-nji martdan 10-nji aprele çenli döwürdäki ýagynlaryň mukdary(çaklamanyň düzülýän senesinden howanyň temperaturasynyň 5⁰S-dan geçýän senesine çenli)
- 2) Güýzde topragyň çyglygynyň iň soňky gezek kesgitlenen senesinden howanyň temperaturasynyň ýazyna 5⁰S-dan geçen senesine çenli
- 3) Güýzde topragyň çyglygynyň ýetmezçiligi
- 4) 18 Noýabrdan 10 Aprele çenli toprakdaky önümlü çyglygyň ätiýaçlygynyň üýtgemegi
- 5) Ýazyň başynda toprakdaky önümlü çyglygyň garaşylýan ätiýaçlygy(11-nji Aprelde)
- 6) Iň az suw sygymlygyndan we suwuň ortaça köpýyllik ätiýaçlygyndan göterimlerde(prosentlerde) suwuň garaşylýan ätiýaçlygy.

§ 10. Agrometeorologik çaklamalaryň usullarynyň ylmy esaslary

Agrometeorologik çaklamalaryň usullarynyň ylmy esaslary bolup, ösümlikleriň ösüp-ýetişmeginiň we hasyllylygynyň toprak-ösümlük-atmosfera ulgamynda gurnalan we garaşylýan agrometeorologik şertlere fiziki we biologiki taýdan esaslandyrylan we mukdar taýdan aňladylan köp şertli (köp faktorly) baglylygy durýar. Bu baglylyklar garaşylýan ululyklary dürli wagtda önünden aýtmaklyk bilen hasaplamaga mümkinçilik berýärler.

Agrometeorologik çaklamalaryň usullary işlenip-düzülende, kesgitli territoriýadaky we ösümlikleriň wegetasiýasynyň dürli döwürlerindäki agrometeorologik şertleriň bütin kompleksinden iň ähmiýetli we (limitirleýji) şertleri (faktorlar) saýlap almaklyga esasy üns berilýär. Munda ähmiýetli şertlerden ilkinji nobatda, haýal üýtgeýänleri, ýöne köp derejede oba-hojalyk ekinleriniň hasyl döretmeginiň geljekki şertlerini kesgitlenýänleri hasaba alynýar. Bular inersion faktorlar diýlip atlandyrylýar.

Inersion faktorlara şular degişlidir: topragyň bir metr gatlagyndaky öndümlü (hasylly) çyglygyň ätiýaçlygy, ösümlikleriň ýagdaýy, meýdan birligindäki ösümlikleriň sany, ösümlikleriň ýaprak üstüniň meýdany we boýy, däneli ösümlikleriň baldaklaryndaky sümmülliň sany, gar örtügiň galyňlygy, gyşlamadan soňky saklanyp galan ösümlikleriň sany we ş.m. Mysal üçin, ýazyň başynda toprakdaky hasylly çyglygyň ätiýaçlygy çaklanylanda, toprakdaky çyglygyň güýzlik ätiýaçlygy, gyş döwründe ýagan ýagynlaryň mukdary ýa-da gardaky suwuň ätiýaçlygy has ähmiýetli faktorlar bolup durýarlar. Ösümlikleriň ösüş tizliginiň ýeterlik çyglyk üpjünçiliginde temperaturanyň kesgitli bahalarynyň çäklerinde ösmegi bilen ýokarlanýardygy anyklanyldy. Şonuň üçin hem, oba-hojalyk ekinleriniň ösüş fazalarynyň başlanýan seneleri çaklanylanda, fazalaryň arasyndaky döwrüň ortaça

temperaturalary, aktiw ýa-da effektiv temperaturalaryň jemi ulanylýar.

Gurak zolaklarda oba hojalyk ekinleriniň hasyl döretmegi üçin has möhüm inersion faktor – topragyň çyglygydyr, ýeterlikli çyglylykly zolakda bolsa – howanyň we topragyň temperaturasydyr.

Baldakdaky sümmüleriň we däneleriň sany hem inersion faktor bolup durýar. Diýmek, eger-de baldak emele gelýän döwürde, az sümmül we däne dörän bolsa, onda däneli ekinleriň önümlü-ösmeginiň geljekki, hatda oňat (optimal) şertlerinde hem, olaryň sany köpelmaz we oňat hasyl bolmaz.

Agrometeorologik çaklamalaryň takyklygyny ýokarlandyrmak üçin, köplenç, esasy şertlerden (faktorlardan) başga-da, goşmaça, çaklanylýan ululyga käbir täsirini ýeterýän şertler hem hasaba alynýar.

Çaklanylýan üýtgeýän ululyga has uly täsirini ýetirýän agrometeorologik şertleri saýlamak üçin EHM ulanmak bilen korrelyasion we regression derňewlerden (analizlerden) peýdalanylýar. Bu faktorlar çaklama (çaklaýjy) deňlemelerinde esasy görkezijiler (parametrler – prediktorlar) görnüşinde girizilýär. Şeýlelik bilen, agrometeorologik çaklamalaryň usullarynyň esasy çaklanylýan üýtgeýän ululygyň esasy görkezijileriň (prediktorlaryň) çaklamanyň düzülýän senesindäki ähmiýetine (ululygyna) we garaşylýan howa şertleriniň köp taraply (köp faktorly) mukdar taýdan garaşlylygy düzýär. Olar agrometeorologik we meteorologik beketleriň we gözegçilik nokatlarynyň daýhan birleşiklerindäki tejribe beketlerindäki, döwlet sortusastaklaryndaky meýdanlarda oba hojalyk ekinleriniň boý alşyna, ösüşine, ýagdaýyna, hasyllylygyna we meteorologik şertlere eksperimental barlag – gözlegleriniň temalaýyn (tematik) we ülnäleýin (standart) gözegçilikleriniň esasynda işlenilip düzüldi. Şeýle hem Merkezi Hasaplaýyş Edarasynyň oba hojalyk ekinleriniň hasyllylygy we umumy (walowyý) ýygymy hem-de güýzlik däneli ekinleriň we köpýyllyk ot ekinleriniň

heläk bolan meýdanlarynyň ölçeşleri baradaky maglumatlary peýdalanyldy.

Agrometeorologik çaklamalaryň, şol sanda oba hojalyk ekinleriniň hasyllylygynyň çaklamalarynyň hem takyklygy ýeterlik derejede ýokarydyr (80-95 %), çünki olar düzülen şol senedäki ekinleriň başlangyç ýagdaýy, berkän hakyky agrometeorologik şertler hem-de has möhüm inersion şertler (faktorlar), şeýle hem uly meýdanlardaky awtomenzil (awtomarşrut) we uçarlaryň (awiasion) gözegçilikleriniň maglumatlary hasaba alynýar. Agrometeorologik çaklamalaryň oňat takyklygy üçin gidrometeorologik beketlerde we gözegçilik nokatlarynda ýerine ýetirilýän agrometeorologik gözegçilikleriň takyklygy möhüm ähmiýete eýe bolýar. Häzirki wagtda agrometeorologik çaklamalaryň usullarynyň köp sany işlenip düzüldi. Olar aýry-aýry nokatlar üçin, şeýle hem welaýat, etrap, ykdysady etrap territoriýalary boýunça hem-de tutuş ýurt boýunça düzülýär.

Agrometeorologik çaklamalaryň ýazmalary (tekstleri) adatça çaklamanyň düzülen senesine çenli dörän agrometeorologik şertleriň gysgaça häsiýetnamasyny we olaryň oba hojalyk ekinleriniň talaplaryna laýyklyk derejesini, çaklanylýan ululyklaryň geçen ýyldaky hakyky ululyklar bilen we geçen başýyllygyň ortaça ululyklary bilen deňeşdirilende garaşylýan aralyk tapawudyny (interwalygy) saklaýarlar.

§ 11. Ösümlikleriň ýylylyk we çyglylyk bilen üpjünliginiň, işleri geçirmegiň möhletleriniň çaklamalary, fenologik çaklamalar.

Ösüş döwrüň (wegetasion) döwrüň we onuň aýry-aýry bölümleriniň ýylylyk üpjünliginiň çaklamasy, ýyly döwür üçin aktiw temperaturalaryň jemleriniň ýazyň başlangyjy bilen arabaglanşygynda esaslanandyr (F.F.Dawitaýa). Howanyň ortaça gije-gündizlik temperaturasynyň 10°-dan geçýän senesi

boýunça, ýazyna 10° -dan durnukly geçýän wagtyndan, güýzüne 10° -dan geçýän wagtyna çenli döwür üçin garaşylýan aktiw temperaturalaryň (10° -dan) jemini kesgitlemek bolýar. Barlaglaryň görkezişi ýaly, giňliklerde aktiw temperaturanyň jemi ortaça köpýyllyk ululykdan $600-800^0$ s-a gýşaryp biler, munuň bolsa ösümlikleriň, esasan hem giç ýetişýän ekinleriň ösüş depgini we olaryň ýetişmegi üçin uly ähmiýeti bardyr. Ýaz näçe giç gelse (howanyň ortaça gije-gündizlik temperaturasynyň 10° -dan geçmegi), wegetasion döwürde temperaturalaryň jeminiň şonça-da az toplaýandygy ýüze çykaryldy. Tersine, ir gelen ýazda, wegetasion döwrüň ýylylyk üpjünligi giçki ýa-da orta ýazdakydan ýokary bolýar.

Irki ýazda bütin wegetasion döwürdäki temperaturalaryň jemleriniň köpelmegi, diňe bir, wegetasiýanyň birinji döwrüniň uzalmagynyň hasabyna bolman, eýsem onuň ikinji döwründe ýylylygyň uly akymynyň gelmeginiň hasabyna hem bolup geçýär. Temperaturalaryň jemleriniň ýazky hadysalaryň giňişleýin başlanmagy bilen arabaglanşygy wegetasiýanyň dürli döwürlerinde, şeýle hem dürli etraplarda (günorta we demirgazyk) birmeňzeş bolmaýar. Ýaz näçe giç gelse, ilkinji 1-3 aýyň (çet günortada 3-4 aýyň) temperaturalaryň jemi şonça-da köpdür. Ýüze çykarlan arabaglanşyklaryň mazmuny janly tebigatyň möwsümleýin ösüşiniň ýazlaryň dürli görnüşlerindäki depginiň we häsiýetini beýän edýär.

Çaklamanyň usulyýeti şundan ybarat, ýagny howanyň temperaturasynyň ýazky 10° -dan geçiş möhletleriniň kadadan gýşarmalary boýunça wegetasion döwrüň temperaturalarynyň jemleriniň kadadan garaşylýan gýşarmasy hasaplanylýar. Hasap deňlemelerini almak üçin, meteorologik gözegçilikleriň uzyn hatary zerur bolýar. Mysal görnüşinde Leningrad üçin baglanyşyk deňlemesini getirýäris:

$$\Sigma t_{A>10}^0_s = -18,25D + 2759$$

bu ýerde $\Sigma t_{A>10}^0_s$ – howanyň 10^0 s-dan ýokary bolan aktiw ortaça gije-gündizlik temperaturalarynyň çaklanylýan jemi; D-

howanyň ýazky 10°-dan geçýän temperaturasynyň aprel aýynyň 1-den başlap, günleriň sany bilen aňladylýan senesi.

Beýleki etraplar üçin deňlemäniň gurluşy saklanylýar, ýöne san ululyklary başga bolýar.

Bu usulyýetiň ters gelýän taraplarynyň biri hem, irki güýzlik aýazlaryň hasaba alynmaýanlygydyr, netijede ösümligiň ösüşi toglap bilýär, indiki ýyly döwür bolsa, ýylylygyň çaklamasy wegetasiýa döwri üçin umuman dogry çykdy we ösümlükler bütin döwürde ösdüler diýip hasap etmäge formal esas berýär.

Toprakdaky çyglygyň wegetasion döwrüň başyndaky ätiýaçlygynyň çaklamasy topragyň çyglygynyň ýylyň sowuk bölegindäki üýtgemeleriniň kanunalaýyklygyna we güýzki çyglyk ätiýaçlygyna esaslanandyr (L.A.Razumowa). sähralyk zolakda çaklama ýazlyk ekinleriň ekilmeginden 30-50 gün önünçä düzülýär. Munda indiki baglanşyk deňlemeleri ulanylýar:

durnukly gyşly etraplar üçin

$$\Delta W = 0,115 r + 0,56d - 20;$$

durnuksyz gyşly etraplar üçin

$$\Delta W = 0,21 r + 0,62 d - 33;$$

bu ýerde ΔW -güýzüň ahyrynda ýaz başlanýança topragyň 1 metr gatlagyndaky çyglyk ätiýaçlygynyň üýtgemegi; r-gyş döwrüniň dowamynda, ýazda howanyň temperaturasy 5° s-dan geçýänçä ýagan ýagynyň mukdary; d- güýzde topragyň 1 metr gatlagyndaky çyglygyň ätiýaçlygynyň ýetmezçiligi (defisit) (güýzüň ahyrynda topragyň iň az meýdan suw sygymlygy bilen onuň çyglyk ätiýaçlygynyň arasyndaky tapawut). Güýzüň ahyrynda çyglygyň ätiýaçlygyny $W_{güýz}$ we onuň gyş döwründe üýtgemegini ΔW bilip, meýdan işleri geçirilip başlanýança we ýazlyk ekinler ekilýänçä $W_{ýaz}$, toprakdaky çyglygyň ätiýaçlygyny kesgitlemek bolýar:

$$W_{ýaz} = W_{güýz} + \Delta W$$

Wegetasiýanyň dürli döwürleri üçin toprakdaky çyglygyň ätiýaçlygynyň çaklamalary, ol çyglyklaryň

üýtgemeginiň çyglygynyň başlangyç ätiýaçlygyna, ýagan ýagynlara we howanyň ortaça temperaturasyna baglylygyna esaslanýarlar.

B baglanşyk umumy görnüşde şu deňleme bilen aňladylýar:

$$\Delta W = Aa + Bb + Cc + D$$

bu ýerde ΔW - ongünligiň dowamynda çyglygynyň ätiýaçlygynyň üýtgemegi; A,B,C,D – zolaga, toprak gatlagynyň galyňlygyna we ösümlikleriň ýaşyna baglylykda üýtgeýän san koeffisiýentleri; a-howanyň ortaça ongünlik temperaturasy; b-on günlükdäki ýagynlaryň jemi; c-on günlügiň başynda toprak çyglygynyň ätiýaçlygy.

Çaklamada ýagynyň ortaça köpýyllyk mukdary we howanyň temperaturasy ýa-da howanyň 1 aýlyk çaklamalary hasaba alynýar. Çyglygynyň başlangyç ätiýaçlygy we onuň haýallyk bilen transpirasiýa we toprakdan bugarmaga harçlanyşy esasy görkezijiler (parametrler) bolup hyzmat edýärler.

Fenologik çaklamalar. Bu çaklamalar ösümlikleriň ösüşiniň, aýry-aýry fazalarynyň we döwürleriniň bolup geçmeginiň möhletlerini kesgitlemäge mümkinçilik berýärler, hem-de ösümlikleriň ösüş tizliginiň, esasan, hem howanyň temperaturasyna baglylygyna esaslanýarlar (A.A.Şigolýew). Ösümlikleriň fazalar aralygyndaky döwürler boýunça ösüş tizliginiň ýylylyk (termiki) görkezijileri barlaglar netijesinde takyklandy. Mysal üçin, ýazlyk bugdaýyň sortlarynyň köpüsi üçin tüýdükleme (baldak tutma) – baş çykarmak döwrüni geçmek üçin zerur bolan howanyň effektiv ortaça gije-gündizlik temperaturalarynyň jemi 305-375 °, tümmüllemek-ýetişmek döwri üçin 490-540 ° (dürli sortlarda); almanyň köp sortlary üçin wegetasiýanyň başyndan tä gülleýänçä döwürde effektiv temperaturalaryň jemi 185° deň we ş.m.

Ol ýa-da beýleki fazanyň başlanandygy şu deňleme boýunça hasaplanylýar

$$D_2 = D_1 + A / (t - B),$$

bu ýerde D_2 -garaşylýan fazanyň başlanmagynyň çaklanylýan senesi, D_1 - öňki fazanyň başlanmagynyň bellenen senesi, A-bu fazalaryň aralygyndaky effektiv temperaturalaryň jemi, t-fazalaryň aralygyndaky döwürde howanyň garaşylýan ortaça gije-gündizlik temperaturasy, B-howanyň temperaturasynyň aşaky limit çägi.

Berlen usulyýetiň birnäçe ýetmezçilikleri hem bardyr: bu usulyýet howanyň temperaturasynyň uzak möhletleýin çaklamalaryna esaslanýar – bu çaklamalaryň bolsa takyklygy ýokary däl; biologik obýektleriň ösüş tizligine täsir edýän, temperaturadan beýleki şertleri hasaba almaýar, obýektiň ösüş tizligi bilen daşky gurşawyň temperaturasynyň arasyndaky baglanşyk göni çyzyklydyr diýen pikirden ugur alýar, bu bolsa ýönekeýleşdirmek bolýar; temperaturanyň optimumyň ýokary çäginde ýokarlanmak mümkinçiligini hasaba almaýar.

Aýratyn ýagdaýlarda garaşylýan temperatura (t) hökmünde berlen etrabyň klimatik kadasyny ulanýarlar, bu hem usulyýetiň öwrenlikli tarapy däl. Mekgejöweniň ösüşiniň esasy fazalarynyň başlanmagynyň çaklamasynyň usuly (Ýu.I.Çirkow) sortuň çalt bişýänliginiň görkezijisi hökmünde ýapraklaryň sanyny, şeýle hem mekgejöweniň wegetasiýasy wagtynda howanyň temperaturasyny (sähralyk zolakda) hasaba alýar. Baldak başyny-çykaryş fazasynyň başlanmak möhletiniň çaklamasy iki aý öňünden, ýaprak emele gelmeginiň başynda düzülýär. Onuň esasynda ýapraklaryň sanynyň effektiv temperaturalaryň (10^0 s-dan) jemine garaşlylygy durýar. Çaklama bu deňlemäniň esasynda düzülýär:

$$D_2 = D_1 + \underline{(0,101 t_{ef}^2 - 0,5t_{ef} + 27,4)} (N-2)t_{ef}$$

bu ýerde D_2 -baldak başyny çykarmagynyň çaklanýan möhleti; D_1 - 3-nji ýapragy fazasynyň başlanmagynyň bellenen senesi; t_{ef} - döwrüň dowamynda howanyň ortaça effektiv temperaturasy; N- ýapraklaryň berlen sorta mahsus bolan sany. Howanyň temperaturasy 20^0 s-dan ýokary bolanda ballast temperaturalara düzediş girizmek zerurdyr. Mekgejöweniň bişmek möhletiniň başlanmagynyň çaklamasy bu ösümliğin

tümmülmeden süýt we doly bişýän döwründäki ösüş tizliginiň howanyň temperaturasy we suw bugunyň maýyşgaklygynyň ýetmezçiligi bilen baglylygynda esaslanýar.

Fenologik çaklamalaryň beýleki görnüşleri ekinleriň doly bişip ýetişmekliginiň we ýygym işleriniň başlanmagynyň (şol sanda miweli ekinleriň hem) möhletlerini kesgitlemäge mümkinçilik berýärler (T.A.Pobetowa). meýdan işleriniň başlanmagynyň we ekişiň çaklamasynyň usuly, topragyň ýumşak ýagdaýynyň we onuň sürüm gatlagynyň ol ýa-da beýleki ösümlik üçin kesgitlenen temperatura çenli gyzmagynyň senesini kesgitlemekde esaslanýar.

§ 12. Oba hojalyk ekinleriniň ösüşiniň esasy fazalarynyň başlanýan möhletlerini çaklamagyň usullary

Ösümlikleriň ösüş tizligi esasan howanyň temperaturasyna bagly bolýar. Temperaturanyň ýokarlanmagy bilen (kesgitli çäge çenli) ösüş tizligi ýokarlanýar, peselmegi bilen peselýär. Fenologik çaklamalaryň esasynda goýlan bu baglanyşyk şu deňleme bilen aňladylyp biliner:

$$n = \sum_{t_{ef}}^n \frac{n}{t - B}$$

bu ýerde n -faza aralygyndaky döwrüň dowamlylygy, $\sum_{t_{ef}}$ berlen fazanyň başlanmagy üçin zerur bolan effektiv

temperaturalaryň jemi, t -berlen döwürdäki howanyň ortaça gije-gündizlik temperaturasy, B -berlen fazada ösümligiň temperaturasynyň biologik minimumy.

A.A. Şigolow tarapyndan däneli we miweli ösümlikleriň sort tapawutlaryny hasaba almak bilen, olaryň ösüşiniň esasy fazalarynyň başlanmagy üçin zerur bolan effektiv temperaturalaryň jemlerini görkezijiler tapyldy. Diýmek, ýazlyk bugdaýyň köp sortlarynyň baş çykarmak döwriňi geçirmegi üçin effektiv temperaturalaryň jemi (5^0S -dan ýokary), sorta

baglylykda 280-400⁰S bolmaly,baş çykarmak-süýt bişmek döwri üçin-450-540⁰S bolmaly.Arpanyň ähli sortlary baş çykarmak döwrüni geçirmek üçin 330⁰S talap edýärler, baş çykarmak-süýt bişmek döwri üçin,sorta baglylykda 380-410⁰S talap edýärler.Owýosyň köp sortlary birinji döwri geçirmek üçin 378⁰S, ikinji döwri geçirmek 428⁰S talap edýärler, güýzlik bugdaý-degişlilikde 330⁰ we 490⁰S, güýzlik roz ikinji döwri geçirmek üçin 544⁰S talap edýär we ş.m.

Ýylylygy gowy görýän ekinlerde (mekgejöwen,gowaça we beýlekiler) faza aralygyndaky döwürler 10⁰S-dan ýokary effektiv temperaturalaryň jemleriniň toplanmagy boýunça kesgitlenilýär.

Ol ýa-da beýleki fazanyň başlanmagy şu deňleme boýunça hasaplanylýar:

$$D_2 = D_1 + \sum_{\text{tef}} \frac{t - B}{\square}$$

bu ýerde D₂-garaşylýan fazanyň başlanýan senesi,D₁-öňki fazanyň başlanan senesi.

Miweleriň irki fazalaryny (güllemek möhletlerini) çaklamak üçin temperaturalaryň gije-gündizlik üýtgeýşini hasaba almak talap edilýär, ýagny uzaga çekýän salkyn ýazyň şertlerinde temperaturanyň ösüş depgini uly bolmaýar, gijeki we ertir irki sagatlarda temperatura biologik noldan pes bolup biler,bu bolsa pes ortaça gije-gündizlik temperaturany şertlendirýär.Şol bir wagtda hem gündizine gyzygynlyk örän ýokary bolýar,bu bosa ösümlikleriň ösmegi üçin şert döredýär.Şonuň üçin hem,bu döwürdäki effektiv temperaturalaryň jemi gözegçilikleriň sekiz möhletleriniň her biri boýunça aýratyn hasaplanmaly, munda haçanda biologiki noldan pes temperaturaly möhletler bolsa, şol temperatura hasaba alynmaly däl.

Fenologik çaklamalar düzülende şeýle hem temperaturanyň ýokarky çäklerini hasaba almak zerurdyr.Howanyň örän ýokary (ballasty) temperaturalarynda ösümlikleriň ösüş tizliginiň ýokarlanmaýanlygy, effektiv temperaturalaryň jemleriniň

konstantlygyny ýitirýänligi we olaryň temperaturanyň derejesine bagly bolýanlygy barlaglar tarapyndan görkezildi. Effektiv temperaturanyň jemleriniň görälikdäki (otnositel) durnuklylygy köplenç gara däl toprakly zolagyň klimatynyň şertlerinde bütin wegetasion döwrüň dowamynda diýen ýaly ýüze çykýar, bu ýerde ortaça gije-gündizlik temperatura 28°S -dan ýokary bolmaýar, sähralyk zolakda şunuň ýaly şertler takmynan däneli ösümlikleriň baş çykarmak fazasyna çenli saklanýar. Şunuň bilen baglylykda Ý. I. Çirkow tarapyndan zähralyk zolagyň ballastly temperaturalaryny hasaba almak bilen, mekgejoweniň ösüş möhletlerini çaklamagyň usuly işlenip düzüldi.

Miweliň ösümlikleriň gülleýän möhletleriniň çaklamasy.

Bu çaklama $20-30^{\circ}\text{S}$ effektiv temperaturalaryň jeminiň toplanýan pursatynda düzülýär. Çaklamanyň hasaby howanyň ortaça gije-gündizlik temperaturasynyň 5°S -dan geçen senesinde başlap, effektiv temperaturalaryň (5°S -dan ýokary) zerur bolan jemini toplamak ýoly bilen ýerine ýetirilýär. Egerde effektiv temperaturalaryň jemleri hasaplanýan döwürde howa sowasa, soňra bolsa ýene-de maýlasa, onda bu hasaba sowamadan öňki toplanan temperaturalaryň jemi hem girýär. Durnuksyz gyşly etraplarda, haçanda howanyň ýylyýan wagtynda temperatura 5°S -dan ýokary galanda, effektiv temperaturalaryň jemini hasaplamak 1-nji Ýanwardan başlanýar. Ýöne munda temperaturalaryň jemi A. A. Şigolow tarapyndan hödürlenlen agrometeorologik görkezijiden birneme ýokary.

Effektiv temperaturalaryň (5°S -dan ýokary) gerekli çäge çenli jemlerini ýygnamak üçin howanyň ortaça köpýýllyk, on günlük temperaturalary peýdalanylýar. (1-nji görkezgiç)

1-nji görkezgiç.

