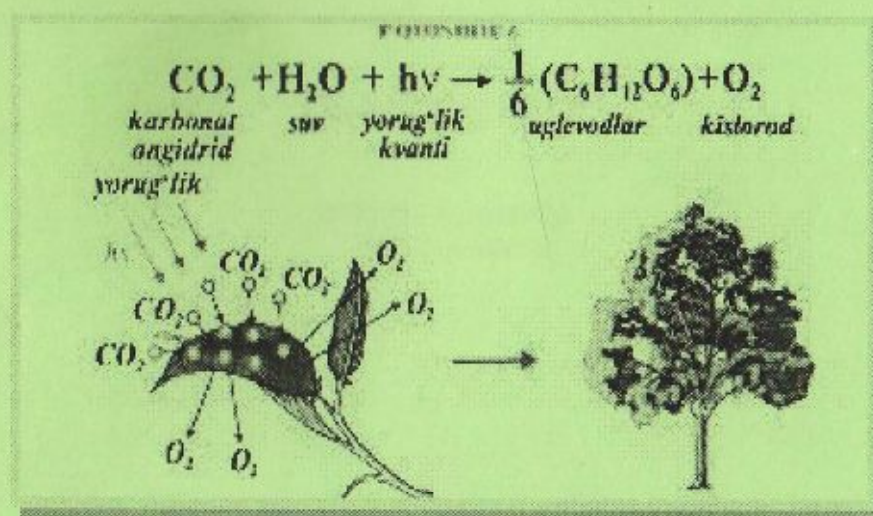


Jusipbekov T.,  
Jolli'bekov B.,  
Salixova T.

# AGROFIZIKA



No'kis-2016 jr'l

**WO'ZBEKISTAN RESPUBLIKASI' JOQAR I' HA'M WORTA ARNAWLI'  
BILIMLENDIRIW MINISTRILIGI**

**WO'ZBEKISTAN RESPUBLIKASI' AWI'L HA'M SUW XO'JALI'G'I'  
MINISTRILIGI**

Tashkent ma'mleketlik agrar universiteti No'kis filiali'

**Jusipbekov T., Jollı'bekov B., Salixova T.**

# **AGROFIZIKA**

**Ta'lim bag'dari'**

**5410200 - Agronomiya  
5410900 - Jipekshilik**

*No'kis-2016 ji'l*

## **TEMA. AGROFIZIKA PANININ' PREDMETI HA'M TAJIRIYBE USI'LLARI'. AGROFIZIKANIN' BO'LIMLARI**

### **REJE:**

- 1. AGROFIZIKA PANININ' MAQSETI HAM WAZI'YPALARI'.*
- 2. AGROFIZIKANIN' PREDMETI HA'M WOBEKTI.*
- 3. AGROFIZIKANIN' TA'JIRIYBE USI'LLARI'.*
- 4. AGROFIZIKANIN' BASQA PA'NLER MENEN WO'Z-ARA BAYLANI'SI'.*

Awi'l-xojali'g'i' wo'nimlerin islep shi'g'ari'wi'da diyxanshi'li'q haqqi'ndag'i' bilimlar toplami'n birlestiretug'i'n ilmiy tiykari'-agronomiyadan ibarat. Agronomiya wo'simliklerdin' wo'siwi ha'm rawajlani'wi', tabiiy sharayatlari' haqqi'ndag'i' na'zeriy mag'li'wmatlar ha'm diyxanshi'li'q a'meliyati'nda toplang'an bilimlerden ibarat. Bul jerde ko'rsetilgen «agronomiya» swo'zi greksheden kelip shi'qqan boli'p, agros-dala, nomos-ni'zam degen ma'nisti an'latadi'.

Demek, agronomiya dala yamasa diyxanshi'li'q ni'zamlari' haqqi'ndag'i' pa'n. Ha'zirgi waqi'tta agronomiya degende wo'simliklerdi ilaji' bari'nsha az miynet jumsap ku'tim beriw, awi'l-xojali'q yegislik jerlerinen u'nemli paydalani'w, topi'raq wo'nimdarli'g'i'n ha'm awi'l-xojali'q yeginlerinin' wo'nimdarli'g'i'n asi'ri'w, wo'simlik wo'nimlerinin' si'pati'n jaqsi'law haqqi'ndag'i' pa'nler to'plami'n tu'sinemiz.

Diyxanshi'li'q pa'n si'pati'nda yeki bo'limnen: uli'wma diyxashi'li'q ha'm menshikli diyxashi'li'qtan du'zilgen. Ha'zirgi ku'nde uli'wma diyxanshi'li'q swo'zi worni'na diyxanshi'li'q dep ju'rgiziledi ha'm wol barli'q yeginler ushi'n topi'raqti' qayta islewdegi uli'wma ilajlar; jabayi' sho'plerge qarsi' gu'res, yeginlerdi almaslap yegiw ha'm tag'i'da basqa ma'seleler menen shug'i'llanadi'. Menshikli diyxanshi'li'q bolsa awi'l-xojali'q yeginlerinin' bazi' bir tu'rin biologiyali'q qa'siyetlerine baylani'sli' tu'rde ku'tim beriw usi'llari' menen shug'i'llanadi'. Ma'selen, pali'z, miywe ha'm g'a'lle yeginleri ha'r birinin' wo'zine ta'n ku'tim beriw usi'llari' bar boli'p tabi'ladi'.

Bizge belgili, wo'simliktin' wo'siwi ha'm rawajlani'wi' ushi'n tiykarg'i' jasaw faktorlari' boli'p; jaqti'li'q, ji'lli'li'q, i'g'alli'q, azi'qli'q zatlar ha'm hawani'n' bar boli'wi' boli'p yesaplanadi'. Bunnan biz, wo'simlikler ushi'n za'ru'r bolg'an tiykarg'i' jasaw faktorlari'ni'n' u'shewi fizikali'q faktorlar boli'p tabi'ladi', basqasha aytqanda wo'simlikler jasaw da'wirinde boli'p wo'tetug'i'n ha'r qi'yi' processler wo'simlik rawajlani'p ati'rg'an wortali'qti'n' fizikali'q sharayatlari'na: jaqti'li'q, ji'lli'li'q, i'g'alli'q ha'm hawa rejimlerine ku'shli da'rejede baylani'sli'.

Wo'simlikler menen wolar jasaytug'i'n wortali'q sharayatlari' arasi'nda ku'shli baylani's ha'm wo'z-ara ta'sir bar. Wo'simlikler usi' wortali'qta o'sip rawajlani'wi' ushi'n zat aladi' (o'zlestiredi). Wo'simlikler worganizminde boli'p wo'tetug'i'n barli'q processleri wolar jasaytug'i'n wortali'qti'n' fizikali'q hali'n ha'm wo'simlik penen wortali'q arasi'ndag'i' zat almasi'wi'n saqlap turadi'. Yeger wortali'q sharayatlari' o'zgerse wo'simlik qubi'li'slardi' o'zlestiredi. Basqa ta'repten bolsa wo'simliktin' wo'zide wortali'qti'n' fizikali'q qubi'li'slari'na ta'sir yetedi. Ma'selen jaqti'landi'ri'w qali'n' terekzar arasi'nda ashi'q jerdegige sali'sti'rg'anda az boladi', hawani'n' i'g'alli'g'i' artadi', samal tezligi kemeyedi, ji'ldi'n' ji'lli' da'wirinde bolsa qali'n' terekzarlarda tag'i'da hawa temperaturasi' ashi'q jerdegige sali'sti'rg'anda to'men boladi'.

Wo'simliklerdin' tiykarg'i' jasaw faktorlari'ni'n' ha'r birin toli'q u'yreniw ha'm yeginlerdin' wo'siwi ha'mde rawajlani'wi' ushi'n yen' qolay jaqti'li'q, ji'lli'li'q, i'g'alli'q rejimlerin ani'qlaw fizikani'n' awi'l-xojali'g'i'nda qollani'li'w tarawi'ndag'i' tiykarg'i' wazi'ypasi' boli'p tabi'ladi'.

Diyxanshi'li'qti'n' tiykarg'i' maqseti wo'simliklerdin' biologiyali'q qa'siyetlerinen paydalani'p joqari' hasi'l jetilistiriw ilajlari'n islep shi'g'i'w boli'p tabi'ladi'.

Agronomiyani'n' rawajlani'wi'na u'lken u'les qosqan ali'mlardi'n' biri I.M.Komov 1788 ji'li' shi'g'ari'lg'an «Diyxanshi'li'q haqqi'nda» atli' kitabi'nda fizikani'n' diyxanshi'li'qtag'i' a'hmiyetine toxtali'p: «Diyxanshi'li'q joqari' pa'nlerdi dawalaw pa'ni, ximiya, mexanika ha'm derlik pu'tkil fizika menen ti'g'i'z baylani'sli', woni'n' wo'zide a'meliy fizikani'n' bir bo'legi boli'p, ha'mmesinen paydali' boliminin' wo'zi boli'p tabi'ladi'» dep ko'rsetken.

Diyxanshi'li'q ma'deniyati'n ja'nede rawajlandi'ri'w ushi'n I.M.Komov awi'l-xojali'q pa'nlerin basqa tabiiy pa'nler, swoni'n' ishinde fizika pa'ni menen ti'g'i'z baylani'sti'ri'p bari'w kerek yekenligin ko'rsetken.

Ataqli' fizik, akademik A.F.Ioffe ko'p ji'llar dawami'nda fizikani'n' agronomiyada qollani'li'wi'n ku'sheytiv za'ru'rligin atap o'tken. Woni'n' insiativasi' menen Rossiyani'n' ha'zirgi Sankt-Peterburg qalasi'nda 1932 ji'lda Agrofizika ilim-izertlew instituti' ashi'lg'an ha'm bul institut ha'zirge shekem xi'zmet ko'rsetpekte.

Bul institut wo'simliktani'w ha'm diyxanshi'li'qti'n' fizikali'q mashqalalari'n sheshi'w menen shug'i'llanadi'. Bul institutta fizikali'q faktorlardi'n' wo'simlikke ta'sir mexanizmi, wo'simliklerdin' wo'siwi ha'm rawajlani'w sharayatlari'n yen' maqul jag'daylarg'a wo'tkeriw ha'mde «Topi'raq-wo'simlik-atmosfera» sistemasi'ndag'i' zat ha'm yenergiya almasi'w mashqalalari' u'yreniledi.

Akademik A.F.Ioffe sol ji'llarda fizikani' agronomiyada qollani'w ju'da jaman halda yekenligin atap o'tip to'mendegini aytqan: «Agronomlar fizikani' bilmeydi, fizika agrotexnikali'q ta'lim a'meliyati'nda derlik qatnaspaydi', fizikler bolsa agrotexnikani' bilmeydi ha'm qi'zi'qpaydi', awi'l-xojali'q qa'nigelerinin' arasi'nda fizikler joq, yeger wolarg'a fizik izertlewlere za'ru'r boli'p qalsa, woni' fizikali'q bilimler tiykari' menen kem tani'lg'an insanlar ta'repinen o'tkeriledi».

Ha'zirgi waqit'ta aradan 80 ji'l o'tken bolsa da, fizikani'n' agronomiyali'q is ilajlari'ni'n' a'hmiyetin tu'sindiriwge kirip bari'wi'n jeterli dep bolmaydi'. Bul tarawdag'i' kemshiliklerdi joq yetiwde agrofizika pa'nin woqi'ti'w ja'rdem beredi.

*Agrofizika-bul wo'simlikke ha'm woni'n' a'tirapi'ndag'i' wortali'qqa fizikali'q usi'llar menen aktiv ta'sir yetiw maqsetinde awi'l-xojali'q wo'simliklerinin' rawajlani'wi'ni'n' barli'q basqi'shlari'nda boli'p wo'tetug'i'n processlerdi si'rtqi' wortali'qti'n' fizikali'q sharayatlari' menen baylani'sti'ri'p u'yreniletug'i'n pa'n boli'p tabi'ladi'.*

Demek, agrofizika wo'simlikler o'mirinin' si'rtqi' sharayatlari' ha'm wolardi'n' jasaw da'wirlerin fizikali'q usi'llar menen ta'jiriybe wo'tkeriw haqqi'ndag'i' pa'n boli'p tabi'ladi'.

Agrofizika awi'l-xojali'q yeginlerinin' wo'nimdarli'g'i'n asi'ri'w maqsetinde topi'raqtag'i' ha'm jerge jaqi'n hawa qatlamini'ndag'i' fizikali'q sharayatlardi' basqari'w usi'llari' ha'm ilajlari'n islep shi'g'i'w menen shug'i'llanadi'.

Joqari'dag'i' ta'riyplewlerden agrofizikani' u'yreniw wob'ekti tek g'ana awi'l-xojali'q wo'simlikleri boli'p tabi'ladi' degen juwmaq kelip shi'g'adi'. Agrofizika awi'l-xojali'q haywanlari'ni'n' worganizmindegi ha'r qi'yli' processlerdi teksermeydi. Haywanlar

worganizminde boli'p wo'tetug'i'n processlerdi biologiyali'q fizika yamasa qi'sqasha aytqanda biofizika pa'ni u'yrenedi.

Biofizika-bul jasaw processleri fizikasi' boli'p tabi'ladi'. Biofizika jasaw processlerin yeksperimental ha'm na'zeriy fizika usi'llari' ha'm ni'zamlari' tiykari'nda u'yrenetug'i'n pa'n.

Uli'wma alg'anda biofizika pa'ni wo'simliklerdegi fizikali'q processler menen de qi'zi'g'adi', biraq bul pa'nde si'rtqi' wortali'q qubi'li'slari' u'yrenilmeydi. Agrofizika uli'wma alg'anda wo'simlikler qubi'li'slari' haqqi'ndag'i' pa'n boli'p qalmastan, ba'lkim wo'simliktin' wortali'q sharayatlari' menen baylani'sti'ri'p u'yreniletug'i'n qubi'li'slar ha'm processler haqqi'ndag'i' pa'n.

Agrofizikani'n' biofizikadan tiykarg'i' parqi'da usi'. Agrofizikada wo'simliktin' wo'siwi ha'm rawajlani'w processlerin tek g'ana wo'simliktin' wo'zine ta'sir yetip u'yrenilmesten, ba'lkim topi'raq ha'm jerge jaqi'n hawa qatlami' fizikali'q qubi'li'slari'na aktiv ta'sir yetiw maqsetinde wortali'qti'n' fizikali'q qa'siyetlerin ken' da'rejede u'yreniledi.

Solay yetip, agrofizika wobekti tek g'ana wo'simlik g'ana bolmay, ba'lkim woni'n' menen u'zliksiz baylani'sqan si'rtqi' wortali'q yag'ni'y tami'r sistemasi' rawajlanatug'i'n topi'raq ha'm wo'simliktin' jer betine jaqi'n hawa qatlami' da kiritiledi.

Agrofizika shegaralari'n sheklew menen birge basqa ma'selelerdin' rolin inkar yetiw kerek yemes. Yari'mwo'tkizgishlerdin' awi'l-xojali'g'i'nda qo'llani'li'wi' ha'r qi'yli' tarawlarda ken' imkaniyatlar ashadi'. Maselen, Pelte yeffektinde hasi'l bolg'an suwi'qti' awi'l-xojali'g'i'ni'n' ko'p tarawlarida suwi'ti'w ha'm muzlati'w, temperaturani' birdey saqlaw imkaniyati'n beredi. Basqasha aytqanda Pelte yeffekti tiykari'nda isletiletug'i'n suwi'tqi'shlar awi'l-xojali'g'i'nda ken' qo'llani'ladi'. Bunday quri'lmalardi' jasaw agrofizika wazi'ypasi'na kirmesede, biraq jarati'lg'an suwi'qtan wo'simlik toqi'malari'n suwi'ti'w, wo'simliklerdin' to'men temperaturalardag'i' qubi'li'slari'n u'yreniw agrofizika wazi'ypasi'na kiredi.

Agrofizika wo'simliklerdin' jasaw processlerin ha'm wortali'qti'n' fizikali'q qubi'li'slari'n u'yrenedi. Swoni'n' ushi'n agrofizikani'n' ta'jiriybe usi'llari', fizikani'n' ta'jiriybe usi'llari' si'yaqli'. Fizikada baqlaw, ta'jiriybe wo'tkeriw ha'm na'zeriy juwmaqlar shi'g'ari'w si'yaqli' ilmiy izertlew usi'llari' bar. Agrofizikada barli'q yeksperimental usi'llar fizikadan ali'nadi'.

Bizge belgili, fizika ni'zamlari' ha'm ta'jiriybe usi'llari' uli'wma ha'm ha'r qi'yli'li'q qubi'li'si'na iye. Fizika pa'ninin' basqa ta'biyy pa'nler tiykari'na aylang'anli'g'i'ni'n' sebebide woni'n' ni'zamlari'ni'n' uli'wmali'g'i'nan kelip shi'g'adi'. Biz bul pa'nge fizikali'q ha'm matematikali'q qurallardi' qollanbasaq, wol pa'n usi'ni'lg'an pa'n boli'p qala beredi.

Solay yetip, ha'zirgi zaman ta'jiriybe usi'llari'nan yen' ko'p paydalanatug'i'n pa'n-bul agrofizika, si'rtqi' wortali'qta ha'm wo'simliktin' rawajlani'wi'nda woni'n' wo'zinde boli'p wo'tetugi'n wo'z-ara baylani'sli' quramali' qubi'li'slari'n ha'r ta'repleme ha'm toli'q tu'siniw ushi'n za'ru'r bolg'an arnawli' bilimler toplami'nan ibarat. Agrofizika usi'llari'n tu'siniw ushi'n usi' mi'saldi' keltiremiz.

Diyxanshi'li'qta awi'l-xojali'q yeginlerin, swoni'n' ishinde miywe ha'm pali'z yeginlerin qari'qlarg'a ha'm jallarg'a yegiw usi'li' ko'pten beri qo'llani'li'p klinedi. Bul usi'l, ko'binese arqa regionlarda jaylasqan jerlerde yeginlerdi tegis jerlerge yegiwge qarag'anda unamli' na'tiyjeler beredi, jallarg'a yegilgen yeginlerdin' hasi'ldarli'g'i' tegis jerge yegilgenge sali'sti'rg'anda joqari' boladi.

Bunday agrotexnikali'q ilajlardi' mug'darli'q jag'i'nan bahalaw mu'mkin be ha'm woni' rejelestiriw diyxanshi'li'q maqsetlerine sa'ykes keleme degen sorawlardi'n' payda boli'wi' tabiiy.

Yeger bul agrotexnikali'q processti analizlewdi u'yrensek, qoyi'lg'an sorawlarg'a ani'q ha'm toli'q juwap bere almaymi'z.

Topi'raqtani'w ha'm agrometeorologiya pa'nleri na'zeriy pikirler tiykari'nda wo'tkerilgen ko'p sanli' ta'jiriybeler ku'ndiz jallardi'n' tegis jerge sali'ti'rg'anda i'ssi'law, keshte suwi'qlaw ha'mde jallarda i'g'alli'qti'n' az mug'darda boli'wi'n ko'rsetti. Biraq bunday qatnasta jal ha'm tegis jer temperaturalari'ni'n' ayi'rmasi' bar bolg'anli'g'i' sebepli ani'q aydi'n bolmay qaladi'.

Fizika pa'ni boyi'nsha bul agrotexnikali'q ilajlardi' analizlew bul qubi'li'sti'n' sebebin ashi'q ko'rsetedi.

Arnawli' a'sbaplar ja'rdeminde de ali'p bari'lg'an ko'p sanli' wo'lsheuler ha'm yesaplar quyash radiaciyasi' jalli' qari'qqa ha'm tegis jerge bir qi'yli' tu'speytug'i'nli'g'i'n ko'rsetedi. Qari'qlar tegis jerge qi'ya jaylasqani' ushi'n wolarg'a tegis jerge qarag'anda ko'plew quyash radiaciyasi' tu'sedi ha'm juti'ladi'. Swoni'n' ushi'n qari'qlardi'n' jali' i'ssi'law boladi'. Jalda topi'raqti'n' gewekligi u'lken bolg'ani' ushi'n ti'g'i'zli'g'i' az boladi'. Swoni'n' ushi'n woni'n' qurami'nda hawa ko'p boladi'. Hawani'n' ji'lli'li'q wo'tkizgishligi ju'da' az. Swoni'n' ushi'n jal topi'raq qatlami' juti'lg'an quyash radiaciyasi' yesabi'nan ko'p i'si'ydi' ha'm topi'raqti'n' ishki qatlamlari'na ji'lli'li'q jetkerip beriw ju'da' az boladi'.

Ha'zirgi waqi'tta O'zbekistan klimati' jag'dayi'nda shigitti jallarg'a yegiwdin' agrotexnikali'q ilaji' ken' yen jayi'lg'an. S.N.Rijov, V.P.Kondratyuk, Yu.A.Pogosov mag'li'wmatlari'na qarag'anda jallardag'i' topi'raqti'n' 5sm li teren'ligindegi temperaturasi' tegis jerdegige qarag'anda ha'r qi'yli' ji'llarda 0,6- 3,2<sup>0</sup> g'a jallardag'i' topi'raqti'n' 10 sm teren'likte temperatura, tegis jerdegi tap sonday teren'liktegi temperaturadan ha'r qi'yli' ji'llarda 3,3-3,7<sup>0</sup> qa joqari' bolg'an.

Solay yetip, jallarda topi'raq temperaturasi' bir qansha joqari', aeraciyasi' jaqsi' boladi'. Joqari'dag'i' mi'saldan swoni'ko'remiz, O'zbekistan klimati' sharayati'nda shigitti yerterek mu'ddette yegiw ushi'n jalg'a yegiw agroilaji' jaqsi' na'tiyjeler beredi.

Agrofizika pa'ni agrobiologiyali'q ha'm uli'wma fizika topari'ndag'i' pa'nlerden du'zilgen.

Arofizika bir ta'repten agrobiologiyali'q toparg'a kiriwshi' wo'simlikler fiziologiyasi', topi'raqtani'w, diyxanshi'li'q pa'nleri menen, basqa ta'repinen bolsa uli'wma fizika topari'ndag'i' yeksperimental fizika, matematikali'q fizika, teoriyali'q fizika, agrometeorologiya pa'nleri menen pa'n ara baylani'sqa iye.

Agrofizika to'mendegi pa'nlerden du'zilgen.

1. Wo'simlikler fizikasi'

2. Topi'raq fizikasi'

3. Jerge jaqi'n hawa qatlami' fizikasi'

4. Ta'jiriybelerdin' agrofizikali'q usi'llari'

5. Wo'simlik ha'm wortali'qqa aktiv ta'sir yetiwidin' agrofizikali'q ilajlari'.

Ha'r bir pa'nnin' wo'zi quramali' mazmung'a iye. Solay bolsada wolar agrofizikani'n' bo'limi boli'p tabi'ladi'. Ha'r bir bolimini'n' wo'zinin' waziypasi' bar. Bul jerde biz tek g'ana wo'simlikler fizikasi'ni'n' wazi'ypalari'n keltiremiz.

Wo'simlikler fizikasi' wo'simliktin' mexanikali'q, ji'lli'li'q, yelektr, optikali'q ha'm basqa qubi'li'slari'n; wo'simliktin' tu'rli organlari'nda bar boli'wshi' molekulyar, ji'lli'li'q almasi'wi', termodinamikali'q ha'm i'g'alli'q processlerin; wo'simlikler

organizminin' fiziologiyali'q, biofizikali'q qa'siyetlerine yeletromagnit, ultraakustikali'q, radioaktiv ha'm basqa usi'llar menen ta'sir yetiw jollari'n u'yrenedi.

Topi'raq fizikasi' topi'raqti'n' fizikali'q, suw-fizikali'q ha'm fizikali'q-mexanikali'q qa'siyetlerin ha'mde topi'raqtag'i' fizikali'q processler ha'm rejimler kompleksin u'yrenedi.

Biz usi' «Agrofizika» kursi'n u'yreniwde talabalardi'n' I basqi'shta «Agrometeorologiya» pa'nin oqi'g'ani'n ha'mde II basqi'shta «Topi'raqtani'w» pa'nin oqi'p ati'rg'anli'qlari'n itibarg'a alami'z. Topi'raqtani'wda u'yreniletug'i'n oqi'w materiallari'n agrofizikada ta'kiralap qaramaymi'z. Biz topi'raq fizikasi'na baylani'sli' bo'limde «Topi'raqti'n' ji'lli'li'q qubi'li'slari' ha'm ji'lli'li'q rejimi»ne baylani'sli' oqi'w materiallardi' qaraymi'z. Sebebi, awi'l-xojali'q yeginlerin ta'rbiyalawda ji'lli'liq ta'siri yen' a'himiyetli ta'sir boli'p tabi'ladi'.

Agrofizikani'n' basqa bo'limlerini'n'de wo'zine ta'n ani'q wazi'ypalari' bar. Biz bul pa'ndi u'yreniwdi wo'simlikler fizikasi'nan baslaymi'z.

## **2-TEMA. ULTRASESLERDIN' WO'SIMLIKLERDIN' TUXI'MLARI'NA, O'SIP RAWAJLANI'WI'NA HA'M WO'NIMDARLI'G'I'NA TA'SIRI.**

### **REJE:**

1. *SES TA'BIYATI'. SES TEZLIGI'.*
2. *SES INTENSIVLIGI.*
3. *ULTRASES.ULTRASESTIN' TIYKARG'I' QA'SIYETLERI.*
4. *ULTRASESLERDIN'AWI'L-XOJALI'G'I'NDA QOLLANI'LI'WI'.*

### **A'debiyatlar: 4, 5.**

Yelastiklik wortali'qta tarqali'p ati'rg'an jiyligi 16 Gs tan 20000 Gs ge shekemgi bolg'an tolqi'nlardi' insan yesitiw organi' qulag'i' arqali' sezedi. Swoni'n' ushi'n jiyligi 16 dan 20000 Gs ge shekem bolg'an tolqi'nlar **ses tolqi'nlari'** dep ataladi'. Jiyligi 16 Gs tan kem bolg'an sesti **infrases**, jiyligi 20 kGs ten 1000MGs ge shekem bolg'an sesti **ultrases**, jiyligi 1000 MGs tan joqari' bolg'an sesti bolsa **giperses** dep ataydi'.

Infra, ultra ha'm giperseslerdi' insan qulag'i' sezbeydi, basqasha aytqanda bul seslerdi' insan yesitpeydi. Ses tolqi'nlari' yelastiklik wortali'qta taraliwshi' mexanikali'q tolqi'nlardan ibarat. Gazlarda, ma'selen hawada ses hawani'n' ti'g'i'zlas'i'wi' ha'm jayi'li'w (siyreklesiw) processlerinin' tarqali'wi' formasi'nda tu'sindiriledi.

Demek, gazlarda ses boyg'a tolqi'nlar ta'rizinde tarqaladi'.

