

TÜRKMENISTANYŇ BILIM MINISTRLOGI
MAGTYMGULY ADYNDAKY TÜRKMEN
DÖWLET UNIWERSITETI

MIKROKLIMATOLOGIÝA

Gurbandurdyýewa E.G., Hamraýew G.O.

Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw gollanmasy

***Türkmenistanyň Bilim ministrligi tarapyndan
hödürlendi***

Aşgabat – 2010

Gurbandurdyýewa E.G., Hamraýew G.O.

MIKROKLIMATOLOGIÝA

Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw gollanmasy – A :
Türkmen döwlet neşirýat gullygy, 2010. 59 sah.

Giriş

Janly organizmleriň ýaşaýan gurşawynyň klimatik aýratynlyklary köplenç görnüşiniň ölçeglerine bagly bolýar. Mysal üçin, Afrikanyň sawannalarynda iri ölçegli süýdemdirijiler mör-möjekler bilen bilelikde ýaşaýarlar. Ýer üstünden iki metr beýiklige göterilýän žiraf üçin., şeýle hem gür otlukda gizlenýän garynja üçin gurşawyň şertleri düýpli tapawutly bolar. Şonuň üçin hem makroklimata, mezoklimata we mikroklimata kesgitleme bermek zerur bolup durýar.

Makroklimat (sebitiň klimaty) bu geografiki we orografiki ýerleşmegiň netijesidir. Muňa mysal edip Pariž basseýniniň klimatyny almak bolar. Bu makroklimat ýerlikli (lokal taýdan) özüniň käbir düzüji bölekleriniň (komponentleriniň) üýtgemegini başdan geçirýär. Olar bolsa mezoklimaty (ýerli klimaty) kesgitleýärler. Tokaýyň, baýryň eňnidiniň klimaty-bu mezoklimatdyr.

Mikroklimat (ekoklimat)-bu organizmiň derejesindäki klimatdyr. Onuň öwrenilmegi gurşawyň ähmiýetini ýüze çykarmalydyr. Onuň häsiýetleri diňe ýöriteleşdirilen, kähalatlarda bolsa, inňän çylşyrymly we seresaplylyk bilen işlemegi talap edýän apparaturanyň kömegi bilen ýüze çykarylyp biliner.

1. Klimatologiýa we mikroklimatologiýa düşünjesiniň kesgitlemesi we onuň düşündirilişi

Mikroklimatyň käbir elementleri ýa-da entek olaryň ähmiýetiniň aýdyň dældigi sebäpli, ýa-da zerur bolan apparaturanyň ýoklugy sebäpli, az öwrenilen ýa-da düýpden öwrenilmedik bolup galýarlar. Barlanylýan biosenozlaryň dowamlylygyna baglylykda, seredilýän klimatik faktorlary makro, mezo-ýa-da mikroklimatik faktorlara degişli etmek bolar. Ýer togalagynyň üstünde uly ösümlik formasiýalarynyň paýlanylyşy makroklimata tabyn bolýar; mör-möjekleriň agajyň gabygynyň aşagyndaky liçinkalarynyň ýerleşmegi bolsa, ol ýerdäki agalyk edýän mikroklimat bilen kesgitlenýär. “Mikroklimatologiýa” dersiniň öňde goýýan maksady “Meteorologiýa” hünäri boýunça bilim alýan talyplaryň sebit derejesindäki klimatdan, ýagny makroklimatdan tapawutlanýan, organizm derejesindäki klimaty-mikroklimaty ýa-da ekoklimaty özleşdirmeklerini gazanmakdyr.

“Mikroklimatologiýa” düşünjesiniň kesgitlemesi we onuň düşündirilişi. Makroklimatologiýa, mezoklimatologiýa barada düşünje. Mikroklimatyň elementleriniň ähmiýetini öwrenmek üçin ýöriteleşdirilen apparaturalary özleşdirmek. Mikroklimatyň esasy faktorlaryny

tapawutlandyrmak. Klimagrammalary gurmagy öwrenmek.

Adamzat jemgyýeti howa okeanyňyň düýbünde ýaşamak bilen onuň fiziki täsirlerine duçar bolýar. Olara – ýagtylyk, ýylylyk we çyg aýlanyşygy, howanyň sirkulýasiýasy we beýlekiler degişli. Bu hadysalar – geografik gurşawyň beýleki elemntleri (ýer üstüniň gurluşy, toprak we ösümlik örtügi, suw topumlary) bilen organiki baglanyşyklydyrlar. Meslem, toprak görnüşleri we ösümlik guşaklyklary klimatyň netijesi bolup, olar hem öz gezeginde klimaty kesgitleýji şertler bolup durýarlar. Şeýlelikde geografiki gurşawyň organiki bitewiligini (gatnaşygyny) öwrenmekde meteorologiýa we klimatologiýa ylmynyň ähmiýeti uludyr.

Meteorologiýa – atmosferada bolup geçýän hadysalary öwrenýän we olaryň sebäplerini düşündirýän ylymdyr ýa-da atmosferaryň fizikasydyr. Atmosferada bolýan hadysalar mukdar we hil taýdan tapawutlanyp, meteorologiýa (howa) elementlere we hadysalara bölünýär.

Meteorologik elementlere – radiasiýa, temperatura, howanyň basyşy we ýel, çyglylyk, bulutlylyk, ygallar we beýlekiler degişli. Olar howa ýagdaýyny kesgitleýärler.

Atmosfera hadysalaryna – bugaryjylyk hadysasy, howanyň sirkulýasiýasy, suw buglarynyň kondensasiýasy we sublimasiýasy, bulutlaryň

döremegi, gök gürrüldemegi we ýldyrym çakmaklygy, apy-tupanlar mysal bolup bilerler.

Klimatologiýa– Ýer togalagynyň klimatlary hakyndaky ylymdyr. Aýratyn ýurtlaryň klimatyna ýazgy berlende meteorologiýanyň kanunlaryndan we maglumatlaryndan peýdalanylýar.

Atmosfera – Ýer togalagynyň daş töweregini gurşap alan howa guşaklygydyr. Onuň galyňlygy (ýer üstünden beýikligi) 20 müň km-e ýetýär. Atmosferanyň massasynyň 9/10 bölegi aşaky 20 km-de (troposfera gatlagynda) ýerleşip, adamzat jemgyýetiniň hojalyk işlerine gös-göni täsirini ýetirýär.

Howa – atmosferanyň aşaky gatlagynyň häzirki ýagdaýydyr. Howa gün radiasiýasy, sirkulýasiýa, çyg we ýylylyk çalşygy hem-de ýerli şertler bilen bagly bolup, meteorologiýa elemntlerini we atmosfera hadysalarynyň ululygy bilen kesgitlenýär. Howa ýagdaýy meteorologiýa elementlere baglylykda açy, yssy, dymyk, ýelli, bulutly we ygally görnüşinde bolup bilýär.

Klimat – howa düzgüniniň köp ýyllyk gaýtalanyp gelýän kanunalaýyk gatnaşygydyr. Ol grek dilinde “gyşarmak”, ýagny şöhleleriniň Ýer togalagy boýunça deň düşmezligini aňladýar. Klimat türki dil toparynda “yklým” diýlip atlandyrylýar.

Klimatyň döremekliginde – klimaty emele getiriji hadysalar we şertler uly orun eýeleýär, klimaty emele getirii hadysalara ýylylyk we çyg aýlanyşygy,

atmosferanyň umumy sirkulýasiýasy degişli. Klimatyň dürli bolmaklygynda – geografik giňlik, gury ýeriň we swuň paýlanyşy, orografiýa we belentlik, toprak we ösümlük örtügi, gar örtügi we buzluklar, okean hem-de deňiz akymlary we adamynyň täsiri uludyr. Olar klimaty dörediji şertler hasaplanýarlar.

Ýer togalagynyň klimatlary – geografik zonalaryň, materikleriň we deňizleriň, agdyklyk edýän ýelleriň we ýurduň (sebitiň) ýerli aýratynlyklary göz önüne tutulyp aňladylýar. Meselem, Türmenistan çörtkesik kontinental klimaty, Baltıkayaka ýurtlary deňiz klimaty bilen tapawutlanýarlar. Bulardan tapawutlylykda Uzak Gündogaryň klimaty musson görnüşlidir. Bu ýerde köplenç yeller möwsümleýin öwusýärler. Klimatyň döremekliginde orografiýa uly täsir edýär. Sumbar we Çendir jülgeleri, Zakawkaziýa, Krymyň günorta bölegi subtropik klimatly sebitlerdir. Olaryň demirgazyk demirgazyk bölegi dag gerişleri bilen goralan blup, olar sowuk howa massalarynyň çäge aralaşmaklygyna mümkinçilik bermeýärler.

Meteorologiýa ylmynyň esasy usuly howa elementlerine we atmosfera hadysalaryna gözegçilik geçirmeklikdir. Ol ýörite gurnalan meteorologikbeketlerde we kiçi bketlerde alnyp barylýar. Ýurduň howa şertleri şeýle hem aktinometrik, aerologik we agrometeorologik beketleriň kömegi bilen hem öwrenilýär. Aktinometrik beketlerde radiasiýa balansyna degişli elementler ölçense, aerologik beketlerde tropsferanyň

ýokary gatlaklarynyň howa şertleri öwrenilýär. Agrometeorologik beketlerde meteorologik elementleriň we hadysalaryň oba hojalyk ekinlerine we maladarçylyga täsiri öwrenilýär. Sdandart meteorologik meýdança 26 x 26 inedördül metr möçberinde kabul edilendir. Olarda adatça ýerli wagt boýunça sagat 0, 3, 6, 9, 12, 15, 18 we 21-de geçirilýär.

Atmosferanyň howa ýagdaýlaryny öwrenmeklik işi şeýle hem meteorograf berkidilen zond şarlarynyň, aerostatlaryň, radiozondlaryň, şeýle hem meteorologik we geofiziki raketalaryň, howa hemralarynyň üsti bilen amala aşyrylýar. Howa hemralarynyň uçurylmagy howa çaklamasynyň takyklygyny 85-90 %-e çenli ýokarlandyrdy. Olardan alynýan maglumatlar elektron hasaplaýjy maşynlarda (EHM) işlenýär we atmosfera hadysalarynyň ýagdaýy gysga wagtda awtomatik gurallar arkaly modelleşdirilýär.

Gözegçilik usulyndan başga meteorologiýada eksperiment hem ulanylýar. Muňa ýer üstüne ýakyn ýerleşen bulutlary we ümürleri pytratmak, doly saklanýan bulutlary ýagşa öwürmek, suwarymly ýerlerde emeli bulutlary we ýagynlary döretmek hem-de ýagdyrmak mysal bolup biler. Eksperiment howa ulaglarynda we ekerançylykda örän peýdalydyr.

Howa çaklamasynyň hilini gowlandyrmak maksady bilen BMG-niň tagallasy bilen 1951-nji ýylda Bütindünýä meteorologiýa guramasy döredilýär. Onuň işine 154-den gowrak döwlet

gatnaşýar we ol 5 çäkde 4 ugur boýunça gidrometeorologiýa işleri alyp barýar: 1) Bütindünýä meteorologiýa gullugy. 2) Bütindünýä meteorologiýa guramasynyň ylmy-barlag maksatnamasy. 3) Bütindünýä meteorologiýa guramasynyň daşky gurşaw we onuň adama täsir edişini öwrenmek maksatnamasy. 4) Bütindünýä meteorologiýa guramasynyň tehniki bileleşiginiň maksatnamasy. Olaryň operatiw ýolbaşçylygy Moskwada, Waşingtonda we Melburnda ýerleşip, bütindünýä howa merkezleri häzirki döwrüň EHM-i we sinoptiki kartalary düzýän we derňew berýän ýörite maşynlar bilen üpjün edilendir. 1974-nji ýylda Bütindünýä meteorologiýa guramasynyň maksatnamsyna atmosfera hadysalaryny jümle-jahan msştabda öwrenmeklik, atmosferanyň hapalanmagynyň önüni almaklyk ýaly meseleler hem goşuldy.