Dürli ortaça köpýýllyk, on günlük temperaturada ($^{\circ}\text{S}$) effektiv temperaturalaryň (5°S -dan ýokary) ortaça köpýýllyk on günlük jemleri.

Ortaça Köpýl lyk on günlik temp.	Gradusyň ondan bir ültüşleri									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
-1	1.5	1.4	1.3	1.2	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
-0	3.0	2.8	2.6	2.4	2.2	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6
-0	3.0	3.2	3.4	3.6	3.8	4.0	4.2	4.4	4.6	4.8
1	5.0	5.2	5.4	5.6	5.8	6.0	6.2	6.4	6.6	6.8
2	7.0	7.2	7.4	7.6	7.8	8.0	8.2	8.4	8.6	8.8
3	9.0	9.3	9.6	10	10.4	10.8	11.2	11.6	12.0	12.4
4	12.8	13.3	13.8	14.3	14.8	15.3	15.8	16.3	16.9	17.4
5	18.0	18.6	19.2	19.8	20.4	21.0	21.6	22.2	22.8	23.4
6	24.0	24.6	25.2	25.8	26.4	27.0	27.6	28.2	28.8	29.4
7	30.0	30.7	31.4	32.1	32.8	33.5	34.2	34.9	35.6	36.3
8	37.0	37.8	38.6	39.4	40.2	41.0	41.8	42.6	43.4	44.2
9	45.0	45.8	46.6	47.4	48.2	49.0	49.8	50.6	51.4	51.2
10	53.0	53.9	53.8	55.7	56.6	57.5	58.4	59.3	60.2	61.1
11	62.0	62.9	63.8	64.7	65.6	66.5	67.4	68.3	69.2	71.1
12	71.0	71.9	72.8	73.7	74.6	75.5	76.4	77.3	78.2	79.1
13	80.0	81.0	82.0	83.0	84.0	85.0	86.0	87.0	88.0	89.0

Miweli ösümlikleriň güllemek möhletleriniň çaklamasyny düzmek üçin indiki maglumatlar zerurdyr:

- 1) Agaçlaryň berlen tohumynyň ýa-da sortynyň güllemegi üçin zerur bolan, aşaky çäkden ýokary effektiw temperaturalaryň jemi.
- 2) Ösümlige baglylykda howanyň temperaturasynyň 5 ýa-da 0⁰S-dan geçýän senesi
- 3) Çaklamanyň düzülýän senesine çenli ýyganan effektiw temperaturalaryň jemi.
- 4) Soragnama boýunça agrometeorologik maglumatlar.
- 5) Howanyň uzak möhletli çaklamasy.

Mysala seredeliň.

1. Wladimirskaýa wişnýasynyň güllemegi üçin effektiv temperaturalaryň (5°S -dan ýokary) jeminiň $150 \pm 10^{\circ}\text{S}$ bolmagy zerur.
2. Howanyň temperaturasynyň 5°S -dan geçýän senesi-23. Mart
3. Çaklama 6-njy Aprelde düzülýär, 23-nji martdan 5-nji aprele çenli effektiv temperaturalaryň ýyganan jemi 30°S .
4. Agrometeorologik soragnama boýunça şulary tapýarys: Apreliň birinji on günliginde ortaça on günlük temperatura 6.8°S , ikinji on günlükde 9.2°S , üçünjide 11.4°S .
5. Howanyň uzak möhletli çaklamasy boýunça aprel adatdakysyndan 2°S ýyly bolar diýlip garaşylýar. Diýmek, apreliň birinji on günlüğünde ortaça temperatura garmak bolar, ikinjide 11.2°S , üçünjide 13.4°S .
6. 1-nji görkeziji peýdalanmak bilen, effektiv temperaturalaryň on günlük jemlerini tapýarys. Apreliň birinji on günlügi üçin jem 43.4°S , ikinji on günlük üçin 63.8° , üçünji on günlük üçin 84.0°S .

6-njy aprele çenli ýyganan effektiv temperaturalaryň jemine apreliň birinji baş günlüginin effektiv temperaturalarynyň girýänligi sebäpli, soňky hasaplamalar üçin doly on günlükde ýyganan däl-de, galan 5 günde (6-10 aprel) ýyganan effektiv temperaturalaryň jemini hasaba almaly. Bu jem 21.5°S ($4.3 \cdot 5$) bolar. Temperaturalary jemlemek indiki görnüşde ýerine ýetirilýär:

$$30 + 21.5 + 63.8 + (8.4 \cdot 5) = 157^{\circ}\text{S},$$

ýagny temperaturalaryň zerur bolan jemi 25-nji aprele çenli ýygananýar.

Diýmek, Wladimirskaýa sortly wişnýanyň güllemegine

§ 13. Suwarmagyň möhletlerini we möçberlerini çaklamagyň usullary.

Oba hojalyk ekinleriniň köpüsi suwarylmagyň netijesinde ýokary hasyl berýärler, gowaça, şaly ýaly gymmatly ekinleri bolsa, diňe suwaryp ösdürip-ýetişdirip bolýar.

Oba hojalyk ekinleriniň ýokary hasylyny almak üçin ösümligiň kökünüň ýymitlenýän gatlagyndaky topragyň çyglylygy kadaly (optimal) çäklerde saklanylmaly. Aerasiýanyň (dem alyşyň) bozulmazlygynyň ýokary araçägi diýip topragyň in az suw sygymlylygy, aşaky araçägi diýip bolsa, 0,6-0,7 in az suw sygymlylyga deň bolan çyglylyk hasap edilýär.

Agrometeorologlar oba hojalyk önümçiliginiň isleglerine laýyklykda, suwarymly ekerançylykda ulanylýan çaklamalaryň dürli görnüşlerini işläp düzdüler. Ozalky SSSR-in Ýewropa böleginde çaklamalaryň üç görnüşi düzülýär:

1. Güýzlik däneli ekinleri çyglyk bilen üpjün ediş suwarymlarynyň çaklamasy;
2. Ýazlyk, güýzlik bugdaýyň we mekgejöweniň wegetasiýalarynyň geljekki döwürleri üçin kadaly (optimal) suwaryş möçberleriniň çaklamasy;
3. Bu ekinleriň wegetasiýa döwründäki suwarlyşynyň optimal möhletleriniň we möçberleriniň çaklamasy;

1. Güýzlik däneli ekinleri çyglyk bilen üpjün ediş suwarymlarynyň çaklamasy.

Çyglyk bilen üpjün ediş suwarymynyň maksady däneli ekinleriň ekilýän wagtynda toprakdaky çyglygyň zerur bolan ätiýaçlygyny döretmek we olaryň ösüşinde mümkin bolan uzak döwrüň dowamynda suw üpjünçiliginiň oňat şertlerini üpjün etmek bolup durýar. Şuňa baglylykda toprak çyglyk bilen üpjün ediş suwarymynda 1 m-den az bolmadyk çuňluga öllenen bolmaly.

Çyglyk bilen üpjün ediş suwarymyň möçberi N öllenýän gatlagyň in az suw sygymlylygy W_0 bilen topragyň bu

gatlagynda, suwarymyň başlanmagynyň önünde bar bolan önümlü suwuň ätiýaçlygynyň W_1 arasyndaky tapawut hökmünde hasaplanylýar:

$$N = (W_0 - W_1)$$

Topragyň iň az suw sygymlygy hakyky maglumatlar boýunça alynýar. Eger-de ol kesgitlenmedik bolsa, onda toýunsow we toýun gatyşykly topraklar üçin topragyň bir metrlik gatlagyndaky suw sygymlygy 170-180 mm-e, çägesow we ýeňil toýunly topraklar üçin 150-160 mm-e deň diýip şertli kabul edilýär.

Çyglyk bilen üpjün ediş suwarymyň çaklamasynyň suwaryma çenli 30-40 gün önünden düzülýänligine görä (Powolžýanyň çägi, Demirgazyk Kawkazyň demirgazyk bölegi we Ukrainanyň demirgazygy üçin bu iýulyň ahyry – awgustyň başy, has günorta etraplar üçin bolsa – awgustyň ortasy bolýar, ilki bilen toprakdaky çyglygyň suwarymyň başyndaky garaşylýan ätiýaçlygyny W_1 hasaplamaly. Çyglygyň garaşylýan ätiýaçlygyny hasaplamak barada “Agrometeorologik çaklamalar boýunça gollanmada” ýazylýar.

Güýzlik ekinleriň oňat hilli ekilşini üpjün etmek we degişli meýdan işlerini geçirmek üçin, çyglyk bilen üpjün ediş suwarymy bilen ekişiň başlanmagynyň arasynda 5-10 gün geçmegi zerur, ýagny bu wagtyň dowamynda toprak artykmaç suwuny taşlaýar, ýokarsy guraşýar we işlemäge ýaramly bolýar. Şonuň üçin hem, optimal we çäkli giçki çyglyk bilen üpjün ediş suwarymy güýzlik ekinleri ekmegiň hasap edilen optimal we çäkli giçki möhletlerinden 5-10 gün ir wagta belenilýär.

Çyglyk bilen üpjün ediş suwarymyň wagtyna çenli toprakdaky önümlü çyglygyň garaşylýan ätiýaçlygyny hasaplamak bilen, suwarym möçberini $N=(W_0-W_1)$ formula boýunça kesgitleýärler, millimetr m^3 /ga geçirmek üçin, mm-de aňladylan ululygy 10-a köpeltmeli.

Suwarýs möçberleriniň çaklamasy.

Suwarýş möçberleriniň çaklamasy irki ýazda, toprakdaky çyglyk ätiýaçlygynyň birinji kesgitlenişinden soň düzülýär. Bu çaklama oba hojalyk ekinlerini suwarmak bilen baglanşykly çäreleri meýilnamalaşdyrmak üçin we ekinleri suwarmak üçin niýetlenen suwuň bar bolan ätiýaçlygynyň suwuň öňdäki wegetasion döwürde çak edilýän talaby bilen deňeşdirmek üçin zerurdyr. N. Suwarym möçberi, bellenen hasyly almaga mümkinçilik berýän suwuň jemi harçlanýany Q bilen çyglanmanyň tebigy şertlerinde jemi harçlanýanynyň arasyndaky tapawut hökmünde hasaplanylýar.

$$Q_1: N=Q-Q_1$$

Tebigy şertlerde çyglanmadaky suwuň jemi harçlanyşy Q_1 ekinleriň topragyň bir metrlik gatlagynda, ekiş-gaty bişmegiň köpçülikleýin başlanmagy W_1-W_2 döwründe peýdalanýan suwunyň mukdary, hem-de şu wagtda ýagan ygalyň P goşulmagy görnüşinde kesgitlenilýär:

$$Q_1=(W_1-W_2)+P$$

Çaklamalar indiki şertleriň esasynda düzülýär:

1. ýazlyk bugdaýyň we mekgejöweniň hasyllarynyň, olaryň wegetasiýa döwründe peýdalanýan suwunyň mukdaryna, ýagny suwuň jemi (umumy) harçlanyşyna baglylygy;
2. häzirki ýazda meýdanlarda, toprakdaky önümlü çyglygyň ätiýaçlygy;
3. çyglanmanyň tebigy şertlerinde ýazlyk bugdaýyň we mekgejöweniň umumy harçlanýan suwy.

Ýazlyk bugdaýyň maksimal ýokary hasylyny (3,5 t/ga) almak üçin agyr toprakly meýdanlarda 420 mm ýa-da 4200 m³/ga suw zerur, ýeňil toprakly meýdanlarda – 460 mm ýa-da 4600 m³/ga mekgejöwen üçin bolsa (БІР-42 sort, 7,0 t/ga hasyl üçin) agyr topraklarda 475 mm ýa-da 4750 m³/ga suw zerur. Ukrainanyň günortasynda ekilýän güýzlik bugdaý üçin 500 mm suw, Moldawiýada we Gazagystanda ekilýän bugdaý üçin – 600 mm suw zerur. Bugdaýyň orta hasylyny (2,5 t/ga) we mekgejöweniň orta hasylyny (5,0 t/ga) almak üçin talap

edilýän suw agyr toprakly meýdanlarda 320 mm we ýeňil toprakly meýdanlarda 360 mm.

Suwarym möçberleriniň çaklamasy ýokary we orta hasyllar üçin hasaplanylýar. Bu suwuň bar bolan ätiýaçlygyna we suwarymly ekinleri ösdürip ýetişdirmegiň agrotehnikasyna baglylykda suwarym möçberlerini kesgitlemäge mümkinçilik berýär. Mysal üçin, ýazlyk bugdaýyň ekilýän wagtynda topragyň bir metrlik gatlagyndaky önümlü suwuň ätiýaçlygy 110 mm boldy. Bugdaýyň bişmeginiň köpçülikleýin başlanmagynyň döwründe ol 5 mm-den geçmeýär. Diýmek, ýazlyk bugdaý wegetasiýa döwründe toprakdan 105 mm sarp edipdir (110-5). Wegetasiýa döwründe garaşylýan ýagynlar 85 mm bolmaly (birinji aýyň ýagynlary çaklama boýunça takyklandy, beýleki aýlar üçin bolsa ortaça köpýyllyk ululyklar peýdalanylýar). Şeýlelik bilen, umumy harçlanan suw 190 mm deň (105+85), ýa-da $1900 \text{ m}^3/\text{ga}$. ýazlyk bugdaýyň ýokary hasylyny almak üçin ($3,5 \text{ t/ga}$) suwarym möçberi $2300 \text{ m}^3/\text{ga}$ bolar (4200-1900), orta hasyly almak üçin ($2,5 \text{ t/ga}$) – $1300 \text{ m}^3/\text{gabolar}$ (3200-1900).

Şu ýyldaky umumy harçlanan suwy hasaplamak bilen, baglansyk deňlemelerinden peýdalanylýan ("Agrometeorologik çaklamalar boýunça gollanma" ser., 1984, t.1, 266 sah.), düme ekilýän ýerlerdäki ýazlyk bugdaýyň we mekgejöweniň garaşylýan hasylyny hasaplamak mümkin.

Suwarymly ekinleriň hasyly diňe bir ösümlikleriň bütin wegetasiýasy döwründe peýdalanan suwunyň umumy mukdaryna bagly bolman, eýsem meýdana, ösümlikleriň ýaşayşynyň has wajyp döwürlerinde gelen suwuň mukdaryna hem baglydyr. Şuňa baglylykda, häzirki howany we suwarymly meýdanda dörän agrometeorologik ýagdaýy hasaba almak bilen düzülýän suwarymyň möhletleriniň we möçberleriniň çaklamasy uly ähmiýete eýedir.

§ 14. Güýzlik ekinleriň garyň astynda heläk bolmagyna uzak möhletli çaklamalary düzmegiň usullary.

1. Çaklamalary düzmegiň usullary.

Güýzlik ekinleriň garyň astynda heläk bolmagynyň uzak möhletli çaklamalary, olaryň doňmaklygynyň çaklamasy ýaly, kesgitli bir meýdan üçin we uly çäkler boýunça (welaýat, ýurt) düzülýär. Bu uzak möhletli agrometeorologik çaklamalary düzmegiň usulyýeti on ýyllyk meýdan we tejribe (laboratoriýa) barlaglarynyň hem-de meteobeketleriň uly ulgamyndaky köpýyllyk agrometeorogözegçilikleriň netijelerine esaslanandyr. Bu gözlegler netijesinde ýazyna güýzlik ekinleriň ýagdaýynyň agrometeorologik çaklamalaryny we garyň astynda ýatmak bilen heläk bolan ekinleriň meýdanynyň ölçeglerini üç aýdan hem köp wagt öňünden düzmäge mümkinçilik berýän çaklama baglanyşyklary işlenip düzüldi. Garyň astynda heläk bolan güýzlik ekinleriň meýdany bilen ösümlikleriň gyslamagynyň agrometeorologik şertleriniň welaýat çägi boýunça ortaça alnan görkezijileriniň arasyndaky göniden-göni, täze çaklama baglanyşyklary işlenip-düzülende hasaba alynýan esasy kanunalaýyklyklar aşakda getirilýär.

2. Aýry-aýry beketleriň maglumatlary boýunça güýzlik ekinleriň ýazdaky ýagdaýynyň çaklamasy.

Kesgitli meýdanlarda güýzlik ekinleriň garyň astynda ýatmagy zerarly zaýalanmagynyň agrometeorologik çaklamalaryny düzmek üçin ozalky bölümlerde görkezilen baglanyşyklar ulanylanda, galyň gar örtügininiň ýatmak döwrüniň dowamlylygy n şu deňleme boýunça hasaplanylýar:

$$n = 17,540 - 1,128 x$$

bu ýerde $x - \geq 30$ sm galyňlykly gar örtügininiň bolan on günlügi, $x=1$ diýip noýabr aýyň birinji on günlügi alynýar, $E_n = \pm 1,18$ on günlük, $n=530$.

Bu baglanyşyk, meýdanlarda galyň gar örtügininiň emele gelmeginiň eýýäm birinji on günlüğinde, topragyň doňmaklyk çuňlugyny bilmek bilen, ösümlikleriň garyň astynda zaýalanmagynyň ilkinji iki fazalarynyň döwrüniň garaşylýan dowamlylygyny hasaplamaga we güýzlikleriň kesgitli

meýdanda zaýalanmak derejesini çaklamaga mümkinçilik berýär.

Ösümlikleriň garyň astynda zaýalanmagynda, ozaldan bellenilişi ýaly, ekinleriň güýzdäki ýagdaýynyň uly ähmiýeti bardyr. Şonuň üçin hem, çaklamalar düzülende ösümlikleriň ösüş derejesi hasaba alynýar (fazasy we baldaklylygy). Güýzlik ekinli meýdanlarda galyň gar örtügiň ýatan döwrüniň dowamlylygynyň gyslamadan soňky saklanyp galan ösümlikleriň we baldaklaryň sanyna (olaryň güýzdäki mukdarynyň göterimlerinde, %) (baldaklama koeffisiýentini (k) hasaba almak bilen) täsiri 1 suratda we 1 görkezgiçe görkezilýär. Bu baglanyşyklara görä, has ösen ekinler garyň astynda zaýalanmaga has golaý bolýarlar, çünki olarda diňe bir ösümlikleriň köp mukdary heläk bolman, eýsem baldaklarynyň hem köpüsi zaýalanýar. Bu, ozal hem bellenilişi ýaly, has beýgelen ekinleriň ösüş konusynyň köp derejede ösenligi we onuň topragyň çogdumlama bogny çuňlugyndaky ýokary temperaturasynda (0^0 s golaý) ösmegi bilen, şeýle hem, beýgelen ekinleriň çogdumlama bognunyň çuňlugynda topragyň temperaturasynyň özüniň hem has ýokary bahasy bilen düşündirilýär. Olaryň galyň ot örtügi, kadaly ösen ekinleriň ot örtügiňe görä güýzdäki ilkinji aýazlardan başlap, topragy sowamakdan has oňat goraýar.

Topragyň çogdumlama bogny çuňlugyndaky minimal temperaturasynyň güýzlik ekinleriň garyň astynda zaýalanmagynda uly orny bardyr. Has ýokary temperaturada ösümlikleriň dem almagy üçin iýmit maddalarynyň, esasan, hem **gantlaryň** harçlanyşy güýçli gidýär, ösüş konusy örän uzalýar, şeýle hem, gar örtügiň astynda bakteriýalar, kömelekleriň dürli görnüşleriniň miseliýleri güýçli ösýärler, bular bolsa, garyň aşagynda galan ösümlikleri gutarnykly heläk edýärler. Şeýlelik bilen, galyň garyň astyndaky topragyň çogdumlama bogny çuňlugyndaky minimal temperatura näçe ýokary bolsa, güýzlik ekinleriň seýreklemekligi şonça-da ýokary bolar. Ýazky barlaglardaky, güýzlik süläniň (rožuň)

seýreklemegi boýunça hakyky maglumatlaryň we ≥ 30 sm galyňlykly gar örtüginin döwründäki topragyň çogdumlama bogny çuňlugyndaky minimal temperatura boýunça maglumatlaryň köp sanynyň (4 ýylda 50 beket boýunça) statistik derňewi bu şertleriň (faktorlaryň) arasyndaky mukdar taýdan baglanyşyklary tapmaga mümkinçilik berdi. Olaryň arasyndaky korrelýasiýa koeffisiýenti 0,75-e deň boldy, baldaklarynyň sany ortaça 1-4 deň bolan güýzki ekinler üçin köplük regressiýanyň deňlemesi bolsa şu görnüşde boldy:

$$u = 59,07 + 6,83 t_3 + 0,22 t_3^2 - 5,14 k + 0,40 k^2$$

bu ýerde, u-ýazda güýzlik ekinleriň seýreklemegi (%); t_3 -gar örtügi ≥ 30 sm galyňlykda bolan döwürde topragyň çogdumlama bogny çuňlugyndaky minimal temperatura; k-güýzde güýzlik ekinleriň baldaklama koeffisiýenti. Deňleme t_3 0-dan-10⁰-a çenli we k 1-den 4-e çenli, n=48 bahalarda dogry. Deňlemeden görnüşi ýaly, galyň gar örtüginin aşagynda topragyň çogdumlama bogny çuňlugyndaky minimal temperaturasynyň bahasy näçe ýokary bolsa, güýzlik ekinleriň seýreklemegi şonça-da ýokarydyr (regressiýanyň koeffisiýentleriniň belligi t_3 položitel). Güýzlük ekinleriň baldaklama derejesiniň bahasy (baldaklylygy 1-den 4-e çenli) ters häsiýete eýe bolýar. Ortaça 3-4 baldakly ösümliklerde, gowşak ösen ösümliklere garanynda (ösüp çykmak, 3-nji ýaprak, baldaklap başlamagy fazalarynda) seýreklemek az bolýar. Ýöne ösümligiň has güýçli baldaklamagynda (≥ 5 baldak) regressiýanyň koeffisiýentleriniň belligi k we k^2 -da tersine üýtgeýär (k-nyň ösmegi bilen u-nyň bahasy ýokarlanýar). t_3 –de koeffisiýent % ölçegli bolýar.

Seýreklemekligi ösümlikleriň 30-50% we 50%-den köp bolan garaşylýan meýdan (meýdanyň ähli çäginin göterimlerinde %) gar örtüginin galyňlygynyň ortaça bahasy bilen, onuň ≥ 30 sm galyňlykly ölçegleriniň sanynyň arasyndaky baglanyşyk boýunça hasaplanylýar.

Heläk boljak ösümlikleriň garaşylýan meýdanynyň hasaplarynyň netijeleri kartalara geçirilýär hem-de ýüze çykan

agrometeorologik şertlere baha berlişindäki ýaly, zolaklar bölünýär we zaýzlanan hem-de heläk bolan ekinleriň meýdanlary hasaplanylýar.

§ 15. Kök ulgamynyň ösüşiniň howanyň şertlerine we topragyň gatlaklary boýunça çyglylyk ätiýaçlyklarynyň ýaýraýşyna baglylygyny hasaba almak

Kök ulgamynyň emele gelmek kanunalaýyklyklaryny bilmek we ösüşiniň islendik tapgyrynda onuň görkezijilerini (parametrlerini) kesgitlemegi başarmak, ekinler üçin optimal agrotehnika saýlanyp alnanda, bu ekininiň ösdürip-ýetişdirmeginiň aýratynlyklaryny takyk hasaba almaga, ösüşiniň dürli fazalarynda topragyň işjeň (aktiw) suw çalşygy gatlagynyň galyňlygyna – ýagny suwarym möçberleri belenende möhüm görkezijisine baha bermäge mümkinçilik berýärler. Mundan başga-da, muny bilmeklik, toprakdaky suw ätiýaçlygynyň dikleýini (wertikal) ýaýraýşyny hasaba almak bilen ekinleriň suw talap edişi hasaplananda kök ulgamynyň aýratynlyklaryny göz önünde tutmaga mümkinçilik berýär.

Bugdaýyň, şol sanda güýzlik bugdaýyň hem kök ulgamynyň emele gelmeginiň kanunalaýyklyklary bilen köp alymlar gyzyklandýlar. Eýýäm 19-njy asyrdan Wan Tigen bugdaýyň kök ulgamynyň aşak ösmek (aralaşmak) çuňlugyny barlagdan geçirdi (maksimum 4 m-e çenli), P.R.Slezkin bolsa, onuň wertikal ýaýraýşynyň kanunalaýyklygyny öwrendi. Onuň maglumatlaryna görä, 0,5 m çenli gatlakda kökleriň bütün massasynyň 80%-e golaýy jemlenen. Kök ulgamynyň şeýle formasy (haçanda adaty topragyň ýokarky gatlaklarynda kökleriň esasy massasy ýerleşende) topragyň ýokarky gatlaklarynyň maksimal hasyllylygy bilen, aerasiýasy we ýylylyk üpjünçiligi bilen baglanşykly.

Geçen asyryň başynda W.G.Rotmistrov, N.A.Kaçinskiý we I.W.Krasowskaýa kök ulgamyny has doly öwrendiler. Olar tarapyndan bugdaýyň kök ulgamynyň formasynyň we

çuňlugynyň topragyň suw ätiýaçlygy we olaryň dikligine ýaýraýşy bilen ýeterlik berk baglanşygy tapyldy. Kök ulgamynyň topragyň çyglygy bilen baglanşygy şeýle hem A.P.Modestow, P.N.Bogdanow we başg. tarapyndan üstünlikli barlanyldy. Kök ulgamynyň çuňlugynyň topragyň çyglygyna göni baglylygy tapyldy we şol bir wagtda hem, topragyň ýokarky gatlaklarynda çyglygyň ýetmezçilik eden ýagdaýlarynda kök ulgamynyň çuňlanan faktlary belenildi. Bu ýerde, topragyň optimal çyglyga golaý çyglygynyň kök ulgamynyň ösüşine, uzalyşyna we agramyna edýän položitel täsiri berk belenildi. Bugdaýyň ösüşiniň dürli fazalarynda kök ulgamynyň ösüşiniň depgininiň barlaglary başlangyç fazalarda ösüşin maksimaldygyny (2-3 sm gije-gündizde), wegetasiýanyň ahyrynda bolsa, kökleriň ösüşiniň doly tamamlanýandygyny görkezdiler. Ýokarky we aşaky ýaruslaryň özara baglanyşygy ýüze çykaryldy. Topragyň ýokarky gatlagy guranda, ondaky kök ulgamy probka gatlagy bilen örtülip, guran toprakdan arany kesýär (izolirlenýär), ýöne heläk bolmaýar. Bu kökleriň öllenmegi topragyň aşakda ýatan çygly gatlaklarynyň kömegi bilen bolup geçýär.