Ses gazlar, suyi'qli'qlar ha'm qatti' denelerde ha'r qi'yli' tezlik penen tarqaladi'. Sestin' gazda tarqali'w tezligi  $v$  ni' to'mendegi formula ja'rdeminde ani'qlaymi'z.

$$v = \sqrt{\frac{\gamma RT}{\mu}} \quad (1)$$

bul jerde:  $\gamma$ -gazlardi'n' molyar ji'lli'li'q si'yi'mli'qlari'ni'n' qatnasi', R-universal gaz turaqli'si', T-absolyut temperatura,  $\mu$ -gazdi'n' molyar massasi'.

Sestin' hawadag'i' tezligin tabi'w ushi'n T=273K dep ali'p, (1) formulag'a kiriwshi birliklerdin' san ma'nislerin qoyi'p yesaplasaq  $v=331$ m/s di tabami'z. Joqari'dag'i' (1) formuladan swoni' ko'remiz, ses tezligi temperatura ko'teriliwi menen artadi', temperatura to'menlewi menen kemeyedi. Birdey temperaturada molyar massasi' u'lken bolg'an gazlarda sestini' tarqali'w tezligi kishi boladi'. Sestin' suwda tarqali'w tezligi

hawadag'i'dan derlik 5 ma'rte u'lken. Bunday u'lken tezliklerge tek g'ana raketalar ha'reketinde yerisilgen. Biraq raketalar hawada ha'reketlenedi.

Ses to'lqi'ni'ni'n' uzi'nli'g'i'  $\lambda$  menen, tezligi  $v$ - arasi'nda to'mendegishe wo'z-ara baylani's bar:

$$\lambda = v T \quad (2)$$

Yeger sestin' terbelis dawri  $T$  orni'na, ses jiyligi  $v$  di qoysaq (2) ni to'mendegishe jazami'z:

$$\lambda = v / \nu \quad (3)$$

(3) formulag'a tiykarlani'p hawada  $0^\circ S$  da tarqali'p ati'rg'an ha'm qulag'i'mi'z qabi'l yetetug'i'n yen' uzi'n ( $\lambda_u$ ) ha'm yen' qi'sqa ( $\lambda_q$ ) seslerdin' tolqi'n uzi'nli'qlari'n ani'qlaw mu'mkin, yag'ni'y:

$$\lambda_u = \frac{9}{\nu} = \frac{331 \frac{m}{s}}{16 \frac{1}{s}} \approx 20,7 \frac{m}{s};$$

$$\frac{9}{\nu} = \frac{331 \frac{m}{s}}{20000 \frac{1}{s}} \approx 16,6 \frac{m}{s}$$

Ultrasestin' tolqi'n uzi'nli'g'i' ja'nede kishi boladi'. Ma'selen, jiyligi 50 kGs ultraseslerdin'  $0^\circ S$  hawadag'i tolqi'n uzi'nli'g'i'.

$$\lambda_{y.m} = \frac{331 \frac{m}{s}}{50000 \frac{1}{s}} \approx 6,6 \frac{m}{s}.$$

Solay yetip, US lerdin' tolqi'n uzi'nli'g'i' ju'da kishi boladi'. Insan qulag'i' jiyligi 2000 nan 5000 Gs qa shekem bolg'an seslerdi sezedi. Yesitiwdin' yen' u'lken sezgirligi 15-20 jaslarg'a tuwra keledi. Insanni'n' jasi' ulkeygen sayi'n yesitiw sezgirligi to'menleydi. Biraq bazi' bir adamlarda jasi' u'lkeygende de yesitiw sezgirligi jaqsi' halda saqlanadi'.

2. Ses tolqi'ni' tarqalg'anda o'z bag'i'ti'nda yenergiya ali'p o'tedi. Ses tarqali'w bag'i'ti'na tik bolg'an birlik betinen waqi't birliginde o'tip ati'rg'an yenergiya ag'i'mi' mug'dari' menen xarakterlenetug'i'n birligin **ses intensivligi** dep ataymi'z.

Qulag'i'mi'z ta'repinen qabi'l yetiletug'i'n a'dettegi seslerdin' intensivligi ju'da az boladi'. Insan qulag'i'na belgili yenergiya jetip kelgenligi ushi'n g'ana biz seslerdi yesitemiz. Jasalma dereklerde payda yetilgen USlerdin' quwati' ju'z vattan bir neshe kilovattqa shekem jetiwi mu'mkin.

3. Joqari'da biz jiyligi 20 kGs ten joqari' seslerdi ultrasesler dep aytti'q. Swoni'n' menen birge USlerdin' tolqi'n uzi'nli'g'i' ju'da' qi'sqa boli'wi'n ko'rsettik.

Demek, US lerdin' a'piwayi' seslerden parqi', wolardi'n' tolqi'n uzi'nli'g'ini'n' ju'da' kishi yekenligi. Swoni'n' ushi'n wolardi' jin'ishke da'ste si'pati'nda bag'darlaw mu'mkin. Buni'n' ma'nisi sonda, US yenergiyasi'n ju'da' kishi ko'lemde toplaw ha'm belgili ta'repke bag'darlaw mu'mkin.

US nurlari'ni'n' ko'pshilik qubi'li'slari' jaqti'li'qti'n' nurlani'wi'na uqsaydi'. Biraq US nurlari' jaqti'li'q ushi'n ti'ni'q bolmag'an wortali'qlarda da tarqaladi'. Bul bolsa US lerdin' optikali'q ti'ni'q bolmag'an denelerdi tekseriw imkaniyati'n jaratadi'.

US tolqi'nlari' hawada ku'shli so'nedi. Suw wo'zinin' akustikali'q qubi'li'slari' boyi'nsha hawadan parqlanadi'.

US tolqi'nlari' suwda hawadag'i'g'a sali'sti'rg'anda 1000 ma'rte kem juti'ladi'. Swoni'n' ushi'n jin'ishke US da'stelerin bir ta'repke bag'darlaw mu'mkin ha'm wolardan exolotlarda ha'm gidrolokatorlarda paydalani'ladi'.

Okeanlar, ten'izler teren'ligin wo'lshew ushi'n qollani'latug'i'n a'sbapti' yexolot dep ju'rgiziledi. Gidrolokator bolsa US tolqi'nlari'n ko'ldenen' bag'i'tta da tarqatatug'i'n



a'sbap. Wolar ja'rdeminde keme do'geregindagi tosi'qlardi' (dushpan kemesi, aysberg ha'm t.b) seziw mu'mkin.

US ler biologiyali'q ha'm awi'l-xo'jali'g'i'nda da ken' ko'lemde qo'llani'ladi'. USler tiri organizmlerge ta'sir yetedi. Ma'selen, mikroorganizlerdi, swonnan qa'wipli viruslardi' joq yetedi.

Ba'zi' bir haywanlar US ler shi'g'aradi' ha'm qabi'l yetedi. US lerdin kitler, delfinler, qon'i'zlar, jarg'anatlar ha'm bazi' bir tu'rdegi quslar paydalanadi'.

Jarg'anatlardi'n' ha'r bir signali'ni'n' dawamli'li'g'i' 1-2 ms bolg'an US ler shi'g'aradi', wolardi'n' US signallari'ni'n' jiyiligi 90 kGs ten baslani'p jiyiligi 45 kGs te tamam boladi'. 1 sekundta 250 ma'rte shi'g'atug'i'n bunday US signallardan jarg'anatlar exolokaciya maqsetlerinde ha'm kerekli shirkeylerdi tuti'wda paydalanadi'.

Yendi US lerdin' tuxumlarg'a ta'sirin qaraymi'z. Agrofizika pa'ni teoriyali'q jaqtan u'lken intensivliktegi US ag'i'mi' da'stesi tuxi'mlarga qanday ta'sir ko'rsiyetedi degen ma'sele ahmiyetke iye.

Mag'li'wmatlarga qarag'anda US ta'sirinde bazi' bir wo'simliklerdin' jasaw da'wiri o'zgeredi. Bazi' bir jiylikli ha'm intensivlikli US ta'sirinde tuxi'mlar jaqsi' o'nip shi'g'adi', wo'simliktin' rawajlani'wi' tezlesedi, hasi'ldarli'g'i' artadi'.

Yendi shigitti yegiw aldi'nan US penen nurlandi'ri'w usi'li'ni'n' paxtani'n' wo'siwi, rawajlani'wi' ha'm hasi'ldarli'g'i'na ta'sirin qarap o'teyik.

Tashkent Ma'mleketlik agrar Universitinin' docenti Shermuxamedov K. bul tarawda da'slepki laboratoriya ha'm dala ta'jriybelerin o'tkergen. Usi' maqsette 108-f ha'm S-6002 sortli' shigitlerdi yegiw aldi'nan bazi' bir ani'q dozali' US penen nurlandi'ri'w paxtani'n' wo'siwine, rawajlani'wi'na paydali' ta'sir yetetug'i'nlig'i'n ko'rsiyetedi. Avtor to'mendegi na'tiyjelerdi alg'an:

Shigitti intensivligi  $2,77 \text{ Vt/sm}^2$  ha'm jiyiligi 23,5 kGs US penen 5-10 minut, intensivligi  $2,04 \text{ Vt/sm}^2$  ha'm jiyiligi 1MGs bolg'an US penen 3-7 minut nurlandi'ri'w paydali' na'tiyjeler bergin.

Shigitti yegiw aldi'nan intensivligi  $2,77 \text{ Vt/sm}^2$  US penen 5-10 minut dawami'nda nurlandi'ri'w wo'simliklerdegi fiziologiyali'q processlerge de ta'sir yetedi: nurlandi'ri'lg'an shigitlerden o'sken wo'simliklerden (nurlandi'ri'lmag'an shigitlerden o'sken wo'simlikke sali'sti'rg'anda) japi'raqlari'ni'n' wo'siwi tezlesedi, wo'simliktin' jer beti bo'liminin' qurg'aq massasi' artadi', keseklerdin' pisiwi 2,8-3,1 ku'nge tezlesedi, paxtani'n' wo'nimdarli'q mug'dari' 10% ke artadi'.

Ali'ng'an intensivliktegi ( $2,77 \text{ Vt/sm}^2$ ). US penen shigitti 10-25 minutqa shekem nurlandi'rg'anda woni'n' samaradarli'g'i' turaqli' paseyedi. Nurlandi'ri'w mu'ddetin ko'rsetilgen shkalag'a shekem asi'ri'lg'anda US shigitke ha'm ondag'i' o'sip shi'qqan wo'simlikke zi'yanli' ta'sir ko'rsiyetedi.

Solay yetip, bazi' bir ani'q intensivliktegi ha'm jiylikli US penen shigitti yegiw aldi'nan nurlandi'ri'w shigittin' o'nip shi'g'i'wi'na, son'i'nan paxtani'n' wo'siwi, rawajlani'wi'na ha'm hasi'ldarli'g'i'na bir qansha unamli' ta'sir yetedi.

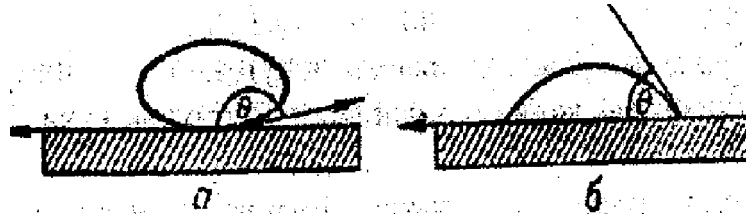
### **3-TEMA.WO'SIMLIKLERDE KAPILLIYARLI'Q, WOSMOTIKALI'Q HA'M DIFFUZIYA QUBI'LI'SLARI'.**

- 1. WO'SIMLIKLERDIN' KAPILLIYARLI'Q QUBI'LI'SLARI'.*
- 2. OSMOTIKALI'Q BASI'M. VANT-GOFF NI'ZAMI'.*
- 3. WO'SIMLIKLERDE OSMOTIKALI'Q BASI'MNI'N' A'HMIYETI.*
- 4. WO'SIMLIKLERDE DIFFUZIYALI'Q QUBI'LI'SLAR.*

## A'debiyatlar: 6, 7, 8, 18.

1. Suyuqli'qti'n' qatti' dene menen tiyisiw shegarasi'nda bolatug'i'n bazi' bir molekulyar qubi'li'slardi' ko'reyik. Yeger suyi'qli'q molekulari'ni'n' arasi'ndag'i' tuti'ni'w ku'shleri suyi'qli'q molekulari' ha'm qatti' dene molekulari' arasi'ndag'i' tuti'ni'w ku'shlerinen arti'q bolsa, wonda suyi'qli'q wo'zinin' qatti' dene menen tiyisiw shegarasi'n kishireytiwge umti'ladi' ha'm ilaji' bari'nsha qatti' deneden shetlesedi. Bunday halda suyi'qli'q qatti' deneni **ho'llemeydi** dep ju'ritiledi. Qatti' denenin' si'rti' menen suyi'qli'q si'rti'na wo'tkerilgen uri'nba arasi'ndag'i'  $\theta$  mu'yesh shetki mu'yesh delinedi. Ho'llemeytug'i'n suyi'qli'q ushi'n  $\theta < 90^\circ$  boladi,  $\theta < 180^\circ$  bolg'an haldi' bolsa toli'q ho'llemew (pu'tkilley ho'llemew) dep ataladi'.

Yeger suyi'qli'q molekulari' arasi'ndag'i' tuti'ni'w ku'shleri suyi'qli'q ha'm qatti' dene molekulari' arasi'ndag'i' tuti'ni'w ku'shlerinen kishi bolsa, suyi'qli'q qatti' dene menen wo'zinin' tiyisiw shegarasi'ni'n' arti'wi'na ha'reket yetedi. Bunday ho'llewiwde suyi'qli'q qatti' deneni **ho'llewshi** suyi'qli'q deyiledi; bunday shetki mu'yesh  $\theta < 90^\circ$  boladi,  $\theta = 0^\circ$  bolg'anda toli'q ho'llew boladi'. Suyi'qli'q qatti' denenin' pu'tkil si'rti' boylap jayi'li'p ketedi.



1-su'wret, a

1-su'wret, b

Suyi'qli'q bazi' bir qatti' deneni ho'llese, basqa qatti' denni ho'llemeydi. Ma'selen, suw aynani' (shiyshani') ho'lleydi, biraq parafindi ho'llemeydi. Yendi u'lken i'di'stag'i' suyi'qli'qqa jinishke nay tu'sireyik, suyi'qli'q naydi' ho'lleytug'i'n bolsi'n. Bul halda ho'llewshi suyi'qli'q nay boylap bazi' bir biyiklikke ko'teriledi, yeger suyi'qli'q naydi' ho'llemese woni'n' qaddisi to'menge tu'sedi. Bug'an sebep, joqari'da aytqani'mi'zday suyi'qli'q molekulari'ni'n' qatti' dene molekulari' menen wo'z-ara ta'sir yetiwi.

Jin'ishke nayda ko'terilgen suyi'qli'qti'n' qa'ddisi iymek boladi'. Bunday iyilgen si'rtqi' bo'lim **menisk** dep ataladi'.

Jin'ishke i'di'slar, nayshalar ha'm usi'g'an uqsas zatlar **kapillyarlar** dep ju'ritiledi.

Tekseriwler na'tiyjesinde kapillyar naydag'i' ho'llewshi suyi'qli'qti'n' ko'teriliw biyikligi, suyi'qli'qti'n' si'rtqi' bet kerim koefficientine tuwri' baylani'sli', al ti'g'i'zli'g'i'na ha'm nay radiusi'na kerim baylani'sli' boli'wi'n ko'rsetedi.

Kapillyarli'q qubi'li'slar ta'biyatta u'lken rol oynaydi'.

Wo'simliklerdin' tu'rli organlari' ha'r qi'yli' wazi'ypalardi' atqaradi'. Wo'simlik japi'raqlari' organikali'q zatlardi' sintezleydi, Swoni'n' ushi'n og'an suw ha'm azi'qli'q zatlar turaqli' ra'wishte kelip tu'ri'wi' kerek. Tami'rlar suw ha'm mineral zatlardi' jutadi' ha'm organikali'q zatlardi'n' keliwin talap yetedi. Bulardi'n' ha'mmesi wo'simlikte suw ha'm wondag'i' yerigen zatlardi'n' ha'reketin ju'zege keltiredi.

Tami'r sistemasi' qabi'l yetken suw ha'm wondag'i' yerigen zatlar, wo'simliktin' wo'tkizgish naylari' arqali' joqarig'a qaray ko'teriledi. Buni' **joqari' bag'itlang'an ag'i'm** delinedi.

Fotosintez processinde japi'raqlarda payda bolg'an worganikali'q zatlardi'n' joqari'dan to'menge ha'reketin na'zerge ali'p **joqari'dan to'menge bag'itlang'an ag'i'm** delinedi.

Joqari'g'a bag'i'tlang'an ag'i'm to'mendegi ku'shler ta'sirinde ju'z beredi:

1. Tami'rdi'n' basi'm ku'shi
2. Japi'raq kletkalari'ni'n' sori'w ku'shi
3. Suw molekulari' arasi'ndag'i' tuti'ni'w- baylani's ku'shi
4. O'tkiziwshi kapillyar naylardi'n' tarti'w ku'shi.

Demek, wo'simliklerde suwdi'n' wo'simlik paqali' ha'm shaqalari' arqali' ko'teriliw mexanizmi birqansha quramali' boli'p, woni' bir neshe ku'shlerdin' ta'sirinde g'ana tu'sindiriw mu'mkin. Sonday bolsa da suwdi'n' wo'simlik japi'rag'i'na ko'teriliwinde kapillyarli'q qubi'li'si' da bir qansha a'himiyetke iye.

Azi'qli'q zatlardi'n' wo'simlik tami'ri' si'stemasi'na o'tiwi diffuziya processi arqali' ju'z berse, kapillyarli'q qubi'li'si' azi'qli'q zatlardi'n' wo'simliktin' paqali' ha'm shaqasi' arqali' ko'teriliwine belgili da'rejede sebep boladi'; yeritpe wo'simlik kletkalari'ni'n' diywalari' payda yetken jin'ishke kapillyar naylar boylap ko'teriledi.

Bul jerde wo'simliklerdin' japi'raq ha'm shaqalari' wolardi' qaplap turg'an juqa mum ta'rizli qatlam-**kutikula** suw menen ho'llenbesligin de ayti'p o'tiw o'ri'nli'. Kutikula qatlami' sebepli tereklerdin' japi'raqdari', jon'i'shqa shaqlari', paqal qabi'qlari' ha'm basqalar jawi'nda ho'l boli'p qalmaydi'.

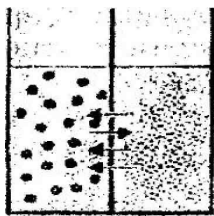
Na'tiyjede diyxanshi'li'qta da kapillyar qubi'li'slari'ni'n' ahimiyeti u'lken. Topi'raq kapillyarlari' boylap suw topi'raqti'n' teren' qatlamlari'nan bet qatlamlari'na ko'teriledi.

Topi'raqti' ti'g'i'zlap, ni'g'i'zlaw joli' menen topi'raq kapillyarlari'n jin'ishkelestirip (diametrin kishreytip) suwdi'n' topi'raq si'rti'na, yag'ni'y puwlani'w zonasi'na ko'teriliwin tezlestiriw ha'm usi' jol menen topi'raqti'n' kebiwin tezlestiriw mu'mkin, yamasa kerisinshe, topi'raqti'n' si'rti'n jumsarti'p ha'm bul jol menen topi'raq kapillyarlari' sistemasi'nda u'zilisler payda yetip, suwdi'n' puwlani'w zonasi'na keliwin pa'seytiw ha'm topi'raqta i'g'alli'qti' saqlap qali'wi'g'a yerisiw mu'mkin. Topi'raqti'n' suw rejimin sazlaytug'i'n belgili agrotexnikali'q ilajlar-ti'g'i'zlaw ha'm boronalaw usi'g'an tiykarlang'an.

2. Wo'simlikler paqali'nda ju'z beretug'i'n molekulyar processlerdin' yekinshisi-ossa'ykes qubi'li'si'. Diffuziya ha'm ossa'ykes wo'simlikler jasaw da'wirinde tiykar'g'i' a'himiyetke iye.

Wosmos qubi'li'si'ni'n' wo'simlikler jasawi'ndag'i' rolin u'yreniwden aldi'n biz bul qubi'li'sti'n' a'himiyetin qi'sqasha ta'rizde ko'rip shi'g'ami'z.

I'di'stagi' taza yeritiwshi (1)di bazi' bir zatti'n' yeritpesi (3)ten yeritiwshi zat molekulari'n o'tkerip, yerigen zat molekulari'n o'tkermeytug'i'n yari'mo'tkiziwshi tosi'q (2) menen ajrati'lg'an dep alayi'q.

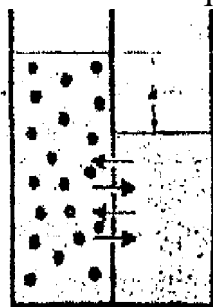


2-

Qumshekerdin' suwdag'i' yeritpesi ushi'n yari'mo'tkiziwshi tosi'q boli'p, qaramaldi'n', qoydi'n' sidik shari', qurbaqa terisi, qoy isheginin' ishki perdesi, pergament qag'azlari' xi'zmet yetedi. Bul ta'jriybe boyi'nsha baqlawlar swoni' ko'rsytedi waqi't o'tken sayi'n yeritpenin' qa'ddisi a'ste ko'terile baslaydi' ha'm qansha waqi'ttan son' yeritiwshi (suw)

2-su'wret qa'ddisinen bazi' bir (h) biyiklikte toxtaydi'. Da'slepki waqi'tta i'di'sti'n' (1) bo'limindegi yeritiwshi zat (suw) molekulari'ni'n' konsentrაციyasi', yeritpe (3) tegi suw molekulari'ni'n' konsentrაციyasi'nan yeritpedegi qumsheker molekulari'ni'n' konsentrაციyasi'nan u'lken boladi'. Swoni'n' ushi'n da'slepki waqi'tta taza yeritiwshiden yari'm wo'tkizgish tosi'q arqali' yeritpege diffuziyalani'p wo'tetug'i'n yeritiwshi (suw) molekulari'ni'n' sani', yeritpeden yari'mwo'tkizgish tosi'q arqali' yeritiwshi'ge wo'tetug'i'n suw molekulari'ni'n' sani'nan arti'q boladi. Na'tijede yeritpenin' qa'ddisi

yeritiwshige sali'sti'rg'anda ko'terile baslaydi'. Bazi' bir waqi'ttan son' yari'mwo'tkizgish tosi'qtan qarama-qarsi' bag'itta wo'tetug'i'n suw molekulari' sani' wo'z-ara ten'lesedi yag'ni'y ten'salmaqli'q wornati'ladi' ha'm bul jag'dayda yeritpenin' qa'ddisi taza suw qa'ddisinen bazi' bir h-biyiklikte joqari'da boladi'. (3-su'wret).



Ten'salmaqli'q hali'nda yeritpe ha'm yeritiwshi zat qa'ddileri arasi'ndag'i' ayi'rmani' yari'mo'tkiziwshi tosi'qti'n' yeki ta'repine bolg'an basi'mlar arqali' tu'sindiriledi. Baslang'i'sh momentte yeritiwshiden yari'mwo'tkizgishli tosi'q arqali' yeritpege wo'tetug'i'n suw molekulalari'ni'n' sani', qarama-qarsi' bag'ittan

ko'birek bolg'anli'g'i'nan, yari'mwo'tkizgishli tosi'qqa

3-su'wret shep ta'repten ko'birek basi'm beriledi. Na'tiyjede ten'salmaqli'q hali'nda bolsa yari'mo'tkizgishli tosi'qtan qarama-qarsi' bag'i'tta o'tiwshi suw molekulalari'ni'n' sani' wo'z-ara ten'lesedi, Swoni'n' ushi'n wolardi'n' yari'mo'tkizgishli tosi'qti'n' yeki ta'repinen ju'zege keltirilgen basi'mlari' da bir qi'yli' boli'p qaladi'. Biraq yerigen zat (qumsheker) molekulalari'ni'n' yari'mwo'tkizgishli tosi'qti'n' shep ta'repindegi si'rti'nda ju'zege keltirilgen basi'm, tosi'qti'n' on' ta'repindegi si'rti'na berilmeydi.

. Solay yetip, ten'salmaqli'q hali'nda yari'mwo'tkizgishli tosi'qti'n' bir ta'repindegi si'rti'na yeri'gen zat ha'm yeritiwshi molekulalar-di'n' soqli'g'i'si'wi' na'tiyjesinde birgelikte payda yetken basi'mi', yari'mwo'tkizgishli tosi'qti'n' yekinshi' ta'repine yeritiwshi molekulalardi'n' soqli'g'i'si'wi'nan ju'zege kelgen basi'mnan u'lken boladi'. Bul basi'mlar parqi'n **wosmotikali'q** basi'm dep ataladi'.

Yeritpeni taza yeritiwshiden ajrati'p turi'wshi' yari'mwo'tkizgishli' tosi'q arqali' yeritiwshinin' diffuziyalani'w qubi'li'si' **osmos** dep ataladi', bunda yeritpede hasi'l bolg'an (yerigen zatti'n' parcial basi'mi'na ten' bolg'an) arti'qsha basi'm **wosmotikli'q basi'm** dep ataladi'.

Basi'mlar ayi'rmasi' bar bolg'anli'g'i' ushi'n yeritpe qa'ddisi, yeritiwshi qa'ddisine sali'sti'rg'anda ko'terile baslaydi', bir qansha waqi'ttan keyin ten'salmaqli'q hali' ornati'li'p, yeritpenin' qa'ddisi yeritiwshiden h biyiklikte toqtaydi'. Ten'salmaqli'q waqti'nda yeritpenin' osmotikaliq basi'mi', yeritpe suyi'qli'q bag'anasi'ni'n' payda yetken gidrostatikali'q basi'mi'na san jag'i'nan ten' boladi', yag'ni'y:

$$P = \rho gh \quad (1)$$

Bul jerde:  $\rho$ -yeritpe ti'g'i'zli'g'i',  $g$ -yerkin tusiw tezleniwi,  $h$ -yeritpe bag'anasi'ni'n' biyikligi.

Joqari'dag'i' (1) formuladan osmotikali'q basi'm menen suyi'qli'qti'n' gidrostatikali'q basi'mi' bir qi'yli' yeken dep tusinbewimiz kerek, wolardi'n' tabiati' bir-birinen basqasha. (1) formula wolardi'n' san ma'nislerinin' ten' yekenligin ko'rsetedi. Bunnan ti'sqari' bazi' bir i'di'sqa jaylasti'ri'lg'an, biraq taza yeritiwshiden yari'mwo'tkizgishli tosi'q penen aji'rati'lmag'an yeritpe i'di's diywallari'na osmotikali'q basi'm payda yetpeytug'i'nli'g'i'n atap o'temiz.