2. Meteorologiýanyň we mikroklimatologiýanyň halk hojalygynda tutýan orny

Meteorologiýanyň halk hojalygynda tutýan orny günsaýyn artýar. Onuň ähmiýeti oba hojalygynda, tokaý senagatynda, ulaglarda, gurluşyk işlerinde, saglygy saklaýyşda has hem duýarlyklydyr.

Oba hojalygy ýaly beýleki hojalyklaryň hiç bir pudagy hem meteorologiýa şertleri bilen baglanyşykly

däldir. Sebäbi howa şertleri – ekinleriň wegetasiýa döwrüni, gögerişini we hasyllylygyny kesgitleýär.

Temperatura we ygal tokaý agaçlarynyň ösüşine, köpelişine gös-göni täsir edýär. Kesilen agaçlary daşamakda gar örtügi we derýanyň buz örtüğinden açylan döwri hakyndaky maglumatlar gerek bolýar. Öz gezeginde tokaý agaçlary mikroklimat döredýär. Olar bolsa sagaldyş, şypa beriji ýerleri döretmekde ähmiýetlidir.

Meteorologiýa ylmy ulaglrdaky uly orun eýeleýär. Uçarlaryň uçmagy we gonmagy, awtomobil hereketi we beýlekiler howa çaklamasyna mätäçdirler.

Adam organizmine howa “wannalary” dürli täsir edýär. Bu ýagdaýy köplenç guragyryly, ürek agyryly we demgysmaly adamlar oňat duýýarlar. Şu sebäpli medisina klimatologiýasynyň önünde kesel bejeriş üçin amatly howaly ýerleri tapmak sagaldyş ýerlerini gurmak meselesi durýar. Meselem, Baýramaly, Tripoli şäherleriniň ýokary temperaturasy we guraklygy böwrek kesellerini bejermek üçin ir döwürlerden ulanylyp gelýär. Jemläp aýdanymyzda meteorologiýa ähli ugurlar boýunça ähmiýetlidir we has ir ýüze çykan ylymdyr.

Ilkinji meteorologik gözegçiliikler biziň eramyzdan ön IV asyrdaky Hytaýda, Gresiýada, Hindistanda, Müsürde geçirilipdir. Russiýada howa baradaky ilkinji maglumatlar Nikonowyň (979 ý.) ýyl ýazgysynda berilýär. Elbet-de bu ylmyň ösüşi fiziki gurallaryň ýasalamgy, kämilleşdirilmegi bilen gös-

göni baglanyşyklydyr. Ilkinji termometri G. Galileý (1597 ý.), barometri bolsa Toriçelli (1643 ý.) ýasapdyrlar we Italiýada degişli gaurallar arkaly gözegçiliklere başlanypdyrl. Şondan 200 ýyl geçenden soň Ferdinand-II Toskins kondensasion gigrometri, Uren bolsa meteorografy döredipdirler. XVIII asyryň içinde termometrler üçin Selsiniň, Farangeýtiň, Reoýumeriň we Kelwiniň şkalalary ylma girizilýar. Şol asrda rus alymy M. W. Lomonosow tropsferanyň ýokary gatlaklaryny öwrenmek üçin meteorograf, Franklin bolsa ýyldyrym sowujyny gurnaýarlar. XVIII asyryň ahyrynda Sosýur – saçly gigrometri, Woltman – anemometri, Awgust – psihrometri oýlap tapýarlar.

Bu döwür ýeke bir meteorologik gurallaryň döredilmeginiň asyry bolman, onuň kanunlarynyň öwrenilmeginiň hem döwri boldy. Meselem, Galleý – passatlaryň we mussonlaryň döreýşini (1686 ý.), Lalton gazlaryň ýerleşiş kanunyny (1793 ý.), Ferrel – atmosferanyň umumy sirkulýasiýasyny açan bolsa (1856 ý.), Beýs-Ballon ýelleriň bariki kanunyny işläp düzdi.

Meteorologiýa we klimatologiýa amaly işlerde hem öz ornuny tapdy. Brandes tarapyndan ilkinji sinoptiki kartanyň (1820 ý.), Buhan – atmosferanyň basyşynyň (1869 ý.), Lumis – ygallaryň Ýer togalagy boýunça paýlanyşynyň kartasynyň (1882 ý.), Hani tarapyndan ilkinji meteorologik atlasynyň (1887 ý.) düzülmegi bu ugurda aýgytly ädimdir.

XIX asyrdan ýeke bir howanyň ýere galtaşýan bölegi öwrenilmän, troposferanyň ýokary gatlaklary hem öwrenilip başlandy. Bu asyrdan Çarls (1803 ý.), Gleşer (1862-1866 ý.ý.), D. I. Mendeleyew (1887-nji ýylyň Alp-Arslan aýynyň 7-ne.) howa şarynda ýokary galdylar we ylmy-barlag işlerini geçirdiler. Russiýada Pýotr I buýrugy boýunça ilkinji meteorologik beketler Woronežde (1696 ý.), Moskwada (1700 ý.) we Peterburgda (1716 ý.) gurulýar. Beýik Demirgazyk Ekspedisiýasynyň maksatnamasyna laýyklykda (1730-1733 ý.ý.) meteorologik beketler Kazan, Ýekaterinburg (Swerdlowsk), Tobolsk, Ýamyşewo, Tomsk we Ýakutsk şäherlerinde hem gurulýar. Türkmenistanda ilkinji meteorologik beketler Türkmenbaşyda (1869 ý.), Baýramalyda (1889 ý.), Aşgabatda (1982 ý.) we beýleki şäherlerde gurulýar. Meteorologik beketleriň sany Rus geografiýa jemgyýeti (1845 ý.), Baş fiziki observatoriýa (1849 ý.) döwründe artdy. Meteorologik býulletenler we žurnallar çap edilip başlandy.

Meteorologiýa we klimatologiýa ylmynyň ösmekliginde G. I. Wild, P. I. Brounow, M. A. Rykaçew, W. P. Keppen, D. I. Mendeleyew köp işler geçirdiler. Şu döwürde M. F. Spasskiý “Moskwanyň klimaty hakynda” (1857 ý.) we A. I. Woýeýkow “Rusiýanyň nukdaý nazaryndan Ýer togalagynyň klimaty” (1884 ý.) atly işleri ýazdylar. 1930-njy ýylda Moskwada howa býurosy, Leningradda ilkinji aktinometrik institut döredilýär.

Arktikany özleşdirmekde (1937-1938 ý.ý) “Demirgazyk polýus” beketleriniň birnäçesi işledi we howa barada maglumatlar toplady. Soňky döwürde ýurdumyzyň klimatyna degişli ylmy işler, monografiýalar, kartalar we atlaslar çykarylady. Klimaty öwrenmek meselesi boýunça A. A. Kaminskiý, L. S. Berg, B. P. Alisow, A. A. Barisow, Orta aziýa masşabynda L. N. Babuşkin köp iş etdiler.

Mikroklimatologiýa boýunça S. A. Sapžnikow, I. A. Golsberg, F. F. Dawitaýa, sinoptiki meteorologiýa boýunça S. P. Hromow, H. P. Pogosýan, W. A. Bugaýew, W. A. Jorjio işlediler.

3. Klimatologiýa we mikroklimatologiýa dersi we onuň meseleleri

Ýer atmosferasynda her gün diýen ýaly dürli atmosfera özgermeleri we hadysalary bolup geçýär. Bu ýagdaý ýeke bir gün radiasiýasyna bagly bolman, atmosferanyň umumy sirkulýasiýasyna, ýerüsti örtüğine, gury ýeriň we suwuň paýlanşyna, relýefe bagly bolup durýar. Atmosferada bolup geçýän özgermeleri we hadysalary öwrenýän we sebäplerini düşündirýän ylma meteorologiýa diýilýär.

Meteorologiýa gündelik howa ýagdaýlaryny öwrenmek bilen olaryň kanunalaýyklygyny ýüze çykarýar. Onuň esasy öwreniş obýekti bolup, howa elementleri we atmosfera hadysalary hyzmat edýär.

Howa elementlerine howanyň basyşy, ýel, temperatura, ygal, howanyň çyglygy, bulutlylygy, ümür, we beýlekiler degişlidir. Göni gün radiasiýasy, pytran radiasiýa, jemi radiasiýa, yzyna serpigen radiasiýa (albedo), effektiv şöhlelenmek we ş.m. howa elementlerinden tapawutlylykda atmosfera hadysalary olaryň mukdar üýtgemesiniň netijesinde ýüze çykarýarlar. Meselem howanyň temperaturasynyň ýokarlanmagy bilen suw üstünden bugarmaklyk güýçlenýär. Howanyň çyglylygy artýar, amatly pursatlarda “gara” bulutlar emele gelýär. Gök gürläp, ýyldyrym çakýar. Atmosfera hadysalaryna mysal edip, polýar şapagyny, älemgoşary, salgymy, gök gürrüldemegini we ýyldyrym çakmaklygyny, bulutlaryň emele gelmekligini, ygallaryň ýagmaklygyny, giçki we irki çigrekleri almak bolar. Olar howany kesgitleýji elementlerdir.

Howa- belli bir ýerde atmosferanyň aşaky gatlagynyň häzirki ýagdaýy. Howa gün radiasiýasy, sirkulýasiýa, çyg we ýylylyk çalşygy hem-de ýerli faktorlar bilen bagly bolup, meteorologik elementleriň we atmosfera hadysalarynyň ululygy bilen kesgitlenýär.

Howa ýagdaýy meteorologik elementlere baglylykda açyk, yssy, dymykly, ýelli, bulutly we ygally görnüşinde bolup biler.

Klimat - howa režiminiň köp ýyllyk gaýtalanyp gelýän kanunalaýyk gatnaşykdyr. Ol grek dilinde “gyşarmak” ýgny gün şöhleleriniň Ýer şary boýunça

deň düşmezligini aňladýar. Klimat - türki dil toparynda “Yklym” diýilip alynýar.

Klimatyň döremekliginde- klimat emele getiriji prosesler we faktorlar uly rol oýnaýarlar. Klimaty emele getiriji proseslere ýylylyk we çyg aýlanşygy, atmosferanyň umumy sirkulýasiýasy degişlidir. Klimatyň dürli bolmaklygynda- geografik giňlik, gury ýeriň we suwuň paýlanşy, orografiýa we beýiklik, toprak we ösümlük örtügi, gar örtügi we buzluklar, okean hem-de deňiz akymlyry we adamyň täsiri uludyr. Olar klimat dörediji faktorlar hasaplanýarlar.

Klimatologiýa - ýer togalagynyň klimatlary hakyndaky ylymdyr. Aýratyn ýurtlaryň klimatyna ýazgy berlende meteorologiýanyň kanunlaryndan we maglumatlaryndan peýdalanylýar.