Kök ulgamynda morfologik alamatlary boýunça düwünçek we bogun köklerini bölmek bolýar. Birinjileri dänäniň düwünçeginden ösýär, ikinjileri – ýerasty baldak bogunlaryndan (birinji we soňky ýapraklaryň ösüp başlan ýerlerinde emele gelen bogunlardan) ösýär. Düwünçek kökleri kök ulgamynyň düýbünü tutýarlar. Olar çyglylygyň yz ýany bilen hereket edýärler, ýagny toprakda kök çygly tarapyna ösýärler. Olaryň ýaýramagynyň çuňlugy topragyň çyglylygynyň (suwunyň) ýatyş çuňlugy bilen kesgitlenýär. Olaryň işjeňligi bilen dänäniň baş çykarmagy we dolmagy baglanyşykly. Gurak ýyllarda ösümlükler düwünçek kökleriniň hasabyna aman galýarlar, olar 4-6 s/ga hasyly üpjün edip bilýärler.

Bogun kökleri, esasan, ýagýan ýagyşlaryň täsiri astynda ösýärler we gurak ýyllarda epizodlaýyn (bölekleyin) –

ýagyşdan ýagsa işleýärler. Olaryň işjeňliginiň netijesinde ikilenç baldaklar (baldaklama gidýär) emele gelýärler we ösümlikleriň biomassasy köpeliýär. Bu kökleriň ýaýraýşynyň çuňlугy adatça 20-30 sm bilen çäklenýär.

Artykmaç çyglanýan zolakda podzol topraklarda bogun kökleriniň kuwwatly ösüşi we düwünçek kökleriniň ýüzleý ýatyşy syn edilýär. Ýeterliksiz çyglanmada günorta gara topraklarda we kaştan topraklarda bogun kökleri gowşak ösen bolýar, olar diňe wagtal-wagtal işleýärler, düwünçek kökleri bolsa, güýçli ösüp, çuň ýerleşýärler. Ýeterlikli ýa-da durnuksyz çyglanma zolagynda islendik topraklarda, kesgitli ýylyň çyglanma şertlerine baglylykda kök ulgamynyň boý almagy we ösmegi ýa-ha birinji ýa-da ikinji görnüş boýunça gidip biler. Gara topraklarda, olaryň ýeterlikli çyglanmagynda, kök ulgamy optimal ösüş alýar – bogun kökleri hem, düwünçek kökleri hem birmeňzeş ölçegde ösýärler.

Güýzlik bugdaýyň kök ulgamynyň modeli gurlanda tokaý zolakda (1957 ý., Waldaý, Nowgorod wel.), tokaý-sähralyk (1965 ý., Woronež wel.) we günorta- sähralyk gurak zolakda (1963-1964-nji ýyllarda, Geniçesk) düme ekerançylygy şertlerinde alnan, barlag maglumatlary, şeýle hem düme we suwarymly ekerançylyk şertlerinde alnan deňeşdirme maglumatlary peýdalanyldy. Munda bir wagtda bugdaýyň ösüşiniň dürli tapgyrlaryndaky kök ulgamy barada, topragyň çyglyk ätiýaçlygy barada we howanyň ýerüsti gatlagynda bulara gabat gelýän meteorologik şertler barada habarlary saklaýan toparlaýyn maglumatlary almak zerurdyr. şeýle toplumly gözegçilikleriň jemi 31 boldy.

Barlaglaryň meselesine howanyň (ýylylyk termiki) kadasyny we çyglylygyny, topragyň suw ätiýaçlygynyň ululygyny we paýlanylyşyny, şeýle hem onuň hasyllylygyny (topragyň göwrüm agramy we turşylygy bilen häsiýetlendirilýän) hasaba alýan, güýzlik bugdaýyň kök ulgamynyň empirik modelini gurmak girýärdi. Bu işde bütin wegetasion döwürde kök ulgamynyň umuman emele

gelmeginiň kanunalaýyklyklary öwrenilýär: onuň maksimal çuňlugy, ösüş fazalary boýunça çuňlugynyň ösmegi (beýleki ortaça şertlerde) we kök ulgamynyň massasynyň çuňluk boýunça ahyrky paýlanylyşy.

Güýzlik bugdaýyň kök ulgamynyň maksimal ýa-da ahyrky çuňlugynyň baglylygy α (esasan Mironow 808) ilki bilen howanyň T we topragyň T_T ýylylyk (termiki) kadasy bilen, olaryň çyglylygy e we w bilen, şeýle hem topragyň göwrüm agramy Q bilen kesgitlenilýär:

$$\alpha = f_1(T, e, T_T, W, Q)$$

topragyň ýylylyk kadasy, mälüm bolşy ýaly, howanyň temperaturasy we çyglylygy hem-de topragyň çyglyk ätiýaçlygy bilen berk baglanyşykly. Şonuň üçin hem

$$\alpha = f_1(T, e, W, Q)$$

topragyň cyglyk ätiýaçlygynyň çuňluk boýunça paýlanyşynyň kök ulgamyna täsirini topragyň 1 metrlik gatlagyndaky ortaça cyglyk ätiýaçlygynyň W_{ort} üsti bilen we ýokarky ýarym metrlik gatlagyň aşaky ýarym metrlik gatлага bolan gatnaşygynyň W_{yo}/W_a üsti bilen hasaba almak aňsatdyr. Ähli görkezijileriň bahalary güýzlik bugdaýyň wegetasiýasynyň ýyly döwri üçin ortaça edilip alynýar, onda

$$\alpha = f_3(T, e, W_{ort}, W_{yo}/W_a, Q)$$

& 16. Orta Aziýada meteorologik şertlere baglylykda gowaçanyň ösüş tizligi

Gowaçanyň agrometeorologik etraplaşdyrylmagy

Gowaçanyň agrometeorologik taýdan etraplaşdyrylmagy umumy oba hojalyk etraplaşdyrylmagynyň bir bölümidir. Agrometeorologik taýdan etraplaşdyrmagyň meselesi, Orta Aziýada pagtaçylygyň önünde durýan mümkinçilikleri ýüze çykarmakdan we gowaça ekini üçin meteorologik şertleriniň amatlylyk derejesi boýunça aýry-aýry etraplary bölmekden ybaratdyr. Bu meseläni çözmek üçin, ilki bilen gowaçanyň ösüşiniň we onuň hasyllylygynyň meteorologik, toprak we beýleki şertler bilen nähili baglanyşygynyň bardygyny bilmek,

ikinjiden hem bu şertleriň Orta Aziýanyň dürli böleklerinde nähilidigini bilmek zerurdyr.

Gowaçanyň hasyllylygy, islendik beýleki oba-hojalyk ösümlikleri ýaly, onuň biologik häsiýetlerine bagly, bular bolsa, meteorologik we toprak şertleriniň hem-de berlen ösümligiň ösdürilip-ýetiriliş usullarynyň utgaşmagy netijesinde (daşky şertleriň bir bitewi toplumy (kompleksi)) döreyän daşky şertlere gaýtawul reaksiýany şertlendirilýär.

Gowaçanyň biologik häsiýetleriniň onuň dürli sortlarynda dürlüligi sebäpli, etraplaşdyrmagy diňe her bir sort üçin aýratynlykda geçirmegiň mümkinçiligi düşnüklidir. Dürli topraklarda-şorlaşan, hasyllylygy boýunça çürt-kesik tapawutlanýan topraklarda-tebigy-taryhy häsiýetli sebäplere baglylykda ýa-da ekini ösdürip-ýetişdirmegiň usullaryna (çärelerine) baglylykda (düýbünü ýumşatmak, otamak, dökün bermek we ş.m.), birmeňzeş meteorologik şertlerde, ösümlikleriň ösüşinde düýpli tapawutlylyklary almak bolýar. Gowaçany ösdürip-ýetişdirmegiň topragyň hasyllylygy bilen göni baglanyşygy bolmadyk dürli çäreleri (suwarmak, ekiş möhleti we başg.) barasynda hem şulary aýtmak bolar. Beýan edilenler bilen baglanyşyklykda, agrometeorologik etraplaşdyrmagy diňe bir dürli sortlar üçin däl-de, eýsem dürli toprak şertlerine we gowaçany ýetişdirmegiň dürli çärelerine degişlilikde hem geçirmek bolar.

Ösümligiň ösüşi bilen meteorologik şertleriň arasyndaky baglanyşygy ekiş möhletleriniň usuly bilen öwrenmek usuly şundan ybaratdyr: irki ýazdan güýze çenli käbir wagt aralygyndan (adaty her 10 günden soň) öwrenilýän ösümligiň ekişi geçirilýär, ösümlükler bu ýagdaýda dürli fazalarda örän dürli görnüşli we çürt-kesik tapawutlanýan meteorologik şertlere düşýärler, bu bolsa gerekli baglanyşygy tapmaga mümkinçilik berýär.

Gowaça günorta çürt-kesik däl welaýatlaryň ösümligi hökmünde ýylylyga we çyglyga diýseň uly talap bildirýär. Gowaça iň bir ujypsyz sowuklary hem erbet geçirýär, özüniň

wegetasiýasy üçin uzak döwri talap edýär we oňat suw üpjünçiliginiň zerurlygyny bildirýän ösümlük bolup durýar. Emeli suwaryş şertlerinde ýagynlaryň suw üpjünçiligi hökmündäki meselesiniň ikinji orunda durýanlygy sebäpli, suwarymly pagta hojalygynyň dürli etraplaryna baha berlende birinji oruna aýazsyz döwrüň uzaklygy we onuň gowaçanyň ýetişmegi üçin ýeterlikligi baradaky mesele çykýar. Aýazsyz döwrüň uzaklygy bilen diňe bir Orta Aziýada mümkin bolan pagtaçylygyň araçäkleri kesgitlenmän, eýsem köp derejede ol ýa-da beýleki etrabyň gowaça üçin amatlylyk derejesi hem kesgitlenilýär, ýagny gowaçanyň ýetişmegi birden bolman, haýallyk bilen geçýär. Aýazsyz döwrüň dowamlylygy bilen, ösüşi has uzak döwürli bolan, gowaçanyň has gymmatly sortlarynyň ýetişdirilmeginiň mümkinçiligi hem şertlendirilýär.

Emma, diňe bir aýazsyz döwrüň uzaklygyny tapmak gozgalýan meseläni ýeterlik derejede çözmeýär, onuň doly çözülmegi üçin gowaçanyň ösüşini tizlendirýän ýa-da haýalladýan şertleri bilmek hem zerurdyr. Bu meseläniň uly ähmiýetiniň barlygy, eger-de meteorologik şertleriň täsiri astynda gowaçanyň ösüş döwrüniň, onuň ösüş döwrüniň ortaça uzynlygyndan $\pm 25\%$ çäklerde üýtgeýänligini görkezsek, gowy görünýär.

Mundan başga-da, agrometeorologik etraplaşdyrmada meteorologik şertleriň göniden-göni gowaçanyň hasyl emele getirmegine täsiri, ýagynlaryň meýdanlarda gapak emele gelmekdäki täsiri, gowaçanyň doly bilen zaýalanmagy we ekinini amatly ýa-da amatsyz ösmegini kesgitleýän beýleki hadysalar baradaky meseleleriň işlenilmegi zerurdyr.

Ahyr soňunda hem, gowaça ösümliginiň özüne, onuň hasyl döretmegine we ösüşine käwagt göni täsir hem etmeýän, ýöne oba hojalyk işlerini geçirmek üçin ähmiýeti bolan hadysalara uly orun bermeli bolýar.

Hemmesinden öň, agrometeorologik etraplaşdyrmagyň möhüm meseleleriniň birinde, gowaçanyň ösüş tizliginiň meteorologik şertlere baglylyk meselesinde durup geçeliň.

Awtorlaryň ulanmagynda 182 sort gowaçanyň ekiş möhletleri boýunça diýseň uly maglumat bar. Bu maglumat Boz-Suw bekedinde 5 ýylyň dowamynda ekiş möhletlerine edilen gözegçiliklerden, G.S.Zaýsewiň çap edilen materiallaryndan we Frunzede, Aşgabatda, Baýramalide, Golodnyý Stepde we Fergana jülgesinde ekiş möhletleri boýunça maglumatlardan durýar.

Maglumatlar 70-den köp ekiş möhletlerini öý içine alýar we Orta Aziýanyň esasy pagtaçylyk etraplarynyň ählisi boýunça diýen ýaly paýlanýarlar.

Bu maglumatlaryň derňewi gowaçanyň ösüş döwriniň effektiv temperaturalara göni baglylygyny çaklamaga mümkinçilik berdi (effektiv temperatura diýlip ösümligiň ösüp bilýän temperaturalaryna aýdylýar. Effektiv temperaturalary (t-B) diýip bellemek bolar, bu ýerde t-berlen temperatura, B-bolsa ösümligiň ösmegi mümkin bolan iň az temperatura. t-niň hemişe B-den uludygyny görmek aňsatdyr).

Gowaçanyň ösüş tizligi diýip, wagt birligi hökmünde fazanyň bir günde geçilen bölegini kabul edeliň we ony α bilen belläliň. Ösüş tizligi effektiv temperaturalara göni proporsional

$$\alpha = k(t-B)$$

diýsek, onda: bu ýerde t-ortaça gije-gündizlik temperatura, B-effektiv temperaturalaryň aşaky çägin kesgitleýän temperatura.

Eger-de gün-günden ösümligiň geçen faza böleklerini kesgitlesek we olary goşsak, onda käbir erkin alnan wagt aralygynda geçilen faza bölegi şu deňleme bilen aňladylar:

$$\sum \alpha = a = k \sum (t-B)$$

a-harpy bilen, alnan wagt aralygynda geçilen faza bölegini belleýäris. Fazanyň bolup geçýän pursaty $\sum \alpha = a = 1$ laýyk gelýär.

Eger şeýle baglanyşyk bar bolsa, ony ortaça gije-gündizlik temperaturadan we fazanyň degişli bölümlerinden peýdalanmak bilen däl-de, bütin döwür boýunça ösüşiň ortaça tizligini şol wagtdaky ortaça temperatura bilen deňeşdirmek

arkaly hasaplap tapmak mümkin. Bütün bu döwrüň dowamyndaky temperaturalaryň käbir üýtgemeleri, eger-de göni çyzykly baglanyşyk baradaky çaklama dogry bolsa, täsir etmeli däl, çünki gowaça öz ösüşini ortaçadan pes temperaturalarda näçe saklan bolsa, has ýokary temperaturalarda ol öz ösüşini şonça-da tizlendirir.

Beýan edilenlere baglylykda korrelýasiýa usuly bilen gowaçanyň ösüşiniň ortaça temperaturalary we ortaça tizlikleri şu aňlatma laýyklykda işlenip düzüldi:

$$\alpha = 1/n = K(t-B)$$

bu ýerde n-fazanyň dowamlylygynyň günleriniň sany (diýmek, 1/n ösüşin ortaça günlük tizligini görkezýär) we t-fazanyň geçen wagtyndaky ortaça temperatura. Bu işin netijesini berýän 1-nji görkeziji getirýäris:

Howanyň ortaça temperaturasy bilen gowaçanyň 182 sortunyň ösüşiniň tizliginiň arasyndaky korrelýasiýanyň koeffisiýenti we dürli fazalar üçin regressiýa deňlemesiniň görkezijileri.

Faza	Korrelýasiýa nyň koeffisiýenti	K	B	1/K
Ekiş-gögeriş	0,83±0,025	0,0118	10,3	85
Gögeriş-gunçalama	0,746±0,038	0,00176	5,6	567
Gunçalama-gülleme	0,59±0,054	0,00177	5,4	565
Gülleme-bişip ýetişme	0,98±0,010	0,000797	6,2	1115
Gögeriş-gülleme	0,87±0,020	0,000869	4,9	1174
Gögeriş-bişip ýetişme	0,94±0,009	0,000458	5,7	2183
Ekiş-bişip ýetişme	0,95±0,008	0,000475	7 5	2106

Görkezgiçden görnüşi ýaly şu fazalar üçin: ekiş-gögeriş, gögeriş-gülleme, gülleme-bişme, gögeriş-bişme we ekiş-bişme, ýeterlik kanagatlanarly netijeler alynýar.

Eger-de gögeriş-gülleme fazasyny gögeriş-gunçalama we gunçalama-gülleme fazalaryna bölseň, onda has erbet baglanyşyk alynýar. Munuň sebäbi şundan ybarat diýip çaklamak bolar, ýagny gunçalama fazasy görkezgiçler we hasaba almak üçin, beýleki fazalara garanyňda kyn düşýär, we şonuň üçin hem bu faza boýunça maglumatlaryň ýalňyşlyklary we ýetmezçilikleri bolmagy mümkin.

Gowaçanyň ösüş tizligi üçin formula şol bir wagtda ösüş döwrüniň ortaça temperaturalara baglylygyny berýär (bu baglanyşyk giperbolik görnüşde bolýar):

$$n = 1/K (t-B) = 1/K / t-B$$

Fazanyň başlanýan wagtyny hasaplamak üçin alnan $\alpha = K \sum(t-B)$ aňlatmanyň görnüşini birneme üýtgetmek mümkin.

Eýýäm görkezijişi ýaly, fazanyň başlanýan pursaty şu gatnaşyk bilen kesgitlenilýär:

$$\alpha = 1 = K \sum (t-B),$$

ýa-da

$$\sum(t-B)=1/K$$

Bu aňlatma fazanyň başlanýan wagtyny kesgitlemekde her gün, ortaça temperatura baglylykda geçen faza bölümlerini hasaplap, soňra bolsa olary birlige deň bolan ululyga çenli goşmaklygyň hiç hili zerurçylygynyň ýokdugyny, hem-de effektiw temperaturalary $1/K$ ululyga çenli goşmaklygyň ýeterlikdigini görkezýär.

Ýygymyň çägi diýlip atlandyrylýan $1/K$ hemişeligiň bahasy 1-nji görkezgiçde getirilýär.

Bu formulany, onuň niýetlenen döwrüniň ululyklaryndan we ortaça temperaturalaryndan daşky çäklerde ulanmak bolmaýar.

B hemişelik ululyk bilen baglanyşykly haýsy hem bolsa bir netije üçin örän seresaplyk gerek. Özüniň manysy boýunça bu

ulylyk gowaçanyň ösüşini çäklendirýän temperaturanyň aşaky çäginä görkezmelidir. Ýöne onuň haýsydyr bir takyk bahasy barada aýtmak bolmaz. Özüniň hasaplaýjy manysy boýunça B hemişelik san diňe, bar bolan başlanşygy almak üçin, temperaturalaryň bahasyndan aýyrmaga gerek bolan ululygy görkezýär.

§17. Dürli toprak-klimatik şertlerinde şüdügärden öň bolan ekinin hasyllylyga ýetirýän täsiri.

Agrotehniki çäreleriň toplumy köp derejede öň bolan ekin bilen kesgitlenilýär. Öň bolan ekinin hasyllylyga täsiri iki sany düzüji bölekden jemlenýär. Bir tarapdan öň bolan ekin, onuň kök ulgamynyň we orakdan galan galyndylarynyň toprak bilen özara täsiriniň netijesinde topragyň hasyllylygyna täsir edýär. Şonuň bilen hem topragyň indiki ekinler üçin ýymit kadasy üýtgeýär. Başga tarapdan, öň bolan ekin topragyň suw ätiýaçlygyny üýtgedýär, köplenç ony garyplaşdyrýar (şüdügär meýdanyň suw ätiýaçlygy bilen deňeşdireniňde). Şonuň üçin hem güýzlik bugdaýdan öň bolan ekinleriň netijeliligi (peýdasy) köp derejede toprak-klimatik şertlere bagly bolýar. Ýeterliksiz çyglanýan zolakda topragyň suw ätiýaçlyklarynyň saklanmak we üstüniň dolmak şertlerine esasy üns berilýär, artykmaç we bölekleyin ýeterlikli çyglanýan zolakda topraklaryň ýymitlendiriş kadasy öňde goýulýar.

Derňew shemasynnda hasyllylygyň, öň bolan ekinler arkaly şertlendirilýän toprak suw ätiýaçlygynyň dürlüligini kesgitleýän faktorlar bilen baglanşygy topragyň hasyllylygynyň koeffisiýentiniň üsti bilen hasaplanylýar. Şeýlelik bilen, şüdügär meýdanlaryň çyglyk ýygnaýjy hökmündäki esasy aýratynlygy aradan aýrylan ýaly bolýar; olar hem beýleki öň bolan ekinler ýaly, diňe topragyň ýymit kadasyna täsir edýän şertler hökmünde çykyş edýärler.

Bu häsiýetnamany anyklamak üçin, öň bolan ekinleriň dürli görnüşleri üçin otnositel hasyllylyk bilen häsiýetlendirilýän $y_w, Q, 4 = \Delta y_w, Q, 4 + 1$ topragyň hasyllylygynyň görkezijisiniň ululyklarynyň bahalary öz

aralarynda deňeşdirildi. Öň bolan ekinin biologiki häsiýetlerini hasaba alýan $Y_{A,II,E}$ görkeziji bilen san taýdan häsiýetlendirilýän bu deňeşdirmäniň netijeleri topragyň iýmit kadasynyň (birmeňzeş suw ätiýaçlygynda) şu öň bolan ekinleriň täsiri astynda has gowulaşýandygyny görkezilýärler: köp ýyllyk otlar, wiko-owýos şüdügäri, proso, gök ot iým we silos üçin mekgejowen, gant şugundyry. Topragyň iýmit kadasyna ortaça täsir edýän öň bolan ekinlere gara şüdügäri, şeýle hem greçihany, kartofeli we dänelik mekgejoweni degişli etmek bolar. Peýdasy az öň bolan ekinlere dänelik şüdügär, güýzlik we ýazlyk däneliler degişlidir.

Hakyky hasyllylyk bilen öň bolan ekinleriň biologiki häsiýetleriniň täsiri hasaba alnandan soňky hasaplanan hasyllylygyň arasyndaky korrelýasiýanyň koeffisiýentiniň bahasy $r=0,893$ -den $r=0,902\pm 0,052$ çenli artýar.

Öň bolan ekinleriň toparlaýyn netijeliliginiň baha bermek üçin, olaryň topragyň suw üpjünçiligine täsiri aýratyn seredilýär. Şu maksat bilen $y_{T,e}$ grafige gara şüdügär we şüdügärsiz öň bolan ekin boýunça wegetasion döwürdäki topragyň ortaça suw ätiýaçlyklary geçirildi. Olaryň tapawudy şüdügär ýerdäki topragyň şüdügärsiz öň bolan ekinler bilen deňeşdireniňde önümlü suw ätiýaçlygynyň köpelmeginiň ΔW çyzyklaryny (iň az meýdan suw sygymlygynda (HMB,%)) bir metr gatlakdaky suw ätiýaçlygyndan göterimlerde) geçirmäge mümkinçilik berýär. Amalyýetde ulanmaga amatly bolmagy üçin bu çyzyklar howanyň temperaturasynyň we çyglygynyň ortaça köp ýyllyk ululyklary bilen ortaça köpýyllyk baglansyga $\Delta W\%$ üýtgedilýär.

Garaşlyşy ýaly, klimatyň çyglygynyň ösmegi bilen, (ýagny e-niň ösmegi bilen) çyglygyň “dükany” hökmündäki ähmiýeti peselýär. Howanyň ýokary temperaturalarynda bu peseliş az duýulýar. Optimal netijeliligi temperaturalaryň 7-10° aralygynda we howanyň çyglygynyň 8-9 mb-dan aşak bolmagynda syn edilýär. Bu görkezijiler sähralyk zolak üçin häsiýetli. Temperaturanyň düzlük (sähralyk) etraplardan

demirgazyk-günbatara tarap peselmegi ýeterlikli we artykmaç (bol) çyglanma geçmäge laýyk gelýär, günorta-gündogar tarapa temperaturanyň ýokarlanmagy bolsa, ýarymçöllük we çöllük etraplardaky topraklaryň çürt-kesik guramagyna laýyk gelýär. Iki ýagdaýda-da şüdügärden öň bolan ekinleriň çyglyk toplaýjylyk ähmiýeti tebigy peselýär.

Şüdügär meýdanlaryň netijeliliginiň (effektiwliginiň) alnan baglanşyklarynyň hakykylygyny barlamak maksady bilen Russiýanyň we Ukrainanyň welaýatlary boýunça güýzlik bugdaýyň ekilen topragyndaky çyglygyň ätiýaçlygy baradaky hakyky maglumatlar peýdalanyldy. Bu maglumatlaryň esasynda $\Delta W\%$ ortaça köpýyllyk ululygyň ýagynlaryň 1 ýyllyk möçberine we howanyň temperaturasyna baglylygynyň grafigi düzüldi. Δw ululygyň üýtgemeginiň kanunalaýyklygy edil ΔW -iň hasaplanan ululyklarynyň grafigindäki ýaly bolýar: temperaturalaryň $7-10^0$ s optimumynda ΔW ululyk çyglygyň artykmaçlygynyň ýa-da ýetmezçiliginiň hasabyna kiçelýär.