1887 ji'lda gollandiyali'q ximik Ya.G.Vant-Goff toplag'an tajriybeler o'tkerip, wolar tiykari'nda ku'shsiz (a'zzi) yeritpelerdin' osmotikali'q basi'mi', yeritpe koncentraciyasi'  $C$  g'a ha'm absolyut tempraturasi'  $T$  g'a tuwri' baylani'sli', molyar massasi'  $\mu$  g'a bolsa kerri baylani'sli' yekenligin ani'qlag'an, yag'ni'y:

$$P_{ocm} = \frac{CRT}{\mu} \dots\dots(2)$$

Bul jerde:  $R$ -universal gaz turaqli'si'

Yeger yeritpe koncentraciyasi' (ko'lem birliginde yerigen zat massasi')  $C=m/v$  g'a ten'ligin itibarg'a alsaq (2) formulani' to'mendegishe jazami'z:

$$P_{osm} = \frac{mRT}{\mu v} \dots\dots(3)$$

(3) formuladan ku'shsiz yeritpelerdegi osmotikali'q basi'mda ideal gaz basi'mi' boysi'ng'an ni'zamlarg'a boysi'nadi'.

Wosmotikali'q basi'mni'n' birligin tuwri' tu'sinikke iye boli'w ushi'n qumsheker qami'si' ( $S_{12}N_{22}O_{11}$ )ni'n' 300 K temperaturada suwdag'i' yeritpesinin' osmotikali'q basi'mi'n (3) formula boyi'nsha yesaplap tabami'z. Bunda yeritpe koncentraciyasi' ushi'n 1 litr suwda 0,342 kg qumsheker bar dep alayi'q. Qumshekerdin' molyar massasi'  $\mu=0.342$  kg/mol g'a ten'ligin bilgen halda (3) formuladan to'mendegini yesaplaymi'z.

$$P_{osm} = \frac{0,034 \cdot 31 \cdot 300}{0,342 \cdot 10^{-3}} = 25 \cdot 10^4 \text{ Pa} = 250 \text{ kPa}$$

Bul mi'saldan qumsheker yeritpesinin' osmotika;i'q basi'mi' joqari' ma'niske iye yekenligi ko'rinip turi'pti'.

Tekseriwler (3) formulani'n' yerigen zat molekulari' dissociaciyalanbaytug'i'n yeritpeler, yag'ni'y elektrolit yemes zatlarg'a tiyisli yekenligin ko'rsetedi. Bunday yeritpelerge qumsheker, glicerin, spirt, mochevina si'yaqli' zatlar suwdag'i' yeritpeleri mi'sal bola aladi'.

$$V = \frac{m}{\mu}$$

Yeger bul  $V$  ko'lemdegi yerigen zatti'n' molyar sani' yekenligin ha'mde yeritpe koncentraciyasi'n  $g/l$  da yemes  $mol/m^3$  birlikte alsaq, yag'ni'y

$$C = \frac{v}{V}$$

bolg'anli'g'i'nan (3)ti

$$P_{osm} = CRT \dots(4)$$

dep jaza alami'z. Yeger (4)ti elektrolitler ushi'n jazsaq :

$$P_{osm} = jCRT$$

Bul jerde  $j$  - koefficienti izotopik koefficient dep atali'p, wol yerigen zat molekulari'ni'n' neshe iong'a ajrali'wi'n ko'rsetedi. Ma'selen as duzi'ni'n' suwdag'i' yritpesi ushi'n  $j=2$  ga ten'.

Demek, as duzi' yritpesinin' wosmotikali'q basi'mi', tap sonday koncentraciyali' qumsheker yeritpesinin' wosmotikali'q basi'mi'nan 2 yese u'lken boladi'.

3.Yendi wosmotikali'q ha'diyseni'n' wo'simlikler o'mirindegi a'hmiyetin ko'rip shi'g'ami'z. Bizge belgili, wo'simlik kletkasi' si'rtqi' ta'repten qabi'q (perde)menen qaplang'an.

Kletka qabi'g'i' ishi'nde ren'siz jabi'sqaq zat-citoplazma bar boli'p, kletkani'n' basqa elementleri citoplazma ishinde jaylasqan. Citoplazmani' worap alg'an kletka qabi'g'i'na tiyip turi'wshi' 8-9 nm (nonometr) qali'n'li'qtag'i' si'rtqi' qabi'g'i'n **plazmolemma** dep ju'ritiledi. Tap usi'nday plazmolemma qatlami' yari'mwo'tkizgishli tosi'q wazi'yasi'n o'teydi ha'm biologik membrana dep ju'ritiledi. Biomembrana kletka ishine ha'm si'rti'na suw molekulari'n o'tkizedi, biraq kletkani'n' jasaw dawirinde woni'n' ishinde payda bolg'an quramali' za'ru'r birikpelerin si'rtqa shi'g'armaydi'.

Yendi kletkani' si'rtqi' yeritpege tu'sireyik. Bunda to'mendegi 2 tu'rli boli'wi' mu'mkin:

1.Kletka shiresinin' koncentraciyasi', kletkag'a tu'sirilgen yeritpe koncentraciyasi'nan u'lken bolsa, ossa'ykes qubi'li'si' sebepli si'rtqi' yeritpeden suw membranadan o'tip, citoplazmag'a ha'm vakuolg'a baradi'. Kletkani'n' ishine suw kirgen sayi'n qabi'g'i' ken'eye baslaydi' (isinedi). Demek, kletka ken'eygen sayi'n isinip kletka ishine qaray bag'i'tlang'an *suwg'a toyi'ni'w* basi'mi' payda boladi'. Bug'an osmotikali'q basi'm qarsi'li'q ko'rsetedi. Kletkani'n' suwdi' sori'wi' kletka qaplami' toli'q sozi'lg'an sha dawam yetedi, usi' jag'dayg'a yerisilgennen son' kletkani'n' suwdi' sori'wi' toqtaydi'.

Suwg'a toyi'ni'w basi'mi'n T-ha'ribi menen belgilesek, bul jag'dayda kletkani'n' sori'w ku'shi  $S=P_{osm}-T$  ge ten' boladi'. Kletka suwg'a toli'q toyi'ng'anda  $S=0$  bolg'ani'nan  $P_{osm}=T$  g'a yerisiledi. Yeger uzaq waqi't i'g'alli'q jetispese ko'pshi'lik kletkalar suwg'a toyi'ni'w qubi'li'si'n jog'altadi' ha'm wo'simlik soli'p qaladi'. ( $T=0$ :  $S=R_{osm}$ )

Solay yetip, kletkani'n' sori'w ku'shi u'lken boli'wi' suwdi'n' kletkag'a diffuziyalani'p kiriw da'rejesin belgileydi.

2.Yeger kletka shiresinin' koncentraciyasi', si'rttag'i' yeritpe koncentraciyasi'nan az bolsa, ossa'ykes qubi'li'si' sebepli suwdi'n' kletkadan shi'g'i'wi' ju'z beredi. Bunda suw kemeygenliginen, citoplazma kletka ishi'ne tarti'ladi', yag'ni'y kletka qabi'qtan ajraladi', buni' **plazmoliz** dep ju'ritiledi.

Plazmoliz hali'nda wo'simlik japi'raqlari' soli'ydi'.

Topi'raqta yerigen azi'qli'q zatlardi'n' wo'simlikler tami'ri' arqali' sin'irip ali'wi', topi'raq yeritpesinin' fizikali'q, ximiyali'q qubi'li'slari'na baylani'sli'.

Wo'simlikler tami'r kletkalari'ni'n' osmotikali'q basi'mi' topi'raq yeritpesinin' osmotikali'q basi'mi'nan u'lken bolsa g'ana, wo'simlik tami'ri'na suw ha'm azi'qli'q zat kiredi. Bazi bir wo'simliktin' wo'zide ha'r qi'yli' bo'limlerinin' wosmotikali'q basi'mi' ha'r qi'yli' boladi'.

Tami'r kletkalari' ushi'n vakuol shiresinin' osmotikali'q koncentraciyasi 0,3-1,2 MPa, jerdin' ustingi organlari' ushi'n 1,0-2,6 MPa g'a ten'. Bul bolsa wo'simlik boylap tami'rdan japi'raqqa shekem osmotikali'q koncentraciya ha'm sori'w ku'shi gradientin ju'zege keltiredi.

Wo'simliklerdin' wo'siwi, ha'reketleniwi, suwdi' o'zlestiriw, suwdi'n' wo'simlik paqali' boylap ha'reketleniwi, to'qi'malardi'n' tarti'lg'an (tetik) halda saqlaniw, zat almasi'w processleri, bul processlerdin' aktiv yamasa passiv dawam yetiwi wo'simliktin' wosmotikali'q ku'shi'ne baylani'sli'. Ma'selen, pomidor o'simliginin' jasaw processleri o'z waqi'tinda aktiv o'tiwi ushi'n wosmotikali'q basi'm ku'shi (8-12)  $10^5$  Pa g'a ten' boli'wi' kerek. Wosmotikali'q basi'm bunnan ko'p yamasa az bolsada pomidor o'simliginde zat almasi'w processleri a'zzi boladi'.

4.Wo'simliklerdin' jasaw da'wirindegi diffuziya qubi'li'sini'n' a'hmiyetin ko'rsetiwden aldi'n bul qubi'li'sti'n' fizikali'q mazmuni'n yesleyik. Diffuziya gazlar, suyi'qli'qlar ha'm qatti' denelerde ushi'raydi'.

Bazi' bir ko'lemdegi gazdi'n' ti'g'i'zlig'i' bazi' bir bag'i'tta, ma'selen gorizantal OX bag'i'ti'nda kemeyip barsi'n. Bul halda ti'g'i'zli'q kemeyip ati'rg'an OX bag'i'ti'na perpendikulyar  $\Delta s$  bet arqali' diffuziya sebepli ko'shi'p ati'rg'an  $\Delta m$  gaz massasi', usi'

bet o'lshemine,  $\Delta t$  ko'shiw waqi'tna ha'm ti'g'i'zli'g'i' gradienti  $\frac{\Delta \rho}{\Delta x}$  g'a tuwri' baylani'sli'.

$$\Delta M = -D \Delta \rho / \Delta x \Delta S \Delta t \quad (6)$$

Bul jerde D-diffuziya koeffitsienti.

Gaz massasi'ni'n' o'tiwi ko'lemnin' ha'r qi'yli' bo'limlerinde ti'g'i'zli'q ten'leskenshe dawam yetedi yamasa ti'g'i'zli'q gradienti turaqli' bar bolsa, gaz massasi'ni'n' ko'shiwide dawam yete beredi. Suyi'qli'qlarda diffuziya gazlardag'i'dan bir qansha a'ste o'tedi.

Diffuziya qubi'li'si'ni'n' wo'simlikler jasaw da'wirindegi ahmiyeti u'lken. Diffuziya topi'raq hawasi' menen atmosfera hawasi' arasi'nda gaz almasi'p, yag'ni'y karbonat angidrid gazi'ni'n' topi'raqtan atmosferag'a o'tiwi ha'm kislorodti'n' keru bag'i'tta ko'shiwin ta'miyinlep turi'wshi' qubi'li's. Topi'raq hawasi'nda SO<sub>2</sub> ni'n' mug'dari', atmosferadag'i' mug'dari'nan ko'p. Swoni'n' ushi'n SO<sub>2</sub> gazi' atmosferag'a diffuziyalanadi'. Biraq atmosfera qurami'nda karbonat angidrid gazi'ni'n' ko'beyip ketiwine wo'simlikler qarsi'li'q ko'rsytedi. Sebebi SO<sub>2</sub> gazi' wo'simlik japi'rag'i'ndag'i' awi'zshalar arqali' japi'raq ishine kirip fotosintez processinde qatnasadi'.

#### **4-TEMA. O'SI'MLI'KLERDE JI'LLI'LI'Q ALMASI'WI' HA'M TERMODINAMIKALI'Q PROCESSLER.**

1. *'BIYATI'. SES TEZLIGI'.*
2. *SES INTENSIVLIGI.*
3. *ULTRASES. ULTRASESTIN' TIYKARG'I' QA'SIYETLERI.*
4. *ULTRASESLERDIN'AWI'L-XOJALI'G'I'NDA QOLLANI'LI'WI'.*

#### **A'debiyatlar: 4, 5.**

Wo'simliklerdin' o'sip rawajlani'wi'na si'rtqi' wortali'q ta'sirleri u'zliksiz ta'sir yetedi. Ma'selen, wo'simlikler hawa ha'm topi'raq temperaturasi'ni'n' ta'sirinde wo'sedi ha'm rawajlanadi'. Wo'simliklerdin' o'sip rawajlaniwina yen' qolay bolg'an temperaturalar shegarasi'na optimal temperatura dep ju'rgiziledi. Ma'selen, pomidor ha'm m qi'yar wo'simlikleri ushi'n 20-25<sup>0</sup> C lar optimal temperatura boli'p yesaplanadi'.

Woptimal temperaturadan joqari' yamasa to'men temperaturalar wo'simlikke wonsha payda keltirmeydi. Sali'sti'rmali' joqari' (40-50<sup>0</sup> C) temperaturalarda wo'simliklerdin' arti'qsha i'si'wi' yamasa ju'da' joqari' da'rejede i'si'wi' ju'z beredi, suwi'q temperaturalarda wo'simliklerdin' ju'da' suwi'wi' ju'zege keledi. Yendi biz wo'simliklerdin' ju'da' joqari' da'rejede i'si'wi' ha'm ji'lli'li'qqa shi'damli'-li'g'i', joqari' qurg'aqshi'li'qqa shi'damli'li'g'i', suwi'qqa shi'damli'li'g'i'n qaraymi'z.

1. Wo'simliklerdin' jasawi da'wirinde wolarg'a joqari' temperatura, ku'shli suwi'qlar ha'm qurg'aqshi'li'qlar ta'sir yetedi. Wo'simliklerdin' bunday si'rtqi' ta'sirlerine iykemlesiwine, wo'zinin' qorg'ani'w sharalari'n islep shi'g'i'wi'na umti'ladi'. Wo'simliklerdin' joqari' temperaturalarda o'se ali'wi' i'ssi'g'a shi'damli'li'g'i' delinedi.

A'dette, 40<sup>0</sup> C ha'm wonnan arti'q temperaturalarda ko'pshilik wo'simliklerde wo'simliktin' fiziologiyali'q funksiyalari' buzi'li'p, kletkalardi'n nabi't boli'wi'

baslanadi'. Bizin' hawa rayi' jag'dayi'nda sali', paxta ha'm tag'i'da basqa i'ssi'g'a ju'da shi'damli' yegin yesaplanadi'.

Wo'simlikler du'niyasi'na kirgen bazi' bir termofil bakteriyalar ha'm suw otlari' 60-80<sup>0</sup> C ji'lli'li'qtada jasay beredi, Swoni'n' ushi'n wolar i'ssi' bulaqlarda ken' tarqalg'an.

Qubla u'lkelerde 40-50<sup>0</sup> C hawa temperaturalari'nda da jasay alatug'i'n wo'simlikler ken' tarqalg'an. Pali'z yeginlerinen kartoshka hawa temperaturasi' 42,5<sup>0</sup> C dan assa o'speydi.

I'ssi'g'a shi'damli' wo'simlikler kletkasi'ni'n' citoplazmasi'ni'n' jabi'sqaqli'g'i' ha'm elastikligi u'lken boladi'. Bunday wo'simlikler toqi'malari'nda baylani'sqan suw mug'dari' mezofit wo'simliklerine sali'sti'rg'anda ko'p boladi'. (50-70%).

V.F.Altergat pikirinshe, joqari' temperatura ta'sirinde belok bo'linip, wo'simliklerdi za'ha'rleytug'i'n ammiak hasi'l boladi'. Woni'n' mag'li'wmati'na qarag'anda joqari' temperatura citoplazmani'n' mikrostruturasi'na kerri ta'sir yetip, ondag'i' belok-lipoid birikpeler ha'm plastidlar hasi'l bolg'an yenergiyani'n' ko'pshilik bo'legi si'rtqi' wortali'qqa ji'lli'li'q ta'rizinde ajraladi'.

Ji'lli'li'qqa shi'damli' wo'simliklerdin' dem ali'wi'nda uglevodlar toli'q bo'linbegenlikten organikali'q kislotalar toplanadi' ha'm wolar ammiak penen reaksiyag'a kirisip asporogen, glyutalen amidlari' ha'm amino kislotalar payda etedi. Na'tijede ammiak neytrallani'p, wo'simlik zi'yan ko'rmeydi.

A.I.Oparin, T.N.Yevreinovalar qurami'nda RNK molekulari' ko'p bolg'an zatlar i'ssi'g'a shi'damli' boladi' degen pikirdi alg'a qoyadi'.

2.Wo'simliklerge zi'yan keltiretug'i'n qolaysi'z metrologik qubi'li'slardi'n' biri-atmosfera ha'm topi'raq qurg'aqshi'li'g'i' boli'p tabi'ladi'.

Wo'simliktin' kletkalar, to'qi'malar ha'm ha'r qi'yli' bo'limlerinin' bir neshe mug'darda suwsi'zlani'wi'nda da o'se ali'wi'na yamasa biyimlesiwine qurg'aqshi'li'qqa shi'damli'li'g'i' dep ju'ritiledi.

Uzaq waqi't (50-70 ku'n) dawami'nda jawi'n bolmasli'g'i' hawani'n' temperaturasi' joqari' boli'p, sali'stirmali' i'g'alli'g'i' kemeyip ketiwinen ayri'm ori'nlarda yamasa jer shari'ni'n' ko'pshilik ori'nлари'nda qurg'aqshi'li'q qubi'li'si' baqlanadi'. Ma'selen, Rossiya Federaciyasinda XIX a'srde 40 ma'rte, XX a'srde 85 ma'rteden arti'q ku'shli qurg'aqshi'li'q bolg'an. Worayli'q Aziya ma'mleketleri aymaqlari'nda da ba'zi' bir ji'llari' qurg'aqshi'li'q ju'z bergen. Qurg'aqshi'li'q awi'l-xojali'q islep shi'g'ari'wi'na u'lken zi'yan keltiredi. Swoni'n' ushi'n qurg'aqshi'li'qqa qarsi' gu'resiw, og'an shi'damli' ma'deniy wo'simlikler sortlari'n jetistiriw za'ru'rli agrotexnikali'q ilajlardi'n' biri boli'p yesaplanadi'.

Atmosfera qurg'aqshi'li'g'i' hawani'n' sali'stirmali' i'g'alli'g'i'-ni'n' uzaq mu'dette (10-20%) ge shekem kemeyip ketiwi, hawani'n' qurg'aq keliwi ha'm hawa temperaturasi'ni'n' ko'terilip ketiwi menen xarakterlenedi.

I'ssi' ha'm qurg'aq samal - garmsel yeskende ju'zege keletug'i'n atmosfera qurg'aqshi'li'g'i' wo'simlikler ushi'n qa'wipli. Bul waqi'tta topi'raqtag'i' suw ko'plep puwlani'wg'a sarplanadi'. Natijede, wo'simliktegi fiziologiyali'q protcesslerge suw jetispey qaladi'. Hawani'n' qurg'aq keliwi na'tiyjesinde topi'raqtag'i' suw jer betinen ha'm wo'simliklerden puwlanip, topi'raqti'n' kewip qali'wi'na ali'p keledi, yag'ni'y topi'raq qurg'aqshi'li'g'i' baslanadi'.

Qurg'aqshi'li'qqa ha'm garmselge qarsi' gu'resiw u'sh bag'darda: tuxi'mshi'li'q-genetik, agrotexnikali'q ha'm meliorativ usi'llarda ali'p bari'ladi'.

Birinshi bag'darda qurg'aqshi'li'qqa shi'damli' wo'simlikler sortlari'n jetilistiriw na'zerde tuti'ladi'.



Keyingi usi'llar bolsa wo'simlikti i'g'alli'q penen jaqsi'law ilajlari'n qollawdi' talap yetedi.

Wo'simliklerdin' qurg'aqshi'li'qqa shi'dawi' ushi'n kletkalardi'n' suwdi' arti'qsha jog'alti'wi'na jol qoymaw kerek. Qurg'aqshi'li'qta o'siwshi wo'simlikler organlari'ni'n' morfologiyali'q ha'm anotomiyali'q du'zilisi suw menen ortasha ta'miyinlengen yamasa sho'listanli'qta jasaytug'i'n wo'simliklerden pari'qlanadi'.

Kserofitler-qurg'aqshi'li'qta jasaytug'i'n wo'simlikler boli'p, wolardi'n' japi'raq kutekulasi' rawajlang'an (qali'n'), japi'raq awi'zshalari' bolsa japi'raq toqi'malari'nda teren' jaylasqan boladi'. Kserofitlerdin' japi'rag'i' ju'da' kishi boli'p, tiken, (jantaq) ha'm ten'geshelerge aylang'an. Qurg'aq ha'm i'ssi' jag'dayda o'setug'i'n ayri'm wo'simlikler tami'ri' ju'da' teren' jaylasqan boli'p, jer asti' suwlari'na shekem jetip baradi'.

R.Zelenskiydin' ko'rsetiwinshe, wo'simlik japi'rag'i'ni'n' anotomiyali'q du'zilisi menen wo'simliktin' qurg'aqshi'li'qqa shi'damli'li'g'i' arasi'nda ti'g'i'z baylani'slar bar.

Suw menen jeterli ta'minlengen wo'simlik japi'raqlari'na sali'sti'rg'anda suwsi'zli'qta o'sken wo'simlik japi'raqlari' siyrek tami'rli', japi'raq awi'zshalari'ni'n' diametri kishi, biraq awi'zshalar sani' ko'p boladi'.

Qurg'aqshi'li'q wo'simlik japi'raqlari'ni'n' anotomiyali'q ha'm morfologiyali'q du'zilisin o'zgertip g'ana qoymay, balkim zat almasi'w processinede ta'sir yetedi.

Qurg'aqshi'li'qqa shi'damli' wo'simliklerde zat almasi'w processi wo'zine ta'n boli'p, to'qi'malarda uglevodlar ha'm beloklar sintez-lenedi.

Qurg'aqshi'li'qqa shi'damsi'z wo'simliklerde, kerisinshe usi' zat-lardi'n' gidrolizleniwi tezlesedi.

Solay yetip, qolaysi'z hawa-rayi' jag'dayi'ni'n' wo'zi wo'simliktin' usi' jag'dayg'a biyimlesiwine ali'p keledi.

3. Wo'simlikler si'rtqi' wortali'q jag'daylari' ta'sirinde wo'sedi ha'm rawajlanadi'. Si'rtqi' wortali'q jag'daylari' bolsa wo'simlik ushi'n qolay yamasa qolaysiz boli'wi' mu'mkin. Qolaysi'z jag'daylar wo'simliklerge zi'yanli' ta'sir ko'rsytedi. Wo'simlikte qolaysi'z jag'daylarga sali'sti'rg'anda biyimlesiw qa'siyeti bar. Qolaysi'z si'rtqi' jag'day ta'sirinde wo'simlik to'qi'malari'nda ha'r qi'yli' fiziologik-bioximiyali'q o'zgerisler ju'z beredi. Zat almasi'w o'zgeredi, na'tiyjede wo'simlik usi' jag'dayg'a biyimlesedi ha'm keleshek a'wladlardi'n' qolaysiz sharayatqa bolg'an shi'damli'li'g'i' arti'p baradi'.

Biz da'slep wo'simlikke on' to'men temperaturalar (+3,+5<sup>0</sup> C) di'n' ta'sirin qarayi'q. Sonday temperaturada jasaw processlerin o'tegen wo'simlikler **to'men temperaturag'a shi'damli' wo'simlikler** dep yesaplanadi'.

Paxta, qawi'n, qi'yar, piste si'yaqli' wo'simlikler +3,+5<sup>0</sup>C da qaldi'ri'lsa, bir neshe ku'nnen keyin wolar nabi't boladi'.

P.A.Genkel boyi'nsha wo'simliklerdin' won' joqari' temperaturalg'a shi'damli'li'g'i' citoplazmani'n' jabi'sqaqli'q da'rejesine baylani'sli'.

Citoplazmani'n' jabi'sqaqli'g'i' ku'shsiz bolg'an wo'simlikler won' to'men temperaturalg'a shi'damli' bolsa, citoplazma jabi'sqaqli'g'i' ku'shli bolg'an wo'simlikler on' to'men temperaturalg'a shi'damsi'z boladi'.

Wo'simlik kobolit, molibten ha'm si'nap si'yaqli' mikroelementler menen toli'q ta'miyinlengende de wolardi'n' won' tempraturag'a shi'damli'li'g'i' artadi'.

4. Yendi to'men temperaturalardi'n' wo'simlikke ta'sirin qaraymi'z

Suwdi'n' O<sup>0</sup>S da muzg'a aylanatug'i'ni'n' bilemiz, suw muzlag'anda ko'leminin' arti'wi'da fizika pa'ninen belgili.

Yu.Saks o'tken a'sirde kletkalar arali'g'i'ndag'i' muz kristallari'ni'n' payda boli'wi' ha'm wol yeriwden wo'simlik nabi't boladi' degen juwmaqqa kelgen.

Biraq wol muzlaw waqti'nda hasi'l bolg'an muz kristalshalari'ni'n' ta'sirin yesapqa almag'an.

Son'i'nan ali'mlar muz kristallari' kletka qurami'ndag'i' suwdi' sori'p ali'p,woni' suwsi'zlandi'radi' ha'm muz kristallari' u'lkeyip kletka qabi'g'i'n zaqi'mlandi'radi', na'tiyjede wo'simlik nabi't boladi' dep tasti'yqlag'an.

Akademik N.A.Maksimov (1913) muzdi'n' kletkalar arali'qlari'nda g'ana yemes, ba'lkim kletka ishinde de hasi'l boli'wi'n, muz kristallari' ta'repinen suwi' tarti'p ali'ng'an citoplazma biokolloidlari' suwsi'zlani'p gu'lleniwin da'lillep berdi. Woni'n' dalillerine tiykarlani'p wo'simliklerdin' zaqi'mlani'w da'rejesinde nabi't boli'wi' to'qi'malarda hasi'l bolg'an muz mug'dari'na baylani'sli' yeken.

Ko'pshilik wo'simlikler gu'z ha'm qi's aylari'n tuxi'm tu'yir ha'mde tami'rpaqali' hali'nda o'tkeredi. Gu'zgi yegin ha'm terekler gu'z ha'mde qi's ma'wsimlerin ashi'q jerde o'tkeredi. Swoni'n' ushi'n wolardi' to'men temperaturalarg'a shi'ni'qti'ri'w za'ru'r. Tekseriwler wo'simliklerdin' suwi'qqa shi'damli'li'g'i'n asi'ri'wda qi's aylari'nda kletka qurami'ndag'i' kraxmaldi'n' qumshekerge aylani'wi'nan payda bolg'an saxaroza yekenligi da'lillengen. Usi' yeritpe to'men tempraturalarda citoplazma biokolloidlari'ni'n' gu'lleniwinen saqlaydi'.

Wo'simliklerdi qi'sqi' qolaysi'z sharayattan saqlaw ushi'n yegislik maydanlari'ndag'i' qardi' toplaw, jerge qi'y beriw, wo'simliklerdi makro ha'm mikroelementler menen ta'miyinlew si'yaqli' agrotexnikali'q ilajlardi' wo'tkeriw ha'mde qolaysi'z sharayatlarg'a shi'dam beretug'i'n sortlardi' jetilistiriw za'ru'r.

Yendi miyweli tereklerdin' qi'slaw sharayati'n qarap o'teyik.