Şeýlelikde klimatologiýa ýeke bir kiçi territoriýalaryň klimatyny öwrenmän ol Ýer togalagynyň klimatyny global masştabda öwrenýär. Häzirki döwürde klimatologiýa ylmy köp pudaklara bölünýär. Meselem, mikroklimatologiýa, agroklimatologiýa, tokaý klimatologiýasy, medisina klimatologiýasy, transport, kompleksleýin, sinoptiki, agroklimatologiýa we başgalar.

Klimatologiýa ylmy geografiýa, gidrologiýa, agrobiologiýa, toprak öwreniş we beýleki ylymlar bilen özara baglanşyklydyr.

Klimatologiýanyň ösmeginde rus alymlary önjeýli goşant goşdular. M.W.Lomonosow, M.F.Spasskiý, K.S.Weselewskiý, A.I.Woýeýkow,

I.W.Figurowskiý we beýlekiler uly ylmy işleri ýerine ýetirdiler. M.W.Lomonosow deňiz tarapdan öwüsýän ýelleriň mylaýymlaşdyryjy täsiriniň bardygyny, Sibir sebitleriniň sowugyny, daglarda hem edil düzlüklerdäki ýaly klimat guşaklyklarynyň bardygyny ilkinji bolup düşündirdi.

1847-nji ýylda M.F.Spasskiniň “Moskwanyň klimaty hakynda” işi klimatologiýada uly waka boldy. Bu işde klimaty klimaty dörediji faktorlar we meteorologiki elementler hakynda maglumat berilýär.

1857-Nji ýylda K.S.Weselewskiý “Orsýediň klimaty hakynda” diýen fundamental iş ýazýar. Bu klimatologiýa degişli ilkinji isleriň biridir. Awtor klimatyň Orsýediň ykdysadyýetine we oba hojalygyna täsiriniň uludygyna üns berýär.

Orsýetde klimatologiýanyň “atasy” diýlip A.I.Woýeýkow hasaplanylýar. Ol Baş Geofiziki obserwatoriýada işlemek bilen meteorologiýa we klimatologiýa degişli ençeme ylmy işleri ýazýar. Ol Ýer togalagynyň dürli künjeklerine syýahat edýär. Merkezi we Günorta Amerikada, Indoneziýada, Hindi-Hytaý ýarym adasynda bolýar. 1914-nji ýylda Türkmenistanyň Murgap, Tejen oazislerinde, hatda Köşi meteorologik stansiýalarynda hem bolýar. Orta Aziýada suwarymly ekerançylyk esasyda pagtany ösdürip ýetişdirmekligiň meselelerini işläp düzýär. Kawkazyň Gara deňiz kenarlarynda sitruslary we çaýy ösdürmekligiň meselelerine garap geçýär. Krymyň kenarýakalaryny kurort üçin peýdalanmak barada

birtopar ylmy işleri amala aşyrýar. A.I.Woýeýkowanyň dünýä belli alym hökmünde tanadan onuň 1916-njy ýylda çykan “Ýer togalagynyň hukdaý nazaryndan Orsýediň klimaty” diýen işidir.

Soňky ýyllarda klimatologiýanyň ösmeginde B.P.Alisow, O.A.Drozdow, Ý.S.Rubenşteýn, L.S.Berg, W.Ý.Wize, M.I.Budyko, S.P.Hromow we beýlekiler uly işler bitirdiler.

Türkmenistanyň çägendäki klimatologik işlere Türkmenistanyň gidrometeorologik gullugy ýolbaşçylyk edýär. 1950-60-njy ýyllar aralygynda çap edilen makalalar ýygyndysy degişlidir. 1962-nji ýylda “Türkmenistanyň klimaty” diýen iş türkmen we rus dillerinde çap edildi. Aýry-aýry şäherleriň klimatyna gysgaça ýazgy berildi.

4. Klimaty öwrenmakligiň Bütündünýä maksatnamasy

Howa çaklamasynyň hilini gowlandyrmak maksady bilen BMG-niň tagallasy bilen 1951-nji ýylda Bütindünýä meteorologiýa guramasy döredilýär. Onuň işine 154-den gowrak döwlet gatnaşýar we ol 5 çäkde 4 ugur boýunça gidrometeorologiýa işleri alyp barýar: 1) Bütindünýä meteorologiýa gullugy. 2) Bütindünýä meteorologiýa guramasynyň ylmy-barlag maksatnamasy. 3) Bütindünýä meteorologiýa guramasynyň daşky gurşaw we onuň adama täsir edişini öwrenmek

maksatnamasy. 4) Bütindünýä meteorologiýa guramasynyň tehniki bileleşiginiň maksatnamasy. Olaryň operatiw ýolbaşçylygy Moskwada, Waşingtonda we Melburnda ýerleşip, bütindünýä howa merkezleri häzirki döwrüň EHM-i we sinoptiki kartalary düzýän we derňew berýän ýörite maşynlar bilen üpjün edilendir. 1974-nji ýylda Bütindünýä meteorologiýa guramasynyň maksatnamsyna atmosfera hadysalaryny jümle-jahan msştabda öwrenmeklik, atmosferanyň hapalanmagynyň önüni almaklyk ýaly meseleler hem goşuldy.

Ýer ýüzünde klimatyň üýtgemegi netijesinde döreýän kynçylyklardan başga-da çözülmegi has zerur bolan meseleler az däl. Şeýle-de bolsa, klimatyň üýtgemek meselelerine ýüzbe-ýüz durup, olary çözmeklige häzirden girişilmelidir. Bu işde, esasan hem atmosferanyň düzümindäki parnik gazlarynyň köpelmeginiň önüni almak zerurdyr. Ine, edil şu sebäpli BMG-niň tebigaty goramak maksatnamasy we Bütindünýä gidrometeorologiýa guramasy höwes bilen guramaçylykly ýagdaýda BMG-niň Klimatyň üýtgemegini öwrenmeklige degişli konwensiýanyň alyp barýan işlerini goldaýarlar.

Häzirki klimatologiýanyň ösüş derejesiniň (gazananlarynyň) halk hojalygynda peýdalanylyşy. Meteorologiýanyň halk hojalygynda tutýan orny günsaýyn artýar. Onuň ähmiýeti oba hojalygynda,

tokaý senagatynda, ulaglarda, gurluşyk işlerinde, saglygy saklaýyşda has hem duýarlyklydyr.

Oba hojalygy ýaly beýleki hojalyklaryň hiç bir pudagy hem meteorologiýa şertleri bilen baglanyşykly däl. Sebäbi howa şertleri – ekinleriň wegetasiýa döwrüni, gögerişini we hasyllylygyny kesgitleýär.

Temperatura we ygal tokaý agaçlarynyň ösüşine, köpelişine gös-göni täsir edýär. Kesilen agaçlary daşamakda gar örtügi we derýanyň buz örtüginden açylan döwri hakyndaky maglumatlar gerek bolýar. Öz gezeginde tokaý agaçlary mikroklimat döredýär. Olar bolsa sagaldyş, şypa beriji ýerleri döretmekde ähmiýetlidir.

Meteorologiýa ylmy ulaglarda uly orun eýeleýär. Uçarlaryň uçmagy we gonmagy, awtomobil hereketi we beýlekiler howa çaklamasyna mätäçdirler.

Adam organizmine howa “wannalary” dürli täsir edýär. Bu ýagdaýy köplenç guragyryly, ürek agyryly we demgysmaly adamlar oňat duýýarlar. Şu sebäpli medisina klimatologiýasynyň önünde kesel bejeriş üçin amatly howaly ýerleri tapmak sagaldyş ýerlerini gurmak meselesi durýar. Meselem, Baýramaly, Tripoli şäherleriniň ýokary temperaturasy we guraklygy böwrek kesellerini bejermek üçin ir döwürlerden ulanylyp gelýär. Jemläp aýdanymyzda meteorologiýa ähli ugurlar boýunça ähmiýetlidir we has ir ýüze çykan ylymdyr.

5. Dünýä möçberinde klimatyň esasy faktorlary

Ýere düşýän şöhle energiýasy. Temperatura. Ýagtylyk. Otnositel çyglylyk. Ýagynlara häsiýetnama bermek. Radiasiýa we ýylylyk balansyndan belli bolşy ýaly Ýer üstüniň kabul eden energiýasy howany gyzdirmek we düşen ygallary bugartmak üçin sarp bolýar. Ýylylygyň howa geçirilmegi bolsa molekulýar ýylylyk geçirijilik (diffuziýa), bugarmak we kondensasiýa, effektiv şöhlelenmek, temperaturanyň adiabat üýtgemekligi, adweksiýa we konweksiýa, şeýle hem howanyň turbulent (tertipsiz) hereketi netijesinde bolup geçýär. Bu ýerde turbulent hereket boýunça ýylylyk çalşygynyň aktiwligi diffuziýa bilen deňeşdireniňde 500000 esse artykdyr.

Howanyň temperaturasynyň wertikal gradiýentleri konweksiýanyň durnukly, durnuksyz we bitarap deň agramlylyklaryna täsir etmekden başga, temperaturanyň inwersiýasy, howa massalarynyň stratifikasiýasy ýaly şertlerine hem täsir edýar. Konweksiýa netijesinde ýyly we sowuk howa massalarynyň wertikal ugur boýunça çalşmasy bolup geçýär. Onuň ululygy konweksiýanyň tizlenmesi bilen ölçenýar we aşakdaky görnüşde ýazylýar

$$F=(T_i-T_a/T_i))*g$$

bu ýerde, T_i - ýokary göterilýän howa massasynyň temperaturasy, T_a -ony gurşap alan

howanyň temperaturasy, g-agyrlyk güýjüniň tizlenmesi 980 sm/sek^2 . Bu emperaturalaryň tapawudy $T_i - T_a = 1^\circ$ bolanda konweksiýanyň tizlenmesi 3 sm/sek^2 -a deňdir. Eger-de temperaturalaryň tapawudy položitel bolsa, howa massasynyň ýokary göterilmegi üçin amatly ýagdaý döreýär we konwektiw bulutlar emele gelýär. Temperaturalaryň tapawudynyň otrisatel ýagdaýynda, howa massasynyň aşak düşmekligi üçin şert döreýär we däskey gysylmalar netijesinde potensial temperatura ýokarlanýar. $T_i - T_a = 0$ ýagdaýynda konweksiýa bolmaýar we howa hereket etmeýär. Şeýlelikde konwektiw herekete howa massasynyň we däskey sredanyň temperatura aýratynlyklary bilen baglanyşyklydyr. Indi bolsa gury adiabat hadysasynda bolýan özgerişlere garap geçeliň.

1. Ortaça dikleýin (wertikal) gradiýent gury adiabatdan kiçi ýagdaýynda $\gamma < \gamma_a$ ýagny $0.5 < 1^\circ$ howanyň durnukly deňagramlylygy ýüze çykyp, ol aşaklygyna hereket edip başlar.

2. Temperatura gradiýentleri deň bolanda $\gamma = \gamma_a = 1^\circ$ howa massasynyň ýokary we aşak hereket etmekleri üçin şert döremeýär we ol bitarap deňagramlylyk diýip atlandyrylýar.

3. Eger-de wertikal temperatura gradiýenti gury adiabatdan ýokary bolsa $\gamma > \gamma_a = 1.5 > 1^\circ$ troposfera göterilýän howa massasy her bir ädimde ýyly bolar we wertikal ösüş aktiwleşýär. Muňa howanyň durnuksyz deňagramlylygy diýilýär.

Ýokardaky şertler çygly adiabat prosesinde hem ýüze çykýar we howa çaklamasynda giňden ulanylýar.