Sol bir gözegçilik nokatlary üçin howanyň temperaturasy we çyglylygy boýunça hasaplanan, şeýle hem temperatura we ýagynlar boýunça hasaplanan Δw ululyklar özaralarynda golaý, boldular ($r=0,68\pm 0,11$). Bu ýagdaý çäk boýunça, topragyň şüdügärden öň bolan ekin bilen şertlendirilen suw ätiýaçlygynyň artmagynyň paýlanylyşynyň kartasyny düzmäge mümkinçilik berdi. Bu kartadan görnüşi ýaly, şüdügärden öň bolan ekinleriň çyglyk toplaýjylyk netijeliligi Smolensk-Rýazan-Ulyanowsk-Uda hatar boýunça demirgazyga we demirgazyk-günbatara, hem-de günorta we günorta-gündogara (Herson-Rostow-Wolgograd) peselýär, (15%-den nola çenli azalmak bilen).

Şüdügärden öň bolan ekinleriň hasyllylygyň köpelmegi bilen aňladylýan netijeliliginiň gyzykly häsiýetnamasyny, olaryň biologik netijeliligini

$y_{A,II,B}$ t $\Delta y_{A,II,W}$ boýunça şertlenen goşmaça hasyllylyk bilen goşmak arkaly almak mümkin. Munuň üçin gözegçilikleriň her bir nokadynda wegetasion döwrüň T we e

ululyklary boýunça suratlara getirilen çyzyklaryň kömegi bilen ΔW ululyklar kesgitlenilýär. Soňra $y_{w,Q}$ grafigiň kömegi bilen $Q=\text{const}$ bolanda, topragyň suw ätiýaçlygynyň Δw ululyga köpelmeginiň hasabyna hasylyň artmagy hasaplanylýar, şüdügärden öň bolan ekinleriň umumy netijeliligi şu gatnaşyk bilen kesgitlenilýär:

$$Y_{A,\Pi}=Y_{A,\Pi,B}+\Delta Y_{A,\Pi,W}$$

§ 18. Gurakçylygyň we epgegiň ösümliklere ýetirýän zyýanyna baha bermek.

Çägiň guraklygy, düşýän gün radiasiýasynyň mukdarynyň köpelmegi we ýagynlaryň mukdarynyň azalmagy bilen artýar. Ýewropa kontinenti üçin guraklyk demirgazyk-günbatardan günorta-gündogara tarap ösýär; ol Ukrainanyň we Powolžyaniň günorta düzlüklerinde (sähralyklarynda) maksimal bolýar. Ortaça köp ýyllykda maksimal hasyly almak üçin, ýagny wegetasiýa döwründe topragyň optimal çyglandyrmak üçin, tokaý-sähralykda her ýylda tomus wagty takmynan 50 mm ygal ýetmeýär, günorta sähralykda bolsa-200 mm çenli ygal ýetmeýär. Munuň netijesinde görkezilen etraplarda hatda çyglanmagy boýunça orta-aralyk bolan ýylda-da güýzlik bugdaýyň hasylynyň birsyhly ýetmezçiligi 5-15 s/ga bolýar. Gurak ýyllarda bu san çürt-kesik artýar, çünki bu ýagdaýlarda umumy hasyl 10-5 s/ga we ondan hem aşaga çenli peselýär. Aýratyn amatsyz ýyllarda aýry-aýry etraplarda hasyl düýbünden heläk bolýar.

Gurakçylykda ösümlikleriň hakyky suw sarp edişi mümkin bolan optimal suw sarp edişlik bilen deňşdireniňde çürt-kesik peselýär. Şeýle laýykсызлык ösümlikleriň suwlulygyny we olaryň turgaryny peseldýär, gabygyndaky mikroskopik kiçijik deşijekleriň bölekleyin ýa-da hatda doly ýapylmagyna getirýär. Ösümlikleriň suwsyzlanmagy biler bir hatarda adatça, olaryň çenden aşa gyzmagy hem bolup geçýär, munuň netijesinde olar ejir çekýärler, güýçli gurakçylykda bolsa, düýpli heläk bolýarlar.

Epgegiň öwüsmegi ösümlikler üçin has hem howpludyr. Olar gysga wagtyň içinde (birnäçe gije-gündiziň ýa-da birnäçe sagadyň dowamynda) hasyly güýçli peselmäge ýa-da doly ýok etmäge we şonuň hem ekerançynyň ekin üçin çeken zähmetini puja çykarmaga ukyplydyr. Epgekde ösümlikleriň suw kadasynyň olaryň öýjükleriniň suwsyzlanmagy bilen baglanşykly bozulmagy, galan fiziologiki hadysalarynyň ählisinde hökman ýüze çykýar – fotosintezde, dem alyşda, uglewod we belok çalşygynda, maddalaryň hereketinde we ş.m., bu bolsa ösümlikleriň boý alyş we ösüş güýjüne täsir edýär.

Gurakçylyk atmosfera we toprak gurakçylygy görnüşinde bolýar. Eger topragyň ýeterlik çyglygynda kök ulgamy oňat ösen bolsa, transpirasiýa mehanizmi kadaly işleýän bolsa, howanyň temperaturasy bolsa maksimal mümkin bolandan geçmeýän bolsa, atmosfera gurakçylygy öz-özünden ösümliگیň heläk bolmagyna alyp barmaýar, ýöne ol baldaklaryň we ýapraklaryň ösüşiniň köp derejede saklanmagyna we şonuň bilen hem hasylyň peselmegine getirip biler. Atmosfera gurakçylygy we epgekler aýratyn hem ösümliگیň aşaky ýarusynda ýerleşen ýapraklary güýçli zaýalaýarlar (ýagny çygly fitoklimatyň şertlerinde ösýän, şonuň üçin hem guraklyga çydamlylyga toplanmagy geçmedik ýapraklary). Munda şeýle hem, gül agzalary (organlary) we hat-da dolmaga başlan dänede zaýalanýar. Bu ýagdaýlar-da gurakçylyk bilen bir hatarda adatça howanyň ýokary temperaturasy hem ösümliklere heläk ediji, erbet täsirini ýetirýär.

Atmosfera gurakçylygynyň uzak wagtly täsirinde adatça ösümlikleriň ýaşayş şertlerini üzül-kesil erbetleşdirýän toprak gurakçylygy başlaýar. Munda ösümlikler uzak wagtly solmak ýagdaýyna düşýärler, şonda ösümliگیň ähli dokumalary köp derejede suwsyzlanýar öýjükleriň kadaly iýmit çalşygy we osmotiki häsiýetleri bozulýar, olaryň protoplazmasynyň geçirijiligi ýokarlanýar, munuň netijesinde bolsa, öýjükleriň sorujylyk güýji peselýär. Bularyň ählisi boý alyş hadysalarynda

ýüze çykýar, netijede ýaprak üsti (meýdany) kiçelýär, organiki kaddalaryň toplanmagy peselýär.

Guraýan ýapraklarda krahmal ýitýär, belok maddalarynyň dargamagy güýçlenýär, öýjükdäki ösüşiň esasynda durýan sintetik hadysalaryň azalmagynyň hasabyna gidroliz hadysalary çäksiz ösýär. Şonuň üçin hem, toprak-atmosfera gurakçylygy ösüşiň uzak saklanmagyny döredýär. Ösüşiň saklanmagy uzak wagtlap dowam edýär, suw üpjünçiligi dikeldilenden soň hem birnäçe wagtlap dowam edýär, çünki öýjükdäki hadysalaryň birleşdiriji (sintetik) işiniň dikelmegi diýseň haýal geçýär.

Ösümlikleriň dürli agzalarynyň gurakçylyga durnuklylygy hem dürli bolýar. Ozal görkezilişi ýaly, ýokarky ýapraklar guraklygyň we epegeň täsirine az sezewar bolýarlar. Olar suwy aşaky ýapraklardan sorup almaga ukyplydyr, aşaky ýapraklaryň dokumalarynda gidroliz hadysalary köp bolýar we aňsat ereýän hem hereket edýän birleşmeler toplanýarlar. Şonuň üçin hem aşaky ýarusyň ýapraklary ilkinji nobatda düşýärler, ýokarky ýapraklar bolsa entek uzak wagtyň dowamynda birleşdiriji (sintez) ukybyny saklaýarlar. Ýokarky ýapraklar ösüp barýan hasyl göteriji organlardan hem suwy sorup almaga ukyply bolýar. Ösümlikleriň ösüşiniň irki tapgyrlarynda güýçli gurakçylyk gül düwünçekleriniň heläk bolmagyna getirýär, giçki tapgyrlarynda bolsa – ejiz dänäniň döremegine getirýär.

Gurakçylygyň we epegeň zyýanly täsirleri bilen göreşmek çäreleri passiw we aktiw häsiýetli bolup bilýärler. Passiw çärelere toprak-klimatik şertleriniň dogry hasylyny, seleksiýanyň we agrotehnikanyň gazananlaryny (şu çäreleri degişli etmek bolar: gar toplamak, çuň sürmek, baranalamak, haşal otlar bilen göreşmek, dökün bermek, şüdügärden oň bolan ekinler), şeýle hem meýdanlarda gardan erän we ýagyş suwlaryny saklamagy (keseligine sürmek, böwet baglamak we ş.m.) degişli etmek bolar. aKtiw çärelere suwarmak, emeli ýagynlar, howada aerezollary tozanlandyrmak, mulça,

monomolekulýar plýonka we beýleki, topragyň bugarmagyny azaldýan serişdeleri peýdalanmak we ş.m.. degişlidir.

Häzirki wagtda gurakçylyk hadysalarynyň köp dürli kriteriýalary (baha berlişi) hödürlenilýär, ýöne olar köplenç ýeterlik toplumly (kompleksli) bolmaýarlar. Köp kriteriýalarda berk mukdar bahasy bolmaýar hem-de olar hadysanyň özüniň fiziki mazmunyny ýeterlik derejede aňladyp bilmeýärler. Bugarmagyň ýetmezçiligi bilen aňladyň gurakçylyk kriteriýasy guraklygyň we epegeiň fiziki mazmunyndan gelip çykýar. Bugarmagyň ýetmezçiligi maksimal mümkin bolan bugarmak (berlen meteorologik şertlerde we topragyň optimal suw ätiýaçlygynda suw sarp edililigiň ululygyny häsiýetlendirýän) bilen hakyky bugarmagyň arasyndaky tapawut bolup durýar. Howanyň temperaturasyny, çyglygyny we ýeliň tizligini bugarmagyň ýetmezçiligini hasaplamak üçin peýdalanmak, meteobeketlerdäki gözegçilikleriň maglumatlary boýunça olaryň ähmiýetini kesgitlemäge mümkinçilik berýär. Bularyň hemmesi dürli ýyllar boýunça uly çäkler üçin gurakçylyk hadysalarynyň mukdar bahasyny bilmäge mümkinçilik berýär. Bar bolan kriteriýalaryň köpüsinde kabul edilen, gurakçylyk hadysalarynyň häsiýetleriniň birini aňladýan möhüm şert bolup bugarmagyň ululygy gulluk edýär. Bugarmak oba hojalyk ekinleriniň suw sarp edişiniň meteorologik şertleriniň toparlaýyn häsiýetnamasy bolup durýar. Ol meteorologik şertlere, ýerüsti örtügiň görnüşine we onuň ölçeglerine bagly bolýar. Bugarmagy kesgitleýän meteorologik şertlere bugardyjy üstüň temperaturasy boýunça hasaplanan howanyň çyglygynyň ýetmezçiligi (defisiti), bugarmagyň energetiki gaznasyny (bazasyny) häsiýetlendirýän ýerüsti örtügiň radiasion balansy we turbulent suw çalşygynyň güýji (intensiwligi) degişlidir. Bugarmagyň kesgitleýji şertlere şeýle köp taraply (köp faktorly) baglylygy, bugarmak düşünjesiniň dürli hili aňladylmagyny döretdi. Awtorlaryň köpüsi bugarmak diýip açyk suw üstünden bugarmagyň ululygyny, ГГН-3000 bugardyjydan bugarmagy,

çäkli öllenen topragyň üstünden bugarmagy we käwagt – topragyň optimal suw ätiýaçlygynda ot örtüginin üstünden bugarmagy kabul edýärler.

Bugarmak agrometeorologik maksatlar üçin, şeýle hem, oba hojalyk ekinleriniň optimal suw üpjünçiliginde suw sarp edişine baha bermek üçin ulanylanda, bugarmagyň ululygy ösümlikleriň aktiw wegetasiýasy döwürlerinde optimal suw ätiýaçlygynda toplanan (gyslyşyk) ösümlik jemi bugarmagyň ululygyna laýyk gelmeli. Diňe şu ýagdaýda bugarmagyň ululygy (bahasy) maksimal mümkin bolan hem-de bugarmak düşünjesine laýyk geler.

Bugarmagyň bahalaryny hasaplamagyň we ölçemegini birnäçe usullary bar. Bugarmagy hasaplamagyň biziň seredýän usulyýetimiziň esasynda bu ululygyň meteobeketlerde ölçenýän howanyň temperaturasy we çyglylygy bilen baglanyşygyny grafigi goýulýar. Bu grafigi gurmak üçin dürli oba hojalyk ekinlerinden olaryň aktiw wegetasiýasy döwründe we topragyň optimal suw ätiýaçlygynda gyslyşykly ot örtüginde jemi bugarmagyň ululyklary peýdalanyldy, bu ösümlikleriň maksimal mümkin bolan suw sarp ediş ýagdaýlaryna gabat gelýär.

Bugarmagyň ýetmezçiligini kesgitlemek üçin bugarmakdan başga-da, toprakdan hakyky bugarmagyň ululygyny hasaplamaly. toprakdan bugarmagyň köp usullary hödürlenýär. Howanyň temperaturasy we çyglygy boýunça hasaplamagyň usulyýeti meteorologik bekeddi gurşaýan çäkden bugarmagy kesgitlemäge berýär (ýagny howanyň temperaturasynyň we çyglygynyň emele gelmegine täsir eden üstden bugarmagy). Atmosferanyň guraklandyryjy täsiri şeýle hem, ýeliň tizligine (u) bagly bolýar. Howanyň temperaturasynyň we çyglygynyň şol bir gurakçylyk howply häsiýetnamalarynda howa akymalary özüniň tizligine baglylykda, ösümliklere dürli hili täsir edýärler. Şonuň üçin hem, bugarmagyň ýetmezçiligi hasaplanylanda ýeli hasaba

almak zerurdyr. Ýel gurakçylyk hadysasynyň güýjüne güýç goşýan şert bolup durýar.

Ýeliň tizliginiň täsiriniň netijeliligi topragyň suw ätiýaçlygyna bagly bolýar. Şu maksat bilen, geçiş (kritiçeskiý) tizligi diýen düşünje girizilýär. Bu tizlige çenli howanyň berlen temperaturasynda we çyglygynda bugarmak güýjüniň ösmegi mümkin. Eger howa akymynyň tizligi geçiş tizliginden ýokary bolsa, onda bugarmak we bugaryjylyk bu ululyga bagly bolmagyny bes edýär. Topragyň dürli suw ätiýaçlygyndaky bugarmakda ýeliň ähmiýetini derňemek (analiz etmek), gurakçylygyň görkezijisi hökmünde kabul edilen bugarmagyň ýetmezçiligini indiki formula boýunça hasaplamaga mümkinçilik berýär:

$$\Delta E = \underline{E}_0 u_{\phi} - E u$$

bu ýerde E_0/u – ýeliň tizlik birligine düşýän bugaryjylyk; u_{ϕ} -ýeliň hakyky tizligi ;E-bugarmak.

Howanyň temperaturasy we çyglygy boýunça ýeliň tizlik birlidine düşýän bugaryjylyk E_0 kesgitlenilýär, ýagny E_0/u . Soňra bu ululyk hakyky tizlige u_{ϕ} köpeldilýär. Netijede berlen howanyň temperaturasy, çyglygy we ýeliň tizligi üçin bugaryjylygyň ululygy alynýar. Temperatura we çyglylyk boýunça (olara möwsümleýin düzedişleri girizmek bilen) bugarmak E kesgitlenilýär. E_0 bilen E-niň arasyndaky tapawut bugarmagyň ýetmezçiligine deňdir. Bugarmagyň ýetmezçiligini hasaplamak üçin grafikleri gurmak, öwrenilýän gurakçylyk hadysalarynyň taraplarynyň biri bolup durýan, gurakçylyk derejesiniň ölçegini işläp düzmek üçin zerur.

Seredilýän hadysanyň beýleki bir tarapy bolup, ösümlikleriň gurakçylygyň dürli derejesinde özüni alyp barşynyň mukdar bahasy durýar. Şeýle baha üç sany esasy usullar bilen berlip biliner. Birinji baha ösümlikleriň ýagdaýyna göz çeni bilen baha bermegi ulanmakdan ybarat (solmagy, turgoryny ýitirmek, ýapraklarynyň tovlanmagy we saralmagy,

heläk bolmagy we ş.m.) ikinji usul ösümlikleriň ýagdaýynyň fiziologik häsiýetnamalaryny ölçemekden ybarat: öýjük suwuklygynyň düzümini (konsentrasiýasyny), ýapraklaryň suwlulygyny, osmotik basyşyny, deşijekleriniň açylyş derejesini we ş.m. Bu häsiýetleriň ählisi gönüden-göni ösümlikleriň suw kadasyna bagly we onuň üýtgemegini çalt duýýarlar. Ösümlikleriň gurakçylygyň dürli derejesine duýşuny tapmagyň iň amatly we ygtybarly usuly ösümlikleriň önümliliginiň häsiýetnamasyny, ýagny olaryň massasynyň we hasylynyň ösüşiniň häsiýetnamasyny peýdalanmakdyr.

§ 19. Üzümiň güllemek we miwesiniň bişip-ýetişmek möhletleriniň çaklamalary.

Bu çaklama A.A.Şigolýowyň usuly boýunça, şeýle hem Ş.I.Serwadzeniň usuly boýunça hasaplanyp biliner.

Birinji ýagdaýda çaklama pyntyklar açylansoň on günden soň, ýokarda görkezilen mysaldaky, ýaly düzülýär. Üsti ýapylmaýan sortlaryň güllemegi üçin effektiw temperaturanyň jeminiň 620° , üsti ýapylan sortlary üçin bolsa $640-660^{\circ}$ (sorta baglylykda) bolmalydygy ünse alynýar.

Ş.I.Serwadzeniň usuly boýunça üzümiň güllemeginiň başynyň we ahyrynyň möhletleriniň çaklamasyny hasaplamak üçin (Zakawkazýe etraplary), howanyň ballarda aňladylýan ortaça gije-gündizlik temperaturasy peýdalanylýar (1-nji görkezgiç). Ş.I.Serwadze üzümiň pyntyklarynyň çişmeginden gülläp başlamagyna çenli döwür üçin, ir bişýän sortlary üçin 62-65 balyň, orta giçki sortlary üçin – 66-68 balyň gerekdigini; güllemegiň başyndan ahyryna çenli döwür üçin 13-15 balyň, demirgazyk Kawkazyň dag etek etraplarynda bolsa 18-20 balyň zerurdygyny kesgitledi.

Çaklamalaryň hasabyny ýeňilleşdirmek üçin, şeýle hem üzümiň güllemeginiň we bişmeginiň görkezijilerini takykklamak üçin, beketlerde her ýyl howanyň ortaça gije-gündizlik temperaturasynyň ýazyna 5° -dan geçen gününden, güýzüne onuň 10° -dan geçýän gününe çenli hasap kagyzy ýöredilýär.

Hasap kagyzyndaky ýazgy 2-nji görkezgiçe görkezilen görnüş boýunça ýerine ýetirilýär. Çaklamanyň hatynda (tekstinde) güllemä çenli döwürdäki we gülleme döwründäki howa şertleriniň, toprakdaky önümlü suwuň ätiýaçlygynyň bahasy berilýär, gijeki we gündizki temperaturalaryň utgaşmagy, doňaklygyň mümkinçiligi, ösümlükleriň mild we oldium bilen zaýalanmak mümkinçiligi bellenilýär.

Üzümiň güllemegiň çaklamasynyň maksadalaýyklygy şunuň bilen düşündirilýär, ýagny güllemegiň başlanmagy bilen üzümde ideg etmek boýunça geçirilýär bir topar agrotehniki çäreleriň baglanşyklylygy bilen güllemeginiň ön ýanynda üzümde milde garşy derman sepilýär (gurak howada bir gezek, çygly hawada iki-üç gezek). Güllemegiň başynda ýa-da ondan ön (hoşalarynyň düwünçeklemeginiň oňatlaşmagy üçin) maksatlaýyn baldaklarynyň başlarynyň halkalamak, güllemek döwründe bolsa – tozanlandyрма geçirilýär.

1-nji görkezgiç

Howanyň ortaça gije-gündizlik temperaturasy, ballarda aňladylan (Ş.I.Serswadze boýunça).

Howanyň ortaça gije-gündizlik temperaturasy, °s	Ballar	Howanyň ortaça gije-gündizlik temperaturasy, °s	Ballar
8,0-10,0	0,5	25,1-30,0	1,5
10,1-15,0	1,0	30,1-35,0	4,0
15,1-20,0	1,5	35,1-40,0	0,5
20,1-25,0	2,0		

2-nji görkezgiç

Üzümiň güllemeginiň we bişmeginiň çaklamalary üçin temperaturalar we ballar hasaplanandaky ýazgynyň görnüşi.

Görkeziji		Aprel							
		11	12	13	14	15	16	17	18 we ş.m.
Ortaça gije-gündizlik temperatura, °s		7,8	8,4	10,2	10,4	11,3	9,5	8,2	10,1
Effektiv temperatura >5 °s		2,8	3,4	5,2	6,3	6,3	4,5	3,2	5,1
Aktiw temperaturalaryň jemi >10 °s		-	-	-	-	-	-	-	10,1
Serswad zenini usuly boýunça	Ballar daky bahasy	-	0,5	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	1,0
	Ballar daky jemi	-	0,5	1,5	3,5	3,5	4,0	4,5	5,5

2. Üzümiň miwesiniň bişip-ýetişmek möhletleriniň çaklamasy.

Üzümiň bişmek möhletleriniň çaklamasyny iki usul bilen düzmek mümkin: aktiw temperaturanyň jemi boýunça we Ş.I.Serswadze tarapyndan Zakawkazýe üçin hödürlenlen ballaryň jemi boýunça.

Aktiw temperaturalaryň jemi boýunça hasaplama ýazyna howanyň ortaça gije-gündizlik temperaturasynyň 10°-dan geçýän senesinden başlap, üzümiň miwesiniň doly bişýän senesine çenli zerur bolan aktiw temperaturalaryň jemini toplamak ýoly bilen geçirilýär. Temperaturalaryň bu jemleri 3-nji görkezgiçde getirilýär.

Üzümiň bişýän senesini – D- hasaplamak üçin şu formula ulanylýar:

$$D=D_1+B-B_1/B_2$$

Bu ýerde – D₁ – çaklamanyň düzülen senesi; B-ballaryň ortaça jemi (güllemeginiň başyndan miwesiniň doly bişmegine çenli faza aralygy döwrüniň geçmegi üçin zerur bolan)

(Ş.I.Serswadze boýunça); ir bişýän sortlar üçin ol 135-140 ball bolýar; orta bişýän sortlar üçin 155-160 ball, giç bişýänler üçin 175-180 ball (bu görkezijileri geçen ýyllaryň hasaplarynyň netijelerini ulanmak bilen, ýerli maglumatlar boýunça anyklaýarlar); B₁-çaklamanyň düzülen gününe çenli toplanan ballaryň jemi; B₂-çaklanylýan döwür üçin howanyň garaşylýan ortaça temperaturasy, ballarda (“Agroklimatik resurslar” diýen sprawoçnikde alnan ortaça köp ýyllyk temperatura boýunça, gülläp başlamakdan soň, 2-3 on günlükden soň düzülýän, howanyň uzak möhletli çaklamasyny hasaba almak bilen kesgitlenilýär.

Mysala seredeliň:

1. Üzümiň bişmegi üçin (Simlýanskiý gara sorty) ballaryň şu jemi zerur B=155 gülläp başlamagyndan;
2. Gülleýän senesi 15-nji iýun;
3. Çaklama 10-njy iýulda düzülýär (D₁). 16-njy iýundan 10-njy iýula çenli döwürde toplanan ballaryň hakyky mukdary –72 (B₁)
4. “Agroklimatik resurslar” sprawoçnigi boýunça şuny kesgitleýäris: Iýulyň ikinji on günlüğünde howanyň ortaça on günlük temperaturasy 22,5⁰ s, üçünji on günlükde 24,8⁰ s, awgustda (bir aýda) 23,2⁰ s. Howanyň çaklamasy boýunça iýulda adatdakysyndan 1⁰ s sowuk bolmagyna garaşylýar. Şeýle temperatura, 1-nji görkezgiçe laýyklykda 2 ball bilen bahalandyrylýar, ýagny B₂=2.