Miyweli tereklerge to'men temperaturalar qa'wipli. Miyweli tereklerdin' shaxalari', wolardi'n' sorti'na baylani'sli' tu'rde suwi'qqa shi'damli'li'g'i' ha'r qi'yli' boladi'.

Qi'sqi' suwi'qlarg'a, alma ayni'qsa woni'n' Sibir sortlari' shi'damli' boli'p, wolar  $-45^{\circ}\text{C}$  temperaturag'a da shi'dam beredi.

Almani'n' Aq rozmarin sorti'  $-34 \dots -35^{\circ}\text{C}$  temperaturag'a shi'daydi'. Almurtti'n' ha'r qi'yli' sortlari' -  $28 \dots -35^{\circ}\text{C}$  kritikali'q temperaturag'a iye. Qa'relinin' ko'pshilik sortlari'  $-30 \dots -32^{\circ}\text{C}$ , shabdali' sortlari' -  $20 \dots -25^{\circ}\text{C}$ , ju'zim, alshani'n' suwi'qqa shi'damli' sortlari' -  $18 \dots -20^{\circ}\text{C}$ , limon shaxalari' -  $7 \dots -8^{\circ}\text{C}$  g'a shekem, mandarin shaxlari' bolsa -  $10^{\circ}\text{C}$  g'a shekem suwi'qqa shi'daydi'.

Miyweli tereklerdin' tami'r sistemasi' ku'shli suwi'qlarg'a bir qansha kem shi'damli'. Tami'r sistemasi'ni'n' ku'shli suwi'qlarg'a shi'damli'g'i' qi's da'wirinde arti'p baradi', qi'sti'n' baslari'nda bolsa -  $7 \dots -10^{\circ}\text{C}$  shegarada boladi'.

Qi'sta yamasa ba'ha'rde uzaq waqi't dawam yetken hawani'n' ji'li'wi' (i'si'wi') ha'm tereklerdin' ku'shli suwi'qlarg'a shi'damli'li'g'i'n to'menletip jiberedi. Hawa rayi'ni'n' ji'li'wi'nan son' suwi'qlar bolsa wo'simlikti nabi't yetedi.

Tereklerdi ku'shli suwi'qlardan saqlaw ushi'n ku'shli usi'llar qollani'ladi'. Ma'selen, O'zbekistan hawa rayi' sharayati'nda shiye jatqari'p topi'raq penen ko'miledi yamasa pishen, saban yamasa plyonkalar menen jabi'ladi'. Bunnan ti'sqari' miyweli tereklerdi qi'sta suwi'q uruwdan saqlaw ushi'n releftin' ku'shli suwi'qlar qa'wipi yen' kem bolg'an jerlerge jaylasti'ri'ladi'.

Wo'simliktin' wo'siwi ha'm rawajlani'wi' si'rtqi' wortali'q sharayatlari' menen u'zliksiz baylani'sqan. Tiri organizmler, swonnan wo'simlikler ashi'q termodinamikali'q sistemani' du'zgenligi ushi'n si'rtqi' wortali'q penen zat ha'm yenergiya almasadi'.

Temperatura wo'simliktin' jasaw da'wirindegi barli'q processlerge ta'sir yetedi.

Tekseriwler wo'simlik japi'rag'i'ni'n' temperaturasi' menen hawa temperaturasi' bir qi'yli' yemesligin ko'rsyetedi. Japi'raq temperaturasi' a'tiraptag'i' hawa temperaturasi'nan bir neshe gradusqa parqlanadi'. Pu'tkil wo'simlik temperaturasi' bolsa atiraptag'i' hawa temperaturasi'na ju'da' jaqi'n boladi'.

Yeger tuwri' quyash radiaciyasi' japi'raq betine tik bag'i'tta tu'sse, japi'raqti'n' temperaturasi' joqari' boladi'. Yeger tuwri' radiaciya japi'raq plastinkasi'na ju'da' u'lken mu'yesh asti'nda tu'sse, japi'raq onsha qi'zbaydi' (sebebi, bunday halda birlik betke tu'siwshi quyash radiaciyasi'ni'n' mug'dari' az boladi'). Wo'simliktin' temperaturasi' onsha joqari' bolmag'anli'qtan woni'n' nurlani'wi' uzi'n tolqi'nli' nurlani'wdi' quraydi'.

Toplang'an na'tiyjeler tiykari'nda tasti'yqlaw mu'mkin, japi'raq i'si'g'anda, japi'raq penen qorshag'an wortali'q arasi'ndag'i' temperatura gradientinin' ha'r bir gradusi'na ( $1\text{saatta } 84 \text{ kJ/m}^2$ ) yenergiyani' ji'lli'li'q nurlani'w ta'rizinde ajratadi'.

Qalg'an 1 saattag'i'  $1500 \text{ kJ/m}^2$  yenergiya ji'lli'li'qqa aylanadi' ha'm japi'raqlardag'i' suwdi'n' i'si'wi'na ha'm puwlani'wi'na sarplanadi'.

Yendi wo'simlik japi'rag'i' ushi'n ji'lli'li'q balans ten'lemesinin' uli'wma ko'rinisin jazami'z. Buni'n' ushi'n japi'raqti'n' betine tu'sip ati'rg'an ji'yi'ndi' radiaciyani'  $Q_1$ , japi'raqti'n' keru' si'rti'na tu'sip ati'rg'an radiaciyani'  $Q_2$  menen belgileydi. Bunnan ti'sqari' fotosintez ha'm basqa fiziologiyali'q processlerge sarplang'an yenergiyani'  $Q_6$  transpiraciya processi ushi'n sarplang'an yenergiyani'  $Q_6$  japi'raq, hawa izinen konvenciya joli' menen ji'lli'li'q almasi'wi'n  $Q_6$  fluoressenciya ushi'n sarplang'an yenergiyani'  $Q_6$ , japi'raqti'n' uzi'n tolqinli' radiaciyali'q balansi'n  $Q_z$  dep belgileyik. Bul jag'dayda japi'raqti'n' yenergetikali'q balansi'n to'mendegishe ani'qlaymi'z:

$$(Q_1 + Q_2) \cdot A = Q_f + Q_{tr} + Q_k + Q_x + Q_z \dots (7)$$

Bul jerde  $A$  quyash radiaciyasi'ni'n' juti'w koefficienti.

Wo'simlik suw menen jeterlishe ta'miyinlengen bolsa, juti'lg'an radiaciyani'n' u'lken bo'legi (70-95%) tiykari'nan  $Q_6$  ha'm  $Q_6$  larg'a sarplani'p, fotosintez ushi'n juti'lg'an radiaciyani'n' kishi u'lesi g'ana fotosintezge sarplanadi'.

## **5-TEMA. WO'SIMLIKLERDIN' WOPTIKALI'Q QUBI'LI'SLARI'. JAQTI'LI'QTI'N' WO'SIMLIKLERGE TA'SIRI.**

- 1. NURLANI'W YENERGIYASI'NI' O'LSHEM BIRLIKLERI.*
- 2. WO'SIMLIKLERDIN' WOPTIKALI'Q QUBI'LI'SLARI'.*
- 3. WO'SIMLIKLERDI JASALMA JAQTI'LANDI'RI'LG'ANDA KU'TIM BERIW.*

### **A'debiyatlar: 1, 7, 8, 9.**

Yendi biz wo'simliklerdin' woptikali'q qubi'li'slari'n ha'm fotosintez processlerin tu'siniw ushi'n da'slep jaqti'li'q kvantlari', kvant yenergiyasi', kvant yenergiyasi'ni'n' o'lshe'm birlikleri si'yaqli' tu'siniklerin ja'ne bir ma'rte yesletip o'temiz.

Nemis fizigi Maks Plank atomlar yelegtromagnit yenergiyani' porciyalap - **kvantlap** shi'g'aradi' degen ideyani' alg'a qoyg'an ha'm bul ideyani' hazirgi waqi'tta fizika pa'ninde qabi'l yetilgen. Jaqti'li'q tolqi'n uzi'nli'g'i'  $0,38 - 0,76 \text{ mkm}$  arasi'nda bolg'an yelegtromagnit tolqi'nlardan ibarat. Swoni'n' ushi'n jaqti'li'q ag'i'mi' o'z aldi'na kvantlar ag'i'mi'nan ibarat dep ayta alami'z.

Jaqti'li'qti'n' ha'r bir kvanti'ni'n' yenergiyasi'  $E$ , nurlani'w jiyiligi  $\nu$  g'a tuwra porporcional, yag'ni'y

$$E = h\nu \quad (8)$$

Bul jerdegi  $h$  koefficienti « *Plank turaqli'si* » dep ju'rgiziledi ha'm woni'n' ma'nisi  $h=6,63 \cdot 10^{-34} \text{J}\cdot\text{s}$

Yeger nurlani'w jiyiligi  $v$  menen nurlani'w tolqi'n uzi'nli'g'i'  $\lambda$  arasi'nan  $v=c/\lambda$  baylani'sti' yeslesek, (8) formulani' to'mendegishe jaza alami'z:

$$E = h \frac{c}{\lambda} \dots \dots \dots (9)$$

bul jerde  $c$  - jaqti'li'qti'n' vakuumdag'i' tezligi.

(9) formuladan jaqti'liq kvanti'ni'n' yenergiyasi' woni'n' tolqi'n uzi'nli'g'i'na kerii proporcional, yag'ni'y jaqti'li'q kvanti'ni'n' tolqi'n uzi'nli'g'i' kishreygen sayi'n, kvant yenergiyasi' arti'p baradi'. Bizge fizika pa'ninen belgili, qi'zi'l ren' jaqti'li'g'i' tolqi'n uzi'nli'g'i' yen' u'lken boli'p, woni'n' ma'nisi  $\lambda_q=0,76 \text{ mkm}$  g'a, fiolet ren'  $\lambda_f=0,76 \text{ mkm}$  g'a ten'. Swoni'n' ushi'nda ko'rinbeytug'i'n jaqti'li'qta qi'zi'l ren' kvanti'ni'n' yenergiyasi' yen' az, fiolet ren' kvanti'ni'n' yenergiyasi' bolsa yen' ko'p boladi' ha'm wolardi'n' ma'nisi to'mendegi formulag'a ten':

$$E_{\kappa=} = h \frac{c}{\lambda_{\kappa}} = \frac{6,63 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{0,38 \cdot 10^{-6}} \delta = 52,34 \cdot 10^{-20} \text{Ж} = 5,24 \cdot 10^{-19} \text{Ж}$$

Basqa ren'degi jaqti'liq kvantlari'ni'n' yenergiyalari' usi' birlikler arasi'nda boladi'. Kvant yenergiyasi'n a'dette yelektronvolt (eV) birlikte yesaplanadi':

$$1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

Tolqi'n uzi'nli'g'i'ni'n' arti'wi' menen yenergiya birligine sa'ykes kvantlar sani' artadi'. Yelektromagnit spektri bir neshe bo'limlarga ajrati'ladi'. Spekrtdin' tolqi'n uzi'nli'qlari' 0,4 mkm.den kishi bo'limin ultrafiolet UF nurlar dep ataydi'.

Spekrtdin' ko'rinetug'i'n bo'limi 400-700 nm (nanometr) tolqi'n uzi'nli'qlari'n quraydi'. Ko'rinetug'i'n jaqti'li'qti'n' ha'r qi'yli' tolqi'n uzi'nli'qtag'i' bo'limleri ha'r qi'yli' ren'lerdi ju'zege keltiredi.

Tiykarg'i' ren'larga tolqi'n uzi'nli'qlari'ni'n' to'mendegi diapazonlari' sa'ykes keledi:

Fiolet ren' 390-455 nm, ko'k ren' 455-485 nm, hawa ren' 485-505 nm, jasi'l ren' 505-550 nm, sarg'i'sh-jasi'l ren' 550-575 nm, sari' ren' 575-585 nm, toli'q sari' ren' 585-620 nm, qi'zi'l ren' 620-760 nm.

Qi'zi'l nurlar shegarasi'nda tolqi'n uzi'nli'g'i' (620-700nm) nurlardi' qi'zi'l dep, (700-760 nm) tolqi'n uzi'nli'qtag'i'lardi' uzi'n tolqi'nli' qi'zi'l nurlar dep ju'ritiledi.

Wo'simlikler fizialogiyasi'nda ko'k nurlar degendi tolqi'n uzi'nli'qlari' 400-500 nm nurlardi', sarg'i'sh-jasi'l da tolqi'n uzi'nli'qlari' 500-600 nm nurlardi', toq sarg'i'sh - qi'zi'l da 700-760 nm.lardi' tu'siniledi.

Tolqi'n uzi'nli'qlari' 760 nm nurlardi' spekrtdin' infraqi'zi'l (IQ) bo'limi dep qaraladi'.

Biologiya ha'm wo'simlikler fizialogiyasi'nda IQ nurlardi' yeki bo'limge ajratadi':

1 Qi'sqa tolqi'n uzi'nli'qli' ( 760-1100 nm) IQ nurlar

2.Uzi'n tolqi'n uzi'nli'qli' (>1100 nm) IQ nurlar.

Uli'wma ha'r qi'yli' tarawlardi'n' shegaralari' sha'rtli ra'wishte qoyi'ladi'.Yendi tolqi'n uzi'nli'qlari'ni'n' ha'r qi'yli' birlikleri arasi'ndag'i' baylani'slardi' keltiremiz:

$$1 \text{ mkm}=10^{-6} \text{ m}; 10^{-4} \text{ sm}=10^{-3} \text{ mm}=10^3 \text{ nm}$$

$$1 \text{ nm}=10^{-9} \text{ m}=10^{-7} \text{ sm}=10^{-6} \text{ mm}=10^{-3} \text{ mkm}$$

Nurlani'w yenergiyasi'ni'n' yenergetikali'q birliklerine Djoul, yerg, kaloriya ha'm yelektron-voltlar kiredi ha'm wolar arasi'nda to'mendegishe wo'z-ara baylani's bar:

$$1 \text{ erg}=10^{-7} \text{ J}=2,39 \cdot 10^{-8} \text{ kal}= 6,29 \cdot 10^{11} \text{ eV}$$

$$1 \text{ J}=10^7 \text{ erg}=0,239 \text{ kal}=6,29 \cdot 10^{18} \text{ eV}$$

$$1\text{kal} = 4.19 \text{ J} = 4,19 \cdot 10^7 \text{ erg} = 2,64 \cdot 10^{19} \text{ eV}$$

$$1\text{eV} = 1,59 \cdot 10^{-12} \text{ erg} = 1,59 \cdot 10^{-19} \text{ J} = 0,38 \cdot 10^{-19} \text{ kal}$$

Tolqi'n uzi'nli'g'i' 300-400 nm nurlar kvanti'ni'n' yenergiyasi' 4,11-3,08 eV, 400-440 nm nurlar kvanti' yenergiyasi' 3,08-2,80 eV, 440-490 nm nurlar kvanti' yenergiyasi' 2,80-2,52 eV, .620-800 nm tolqi'n uzi'nli'qtag'i' nurlar kvanti'ni'n' yenergiyasi' 2,02-1,54 eV larg'a ten'. Bul wo'z-ara baylani'stan, tolqi'n uzi'nli'g'i' asqan sayi'n kvant yenergiyasi' kemeyip baradi'. Bunnan ti'sqari' tolqi'n uzi'nli'q artqan sayi'n yenergiya birligi, ma'selen 1 erg ke tuwri' kelgen kvantlar sani' da arti'p baradi'.

2. Bizge belgili, wo'simlikler tami'r ja'rdeminde de topi'raqtan suw ha'm mineral zatlardi' o'zlestiredi. Jasi'l japi'raq bolsa wo'simliktin' nurlani'w yenergiyasi'n qabi'l yetiwshi organi'. Japi'raqta nurlani'w yenergiyasi' ta'sirinde a'hmiyetli processler baslanadi' ha'm o'tedi. Jasi'l japi'raqta pigmentler bar boli'p, wolar ja'rdeminde de japi'raq wo'simlikti yenergiya menen ta'minleydi. Yenergetikali'q jaqtan wo'simlik bul japi'raqtan ibarat.

Japi'raqqa tu'siwshi nurlani'w yenergiyasi'ni'n' bir bo'legi qaytadi, al bir bo'legi juti'ladi' ha'm qalg'an bo'legin japi'raq to'qi'malari' o'tkerip jiberedi.

Bul process to'mendegi formula menen ani'qlanadi':

$$Q = R + T + A \dots \dots (10)$$

bul jerde Q- japi'raqqa tu'siwshi ji'yi'ndi' radiaciya mug'dari', R, T, A lar bolsa tu'siwshi radiaciyani'n' payi'z u'leslerinde ko'rsetilgen qaytqan, o'tken ha'm juti'lg'an radiaciyalar.

Ha'zirgi zaman ko'z-qaraslari'na ko're, wo'simliktin' jasi'l japi'rag'i' wo'zine tu'sken ko'rinetug'i'n nurlar (quyash spektri ko'rinetug'i'n bo'limi)nin' 80-85 payi'zi'n jutadi', 5-10 payi'zi'n o'tkeredi ha'm 10 payi'z bo'legin qaytaradi'.

Demek, wo'simlik japi'rag'i' wo'simlikler qaplami'ni'n' gidrometeorologiyali'q ta'sirler menen wo'z-ara ta'sir yetiwshi organ. Juti'lg'an radiaciyani' wo'simlikler fotosintez processine, transpiraciya'ga ha'm suw ji'lli'li'q rejimine sarplaydi'.

Japi'raqlardi'n' spektrinin' barli'q bo'limlerinde qaytari'w, wo'tkeriw ha'm juti'w qa'biliyetleri wolardi'n' optikali'q qubi'li'slari'n belgileydi.

Yendi paxta o'simliginin' optikali'q qubi'li'slari'n qarayi'q. Paxtani'n' optikali'q qubi'li'slari'n u'yreniw tiykari'nda woni'n' vilt penen keseline ushi'rag'anli'g'i'n biliw mu'mkin. Bazi' bir ilmiy islerde bolsa hawa paydali' (yeffektiv) temperaturag'a ha'm paxta japi'raqlari'ni'n' optikali'q qubi'li'slari'na baylani'sli' rawishte xlorofill toplani'wi' ani'qlang'an.

A.K. Abdullaev mag'li'wmatlari' tiykari'nda paxta japi'rag'i'ni'n' qaytari'w, wo'tkeriw ha'm juti'w qa'biliyetlerin to'mendegi kestede tu'sip ati'rg'an radiaciyani' payi'zlardag'i' u'lesleri yesabi'nda keltirilgen.

Spektr bo'limi, nm	Paxta sorti'							
		108-f	159-f	166-f	Tashkent-1	Tashkent-3	Tashkent-3	B-4
Qaytariw								

450	8	9	9	8	8	8	8	8
550	17	18	18	18	18	17	17	18
670	9	10	10	10	9	9	8	8
750	49	50	50	50	49	46	46	46
Wo'tkeriw								
450	2	3	3	3	2	3	2	3
550	12	12	12	12	12	12	11	12
650	2	3	3	3	2	3	3	3
750	41	39	39	39	38	37	37	36
Jutiw								
450	90	88	88	89	90	89	90	89
550	70	70	70	70	70	71	72	70
670	89	87	87	87	89	88	89	89
750	10	11	11	11	13	17	17	18

Joqari'dag'i' kesteni analizlew swoni' ko'rsyetedi, tekserilip ati'rg'an paxta sortlari' ushi'n fotosintetikali'q aktiv radiaciya diapazwoni'ndag'i' optikali'q qubi'li'slardi'n' o'zgeriwi qarayi'p bir tu'rge, yen' kem qaytari'w qa'biliyetine iye bolsa ko'k (450 nm) ha'm qi'zi'l (670 nm) nurlarda, 8-10% ke ten'.

Bunnan ti'sqari' tekserilip ati'rg'an paxta sortlari' ushi'n ko'k (450 nm) ha'm qi'zi'l(670 nm) nurlardi' juti'w qa'biliyetine bir-birine ju'da' jaqi'n. Solay yetip ha'r qi'yli' diapazonlardag'i' paxta japi'raqlari'ni'n' FAR tarawi'ndag'i' qaytari'wi' 8-18 %, wo'tkeriwi 2-12%,juti'wi' 70-90% a'trapi'nda boladi'.

Wo'simlik japi'rag'i' nurlani'w yenergiyasi'n UF, ko'rinetug'i'n ha'm IQ nurlar diapazwoni'nda jutadi'. Japi'raq wo'zine tu'siwshi 300-400 nm tolqi'n uzi'nli'qtag'i' UF nurlardi' (90-99%) toli'q jutadi'.Tolqi'n uzi'nli'g'i'  $\lambda < 300$  nm UF radiaciya tiri organizmlerge zi'yanli' ta'sir ko'rsyetedi ha'm fiziologik a'himiyetke iye yemes.

UF radiaciya wo'simliktin' boyi'ni'n' uzayi'p ketiwine ta'sir ko'rsetedi. Bul radiaciya ta'sirinde wo'simliktin' ximiyali'q du'zilisi o'zgeredi, belok ha'm vitamin mug'dari' artadi'.

Japi'raq spektrinin' ko'rinetug'i'n bo'limi (380-760 nm) de tiykari'nan ko'kshil-fiolet ha'm toq sarg'i'sh-qi'zi'l nurlardi', (80-96 % ke shekem) jutadi'. Bul yeki juti'w maksimumlari' arasi'nda sarg'i'sh-jasi'l (500-580 nm) nurlar diapazwoni'nda juti'w minimumi' jaylasqan.

Sarg'i'sh-jasi'l nurlardi'n' juti'wi' 60-70 % ke shekem to'menleydi, suw ha'm soyada o'setug'i'n wo'simlikler japi'aqlari'nda bolsa juti'w 20-30% ke shekem kemeyedi. Nurlani'w yenergiyasi'ni'n' juti'w 690 nm dan baslap keskin kemeyedi ha'm 740-750 nm tolqi'n uzi'nli'qlarda 5-15 payi'zg'a kemeyedi. Nurlani'w yenergiyasi'n juti'w 1100-1200 nm tolqi'n uzi'nli'qlari'nan baslap ja'ne arta baslaydi' ha'm 2-3 mkm de 80-90 % g'a shekem jetedi. Infraqi'zi'l nurlar wo'simlikke tiykari'nan ji'lli'li'q yeffekti ko'rsetedi.

Joqari'da keltirilgen mag'li'wmatlardan wo'simlik ushi'n 300-760 nm tolqi'n uzi'nli'qtag'i' nurlani'wlar yenergetikali'q ha'm fiziologiyali'q a'himiyetke iye.

Jer betine tolqi'n uzi'nli'g'i'  $\lambda < 300$  nm UF nurlar jetip kelmeydi. Wolardi' atmosfera qurami'ndag'i' Ozon (O<sub>3</sub>)gazi' toli'q jutadi'. Jerge tek g'ana az mug'darda 300-380 nm tolqi'n uzi'nli'qtag'i' UF jetip keledi.

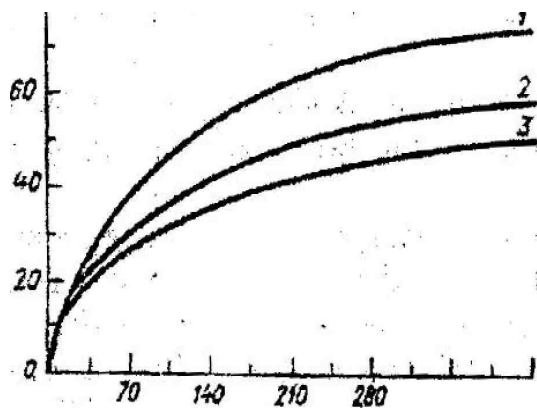
3.Wo'simlikler rawajlani'wi'ni'n' si'rtqi' wortali'q jag'daylari'na baylani'sli'li'g'i'n ko'rsetetug'i'n jaqti'li'q mi'sallari'nan biri -wolardi' jasalma tu'rde ju'zege keltirilgen

jaqti'landi'ri'w ta'sirinde ta'rbiyalaw. Wo'simliklerdi ta'rbiyalawdag'i' bul usi'l agrofizika pa'ni predmetin ashi'q-aydi'n ko'rsetetug'i'n mi'sal dep qarawg'a boladi'.

Jasalma hawa rayi' jag'daylari'ndag'i' a'himiyetli jag'daylardi' u'yreniw ha'm woni'n' temperaturasi'n, ha'r qi'yli' tu'rdegi yelektr lampalari'n tan'law ja'rdeminde de wolar jaqti'li'g'i'ni'n' intensivligi ha'm spektral du'zilisiz kerekli bag'i'tta o'zgeriw, i'g'alli'q rejimin, jaqti'landi'ri'w mu'ddetin, jasalma ra'wishte payda yetilgen jaqti'li'q ha'm qaran'g'i' da'wirler dawamli'li'g'i'n basqari'w arqali' ashi'q daladag'i'g'a qarag'anda yeginlerden qi'sqa waqi'tta ko'birek wo'nim ali'w mu'mkin. Si'rtqi' wortali'q jag'dayi'ni'n' wo'simlikke ku'shli ta'sir yetetug'i'n parametrlarinin' biri jaqti'li'qti'n' intensivligi ha'm spektral analiz.

Fotosintez processinin' aktivliligi da'slep wo'simlikke tu'sip ati'rg'an fotosintetikali'q aktiv radiaciya (FFR) birligine baylani'sli'. Biz bul jerde fotosintez aktivliligi degeninde japi'raqti'n' birlik betinin' waqi't birliginde o'zlestirgen SO<sub>2</sub> mug'dari'na ayti'li'wi'n yesletip o'temiz. Woni'n' ma'nisi 1dm<sup>2</sup> qa 1 saatta 5-25 mg karbonat anhidrid gazi'na ten'.

Agrometeorologiya pa'ninen belgili, quyash radiaciyasi'ni'n' tolqi'n uzi'nli'qlari' 380-710 nm shegarasi'ndag'i' bo'limin FFR dep ju'ritiledi ha'm fotosintez



4- su'wret

processinde ko'rinetug'i'n nurlardi'n' usi' bo'limi g'ana qatnasadi'.

Fotosintez processi jaqti'li'q intensivligi ba'zi'da jaqti'li'qti'n' yenergetikalik jaqti'landi'ri'lg'anli'g'i' ju'da' az bolg'anda da baslanadi', ma'selen kerosin lampa jaqti'li'g'i'nda da fotosintez o'tedi.

Fotosintez aktivliliginin' tu'siwshi FFR g'a baylani'sli'li'g'i' jaqti'li'q iymek si'zi'qlari' arqali' tu'sindiriledi.