Atmosfera hadysalarynyň ösüşine baglylykda howanyň temperaturasy, adiabat ýagdaýyň tersine, artyp hem biler. Ol ylmy dilde temperaturanyň inwersiýasy diýip atlandyrylyp, ýer üsti we atmosfera inwersiýalaryna bölünýär. Ýer üsti inwersiýa köplenç gijelerine howanyň intensiw sowamaklygyndan ýüze çykýar. Sowuk howa oý ýerlerde ýygnanyp, ýokary galdygymyzça temperatura belli beýiklige çenli artýa we ondan soň peselip başlaýar. Bu tipli inwersiýa şemal öwsende we gündizlerine emele gelmeýär. Ýerli inwersiýa sowuk döwürde ýyly howa massasynyň aralaşmaklygy, gar örtügininiň eremekligi, ýokary atmosfera basyşy arkaly hem döreýär. Muňa mysal edip, Arçman (0.7°) we Saýwan (1.0°), Aşgabat (1.0°) we Arçabil (1.8°) beketleriniň ýanwar temperaturalaryny deňeşdirmek bolar. Saýwan (1036m) we Arçman (157m) stansiýalaryň beýiklik tapawudy 900m bolsa-da ol 0.3° , Arçabil (678m) we Aşgabat (228m) otnositel beýikligi 450 m bolsa-da, ol 0,8 ýylydyr. Elbetde bu ýagdaý Türkmenistana kiçi göwrümdäki sowuk howa massalarynyň aralaşýandyklary bilen baglanşyklydyr. Temperatura inwersiýasy stratosferada hem döreýär we temperatura -50° -dan -15° -a çenli artýar.

Köpimiz klimatik kartalar bilen tanyş bolsak gerek. Munda biz bir meňzeş temperaturaly punktlary birleşdirýän ýanwar we iýul izotermalaryny görýäris.

Olar deňiz derejesiniň beýikligindäki temperaturalarydyr. Temperaturany deňiz derejesine getirmek üçin her 100 metrden 0.6° artdyrylýar. Eger punktyň absolýut beletligi 500 m bolsa, temperaturasy hem 10° bolsa, onda ol deňiz derejesine getirilende $10+0,6*5=13^{\circ}$ bolar. Izotermalar köplenç 1,2,5 we 10° interwallary boýunça geçirilýär.

Kartada görşümiz ýaly izotermalar egrembugram, käbir ýerlerde ýygy we selçeň geçýärler. Elbetde bu ýagdaý geografiki giňlik, gury ýeriň we suw aýtymlarynyň paýlanyşy, relýef, okean akymlyry, agdyklyk edýän ýelleriň ugurlary we beýlekiler bilen baglanyşyklydyr. Izotermalar degişli parallelleriň temperaturalaryndan ep-esli tapawutlanýarlar we anomaliýalary döredýärler. Kartada birmeňzeş temperatura anomaliýalaryny birleşdirip, izoanomaliýaly sebitleri ýüze çykarýarlar. Muňa mysal edip gysyna Ýakydystanyň we Grenlandiýanyň anomal sowuk oblastlaryny, tomsuna Saharanyň, Arabystan we Hindistan ýarym adasynyň we awstraliýanyň anomal yssy oblastlaryny almak bolar.

Demirgazyk ýarym togalakda Türkmenbaşy aýynyň ortaça temperaturasy ekwator we tropik guşaklyklarynda $25-26^{\circ}$ bolup, ol demirgazyga gitdigimizçe peselýär. Bu aýyň temperaturasy Demirgazyk Amerikada 0° -dan -32° -a, Ýewropada -4° -dan 20° -a, Aziýanyň gündogar böleginde -4° -dan $45-50^{\circ}$ -a çenli azalýar. Günorta ýarym şarda ýanwar iň yssy aý hasaplanýar we ol $16-32^{\circ}$ bolup, diňe

Günorta Amerikanyň çetlerinde -8° -a çenli peselýär. Kābir ýyllarda temperaturanyň anomaliýasy, meselem, Hytaý halk respublikasynyň (HHR) günortasynda $15-16^{\circ}$ -a çenli barýar (tablisa 1). .

1-nji tablisa.

Geografik giňlikler boýunça ortaça temperaturalaryň görkezijileri
(deňiz derejesine gwetirilen)

Giňlik	I	IV	VII	X	Ýyl	Arata-pawut	Okeanyň ort, temp.
D/g g. 90°	-41	-28	-4	-24	-22,7	40	-1,7
85	-38,1	-26,5	-0,3	-22,2	-21,2	38,4	-1,7
80	-32,1	-22,7	2,0	-19,1	-17,2	34,2	-1,7
75	-29,0	-19,0	3,4	-14,0	-14,7	32,4	-1,2
70	-26,3	-14,0	7,3	-9,3	-10,7	33,6	0,7
65	-23,0	-7,3	12,4	-4,1	-5,8	35,4	3,1
60	-16,1	-2,8	14,1	0,3	-1,1	30,2	4,8
55	-10,9	1,8	15,7	2,9	2,3	26,6	6,1
50	-7,1	2,5	18,1	6,9	5,8	25,2	7,9
45	-1,7	10,4	20,9	11,5	9,8	22,6	10,8
40	5,0	13,1	24,0	15,7	14,1	19,0	14,1
35	9,6	17,0	25,8	18,9	17,2	16,2	18,3
30	14,5	20,1	27,3	21,8	20,4	12,8	21,3
25	18,7	23,2	27,9	24,6	23,6	9,2	23,7
20	21,8	25,2	28,0	26,4	25,3	6,2	25,4
15	24,0	26,7	27,9	27,0	26,3	3,9	26,6
10	25,8	27,2	26,9	26,9	26,7	1,4	27,2
5	26,3	26,8	26,2	26,3	26,4	0,6	27,4
Ekwator	26,4	26,6	25,6	26,5	26,2	1,0	27,1

G/ogiň 1,5°	26,4	26,5	24,9	26,0	25,8	1,6	26,4
10	26,3	25,9	23,9	25,7	25,3	2,4	25,8
15	25,9	25,2	22,3	24,4	24,4	3,6	25,1
20	25,4	24,0	20,0	22,8	22,9	5,4	24,0
25	24,3	21,8	17,5	20,6	20,9	6,8	22,0
30	21,9	18,7	14,7	18,0	18,4	7,2	19,5
35	18,7	15,2	11,8	15,3,	15,2	6,9	17,0
40	15,6	12,5	9,0	11,7	11,9	6,6	13,3
45	12,3	8,0	6,2	8,0	8,8	6,1	9,9
50	8,1	6,3	3,4	5,4	5,8	4,7	6,4
55	5,0	1,8	-2,4	0,8	1,3	7,4	3,1
60	2,1	-2,5	-9,1	-4,0	-3,4	11,2	0,0
65	-0,7	-7,2	-16,1	-8,8	-8,2	15,4	-1,2
70	-3,5	-13,6	-23,0	-14,4	-13,6	19,5	-1,3
75	-6,8	-21,5	-30,8	-21,7	-20,2	24,0	-1,7
80	-10,8	-28,8	-39,5	-30,0	-27,0	28,7	-
85	-13	-33,7	-45,5	-33,6	-31,1	32,5	-
90	-13,5	-36	-48	-35	-33,1	34,5	-

Iýul aýynda oňyn temperaturalar demirgazyk ýarym şaryň has ýokary giňliklerine ýaýraýar. Ortaça temperatura demirgazyk-gündogar Aziýada 18-20°, tundra zolagynda 10-12°, Merkezi Aziýada 28-32°-a çenli ýokary galýar.

Parallelleriň ortaça temperaturalary boýunça ýarym togalaklaryň we бүтін Ýer togalagynyň temperaturasyny kesgitlemek mümkin. Hasaplamalara görä, demirgazyk ýarym togalakda ýanwar aýynyň temperaturasy -8°, iýulyňky 22°. Günorta ýarym togalagynyňky deňişlilikde +17° we +10°. Sanlardan görnüşi ýaly gysyna demirgazyk ýarym togalak sowuklygy, tomsuna bolsa günorta ýarym togalaga

garanynda ýylylgy bilen tapawutlanýar. Elbetde bu tapawutgury ýeriň we suwuň ýarym togalaklar boýunça deň paýlanmaýanlygy bilen düşündirilýär. Bütün ýer togalagy boýunça ýanwar aýynyň ortaça temperaturasy -12° , Gorkut aýynyňky 16° , ortaça temperatura bolsa 14° .

Temperatura şertlerini şeýle hem oba hojalyk hukdaý nazardan öwrenmek gerek bolýar. Oba hojalyk ekinleri özleriniň ösüp ýetişmekligi we hasyla durmaklygy üçin belli möçberdäki temperaturalary talap edýärler. Meselem gowaça çigidi 12° -da, mekgejöwen tohumy 10° -da, ýorunja tohumy 5° -da gögerip başlaýar. Ondan pes temperaturada tohum çüýreyär ýa-da ösmeýär. Bu temperatura-biologiki hul diýilip hasaplanylýar. Ekinleriň ösüp ýetişmekligi üçin (ýagny biologiki nuldan ýokary) gerekli temperaturalaryň jemine onuň effektiw temperaturasy diýilýär. Orta süýümlü pagtanyň effektiw temperaturasy 1960° , inçe süýümlü pagtanyňky 2200° , ir ýetişýän mekgejöweniňki 1460° we giçki sortly mekgejöweniňki 1880° -dyr.

Türkmenistanyň çäklerinde termiki resursyň möçberi aýry-aýry punktlarda tapawutlanýar we oba hojalyk ekinleriniň belli etraplar boýunça ýöriteleşdirmekligine getirýär. Effetiw temperaturanyň möçberi Köneürgençde 2092° , Türkmenabatda 2732° , Ýerbentde 3064° , Esengulyda 2635° , Balkanabatda 3133° , Garrygalada 2751° , Tejende 3066° , Maryda 2840° , Tagtabazarda 2845° ,

Aşgabatda 3027° we Gyzylyarbatda 3002° çenli barýar. Bu faktorlardan başga ösümliklere ýylylyk düzgüni bilen baglanşykly bolan aýazsyz günleriň sany, ýagtylyk düzgüni gerekdir.

6. Mikroklimatiki ölçegler (sýomkalar) geçirmek Olaryň geçirilişi we ähmiýeti

Mikroklimatiki syomkalary geçirmrkligiň çägiň mikroklimatiki kartalaryny düzmekde we agroklimatiki ýazgylary taýýarlamakda , netijede oba hojalyk ýerlerini has-da netijeli maksadalaýyk edip peýdalanmakda uly ähmiýeti bar. Çünki mikroklimatiki ölçegleri geçirmek arkaly halk hojalygynyň önünde goylan mikroklimata deňişli soraglaryň dogry çözgüdini tapmak mümkin. Meselem , oba hojalygynyň ekerançylyk pudagynda ekin dolanyşygy üçin has-da zyýanly bolan klimatiki faktorlar doňaklyk we güýçli ýeller bolup , käwagt olar ýygnaýan hasyla epesli derejede zyýan ýetirýärler. Doňaklyklar esasan-da miweli baglar üçin olaryň gülleýän we düwünçekleýän döwründe has-da howply bolýar. Gök önüm ekinleriniň ,esasan-da olaryň ýylylygy söýýän we pes temperatura has duýgur bolan görnüşleriniň wegetatiw massalaryny doňaklyk döwründe sowuk urýar. Şonuň üçin hojalyk çägiň doňaklyk howply bahasyny kesgitlemeklik uly durmuş - amaly ähmiýete

eýedir. Olar bolsa görmek, synlamak we degişli gurallar arkaly kesgitli ugurlary saýlap mikroklimatiki sýomkalary geçirmek arkaly amala aşyrylýar.