Ähli ululyklary formulada goýmak bilen, şuny alarys:

$$\underline{155-72}=10.VII+41,5 \text{ gün}=21.VIII$$

$$D=10.VII+ 2$$

Diýmek, orta bişýän sorty üzümiň doly bişmeginiň başlanmagyna 20-22 VIII-da garaşmak bolýar, ýagny awgustyň dördünji baş günlüginin ahyrynda – başınjy baş günlüginin başynda. Çaklamanyň hatynda (tekstde) üzümiň bişmeginiň

möhletleri baş günlük bilen görkezilýär. Çaklamanyň tekstinde, mundan başga-da üzümiň çaklamanyň düzülen we çaklanylýan döwrüň senesine çenli ösüp-ýetişmeginiň agrometeorologik şertleriniň gysgaça häsiýetnamasy berilýär. Esasy üns şulara berilýär: toprakdaky ätiýaçlyk suwunyň bolmagyna (optimal ätiýaçlyk iň az suw sygymlygynyň $80=90\%$ hasaplanylýar), temperaturalaryň derejesine (15^0 s az temperatura gülleriniň tohumlanmagyna päsgel berýär we miwäniň bişmegini haýalladýar, 40^0 s ýokary temperatura – ýapraklaryň saralmagyny, miweleriň guramagyny döredýär, aýazlar ýapraklary we miweleri zaýaladýar), ygallara, howanyň çyglygyna, çygawyň bolmagyna we ümüre, ýagtylyga, ýagny üzümiň miwesiniň mukdarynyň we hiliniň emele gelmeginde gatnaşýan şertlere üns bermeli.

3-nji görkezgiç

Üzümiň talap edýän ýylylygy

Sortlaryň topary	$\Sigma t_{akt}>10^0$ s	Sortlaryň topary	$\Sigma t_{akt}>10^0$ s
Örän irki	2200-2400	Orta giçki	2800-2900
Irki	2400-2600	Giçki	2900-3000
Irki orta	2600-2700	Örän giçki	3000-3100
Orta	2700-2800		

§ 20. Däneli ekinleriň sümmül bişmeginiň başlanýan möhletleriniň çaklamasy. Mekgejöweniň süýt bişmeginiň başlanýan möhletleriniň çaklamasy.

Däneli ekinleriň ösüşiniň ähli fazalaryndan has wajyp çaklama bolup, sümmül bişmeginiň başlanmagynyň möhletleriniň çaklamasy durýar, çünki onuň esasynda däneleriň hasylyny ýygnap başlamagyň möhletleri kesgitlenilýär. Köp wagt önünden düzülen çaklama, hasyl ýygnaýjy tehnikasyny we däne saklanylýan ambarlary öz wagtynda taýýarlamaga, şeýle hem etrabyň meýdanlary we hojalyklary boýunça däne

hasylyny ýygnamagyň grafigini meýilleşdirmäge mümkinçilik berýär.

Däneli ekinleriň sümmül bişmeginiň başlanmagynyň möhletleriniň çaklamasy, ýazlyk ekinleriň meýdanlarynyň köpüsinde baş çykarma fazasy başlandan soň we etrap boýunça menzilleýin (marşrutly) barlaglar geçirilensoň düzülýär. Sümmül bişmeginiň başlanmagynyň garaşylýan senesi baş çykarma senesinden başlap 5°-dan ýokary effektiv temperaturalaryň jemini toplamak ýoly bilen hasaplanylýar. Bu jem güýzlik süle (rož) üçin 544° deň, güýzlik we ýazlyk bugdaý üçin 490°, ýazlyk arpa üçin 388°-a deň.

Düzlük çäkke ähli hojalyklar üçin, temperatura golaýdaky meteobekediň maglumatlary boýunça alynýar, çünki bu şertlerde ol az üýtgeýär. Iýun aýy üçin maglumatlar “Agroklimatik resurslar” diýen sprawochnikden, uzak möhletli çaklama düzedişler bilen göçürilýär, iýul aýy üçin düzediş girizilmeýär, ýagny bu wagtda iýulda sinoptiki çaklama entek ýok. Bir setir aşakda her bir on günlükdäki 5° s-dan ýokary effektiv temperaturalaryň jemi ýazylýar.

Sümmül bişmeginiň başlanmagynyň senesini hasaplamak her bir ekin boýunça aýratyn geçirilýär. Baş çykarma senesinden çaklamanyň düzülýän senesine çenli 5° s-dan ýokary effektiv temperaturalaryň jemi her bir meýdan üçin meteomeýdançadaky hakyky temperaturalar boýunça hasaplanylýar. Soňra toplamak usuly boýunça effektiv temperaturalaryň zerur jeminiň toplanýan günü kesgitlenilýär. Onuň yz ýanyndaky gün sümmül bişmeginiň başlanýan günü hasap edilýär. Sümmül bişmeginiň başlanmagynyň möhletleriniň çaklamasynyň senesi başgünlik bilen görkezilýär hem-de ortaça köp ýyllyk bilen we geçen ýyl bilen deňeşdirilýär.

Ýazlyk ekinler boýunça danelileriň bişip-ýetişmeginiň möhletleri suýndürilip biliner, ekiş möhletleriniň dürlüligi bilen şertlendirilýär, şonuň üçin hem, ýazlyklaryň iň irki we giçki

ekimler üçin sümml bişmekligiň başlanýan möhletlerini görkezmek maksadalaýykdyr.

Dänelileriň bişmek möhletleriniň başlamagynyň köp dürlüliginde sümml bişip başlamagynyň senelerini etrabyň shematik kartasyna geçirmeli, soňra bolsa, ony dürli reňkler bilen reňkläp ýa-da izoliniýalar (çyzyklar) geçirip, bişmek möhletleri boýunça hojalyklary we meýdanlary bölmeli.

Çaklamanyň hatynda baş çykarma çenli döwrüň agrometeorologik şertleriniň gysgaça häsiýetnamasyny bermeli (güýzliklerde bu wegetasiýanyň täzelenýän döwri – baş çykarma, ýazlyklarda-ekiş-baş çykarma), munda esasy ünsi temperatura şertlerine bermeli, çünki olar ösüş depginlerine täsir edýärler, şeýle hem topragyň çyglygyna, çünki ol hasylyň mukdarynyň we hiliniň döremegini şertlendirýär; soňra dänäniň dolmagynyň we bişmeginiň garaşylýan şertlerini häsiýetlendirmeli. Bulardan başga-da, dänelileriň ýatmak mümkinçiligini kesgitlemek gerek. Şeýle çaklama dänelileri ýatan şertlerinde ýygnamaga taýýarlanmaga mümkinçilik berýär, şeýle hem hasyly bölekleýin ýygnamagyň ýa-da tutuş kombaýin bilen ýygnamagyň maksadalaýyklygyny kesgitlemäge mümkinçilik berýär.

2. Mekgejöweniň däneleriniň süýde durmagyna başlanýan möhletleriniň çaklamasy.

Mekgejöweniň süýt durmagyna başlanýan senesiniň çaklamasy berlen ekiniň has netijeli peýdalanylmagy kesgitlenende uly ähmiýete eýe bolýar (bede üçin ýa-da däne üçin).

Çaklamanyň usuly güllemekden süýtde durmaklyga çenli döwürdäki 10°-dan ýokary effektiv temperaturalaryň kesgitli jemini toplamaklyga esaslanýar. Ýu.I.Çirkow tarapyndan kesgitlenen, bu döwür üçin effektiv temperaturalaryň jemi, giç bişýän sortlar üçin 280°, orta bişýänler üçin 260°, ir bişýänler üçin 240° bolýar. Ortaça gije-gündizlik temperatura 20°-dan ýokary bolýan günorta etraplar üçin ball asty temperaturalara düzediş girizilýär (1-nji görkezgiç).

1-nji görkezgiç

Howanyň ortaça temperaturasyna bagly bolan düzediş koeffisiýenti (Ýu.I.Çirkow boýunça)

t_{ort}^0 s	c	t_{ort}^0 s	c
20	1.00	24	0.90
21	0.98	25	0.87
22	0.96	26	0.84
23	0.93	27	0.80

Çaklama, soltan çykarmak fazasy başlandan soň berilýär. Hasaplary 2-nji görkezgiçde getirilen formula boýunça geçirmek amatly.

Mysal üçin, 3-nji awgust effektiv temperaturalaryň jemi 288 ° boldy, diýmek süýt bişmegiň başlamagyna 4-nji awgust garaşmak bolar.

Eger şeýle çaklama birnäçe meýdanlar ýa-da hojalyklar üçin zerur bolsa, onda bu ýagdaýda ilki bilen bu hojalyklaryň meýdanlaryndaky dürli sorty mekgejöweniň güllemek senesini kesgitlemeli. Bu iş, meýdanlary menzilleýin öwrenmek ýoly bilen ýerine ýetirilýär. Eger-de käbir meýdanlarda güllemek entek başlamadyk bolsa, onda güllemegiň mümkin bolan senesi hasaba alynýar. Munuň üçin meýdanlarda ilki başda ösümlikleriň çykmadyk ýapraklaryny kesgitlemeli, soňra, her bir ýapragyň we soltanyň çykmagy üçin effektiv temperaturalaryň (10° ýokary) 30° jeminiň we munuň üstüne (plýus)ball asty temperaturalara düzedişini zerurdygyny ünse almak bilen, mekgejöweniň soltan çykarmagynyň senesini hasaplamaly. Soňky hasaplamalar bir meýdan üçin ýaly geçirilýär (2-nji we 3-nji görkezgiçlerde).

2-nji görkezgiç

Mekgejöweniň soltan çykarmak fazasynyň başlamagy üçin zerur bolan effektiv temperaturalaryň (10°-dan ýokary) jemi (ýapraklarynyň ýüze çykmagyny hasaba almak bilen) (s).

Ösüş döwri	Sort		
	Giç bişýän	Orta giç bişýän	Orta bişýän
3-nji ýaprak	540	480	420
5-nji ýaprak	480	420	360
7-nji ýaprak	420	360	300
9-njy ýaprak	360	300	240
11-nji ýaprak	300	240	180
13-nji ýaprak	240	180	120
15-nji ýaprak	180	120	60
17-nji ýaprak	120	60	-
19-njy ýaprak	60	-	-

3-nji görkezgiç

Mekgejöweniň Krasnodar 303 gibridiniň süýt bişip başlamagynyň senesini hasaplamagyň mysaly (giç bişýän sort).

Saçlamagynyň senesi 10-njy iýun.

Görkeziji	Iýul aýy		Awgust aýy			
	2	3	1	2	3	4
Howanyň ortaça köpýyllyk on günlük üçin temperaturasy, howanyň bir aýlyk çaklamasyna düzediş girizmek bilen (gije-gündiz)	23,0	24,3	26,0	25,9	25,7	25,5
Howanyň 10 ⁰ s-dan ýokary effektiv temperaturasy. Ballastly temperaturalara düzediş koeffisiýenti (1-nji görkezgije seret)	13,0 0,93	14,3 0,89	16,0 0,84	15,9 0,84	15,7 0,85	15,5 0,86
Ballastly temperaturalara düzediş girizmek bilen, effektiv temperatura	12,1	12,7	13,4	13,4	13,3	13,3
10 ⁰ s-da ýokary effektiv temperaturalaryň jemi	121	248	261,4	174,8	288,1	

Çaklamanyň haty düzülende, ekiş möhletlerine laýyklykda dürli meýdanlarda ýaprak emele gelmeginiň we reproduktiv agzalaryň (organlaryň) emele gelmeginiň döwrüniň agrometeorologik şertlerinde gysgaça durup geçmek; ösümligiň boý alşynda we ösüşinde täsirini ýetiren amatly we amatsyz şertleri derňemek; menzilleýin barlagyň netijelerini geçirmek; berlen ýylyň ösüş depginlerini ortaça köp ýyllyk depginler we geçen ýylyň depginleri bilen deňeşdirmek; ösümlikleriň ortaça boýuny we gürlüğini görkezmek; ekin däne we bede üçin peýdalanylan ýagdaýynda, ekin baradaky mukdar maglumatlaryny deňeşdirmek zerurdyr.

Eger-de hojalykda dürli möhletlerde dürli ýetişekli sortlar ekilýän bolsa, onda süýde durmaga başlanmagynyň çaklamasy ähli ýagdaýlar üçin düzülýär. Günleriň arasynda has uly arakesme bolanda, netijeleri kartalaşdyrmak has netijeli bolýar, ýagny karta süýde durmagynyň dürli çaklanylýan senelerini häsiýetlendirýän çyzyklar geçirilýär, käwagt olar dürli reňkler bilen reňklenýär.

§21. Gowaçanyň ösüş depginleriniň we hasylynyň çaklamasy.

Orta Aziýanyň şertlerinde topragyň çyglylygy suwarmak bilen sazlanýlar, şonuň üçin hem howanyň temperaturasy, gowaçanyň ösüş tizligini kesgitleýji esasy meteorologik şert bolup durýar. Orta Aziýa döwletleriniň çäkleri üçin alnan temperatura görkezijileri gögeriş, gülläp başlamagyň we ilkinji gozalaryň açylmagynyň (ösümlikleriň 50%-de) senelerini çaklamaga mümkinçilik berýär. Görkezilen ösüş fazalarynyň başlanmagy başlangyç seneden (ekiş, gögeriş ýa-da güllemek) kesgitli ululyga çenli (1-nji görkezgiç) effektiv temperaturalary jemlemek ýoly bilen kesgitlenilýär. Talap edilýän temperaturalaryň jeminiň toplanýan gününüň erteki günü garaşylýan fazanyň başlanýan günü diýlip hasap edilýär.

Azerbaýjanyň çäginde gowaçanyň ösüşiniň esasy fazalaryny çaklamak üçin howanyň 10^0 s-dan ýokary temperaturalarynyň jemi peýdalanylýar. Gowaçanyň C-4727, C-3038 we C-3238 sortlarynda gögeriş-güllemek döwri üçin bu jem 1300^0 s bolýar, güllemek-birinji gozanyň açylmak döri üçin – 1230^0 s bolýar.

Ösümlikleriň 50%-de gülläp başlamagyň we ilkinji gozalaryň açylmagynyň çaklamasy, çaklanylan fazanyň başlamagyna 20 gün galandan gijä galman düzülýär.

Gowaçany dürli möhletlerde ekýärler, şonuň üçin hem çaklamalar ekişin dürli möhletleri üçin we has köp ýaýran sortlar boýunça düzülýär. Ekiş möhletleri barada maglumatlar bolmasa, hasaplary ekişin şertli möhletleri üçin ýerine ýetirýärler, munda ekiş gününün ýerine on günlügiň birinji güni alynýar, mysal üçin 1,11,21 we ş.m. Garaşylýan fazanyň başlanmagy üçin zerur bolan effektiw temperaturalaryň jemi ortaça on günlük temperatura bilen effektiw temperaturanyň aşaky çäginin arasyndaky tapawudyň on günlükdäki günleriň sanyna köpeldilmegi boýunça hasaplanylýar.

Gowaçanyň gülläp başlamagynyň çaklamasynyň iň gowusy, ýalňyşmazlyk üçin (ýalňyşlyk gögerişi saklap biljek toprak gapaklamasynyň emele gelmegi netijesinde bolup biler) köpçülikleýin gögeriş senesinden hasaplamaly.

Çaklamanyň hatynda gowaçanyň ösüşiniň şol wagtky ýa-da garaşylýan agrometeorologik şertleriniň gysgaça häsiýetnamasyny bermeli, ortaça köp ýyllyk seneler we geçen ýyl bilen deňeşdirme-de, güllemegiň ýa-da ilkinji gozalaryň açylmagynyň garaşylýan senelerini görkezmeli. Çaklamanyň hatynda çaklamany düzmek üçin peýdalanylan görkezgiçleri ýa-da kartalary ýerleşdirmek peýdaly bolýar.

Gowaçanyň hasylynyň çaklamasy.

Orta Aziýanyň ýurtlarynda pagtaçylyk halk hojalygynyň öňde baryjy pudagy bolup durýar. Gowaçanyň hasyly köp sanly meteorologik we agrotehnik şertlere bagly. Bu ýerde gowaçany suwarymly meýdanlarda ösdürip-ýetişdirýärler. Şonuň üçin

hem, ýeterlikli çyglyk üpjünçiliginde we agrotehnikanyň orta derejesinde gowaçanyň ösüşine we hasylyna howanyň temperaturasy täsir edýär.

Gowaçanyň hasylyny çaklamagyň häzirki wagtda ulanylýan usuly ekiliş möhletlerini we ösümlikleriň gürlüginä hasaba almak bilen, emele gelen gozalaryň mukdarynyň we olaryň wegetasiýanyň ahyryndaky agramynyň howanyň temperaturasyna baglylygyna esaslanýar.

L.N.Platonowa tarapyndan gozalaryň agramynyň ekiş-wegetasiýanyň ahyry döwründe 10^0 s-dan ýokary (aktiw) temperaturalaryň jemine baglylygy tapyldy.

Orta bişýän sortlar üçin bir gozanyň agramy şu formula boýunça hasaplanylýar:

$$P=0,0018 \Sigma t-1,7$$

Bu ýerde p-bir gozanyň agramy, gramlarda, Σt -ekiş-wegetasiýanyň ahyry döwürde aktiw temperaturalaryň jemi.

Aktiw temperaturalaryň jemi $\geq 4300^0$ bolanda, wegetasiýa döwründe gozalaryň agramy üýtgemeyär we ortaça 6,6 g bolup durýar.

Hasyly kesgitlemek üçin, bir gozanyň agramyndan başgadamda, şahadaky gozalaryň sany we ösümlikleriň gürlügi barada maglumatlary edinmek zerurdyr. Hasylyň çaklamasynyň has önünden düzülýänligi sebäpli, şahadaky gozalaryň sanyny kesgitlemek üçin, on günlükde gozalaryň toplanmak tizliginiň, güllemek döwründen ilkinji gozalaryň açylyp başlanýan wagtyna çenli ortaça on günlük temperatura baglylygyny ulanýarlar. Bu baglylyk N.N.Karaulşikowa tarapyndan tapyldy. Bu ýerde ösümlikleriň gürlüginin hakykysy hasaba alynýar.

Eger-de çaklama gowaçanyň güllemek fazasynyň başlanmagyna çenli düzülýän bolsa, onda her günki 10^0 s-dan ýokary effektiv temperaturalary jemlemek ýoly bilen ýa-da (27), (28) formulalar boýunça, köpçülikleýin güllemegiň başlanmagynyň senesini takmynan hasaplaýarlar.

Orta bişýän sortlar üçin, ekişden köpçülikleýin güllemekege çenli 10^0 s-dan ýokary effektiv temperaturalaryň jemi 1000^0 -a ýetýär.

Ýokarda beýan edilen usul gowaçanyň potensial hasylyny hasaplamaga mümkinçilik berýär.

Hojalyk hasylyna geçmek üçin, geçiriji köpeldijiniň bolmagy zerur. Bu köpeldiji her bir welaýat üçin potensial we hakyky hasyly deňeşdirmek ýoly bilen alynýar. Çaklanylýan hasylyň hakykysyndan ortaça gyşarnygy $\pm 2,2$ s/ga bolýar.

Beýan edilen usul ortaça welaýat hasyllylygyny hasaplamak üçin ulanylýar. Şonuň üçin ilki ekişiň ähli möhletleri üçin potensial hasyly hasaplamaly, soňra bolsa geçiriji köpeldijini we ortaça welaýat hojalyk hasyllylygy kesgitlemeli.

§ 22. Däne çykymynyň (dänäniň umumy biomossa gatnaşygy) toprak-klimatik şertlere, agrotehnika we sorta baglylygy.

Ýokary hasylly Bezostaýa 1 we Mironowskaýa 808 sortlary häzirki wagtda çenli güýzlik bugdaýyň ekilýän umumy meýdanyň köp bölegini tutýar. Pribaltikada, Merkezi gara däl toprakly zolakda, Zawolžýeda, zakawkaz we Orta Aziýa ýurtlarynda etraplaşdyrylan sortlar bölekleýin özleşdirilýär. Bu sortlar bu etraplaryň her birindäki özboluşly toprak-klimatik şertlerde Bezostaýa 1 we Mirnowskaýa 808 sortlar bilen azdäke üstünlikli bäsleşýärler. Bugdaýyň bezostaýa 1 we Mirnowskaýa 808 sortlary köp ýurtlarda hünärmenleriň ynamyny gazandylar.

Ekerançylyga güýzlik bugdaýyň beýleki, Awroza, Kawkaz, Ýubileýnaýa we ş.m. täze sortlary hem girizilip başlandy. Ýöne olaryň hasyllylygy hem çäkli bolup durmaýar. Hasylylygyň geljekki ösüşine maksatlaýyn seleksiýanyň netijesinde garaşmak bolýar. Munda ýapraklaryň tygşytly ýerleşmegi mynasybetli (esasan hem dikligine (wertikal)) dänäniň köp

çykymyny beýan sortlar (ösümligiň beýleki biologik massasynyň hasabyna) döredilýär. Bu ýapraklar fotozintez prosesinde, häzirkî wagtda tejribede bolşy ýaly, 1,5-2,0% FAR siňdirmän, eýsem 3-4 we hatda 5% siňdirýärler. Senozlaryň şeýle ugrykdyrylan genetiko-fizologik üýtgedilmeginiň tejribesi eýýäm bugdaýyň täze döredilen gysgabaltakly sortlary görnüşinde položitel netijeleri berdi.

Tygşytly (rasional) agroklimatik raýonlaşdyrylanda her bir zolak üçin şeýle sortlary saýlamaly we tekliپ bermeli, ýagny şol sortlar şol zolakda has ýokary hasyl bermeli: muňa diňe peýdaly organlarynyň (biziň ýagdaýymyzda dänäniň) ýokary çykymy bolan ösümliklerden garaşmak bolýar. Bu ýönekeý mesele däl we onuň barlaglarynyň käbir netijelerinde has jikme-jik durup geçmek gerek. Ösümlikleriň dürli organlarynyň ösün-ýetişmeginiň dürli toprak-klimatik şertlerinde deň ölçegsiz geçýänligi bellidir. Şertleriň bir görnüşinde dänäniň, miweleriň, gülleriň güýçli ösüşü bellenilýär, beýleki ýagdaýlarda baldaklar ösýär, üçülenji ýagdaýlarda bolsa – kökleri ösýär.

Gerekli organlaryň ösüp ýetişmegi üçin amatly şertleri döretmek bilen, ösümligiň hojalyk taýdan has gymmatly böleginiň hasylyny ýokarlandyrmak mümkin.

Hasylyly organlaryň hasylsyz organlara bolan gatnaşygyny maksatlaýyn ýokarlandyrmagyň mümkinçiligi, ýagny hasylyň hojalyk taýdan peýdalylygyny K_{poj} koeffisientini ýokarlandyrmak mümkinçiligi, ylmy tarapdan hem, öňdebaryjy hojalyklaryň amaly tejribesinde hem subut edildi. Hojalyk taýdan gymmatly organlaryň paýyny ýokarlandyrmaga gönükdirilen çäreler, oba-hojalyk ekinleriniň hasyllylygyny galdyrmak boýunça çäreleriň ulgamynyň düzüm bölegi bolmaly. Olar örän netijeli, çünki K_{poj} bary-ýogy 5%-e ýokarlanmagy, umumy massanyň hasylynyň, mysal üçin 60 s/ga-nda, hasyllylygy 3 s/ga ýokarlandyrýar.

Güýzlik bugdaýyň dänesiniň çykymy, (K_{poj} ululyk bilen kesgitlenýän) esasan, meteorologik şertleriň we agrotehnikanyň

täsiri astynda emele gelýär. Ol şeýle hem sortuň biologik aýratynlyklaryna we az derejede topragyň hasyllylyyna bagly bolýär. Ähli faza aralygyndaky döwürleriň howa şertleri K_{poj} ululyga täsir edýärler: käbir şertlerde wegatatiw massanyň güýçli ösüşi bolup geçýär, beýleki şertlerde – reprodutiw organlaryň ösüşi, üçülenji şertlerde bolsa – umumy biomassanyň ösüşi bolup geçýär.

Mysal üçin, güýzüň ýokary temperaturasy umumy biomassanyň ösüşini şertlendirýär, ýöne munda çykym, diýmek dänäniň pasyly hem peselýär. Ýazky wegatasiýanyň döwründe çygly salkyn howa wegatatiw organlaryň oňat ösüşine we hasylyň ýokarlanmagyna ýardam berýär. Dänäniň samana bolan gatnaşygy bu şertlerde birneme peselýär.

Dänäniň çykymy meteorologik şertlere generatiw ösüş döwründe köp derejede bagly bolýar, bu wagt assimilýatlaryň paýlanmagy bolup geçýär. Plastiki maddalaryň dänede ýerleşmegi üçin amatly şertler diýip, aram çygly (40-60 mm ýagyn) we ýeterlik ýyly howany ($16-22^{\circ}\text{S}$) hasap etmek bolar. Dänäniň has gowy ýetişmegi gündizki $22-24^{\circ}\text{S}$ temperaturada we gün şöhlelenmesiniň dowamlylygy bir gije-gündizde 10-112 sagat bolanda syn edilýär. Şeýlelikde bilen, dänäniň bişmegi üçin ýyly güneşli howa amatly.

Dänäniň çykymy ösümligiň bütün wegatasion döwriň ýylylyk we çyglylyk üpjünçiliginiň gowulanmagy bilen ýokarlanýar. Optimal temperatura şertleri temperaturanyň jemleriniň $3200-3500^{\circ}\text{S}$ çäklerinde durýar, bu sähralyk zolaga laýyk gelýär. Ýagynyň optimal jemi (600 mm) ýeterlikli cyglanýan zolakda bolýar. (tokaý – sähralyk).

Gurak zolakda K_{poj} ýokarlandyrmaga, suwarmak, ekinleri goraýjy tokaý zolaklaryny ekmek we topragyň suw ätiýaçlygynyň ýokarlanmagyny şertlendirýän dürli agrotehniki çäreler i geçirmek ýardam edýär.

K_{poj} – yň geljekki ösüşini üpjün etmekde seleksiýa (seçgä) uly orun berilýär. Her bir täze sort, ozalky sort bilen deňeşdirilende, dänäniň köp çykymy bilen häsiýetlendirilýär.