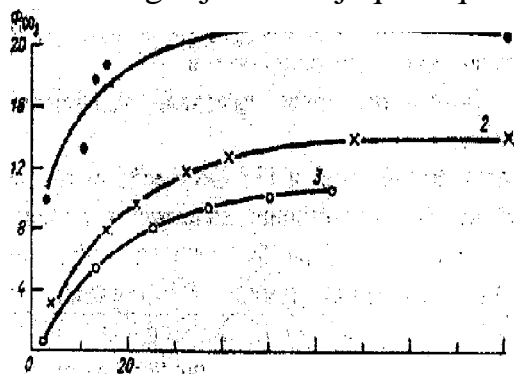
To'mendegi 4-su'wrette Yu. I. Chirkov mag'li'wmati'na tiykarlanip qi'yar (1), ma'kke (2) ha'm la'blebi (3) wo'simlikleri

japi'raqlari'nda boli'p wo'tetug'i'n fotosintez processi ushi'n jaqti'li'q iymek si'zi'qlar keltirilgen. Wolardi'n' ha'r biri ali'ng'an wo'simlikte boli'p wo'tetug'i'n fotosintez tezliginin' japi'raqqa tu'siwshi FFR intensivligigine qanday baylani'sli'-li'g'i'n xarakterleydi.

4-su'wretten qi'yar japi'raq-lari'ndag'i' fotosintez wo'nimdarli'g'i' jaqti'li'q intensivligi 70 Vt/m<sup>2</sup> qa shekem asqanda tez artadi', jaqti'li'q intnsivligi ja'ne arca, fotosintez aktivliliginin' arti'wi' to'menleydi. Tu'siwshi jaqti'li'q intensivligi 400-420 Vt/m<sup>2</sup> lerge shekem asqanda (hawadag'i' SO<sub>2</sub> mug'dari' a'dettegidey bolg'ani'nda) fotosintez aqivliligi derlik artpay qaladi' yamasa fotosintezdin' jaqti'li'q qi'ysi'q si'zi'g'i' tu'rinde dawam yetedi (4-su'wret). Bunday jag'daydi' fotosintezdin' jaqti'li'qqa tiyisiwi dep ju'ritilip, ol berilgen jag'dayda fotosintez aktivliliginin' intensivligin bildiredi. Jaqti'li'q qi'ysi'q si'zi'g'i'ni'n' abcissa ko'sheri menen payda yetken mu'yeshi fotosintezde nurlani'w yenergiyasi'nan paydalani'w samaradarli'g'i'n xarakter-leydi .

Bazi' bir tu'rdegi wo'simlik japi'raqlari'ndag'i' jaqti'li'q qi'ysi'q si'zi'qlari'ni'n' o'zgeriwi wo'simliklerge hawa temperaturasi'na ha'm sali'sti'rmali' i'g'alli'g'i'na baylani'sli'. Bazi' bir a'debiyatlarda jaqti'li'q intensivligin fotometriyalik birlik lyukslarda an'lati'ladi'. Ju'zimnin' ha'r qi'yli' sortlari'ndag'i' fotosintez aktivliligi

woni'n' japi'rag'i'na tu'siwshi jaqti'li'q parametrinen ju'zege kelgen jaqti'landi'ri'wi'na baylani'sli'li'g'i' (5-su'wrette) keltirilgen. 5-su'wrettegi 1-qi'ysi'q si'zi'q hawa temperaturasi'  $27^{\circ}\text{S}$  ha'm sali'stirmali' i'g'alli'q 37% te ali'ng'an. Ondag'i' jaqti'landi'ri'w 12000 lk ge shekem ali'ng'anda fotosintez aktiv o'tiwin, jaqti'landi'ri'w 40-50 lk g'a jetkende jaqti'li'qti'n' toyi'ni'wi' ju'z beredi.



5-su'wret

2-qi'ysi'q si'zi'q bolsa hawa temperaturasi'  $22-26^{\circ}\text{S}$  ha'm sali'stirmali' i'g'alli'g'i' 65% bolg'an. 3-qi'ysi'q si'zi'q ashi'q hawadag'i' fotosintezge baylani'sli'.

Solay yetip, ju'zim sortlari', hawa temperaturasi' ha'm i'g'alli'g'i'na qarap fotosintez aktivliligi ha'r qi'yli' boladi'. Uli'wma alg'anda jaqti'li'q intensivligi fotosintezdin' jaqti'li'qqa toyi'ni'w hali'ndag'i' ma'nisi ( $400-500$ )  $\text{Vt/m}^2$  tan arti'p ketse, japi'raq toqi'masi'ni'n' temperaturasi'

ko'terilip, traspiraciya processi aktivlesedi, kletkalar suwsi'zlani'p xlorafildin' aktivliligi to'menleydi. Na'tijede fotosintez wo'nimlerinin' kemeyiwine sebep boladi'.

Ko'pshilik wo'simliklerde fotosintez processinin' tez o'tiwi ushi'n yen' maqul(optimal)temperatura  $20-28^{\circ}\text{S}$  arali'g'i'nda boli'wi' kerek.

Fotosintez aktivliligi hawadag'i'  $\text{SO}_2$  konsentraciyasi'na da ta'sir yetedi.

Atmosfera qurami'ndag'i'  $\text{SO}_2$  mug'dari' 0,033 payi'zdan (ko'lem boyinsha)aspaydi'. Bul, wo'simlikler ushi'n maqul mug'dar boli'p yesaplanadi'. jerge jaqi'n hawa qatlami'nda  $\text{SO}_2$  mug'dari' 0,003 den 0,08% ge shekem assa fotosintez aktivliligi 2-3 ma'rtege ku'sheyyedi. Swoni'n' ushi'n ha'zirgi waqi'tta yeginler hasi'ldarli'g'i'n asi'ri'w ushi'n ji'lli'li'qxanalarda ha'm ha'tteki ashi'q jerlerde hawani' jasalma ra'wishte  $\text{SO}_2$  mug'dari' menen bayi'ti'w isi qo'llani'lmaqta. Hawadag'i'  $\text{SO}_2$  mug'dari'n ko'beytiw maqsetinde yeginlerge jergilikli ha'm mineral to'ginler sali'nadi'. Wolar topi'raq strukturasi'n jaqsi'lap g'ana qoymastan, balkim topi'raqtag'i' mikroorganizmlerdin' ta'siri na'tiyjesinde karbonat angidrid gazi' mug'dari'n da kemyetedi. Ji'lli'li'qxanalardag'i'  $\text{SO}_2$  koncentrasiyasi'n 0,3% ge shekem asi'ri'w pali'z yeginlerinde hasi'ldarli'q mug'dari'n 20-50 ha'm ha'tteki100% ke shekem asi'radi'.

Fotosintez processinin' aktivliligine jaqti'li'qti'n' spektral qurami' da ta'sir yetedi. Spektrdin' ha'r qi'yli' bo'limleri ushi'n fotosintez jedelligi ha'r qi'yli'.Fotosintez ko'kshil-fiolet ha'm toq sarg'i'sh-qi'zi'l ha'm qi'zi'l nurlarda jedellik penen o'tedi.

Qi'zi'l jaqti'li'qti'n' fotosintez ushi'n samarali' yekenligin to'mendegishe tu'sindiremiz:

1.Qi'zi'l nur bir nur kvanti'ni'n' yenergiyasi'  $176 \text{ kV/mol}$  g'a ten' ha'm bul yenergiya xlorofil molekulasini' oyati'w hali'n birinshi singlet qa'ddisine wo'tkeriwge jeterli. Son' bul yenergiyani' toli'q fotoximiyali'q reaksiyalarda paydalani'w mu'mkin. Ko'k jaqti'li'q kvanti'ni'n' yenergiyasi'  $293 \text{ kJ/mol}$  nan u'lken. Xlorofil molekulasini' ko'k jaqti'li'q kvanti'n juti'p singlet oyati'wdi'n' yen' joqari' qaddisine o'tedi, son' 1-singlet qa'ddige o'tiwde arti'qsha yenergiyasi' ji'lli'li'qqa aylanadi'.

Infraqi'zi'l nurdin' bir kvant yenergiyasi' suwdi' fotooksidlew ushi'n jeterli yemes.

2.Qi'zi'l jaqti'li'q quyash radiyasi'ni'n' qurami'nda ha'mme waqi't bar boladi'. Yeger quyash gorizonttan biyikligi  $90^{\circ}$  g'a ten' bolsa,qi'zi'l nurlar toliq quyash jaqti'li'g'i'ni'n' 1/4 bo'legin quraydi'. quyash gorizontqa jaqi'nlasqan sayi'n jer betine tu'setug'i'n quyash radiyasi' qurami'nda qi'zi'l nurlardi'n' ulesi arti'p baradi'.

Uli'wi'ma to'mendegishe juwmaqqa keliw mu'mkin:



1. Qi'sqa tolqi'n uzi'nli'qli' jaqti'li'q fotosintez processinde aminokislota, belok, organikali'q kislotalar payda yetiwge ja'rdemlesedi. Tolqi'n uzi'nli'g'i' u'lken nurlar menen jaqti'landi'ri'w karbon suwlari'ni'n' payda boli'wi' ha'm toplani'wi'na ja'rdemlesedi. Solay yetip, jaqti'li'qti'n' spektral qurami' organizmdegi zat almasi'w reaksiyalari'n basqaradi'.

Yendi jasalma jaqti'li'q ta'sirinde wo'simliklerdi ta'rbiyalawdi' qarap o'temiz.

1865 ji'l A.S.Faminsin kerosin lampasi' jaqti'li'g'i'nda da fotosintez o'tiwin ani'qlag'an. Usi'ni'n' menen jasalma jaqti'landi'rg'anda da fotosintez processinin' o'tiwin da'lilegen.

Ha'zirgi waqi'tta ba'zi' bir ma'mleketlerde tek g'ana yelektr lampalari' jaqti'li'g'i'nda pali'z wo'nimlerin jetilistiretug'i'n u'lken maydanli' ji'lli'li'qxana kombinatlari' bar. Wolarda yeginlerdi ta'rbiyalawda ko'p processler avtomatlasti'ri'lg'an.

Ha'r qi'yli' wo'simliklerdin' normal wo'siwi ha'm rawajlani'wi' ushi'n jaqti'landi'ri'wlaridin' minimal ma'nisleri bar. Ma'selen:ma'shke-1100 lk(lyuks), lobiya'g'a-2400 lk, biyday, arpag'a-1800 lk, temekige-2800 lk jaqti'landi'ri'w kerek.

Swoni'n' menen birge wo'simlikke jaqti'li'qti'n' mug'dari' g'ana yemes, ba'lkim woni'n' si'pati' yag'ni'y woni'n' spektral qurami' ta'rbiyalani'p ati'rg'an wo'simliktin' normal wo'siwi ha'm rawajlani'wi'n ta'miyinlew za'ru'r. Jaqti'li'qti'n' spektral qurami' wo'simlik organizminin' jasaw processlerine, o'siw, rawajlani'w, fotoperiodizm, ha'reketleniw, pigmentlerinin' payda boli'wi'na bir qansha ta'sir ko'rsetedi.

Jasalma jaqti'li'q ta'sirinde yeginlerdi ta'rbiyalawg'a da'slep yeginlerdi ku'shli lampalardan paydalani'lg'an.

Ma'selen, Sank-Peterbulrgtag'i' agrofizika ilmiy-izertlew institudi'nda yeginlerdi jaqti'landi'ri'w ha'r 1m<sup>2</sup> yegislik maydani'n jaqti'landi'ri'wda 300 Vt li' aynali' lampalardin' 16 danasi' qollani'lg'an.

Lampa jaqti'li'g'i' qurami'nda spektrdin' ko'kshil-fiolet nurlari' kem, sarg'i'sh-qi'zi'l nurlari' ko'p. Wo'simliklerdi lampalar menen jaqti'landi'ri'lg'anda yeginlerdin' arti'qsha qi'zi'p ketiwine jol qoymaw ushi'n, yeginler u'stindegi belgili bir biyikliklerine jaylasti'ri'latug'i'n shishe nay(lotok)lardan suw ag'i'zi'p qoyi'lg'an. Sebebi suw ji'lli'li'q ta'sirin beriwshi infraqi'zi'l nurlar ( $\lambda > 1100$ )di' jaqsi' jutadi' ha'm wo'simlikler qi'zi'p ketpeydi.

Ha'zirgi waqi'tta wo'simliklerdi jasalma jaqti'landi'ri'wda, ta'rbiyalawda ku'ndizgi jaqti'li'q lyuminesenciya lampalari' ken' qollani'li'p ati'r. A'dette lyuminesenciya lampalar ha'm galogen lampalarda kombinaciyalang'an jaqti'li'q quri'lmalari' qollani'ladi'.

Ku'ndizgi jaqti'li'q lyuminessenciya lampalar shig'arg'an nurlani'w spektral qurami' jagi'nan shashi'wshi' quyash radiaciyasi'ni'n' spektral qurami'na ju'da' jaqi'n.

Wolarda jaqti'li'qti'n' paydali' jumi's koefficientleri galogen lampa jaqti'li'q paydali' jumi's koefficientinen 10-20 ese u'lken. Joqari'da ko'rsetilgen. Agrofizika instituti'nda bul tarawda bir qansha na'tiyjelerge yerisilgen. Ma'selen, bul institut laboratoriyalari'nda pomidordi' 60 ku'nde jetistirgen (bunda 1m<sup>2</sup> maydan qurami'nda qumsheker ha'm vitaminge bay 12-16 kg nan hasi'l ali'ng'an).

Yeger bul hasi'l mug'dari'n 1ga yegin maydani'na yesaplasaq,1ga maydannan 120-160 tonna hasi'l jetistirilgenin baqlaymi'z. Qi'yar hasi'li' bolsa 37-40 ku'nde jetistirilgen.

Keyingi ji'llarda ximiya qiling'an topi'raq imaratlari'n jabi'wda jaqti'li'qti jaqsi' o'tkeretug'i'n polimer plyonkalardi'n' ha'r qi'yli' tu'rleri qollani'lmaqta.

Bizge belgili ayna (shiysh) spektrdin' 0,3-3 mkm bo'legin o'tkeredi, ani'g'i'rag'i' ko'rinetug'i'n nurlardin' 83 payi'zi'n o'tkeredi, biraq tolqi'n uzi'nli'g'i' 0,3 mkm den

kishi ultrafiolet nurlardi' ha'm tolqi'n uzi'nli'g'i' 3 mkm den u'lken infraqi'zi'l nurlardi' pu'tkilley o'tkermeydi. Tolqi'n uzi'nli'g'i' 0,3-0,38 mkm UF nurlardi' ju'da' ku'shsiz o'tkeredi.

Polietilen plyonka bolsa ko'rinetug'i'n nurlardi'n' 73 payi'zi'n,qi'sqa infraqi'zi'l nurlardi'n' 81 payi'zi'n,5-15 mkm uzi'n tolqi'nli' IQ nurlardi'n' da 81 payi'zi'n o'tkeredi. Polimer plyonkalar ji'lli'li'q yeffektin beriwshi IQ nurlardi' aynadan jaqsi' o'tkeredi, Swoni'n' ushi'n plyonkali' imaraatlarda ku'ndizgi waqi'tlarda hawa temperaturasi' aynali' imaraatlardag'i'g'a qarag'anda joqari'raq boladi'. Tu'ngi waqi'tlarda plyonka asti'ndag'i' hawa temperaturasi' ayna asti'ndag'i'dan bir qansha to'men boladi' ha'm ashi'q jerdegige jaqi'nlasip qaladi'.(yeger jasalma i'si'ti'w a'melge asi'ri'lmasa)

Jasalma jaqti'li'q penen gana jaqti'landi'ri'lg'an yeginler jetistiriletug'i'n imaraatlardi' ha'mde ji'lli'li'qxana kombinatlari'n ti'ni'q polimer plyonkalar menen jabi'w wo'nimdi arzanlasti'radi'.

Solay yetip, yeginlerdi tek g'ana jasalma jaqti'landi'ri'lg'anda da jaqsi' o'siriw mu'mkin. Ha'zirgi ku'ndegi tiykarg'i' wazi'ypa optik qubi'li'slari' jaqsi', shi'damli', yelastik plyonkalar di' islep shig'ari'wdi' jolg'a qoyi'w, jaqti'landi'ri'w sistemalari'n rawajlandi'ri'wdan ibarat.

## **6-TEMA. FOTOSINTETIKALI'Q NI'ZAMLI'QLAR.**

1. *FOTOXIMIYALI'Q REAKCIYALAR.*
2. *FOTOXIMIYA NI'ZAMLARI'.*
3. *FOTOSINTEZ PROCESSI.*
4. *FOTOSINTEZ PROCESSININ'KVANT TEORIYASI' HAQQI'NDA TU'SINIGI.*

### **A'debiyatlar: 6,7, 9, 12.**

1.Jaqti'li'q ta'sirinde bolip wo'tetug'i'n ximiyali'q reaksiyalardi' **fotoximiyali'q reaksiyalar** dep ataydi'. Gu'misli bromid ( $A_g B_r$ ) tin' jaqti'li'q ta'sirinde gu'miske ha'm bromg'a ajrali'wi' yamasa vodorod ha'mde xlor molekulari'ni'n' jaqti'li'q ta'sirinde gu'miske ha'm bromg'a ajrali'wi' yamasa vodorod (NCl) xloridti payda yetiw fotoximiyali'q reaksiyalarg'a mi'sal bola aladi'.

Jaqti'li'qti'n' zatqa ta'siri tiykari'nan zat ta'repinen juti'lg'an jaqti'li'q yenergiyasi' yesabi'nan ju'zege keledi.

Fotoximiyali'q reaksiyalardi'n' to'mendegi qubi'li'slari' bar:

1) Fotoximiyali'q reaksiyalarda jaqti'li'q kvantlari'n zat molekulari' jutadi'. Jaqti'li'q ta'sirinde zattag'i' o'zgerisler usi' halda g'ana a'melge asadi'.

2) Zatta juti'lg'an jaqti'li'q yenergiyasi' ximiyali'q yenergiyag'a, ji'lli'li'qqa aylani'w yamasa qaytadan nurlani'wi' (fluorensensiya-lani'w) mu'mkin.

Jaqti'li'q ta'repinen ju'zege kelgen birlmshli fotoximiyali'q aylani'wlar ximiyali'q aktiv zatlardi' payda boli'wg'a ha'm yeki'lemshli reaksiyalarg'a jol ashi'wi' mu'mkin.

2.Birlmshli fotoximiyali'q aylani'wlar ushi'n yeksperimental ra'wishte to'mendegi ni'zamlar ornati'lg'an:

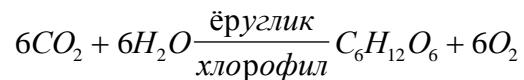
1)Fotoximiyali'q payda bolg'an zatti'n' massasi' juti'lg'an monoxramatikali'q nurlani'w yenergiyasi'na tuwri' baylani'sli' (Bulnzen Rasno nizami):

$$m = k\phi t \dots\dots\dots$$

bul jerde:f-yenergiya ag'i'mi', t-nurlani'w waqti', k-fotoximiyali'q reaksiya tabiati'na baylani'sli' koefficient.

2. Juti'lg'an bir kvant bir molekulani' g'ana aylandi'ra aladi'. (Eynshteyn ni'zami'). Molekula, kvantti' jutqanda alg'an yenergiyani' ha'r qi'yli' usullarda o'zlestiriwi mu'mkin.

**3. Fotosintez** processi ha'm fotokimiyali'q reaksiyag'a mi'sal boladi'. Bul processte anorganikali'q zatlar (karbonat angidrid gazi', suv,) da juti'lg'an jaqti'li'q yenergiyasi', usi' process dawami'nda payda boli'wshi' organikali'q zatlar (karbon suwi', belok, may) di'n' ximiyaliq yenergiyag'a aylani'wi' ju'z beredi. Bul process wo'simlik japi'rag'i'ndag'i' jasi'l pigmentler-xlorofil ha'm sari' karotinoidlar ta'repinen juti'lg'an jaqti'li'q yenergiyasi' yesabi'nan a'melge asadi' ha'm process dawami'nda wo'simlik japi'rag'i'nan si'rtqi' wortali'qqa kislorod ajraladi'. Yeger fotosintez processinde payda bolatug'i'n organikali'q zat-glyukoza bolsa, fotosintez processinin' uli'wma ten'lemesin to'mendegishe ko'rsete alami'z:



Bul processti yen' a'piwayi' tu'rde to'mendegishe tu'sindiriw mu'mkin.

Hawa qurami'ndag'i' karbonat angidrid gazi' molekulalari' wo'simlik japi'rag'i'na diffuziyalari'p kiredi ha'm jaqti'li'q ta'sirinde suv menen ximiyali'q reaksiyag'a kirisedi. Bunnan keyin dawam yetetug'i'n kimiyali'q quramali' processler na'tijesinde organikali'q zatlar bizin' planetami'zdg'i' jasawshi' adamlar ushi'n azi'q-awqat bolsa, fotosintez processinde ajralg'an kislorod bolsa, dem ali'wi'mi'z ushi'n za'ru'r.

Solay yetip, wo'simlik japi'rag'i' kletkalari'ndag'i' pigmentler ta'repinen juti'lg'an jaqti'li'q yenergiyasi' joyti'li'p ketpey, balkim reaksiya wo'nimlari qurami'nda juynaladi'. Fotosintez processin u'yreniwde ataqli' rus ali'mi' K.A. Timiryazev (1847-1920) u'lken u'les qosqan. Og'an qarap «wo'simlik japi'rag'i', japi'raqtan yamasa xlorofil danalari'nan basqa tabiatqa organikali'q zat ajratatug'i'n laboratoriya joq».

Adamlar ha'm haywanlar dem alg'anda ha'm dem shi'g'arg'andag'i' hawani'n qurami' bir qi'yli' bolmaydi'. Dem shi'g'arg'andag'i' hawa qurami'ndag'i' karbonat angidrid gazi'ni'n mug'dari' dem alg'andag'i'g'a sali'sti'rg'anda ko'p boladi'. Basqasha aytqanda adamlar ha'm haywanlar dem shi'g'ari'w processinde atmosferani' CO<sub>2</sub> gazi' menen tolti'ri'p baradi'.

Wo'simlikler du'niyasi' buni'n kerisinshe, fotosintez processinde wo'simlik japi'rag'i' CO<sub>2</sub> gazi'n juti'p, woni'n atmosferadag'i' mug'dari'ni'n arti'p ketiwine jol qoymaydi' ha'mde fotosintezde ajralatug'i'n kislorod japi'rag'i'nan ti'sqari' shi'g'i'p tarqali'p ketedi.

Na'tiyjede atmosferani'n to'mengi qatlamlari' troposfera strotosferani'n yen' to'mengi bo'limindegi hawa qurami' ha'mme waqi't bir qi'yli' saqlanadi'.

Wo'simlik japi'rag'i'nda fotosintez processi to'mendegi mi'sal ja'rdeminde de ko'riw mu'mkin.

Xlorofildin' si'rtag'i' yeritpesin yeki probirkag'a quyami'z. Bul probirkalardi'n' birin jaqti'li'q tu'setug'i'n jerge, yekinshisin bolsa qara qag'azg'a orap qoyami'z.

Bir azdan keyin qarasaq, birinshi probirkadag'i' xlorofildin' i'di'rawi'n (suyi'qli'q qara ren'de boyaladi'), yekinshi probirkadag'i' suyi'qli'q o'z hali'nsha qali'wi'n baqlaymi'z.

Fotosintezde ajralg'an kislorod suv molekulalari'ni'n i'di'rawi'nan payda boladi'. Fotosintezda payda bolg'an birikpeler mug'dari' jaqti'li'q ku'shine ha'mde wo'simliktin' tu'rine ha'm jasaw jag'dayi'na (Topi'raq i'g'alli'g'i', mineral azi'qli'q, temperatura ha'm basqalar)g'a baylani'sli'. Wo'simliklerdin' jasaw jag'dayi'n jaqsi'law menen fotosintez processinde payda bolatug'i'n wo'nimlerdin' qurami'n basqari'w mu'mkin. Uglarod

wo'simlikke fotosintez processi ta'sirinde kiredi. Ma'selen, yesaplawlardi'n ko'rsetiwinshe gu'zgi biydaydi'n 1 ga jerden 4 tonna g'a'lle hasi'li'n jarati'w ushi'n topi'raqtan 150 kg ga jaqi'n azot ha'm 300-500 kg basqa mineral azi'qli'q zatlar (fosfor, alti'nku'kirt, kaliy, kalciiy, kremniy ha'm mikroelementler) di juti'wi' kerek. Bunda wolar 4500 kg dan kem bolmag'an uglerodti' o'zlesti'ri'wi' ha'm 16 tonna g'a jaqi'n suwdi' i'di'rati'wi' kerek, ondag'i' 2 tonna g'a jaqi'n vodorod karbonat anhidrid gazi'n payda yetiwge sarplansa, 14 tonna yerkin kislorod bolsa atmosferag'a ajraladi'.

Wo'simlik fotosintez processinde ko'rsatilgen mug'dardag'i' uglerodti' toplawi' ushi'n 1 ga jerde vegetaciya da'wirinde 20-25 tonna yag'ni'y ku'nige 150-300 kg karbonat anhidrid gazi'n o'zlestiriwi kerek. Bunday u'lken ximiyali'q is ushi'n biyday o'simligi 16,72 mlrd kJ quyash radiaciyasi'n, bunnan 9,2 mlrd kJ bo'limi fotosintetik aktiv radiaciyani' quraydi'.

Fotosintez processi ushi'n fotoximiya qag'i'ydalari' (bazi' bir ni'zamlari') in qollaw mu'mkin. Fotosintez fotoximiyada bul qag'i'ydalari'n to'mendegishe an'lati'ladi':

1. Juti'lg'an jaqti'li'q g'ana ximiyali'q o'zgeriwdi ju'zege keltiredi (Grotgus Dreyper ni'zami').

2. Ha'r bir juti'lg'an foton 1 molekulan' g'ana aktivlestiredi (Shtark-Eynshteyn ni'zami')

3. Jaqti'li'q yuti'lganda kvant yenergiyasi' tek g'ana bir yelektrong'a beriledi, yelektron bul yenergiyani' ali'p, baslang'i'sh yenergetik qa'ddiden joqari' yenergetik qa'ddige ko'teriledi (Eynshteyn postulati'). Solay yetip, fotoximiyali'q yeffekt zat ta'repinen ali'ng'an yenergiya mug'dari'na turi baylani'sli'.

Bizge belgili, yelektron teris zaryadlang'an yelemantar bo'lekshe boli'p, on' zaryadlang'an yadro a'trapi'nda ha'r qi'yli' orbitalar boylap ha'reketlenedi. Yeger yelektron yadrog'a jaqi'n orbitalarda bolsa yenergiyasi' kishi yadrodan uzaq orbitalarda bolsa yenergiyasi' u'lken boladi'. Yelektronni'n' yenergiyasi' orbita hali'na ha'm yelektronni'n' orbita boylap tezligine baylani'sli'.

Jaqti'li'q fotwoni'n jutqan yelektrwoni'n' yenergiyasi' artadi' ha'm bunda yelektron, yamasa foton jutpastan aldi'ng'i' yenergetika;i'q qa'ddige qarag'anda u'lkenirek yenergiyal' qa'ddige o'tiwi mu'mkin.

4. Fotosintez processine kiriwshi fotoximiyali'q reaksiyalar haqqi'ndag'i' ha'zirgi zaman ko'z-qarasi'nan jaqti'li'q kvant teoriyasi'na tiykarlang'an. Bul teoriyag'a tiykarlani'p fotoximiyali'q reaksiyalarda, yag'ni'y jaqti'li'q ta'sirinde zatti'n' aylani'wlari'nda zatti'n' ha'r bir molekulas'i', woni'n' wo'zinde o'zgeriwler jasawg'a jeterli yenergiyag'a iye bolg'an fotondi' jutadi'.