Mikroklimatiki sýomkalry geçirmek üçin kesgitli hojalyk çäkleri saýlanyp alynýar we şol ýeriň özboluşly klimatiki aýratynlyklary jikme-jik öwrenilýär. Meselem, howanyň iň pes temperaturasyna, howanyň temperaturasynyň jemine , topragyň temperaturasyna , çägiň ýel düzgünlerine we beýleki mikroklimatiki aýratynlyklar .

Görmek, synlamak arkaly mikroklimatiki ölçegleri geçirmek. Ýer üstüniň dürli gurluşlarynyň kesişýän ýerlerinde doňaklyk howpunyň derejesi relýefiň şekillerine we doňaklygyň görnüşlerine baglylykda üytgäp durýar. Has uly mikroklimatiki tapawutlar giçki ýazky we irki güýzki doňaklyklaryň döremeginiň esasy sebäpleri bolup durýan radiasiýa we adwektiw - radiaksiýa doňaklyklar döwründe bolýar. ŞOnuň ýaly ýagdaýda doňaklyklaryň döremegi açyk asmanly we gowşak ýelli wagtda ýerli radiasiýa sowamaklyk bilen bagly bolýar.

Ýer üstüniň kesişýän ýerlerinde sowan howa agyrlıgy sebäpli eňňitlik boýunça aşak tarap akýar we relýefiň çöketicilik ýerlerinde toplanýar hem-de olar “sowuklyk kölleri” diýip atlandyrylýar.

Doňaklygyň şonuň ýaly görnüşlerinde doňaklyk howpunyň has az ýeri relýefiň we eňňitligiň ýokarky böleginde , ýagny sowuk howanyň akyp gaýdýan böleginde hem-de ol ýeriň howasynyň erkin

atmosferanyň ýyly howasy bilen çalşyrylýan ýerinde bolýar. Eňňitligiň orta böleginde aralyk ýagdaý saklanýar, ýagny bu ýerde howa akymlarynyň gelmegi we akyp çykmagy eňňitler boýunça ortaça deňleşýär. Saýlanyp alnan kesgitli ugurlar boýunça geçirilen ölçegleriň netijeleri çägiň kartasyna ýa-da hojalygyň çyzgysyna (planyna) geçirilýär. Bu işler geçirilende esasy üns bermeli faktorlar relýefiň gurluşyna baglylykda doňaklyk howply ýerler , eňňitler boýunça sowuk howanyň akyp gelmegi ýa-da olaryň bolmazlygy, ýelleriň jülgäniň daşyndan aýlanyp geçmegi we beýlekiler. Şeýle hem sowuk howanyň özüni şepbeşik suwuklyk ýaly alyp barýandygyny unutmaly däl, şoňa görä-de onuň ýolundaky sähelçe päsgelçilikler netijesinde (meselem, daşly gaýalaryň, tokaý zolaklarynyň bolmagy) hem howada “sowuk köller” döremegi mümkin.

Kartada edilen bellikler bilen bilelikde ýeriň aýratynlyklaryna - ýapgytlarynyň uzalyp gidýän ugurlary , agaç ösümlikleriniň mukdary we görnüşleri , olaryň relýefiň çäginde ýerleşşi . Tokaýlyk ýerleri üçin ösümlikleriň täsiri esasy hasaba alynmalydyr.

Seýle hem görmek, synlamak arkaly mikroklimatiki sýomkalar geçirilende çägiň doňaklyk howpuny kesgitlemek üçin gyrawyň ýaýraýşy we ösümliklere ýetirilen zyýanyň derejesi boýunça göz ýetirmek mümkin. Şeýlelikde wegetasion döwrüň başynda we ahyrynda doňaklygy kesgitlemek üçin geçirilen 5-6 sany gözegçilikler ýeterlik derejede

ygtybarly maglumatlary toplamaga mümkinçilik berýär. Ösümliklere doňaklykda ýetirilen zyýanyň derejesine görä doňaklyga baha berlende ösümlik görnüşiniň doňaklyga bolan birmeňzeş durnuklylygynyň ýagdaýyna üns berilýär.

Şonuň ýaly ýagdaýda has gowy görkeziji fitoindikator bolup kartoşka we mekgejöwen hyzmat edýär, ýagny olaryň doňaklykda zyýan ýetirilýän aýgtyly temperaturasy - 2 - 3 gradusda bolýar. Şeýlelikde , relýefiň dürli ýerlerinde meňzeş ekinleriň bolmagy şonuň ýaly baha bermekligiň zerur bolan şertidir.

7. Değişli gurallararkaly (instrumental) mikroklimatiki ölçegleri geçirmek

Görmek, synlamak arkaly geçirilen mikrosýomkalardan soňra değişli gurallar arkaly geçirilýän mikrosýomkalary geçirmek üçin çägiň doňaklyk howplylygyna , howanyň temperaturasynyň jeminiň paýlanyşyna , topragyň temperaturasyna , ýeliň tizligine we ugruna baha berlende değişli gurallaryň ýerleşdiriljek ýerlerini (nokatlaryny) saýlap almak zerurdyr. Şol nokatlaryň mukdary mikroklimatiki şertleriň dürliligine baglylygy bilen kesgitlenýär we bar bolan gurallara hem-de gözegçilik geçirýän işgärlere görä kadalaşdyrylýar (olar 3-4 sanydan az bolmaly däl).

Kert gaýaly relýaflerde şeýle nokatlar jülgäniň düýbünde, gaýasynda , ýapgydynda we belentligiň depesinde, şeýle hem mümkin boldugyndan aýyk tekiz ýerleinde ýerleşdirilýär. Haçan-da ýer üstünden ýokary göterilýän baýyrda ýerleşdirilýän gurallaryň deňişli nokatlary saýlananda olar baýryň depesinde , iki gapdalky ýapgydynda hem-de oňa ýanaşýan düzlükde ýerleşdirilýär. Gözegçilik üçin tokaýlaşmadyk ýapgytlar saýlanyp alynýar. Şeýle nokatlar saýlanyp alnanda mümkin boldugyça öňürti bilen iki-üç gezek kesgitlenilen ugur boýunça sýomka geçirmeli , bu bolsa saýlanan nokatlaryň ýerine düşendigine göz ýetirmek üçin gerekdir.

Tokaý sebitler üçin gurallar dürli ululykly meýdanlarda we aýyk meýdanda ýerleşdirilýär. Gözegçilikleriň saýlanan we ugurlary şeýle hasap boýunça saýlanyp alynýar, ýagny hojalyk meýdanynyň mikroklimatiki aýratynlyklarynyň iň yssy we iň sowuk ýagdaýyny kesgitleýär ýaly edilip saýlanýar. Gözegçiligiň her bir nokadyny hojalygyň çyzygysyna geçirmeli hem-de ýerleşýän ýerlerini ýazmaça beýan etmeli.

Saýlanyp alnan nokatlaryň ýazgysynda şu aşakdaky şertler ýazgylýar : relýefiň şekili (pesligi, ýapgytlygy, depesi , beýikligi we ş. M), ýapgytlykda olaryň ýerleşdirilişi (ýokarky , ortaky , aşaky böleklerinde) , oňositel beýikligi , nokadyň golaýynda sowuk howanyň akymy, ösümlikleriň we

topraklaryň häsiýetleri , topragyň çyglanyş derejesi görkezilýär.

Howanyň iň pes temperaturasyna mikroklimatiki ölçegler geçirmek. hojalyk çäkleriniň doňaklyk howpunyň mukdar taýdan görkezijilerini anyklamak üçin görmek, synlamak mikroklimatiki sýomka geçirilenden soňra ýazky hem-de güýzki doňaklyk döwürlerinde howanyň iň pes temperaturasyna degişli mikrosýomka geçirilýär. Onuň üçin saýlanyp alnan ýerde minimal termometr topragyň üstünden 50 sm beýiklikde ýörite niýetlenilip ýere kakylan gazykda keselilgine (gorizontallaýyn) ýerleşdirilýär.

Saýlanyp alnan ýerlerde bir gözegçi hünärmen tarapyndan gije-gündiziň dowamynda iki gezek ölçenilip gözegçilik barlagy geçirilýär. Her gün agşam her bir saýlanyp alnan ýerde minimal termometr oturdylýar we irden (daňdan) iň pes temperaturany gözegçilik kitabyna ondan bir bölegine çenli takyklyk bilen belenilýär. Ondan soňra minimal termometr sökülip aýrylýar we gündizine gyzgyndan hem-de beýleki täsirlerden goramak üçin şalkyn ýerde saklanylýar. Hasabat döredilende gyrawlaryň düşüşi we saklanyş dowamlylygy hem belenilýär.

Ýygnaýan maglumatlary işläp taýýarlamak üçin her agşamky howa barasynda maglumat ýygnamk gerek. Eger-de gözegçilik nokatlarynyň golaýynda meteorologik beket (stansiýa) bolmasa , onda şol agşamnyň howa häsiýetini synlamk arkaly

häsiýetlendirmeli (aýyk howaly, bulutly, ümürli , ýagyşly , güýçli ýelli - tizligi , ugry...) .

Her gezek minimal termometr saýlanyp alnan ýerde oturdylanda onuň işleýşiniň dogrulygyna üns bermelidir .Minimal termometrler barlananda wagtly-wagtynda (iki-üç hepdeden bir gezek) olary suwly gaba salyp minimal termometrdäki spirtiň sütün boýunça üýtgeýşi deňeşdirilýär. Şeýlelikde , dürli minimal termometrler deňeşdirilende olaryň görkezijileriniň aratapawudy 0,3 - 0,4 gradusdan geçmeli dälär.

Her günki gözegçilikleriň maglumatlary yzygider işlenilip taýýarlanylanda relýefiň dürli ýerlerindäki iň pes temperaturalar ýörite niýetlenilen tablisada görkezilýär. Ondan soňra her gün saýlanyp alnan ýerleriň (nokatlaryň) arasyndaky howanyň temperaturasynyň aratapawudy hasaplanylýar. Ähli alnan aratapawutlar howanyň görnüşleri boýunça bölünýär . Sowuk adweksiýadan soňra , ortaça 7-8 gijede alnan aratapawutlar şol çägiň şol çägiň doňaklyk howpyna gradus hasabynda otnositel baha berilýär.

8. Kesgitli bellenilen ugur boýunça termometr ölçegleri

Bellenilen ugur boýunça termometr sýomkasyny doňaklyk howpuny kesgitlemek üçin geçirilende aýyk gijede günüň dogmagynyň 1,5-2 sagat önünden (iň

pes temperaturanyň bolýan wagty) geçirilýär we ol giň çägi öwrenmäge mümkinçilik berýär. Eger-de bu işler haysy hem bolsa bir transport ulagynyň kömegi arkaly (awtomobil, motosikl, welosiped, at ...) amala aşyrylsa onda has-da uly çägi öwrenip bolýar.