Bu ýagdaý akademik W.N.Remeslonyň mironow sortlarynyň (Mirinowskaýa 264, Mironowskaýa 808, Ýubileýnaýa), P.P.Lukýanenkonyň (Bezostaýa 4, Bezostaýa 1, Awrora we Kawkaz) we käbir beýleki daşary ýurtly seleksionerleriň sortlarynyň mysalynda hem aýdyň görünýär.

Oba hojalygynyň hasyllygyny (şol sanda dänäniň çykymyny hem) şertlendirýän şertleriň (faktorlaryň) klimatik şertlere baglylygyny öwrenmekden ybarat bolan agroklimatik barlaglaryň esasy ugruna laýyklykda, ösümlikleriň keselleriniň we zyýankeşleriniň (olaryň klimata bagly bolan böleginde) barlaglary hem agroklimatologiýanyň gyzyklanýan işiniň çägene (sferasyňa) girizilmelidir.

Toprak – klimatik we agrotehniki şertleriň hasyllyga edýän täsiriniň derňewiniň (analiziniň) kabul edilen shemasynda ahyrky hasyllygyň keselleriň we zyýan berijileriň täsiri astynda peselmegi awtomatik hasaba alynýar, çünki bu şertleriň her biriniň täsir etmek derejesi hasyllykda ýüze çykýar: hasyllyk bolsa öz gezeginde ýokarda ýatlanyp geçilen şertleriň täsiri bilen kesgitlenilýär. Ýöne şertleriň toplumynyň (kompleksiniň) (mysal üçin toprak – klimatik) netije beriji täsiriniň bahasy bilen birlikde, faktorlaryň her biriniň täsirine aýratynlykda hem baha berilýär. (mysal üçin, tomusky we gysky döwürleriň, topragyň hasyllygynyň). Bu olaryň her biriniň hasyllyga goşýan goşandyny kesgitlemek maksady bilen edilýär. Edil şunuň ýaly hem, ol ýa-da beýleki keseliň täsiri astynda hasyllygynyň peselmek derejesine baha bermek bolýar, ýagny şol keseliň howpuny, gaýtalanmagyny we ýaýraýyş meýdanyny (arealyny) has takyk kesgitlemek maksady bilen.

§23. Güýzlik bugdaýyň hasylynyň hiliniň toprak – klimatik şertlere, agrotehnika we sorta baglylygy.

Güýzlik bugdaýyň hasyllygyny ýokarlandyrmak barada köpçülikleýin, ähli ýerlerdäki aladalar we bu ugurda gazanylan sübhesiz üstünlikler dänäniň hiline degişli meseleleri ikinji orna süýşürdiler. Şonuň bilen birlikde bolsa, dänäniň pes hili onuň

ýokumlylygyny peseldýär, ýurduň azyk baýlygyny kiçeldýär. Şonuň üçin hem soňky ýyllarda bugdaýyň ýokary hili ugrundaky göreş meseleleri ilkinji derejeli ähmiýete eýe boldular.

Dänäniň hiliniň meselesi Ukrainanyň şertleri üçin has doly öwrenildi. Bu ýerde şu häsiýetleri öwrenildi: belogyň we kleýkowinanyň mukdary (%), ununyň güýji we çöregiň göwrümi. Barlag işlerinde oba hojalyk ekinleriniň sort barlaglary boýunça Döwlet komissiýasynyň Merkezi laboratoriasynyň maglumatlary ulanyldy. (jemi 1800 ýagdaýda). Derňewiň netijesinde Ukrainanyň çägi boýunça agzalyp geçilen häsiýetleriň ýaramagynyň kartalary guruldy, olaryň üpjünçiligine baha berildi. Haýsy hem bolsa bir şertiň (faktoryň) täsiri astynda dänäniň hilini görkezjileriň biriniň üýtgemeginde ähli beýleki görkezjileriň hem şol tarapa üýtgeýändigini anyklanyldy (gowulanýar ýa-da erbetleşýär).

Belogyň we kleýkowinanyň mukdary öndebaryjy şertleriň бүтін toplumy (kompleksi) bilen kesgitlenilýär, unuň güýji – toprak, biologik we agrotehnik şertler bilen (klimatik şertlerden – howanyň temperaturasy we gün şöhlesiniň dowamlylygy bilen ýa-da baş çykarmakdan sümмүл bişmeklige çenli döwürde ýagynly günleriň sany bilen), çöregiň göwrümi – diňe biologik, toprak we agrotehnik şertler bilen kesgitlenilýär.

Barlagçylar dänäniň hiliniň dürli faza aralygyndaky döwürleriň şertleri bilen baglanşygyny derňemek bilen, has amatly döwürleriň gögeriş – güýzki wegetasiýanyň tamamlanmagy we baş çykarma – dänäniň döwek wagty gysga döwürleriň bolýandygyny tapdylar. Ýylylygyň we çyglygyň dänäniň hiline täsiriniň derejesi hem dürli döwürlerde deň bolmaýar: iň ähmiýetli täsiri baş çykarma – sümмүл bişmek döwründe bolýar. Hut şu döwürde howanyň görälikde ýokary temperaturalary ýokary hilli dänäniň emele gelmegi üçin has amatly bolýar. Ähli döwürlerde çyglylygyň täsiri (çyglylyk ätiýaçlygy, howanyň çyglygynyň ýetmezçiligi (defesiti)) howanyň temperaturasynyň täsirinden gowşagrak bolýar.

Dänäniň hili ösümlikleriň gürlüginin we hasylynyn ulalmagy bilen peselýär. Dänäniň hasyllylygynyň we hiliniň tygşytly gabat getirilmegi maksady bilen, ösümlikleriň optimal (kadaly) gürligi tapyldy. Bu gürlükde dänäniň hasylynyn ujypsyz ýetmezçiliginiň üsti belok goşulmagy bilen we dänäniň hiliniň umumy gowulanmagy bilen dolunýar (kompensirlenýär). Bu gürlük ýygynyň ön ýanynda 1m²-e 500-e golaý ösümlik bolýar.

Güýzlik bugdaýyň in ýokary hilli sortlarynyň biri bolup Bezostoýa 1 durýar. Mironowskaýa 808 sort ondan, çöregiň göwrüminden başga, ähli görkezjileri (komponentleri) boýunça yza galýar; ýöne bu tapawutlyklar ujypsyzdyr (belogyň mukdary 0,9%-e, kleýkowinanyň 1,2%-e). Güýzlik bygdaýyň barlagdan geçirilen beýleki sortlarynyň biri hem (jemi 41 sort) dänäsinin hili boýunça (ähli 4 görkezjileri boýunça) Bezostoýa 1 sortdan öňe geçmeýär, ýöne käbir sortlaryň aýry – aýry häsiýetleri ýokary bolýar: Krymka ýerli, Harkowskaýa 2, Ukrainka 240, Wegadýanskaýa 2 we Priazowskaýa sortlary belogyň we kleýkowinanyň göterim mukdary boýunça Bezostoýa 1 sorty ozýarlar. Ähli sortlaryň diýen ýaly ununyň güýji has pes, Beloserkowskaýa uluçennaýa, Weselopodolýanskaýa 499, Zaporozhskaýa 5, Lýutessens 317 we Odessaýa bezostoýa sortlary bolsa, ähli dört görkezjileri boýunça Bezostoýa 1 sortdan yza galýarlar.

Dänäniň ýokary hilini almak üçin in amatly toprak gara toprakdyr. Mineral we organiki dökünleri bermegiň optimal möçberleri: azot 40- 50 kg, fosfor 80-100 kg, şeýle hem 14 T/ga ders.

Ähli şertleriň täsirine peýdalalyk koeffisientiniň derňewi görnüşindäki deňşdirme baha bermek, meteorologik şertlerden dänäniň hiliniň emele gelmegine in köp goşant goşýan şertiň baş çykarmak – sümml bişmek döwründe howanyň temperaturasydygyny bilmäge mümkinçilik berdi. Şeýle hem, şu döwrüň howasynyň çyglygynyň ýetmezçiligi, ýagynly günleriniň sany we bu döwrüň dowamlylygy, gögeriş –

wegetasiýanyň tamamlanmagy döwründäki gamaşyk howanyň dowamlylygy hem-de bu döwrüň dowamlylygy, gün şöhlemenmesiniň dowamlylygy ýa-da baş çykarmak – sümül bişmek döwründe ýagynly günleriň sany uly ähmiýete eýedir. Topragyň görnüşi bilen birlikde, has ähmiýetli agrotehniki şertler bolup, ösümlikleriň gürlügi we önünden ekilen ekin durýar, topraga azot, fosfor we organiki dökünleriň berilmegi köp täsir edýär. Dürli şertleriň optimal ähmiýetini bilmek bilen, toprak – klimatik şertlere baglylykda ýokary hilli dänäni almak üçin, dolandyrylýan (regulirlenýän) şertleri doly peýdalanmak bolýar.

2. Hasylylygy ýokarlandyryan agrotehniki çäreler şertli üç sany topara bölünip biler. Olardan birinji topara ösümlikleriň organiki we mineral ýymitlenişiniň kadasyny (rezimini) gowulandyrmaga ýardam berýän, ýagny topragyň hasyllylygynyň ýokarlanmagyna ýardam berýän çäreler degişlidir. Bu topara dökünleriň dürli mukdarynyň ulanylyşyny, olaryň berlişiniň möhletlerini we usullaryny, önünden ekilen ekinleriň görnüşlerini we toprakdaky mikrobiologiki proseslere täsir edýän agrotehniki çäreleri girizmek bolýar. Bu ýere ýene-de şertli, dänäniň ekişden öňki işlenilişini, bu işlenilişiň hilini we başgalar girizmek bolar. Ikinji topara topragyň şuw kadasyny (gytaklaýyn ýylylyk kadasyny hem) sazlaýan (dolandyryan) çäreler girizilýär. Çäreleriň ikinji topary has köp sanly. Muňa ekiniň ekilen we ýygnalan möhletlerini, öňki ekiniň görnüşini (topragyň suw ätiýäçlygyna täsir edýän), topragyň işlemegiň dürli görnüşlerini we olary geçirmegiň möhletlerini: çuň, kese we agdarman sürmekligi, baranalamaklygy we otamaklygy we ş.m. degişli etmek bolar. Bu topara haşal otlar bilen göreşmegiň ähli usullary degişlidir. A.R.Konstantinow tarapyndan ulanylýan shemada ikinji toparyň agrotehniki çäreleriniň hasyllylyga edýän täsiriniň netijeliligi, (effektiwligi) esasan, hem topragyň suw ätiýäçlygynyň üsti bilen hasaplanylýar. Üçünji topara atmosferanyň ýerüsti gatlagynyň we topragyň

gidrometeorologiki şertleriniň gowulanmagyna ýardam berýän oba hojalyk meliorasiýasynyň çärelerini degişli etmek bolar. Bu ýerde indiki çäreleri agzamak bolar: ýerleri suwarmak we guratmak, ekin goraýjy tokaý zolaklary, emeli ýagynlary döretmek, gar toplamaklyk, suw we ýel eroziýasy bilen göreşmegiň usullary. Bu çäreleriň topragyň çyglylyk kadasyna täsiri suw ätiýäçlygynyň üsti bilen hasaba alynýar, mikroklimatik şertlere täsiri bolsa, kabul edilen shema laýyklykda hasyllylygyň bahasynyň üsti bilen hasaplanylýar. Bu baha wegatasiýanyň ýyly döwrüniň howa şertleriniň (howanyň temperaturasy we çyglylygy) täsiri bilen şertlenýär.

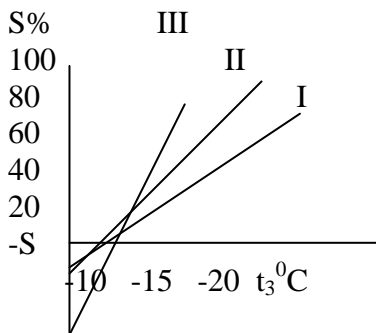
§ 24. Güzlik däneli ekinleri sowuk urmaklygynyň çaklamasy. Güzlik ekinleriň garyň astynda heläk bolmagyna uzak möhletli çaklamalary düzmegiň usullary.

1. Güzlik ekinleriň gyşlamagynyň uzak möhletli çaklamalarynyň usullary W.A.Moiseýçik tarapyndan işlenip – düzülipdir. Köp sanly gözegçilikleriň derňewiniň netijesinde heläk bolan ekinleriň meýdany bilen agrometeorologik şertleriň arasyndaky baglanşyklar tapyldy.

Sowukdan heläk bolan ekinleriň meýdanlary, fewral aýynyň 20-ne çenli gözegçilik edilen, çogdamlama döwrüniň çuňlugyndaky minimal temperatura boýunça kesgitlenilýär. Bugdaý ekinleriniň heläk bolan meýdanlarynyň çogdumlanma döwrüniň çuňlugyndaky minimal temperatura grafiki baglylygy görkezilýär: abssissalar oky boýunça çogdamlanma döwrüniň çuňlygyndaky minimal temperaturanyň bahalary ýerleşdirilýär t_3 , ordinatalar oky boýunça bolsa – heläk bolan ekinleriň meýdany ýerleşdirilýär S%. Mironow 808 we sowuga has çydamlý sortlaryň (Odessa 16 we beýlekiler) oňat ýagdaýly ekinleriniň etraplary üçin bugdaýyň sowuk uran meýdany I egri çyzyk boýunça kesgitlenilýär, II egri çyzyk boýunça – bugdaýyň Mironow 808 sortynyň kanagatlanarly ýagdaýly ekinleriniň we Bezostoýa 1 sortuň güýzki oňat ýagdaýly ekinleriniň etraplary, III egri çyzyk boýunça bolsa – Bezostoýa

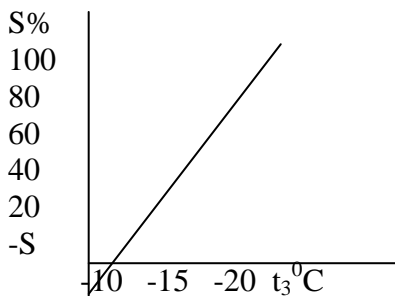
1 sortly güýzlik bugdaýyň giň ýaýran we güýzde ekinleriň ýagdaýynyň erbet bolan etraplary üçin, heläk bolan ekinleriň garaşylýan meýdany kesgitlenilýär.

Güýzlik bugdaýyň heläk bolan ekinleriniň meýdanynyň S% çogdamlama düwüniniň çuňlugyndaky minimal temperaturanyň welaýat boýunça ortaça bahasyna t_3 baglylygy.



Güýzlik süle (rožuň) sowuk urmagynyň netijasinde heläk bolan ekinleriniň meýdanynyň S% çogdamlama düwüniniň çuňlugyndaky minimal temperatura t_3 baglylygy görkezilýär.

Eger-de çogdamlama düwüniniň çuňlugynda minimal temperatura gözegçilik geçirilmeyän bolsa, onda ony howanyň minimal temperaturasyň, gar örtüginin galyňlygynyň we topragyň doňýan çuňlygynyň maglumatlary boýunça hasaplaýarlar.



Güýzlik rožuň heläk bolan ekinleriniň meýdanynyň çogdamlama düwniniň çuňlugyndaky minimal temperaturanyň welaýat boýunça ortaça bahalaryna t_3 baglylygy.

Gar örtüginin bolmadyk we topragyň gowşak doňan wagty (30 sm az) çogdamlama düwniniň çuňlugyndaky minimal temperaturany hasaplamak üçin şu deňleme ulanylýar:
 $T_{\min} = 0,76 t + 2,88,$

topragyň has çuň doňmagynda:

$$T_{\min} = 0,81 t + 0,26.$$

5 sm galyňlykly gar örtüginde çogdamlama düwüniň çuňlugyndaky minimal temperatura şu formula boýunça kesgitlenilýär:

$$T_{\min} = 0,64 t - 0,072 z + 5,2,$$

10 sm galyňlykly gar örtüginde – şu formula boýunça:

$$T_{\min} = 0,15 t - 0,06 z + 0,48,$$

20 sm galyňlykly gar örtüginde – şu formula boýunça:

$$T_{\min} = 0,12 t - 0,05 z + 1,56,$$

Bu ýerde t_{\min} – çogdamlama düwniniň çuňlygyndaky minimal temperatura, t – howanyň minimal temperaturasy, z – gar örtüginin galyňlygy (sm).

§ 25 Uly meýdanlarda güýzlik ekinleriň gyşlamagyny kesgitleýji esasy şertler.

Welaýatlaryň, ölkeleriň we respublikalaryň çägendäki güýzlik ekinleriň soňky 15 ýylda heläk bolan meýdanlarynyň bagly bolan esasy şertleri merkezi Hasaplaýyş Edarasynyň heläk bolan ekinleriň meýdanlary baradaky maglumatlary boýunça, ekinleriň ýagdaýynyň güýzki awiasiýa we ýerdäki menzilleýin gözegçilikleriniň netijeleri hem-de EHM-da hasaplanan kadalaşdyrylan korrelýasion matrisalaryň kömegi bilen ýerine ýetirilen gyşky agrometeorogözegçilikleriň netijeleri boýunça kesgitlenildi. Korrelýasiýa koeffisientleri we korroleýasion gatnaşyklar 18 elementler boýunça hasaplanyldy. Bu elementleriň güýzlik ekinleriň ýagdaýyny (gyşlamakdan soň, heläk bolan ekinleriň meýdanynyň ölçegleri, ortaça baldaklylygy, güýzdäki erbet ýagdaýly ekinleriň meýdanyny we güýzlik ekinleriň gyşdaky ortaça seýrekligi) şeýle hem olaryň gyşlamagynyň agrometeorşertlerini häsiýetlendirýär. Agrometeorşertlere şular degişlidir gyşyň dürli döwürlerinde howanyň we topragyň çogdamlama bognunyň çuňlugyndaky minimal temperatura, howanyň otrisatel temperaturalarynyň jemi, topragyň doňmaklyk çuňlugy, gyşyň dowamynda gar örtügininiň maksimal galyňlygy, onuň >30 sm galyňlykly döwrüniň dowamlylygy, güýz we gyş döwürleri boýunça ýagynlaryň jemi we beýlekiler.

Gyşda heläk bolan ekinleriň meýdany, heläk bolan güýzlikleriň MHE-iň maglumatlary boýunça alnan meýdany bilen olaryň güýzdäki erbet ýagdaýly meýdanynyň arasyndaky tapawut hökmünde kesgitlenilýär. Bu tapawut welaýat boýunça ähli güýzlik ekinleriň göterimlerinde aňladylýar. ($S_b - S_0$). Soňra gyşyna heläk bolan ekinleriň şu görnüşde kesgitlenen ölçegleri bilen agrometeorogözegçilikleriň welaýatyň çägi boýunça ortaça alnan netijeleriniň korrelýasiýasy hasaplanyldy. Korrelýasion matrisalar dört sany toprak-klimatik zolaklar

boýunça, olaryň çäklerinde ösdürilip-ýetişdirilýän güýzlik ekinleriň gyşa durnuklylygyna baglylykda hasaplanylýar.

- 1) Güýzlikleriň gowşak gyşadurnukly sortlarynyň ýetişdirilýän zolagy (arpa we bugdaýyň Bezostoýa 1 sorty) – ozalky SSSR-iň günorta etraplary gysyň durnuksyzlygy bilen häsiýetlendirilýär.
- 2) Güýzlikleriň orta we oňat gyşadurnukly sortlarynyň (Mironowskaýa 808, Mironowskaýa Ýubileýnaýa 50, Odessaýa 3, Odessaýa 51, Priboý, Priazowskaýa, Beloserkowskaýa 198 we başgalar bugdaý sortlary) ýetişdirilýän zolagy – Sähralyk zolagyň galan beýleki etraplary we tokaýsähralyk zolak.
- 3) Güýzlükleriň orta gyşadurnukly we oňat gyşadurnukly sortlarynyň ýetişdirilýän zolagy – Ukrainanyň günbatar etraplarynyň, Belorusiýa we Pribaltika.
- 4) Güýzlükleriň orta gyşadurnukly sortlarynyň ýetişdirilýän zolagy (Ulýanowa, PPG 186, Kunsewskaýa 45, Miranowskaýa 808 we başg.) – gara däl zolagyň galan etraplarynyň köpüsi.

Korrelýasion derňewiň netijesinde birinji we ikinji zolaklarda, ýagny güýzlükleriň, esasan, hem doňmakdan, topragyň üstündäki buz gabygyň we güýzki gurakçylygyň täsirinden heläk bolýan zolaklarynda heläk bolýan ekinli meýdanlaryň ölçeglerini şu esasy şertler kesgitleýär:

- 1) Noýabryň birinji on günligi – 20-nji fewral aýy üçin topragyň çogdumlama bogny çuňlugyndaky, welaýat boýunça ortaça minimal temperaturasy (20-nji fewral hemişe diýen ýaly bütin gyş boýunça temperaturanyň ýokary minimumy bolýan senedir). Korrelýasion gatnaşyk $\eta = 0,94$, korrelýasia koeffisienti $r=0,86$;
- 2) Şu döwürde topragyň doňmagynyň welaýat boýunça ortaça çuňlugy, $\eta=0,92$; $r=0,71$;

- 3) Bütün gys döwründäki otnositel temperaturanyň jemi, $\eta=0,60$; $r=0,54$;
- 4) Dekabr aýy boýunça howanyň ortaça minimal temperaturasy, $\eta=0,58$; $r=0,39$;
- 5) 1-nji dekabrdan – 20-nji fewrala çenli döwürde topragyň üstündäki buz gabygynyň welaýat boýunça ortaça galyňlygy, $\eta=0,78$; $r=0,78$.
- 6) Meýdandan fewralda alan barlag ösümlikleri ýetişdirilende, ekinini welaýat boýunça ortaça seýrekleşmegi, $\eta=0,92$, $r=0,87$;
- 7) Güýzüne erbet ýly ekinlerini meýdanynyň (güýzlüklerini umumy meýdanynyň %-lerinde.) ölçegleri, $\eta=0,40$, $r=0,35$;
- 8) Güýzüne wegetasiýa tamamlanandan soň güýzlüklerini welaýat boýunça baldaklylygy, $\eta=0,50$, $r=0,38$.

Durnuksyz gysly etaplarda (birinji zolak), gysyna heläk bolan ekinli meýdanlaryň ölçeglerine sanalyp geçilen şertlerden başga-da, awgust – noýabr döwründe ýagan ýagynlaryň welaýat boýunça ortaça jemi (bu jem kadanyň göterimlerinde aňladylyar, korrelýasion gatnaşyk $j=0,75$, $r=0,60$) we gys döwründe dekabry – mart aýlarynda ýagan ygalyň ortaça jemi ($j=0,48$, $r=0,37$) täsir edýär.

Ösümlikleriň heläk bolmagynyň esasy sebäpleri ekinlerini suwa gark bolmagy we çüýremegi bolup durýan üçünji we dördünji zolaklarda, ýazyna heläk bolan ekinlerini meýdany bilen agrometeorologik elementlerini welaýat boýunça ortaça bahasynyň arasyndaky korrelýasion baglanyşyk ýeterlik jebis hem-de köp ýagdaýlarda, garaşylyşy ýaly ters proporsional bolýar. Mysal üçin, welaýat boýunça, noýabryň birinji on günlügi – 20-nji fewral döwründe topragyň çogdamlama bogny çuňlugyndaky ortaça minimal temperatura bilen $\eta=0,76$, $r=-0,71$; galyň gar örtügi durýan (30 sm) on günlükde topragyň doňmaklygynyň ortaça çuňlugy bilen $\eta=0,77$, $r=-0,77$; Noýabryň birinji on günlügi – 20-nji fewral

döwründe >30 sm galyňlykly gar örtükli on günlükleriň ortaça sany bilen baglanşyk göni däl we göni proporsional, $\tilde{n}=0,70$.

Agrometeorologik elementleriň welaýat boýunça ortaça alnan bahalary güýzlik ekinleriň gysyna heläk bolan meýdanynyň ölçeglerini ýeterlik derejede häsiýetlendirýärler, munda ekinleriň gyslamagyna topragyň çogdumlama bogny çuňlugyndaky minimal temperaturasy uly täsir edýär (Noýabryň birinji on günlügi – 20-nji Fewral döwürinde). Ösümlikleriň sowuk urmak zolaklarynda, şeýle hem buzuň aşagynda çüýremek zolagynda heläk bolan ekinleriň meýdany bilen topragyň çogdumlama bogny çuňlugyndaky temperaturasynyň arasyndaky korrelýasion gatnaşygyň ähmiýeti iň ýokarydyr ($n=0,94/0,76$). Şonuň üçin hem, ähli çaklama baglanşyklarynda esasy prediktor hökmünde topragyň çogdumlama bogny çuňlugyndaky welaýat boýunça minimal temperaturasy alyndy.

Ýöne heläk bolan ekinleriň meýdanynyň ölçegleriniň çaklamasynyň takyklygy bu temperaturanyň ortaça bahasyny kesgitlemegiň takyklygyna örän ähmiýetli baglydyr. Iki sany nokatda (iki sany termometr bilen) ölçenende 1 km² meýdanynda ortaça bahany kesgitlemegiň ýalňyşlygy ortaça 2,36°C ýetýär, 80 % üpjünçilik bilen bolsa – 4,4°C. Topragyň temperaturasyny kesgitlemegiň şeýle takyklygy, esasan, hem haçanda ol güýzlikleriň sowuk urmak kritiki temperaturasyna golaý bolan döwürlerinde, agrometeorolog – çaklaýjylaryň talaplaryny kanagatlandyryp bilmeýär. Şuňa baglylykda, bir etrabyň meýdanynda ekinleriň gyslamagynyň agrometeoşertleri çaklananda hasaplanan maglumatlary peýdalanmak kabul edilendir. Topragyň çogdumlama bogny çuňlugyndaky minimal temperaturanyň dürli bahalary bolan meýdan, howanyň temperaturasynyň, gar örtügiň galyňlygynyň, topragyň doňýan çuňlugynyň we beýleki görkezjileriň arasynda tapylan baglanşyklar boýunça, gar ölçeginiň maglumatlary boýunça dürli galyňlykdaky gar örtügiň ölçenen sanyny hasaba almak bilen hasaplanylýar.