Jaqti'li'qti'n' tiykarg'i' ta'siri o'z aldi'na ali'ng'an fotonni'n' yamasa jaqti'li'q ag'i'mi'ni'n' yenergiyasi' menen ani'qlanadi'. Yeger kvant yenergiyasi' berilgen reaksiya ushi'n za'ru'r yenergiyadan az bolsa, bul jag'dayda molekulan'ni'n' o'zgeriwi (aylani'wi') ju'z bermeydi, yeger foton ju'da' u'lken yenergiyag'a iye bolsa, molekulan'ni'n' aylani'wi' ju'z beredi, biraq reaksiya wo'nimdarli'g'i' bolmaydi'.

Fotosintez processinde uglevodlardi'n' payda boli'wi'na shekem wo'tetug'i'n qatar arali'q reaksiyalar bar. Bul reaksiyalardi'n' ha'r birine ani'q yenergiya mug'darlari' sarplanadi'. Fotoximiyali'q processlerdin' wo'nimdarli'g'i' bir kvant birligi menen yemes, balkim kvantlar mug'dari' menen ani'qlanadi'. Fotoximiyada jaqti'li'q mug'dari' birligi yetip Eynshteyn (ye) qabi'l yetilgen. Ol, monoxramatik jaqti'li'qti'n'  $6,023 \cdot 10^{23}$  kvanti'na ten'. Sistema ta'repinen fotoximiyali'q aylani'wlarg'a yenergiyasi' jeterli 1e jaqti'li'q mug'dari' juti'lg'anda  $6,023 \cdot 10^{23}$  dana molekulan'ni'n' yamasa zatti'n' bir moli

aylani'wi' ju'z beredi. 1e yenergiya  $6,023 \cdot 10^{23}$  hv kvant yamasa fotong'a ten' ha'm woni' kvantlar moli dep ataladi'.

O.Ha'mrburg ha'm basqa ali'mlardi'n' ani'qlawi'nsha fotosintez processin kvant shi'g'i'wi' v, yag'ni'y fotosintezde jaqti'li'qti'n' bir kvanti' juti'lg'anda o'zgeretug'i'n (aylanatug'i'n) karbonat anhidrid gazi molekulari' sani' shama menen 0,25 g'a ten'. Demek, CO<sub>2</sub> ni'n' 1 molekulari'n tiklew ushi'n qi'zi'l jaqti'li'qti'n' 4 kvanti' sarplanadi'. Fotosintezdin' kvant shi'g'i'wi'n to'mendegishe ko'rsete alami'z:

$$\nu = \frac{CO_{2\text{никабулкилган(ёки}O_2\text{ни} - \text{ажратган)молекуларарсони}}{Ютилганквантларрсони}$$

Biraq fotosintezdin' kvant shi'g'i'wi'n ko'p sanli' yeksperimental ani'qlawlar ko'rsyetedi, bir CO<sub>2</sub> molekulari'n tiklewde 8-12 jaqti'li'q kvanti' juti'ladi'.

Qi'zi'l jaqti'li'qti'n' 4 kvanti'n juti'w bir CO<sub>2</sub> molekulari'n tiklew ushi'n jeterli; 4 kvant yenergiyasi' arti'qsha da boli'wi' mu'mkin. Ani'g'i'rag'i' qi'zi'l jaqti'li'qti'n' 4 kvanti' 502-669 kJ/mol yenergiya beredi, 1 mol CO<sub>2</sub> ni tiklew ushi'n 470 kJ yenergiya kerek. Demek, 12 kvanttan 4 yewinin' yenergiyasi' ximiyali'q yenergiyag'a aylanadi' ha'm fotosintez wo'nimlerine baylanadi', qalg'an 8 kvant yenergiyasi' qandayda bir joqari' yenergiyali' wo'nimlardi' payda yetiwde paydalani'ladi', wolardi'n' yenergiyasi' fotosintez ushi'n za'ru'rli potensial gradienti saqlap turi'wg'a jumsaladi', son' bul yenergiya ji'lli'li'qqa aylanadi'. Fotosintez processinde nurlani'w yenergiyani' juti'wshi' boli'p, xlorofil xi'zmet atqaratug'i'nli'g'i'n bilemiz. Fotosintez processinin' fotofizikali'q basqi'shi' xlorofildin' jaqti'li'q kvanti'n juti'p, oyang'an halg'a o'tedi. Baslang'i'sh xlorofil molekulari'n X penen, oyang'an xlorofil molekulari'n X\* penen, xlorofill molekulari' jutqan kvanti'ni'n' birligin hv arqali' belgilep, joqari'dag'i' pikirimizdi sxemali'q tu'rde to'mendegishe ko'rsete alami'z:

$$X = hv X^*$$

bul jerde h-Plank turaqli'si', v-jaqti'li'q tolqi'n terbelislerinin' jiyiligi. Xlorofill molekulari' oyang'anda yenergiyasi' artadi'. Oyang'an xlorofil jasaw da'wri  $10^{-8}$ - $10^{-9}$  s g'a ten'.

Oyang'an haldag'i' xlorofill molekulari' normal jag'dayda u'sh tu'rli jol menen qayti'wi' mu'mkin:

1. Xlorofill molekulari' jutqan yenergiyasi'n nurlani'w (fluorensensiya) ta'rzinde shi'g'ari'p, wo'zinin' baslang'i'sh hali'na qaytadi'.

2. Xlorofill molekulari' oyang'an halda bolg'anda woni'n' yelektronlari'ni'n' biri si'rtqi' orbitag'a o'tedi. Mine usi' halda yelektrondi' basqa oksidlewge beriw mu'mkin (bunda xlorofilldin' wo'zi oksidlenedi)

3. Oyang'an haldag'i' xlorofill molekulari' wo'zinin' bosag'an orbitasi'na basqa yelektrondi' ali'wi' mu'mkin (bunda xlorofill molekulari' oksidlewshi rolin basqaradi')

Keyingi yeki halda xlorofill molekulari' wo'zinin' jutqan yenergiyasi'n basqa molekularag'a berip, quramali' oksidleniw-qaytari'li'w reaksiyalari' organikali'q zatti' payda yetedi ha'm process dawami'nda atmosferag'a yerkin kislorod ajrali'p shi'g'adi'.

Jaqti'li'q kvanti' jutqan xlorofill molekulari'ni'n' yenergiyasi' qansha arti'wi'n ko'z aldi'mi'zg'a keltiriwimiz ushi'n usi' mi'saldi' keltiremiz. Aytayi'q, xlorofill tolqi'n uzi'nli'g'i' 750 nm qi'zi'l jaqti'li'q kvanti'n juti'w, woni'n' yenergiyasi'  $2,6 \cdot 10^{-19}$  J g'a ten'. Xlorofill molekulari' tolqi'n uzi'nli'g'i' 400 nm fiolet ren' jaqti'li'g'i' kvanti'n jutqanda, woni'n' yenergiyasi'  $5,3 \cdot 10^{-19}$  J g'a artadi'.

Yesaplawlar swoni' ko'rsyetedi, molekularlardi'n' ilgerlemeli ha'rekettegi yenergiyasi'  $2,6 \cdot 10^{-19}$  J ha'm  $5,3 \cdot 10^{-19}$  J g'a ten' bolg'an zatti'n' temperaturasi' 13000 K yamasa 26000 K boli'wi' kerek.

Juti'lg'an jaqti'li'q fotwoni'ni'n' yenergiyasi' ximiyali'q yenergiyag'a aylanatug'i'n ishki yenergiya ta'rizinde o'zlestiriledi.

Yendi fotosintezdin' PJK tu'sinigin keltirip o'temiz. Japi'raqta fotosintez processinde hasi'l bolg'an organikali'q zat ximiyali'q yenergiyani'n' japi'raq betine tu'sken quyash nurlani'w yenergiyasi'na sali'sti'rg'anda fotosintezdin' PJK dep ataladi'.

Tekseriwler swoni' ko'rsetedi, ha'r qi'yli' wo'simlikler ushi'n fotosintezdin' PJK 1-3% atirapi'nda boladi'. Ma'selen, ba'ha'rgi biyday ushi'n 3,25%, kartoshka ushi'n 3,02%, ma'kke ushi'n 2,30% ha'm t.b.

Fotosintez processi ju'da' quramali' process bolg'anli'g'i' ushi'n woni'n' tabiati'n u'yreniw ishi'n ha'zirgi ku'nde de dawam yetpekte.

## **2.BAP.TOPI'RAQ FI'ZI'KASI'**

### **6-TEMA .TOPI'RAQTI'N' JI'LLI'LI'Q XARAKTERISTIKALARI'.**

1. *TOPI'RAQTI' I'SI'WI' HA'M SUWI'WI'.*
2. *WO'SIMLIKLER USHI'N TOPI'RAQ TEMPERATURASI'NI'N' A'HIMIYETI.*
3. *TOPI'RAQTI'N' JI'LLI'LI'Q JUTI'W (SIN'DIRIW) QA'BILİYETI.*
4. *TOPI'RAQTI'N' JI'LLI'LI'Q SI'YI'MLI'LI'G'I'.*
5. *TOPI'RAQTI'N' JI'LLI'LI'Q WO'TKIZGISHLIGI.*
6. *TOPI'RAQTI'N' TEMPERATURA WO'TKIZGISHLIGI HA'M JI'LLI'LI'Q O'ZLESTIRIWSHEN'LIGI.*
7. *TOPI'RAQTI'N' JI'LLI'LI'Q BALANSI'.*
8. *TOPI'RAQTI'N' JI'LLI'LI'Q XARAKTERISTIKALARI'N ANI'QLAW USI'LLARI'.*

**A'debiyatlar: 1, 2, 3, 8, 9, 14, 15, 16.**

Bizge belgili, Quyashtan jer si'rti'na nurlani'w ag'i'mi' yenergiyasi' yamasa nurlani'w yenergiyasi' tu'sedi. A'dette bul nurlani'w yenergiyasi'n Quyashtan radiaciyasi' dep ju'ritiledi.

Qurg'aqshi'li'q si'rti'na tu'sken quyash radiaciyasi'ni'n' bir bo'legi ondag'i' qayti'p atmosfera ha'm kossa'ykesqa tarqaladi', qurg'aqshi'li'q betinde juti'lg'an bo'limi bolsa ji'lli'li'qqa aylanadi'. Bul ji'lli'li'qti'n' bir bo'limi bolsa jerge jaqi'n hawa qatlami'n, wo'simliklerdi i'si'tadi' ha'm topi'raqti'n' bet qatlami'ndag'i' ha'm wo'simliklerdegi suwdi' puwlandi'ri'wg'a sarplanadi'. Juti'lg'an ji'lli'li'qti'n' qalg'an bo'legi bolsa topi'raqti'n' ishki qatlami'na beriledi.(Topi'raq betindegi temperatura joqari' bo'lganda).

Bazi' bir jerge tu'siwshi quyash radiaciyasi'ni'n' mug'dari' sutka ha'm ji'l dawami'nda o'zgerip turadi'. Swoni'n' ushi'n da topi'raqti'n' i'si'wi' quyashti'n' gorizonttan biyikligine, jerdin' geografiyali'q ken'ligine ha'm relfine, wo'simlikler menen qaplani'w da'rejesine ji'l ma'wsimlerine baylani'sli' rawishte o'zgerip baradi', ba'zi' waqi'tlarda bul o'zgeriw ju'da' ken' shegarada ju'z beredi.

Topi'raq ji'lli'li'q rejiminin' tiykarg'i' ko'rsetkishi woni'n' temperaturasi'. jer si'rti'ni'n' temperatura rejimi tiykari'nan radiacion balansi'na, yag'ni'y tu'setug'i'n quyash radiaciyasi' mug'dari'na, jerdin' albedosi'na ha'm yeffektiv nurlani'wi'na baylani'sli'. On' radiacion balansta topi'raqti'n' u'stingi (joqarg'i')qatlami' i'si'ydi', bunda joqari'da aytqani'mi'zday juti'lg'an ji'lli'li'qti'n' belgili bo'legi topi'raqti'n' to'mengi qatlami'na beriledi. Yeger radiacion balans teris bolsa, topi'raqti'n' bet qatlami' suwi'ydi', bunda ji'lli'li'q topi'raqti'n' ishki qatlamlari'nan topi'raq betine beriledi.

O'zbekistanni'n' arqa regionlari' ushi'n radiacion balansi'n' ji'lli'q mug'dari' 1885 MJ/m<sup>2</sup> g'a, qubla regionlarg'a 2807 MJ/m<sup>2</sup> g'a ten'. O'zbekistanni'n' yen' qubla

regionlari'nda radiacion balans ji'l dawami'nda on' boladi'.Yen' arqa regionlari'nda ha'm O'zbekistan territoriyasi'ni'n' u'lken bo'liminde bazi' bir waqi'tlari' qi's dawirinde radiacion balansi' -4,19 tan -29,3 MJ/m<sup>2</sup> g'a shekem on' ma'nislerge iye boladi'. Radiacion balansti'n' on' ma'nislerinen teriske o'tiwi mart ayi'ni'n' baslari'nda ju'z beredi. Gu'zde radiacion balansti'n' on' maniske o'tiwi oktyabr aqi'ri'-noyabr baslari'nda ju'z beredi.

Solay yetip, topi'raqtag'i' ji'lli'li'qti'n' tiykarg'i' deregi-quyash radiaciyasi' dep ataymi'z. Sunday-aq topi'raqtag'i' ji'lli'li'qti'n' onsha ko'p bolmag'an bo'limi, jerdin' ishki bo'liminen shi'g'aratug'i'n yenergiya ha'm jerdin' qatti' qaplami' (litosfera)ni'n' joqari' bolimindegi keshetug'i'n ximiyali'q ha'm biologiyali'q processler natijesinde ju'zege keletug'i'n ji'lli'li'q yesabi'nan to'planadi'.

Worganikali'q zatlar(qi'y, wo'simlik qaldi'qlari', ha'r qi'yl' shi'g'i'ndi' si'yaqli'lar)di'n' shiriwi na'tijesinde ajralatug'i'n ji'lli'li'q qorg'alg'an topi'raqli' imaratlarda yeginlerdi yegiwde ken' tu'rde qo'llani'ladi'.

Topi'raqti'n' i'si'wi' ha'm suwi'wi'nda aktiv qatlamdag'i' suw puwi'ni'n' kondensaciyasi' ha'm suwdi'n' puwlani'wi' da a'himiyetke iye. Sebebi suw puwi' kondensaciyasi'nda ji'lli'li'q ajraladi', suw puwlang'anda ji'lli'li'q jog'aladi'.Bunnan ti'sqari' tabiiy radioaktiv zatlardi'n' i'di'rawi' na'tiyjesinde ajralg'an ji'lli'li'qta jer betine jaqi'n qatlamlardi' i'si'tadi', biraq woni'n' i'si'ti'wi' ju'da' az ju'z beredi.

Yeger atmosferani'n' jerge jaqi'n bo'liminin' temperaturasi' jer ju'zinin' temperaturasi'nan to'men bolsa, qi'zg'an topi'raq atmosferani' molekulyar ji'lli'li'q wo'tkizgishlik, ji'lli'li'q konveksiyasi' ha'm turbulentslik usi'llari' menen i'si'tadi'.

Topi'raq betinin' suwi'wi', jerdin' uzi'n tolqi'nli' nurlani'wi' ha'm suwi'q hawa massalari'ni'n' gorizantal bag'i'tta basti'ri'p kiriwi (suwi'q adveksiya) natijesinde ju'z beredi.

Topi'raq betinde juti'latug'i'n ha'm ondag'i' qaytatug'i'n quyash radiaciyasi' mug'darlari' topi'raq ren'i, struktura agregatlari'ni'n' hali'na, topi'raqti'n' wo'simlikler menen qaplani'w da'rejesine, i'g'alli'g'i'na ha'm basqa paramtrlerine baylani'sli'.

2. Topi'raq temperaturasi' yeginler ha'm topi'raqtag'i' mikro-organizmler ushi'n tiykarg'i' jasaw parametri boli'p, woni'n' birligi jer si'rti'na tu'siwshi quyash radiaciyasi' mug'dari'na baylani'sli'.

Tuxi'mlardi'n' o'nip shi'g'i'wi', topi'raq belgili temperaturag'a shekem qi'zg'ani'nan keyin baslanadi'. O'siw ha'm rawajlani'w ha'r bir wo'simlik tu'ri ha'm wolar o'mirinin' ha'r bir da'wiri ushi'n belgili temperaturalar intervali'nda ju'z beredi. Tuxi'mlardi'n' o'nip shi'g'i'w tezligi topi'raq temperaturasi'ni'n' ko'teriliwi menen artadi'. Ma'selen, topi'raq temperaturasi' 12<sup>0</sup>S bolg'anda ma'kke tuxi'mlari'n' i'g'al topi'raqta 4 sm teren'likke yegilse 21 ku'nde, yeger topi'raq temperaturasi' 18<sup>0</sup> S bolg'ani'da yegilse 8-9 ku'nde o'nip shi'g'adi'. Shigittin' o'nip shi'g'i'wi' ushi'n topi'raq temperaturasi' 10-12<sup>0</sup>S tan to'men bolmawi' kerek, shigit10-12<sup>0</sup>S da o'nip baslasa ha'm jer betine shi'g'almaydi'. Topi'raq temperaturasi' 16-18<sup>0</sup>S bolg'anda shigit bir ha'pte a'trapi'ndag'i' mu'ddette tegis o'nip shi'g'adi'. Ja'ne bir mi'sal keltireyik. La'blebi tuxi'mlari' topi'raq temperaturasi' 8<sup>0</sup>S ta sebilse 3 ha'pteden keyin, 25<sup>0</sup>S da sebilse 4 ku'nnen keyin ko'gerip shi'g'adi'.

Wo'simlik tami'ri' a'trapi'ndag'i' topi'raq temperaturasi' to'men bolsa, tami'rdi'n' wo'siwi ha'lsizlenedi. Wo'tkerilgen ba'zi' bir ta'jriyebel swoni' ko'rsyeted, ashi'q jerlerde topi'raqti'n' 20-24<sup>0</sup>S qa shekem qi'zdi'ri'w suwi'qqa shi'damli' yeginler hasi'ldarli'g'i'n 2 yese, ji'lli'li'qqa biyim wo'simlikler hasi'ldarli'g'i'n bolsa 2-3 ma'rtege asi'ri'wg'a ali'p kelgen. Suwi'qqa shi'damli' yeginlerge topi'raq

temperaturasi'n 6-10<sup>0</sup>S qa shekem, ji'lli'li'qqa biyim wo'simliklerde topi'raq temperaturasi'n 10-14<sup>0</sup>S qa shekem to'menletilse, wolardi'n' hasi'li' 2-3 ma'рте kemeyedi.

Topi'raqti'n' yen' maqul(optimal) temperaturadan joqari' i'si'wi' tuxi'mlardi'n' rawajlani'wi'n to'menletip wo'simlikke keru ta'sir ko'rsetedi. Ma'selen topi'raqti'n' arti'qsha i'si'wi'nda kartoshkani'n' hasi'ldarli'g'i', wo'nim si'pati' ha'm azi'qli'q qimug'dari' to'menleydi.

Jer betinin' qa'siyetleri menen bir qatarda topi'raqti'n' temperaturasi', i'si'wi' ha'm suwi'wi' si'yaqli' processlerge woni'n' ji'lli'li'q qubi'li'slari' da u'lken ta'sir ko'rsyetedu. Topi'raqti'n' ji'lli'li'q qubi'li'slari'na topi'raqti'n' ji'lli'li'q juti'w qa'biliyeti, ji'lli'li'q si'yi'mli'li'g'i' ha'm ji'lli'li'q wo'tkizgishligi, temperatura wo'tkizgishligi ha'm ji'lli'li'qti' o'zlestiriwshen'ligi kiredi.

**3.Topi'raqti'n' ji'lli'li'q juti'w qa'biliyeti**-bul topi'raqti'n' wo'zine tu'sken quyash nurlani'w yenergiyasi'n juti'w qa'biliyeti boli'p tabi'ladi'. Topi'raqti'n' bul qubi'li'si'n topi'raqtani'w pa'ninde topi'raqti'n' ji'lli'li'q sin'irgishligi dep atap kelingenu. Topi'raqti'n' ji'lli'li'q juti'w qabiliyeti woni'n' albedosi' birligi menen xarakterlenedi.

Bizge belgili, jer si'rti'na jetip kelgen ji'yi'ndi' quyash radiaciyasi' toli'q juti'lmaydi', ba'lkim woni'n' belgili bir bo'legi jer si'rti'nan qaytadi'. Swoni'n' ushi'n bazi' bir si'rtqa tu'siwshi quyash yenergiyasi'n yesaplawda sol si'rtti'n' qaytari'wshen'lik qa'biliyetin a'lbeta itibarg'a ali'w kerek.

Bazi' bir aktiv betten qaytqan qi'sqa tolqi'n uzi'nli'g'i' R<sub>q</sub> radiaciyani'n' tu'siwshi ji'yi'ndi' radiaciya Q g'a sali'sti'rg'anda usi'nday bettin' **albedosi'** A dep ju'ritiledi ha'm woni' payi'zlarda an'latadi':

$$A = \frac{R_k}{Q} 100\%$$

Ji'yi'ndi' quyash radiaciyasi' Q=S<sup>1</sup>+D g'a ten'liginen (12) to'mendegishe jazami'z:

$$A = \frac{R}{S^1+D} = \frac{R_k}{S \cdot \text{Sin}h_0 + D}$$

bul jerde:S-Tuwri' quyash radiaciyasi'ni'n' quyash nurlari'na tik qoyi'lg'an bettegi yenergetikali'q jaqti'landi'ri'li'wi'.S<sup>1</sup>-Tuwri' quyash radiaciyasi'ni'n' gorizantal bettegi yenergetik jaqti'landi'ri'li'wi'.h<sub>o</sub>-Quyashni'n' gorizonttan biyikligi.D-Shashrag'an quyash radiaciyasi'ni'n' yenergetik jaqti'landi'ri'li'wi'.

Bul formuladan sol ko'rinedi, qaytqan radiaciya(S<sup>1</sup>+D)A g'a berilgen ultan bettegi juti'lg'an radiaciya (S<sup>1</sup>+D)(1-A) g'a ten' boladi', keyingi an'latpadan ko'rinip turg'ani'nday,ali'ng'an ultan bet ushi'n A ni'n' ma'nisi qansha az bolsa, usi' bette sonshama ko'p radiaciya juti'ladi' ha'm kerisinshe.

Jer si'rti'ni'n' qa'legen jerindegi albedosi' usi' jerdin' tegis-tegis yemesligine, wo'simlikler menen qaplani'w da'rejesine, topi'raq ren'ine, topi'raq i'g'alli'g'i'na baylani'sli' boladi'.

Topi'raqlar	Albedo A,%	Wo'simlikler	Albedo A,%
Qurg'aq qara topi'raq	14	Ba'ha'ri biyday	10-25
I'g'al qara topi'raq	8	Gu'zgi biyday	16-23
Qurg'aq boz topi'raq	25-30	Geshir sho'bi	26



I'g'al boz topi'raq	10-12	Qurg'aq sho'p	19
Qurg'aq i'lay	23	Paxta	20-22
I'g'al i'lay	16	Kartoshka	19

To'mendegi 2-kestede A.F.Chudnovskiy mag'lummatlarina tiykarlanip ha'r qiyli topiraqlar ha'm wo'simliklerdin' albedwolar'rina mi'sal lar keltirilgen:

2-kesteden swoni' ko'remiz, qara topi'raq boz topi'raqqa sali'sti'rg'anda ji'lli'li'qti' jaqsi' jutadi', qurg'aq topi'raq i'g'al topi'raqtan tez qi'zadi'.

Toq tu'sli, gumuske bay topi'raqlar ashi'q tu'sli topi'raqlarg'a sali'sti'rg'anda ha'm i'g'al topi'raq bolsa qurg'aq topi'raqqa sali'sti'rg'anda quyash radiaciyasi'n ko'p jutadi' ha'm albedosi' az boladi'.

**4.Topi'raqti'n' ji'lli'li'q si'yi'mli'li'g'i'-woni'n' ji'lli'li'qti' juti'w qa'biliyetin bildiredi.**Topi'raqti'n' ji'lli'li'q si'yi'mli'li'g'i' yeki tu'rde boladi':

1.Sali'sti'rmali' ji'lli'li'q si'yi'mli'li'g'i' S

2.Ko'lemlik ji'lli'li'q si'yi'mli'li'g'i' S<sub>h</sub>

1 kg qurg'aq topi'raqti' 1<sup>0</sup>S g'a i'si'ti'w ushi'n kerek bolg'an ji'lli'li'q mug'dari'na topi'raqti'n' sali'sti'rmali' ji'lli'li'q si'yi'mli'li'g'i' S delinedi ha'm J/kg<sup>0</sup>S birlikte o'lshenedi. Topi'raqtani'w pa'ninde topi'raqti'n' sali'sti'rmali' ji'lli'li'q si'yi'mli'li'g'i'n kal/g<sup>0</sup>S birlikte wo'lshew belgilengen.

1m<sup>3</sup> qurg'aq topi'raqti' 1<sup>0</sup>S g'a i'si'ti'w ushi'n kerek bolg'an ji'lli'li'q mug'dari'na topi'raqti'n' ko'lemlik ji'lli'li'q si'yi'mli'li'g'i' S<sub>h</sub> delinedi ha'm J/m<sup>3</sup><sup>0</sup>S birlikte o'lshenedi(woni'n' kal/sm<sup>3</sup><sup>0</sup>S wo'lshew birligi de bar)

Sali'sti'rmali' ha'm ko'lemlik ji'lli'li'q si'yi'mli'qlar wo'z-ara to'mendegishe qatnasta baylani'sqan:

$$C_x = C \cdot \rho \dots (14)$$

bul jerde:  $\rho$  - topi'raqti'n' qatti' fazasi'ni'n' ti'g'i'zli'g'i'.

Demek ko'lemlik ji'lli'li'q si'yi'mli'li'g'i'n tabi'w ushi'n, sali'sti'rmali' ji'lli'li'qti' topi'raqti'n' qatti' fazasi'ni'n' ti'g'i'zli'g'i'na ko'beytiw kerek.

Topi'raqti'n' ji'lli'li'q si'yi'mli'li'g'i' topi'raqti'n' minerologiya-li'q ha'm mexanikali'q qurami'na, organikali'q zatlar mug'dari'na, woni'n' gewekliligine ha'm topi'raqtag'i' hawa mug'dari'na baylani'sli'.

3-keste. Topi'raqti'n' quramli'q bo'limlerinin' ha'm ba'zi' bir minerallardi'n' ji'lli'li'q si'yi'mli'qlari'.