Bellenilen ýollaryň uzynlygy 1,5-2 sagadyň dowamynda ähli nokatlara aýlanyp gözegçilik geçirer ýaly edilip we ol işleri günün dogýan pursadyna çenli tamamlar edilip hasaplanyp alynýar. Kesgitlenilen ugurlar boýunça mikrosýomkalary geçirmek üçin azyndan iki gözegçi işgär gözegçilik geçirmäge gatnaşmalydyr , sebäbi kesgitlenilen ugruň aýry-aýry nokatlarynda gözegçilik geçirmek bilen bir wagtda bellenen esasy nokatda hem hökman ikinji işgäriň gözegçilik geçirmegi zerurdyr, çünki olar bilen bir wagtda daýanç nokadynda hem gözegçilik geçirilmelidir. Meselem , eger bellenen ugruň nokatlarynda 20-minutdan gözegçilik başlanýan bolsa , onda daýanç nokadynda hem şonça wagtdan gözegçilik başlanmaly. Birnäçe sany işgärler bilen kesgitlenilen ugur boýunça mikrosýomka geçirilende giň çäge gözegçilik etmäge mümkinçilik berýär we şol çäk ýagtyldysa (yşklandyrylsa) , şeýle hem dürli nokatlarda geçiriljek gözegçiligiň wagty ylalaşylsa has-da amatly bolýar.

Kesgitli ugurlar boýunça saýlanyp alnan noktlaryň maglumatlary kesgiyli, hojalyk bahaly ýerleri häsiýetlendirmelidir. Bellenilýän ugry saýlamaklyk önünden bellenenilýär, ýöne gutarnykly

ýagdaýda 2-3 sany gözegçilikden soňra , ýagny gerek däl hasaplanylýan nokatlary aýyrmak ýa-da täze goşmaça nokatlary girizmekligi anyklanandan soňra berkidilýär. Kada laýyklykda kert gaýalarda ýerleşdirilen nokatlaryň beýiklik aratapawudy 20 metrden geçmeli däl. Gözegçilik geçirilýän nokatlar üçin jikme-jik maglumatlary ýazmak we aýratyn nyşanlar bilen bellemek gerek.

Wegetasion döwürde günün dogýan wagtynyň üýtgeýänligi sebäpli geçirilýän gözegçiligiň wagty hem üýtgeýär. Kesgitlenilen ugur boýunça geçirilýän termometr sýomkasynyň başlanýan wagty şol sebitde günün dogýan wagtyndan 1,5-2 sagat önünden bellenilýär hem-de ol işler göni gün şöhlesiniň düşmeginden ön gutarmalydyr.

Kesgitlenilen ugur boýunça mikrosýomkalary açyk gijede ýeliň tizligi 3 m/sek-dan kiçi bolanda geçirmeli. Esasan-da mikrosýomkany sowuk howa tolkunlary hereket edýän döwürde geçirmeli. Kesgitlenilen ugur boýunça termometr sýomkasy geçirilende gözegçiniň ýanynda termometr , göçürilýän ýüp , sagat , kompas , jübi elektrik çyrasybolmalydyr. Her bir kesgitlenilen ugur boýunça ýazda we güýzde 10 - a golaý mikrosýomka geçirilmelidir. Maglumatlar ýygналанда we barlananda esasan gözegçiligiň wagtyna üns berilýär.

Howanyň temperaturasynyň jemini kesgitlemek üçin geçirilýän mikroklimatiki ölçegler. Doňaklyk howply maglumatlary ýygnamk bilen çäklenmän, eýsem wegetasiýa döwrüniň termiki baýlyklaryny hem öwrenmek zerurdyr. Munuň üçin göz çeni bilen ýer saýlanyp alnandan soňra iki-üç sany wegetasiýa döwründe mikroklimatiki sýomka geçirmek zerur. Bu bolsa adatça ortaça gije-gündizlik temperatura boýunça howanyň temperaturasynyň jemini kesgitlemekde ulanylýar. Ýöne dürli relýef şertlerinde toprakdan ýokarda 150-2000 sm beýiklikde howanyň ortaça gije-gündizlik temperaturasynyň üýtgeýşi otnositel az bolýar. Şonuň üçin saýlanyp alnan nokatlaryň arasyndaky beýiklik aratapawydy 150-200 m - den artyk bolmalydyr. Şunuň ýaly ýagdaýda diňe bir aýry-aýry nokatlaryň ýerleşişiniň aýratynlyklarynda döreýän temperaturanyň jeminiň üýtgeýşine däl-de , şol ýerleriň deňiz derejesinden dürli beýiklikdäki tapawutlary hem öwrenilýär. Ýeriň 100 m ýokarlanmagy bilen howanyň temperaturasynyň jemi 100-150 gradus peselip hem bilýär.

Termograflaryň bolmadyk wagty temperaturanyň jemi ýer üstünden 1,5 m beýiklikde oturdylýan G.T Selýaninowyň meteorologik öýjagazynda (butka) ýerleşdirilen maksimal we minimal termometrler bilen hem öwrenmek mümkin. Olar birnäçe sayýlanyp alnan ýerlerde ýerleşdirilýär. Şeýle hem şol öýjagazlarda maksimal we minimal termometriň

görkezijilerini barlamak üçin barlag termometri hem ýerleşdirilýär. Değişli gurallara gözegçilik etmek we termometriň görkezijilerini ýazyp almak bir gözegçi tarapyndan gije-gündiziň dowamynda bir gezek amala aşyrylýar.

Eger-de şol aýlanylyp aýlanylyp geçirilýän gözegçilik irden, säher wagty geçirilýän bolsa , onda ýazylyp alnan temperaturanyň iň ýokary görkezijisi düýnki geçen gije0gündize değişli bolýar , howanyň iň pes temperaturasy bolsa şol gözegçilik geçirilýän gije-gündize değişli bolýar. Eger gözegçilik agşam geçirilýän bolsa , onda bilelikde iki temperatura hem (max we min temperatura) bir gije0gündize değişli bolýar, şonuň üçin gözegçilik wagtyňy ýazyp bellemek gerek. Şeýle ýazgylar termometrler keseleýin ýerleşdirilip geçirilýär we olar ondan bir bölegi takyklyk bilen ýazylýar. Wagtyly-wagtynda ähli termometrleri barlap, olaryň dogry görkezijili işlemegini gazanmalydyr.

Howanyň gije-gündizlik ortaça temperaturasy gije-gündizde alnan min we max temperaturalary goşup olary ikä bölmek arkaly hasaplanylýar :

$$t_{\text{ort}} = t_{\text{min}} + t_{\text{max}} / 2$$

Eger-de termometrleriň görkezijileri 0,3 gradusdan geçmeýän bolsa , onda olary ulanmak bolýar. Ondan soňra ortaça gije-gündizlik temperatura ähli saýlanyp alnan değişli ýerlerde hem birmeňzeş deň wagt aralygynda - on günlük , aýlyk we ähli wegetasiýa döwür boýunça jemlenip

hasaplanýar. Şoňa laýyklykda ähli ortaça gije-gündizlik temperatura jemlenýär. Meselem, yzygiderlilikde baş günde ortaça gije - gündizlik temperaturalar 5,2; 10,8; 12,7; 7,3; 13,3 - graduslara deň bolsalar onda olaryň baş günlük jemi ortaça temperaturasy 49,3 gradusa deň bolýar.

Aýry-aýry ýerlerden alnan temperaturanyň jemi öz aralarynda deňeşdirilýär. Ondan başga-da iň ýokary we iň pes temperaturalaryň jemi aýratynlykda hasaplanýlar. Bu bolsa ortaça temperatura garanda gündiziň we gijäniň temperatura düzgüni barasynda oba hojalyk ekinlerine gerek bolan has-da peýdaly maglumatlary berýär.

9. Topragyň temperaturasyňa mikroklimatiki ölçegleri geçirmek

Topragyň üstki gatlagynyň temperaturasyňa mikrosýomkalar geçirmeklik mikroklimatiki aýratynlyklary ýüze çykarmakda esasy şertleriň biridir. Topragyň üstki gatlagynyň temperaturasy onuň mehaniki düzümine (çägesow, toýunsow ...) ,ýer üstüniň gurluşyna (belentlikler, peslikler, çöketlikler) ýapgytlyklaryň günorta we demirgazyk eňňitlikleri we batgalaşan ýerleriň ýagdaýna bagly bolýar. Olardan başga-da topragyň temperaturasyňa ösümlik örtügi we olaryň gürlügi hem uly täsir edýär.

Topragyň temperaturasynyň üýtgeýiş derejesi gündizine köp bolýar, gijesine bolsa şeýle üýtgemeklik az bolýar. Ýazyna çägesow topraklar toýunsow topraklara garanda çalt gyzýar. Belentligiň demirgazyk eňňitligi günorta eňňidine garanda haýal gyzýar. Şoňa görä topragyň temperaturasy baradaky maglumatlar onuň ekiş üçin ýetişendigini kesgitlenk üçin we hojalyk ýerlerinde oba gojalyk ýerleriniň ekiş wagtynyň başlanmagyny kesgitlemek üçin gerekdir. Ondan başga-da toprakda temperaturanyň tapawutly aýratynlyklaryny hasaba almaklyk aýry-aýry ýerlerde agrotehniki çäreleriň rejeli peýdalanylmagy üçin gerekdir.

Topragyň temperaturasynyň tapawutlaryna mukdar taýdan baha bermek üçin açyk şüdügär meýdanda we oba hojalyk ekinleri üçin niýetlenen ýerlerde gözegçilik geçirmek gerek. Gözegçilik gar örtügi eränden soňra we topragyň üstki eränden soňra başlanýar. Şeýle gözegçilikler ösümlükler gögerip çykýança, kähalatda ösümlükleriň boýy topragyň temperaturasyna täsir edip ýetişýänçä geçirilýär.

Baýyrly ,batgalaşan we tokaýlyk ýerlerde topragyň temperaturasyna mikrosýomka geçirmek üçin degişli nokatlaryň saýlanyp alynýşy howanyň temperaturasyna mikrosýomka geçirilişiniňki bilen meňzeş bolýar. Düzlük ýerlerinde nokatlar dürli görnüşli topraklary ýerlerde saýlanyp alynýar. Bu bolsa “ýyly” we “sowuk” topraklaryň tapawutlaryny anyklamak üçin gerekdir.

Topragyň temperaturasyňy ölçemeklik Şohiniň termometr - şupy arkaly 5 we 10 sm çuňlukda geçirilýär. Işleri wagty tygşytlap netijeli alyp barmak üçin iki sany termometr - şupy işletmek amatlydyr. Şeýle usulda iş alnyp barlanda iki sany çuňlukda hem (5 we 10 sm) bir wagtda ölçeg geçirip bolýar. Şeýle edilmese bir işgär ähli saýlanyp alnan ýerlerde ölçeg geçirip ýetişmeýär. Şeýle hem şol bir termometr bilen ähli saýlanyp alnan ýerlerde 5 sm çuňlukda ölçeg geçirilýär, beýleki termometr bilen bolsa ähli saýlanan ýerlerde 10 sm çuňlukda ölçeg geçirilýär. Topragyň temperaturasyňa gözegçilik etmek üçin saýlanyp alnan ýerlerde tekizlenen 2-3 m kw ölçegdäki meýdança saýlanyp alynýar.

Şeýlelikde topragyň temperaturasyňy ölçemek üçin saýlanyp alnan meýdançada termometrler degişlilikde 5 we 10 sm çuňlukda ýerleşdirilýär. Termometrler iş wagtynda 5 - minut saklanýar. Şol wagt aralygynda hem termometrler topragyň degişli gatlagyndaky temperaturany özüne kabul edýär. Termometrleriň görkezijileri boýunca topragyň temperaturasy 0,5 gradusa çenli takyklyk bilen ölçenilýär. Termometri özgerdilmedik toprakda ýerleşdirmek maksadalaýykdyr. Topragyň temperaturasy ölçenilende gözegçi-termometr şuplary göni gün şöhlesinden goramalydyr. Gözegçilik ýagdaýynda gidrometeorlar hem bellenilýär (ýagyş, ümür, gyraw we ş m).