Güyzlik ekinleriň aýazlary bilen ýa-da gar ölçegi geçirilen meýdanda buzuň aşagynda çüýremegi bilen zaýаланan meýdanynyň ölçeglerini (razmerlerini) hasaplamak üçin, bu usullar kanagatlanarly netijeleri berýärler.

Ýeterlik uly meýdanlarda topragyň çogdumlama çuňlugyndaky minimal temperaturasynyň ortaça bahalary kesgitlenende, onuň ölçenşiniň nokatlarynyň sany köpeldilse (meýdan boýunça endigan ýerleşdirilen 10 we ondan hem köp nokatlarda ölçeg geçirmek zerur) ýalňyşlyk ep-esli azalýar.

§ 26. Otlaryň ösüp ýetşmeginiň we hasyl döretmeginiň agrometeorologik şertleri hem-de olary ýygnamagyň möhletleriniň çaklamasy

Ýorunja. Ýorunjanyň ýaýramagynyň giň arealy(Pribaltikadan Orta Aziýa çenli we Pribaykalye), ony ýetişdirmegiň dürli şertleri, barlagçylar tarapyndan ýorunjanyň tohumynyň gögermeginiň başlangyç temperaturasyna we onuň ösmegi hem-de bişip-ýetşmegi üçin zerur bolan ýylylyga degişli dürli netijeleriň alynmagyna getirdi.

Awtorlaryň köpüsi, ýorunjanyň tohumy 2-3⁰S temperaturada ösüp başlaýar, tohumyň kadaly ösmegi we baş çykarmagy 6-9⁰S-da üpjün edilýär diýip görkezýärler.Ýöne köpçülikleýin ösmek 17-22⁰S-da ýüze çykýar.Temperaturanyň mundan beýläk 30⁰S-a çenli ýokarlanmagy, toprakda çyglylygyň bolmagynda we toprak gabygynyň bolmazlygynda ýorunjanyň ösmegi üçin howply dälär.

Howanyň ortaça gije-gündizlik temperaturasy 16⁰S-a golaý bolanda ekiş-gögeriş döwri 30 gün boldy.Ortaça gije-gündizlik temperaturanyň 7-8⁰S-a çenli aşaklamagy bilen,minimal temperatura bolsa iki on günlügiň dowamynda -1⁰-den -10⁰S-a çenli ýetende, döwrüň dowamlylygy 50 güne çenli köpeldi.

S.I. Kosetowa ekiş-gögeriş döwründe 5⁰S-dan ýokary effektiv temperaturanyň jeminiň 310-340⁰S bolýandygyny tapdy.Ýorunjanyň gögermegine pes temperatura uly

täsiriniýetirýär. Gazagystanyň DHE-nyň tejribe teketleriniň maglumatlary boýunça ekiş-gögeriş döwrüniň dowamlylygynyň minimal temperaturanyň jemine x baglylygy şu deňleme bilen aňladylýar:

$$y = 23.3 - 0.73t, r = -0.76$$

M.I. Torkowskiniň maglumatlary boýunça ýorunjanyň gögerişi - 3...-4⁰S-a çenli aýazlara çydaýar. P.L. Gonçarowyň görkezişi ýaly, Gündogar Sibirde ýorunja has pes temperaturada (-5...-7⁰S) saklanýar, ýöne -10...-11⁰S-a çenli aýazlar eýýäm howply bolup galýar.

Eger-de ýazky aýazlar ýaş baldaklarynyň ýokarysyny we ýapraklaryny zaýalasa-da, ýorunja mundan heläk bolmaýar, ol täze baldaklary çykarýar. Emma güllemek döwründe aýazlar bilen zaýalansa, erbet hasyl berýär. Bu döwürde temperatura peselse, tozanlanma we tohumlanma erbet geçýär hem-de şeýle ýyllarda tohumyň pes hasyly emele gelýär.

Ekişiň tomusky möhletinde ýorunjanyň ösüşiniň ilkinji fazalary, ekişiň ýazky möhletine görä, diýseň çalt geçýär. (gögeriş 5-6-njy günde, ilkinji hakyky ýaprak 4-5-nji günde). Tomusky ekişiň ýorunjasynda şahalanmak zolagy wegetasiýanyň ahyryna çenli ýeterlik derejede doly emele gelýär. Tomusky ekişiň ösümlikleri ösüşi boýunça ýazky ekinlerden ep-esli yza galýarlar. Tomusda ekilen ýorunjanyň gýşa gitmezden ön ýanyndaky güýçli pyntyk emele getiriş zolagy 0.8-1.0 sm çuňlykda ýerleşýärler, ýazky ekinlerde 2.3-2.7 sm çuňlukda bolýar. Ýorunjanyň ýaşayşynyň 1-nji ýylynda adatça bir esasy baldagy bolup, onuň düýbünde hem 2-3 şahasy bolýar. Günorta etraplarda ýazky ekinleri orýarlar. Orlandan soňra eýýäm bir topar baldak çykarýar we has uly düýp emele gelýär.

Smirnowyň maglumatlaryna görä, gögeriş-gülleýiş döwründe howanyň 14⁰S-dan ýokary ortaça temperaturasynda, ortaça gije-gündizlik temperaturanyň jemi 1180-1200⁰S bolýar, howanyň ortaça temperaturasy 14⁰S-dan pes bolanda bolsa 1500⁰S. 12⁰S-dan pes ortaça temperaturada ýorunjanyň güllemegi bellenmedi. Gögeriş-gülleýiş döwrüniň

dowamlylygynyň howanyň temperaturasyňa baglylygyny şu görnüşde getirmek bolýar:

$$y=(2.441)/(x^{1.24}), \text{ } \bar{n}=0.97$$

bu ýerde y-döwrüň dowamlylygy, günler; x-bu döwürde ortaça temperatura (12-26⁰S çäklerinde). Ýorunjanyň güýzdäki aktiw ösüşi 10⁰S-dan pes temperaturada tamamlanýar, boý alyş prosesleri haýallaýar, kökden iýmitleniş şertleri erbetleşýär. Gyslaýak bölümlerinde ätiýaçlyk iýmit maddalary (uglewodlar) 10-15⁰S temperaturada oňat toplanýar. Ýazyna Krasnodar ülkesiniň, Krymyň köp etraplarynda Ukrainanyň günorta etraplarynda we Zakarpatýede ýorunjanyň wegetasiýasy martyň 2-nji ýarymynda başlanýar, Rostow welaýatynda we Ukranianyň köp böleginde –aprel 1-nji on günlüğünde, Merkezi gara toprakly etrapda, Wolgograd welaýatynyň we orta Powolzýede-aprel 2-nji on günlüğünde, we Wolga-Wýatskiý etrabynda we Uralda –aprel 3-nji on günlüğünde, Zagakawkaziýada –fewralyň ahyrynda martyň başynda (1-nji görkeziji seret.) Ýorunjanyň wegetasiýasynyň täzelenmegi agrometeorologik şertlere bagly bolýar we käbir ýyllarda ortaça köp ýyllyk möhletlerde 10-15 güne tapawutlanyp bilýär. (2-nji görkezijä seret)

Edebiýatda ýorunjanyň wegetasiýasynyň täzelenmeginiň görkezijileri barada örän gapma-garşylykly maglumatlar bar. Awtorlaryň käbirleriniň maglumatlary boýunça, wegetasiýanyň täzelenmegi 5⁰S-a golaý temperaturada geçýär, beýleki awtorlaryň maglumatlary boýunça 7-10⁰S-a golaý temperaturada bolup geçýär. Demirgazyk Kawkazyň we Nizniý Powelzýeniň şertleri üçin ýorunjanyň wegetasiýasynyň täzelenmegi ortaça köp ýyllyk senesiniň y howanyň temperaturasynyň 5⁰S-dan geçýän senesine x baglylygy N.W. Gulinowa tarapyndan kesgitlenildi. Bu seneleriň oňat ylalaşygy ýüze çykaryldy. Deňleme göni çyzykly regresiýasy görnüşini eýeleđi:

$$y=1.1x-1.2, r=0.93$$

Gyşlamadan soňra ýazyna, ýorunja howanyň ortaça temperaturasy 7-9⁰S bolanda ösüp başlaýar. Geljekgi ösüşi üçin optimal temperatura 20-25⁰S bolýar. Güllemek döwründe toprakdaky çyglylygyň ýeterlik mukdarynda, howanyň ýokary temperaturasy generatiw organlaryň emele gelmegi oňat täsir edýär. Ýorunjanyň yssa çydamlylygy ýokarydyr. Orta Aziýada suwarymly ýorunja howanyň 40⁰S-a çenli temperaturasyň ýaşyl massasy (agramyna) ýitgi getirmän geçirýär. Suwarymly meýdanlarda ýorunja bugardyşa köp suwy sarp edýär. Bu mynasybetli uly ot örtüginde howanyň ýerüsti gatlagy oňat çyglanýar we ösümlik ýokary temperaturany gowy geçirýär.

Ýorunja-sowuga çydamly, ýöne örän ýylylygy söýýän ösümlik. Tarkowskiň maglumatlary boýunça ýorunjanyň tohumyny almak üçin, ösüp başlan pursatynda temperaturanyň jemiň 1200⁰S-a golaý bolmagy gerek, Nikiforowanyň maglumatlary boýunça 1600⁰S, Kodzýulisiň maglumatlaryna görä 1225-2215⁰S. Güllemek fazasyňa ýetmek üçin (bede ýatymaga ýetişmegi) ýorunja 700-900⁰S golaý ýylylyk zerur. (Nikiforowanyň, Tarkowskiň we Kodzýulisiň maglumatlary boýunça).

Smirnowyň maglumatlary boýunça ekilen ýylyna garanynda, ýazky ösüşinden soňky güllemegi we orlandan soňky ösüşindäki güllemegi çalt bolýar. Ösmek-güllemek döwriň (y) dowamlylygy howanyň ortaça temperaturasy (t) bagly bolýar. 10-28⁰S temperatura üçin baglanyşyk deňlemesi şu görnüşde bolýar.

$$y = (1000)/(t^{1.11}), \quad \bar{n} = 0.81$$

Howanyň ortaça gile-gündizlik 16⁰S temperaturasynda ýazky ösüş-güllemek döwri üçin temperaturalaryň jemi 800⁰S bolýar, orlandan soňky ösüş-güllemek döwri üçin 700⁰S.

Ýazky prosesleriň başlanmagy köp derejede wegetasion döwriň ýyllyk üpjünçiligini kesgitleýär. Wegetasiýanyň täzelenmeginiň möhletlerine köp derejede wegetasiýanyň täzelenmegi-gunçalama döwriň dowamlylygy bagly bolýar. Demirgazyk Gazagystanyň düzlük (sähralyk) etraplary

üçin olaryň arsyndaky baglanyşyk 0.78 korrelyasiýanyň koeffisienti bilen häsiýetlendirilýär, regressiýanyň deňlemisi bolsa şu görnüşde bolýar:

$$y = -1.02x + 70.5,$$

bu ýerde y-wegetasiýanyň täzelenmegi-gunçalama döwrüniň dowamlylygy, günlerde; x-wegetasiýanyň täzelenmeginiň senesi, 7-nji aprelden başlap günleriň sany bilen aňladylyar.

Ýorunjanyň gunçalama-gülleme döwründe iň oňat iýmit häsiýetleri bolýar. Iýmit Bütinsoýuz institutynyň (SSSR döwründe) maglumatlary boýunça giçki orumda ösümlikleriň himiki düzümi erbetleşýär. Gunçalama döwründe ýygňalan bede tonnasynda 144 iým birligini saklaýar, güllmegiň başynda-166, köpçülikleýin güllände-107, tohum emele getirýän döwründe-64. Mundan başgada, ýorunjanyň irki orumynda ýaş baldaklary oňat ösüp çykýar, bu bolsa soňky orumlary üçin möhümdir.

Gazagystanyň we Orta Aziýanyň suwarymly etraplarynda ýorunjanyň ir ýetişýän sortlarynyň 1-nji orumy üçin effektiv temperaturalaryň jemi 475°S , giç ýetişýän sortlary üçin bolsa 600°S bolýar. Güllmeginiň garaşylýan senesini hasaplamak üçin (temperaturalaryň zerur jeminiň toplanmagynyň senesi boýunça) geçiş senesi diýip wegetasiýanyň täzelenmek senesini ýa-da ýazyna howanyň temperaturasyny 5°S -da durnukly geçýän senesini almak gerek.

§ 27. Ýorunjanyň suw üpjünçiligi, boý almagy we hasyl emele getirmegi

Ýorunjanyň hasyly onuň toprak çyglylygy bilen üpjün ediliş derejesine göni baglanyşykly bolýar. Boý alyşy, ösüşi we ýaşyl massasynyň we bedäniň ýokary hasylyny almak üçin has amatly şertler topragyň iň az suw sygymlylygynyň 70-80% çyglygynda, tohumlyk ýorunja üin bolsa güllemeden soň iň az suw sygymlylygynyň 60-65%-de bolýar.

Suwarymly meýdanlarda döreyän ýa-da güýçli ýagyşlardan soň döreyän toprak gapaklamasy ýorunjanyň gögerip çykmagyny kynlaşdyrýar. Artykmaç suwlamak toprakda howanyň bolmazlygy we kislorodyň ýetmezçiligi sebäpliotrisatel täsir edip biler.

Salkyn we ýagyşly howaly ýyllarda ýorunjanyň ýatmagy we aşa ösmegi mümkin, bu bolsa güllemek we miwe döretmek şertlerini erbetleşdirýär. Artykmaç suwarylmak gunçalaryň we gülleriniň düşmegine getirýär. Topragyň çyglygy iň az suw sygymlylygynyň 80-85%-i bolanda, bütin wegetasiýanyň dowamynda boblaryň güýçli düşmegine getirýär. A.F. Iwanowyň we G.A. Medwedowiň maglumatlaryna görä, ýygyma çenli olaryň 65%-e çenlisi düşüp bilýär.

Ýorunja beýleki ösümlikler bilen deňeşdirilende has gurakçylyga durnukly, ýagny ol uly kök ulgamyny ösdürýär. Kök ulgamy oňa topragyň has çuňluklaryndan çyglygy peýdalanmaga mümkinçilik berýär, şeýlelik bilen gurakçylyk döwründe hem ösümliğin ýaşaýşy saklanýar. Köp awtorlar, adatça kök ýerasty suwlaryna ýetýänçe ösýär diýip belleýärler, ýagny aram zolakda 1-3 m çuňluga çenli, gurak zolakda 18-21 m-e çenli. Ýorunjanyň köki aýdyň gidrotropizm häsiýetli bolýar, ýagny hemişe topragyň has suwly gatlaklaryna ymtylýar. Ol hatda topragyň heläk bolmak çyglygyna golaý çuňlukda hem suw alyp bilýär, şonuň üçin hem ýorunja atmosfera gurakçylygyny degişlilikde erkin başdan geçirýär.

Mundan başga-da çürt-kesik gurakçylykda ýorunjanyň ösüşi saklanýar we ýapraklaryň bir bölegi taşlanylýar. Gurakçylyk geçenden soň arasy üzülen ösüş ýene-de täzelenýär. Bu ukyplylyk sähralyk we ýarymçöllük etraplarda düme ekerançylygy şertlerinde gurakçylykda ösümlikleriň ýaşaýş ukyplylygyny saklamaga mümkinçilik berýär.

Ýorunjanyň kökleri we baldaklary oňat ösen drewesinaly bolýar, bu beýleki ösümlüklere garanynda, wagt birliginde has köp suwy geçirmäge ukyplydyr. Şonuň üçin hem, ýorunja, gowaça, bugdaý we beýleki ösümlüklere görä diýseň köp suwy sarp edýär.

Ýorunjanyň transpirasiýa koeffisienti görnüşine, sortuna we onuň ösýän ýerine baglylykda 700-den 1200 birlige çäneli üýtgeýär. Ýorunjanyň transpirasiýa depgini (intensiwligi) agrometeorologik şertleriň üýtgeýşi we ösümligiň ösüş derejesi bilen berk baglanyşyklydyr. Suwuň iň köp mukdary ýerüsti massasynyň wegetatiw ösüşi döwründe, wegetasiya täzelenenden soň, şeýle hem ýorunja orulandan soň bugardylýar.

Iwanowyň we Medwedewiň maglumatlary boýunça suwarymly günorta etraplarda bedes hasyly 4-5 orumda 15-20 t/ga bolanda suwuň sarp edilişi 700-800 m³/ga ýetýär. Ýorunja birinji orumy emele getirmeklige suwuň az mukdaryny harçlaýar, bu howanyň deňşililikde pes ortaça aýlyk temperaturasy we ýokary çyglylygy bilen düşündirilýär. Ösüşiň dürli fazalarynda sarp edilişi birmeňzeş bolmaýar: gögeriş döwründe suwuň ortaça gijegündizki harçlanyşy 25 m³/ga, gunçalama fazasynda 45, güllemek fazasynda 58, tohumyň dolmak we bişmek fazasynda 31 m³/ga bolýar.

Hasylylyk bilen ot örtüginin boýunyň arasynda berk baglanyşyk bardyr. Ösümlüleriň gutarnykly boýy ösüşiň (boý alyşyň) maksimal tizligine we boý alyşyň depgininiň dowamlylygyna bagly bolýar, ýagny birmeňzeş boýly ösümlükler öz aralarynda depginli (intensiw) ösüş maksimal tizligi we bu döwrüň dowamlylygy bilen tapawutlanyp bilerler.

Ösümlükleriň ösüşi täzeden döremeginiň örän çylşyrymly prosesi bolup durýar. Ilki başda ösümlükler haýal ösýärler, olaryň ölçegleri we massalary bildirmän üýtgeýärler, soňra

depginli ösüş döwri gelýär. Maksimal ähmiýete ýeten soň, ösüş tizligi haýallaşýar we hemişelik bolup galýar; deňagramlyk ýa-da statsionar (durnukly) faza geçýän haýal ösüş fazasy başlanýar. Ondan soňra ösüş prosesleri öçüp galýar we bütin organyň ýa-da organizmiň (bedeniň) öýjükleriniň we dokumalarynyň ölçegi az üýtgeýär.

Ösüş dinamikasy boýunça ösümlükleriň üç görnüşi tapawutlandyrylýar: 1. ir ýetişýän (bişýän)-ösüşli uly maksimal tizlikli we depginli (intensiw) ösüşli gysga döwürli boldy; 2. giç ýetişýän-pes maksimal tizlikli, ýöne depginli ösüş döwri dowamly; 3. orta ýetişýän, birinji we ikinji görnüşleriň ortaça görkezijilerine eýe bolýar.

Ýorunjanyň iýmit maddalaryny toplamagy köpçülikleýin gunçalamak fazasynda tamamlanýar, gury massasyny (agramy) toplamaklygy bolsa, gülläp başlamagyndan öň bolup geçýär.

Wegetasion döwrüň her on günlüğünde köp beketlerde ekilen we çemen otlarynyň gök we gury massalary kesgitlenilýär. Ösümlük massasyny ormak, çekmek we guratmak örän köp zähmeti we köp wagtyň sarp edilmegini talap edýärler. Ahyrky netijäni diňe hasap senesinde 10-20 günden soň alyp bolýar. Şonuň bilen baglanyşykda köp barlagçylar (alymlar) otlaryň gök massasynyň hasylyny hasaplamagyň gytaklaýyn usullaryny işläp düzmegiň zerurlygyny görkezdiler.

I.G. Gringof tarapyndan bir ösümlügiň gury massasynyň agramy (baldagynyň, şahajykklarynyň) bilen onuň uzynlyk görkezijileriniň (boýy, diametri) arasyndaky baglanyşyklar kesgitlenildi. L.W. Isakowa ýorunjanyň bir gury baldagynyň otaça massasynyň (y) ot örtügininiň ortaça boýuna (x) baglydygyny tapdy. Bu baglylyk korrelýasiýasynyň ýetrlik uly koeffisiýentleri bilen häsiýetlendirilýär ($r=0.96...0.98$).

Ýorunjanyň orum massasy diňe bir baldaklaryň boýy bilen däl-de, eýsem ot örtügininiň gürlügi bilen hem kesgitlenilýär.

Isakowa ýorunjanyň Daşkent we Fergana sortlarynda ösümlik massasynyň toplanmak dinamikasynyň ot örtügininiň boýunyň üýtgeýiş dinamikasy bilen berk baglanyşygyny hasaba almak bilen, dürli orunlar üçin indiki baglanyşyklary aldy:

1-nji orum $y=5.72x+28$, $r=0.97$ (1-nji deňleme)

2-nji we 3-nji orunlar

$y=1.642x^{1.2176}$, $r=0.93$ (2-nji deňleme)

Bu ýerde $y=1m^2$ meýdandaky ýorunjanyň gury massasynyň agramy, g; x-ot örtügininiň ortaça boýy, sm.

$1m^2$ meýdandaky gury massanyň agramyny bilip, bedäniň t/ga hasylyny hasaplamak aňsat. Bedäniň hakyky hasylynyň hasaplanan hasyldan gyşarmagy 10%-den köp bolmaýar. 1-nji we 2-nji deňlemeler ýorunjanyň orumdan öň $1m^2$ -de 600-500 baldak gürlükli meýdanlary üçin alnan. Şeýlelik bilen, on günlügiň ahyryna ösümlikleriň boýuny bilmek bilen, 1-nji we 2-nji deňlemeler boýunça ýorunjanyň $1m^2$ ýa-da 1ga-däki gury massasynyň agramyny hasaplamak bolýar.

$y=1,6x-8.2$, $r=0.93$ deňlemäni peýdalanmak bilen, ýorunjanyň garaşylýan boýuny çaklamak bolýar, muny bilmek bilen bolsa 1-nji we 2-nji deňlemeler boýunça aýry-aýry hojalyklardaky ýorunja bedesiniň hasylyny çaklamak bolýar.

§ 28. Öri meýdan ösümlikleriniň hasyllylygynyň agrometeorologik çaklamalarynyň usullary

Orta Aziýanyň we Gazagystanyň çöllük şertlerinde öri meýdan ösümlikleriniň ýaşayyş görnüşleriniň köpüsiniň hasyllylygy olaryň suw üpjünçiliginiň şertleri bilen has berk baglanyşyklydyr. Hasyllylygyň wagtyň dürli döwürlerindäki ýagynlaryň mukdary bilen korrelýasiýasynyň koeffisienti 0.75-0.90 bolýar, topragyň çyglylyk ätiýaçlygy ýa-da ýazyn topragyň öllenmek çuňlugy bilen 0.80-0.95 bolýar. Kuwwatly (ýogyn) we çuň kök ulgamly gyrymsy görnüşleri ygalyň

mukdarynyň ýyllar boýunça üýtgemegine az bagly bolýar.Şonuň üçin hem olaryň ösümlük massasynyň hasyly bilen ýagynlaryň arasyndaky kooreliýasiýanyň koeffeiýenti 0.70-e deň.Öri meýdan ösümlükleriň hasyllylygy bilen ýylylygynyň mukdarynyň baglanyşygy jebis dälidir.

Öri meýdan ösümlükleriniň hasyllylygyny çaklamagyň usullary A.P. Fedoseýew,I.G. Gringow,S.A. Bedarýew,Ýe.H. Korobowa,G.G. Belobordowa, M.Nurberdiýew,Z.I. Wolosýuk we gaşgalar tarapyndan işlenp düzüldi(çöller we daglar üçin)

Mysal hökmünde öri meýdan ösümlükleriniň hasyllylygynyň çaklamasyny birnäçe usullaryna seredeliň.Gazagystanda öri meýdanlaryňhasyl döretmegiň şertlerini çaklamagyň A.P. Fedoseýew tarapyndan işlenip düzülen usuly, ýazyna topragyň öllenmek çuňlugyna (TÖÇ) baglylygyna esasan.TÖÇ çöllük we ýarymçöllük gidrometeorologik beketleriň ulgamynda birinji ýazky on günlüginin ahyrynda Gazagystanda 10⁰S-dan ýokary, Özbekistanda we Gazagystanda 5⁰S-dan ýokary temperatura bilen , hem-de Türkmenistanda Martyň ikinji on günlüğinde kesgitlendi.Gurakçylyk etraplarynda ýazyna topragyň öllenen gatlaklarynyň çyglylygy takmynan iň az suw sygymlylygyna deň.Topragyň öllenmek çuňlugy (sm) öri meýdan ösümliginiň maksimal ahyrky hasyly bilen oňat korreleirleýär.Çaklamanyň önünden aýdyp bolmak mümkinçiligi 1.5-2 aý hasaplamagyň ýalňyşlygy 20%-e golaý.

Öri meýdan ösümliginiň hasylynyň (y) Gyzylgum çöli üçin, I.G. Gringof we O.H. Reýzwin tarapyndan işlenip düzülen çaklamasynyň usuly meteobeketleriň Dekabr-Aprelde ýagynlar (x) barada we wegetasiýanyň täzelenmek senesinden ortaça gije-gündizlik temperaturanyň jemi (t) baradaky hakyky maglumatlara bil baglaýar.

$$y=0.017x+0.0035t,$$

$$R=0.89\pm0.02, S_y=\pm0.55g/ga.$$

Usulyň üpjünçiligi 80%; çaklamanyň önünden aýdyp bolmak mümkinçiligi 1.5-2.5 aý.