Zat	Ji'lli'li'q si'yi'mli'li'g'i'	
	Sali'sti'rmali' (kal/g <sup>0</sup> S)	ko'lemlik(kal/sm <sup>3</sup> <sup>0</sup> S)
Kvarcli' qum	0,196	0,517
I'lay	0,233	0,577
Torf	0,477	0,611
Suw	1,000	1,000

Joqari'dag'i' kesteden, suwdi'n' ji'lli'li'q si'yi'mli'li'g'i' topi'raqtag'i' mineral ha'm organikali'q zatlardi'n' i'ssi'li'q si'yi'mli'li'g'i'nan u'lken.

A'meliyatta topi'raqti'n' ko'lemlik ha'm ji'lli'li'q si'yi'mli'li'g'i'n ani'qlaw ken' qo'llani'ladi'. Ko'lemlik ji'lli'li'q si'yi'mli'li'g'i' topi'raqti'n' gewekliklerinin' suw yamasa hawa menen toli'w da'rejesine baylani'sli'. Hawani'n' ko'lemlik ji'lli'li'q si'yi'mli'li'g'i' 0,0003 kal/sm<sup>3</sup><sup>0</sup>S g'a suwdiki bolsa 1kal/sm<sup>3</sup><sup>0</sup>S g'a ten'. Demek, suwdi'n' ko'lemlik ji'lli'li'q si'yi'mli'li'g'i' hawag'a sali'sti'rg'anda 300 ma'rte u'lken. Swoni'n' ushi'n topi'raqta suwdi'n' barli'g'i' woni'n' ko'lemlik ji'lli'li'q

si'yi'mli'li'g'i'n artti'radi' yamasa topi'raq i'g'alli'gi' arti'wi' menen woni'n' ko'lemlik ji'lli'li'q si'yi'mli'li'g'i' da ku'shevedi.

Topi'raqta hawa qansha ko'p bolsa, woni'n' ko'lemlik ji'lli'li'q si'yi'mli'li'g'i' sonsha az boladi'. Swoni'n' ushi'n i'g'al topi'raq qurg'aq topi'raqqa qarag'anda a'ste aqi'ri'n i'si'ydi' ha'm a'sten suwi'ydi'. Qurg'aq topi'raq tez i'si'ydi' ha'm tez suwi'ydi'.

Suw i'si'wda ko'p ji'lli'li'q jutadi' ha'm suwi'wda ko'p ji'lli'li'q ajratadi'. Swoni'n' ushi'n da qorg'alg'an topi'raqli' imaratlardi' qi'sta i'ssi' suw menen i'si'ti'ladi'.

Ba'ha'r aqi'rlari'nda qara suwi'qlar tu'siwi ku'tilgende diyxanlar yeginlerdi suwg'aradi'. Suw suwi'qta ajralg'an ji'lli'li'q yesabi'nan yeginler a'tirapi'ndag'i' hawa azg'ana i'si'p, yeginlerdi qi'sqa mu'ddetli qara suwi'qlardan saqlaw mu'mkin. Topi'raqti'n ji'lli'li'q si'yi'mli'li'g'i'n kalorometr ja'rdeminde de ani'qlanadi'.

Topi'raqti'n' ko'birek i'si'g'an qatlamlari'nan kemlew i'si'g'an qatlamlari'na ji'lli'li'q uzati'w qubi'li'si'na **ji'lli'li'q wo'tkizgishlik delinedi.**

Ji'lli'li'q wo'tkizgishlik wo'lshew bo'li'p, ji'lli'li'q wo'tkizgishlik koefficienti  $\square$  xi'zmet yetedi.

Qali'n'li'g'i' 1 m bolg'an qatlam shetlerindeki temperaturasi' 1<sup>0</sup>S g'a o'zgergende qatlamni'n' 1m<sup>2</sup> betinen 1<sup>0</sup>S da wo'tetug'i'n ji'lli'li'q mug'dari'na usi' qatlamni'n' ji'lli'li'q wo'tkizgishlik koefficienti  $\square$  delinedi. Ji'lli'li'q wo'tkizgishlik topi'raqti'n' mineral qurami'na, i'g'alli'g'i'na ha'm topi'raq gewekligindeki hawa mug'dari'na baylani'sli'.

Topi'raqti'n' qurami'ni'n' ji'lli'li'q wo'tkizgishliklari to'mendegi 4-kescede

keltirilgen. Ji'lli'li'q wo'tkizgishlik koefficienti  $\frac{Ж}{m.c^0C} = \frac{BT}{m^0C} \text{ва} \frac{\text{кал}}{cm.c^0C}$  birliklerde o'lsenedi.

Zat	Ji'lli'li'q wo'tkizgishlik koefficienti	$\frac{Ж}{m.c^0C}$
Qum ha'm i'lay	0,84-1,26	
Torf	0,84	
Topi'raq hawasi'	0,02	
Topi'raq suwi'	0,050	

Topi'raq hawasi'ni'n' ji'lli'li'q wo'tkizgishlik koefficienti suwdikinen derlik 25 ma'rte kem. Soni'n' ushi'n topi'raqti'n' i'g'alli'g'i' artqan sayi'n ji'lli'li'q wo'tkizgishligi de artadi'.

Geweligi hawa menen tolg'an qurg'aq topi'raqti'n' ji'lli'li'q wo'tkizgishligi kem boladi'. Swoni'n' ushi'n gewekli topi'raq ku'ndiz ti'g'i'z topi'raqqa qarag'anda ko'birek i'si'ydi'. Ti'g'i'z topi'raqta hawa az bolg'ani' ushi'n ji'lli'li'q ishki qatlamlari'na jaqsi' berilgenlikten az i'si'ydi'.

Aydalg'an jerdin' beti ku'ndiz aydalmag'an jerdikinen ko'birek i'si'wi'ni'n' sebebi de sonda. Keshte bolsa aydalg'an (gewek) jerdin' beti aydalmag'an (ti'g'i'z)jer betinen suwi'q boladi'. Sebebi gewek topi'raqqa ishki qatlamlardan ji'lli'li'qti'n' o'tiwi az, sol sebepli keshte gewek topi'raq beti suwi'q boladi'. Ti'g'i'z topi'raqta bolsa keshte ishki qatlamlardi'n' ji'lli'li'g'i' jaqsi' o'tedi. Swoni'n' ushi'n ti'g'i'z topi'raq keshte gewek topi'raqqa sali'sti'rg'anda ji'lli'law boladi'. Topi'raq muzlag'ani'nda woni'n' ji'lli'li'q wo'tkizgishligi artadi'. Sebebi, muzdi'n'  $\square$  si suwdi'kinen 4 ma'rte arti'q.

Jerdin' teren' qatlamlari'ni'n' qi'zi'w da'rejesi bul teren' qatlamlardi'n' du'nyani'n' qaysi' ta'repine qarati'lg'anli'g'i'na ha'm qi'yali'g'i'na baylani'sli'. Qublag'a qarati'lg'an teren' qatlamlar yen' ko'p, arqag'a qarati'lg'ani' bolsa yen' az i'si'ydi'.

Qublani'n teren qatlamlari ko'birok i'si'g'anli'g'i ushi'n wolarda ji'lli'li'q su'yi'wshi yeginlerdi ta'rbiyalaw imkaniyati'n beredi.

6. Topi'raq ji'lli'li'q wo'tkizgishlik koefficienti  $\kappa$  ni'n ko'lemlik ji'lli'li'q si'yi'mli'li'g'i  $S_h$  g'a sali'sti'rg'andag'i temperatura wo'tkizgishlik koefficienti  $k$  delinedi, yag'ni'y:

$$\kappa = \frac{\lambda}{c_x} \text{ yamasa.... } \kappa = \frac{\lambda}{c \cdot \rho} \quad (14)$$

Temperaturani'n wo'tkizgishlik SI sistemasi'nda  $m^2/s$  birlikte o'lshenedi.

Temperaturani'n wo'tkizgishlik koefficienti ji'lli'li'qti'n topi'raqta tarqali'w tezligin xarakterleydi yamasa  $k$  koefficient topi'raqti'n u'stingi ha'm to'mengi qatlamlari'ni'n temperaturasi' qanday tezlik penen ten'lesiwini ko'rsetedi.

Topi'raqti'n i'g'alli'g'i'ni'n arti'wi' menen ji'lli'li'q wo'tkizgishlik koefficienti ko'lemlik ji'lli'li'q si'yi'mli'li'g'i'na qarag'anda tez artadi'. Swoni'n ushi'n suwdi'n  $k$  si'ju'da kemligine qaramastan i'g'al topi'raq, qurg'aq topi'raqqa qarag'anda bir qansha joqari' temperaturali' wo'tkizgishlik koefficientine iye.

Topi'raqti'n ji'lli'li'qti' toplaw qabiliyati woni'n **ji'lli'li'qti' o'zlestiriwshen'ligi** delinedi. Bul birlik ji'lli'li'q o'zlestiriwshen'lik koefficienti  $V$  menen o'lshenedi. Ji'lli'li'q o'zlestiriwshen'lik koefficienti  $V$  ni'n mug'dari', topi'raqti'n ji'lli'li'q wo'tkizgishlik koefficienti  $\kappa$  ha'm ko'lemlik ji'lli'li'q si'yi'mli'li'g'i'  $S$  g'a baylani'sli' ha'm to'mendegi formula boyi'nsha ani'qlanadi'.

$$v = \sqrt{\lambda \cdot c} = \sqrt{\lambda \cdot c \cdot \rho} \quad (15)$$

Ji'lli'li'q wo'tkizgishlik koefficienti  $J/m^2 \cdot ^\circ S$ .  $S^{1/2}$  birlikte o'lshenedi. Topi'raq i'g'alli'g'i' ku'sheyiwini menen woni'n ji'lli'li'q o'zlestiriwshen'ligi artadi'. Ji'lli'li'q wo'tkizgishlik koefficienti gewekli topi'raqta ti'g'i'z topi'raqtag'i'g'a qarag'anda az. Swoni'n ushi'n woni' topi'raqqa qayta islew beriw jumi'slari'nda paydalani'w mu'mkin.

Yendi paxta o'sip ati'rg'an dalalar toprag'i' qatlami'ndag'i' ji'lli'li'q fizikali'q xarakteristikalarini'n topi'raq i'g'alli'g'i'na baylani'sli'li'g'i'n qarap o'teyik.

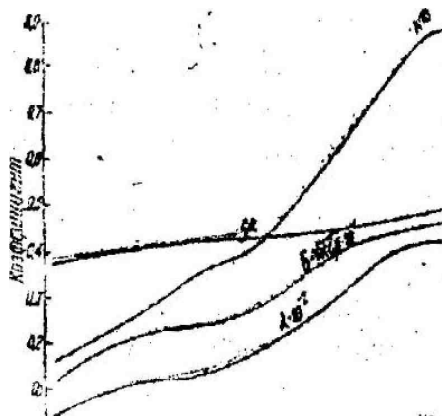
Bizge belgili, topi'raqti'n ji'lli'li'q fizikali'q xarakteristikalarini'n o'lshem birligine topi'raq tipi, minerologiyali'q ha'm mexanikali'q qurami', topi'raqti'n hali' ha'm temperaturasi', i'g'alli'g'i' ha'm ti'g'i'zli'g'i' ta'sir yetedi. Tabiiy topi'raqta bul o'lshem birlikler ta'siri ha'r qi'yli' kombinaciyalarda ju'zege shi'g'adi'. Awi'l-xojali'g'i' islep shig'ari'w a'meliyati'nda ji'lli'li'q xarakteristikalarini'n topi'raq i'g'alli'g'i' o'zgeriwlerine baylani'sli'li'g'i'n ani'qlaw tiykar'g'i' a'himiyetke iye.

O'zbekistan aymag'i'nda topi'raqti'n ji'lli'li'q-fizikali'q xarakteristikalarini'n i'g'alli'q o'zgeriwlerine qanday baylani'sli'li'g'i'n ani'qlaw boyi'nsha da'slepki ilmiy-izertlew islerin ha'zirgi ku'ndegi Tashkent Ma'mleketlik agrar universiteti «Topi'raqtani'w» kafedrasini'n basli'g'i', professor I. Turopov 1963-64 ji'llarda Tashkent wa'layati'ni'n Yangi yo'l raywoni'ndag'i' «Ti'nshli'q» xojali'g'i' aymag'i'nda o'sip ati'rg'an paxtani'n vegetaciya da'wirinde paxtalar tagi'da topi'raqti'n ji'lli'li'q xarakteristikalarini'n topi'raq i'g'alli'g'i' o'zgeriwine baylani'sli'li'g'i'n ani'qlag'an.

Topi'raq i'g'alli'g'i'n xarakterlew ushi'n topi'raqti'n 0-30 sm qatlamdagi' ortasha i'g'alli'g'i' ali'ng'an.

1963 ji'lda ali'ng'an mag'li'wmatlar 0-30 sm qatlamda i'g'alli'q arti'wi' menen barli'q ji'lli'li'q xarakteristikalarini' da artqanli'g'i'n ko'rsetedi. Vegetaciya da'wiri dawami'nda topi'raq i'g'alli'g'i' suwg'ari'wlar waqti'nda artadi', suwg'ari'wlar arasi'ndag'i' waqi't bolsa kemeyedi. Wo'lshewler ha'm arnawli' formulalar ja'rdeminde

ali'p bari'lg'an yesaplaw'lar na'tiyjesinde  $S_h$ ,  $\square$ ,  $k$  ha'm  $v$  koefficientlerdin' manisleri ani'qlap bari'lg'an. Wolardi'n' vegetaciya dawirinde i'g'alli'qqa baylani'sli' rawishte o'zgeriwi geografiyali'q suwretlew to'mendegi 6-su'wrette keltirilgen.



6-suwret

Topi'raqti'n' ji'lli'li'q xarakteristikalarini'n' i'g'alli'qqa baylani'sli'li'gi' i'g'alli'qti'n' ali'ng'an shegaralari'nda ko'lemlik ji'lli'li'q si'yi'mli'li'g'i' si'ziqli' artqan. Biraq woni'n' arti'wi' ju'da az mug'darlarda ju'z bergen. I'g'alli'q usi'shegaralari'nda  $v$  ha'm  $\square$  lar artqan, biraq i'g'alli'q 19 payi'zdan asqannan son'  $\square$  ni'n' arti'wi' kemeye baslag'an. Topi'raqti'n' ji'lli'li'q xarakteristikalarini'n' manislerin biliw topi'raq ji'lli'li'q rejimin u'yreniwde ahimiyetke iye. Topi'raqti'n' ji'lli'li'q xarakteristikalarini' topi'raq betinin' ren'ine, topi'raqti'n' ti'g'i'zli'g'i'na ha'm strukturasi'na da baylani'sli'.

Qara topi'raqlar quyash radiaciyasi'n ko'birek juti'wi' yesabi'nan jaqsi' i'si'ydi', ashi'q tu'rdegi topi'raqlar bolsa quyash radiaciyasi'n az jutqani' ushi'n qara topi'raqqa qarag'anda az i'si'ydi'. Topi'raq ti'g'i'zli'g'i' arti'wi' menen qurg'aq topi'raqti'n' ji'lli'li'q si'yi'mli'li'g'i' ha'm ji'lli'li'q wo'tkizgishligi de artadi'. Suwg'ari'w ha'm jawi'nlar topi'raq ji'lli'li'q si'yi'mli'li'g'i'n artti'radi', bunda topi'raq ji'lli'li'qti' puwlaniwg'a sarplap suwi'ydi'.

7. Topi'raqti'n' ji'lli'li'q balansi' radiacion balans yesabi'nan ju'zege keledi.

Jer betindegi aktiv betke tu'setug'i'n ha'm shag'i'li'si'wshi' nurlani'w ag'i'mlari' ayi'rmasi'n radiacion balans dep ju'ritiliwin bilemiz.

Jerdin' gorizontall betine tuwri' radiaciya  $S^1$ , shashi'lg'an radiaciya  $D$  ha'm atmosferani'n uzi'n to'lqi'nli' ushrasi'wshi' nurlani'w  $ye_a$  lar tu'sedi, jer si'rti'nan atmosfera ha'm kosmik ken'islikke qi'sqa to'lqi'n uzi'nli'qli' qaytqan radiaciya  $R_q$  ha'm jerdin' ji'lli'li'qtan uzi'n to'lqi'nli' nurlani'wi'  $ye_{jer}$  ler ketedi. Radiacion balans ten'lemesinin' uli'wma ko'rinisin to'mendegishe jazi'w mu'mkin:

$$B = S^1 = D = E_a - R_q - E_{jer} \dots \dots \dots (16)$$

bul jerde  $V$ -radiacion balans

Yeger  $R_q = A \cdot (S^1 \cdot D)$  ge ten'ligin yeslesek (16) to'mendegishe jazi'ladi':

$$B = (S^1 = D)(1 - A) = E_a - E_{jer} \dots \dots \dots (17)$$

bul jerde  $A_q$  aktiv radiaciyanin' albedosi'.

Yeger  $S^1 = D = ye_a > ye_{jer} = R_q$  bo'lsa radiacion balans on', kerisinshe teris boladi'. Radiacion balans teris bolg'anda jaqsi' i'si'ydi', radiacion balans teris bo'lgani'nda aktiv radiaciya suwi'ydi'. Demek radiacion balans  $V$  jer si'rti'nda juti'li'p ji'lli'li'qqa aylanadi', aktiv bettin' radiacion balanstan alg'an ji'lli'li'qti'  $Q_r$  dep alayi'q ha'm radiacion balans on' bolsi'n. Bul jag'dayda  $Q_r$  di'n' bir bo'legi aktiv bettin' hawag'a turbullentlik usi'li'nda jetkerip berilgen i'ssili'g'i'  $Q_t$  g'a, yekkinshi bo'legi topi'raqti'n' to'mengi qatlamlari'na molekulyar ji'lli'li'q wo'tkizgishlik usi'li' menen jetkerip berilgen i'ssi'li'g'i'  $Q_m$  g'a ha'm qalg'an bo'legi aktiv bettin' transpiraciyasi'  $Q_{tr}$  g'a sarplanadi'.

Yenergiyani'n saqlani'w ni'zami'na muwapi'q aktiv bettin' ha'r bir paytda alg'an ji'lli'li'q mug'darlari' menen sarplang'an (jetkerip berilgen) ji'lli'li'q mug'darlari'ni'n' ji'yi'ndi'si' nolge ten' boli'wi' kerek, yag'ni'y:

$$Q_r + Q_t + Q_m + Q_{tr} = 0 \dots \dots \dots (18)$$

Radiacion balans ten'lemesindegi ha'r bir Q di'n' ji'lli'li'q mug'darlari'n itibarg'a ali'p (18) ten'lemesin to'mendegishe jazami'z:

$$Q_{yig}=Q_a=Q_k=Q_{yer}=Q_t=Q_m=Q_{tr}=0\dots(19)$$

bul jerde  $Q_{yig}$ - topi'raqti'n' ji'yi'ndi' quyash radiaciyasi'nan alg'an ji'lli'li'g'i'  $Q_a$ - atmosferani'n' ushrasi'wshi' nurlani'w ji'lli'li'g'i'  $Q_k$ - qi'sqa tolqi'nli' qaytqan radiaciya ji'lli'li'g'i'  $Q_{jer}$ - di'n' uzi'n tolqi'nli' nurlani'w ji'lli'li'g'i'.

Aktiv betke tu'siwshi nurlani'w ag'i'mlari'na on', aktiv betten ketiwshi nurlani'w ag'i'mlari'na teris belgi qoyi'p (19) di' jeke hallarg'a usi'ni'wi'mi'z mu'mkin. Ma'selen, sutkani'n' ku'ndizgi dawiri ushi'n (19) to'mendegishe jazami'z:

$$Q_{yig}+Q_a-Q_k-Q_{yer}-Q_t-Q_m-Q_{tr}=0 \quad (20)$$

Keshki aktiv betke ji'yi'ndi' quyash radiaciyasi' tu'speydi ha'm qi'sqa tolqi'nli' qaytgan radiaciya da bolmaydi'. Swoni'n' ushi'n (19) ten'leme ja'ne de a'piwayi'lasadi':

$$Q_a-Q_{yer}+Q_t+Q_m+Q_{tr}=0 \quad (21)$$

(19) ten'lemeni aktiv bettin' ji'lli'li'q balans ten'lemesi dep ju'rgiziledi ha'm ol fizikani'n' tiykarg'i' ni'zamlari'ni'n' biri - yenergiyani'n' saqlani'w ha'm aylani'w ni'zamin an'latadi'.

Sutka dawami'nda (19) ten'lemenin' ha'r bir ag'zasi' o'z belgisin qarama-qarsisina o'zgartiwi yamasa nolge ten' boli'p qali'wi' mu'mkin. Biraq qa'legen halda da (19) ten'lemeni qurawshi' ag'zalardi'n' algebrali'q ji'yi'ndi'si' nolge ten' boli'wi' kerek.

Aktiv bettin' uli'ma ji'lli'li'q balansi'nda ha'r qaysi' ag'zani'n' ma'nisi hawa-rayi' jag'dayi'na, sutka waqti'nda (ku'ndizgi yamasa keshki), qaysi' ay yekenligine ha'm ji'lg'a, geografiyali'q ken'likke, mikroiqlim sharayatlarina, aktiv bettin' ashiqli'qta yamasa sayada ekenligine, topi'raqti'n' tipine, o'sip ati'rg'an wo'simlik xarakterine baylani'sli'.

8.Ha'zirgi vaqi'tta topi'raqti'n' ji'lli'li'q xarakteristikalarini'n' ani'qlawdi'n' ha'r qi'yli' usi'llari' bar. Wolardi a'meliyat shi'ni'g'i'wlari'nda toli'q u'yreniledi. Swoni'n' ushi'n biz bul jerde topi'raq ji'lli'li'q xarakteristikalarini'n' ani'qlaw usi'llari' haqqi'nda uli'wma tu'siniklerdi keltiremiz.

a)Topi'raqti'n' ji'lli'li'q si'yi'mli'li'g'i'n' **kalorometrler** ja'rdeminde de u'yreniledi.

b)Topi'raqti'n' ji'lli'li'q wo'tkizgishligi koefficientin ko'binshe A.F.Chudnovskiy ta'repinen na'zeriy tiykarlang'an ha'm A.M.Kagonov islep shiqqan **shar ja'rdeminde de ti'g'i'zlani'w** usi'li' menen ani'qlanadi'.

Temperatura wo'tkizgishlik koefficienti Kondraevti'n' **kalorometriyalik** ha'm Chudnovskiydin' **juqa plastinkalar** usi'llari' menen ani'qlanadi'.

2)Topi'raq betinin' temperaturasin maksimal, minimal ha'm psixometriyalik tersa'ykespauklar ja'rdemindede o'lshenedi. Topi'raqti'n' ha'r qi'yli' teren'liklerdegi temperaturasin Savinov termometrleri, termometr-shchup ha'm tartpa termometrler ja'rdeminde o'lshenedi.

## **6-TEMA. TOPI'RAQTI'N' JI'LLI'LI'Q REJI'MI'.**

- 1. AGROFIZIKA PANININ' MAQSETI HAM WAZI'YPALARI'.*
- 2. AGROFIZIKANI'N' PREDMETI HA'M WOBEKTI.*
- 3. AGROFIZIKANI'N' TA'JIRIYBE USI'LLARI'.*
- 4. AGROFIZIKANI'N' BASQA PA'NLER MENEN WO'Z-ARA BAYLANI'SI'.*

**A'debiyatlar: 1, 2.**

**Topi'raqti'n' ji'lli'li'q rejimi dep,** topi'raqqa ji'lli'li'qti'n' beriliwi, woni'n' topi'raq qatlamlari'na beriliwi, toplani'wi' ha'm qaytiw si'yaqli' qubi'li'slar kompleksine ayti'ladi'.

Topi'raqti'n' ji'lli'li'q rejimi woni'n' suw rejimi menen birgelikte topi'raq payda boliw processleri dinamikasi'n ani'qlyadi'. Buri'n aytqani'mi'zday topi'raqti'n' ji'lli'li'q rejiminin' tiykarg'i' ko'rsetkishi woni'n' temperaturasi' boli'p tabi'ladi'.

Ji'lli'li'q wo'simlik wo'siwi ha'm rawajlani'wi' ushi'n tiykarg'i' faktorlardi'n' biri.

Awi'l-xojali'q yeginlerinin' tuxi'mi'ni'n' o'nip shi'g'i'wi', tami'r sistemasi'ni'n' rawajlani'wi', rawajlani'w fazalari' arasi'dag'i' mu'ddetler fotosintez aktivligine baylani'li' bolg'an wo'simlik wo'nimdarli'g'i' topi'raqti'n' ji'lli'li'q jag'daylari'na baylani'sli' bolg'an wo'simlik wo'nimdarli'g'i' topi'raqti'n' ji'lli'li'q jag'daylari'na baylani'sli'. Topi'raqta ji'lli'li'q jetispese wo'simliktin' hasi'ldarli'g'i' azayi'p ketedi, sonday-aq wo'simlikler nabi't boladi'.

Soni'n' ushi'n topi'raqti'n' ji'lli'li'q rejiminin' formalani'w ni'zamlari'n ha'm woni' basqari'w jumi'slari'n jaxsi biliw za'ru'r a'himiyetke iye.

Ha'r qi'yli' tiptegi topi'raqlardin' ji'lli'li'q rejimleri A.N.Ha'mynov, A.F.Chudnovskiy, M.I.Buldiko, A.M.Shulgin, V.N.Dimo, I.T.Turapovlar ta'repinen u'yrenilgen.

Topi'raq temperaturasi'ni'n' sutkali'q o'zgeriwi a'dette bir maksimumg'a ha'm bir minimumga iye. Topi'raqti'n' yen' joqari' (maksimal) temperaturasi' hawa ashi'q ku'ni ku'ndiz saat 13<sup>00</sup> a'trapi'nda baqlanadi', so'n woni'n' temperaturasi' azaya baslaydi' ha'm yertelep quyash shi'g'i'wi' aldi'nan yen' to'men (minimal) ma'niske yerisedi. Bultlar jawi'n-shashi'nlar ha'm basqa fakotrlar ta'sirinde topi'raq temperaturasi'ni'n' maksimum ha'm minimumi' basqa waqi'tlarg'a o'zgeriwi mu'mkin. Topi'raq temperaturasi'ni'n' sutka dawami'nda o'zgeriwin topi'raq temperaturasi'ni'n' sutkali'q o'zgeriwi delinedi.

Topi'raq temperaturasi'ni'n' ji'l dawami'nda o'zgeriwine woni'n' ji'lli'q o'zgeriwi delinedi. Arqa yari'm shari'ni'n' ken'isliklerinde topi'raq temperaturasi'ni'n' maksimumi' iyun ayi'na, minimumi' bolsa yanvar- fevral aylari'na tuwra keledi.

Jaz ma'wsiminde yen' joqari' sutkali'q ortasha temperatura a'ddette topi'raqti'n' betinde baqlani'p, to'mengi bo'limlerinde azayi'p baradi'. Qi's aylari'nda bolsa topi'raq betindegi temperatura yen' to'men boli'p, to'mengi qatlamlarg'a o'tken sayi'n temperatura arti'p baradi'.