Her gezek temperatura kesditlenilenden soňra termometr-şuplar arassalanylýar. Mümkün boldugyça, topragyň temperaturasyňa gözegçilik geçirilende her meýdançada iki gezek gaýtalap ölçemek maksadalaýykdyr. Beýleki elementlerde bolşy ýaly, topragyň hem temperatura düzgüniniň esasy görkezijileri bolup, ortaça gije-gündizlik , min we max temperaturalar durýar. Topragyň ortaça gije-gündizlik temperaturasy topragyň ekişe taýýarlyk derejesiniň esasy görkezijisi bolup durýar. Topragyň 5-10 sm çuňlugy üçin şeýle häsiýetleri öwrenmekde gije-gündiziň dowamynda iki gezek topragyň temperaturasyňa gözegçilik geçirmeli bolýar: ýagny irden sagat 6-7⁰⁰ - da , çünki bu wagtda temperatura iň pes derejesine ýakyn bolýar hem-de gündizine sagat 16-17⁰⁰ - da geçirilýär, çünki şol wagtda topragyň temperaturasy iň ýokary derejesine ýakyn bolýar. Şeýle wagtlar boýunça geçirilýän gözegçiliklerde ortaça gije-gündizlik temperatura iki hasabyň orta bahasy hökmünde hasaplanylýar. Her bir nokatda gözegçiligi geçirmeklik şol bir wagtda başlanýan wagtyň sagadyny we minudyny görkezmek arkaly amala aşyrylýar.

Temperaturanyň iň pes we iň ýokary bolýan wagtyny anyklamak, şeýle hem öwrenilýän sebitlerde gözegçiligiň doawamlylygyny kesgitlemek üçin açyk howaly we az bulutly günde her sagatdan bir gezek sagat 2-den 18⁰⁰ - çenli 5 we 10 sm çuňlukda geçirmek maksadalaýykdyr. 5-10 sm çuňlukda topragyň ortaça

gije-gündizlik temperaturany sutkanyň gije-gündiziň dowamynda bi wagtda gözegçilik etmek bilen ýeterlik takyklyk bilen kesgitlemeklik mümkin däl, çünki bu çuňluklarda temperaturanyň gije-gündizlik üýtgeýşiniň amplitudasy dürli-dürlidir. 5 sm çuňlukda temperatura ortaça gije-gündizlik bahasyna sagat 10^{00} töwereginde bolýan bolsa, 10 sm çuňlukda bolsa ortaça temperatura sagat 12^{00} töwereginde bolýar. Egerde topragyň hem-de howanyň temperaturasy bir wagtda öwrenilýän bolsa onda minimal termometri gurnamak üçin irdenki gurallary barlamak elmydama bir wagtda geçirilýän topragyň temperaturasyna gözegçilik sagadyna gabat getirmelidir.

Topragyň temperaturasyna geçirilen gözegçilikleriň maglumatlary hasaplamar geçirilenden soňra gözegçilik kitapçasyna anyk geçirilen wagty bilen (sagat, minut) görkezilip ýazylýar. Şeýle hem şol kitapça meýdan işleriniň başlanýan wagty, ekiş wagty we gözegçilik meýdançasynda oba hojalyk ekinleriniň gögerýän wagty we gidrometeorler ýazylýar.Şol kitapçadan her günki gözegçilik maglumatlary (hasabatyň başlanýan wagtyny görkezmek bilen) we meýdan işleriniň başlanýan wagty , şeýle hem gidrometeorlar baradaky maglumatlar tablisa geçirilýär. Soňra ähli nokatlar üçin ölçenilýän çuňluklaryň ortaça gije-gündizlik temperaturasy hasaplanylýar. Topragyň ortaça gije-gündizlik temperaturasy iki sany gözegçiligiň , ýagny

sagat 6-7⁰⁰-da we 16-17⁰⁰- daky ortaça bahasyna görä hasaplanýar: $t_{\text{ort}} = t_{\text{min}} + t_{\text{max}} / 2$

Şol wagtlardaky maglumatlar boýunça hasaplanan ortaça gije-gündizlik temperatura her sagatdaky gözegçilikler boýunça ortaça gije-gündizlik temperaturadn (1+2+..... 24 / 24) tapawutlanýar, ýöne adatça ol 0,5⁰ -dan köp bolmaýar. Sagat 15-17⁰⁰- da 20 sm çuňlukdaky temperatura ortaça gije-gündizlik temperatura ýakyn bolýar. Soňra maglumatlary gaýtadan işlemk üçin saýlanyp alnan nokatlaryň biri daýanç nokady hökmünde bellenýär we onuň bilen beýleki nokatlaryň maglumatlary deňeşdirilýär. Baýyrlyk ýerlerinde daýanç nokady tekiz ýerde bellenilýär ya-da yapgytlygyň eteginde ýerleşdirilýär, batgalaşan ýerlerde bolsa birneme guran ýerlerini saýlap ýerleşdirilýär. Düzlük;erde topragyň şol ýerde agdyklyk edýän görnüşinde ýerleşdirilýär.

Her günki daýanç hem-de beýleki ähli nokatlaryň arasyndaky ortaça gije-gündizlik , iň pes we iň ýokary temperaturalaryň aratapawutlary hasaplanýlar. Soňra bu tapawutlar howanyň görnüşleri boýunça böleklerе bölünýär.: bulutlylygy we ýeliň tizligi boýunça , ekişe çenli we ekişden gögerýänçä hem-de gögerenden soňky döwür boýunça bölünýär. Howa baradaky maglumatlary ýakynda ýerleşen meteorologik beketden almak mümkin. Eger-de meteorolgik beket bolmasa, onda gözegçilik wagtynda howanyň ýagdaýynyň umumy häsiýetini gözegçilik kitapçasyna ýazmaly (açyk howaly, bulutly, ümürli, ýagyşly,

gowsak ýa-da güýçli ýelli ...). Gökezilen döwürler boýunça ortaça aratapawutlar hasaplanylýar. Alnan ortaça aratapawutlar hojalyk çäklerinde topragyň temperatura düzgüniniň deňeşdirme bahalary üçin peýdalanylýar, çünki olar wagtyň dowamynda üeterlik derejede durnuklydyrlar.

10. Anemometriki mikroklimatiki ölçegler

Hojalyk çäklerinde ýeliň tizliginiň we ugrunyň paýlanylyşyny hasaplamak üçin anemometriki sýomkalar geçirilýär. Anemometriki sýomkalaryň amaly ähmiýeti uludyr. Dürli päsgelçilikleriň täsirinde ýelleriň üýtgeýşini öwrenip ygallaryň mikroklimatiki taýdan paýlanylyşyny we degişli agrotehniki çäreleriň geçirilişini hasaplamak mümkin. Agşamky dere (ýapgytlyk) ýellerini hasaba almaklyk sowuk howa akymyny kadalaşdyrmaklyga we ýapgytlykda inwersiýa gatlagynyň (temperturanyň beýiklik boýunça artmagy) beýikligini kesgitlemekde ýardam edýär.

Dürli päsgelçilikleriň täsirinde döreyän howa akymalarynyň görkezijileri hökmünde şu aşakdakylar peýdalanylýar:

a) gözegçilik geçirilýän ýerdäki ýeliň tizligini açyk meýdandaky ýeliň tizligine gatnaşdyrmak ; b) berlen ýerdäki ýeliň öwüsýän ugry bilen açyk

meýdandaky ýeliň ugrunyň aratapawydy (8-rumbly şkala boýunca).

Anemoölçegli ölçegler üçin kesgitli ugurlar saýlanyp alnanda relýefden başga ýelleriň agdyklyk ugruny hem hasaba almalydyr. Saýlanyp alynýan ugurlar agdyklyk edýän ýeliň ugrunda ýerleşdirmek amatlydyr, çünki şeýle usullar arkaly howa akymynyň profiliniň üýtgeýşine gözegçilik etmek mümkin. Anemometriki sýomkada hem termometriki sýomkadaky ýaly iş geçirilmezden öňürti saýlanyp alynýan ugurlar bellenilýär. Bu iki görnüşüň hem nokatlarynyň köp bölegi biri-birine gabat gelmelidir. Anemoölçegli ölçegler üçin gözegçilik geçirýän adam öz ýany bilen ýüp, el anemometri, sekundy bilen görkezýän sagat we kompas götermelidir. Sagat anemometri işe başladýan we ony öçürýän wagtyny bellemek üçin, şeýle hem saýlanyp alnan ugurlar boýunça gözegçiligi we daýanç nokacyndaky gözegçiligi we daýanç nokatdaky gözegçiligi kadalaşdyrmak, deň alyp barmak üçin gerekdir.

Gözegçilikde ulanylýan anemometrleriň biri barlag guraly hökmünde ulanylýar we ony diňe beýleki anemometrleri barlamak üçin ulanylýar. Ýöne zerur wagty ony daýanç nokadynda gözegçilik geçirmek mümkin. Anemometrleri barlamaklyk has ýokary we pes tizlikleri gural ölçäninden soňra we soňra 3-4 sýomka geçirilenden soňra geçirilýär. Anemometrleri barlamak üçin olary biri-birinden 0,5

m aralykda ýeliň ugruna perpendikulýar edip keseleýin (gorizontal) ýagdaýda ýerleşdirilýär.

Ahli barlanylýan anemometrler şol bir wagtda üç sapar yzly-yzyna 5-minutlyk seriýa boýunça işledilýär; alnan bizlikler barlag anemometriň görkezijisinden 0,2 m/sek köp gyşarýan bolsa, onda ol işe ýaramly däldir.

Anemoölçegli ölçegler geçirilende anemometrler 2m. Beýiklikde ýerleşdirilýär. Eger anemometr az aralyga göçürilýän bolsa, onda ony öz ýüpi bilen hökman wertikal bolup göçürip bolýar. Eger uzan aralyga göçürilýän bolsa onda anemometri hökman öz gabyna (futlýara) salyp göçürmeli.

Anemometriki ölçegleri gowşak ýelli (2m/sek.az) sýomka we has güýçli ýelli (3 m/sek ýokary) sýomka bölük öwrenmek maksada laýykdyr. Olaryň birinjisi agşamsyna eňňitlik ýellerini öwrenmekde uly ähmiýeti bardyr. Gündizine bolsa pes tizlikli ýeller öwrenilende diňe ýerli ýeller ölçenilýär. Meselem, briz ýeller, çünki olar pes tizlikli wagty hem howanyň t^0 -ny epesli derejede peseldýär.

Has güýçli ýellere (2m beýiklikde 3 m/sek ýokary bolan ýeller) kada laýyklykda gündizine sýomka geçirilýär. Şeýle hem sýomkanyň dowamlylygyýeliň tizliginiň we ugrunyň üýtgemeginden gaça durmak üçin 2-2,5 sagatdan köp bolmaly däldir.

Şeýle tizliklerde anemometriki sýomkalar şol bir relýef şekiliniň howa akymynyň dürli taraplarynyň

deformasiýasyna edýän täsirini bellemek üçin ýeliň dürli ugurlary boýunça geçirilýär. Ýelleri sýomka geçirmekligi esasan esasy rumblar (D.g, G.o, G.b, G.d) boýunça ýa-da oňa ýakyn rumblar (DDGd, DD.G.b, G.oG.oG.b, G.oG.oG.d we ş.m.) boýunça geçirilýär. Eger-de sýomka geçirilýän wagtynda howa akymynyň ugry esasy rumbdan aralyk rumba (D.G.b; D.G.o; G.oG.d;Go.G.b) marap gyşarsa onda ýeliň üýtgeýän ugruny maglumatlar gaýtadan işledilende hasaba almalydyr.