Türkmenistanyň çägi üçin öri meýdan ösümlikleriniň hasyly y şu deňleme boýunça hasaplanylýar:

$$y=0.893x+2.238; r=0.808; S_y=\pm 17.7\%,$$

bu ýerde x- geçen ýylyň Oktýabr aýy üçin umumy ortaça gije-gündizlik bulutlylygyň jemi(ballarda).Çaklamanyň öňünden aýdyp bolmak mümkinçiligi 5-6 aý.Ýazyna bu çaklama TÖÇ baradaky maglumatlar boýunça anyklanylýar:

$$y=0.328x+0.822 \text{ TÖÇ}-4.636, r=0.929;$$

$$S_y=11.2\%.$$

Anyklanan çaklamanyň öňünden aýdyp bolmak mümkinçiligi 2.0-2.5 aý. Çaklamanyň usuly A.P. Fedoseýew we W.N. Gurowa tarapyndan öslenip düzüldi.

Ermenistanyň tebigy daglyk ot meýdanlarynyň bedes hasylynyň çaklamasynyň usuly R.S. Mkrtçyan, A.S. Akopyan we başgalar tarapyndan hödürülenip, bu usul ortaça jemini $r(\text{mm})$ we çäk boýunça Maý aýynyň howanyň çyglygynyň ortaça ýetmezçiligini (defisitini) $d(\text{gPa})$ hasaba alýar:

$$y=0.0113r-1.38d+1.86$$

Çaklama meteobeketleriň ulgamynyň maglumatlary boýunça Maýyň ahyrynda Iýunyň başynda düzülýär; öňünden aýdyp bolmak mümkinçiligi 1.5-2.0 aý.

Täjigistanyň Subalip çemenleriniň hasyllylygynyň J.G. Gringof, L.M. Nikitina we başgalar tarapyndan hödürlenen çaklamasynyň usuly wegetasiýa döwründäki ygallaryň jemini $x(\text{mm})$, wegetasiýa döwründäki polozitel temperaturanyň jemini $z(^{\circ}\text{S})$ we 0-50sm gatlakdaky topragyň çyglygyny $u(\%)$ peýdalanýar:

$$y=0.0794x-0.0132z-0.741u+26.39$$

$$r=0.84\pm 0.06; S_y=\pm 1.9 \text{ s/ga.}$$

Çaklamanyň öňünden aýtmak mümkinçiligi 1.0-1.5 aý.

Çaklamalaryň getirilen usullarynda, peýdalanylýan ot-öri meýdanlaryň hasyllylygy bilen agrometeorologik şertleriň arasyndaky mukdar baglanyşyklary ýüze çykarmakdaky mümkin bolan prediktorlaryň ähli köp dürli ülgüleri peýdalanylmaýar. Barlaglar dowam edilýär, dürli toprak

klimatik zolaklara degişli çaklamalaryň täze usullary işlenip düzülýär.

§ 29 Ösümliklere ýokary temperaturalaryň edýän täsiri

Bugdaý ösümlikleriniň fotosinteziniň we dem alyşynyň intensiwliginiň(güýjiniň) howanyň temperaturasyna baglylygynyň fiziologlaryň barlaglaryna laýyklykda gurlan shemasy 1-nji suratda şekillendirilen görnüşde bolup biler. Bu suratda getirilen egri çyzyklar, kanagatlanarly minerak iýmitlenmede hem-de suw we ýagtylyk bilen kadaly üpjünçilik şertlerinde adalatly bolýarlar. Olaryň ýetmezçiliginde ýa-da artykmaçlygynda fotosinteziniň we dem alyşyň egri çyzyklarynyň gidiji düýpli üýtgeýär biler.

Dem almak üçin aşaky temperatura çägi -10°S -dan aşakda ýatýar. Dem almagyň saklanmagy esasan hem ösümlik dokumalarynyň doňmagy netijesinde bolup geçýär. Gýşlaýan ösümliklerde temperaturanyň çägi örän pesde ýerleşýär, diýseň bidirýän dem alyşa (mysal üçin, ýaprakly agaçlaryň pyntyklarynda) hatda -20° , -25°S temperaturada-da syn etmek mümkin. Dem alyşyň maksimumy $36-40^{\circ}\text{S}$ temperatura düşýär, şondan soňra dem alyşyň intensiwligi peselýär, 50°S -da bolsa düýbünden togtýar. Assimiliýasiýa prosesi 5°S -da golaý temperaturada başlanýar, $25-30^{\circ}\text{S}$ temperaturada maksimuma ýetýär we $45-50^{\circ}\text{S}$ temperaturada doly togtýar.

Fotosinteziniň we dem alyşyň intensiwlikleriniň arasyndaky, biomassanyň emele gelmek intensiwligine deň bolan tapawut takmynan 5-den 35°S -a çenli çäklerde polozitel. Şu çäkten ýokarda we aşakda organiki maddanyň dem alyş prosesinde dargamagynyň intensiwligi onuň fotosintez prosesinde emele gelmek intensiwliginden ýokary bolýar. Biomassanyň döremegi üçin optimum 20 we 30°S aralygyndaky çäklerde ýatýar.

Ösümlikleriň fotosintez we transpirasiýa prosesleriniň intensiwlikleri şohlaniň spektral düzümine her dürli bagly

bolýar.Fotosintez ilkinji nobatda gün spektriniň gysga tolkunly böleginiň intensiwligi bilen kesgitlenilýär, transpirasiýa bolsa uzyn tolkunly bölegi bilen kesgitlenilýär.Bu ýagdaý hes yssy döwürlerde ösümlikleriň ösüş şertlerini gowulandyrmak boýunça käbir teklipleri bermäge mümkinçilik döredýär.Şol döwürde uzyn tolkunly(ýylylykly) şöhlesini ýuwdýan emeli ekrany döretmek ýoly bilen gowşatmak zerur.

Uly bolmadyk meýdanlarda (mellekler,tejribe pelleri we ş.m.) ekrany kaprondan,polietilenden,matadan,hasadan we ş.m. (ak reňkli) ýasap,ony goralýan meýdanyň üstünde 1-2sm beýiklikde keseligine (gorizontal) berkitmek bolýar.Bu ýagdaý ýaýraň radiasiýanyň (ýagtylygyň) güýji (intensiwligi) fotosintezi ýokary derejede saklamak üçin doly ýeterlikli bolýar,majbury edilen transpirasiýa bolsa ujypsyz bolýar.

Uly meýdanlarda gorag ekranyny şeýle döretmek bolýar,mysal üçin,poroşok görnüşli serişdeleri ýa-da aerezollary mehaniki tozanlandyrmak ýoly bilen,bular gysga tolkunly radiasiýany beýle bir azaltmak, gün radiasiýasynyň agyr döwürlerde ösümlige edýän ýylylyk täsirini epesli gowşadýar.Şonuň ýaly gorag ekranlaryny uly meýdanlaryň üstünde döretmegiň amaly taýdan mümkinçiligi baradaky mesele aýratyn üns bermäge mynasypdyr.

Ösümlikleriň toparynyň-fitosenozyň möhüm aýratynlygy bolup, onuň özüniň,howasynyň temperaturasy we çyglylygy optimuma golaý fitoklimayny döretmek ukyby durýar.Topragyň ýeterlikli suw ätiýaçlygynda, ot örtügi näçe köp doly we gür bolsa, ýagny ösümlik massasy näçe köp bolsa,fitoklimat şonça-da durnuklydyr.Şeýle ösümlikler üçin adatça howanyň ýokary temperaturasy gorkuly däl, çünki ot örtügiň arasynda bu temperatura ep-esli pes bolýar,oňat bugardýan (transpirirleýän) ýaprak bolsa, işeňňir üstüniň derejesinde ösümlikleriň ýokarky böleginiň gyzmagyny has gowşadýar. Ýöne ösümlikleriň ýokarşonça-da durnuklydyr.Şeýle ösümlikler üçin adatça howanyň ýokary temperaturasy gorkuly däl, çünki ot örtügiň arasynda bu

temperatura ep-esli pes bolýar, oňat bugardýan (transpirirleýän) ýaprak bolsa, işeňňir üstüniň derejesinde ösümlikleriň ýokarky böleginiň gyzmagyny has gowşadýar. Ýöne ösümlikleriň ýokary temperaturalarda oňat ösmegi üçin topragyň ýeterlikli çyglanmagy, öýjükleriň suwlanmagy we transpirasiýanyň güýji hökmany şert bolup durýarlar. Şunuň ýaly şertler S.N. Pristli boýunça, egerde temperatura 30-32⁰S-dan ýokary bolmasa, saklanýar.

Ösümlikleriň transpirasiýasy, ösümlikleriň üstüni sowatmak ýoly bilen, olary heläk bolmakdan goraýan şert bolup durýar. Mysal üçin, aktinometrik gözegçilikleriň maglumaty boýunça, açyk howada günortana golaý sagatlarda ozalky Soýuzyň Ýewropa çäginin düzlük böleginde jemi radiasiýanyň intensiwligi (göni radiasiýa goşmak dargan gün radiasiýasy) Iýunda 1.3kal/sm²*min bolýar. Jemi radiasiýanyň bu mukdarynyň 22%-e golaýyny ösümlikleriň ýapraklary serpikdirýärler, 25%-e golaýy bolsa siňdirilýär. Şeýlelik bilen, ýapragyň her bir inedördül (kwadrat) santimetri 1 minutda 0.7kal golaý jemi radiasiýany ýuwdýar.

Ýuwdulan radiasiýanyň hasabyna emele gelen ýylylygyň bir bölegi şöhlelenmek ýoly bilen ýitirilýär. Bu ýitgiler görkezilen şertlerde 0.3kal/sm²*min bolýar. Şeýlelik bilen ýapragyň üstüniň ýylamagyna 0.4kal/sm²*min gitmeli. 1 sm² ýapragyň massasy 0.02gr deň, ýylylyk sygymy bolsa 0.9kal/gr*grad deň diýip kabul etsek, ýaprak transpirasiýasynyň we turbulent ýyllyk çalyşygynyň ýok wagtynda bir minut dowamynda 22⁰S-a gyzmaly. Şeýle güýçli gyzmagyň netijesinde ýapragyň temperaturasy birnäçe minutdan soň heläk edip biljek çäklere ýeterdi.

Emma köp sanly maglumatlardan gelip çykyşy ýaly, ösümlikleriň üstüniň temperaturasy daşky gurşawdaky howanyň temperaturasyndan we az tapawutlanýar. Ösümlikleriň ýagtylanýan tarapynyň adaty, howaňkydan has ýokary temperaturasy bolýar, kölege tarapynyň temperaturasy bolsa howanyň temperaturasyna ýa-da golaý, ýa-da birneme az

bolýar.Ösümlikleriň üstüniň ortaça temperaturasy gün ýagtysyndan, adatça gurşaýan howanyň temperaturasyndan ýokary bolýar.

Turbulent ýylylyk çalyşygyny harçlanylýan ýylylygyň, bugarmaga harçlanylýan ýylylygyň 30%-e deň (topragyň ýetirilen çyglylygynda) diýip kabul etsek, şeýle netijä geleris, ýagny ýaprak temperaturasynyň howply ýokarlanmagyny aýyrmak üçin takmynan $0.5 \cdot 10^{-3}$ g suwy 1 m^2 -den 1 min. dowamynda bugartmaly (ýa-da 0.3 mm/sag golaý),(howanyň 30^0S temperaturasynda) ozalky Soýuzyň Ýewropa çäginin düzlik böleginde günortan sagatlarda,bugdaýyň ot örtüginin aktiw wegetasiýa fazalarynda hem takmynan şeýle bugarma syn edilýär.

Şeýlelik bilen ösümlikleriň ýokary temperaturalarda aman galamak mümkinçiligi esasan topragyň ýeterlikli çyglanmagy bilen kesgitlenilýär.Bu ýerde esasy we has netijeli serişde bolup suwarmak durýar.

Düme ekerançylygy şertlerinde topragyň suw ätiýaçlygynyň ýokarlanmagyna emeli ýagynlar, mulçany we monomolekulýar plýonkalary ulanmak(toprakdan bugarmany azaldýar), agrotehnikanyň dürli çärelerini , şol sanda gar toplamak, şüdügärden öň bolan ekinler, çuň sürmeklik haşal otlar bilen göreşmek we ş.m. alyp barýar.

§ 30 Barlag ösümliklerini ösdürip – ýetişdirmegiň netijeleri boýunça çaklamaklyk

Gözegçilik meýdanlaryndan barlag üçin 23-nji fewralda we ýazyna alnan ösümlikleriň seýreklemeleriniň arasyndaky oňat korrelýasion baglanşygy hasaba almak bilen, ýazyna heläk bolan ekinleriň meýdany bilen meýdanlardan bu möhletde barlag üçin alnan ösümlikleriň ösdürip ýetişdirmegiň netijeleriniň arasyndaky çaklama baglanşygy tapyldy.

Güýzlik ekinleriň (süle(rož) we bugdaý) ýagdaýyny häsiýetlendirmek üçin umuman, welaýatyň (etrabyň) çägi boýunça 10%-den köp seýreklemegi bolan barlag ösümlikleriň

göterimi oňat görkeziji boldy (welaýat boýunça olaryň umumy mukdaryna degişlilikde). Mysal üçin, welaýat boýunça 23-nji fewralda ýetişdirmäge alnan barlag ösümlikleriň umumy sany 40 bolsa, olaryň 10 barlagynda seýreklemek ösümlikleriň 10 %-inden köp boldy, ýagny şeýle seýreklemek ähli barlaglaryň 25 %-de boldy.

Aýry-aýry welaýatlaryň (etraplaryň) çäginde heläk bolan güýzlik ekinleriň meýdany (%-de) bilen, 1955-56, 1959-60, 1962-63, 1963-64, 1966-67 we 1968-69 ýý. maglumatlary boýunça 23-nji fewralda meýdandan alnan ýokary seýreklemekli barlaglaryň göteriminiň (%-iň) arasyndaky baglansyk. Ol baglansyk güýzlikleriň güýzdäki erbet suw üpjünçilikli ýagdaýlary üçin aýratyn berilýär, munda ekinleriň bir bölegi wegetasiýa tamamlandan soň gowşak ösüşli, deňölçegsiz (endigan däl) otly bolýar ýa-da ösüş bermeyär. Hem-de güýzüne topragyň oňat çyglanýan ýagdaýlary we wegetasiýa tamamlanan soň güýzlik ekinleriň has oňat ýagdaýlary üçin aýratyn berilýär. Görnüşi ýaly, güýzüne ekinleriň suw bilen erbet üpjünçiliginde nokatlaryň ýaýramagy, oňat suw üpjünçiligindäkiden has köp bolýar. Birinji ýagdaýda korrelýasion koeffisienti 0,89-a deň, regrasiýanyň deňlemesi şu görnüşde bolýar: $S_B = 0,82 + 18,68$, deňlemäniň ortaça kwadrat ýalňaşygy $E_s = \pm 11,1 \%$, $n = 60$.

Güýzüne ekinleriň oňat suw üpjünçiliginde korrelýasiýa koeffisiýenti has ýokary ($r = 0,96$), regrasiýanyň deňlemesi $S_B = 1,12x - 1,36$, deňlemäniň ýalňyşlygy E_s diýseň kiçi ($\pm 7,0 \%$), $n = 85$.

Bu deňlemeler welaýatlar, etraplar boýunça güýzlik ekinleriň (bugdaý, arpa) umumy meýdanlarynyň göterimlerinde heläk bolan ekinleriň meýdanyny hasaplamaga mümkinçilik berýärler. Gyslamada heläk bolan güýzlik bugdaýly S_{BP} meýdanyň ölçegleriniň (göterimde) bugdaýyň ortaça seýreklemesine (ýetişdirilen barlaglar meýdandan 23-nji fewralda alnanda) baglylygy deňleme bilen aňladylýar.

Bu deňlemelerden peýdalanylanda heläk bolan güýzlikleriň garaşylýan meýdany ýokary çyzyk boýunça güýzüne toprakda suwüň ýetmezçiliginde alynýan hem-de aşaky çyzyk boýunça – güýzki wegetasiýa döwründe ekinleriň suw üpjünçiliginiň oňat şertlerinde alynýar. Munda güýzdäki ekinleriň erbet ýagdaýly meýdany hasaba alynýar.

Eger-de güýzde erbet ýagdaýly ekinleriň we erbet gyşlaýyş şertli ekinleriň raýonlary biri-birine gabat gelmeýän bolsalar, onda ýazyna erbet ekinleriň garaşylýan meýdany bu meýdanlaryň ölçegleriniň jemi hökmünde alynýar. Günortada, örän ýyly gyşly ýyllarda haçanda ekinler wegetasiýany geçenden soň, şeýle görnüşde alnan meýdandan, ýagdaýy gowulaşan ekinleriň meýdany aýrylýar. Şeýle ýyllarda çaklama düzmegiň önünden gyşyna, ekinler goşmaça awiagözlegini geçirmek zerur. Getirilene deňlemeler güýzlik bugdaýyň barlag ösümliklerini ösdürip-ýetişdirýän beketleriň ýeterlik köp sanynda (10 we ondan hem köp) kanagatlanarly netijelri berýärler. Bu beketler welaýatyň (etrabyň) çägi boýunça endigan ýerleşdirilen bolmaly we güýzüne dürli ýagdaýda bolýan ekinleriň seýreklemegini dogry görkezmeli.

Käbir ýyllarda, haçanda ösümlikler ýazyň ahyrynda gark bolmagyň ýa-da tozanly harasatlaryň netijesinde heläk bolanda, heläk bolan ekinleri meýdanyň ölçegleriniň çaklamasyndaky ýalňyşlyklar deňlemeleriň görkezilen ýalňyşlyklardan ýokary bolýarlar. Şeýle ýyllaryň ähtimallygy 20 % az bolýar. Welaýat hasabat edaralarynyň maglumatlary boýunça güýzlikleriň heläk bolan ekinli meýdany çaklanyşyndan güýçli zaýаланan, erbet ekinleri däl-de kanagatlanarly (gawşak ösen we bölekleýin seýreklän) ýöne hasyly ýazlyk ekinlerden az bolar diýlip garaşýan ekinleri hem täzeden ekmegiň netijesinde köp bolup biler. Şeýle ýagdaýlar ýazyna toprakda gowy suw ätiýaçlygy bolan ýyllarda has hem ähtimalydyr.

23-nji fewralda meýdandan alnan güýzlik barlag ösümlikleri ýetişdirmegiň netijeleri, baryp 11-nji martda

görünýär. Şuňa baglylykda bu netijeler diňe güýzlik ekinleriň gyşlamagynyň 20-nji fewralda düzülýän çaklamasyny anyklamak üçin ulanylýar (eger-de welaýat boýunça topragyň çogdamlama düwniniň çuňlugyndaky minimal temperaturasy 20-nji fewrala çenli – 10^0S -dan pes bolsa).

Güýzlik ekinleriň sowuk urmak meýdanynyň çaklamasy gyş boýunça iki gezek düzülýär: birinji gezek 20-23 fewralda, ikinji gezek 15–20 martda. Birinji çaklama esasy bolup durýar, ikinji bolsa – onuň anyklaýjysy bolup durýar. Anyklama, haçanda esasy çaklama boýunça garaşylýan meýdan bilen, 15-nji martda düzülen çaklamanyň arasyndaky tapawut welaýatyň çägindäki güýzlik ekinleriň meýdanyň 10%-den köp bolanda berilýär. Iki çaklama hem gysgaça ýazgydan, görkezgiçden hem-de etraplar we güýzlik ekinleriň zaýalanmagynyň esasy sebäpleri görkezilen kartadan ybarat bolýarlar.

EDEBIÝAT

1. Gurbanguly Berdimuhamedow. Türkmenistanda Saglygy Goragyşy ösdürmegiň ylmy esaslary. Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.
2. Gurbanguly Berdimuhamedow. Garaşsyzlyga guwanmak, Watany, halky söýmek bagtdyr. Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.
3. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Mälikgulyýewiç Berdimuhamedow. Gysgaça tejrimahal. Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.
4. Parahatçylyk, döredijilik, progress syýasatynyň dabaralanmagy. Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.
5. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Mälikgulyýewiç Berdimuhamedowyň ýurdy täzeden galkyndyrmak baradaky syýasaty. Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.
6. Gurbanguly Berdimuhamedow. Türkmenistan - Sagdynlygyň we runubelentligiň ýurdy. Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.
7. Gurbanguly Berdimuhamedow. Eserler ýygyny. Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.
8. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň daşary syýasaty wakalaryň hronikasy. Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2008.
9. Gurbanguly Berdimuhamedow. Döwlet adam üçindir. Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2008.
10. Türkmenistanyň Prezidentiniň obalaryň, şäherçeleriň, etraplardaky şäherçeleriň we etrap merkezleriniň ilatynyň durmuş – ýaşayyş şertlerini özgertmek boýunça 2020-nji ýyla çenli döwür üçin Milli Maksatnamasy. Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.

11. “Beketlerde we nokatlarda agrometeorologiýa gözegçilikleri geçirmek üçin gollanma”. Aşgabat 2004 ý. Türkmengidromet.
12. Учебный курс по агрометеорологии для агрометеорологов метеорологических станций Туркменгидромета Ашгабат 2005
13. К. Вейсов, К. М. Курбандурдыев. Климат и агроклиматические ресурсы Копетдага Ашхабад, “Ылым”, 1983
14. “Агроклиматические ресурсы Туркменской ССР” Гидрометеоиздат, Л., 1974

Goşmaça edebiýat

1. Д. И. Шашко. “Агроклиматические ресурсы СССР”. Гидрометеоиздат”, Л., 1974
2. Н. И. Цинисина, И. А. Голсберг, Е. А. Струнников “Агрометеорология”, Гидрометеоиздат, Л., 1973
3. А. М. Шугин “Агрометеорология” МДУ, 1966

MAZMUNY

Giriş.....	7
§ 1. Agrometeorologik çaklamalarynyň hasaplaýyş (statistik) usullary.....	9
§2. Agrometeorologik çaklamalary düzmegiň düzgünleri we usullary.....	13
§3. Agrometeorologik çaklamalarwe maglumatlar. Olaryň oba hojalygynda ulanylyşy.....	15
§4. Maglumatlary düzmegiň usulyýeti we olaryň mazmuny.....	18
§5. Ösümlikleriň gyşlaýyş şertleriniň çaklamasy.....	20
§6. Oba hojalyk ekinleriniň hasyllylygynyň uzak möhletli çaklamalary.....	23
§7. Oba-hojalyk ösümlikleriniň önüm öndürmek işiniň(prosesiniň) nazaryýet esaslary.....	26
§8. Oba-hojalyk ösümlikleriniň önüm öndürmek işiniň (prosesiniň) nazaryýet esaslary.....	30
§9. Ýazlyk ekinleri ekmegiň başynda toprakdaky ätiýaçlyk çyglygy çaklamagyň usullary.....	33
§10. Agrometeorologik çaklamalaryň usullarynyň ylmy esaslary.....	37
§11. Ösümlikleriň ýylylyk we çyglylyk bilen üpjünliginiň, işleri geçirmegiň möhletleriniň çaklamalary, fenologik çaklamalar.....	39
§12. Oba hojalyk ekinleriniň ösüşiniň esasy fazalarynyň başlanýan möhletleriniň çaklamagyň usullary.....	44
§13. Suwarmagyň möhletlerini we möçberlerini çaklamagyň usullary.....	49
§14. Güyzlik ekinleriň garyň astynda heläk bolmagyna uzak möhletli çaklamalary düzmegiň usullary.....	52
§15. Kök ulgamynyň ösüşiniň howanyň şertlerine we topragyň gatlaklary boýunça çyglylyk ätiýaçlyklarynyň ýaýraýşyna baglylygyny hasaba almak.....	56

§16. Orta Aziýada meteorologik şertlere baglylykda gowaçanyň ösüş tizligi.....	59
§17. Dürli toprak-klimatik şertlerinde şüdügärden ön bolan ekiniň hasyllylyga ýetirýän täsiri.....	65
§18. Gurakçylygyň we epegeň ösümlüklere ýetirýän zyýanyňa baha bermek.....	68
§19. Üzümiň güllemek we miwesiniň bişip-ýetişmek möhletleriniň çaklamalary.....	74
§20. Däneli ekinleriň sümmül bişmeginiň başlanýan möhletleriniň çaklamasy. Mekgejöweniň süýt bişmeginiň başlanýan möhletleriniň çaklamasy.....	78
§21. Gowaçanyň ösüş depginleriniň we hasyllynyň çaklamasy.....	83
§22. Däne çykymynyň (dänäniň umumy biomossa gatnaşygy) toprak-klimatik şertlere, agrotehnika we sorta baglylygy.....	86
§23. Güýzlik bugdaýyň hasyllynyň hiliniň toprak – klimatik şertlere, agrotehnika we sorta baglylygy.....	89
§24. Güýzlik däneli ekinleri sowuk urmaklygynyň çaklamasy. Güýzlik ekinleriň garyň astynda heläk bolmagyna uzak möhletli çaklamalary düzmegiň usullary.....	93
§25 Uly meýdanlarda güýzlik ekinleriň gyşlamagyny kesgitleýji esasy şertler.....	95
§26. Otlaryň ösüp ýetişmeginiň we hasyl döretmeginiň agrometeorologik şertleri hem-de olary ýygnamagyň möhletleriniň çaklamasy.....	100
§27. Ýorunjanyň suw üpjünçiligi, boý almagy we hasyl emele getirmegi.....	104
§28. Öri meýdan ösümlükleriniň hasyllylygynyň agrometeorologik çaklamalarynyň usullary	108
§29 Ösümlüklere ýokary temperaturalaryň edýän täsiri.....	110
§30 Barlag ösümlüklerini ösdürip – ýetişdirmegiň netijeleri boýunça çaklamaklyk.....	114