Anemoölçegli ölçegler iki-üç sany gözegçiler bilen geçirilýär; bir gözegçi daýanç (esasy) punkynda ýerleşdirilýär beýlekileri bolsa marşrut nokatlary boýunça aýlanyp gözegçilik edýär. Gözegçilige başlamazdan önürti ähli sagatlar barlanýar we deňşdirilýär. Soňra daýanç we marşrut nokatlary boýunça her bir gözegçi bellenilen wagtda öz içine başlaýar. Gözegçilik anemometri iki gezek işletmek arkaly amala aşyrylýar, onuň her gezekgi işi 5-minut dowam etdirilýär we olaryň arasynda 1 minutlyk arakesme edilýär. Anemometri işletmek we ölçürmek saýlanyp alnan nokatlarda we daýanç nokadynda (meňzeş) bolmalydyr.

Iş geçirilýän wagtynda ýeliň ugry hem kesgitlenilýär. Anemometri geçirilýän we işledilýän wagtyň arasyndaky 1-minutlyk arakesmede anemometrik hasaplamalary geçirilýär we onuň ýazgylary gözegçilik kitapçasyna bellenýär. Olardan başga-da bulutlylyk we gidrometeorlar bellenýär.

Kitapçany dodurmaklygyň görnüşi kada laýyklykda amala aşyrylýar.

Agşamky ýelleriň tizligi adatça (köplenç) uly bolmaýar - näwagt 2 m/sek güýçli ýeller bolýarwe köplenç 1 m/sek pes bolýar. Ýöne olary hasaba almaklyk, ýokarda belleşimiz ýaly, klimatiki baýlyklary rejeli peýdalanmak üçin gerekdir.

Tizligi 1m/sek ýokary bolan agşamky ýellere gözegçilik etmeklik gündizine gözegçilik geçirilişi ýaly anemometrler boýunça amala aşyrylýar. Esasanda şeýle gözegçiliklerde her bir saýlanyp alnan nokatlary ýeliň ugryny bellemek gerekdir. Tizligi 1m/sek pes bolan ýelleri öwrenmek üçin ýönekeý ýel bilen dolandyrylýan anemometr ýaramly däl. Şonuň ýaly ýagdaýda tüsseletme usulyny ulanmak bolar. Şoňa görä tüsseleriň esasan ýeliň agdyklyk edýän ugurlaryna görä hereket edýändigini hasapa alyp bolýar. Tüselletmek üçin tüsseleýän odunlary ýa-da ýörite niýetlenen tüsseleýji şaşkalary ulanmak mümkin. Tüssäniň hereketiniň ugry kompas boýunça kesgitlenilýär. Tüssäniň hereketiniň ugrunyň üýtgeýän ýerlerinde goşmaça gözegçi işgärler goýulýar. Tüssäniň öwrülýän ýerini bellemek üçin we ony kartada görkezmek üçin diňe bir onuň ugruny däl-de, eýsem onuň öwrüminiň puktalary bilen aralygyny hem ölçemek zerurdyr.

Eger-de tüselletmeişlerini geçirmäge mümkinçilik bolmasa, onda ýeliň ugruna inçejik ýüpekden ýa-da kaprondan edilen lentanyň we

kompasyň kömegi bilen gözegçilik etmek mümkin. Aşşamsyna tizligi bolmadyk ýelleri göz çeni bilen hem kesgitlemek mümkin. Onuň üçin aşakdaky tablisanyň maglumatlary peýdalanylýar. (tabl. 1)

Şeýle hem aňşamky ölçeglerde inwersiýa şertlerini we atmosferanyň deňagramlyk ýagdaýynda ýeliň tizliginiň zonasyny kesgitlemägu mümkinçilik berýän deňagramlaşdyrylan şar-uçarlaryny peýdalanmak mümkin.

Tablisa 2: Ýeliň tizligini göz çeni bilen kesgitlemek

Ýeliň bahasy (häsiýeti)	Häsiýet-namasy	Flýuger boýunça tizligi m/sek
Tüsse dikligine ýokary gallýar, agaçlaryň ýapraklary hereketsiz bolýar.	Asuda, ýelsiz	0 - 1
ýeliň ugry tüsse boýunça kesgitlenilýär (tüsse gytaklaýyn öwüsýär şemal ýüzüne bildirýär)	gowşak ýel	1 - 2
ýeliň öwsüşi ýüzüne oňat bildirýär, ýapraklar galgaýar.	Pes öwüsýän ýel	2 - 3

Howa akymy bilen 1,5-2 m beýiklikde hereket edýän şar-uçaryň ugry we tizligi çyzgyda hasaba alynýar we gözegçilik kitapçasyna minutlaýyn wagat aralygy bilen ýazylýar. Şar uçarlar we anemometrler bilen bile parallel geçirilen gözegçilikleriň görkezişi

ýaly , şar uçar boýunça ölçenilen ýeliň tizligi anemometriň görkezijisinden 0,2-0,3 m/sek pes. Bu aratapawydy şeýle düşündirmek mümkin , ýagny diametri 0,7 m bolan şara diňe tüweleýleriň tizligi we şonuň ýaly uly massatabdaky howa akymlar täsir edýär. Anemometr bolsa has ownuk tüweleýleriň hem tizligini we ugruny hasaba alýar. Şar-uçarlaryň bellenen aýartynlygy kähalatda birnäçe artykmaçlyklara hem eýedir, ýagny howa akymynyň togtaýan zonasyny kesgitlemekde şar-uçarlarynyň ulanylmagy uly üstünliklere eýedir.

Gözegçilik kitapçasy ilkinji gezek gaýtadan işlenilenden soňra hödürlenilýän nusgalar boýunça jemleýji tablisa düzülýär. Şol tablisada hem saýlanan nokatlardaky ýeliň tizliginiň daýanç nokadyndaky tizlige gatnaşdyrylmagy hökmünde ýeliň tizliginiň üýtgeýşiniň koeffisienti hasaplanylýar. Soňra alnan maglumatlar daýanç nokadyndaky ýelleriň ugruna baglylykda dört sany esasy rumblar boýunça böleklere bölünýär. Her bir esasy rumb üçin ýeliň tizliginiň üýtgeýşiniň ortaça koeffisienti hasaplanylýar we her bir saýlanan ugur boýunça ýelleriň agdyklyk edýän ugry ýazylyar. Ygtybarly maglumatlary almak üçin her bir rumb üçin azyndan 4-5 sany anamometriki sýomka geçirmek gerekdir.

EDEBIÝATLAR

1. Gurbanguly Berdimuhamedow. Garaşsyzlyga guwanmak, Watany, halky söýmek bagtdyr. Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.
2. Parahatçylyk, döredijilik, progress syýasatynyň dabaralanmagy. Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.
3. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Mälikgulyýewiç Berdimuhamedowyň ýurdy täzeden galkyndyrmak baradaky syýasaty. Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.
4. Gurbanguly Berdimuhamedow. Türkmenistan - Sagdynlygyň we runubelentligiň ýurdy. Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.
5. Gurbanguly Berdimuhamedow. Esger ýygýndysy. Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.
6. Gurbanguly Berdimuhamedow. Döwlet adam üçindir. Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2008.
7. 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.
8. Gurbandurdyýew G. Meteorologiýa we klimatologiýa. Aşgabat. 1989

9. Mämmedow M.A. Ýer togalagynyň klimaty. Umumy okuwlaryň ýazgysy.
10. Гурбандурдыев Г. Метеорология ве климатология: Методик горкезме. 1, 2-нжи болум. Ашгабат: Туркменистан. 1990, 1992
11. Алисов Б.П., Полтараус Б.В. Климатология. М., 1974.
12. Алисов Б.П., Климатические области зарубежных стран. М. 1950.
13. Блютген И. География климатов. Том 1,2, М., 1972,1973.
14. Божков Р.Д. Изменяющийся озоновый слой. ВМО, ЮНЕП, 1995.
15. Будыко М.И. Современное изменение климата.—Л.: 1977.
16. Будыко М.И. Климат в прошлом и будущем. — Л.:Гидрометеоиздат,1980.
17. Всемирная программа исследования климата.— ВМО, Женева, 1997.
18. Второй доклад МГЭИК об оценках изменения климата, 1995.
19. Гаврилова Л.А. Сельскохозяйственная климатология. Л., 1982
20. Голсберг И. А. Микроклимат и его значение в сельском хозяйстве. Гидрометеоиздат, Л. 1957
21. Глазовский В.А. Воздух и мы -Ашгабат: “Ылхам”, 1987.

22. Дурдыев А.М. Методы оценки воздействия изменения климата на биосферу // Проблемы освоения пустынь, 1999, № 4.
23. Захаровская Н.Н. Ильинич В.В. Метеорология и климатология. Учебное пособие для вузов. М. 2004 г.
24. Захаровская Н.Н., Ильинич В.В. Метеорология и климатология. Изд. Колосс. 2005 г.
25. Климатология. Под редакцией Дроздова О.А. и другие. Л.1989
26. Метеорология. Интерактивный учебник. Интернет.
27. Моргунов В.К. Основы метеорологии, климатологии. Метеорологические приборы и методы наблюдений. М.«Феникс» 2005.
28. Сапожникова С. А. Микроклимат и местный климат. Гидрометеиздат, Л. 1950
29. Семенченко Б.А. Физическая метеорология. М. «Аспект Прес» 2002.
30. Хромов С.П. Петросянц М.А. Метеорология и климатология. М.: 2000.
31. Klimatyň üýtgemeginiň meseleleri we durnukly ösüş. Aşgabat 2003.
32. Оксенич И.Г. в башг. Туркменистанын климаты. Ашгабат, 1962.
33. Зубаков В.А. Глобальные климатические события неогена.-Л.: 1990.
34. Лосев К.С. Климат: вчера, сегодня...и завтра- Л.:Гидрометеиздат, 1985.

35. Монин А.С., Шишков Ю.А. История климата-Л.: 1979.
36. Первое национальное сообщение по рамочной конвенции ООН об изменении климата. Ашгабат, 1999.
37. Чирков Ю. И. Агрометеорология. Гидрометеиздат, Л. 1969

Mazmuny

Giriş.....	7
1. Klimatologiýa we mikroklimatologiýa düşünjesiniň kesgitlemesi we onuň düşündirilişi.....	8
2. Meteorologiýanyň we mikroklimatologiýanyň halk hojalygynda tutýan orny.....	13
3. Klimatologiýa we mikroklimatologiýa dersi we onuň meseleleri.....	17
4. Klimaty öwrenmakligiň Bütündünýä maksatnamasy.....	21
5. Dünýä möçberinde klimatyň esasy faktorlary.....	24
6. Mikroklimatiki ölçegler (sýomkalar) geçirmek. Olaryň geçirilişi we ähmiýeti.....	31
7. Degişli gurallararkaly (instrumental) mikroklimatiki ölçegleri geçirmek.....	34
8. Kesgitli bellenen ugur boýunça termometr ölçegleri.....	37
9. Topragyň temperaturasyna mikroklimatiki ölçegleri geçirmek.....	42
10. Anemometriki mikroklimatiki ölçegler.....	48
Edebiýatlar.....	55