Jazda topi'raqti'n' bet qatlami' i'ssi' bolg'an waqi'tlarda ji'lli'li'q wo'tkizgishlik sebepli ji'lli'li'q u'stingi qatlamlardan to'mengi qatlamlarg'a beriledi. Teren'liktegi topi'raq temperaturasi'ni'n' maksimumi' ha'm minimumi' topi'raq betindegige qarag'anda keshigib baslanadi'. Bunday keshigiw teren'likke tuwri'proporcional.

Sutkali'q maksimum ha'm minimumlar keshigib baslani'wi' teren'liktin' ha'r 10 sm artiwina wortasha yesapta 2,5-3,5 saatqa ji'lji'ydi', ji'li'na ha'r 1 m teren'likke 20-30 sutkag'a keshigedi.

Arqa kenisliklerde topi'raq temperaturasi'ni'n' ji'lli'q o'zgeriwinin' kirip bari'wi' wortasha 25 m ge, worta kenisliklerde 15-20 m ge tuwra keledi. Teren'lik artqan sayi'n topi'raqti'n' sutkali'q ha'm ji'lli'q o'zgeriw amplitudasi' azayi'p baradi'.

Wortasha yesapta 70-100 sm teren'likte temperatura sutka dawaminda o'zgermeydi, 15-20 sm teren'likte bolsa temperatura ji'l dawaminda o'zgermeydi.

Topi'raq temperaturasi'ni'n' o'zgeriwine sebep bolatug'i'n tabiiy faktorlardi'n' tiykarg'i'lari'na orinni'n' relefi, topi'raq qubi'li'slari', wo'simlik ha'm qar qaplami' si'yaqli'lar sebep boladi'. Ma'selen, qublag'a qarag'an ta'replerinde topi'raq ku'diz yen'

ko'p i'si'sa, arqag'a qarag'an ta'repler yen' az i'si'ydi'. Ta'repler qansha tik bolsa, wolardag'i' temperaturalar parqi' sonshama ku'shli boladi'.

Wo'simlik qaplami' jaz ma'wsiminde jer betinin' ju'da qatti' i'si'p ketiwinen saqlaydi', al qi's ma'siminde bolsa topi'raqti'n' nurlani'wi' sebepli suwi'qli'qti' azaytadi'. Qi'sqi' da'wirde qar qaplami' topi'raq temperaturasi'na ta'sir yetip, ji'lli'li'qti' toplaydi' ha'm jerdin' suwi'p, muzlawi'nan saqlaydi'. Qar qaplami' (qali'nli'g'i' 20-30 sm) gu'zgi g'a'lle yeginlerin qista suwi'q uriwdan saqlaydi'. Sebebi, qardi'n' ji'lli'li'q wo'tkizgishligi kem, Swoni'n' ushi'n to'mengi' qatlamlardi'n' i'ssi'li'g'i'n qar qaplami' o'tkizbey tami'r di' muzlap qali'wdan saqlaydi'.

Ji'ldi'n' ji'lli'li'q da'wirlerinde topi'raq temperaturasi' arqadan qublag'a qarap ni'zamli' tu'rde arti'p baradi'. Topi'raqti'n' 5 sm teren'liktegi maksimal temperaturasi' iyul ayinda: arqa rayonlarda 10-12<sup>0</sup>S, qublada 27<sup>0</sup>S, Orayli'q Aziyani'n' qubla rayonlari'nda 38-39<sup>0</sup>S ni' quraydi'.

Topi'raqti'n' temperatura rejimin xarakterlewde topi'raqti'n' 20 sm teren'liktegi aktiv temperaturasi' (>10<sup>0</sup>S)ni'n' dawamli'li'q da'wiri ju'da a'himiyetke iye. Sebebi bul teren'likte yeginler ha'm tabiiy sho'plerdin' tami'r sistemasi'ni'n' tiykarg'i bo'limi tarqalg'an boladi'.

Qurg'aqliqtag'i' aktiv bet radiacion balansi'ni'n' geograli'q qa'siyetleri belgili da'rejede topi'raq ha'm jerge jaqi'n hawa qatlami' temperaturalari'ni'n' qatnasi' menen ani'qlanadi'. Wo'simlik bolsa arali'q bo'limde qaladi'. Bul qatnas wo'simliktin' o'siw ha'm rawajlanawina biyparwa yemes. S.I.Radchenko (1966) bul qatnas jerde wo'simliklerdin' tarqaliw ni'zamlari'n ani'qlaydi'. Bul ma'selenin' a'himiyeti joqari' yekenligin yesapqa alip, V.N.Dimo vegetaciya da'wirinde topi'raq aktiv temperaturalar ji'yi'ndi'si'ni'n' hawa aktiv temperaturalar ji'yi'ndi'si'na sali'sti'rg'anda topi'raqti'n' i'si'w da'rejesin an'latatug'i'n termikali'q ko'rsetkish si'pati'nda qabi'l etiwdi usi'ng'sn.

Woni'n' matematikali'q ko'rinishi to'mndegishe:

$$H = \frac{\sum t_{m20} > 10^0 C}{\sum t_{\kappa} > 10^0 C} \dots\dots\dots$$

bul jerde: N-Topi'raqti'n' i'si'w ko'rsetkishi;

$\sum t_{m20}$  - 0,2 teren'liktegi aktiv temperaturalar ji'yi'ndi'si';

□  $t_{\kappa}$  - hawani'n' aktiv temperaturalari' ji'yi'ndi'si'.

Bul an'latpani'n' fizikali'q ma'nisi topi'raqti'n' quyash nurlani'w yenergiyasi' tu'siniginen ju'zege kelgen ji'lli'li'qti' juti'w qa'biliyetin bildiredi (Topi'raq ha'm hawani'n' temperaturalari' 10<sup>0</sup>S tan joqari' bolg'an da'wirdegi).

Biz alg'an halda aktiv bet si'pati'nda ta'biyiy sho'pler japi'rag'i' boli'p tabi'ladi'. Ha'r qi'yl'i' topi'raq-bioi'qli'm jag'daylari'ndag'i' sho'pler qaplami' albedosi' bir-birine ju'da jaqi'n, Swoni'n' ushi'n i'si'w ko'rsetkishi topi'raq betinin' xarakterine baylani'sli'.

I'si'w ko'rsetkishi sonday-aq aktiv temperaturalar da'wirinde topi'raq-jerge jaqi'n hawa qatlami' sistemasindag'i' ji'lli'li'q almasi'wi'ni'n' abzal bag'dari'n da ani'qlaydi'. Yeger N<1 bolsa (topi'raq hawadan suwq) bolsa, ji'lli'li'q almasi'wi'ni'n' abzal bag'dari' boli'p, hawadan topi'raqqa bag'darlang'ani'w boli'p yesaplanadi'. Temperaturani'n' to'menlewi' on' belgige iye boladi'. Yeger N>1 bolsa, ji'lli'li'q almasi'wi'ni'n' abzal bag'i'ti' da'slep keru boladi'.

Basqa jag'daylar ten' bolg'anda i'si'w ko'rsetkishinin' san ma'nisi qansha joqari' bolsa, puwlani'w imkaniyati' da sonshellik joqari' boladi'. Tajiriybeler yeger N >1 bolsa, topi'raq i'qli'mi' qurg'aqshil, yeger N<1 bolsa topi'raq i'qli'mi' artiqsha i'g'alli'q

jag'dayi'nda boladi'. I'g'alli'q jeterli jag'dayda N nin' san ma'nisi 1 ge ten' yamasa og'an ju'da jaqi'n boladi'.

Yeger topi'raqti'n' 0,2 m teren'liktegi aktiv temperaturalar ji'yi'ndi'si' topi'raqti'n' ji'lli'li'q penen ta'miynlegenliginin' tiykarg'i' ko'rsetkishi bolip tabi'ladi'. To'mendegi 5-kestede V.N.Dimo boyi'nsha G'a'rezsiz Ma'mleketler Awqami' topi'raqtlari'ni'n' ji'lli'li'q penen ta'miynleniwin bahalag'an.

5- keste

Topi'raqti'n' 0,2 m teren'liktegi aktiv temperaturalar ji'yi'ndi'si', °S larda.	Topi'raqti'n' ji'lli'li'q penen ta'miynleniwi.
0-400	to'men
400-800	ju'da ku'shsiz
800-1200	ortashadan to'men
1600-2100	ortasha
2100-2700	ortashadan joqari'
2700-3400	jaqsi'
3400-4400	ju'da jaqsi' (yen' jaqsi')
4400-5600	joqari'
5600-7200	ju'da joqari' (yen' joqari')

Topi'raqti'n' temperatura jag'dayi'n bahalawda, sonday-aq qi'sqi' da'wirdegi sharayatlari' da itibarg'a ali'nadi'. Bunda topi'raqti'n' 0,2 m teren'liktegi joqari' temperaturalarini'n' ji'yi'ndi'si' ha'm topi'raq betindegi absolyut minimum temperaturalarinan o'rtashasi' ali'nadi'. Mine usi' parametrlerge ko're: ji'lli', ortasha ji'lli', ortasha, ortasha suwi'q, suwi'q, muzli'q ha'm uzaq mu'ddette mawsimlik muzlaytug'i'n topi'raqtlar tu'rinde ajrati'ladi'. Topi'raqti' mine usi'nday tu'rde ajratiw awi'l-xojali'q yeginlerinin' ji'lli'li'qqa bolg'an talabina ko're ta'rbiyalawda wo'nim mug'dari'n ani'qlaw imkaniyatini beredi. Topi'raqti'n' ji'lli'li'q penen ta'miynlew da'rejesini ha'm qi'sqi' ku'shli suwi'qlardan topi'raq sharayati'n biliw awi'l-xojali'g'i' yeginlerin sortlari'n rayonlastiriwda, agrotexnikali'q ha'm ha'r qi'yili melioraciya is ilajlari'n islep shi'g'i'wda za'ru'r a'hmiyetke iye.

3.Ji'lli'li'q balansi' ha'm woni'n' qurawshi' topi'raqtag'i' ji'lli'li'q ag'i'mi'n ha'm topi'raqti'n' ji'lli'li'q xarakteristikalarini'n biliw, ol yamasa bul agronomiyali'q is ilajlardi' qollag'anda topi'raq, jerge jaqi'n hawa ha'm wo'simliktin' ji'lli'li'q qubi'li'slari'ndag'i' u'yreniwlerdi analizlew ha'm mug'darli'q bahalaw imkaniyatini beredi.

Bunday analiz na'tiyjesinde yamasa bul agronomiyali'q is ilajlardi' ani'q maqsetlrde qollawdi'n' ha'r qiyli imkaniyatlarini jaratadi'.

Daslep atap o'tiwimiz kerek topi'raqti'n' ayri'm ji'lli'li'q qubi'li'slari'n o'zgartip, basqalari'n o'zgeriwsiz qaldiratug'i'n is ilajlardi' jaratiw qi'yi'n ha'm bunday is ilajlar ju'da kem ushi'raydi'. Topi'raqti'n' barli'q qubi'li'slari' bir-biri menen u'zliksiz baylani'sqan, woni'n' ji'lli'li'q qubi'li'slari'n o'zgeritiw menen, a'llette, basqa qubi'li'slari' da o'zgeredi. Ayniqsa topi'raqtag'i' suw ha'm ji'lli'li'q wo'z-ara ku'shli baylani'sqan. Wo'simlikler, tami'r o'setug'i'n agrotexnikali'q, agrometeorologiyali'q ha'm agromeliorativ is ilajlardan ba'zi' bir to'mendegilerden ibarat:

- 1) Topi'raqti' geweklestiriw(jumsarti'w) ha'm ti'g'i'zlaw,
- 2) Topi'raq i'g'alli'g'i'n basqariw (suwg'ariw,drenalaw),
- 3) Topi'raq betinin' formasini o'zgeritiw(yag'niy ha'r qiyli releflergi jaratiw),
- 4) Dala(ati'z)larda ixota polosalarini ha'm jasi'l tosiqlar jarati'w,
- 5) Topi'raq beti ren'in o'zgeritiw,



6) Yeginlerdin' tu'rlerin tan'law ha'm wolardi jaylastiriw, tan'law menen topi'raqti'n' jaqti'landi'ri'lg'anli'g'i'n basqariw,

7) Jerge jaqi'n hawa qatlami'ni'n' temperaturasi'n ha'm i'g'alli'g'i'n basqari'w.

Usi'ni'li'p ati'rg'an agronomiyaliq is ilajlardi'n' a'melin ani'qlaw ushi'n beti jeterli da'rejede u'lken yeki uchastka (jer maydani') ali'nadi', wolardi'n' birinde usi'ni'li'p ati'rg'an agro-is ilajlar qollani'ladi', yekinshi uchastkada bolsa da'slepten qollani'li'p kelingeni is ilajlar o'z hali'nsha qaladi' ha'm bul uchastkani' baqlaw varianti' dep ataymi'z. Bul yeki maydanda dastu'r tiykari'nda bir qi'yli' wo'lshepler ali'p bari'ladi'. Bul wo'lshepler tiykari'nda ha'r bir dalani'n' ji'lli'li'q balansi' ani'qlanadi'. Bul ji'lli'li'q balanslardi' ha'm wolardi'n' ayri'm qurawshi'lari'n wo'z-ara sali'sti'ri'p jeterlishe isenim menen jan'a usi'ni'li'p ati'rg'an is-ilajlardi'n' yenergetikali'q yeffekti bahalanadi'.

4. Awi'l-xojali'q islep shi'g'ari'wda topi'raqti'n' ji'lli'li'q rejimin jaqsilaw ushi'n ha'r qi'yli' agro-is ilajlar qollani'ladi'. Ma'mleketimizde ba'ha'rde yeginlerdi yerterek mu'ddetlerde yegiwdi baslaw ushi'n topi'raq temperaturasi'n asi'ri'w is-ilajlari' qollani'ladi'. Jazda bolsa keshki yeginler tuxi'mlari'n sebiw (yamasa yegiwde) topi'raqti'n' temperaturasi'n to'menletiwshi is-ilajlar qollani'ladi'. Ha'r qaysi' is-ilajlardi' ani'q maqsette qollani'ladi'. Biz bul jerde joqari'da kelti'rgen topi'raq ji'lli'li'q rejimin o'zgeretug'i'n is-ilajlardi'n' ayri'mlari'n qaraymi'z.

Topi'raqti'n' fizikali'q qubi'li'slari' ha'm wolarg'a ta'sir yetiwshi is-ilajlari' wo'z-ara baylani'sli'. Swoni'n' ushi'n bazi' bir is-ilajlardi'n' topi'raq ji'lli'li'q faktorlari'na ta'sirin tekseriwde bul faktorg'a basqa is-ilajlardi'n' ta'sirinde yesapqa aliw kerek. Da'slep topi'raqti'n' ren'in o'zgeritiw ha'm qimlaw is-ilajlarin bayan yetemiz.

Dala sharayti'nda topi'raqti'n' ji'lli'li'q rejimine aktiv ta'sir etiw usi'llari'nan biri qi'mlaw usi'li' boli'p tabi'ladi'. Qi'mlaw agronomiyali'q is-ilaj si'pati'nda topi'raq betin arnawli' materiallar menen jabiw jumi'si' boli'p tabi'ladi'. Qi'mlaw na'tiyjesinde «Topi'raq-jerge jaqi'n hawa» shegarasi'ndag'i' ji'lli'li'q ha'm massa almasi'w sharaytlari' o'zgeredi, na'tiyjede wo'simliktin' o'siw ha'm rawajlaniwini ani'qlaytug'i'n faktorlar ta'siri a'melge asadi'. Qi'mlaw materiallar si'pati'nda maydalang'an torf, por, saban, wo'simlik japi'raqlari', sheben, qag'az, karton ha'm keyingi ji'llarda ha'r qi'yli' ti'ni'q ha'm ti'ni'q yemes polimer plyonkalar qollani'lmaqta.

Topi'raqti'n' mulchalash tarawi'ndag'i' da'slepki tajiriyebe jumi'slari'nda qi'mlaw material si'pati'nda saban ha'm karton isletilgen.

A.F.Chudnovskiy mag'li'wmatina qaray, joqari'da ayti'lg'an qi'mlawshi' materiallar isletilgen ori'nda qi'sta topi'raq temperaturasi' ashi'q (qimtalma'gan) ori'ng'i'dan joqari', jaz ma'wsimimde bolsa jabi'w asti'ndag'i' topi'raq temperaturasi', ashi'q jerdegiden to'men bolg'an. Bunda saban jabi'wdi'n' ji'lli'li'q yeffekti, karton jabi'wi'ni'n' ji'lli'li'q yeffektinen joqari' bolg'an. Bul jerde qimlawdi'n' ji'lli'li'q yeffekti degende jabi'w asti'ndag'i' ha'm ashi'q maydandag'i' birdey teren'likte topi'raq temperaturasi'ni'n' ayi'rmasi'n tu'sinemiz. Ma'selen Xayzer ta'jiriyeberine qaray oti'ri'p yanvar ayinda karton jabi'w asti'ndag'i' 5 sm teren'liktegi ji'lli'li'q yeffekti  $\Delta T=0,1^{\circ}S$  bolg'an, saban jabi'wdi'n' asti' 5 sm teren'likte ji'lli'li'q yeffekti ortasha  $\Delta T=0,8^{\circ}S$ , saban jabi'wtiki bolsa  $\Delta T=-3,7^{\circ}S$  g'a ten' bolg'an. Bul mag'li'wmatlardag'i' «-» belgi jazda joqari'dag'i' jabiwlar tag'ida topi'raq temperaturasi' ashi'q ori'ndag'i'dan to'men yekenligin bildiredi.

Saban ha'm tag'i'da basqa wo'simlik japi'raqlari'nan bolg'an jabi'wlar topi'raqtag'i' i'g'aldi' saqlawg'a ja'rдем beredi, biraq yerte ba'ha'rde topi'raqti'n' i'si'wi'n keshiktiredi, sebebi topi'raqqa tu'setug'i'n quyash radiyasi'n azaytadi'.

Agrofizika instituti'nda wo'tkerilgen ta'jiriybeler swoni' ko'rsetedi, bitum boyawi' (qara ren'degi) menen topi'raq beti boyalg'anda topi'raq temperaturasi' artqan, topi'raq betin por menen aq ren'ge boyalg'anda topi'raq temperaturasi' ashi'q maydandag'i' (boyalmag'an) topi'raq temperaturasi'nan to'men bolg'an. Bunday boli'wi'na sebep boyalg'an betlerdin' albedosi'ni'n' o'zgeriwi boli'p tabi'ladi'.

Qara ren'ge boyalg'an bet albedosi', ashi'q topi'raq albedosi'nan az. Sol sebepli qara bet tu'siwshi quyash ji'yi'ndi' radiaciyasi'n ashi'q jerge sali'sti'rganda ko'p jutadi' ha'm ku'shlirek i'si'ydi'. Aq bettin' albedosi' u'lken bolg'anli'qtan, aqqa boyalg'an topi'raqta quyash radiaciyasi' az juti'ladi' ha'm ku'shsiz i'si'ydi'.

Keyingi ji'llarda O'zbekistan ha'm si'rt el ma'mleketlerinde qi'mtaw ushi'n polietilennen tayarlang'an polimer plenklar ji'l sayi'n ko'birek qollani'lmaqta. Jaqti'li'qti ti'ni'q ha'm qara polietilen plenkalardi'n' ji'lli'li'q meliorativ ta'sirin ko'plegen ilmiy tajiriybe jumi'slari'nda u'yrenilgen. Wolar arasi'ndag'i' yen' ko'p qi'zi'g'iwg'a N.K.Zaxarov ha'm G.G. Semikinalardi'n' 1964 ji'lda wo'tkerilgen ta'jiriybeleri boli'b, wolar o'z tajiriybelerin ha'r qi'yli' tu'rlise iqlim zonalari'nda: Sa'ykeskva ha'm Tashkent oblasti'nda wo'tkerilgen. Wolardi'n' ta'jiriybeleri swoni' ko'rsetedi, jaqti'li'qqa ti'ni'q polimer plenka asti'ndag'i' topi'raqti'n' tami'r o'setug'i'n qatlami'ndag'i' temperaturasi' ku'ndiz ashi'q topi'raq (baqlaw)tan joqari' bolg'an. Qara qi'ytaqlaw joli' menen jabi'lg'an jerlerde tami'r o'setug'i'n qatlamdag'i' temperatura baqlaw (qiytaqlanbag'an) jerdegiden to'men bolg'an (7-suwret). Buni' to'mendegishe tu'sindiriw mu'mkin:topi'raq beti gedir-budi'r (tegis yemes) bolg'anli'g'i' ushi'n plenka menen topi'raq arasi'nda juqa havva qatlami' ju'zege kelip, ol quytaqlawshi' materialdi'n' optikali'q qubi'li'slari'na baylani'sli' tu'rde yeki tu'rli ta'sir ko'rsetedi. Qi'ytaq si'pati'nda jaqti'li'qqa ti'ni'q poltmer plenkani' isletilgende, quyash jaqti'li'g'i'ni'n' plenkadan o'tken bo'limi tuwri' topi'raq beti qatlami'nda toplanadi', juqa hawa qatlami' bolsa topi'raqti'n' suwi'wi'na tosqi'nli'q yetedi, na'tiyjede bul jerdegi topi'raqti'n' temperaturasi' ko'teriledi. Qi'ytaq si'pati'nda qara (mo'ldir yemes) plenkadan paydalani'lg'anda quyash jaqti'li'g'i' plenkani'n' betinde ko'teriledi, plenka asti'ndag'i' juqa hawa qatlami' bolsa topi'raqqa bag'i'tlag'an ji'lli'li'q ag'i'mi'n azaytadi'. D.A.Kurtener, G.G.Semikina ha'm T.I.Turmanidzeler 1966 ji'lda Gruziani'n' qubla bo'liminde ten'iz qa'ddisinen 2200 m joqari'da biyik tawli' jag'dayi'nda jaqti'li'qqa mo'ldir polietilen plenkalardi' qi'ytaqlawda qo'llawg'a tiyisli ta'jiriybe jumi'slari'n o'tkergen. Wolardin' ta'jiriybelerinde ku'ndiz qi'ytaqlawdi'n' ji'lli'li'q yeffekti  $\Delta T=8\text{--}10\text{ }^{\circ}\text{S}$  g'a jetken.

Sutka dawami'nda ji'lli'li'q yeffekt mug'dari' anag'urli'm o'zgersede, ba'zi bir sutka dawami'nda on' boli'p qaladi'.

Ha'zirgi ku'nde O'zbekistanda shigitti jaqti'li'qti ti'ni'q polietilen plenka astinda qari'q jallari'na yegiw texnologiyasi' ken' qollani'lmaqta. Bunda qari'qlardi'n' u'sti plenka menen jawili'p, qatar aralari' bolsa ashi'qli'g'i'nsha qaladi'. Plenkani'n' eki ta'repinin' si'rti'n topi'raq penen ko'miledi, shigitler tu'sken jerler u'stinen plenkani' tesip bari'ladi'. Ji'yi'ndi' quyash radiaciyasi'ni'n' plenka qatlamidan o'tken bo'limi jaldi'n' ustingi qatlamlari'nda juti'li'p, woni' qi'zdi'radi'. Topi'raqti'n' i'si'wi'nan nurlani'wi' birneshe bo'limin plenka qatlami' uslap qaladi'. Keshquri'n topi'raqti'n' uzi'n tolqi'nli' nurlani'win plyonka qatlami' tosi'p qali'p, topi'raqti'n' suwi'wi'n azaytadi'. Na'tiyjede plyonka asti'ndag'i' topi'raq temperaturasi', ashi'q jerdegi topi'raq temperaturasi'nan bir neshe gradusqa arti'q boladi'. Bunnan ti'sqari' plyonka qatlami' topi'raqtan ko'terilgen suw puwi'n si'rtqa o'tkizbeydi ha'm wolardi'n' tiykarg'i bo'limi ja'ne topi'raqqa qayti'p tu'sip, woni'n' i'g'alli'g'i'n jaqsi' da'rejede saqlaydi'.

Miywe ha'm pali'z eginlerinen ba'zi'lari'n ha'mde shigitti plynka astina yegiw usi'li' ali'mlari'mi'zdi'n' ko'p ji'llar dawami'nda ali'p barg'an ta'jiriybe ha'm na'zeriy mag'li'wmatlari'na tiykarlanadi'.

I.Turopov 1963-64 ji'llarda birinshilerden boli'p, ti'ni'q polietilen plynkani' shigit yegilgen qari'qlardi' qi'ytaqlawda qollag'an. I.Turopov bul ta'jiriyb islerin I.P.Basargina ha'm G.G.Semikinalar menen birgelikte o'tkizgen. Wolar dala ta'jiriybelerin Yangi yo'l raynoi'ndag'i' ha'zirgi «Ti'nshli'q» xojali'g'i' dalalari'nda o'tkizgen. 1964 ji'li' 0,39 ga maydang'a 152-F paxta sorti' shigitleri yegilgen. Son' shigit yegilgen qatarlardi'n' u'stine yeni 1 m ge ten' plynkalar to'selgen. Ta'jiriybe ha'm baqlaw uchastkalari'ndag'i' agrotexnikali'q is ilajlar bir qi'yli' bolg'an, 5 ma'rteden suwg'ari'lg'an ha'm 2 ma'rte azi'qlandi'ri'lg'an.

Baqlawlar sutka dawami'nda qiytaqlang'an maydandag'i' barli'q teren'liklerdegi topi'raq temperaturasi' baqlaw maydani'ndag'i'dan joqari' boli'wi'n ko'rsetti. To'mendegi 6-kestede qi'ytaqlang'an ha'm baqlaw maydanlardag'i' topi'raqti'n' ha'r qiyli' teren'liklerdegi temperaturalari' ayi'rmasi' vegetaciya da'wirinde o'zgergenligi ko'rsetilgen. 6-keste paxta vegetaciyasi da'wirinde qi'ytaqlang'an ha'm baqlaw maydanlari'ndag'i' topi'raqti'n' ha'r qi'yli' teren'liklerdegi temperaturalari'ni'n' wortasha (8-20 saat) ha'm wortasha tu'nlik (20-6) ayi'rmalari' keltirilgen. (I.Turopov boyi'nsha)

Ta'jiriybe sa'nesi	sutka waqti'	Topi'raq teren'likleri, sm								
		0	5	10	15	20	30	50	70	100
17.05.1964	ku'ndiz	4,8	4,4	4,6	5,0	4,2	3,8	2,7	2,0	1,5
Keshte		5,2	6,6	5,0	5,0	4,5	4,0	2,7	2,2	1,4
6.08.1964	ku'ndiz	0,0	2,6	1,4	1,0	0,9	0,8	0,5	0,8	0,1
Keshte		4,4	3,8	0,4	0,6	0,7	0,5	0,6	0,6	0,1

6-kestden swoni' ko'remiz, topi'raq temperatura rejimine polietilen plenkani'n' qiytaqlawshi' ta'siri paxta vegetaciyasi'ni'n' baslang'i'sh da'wirinde joqari' bolg'an. Qiytaqlang'an ha'm baqlaw maydanlari'ndag'i' topi'raq temperaturalari'ni'n' 4<sup>0</sup>S dan arti'q ayi'rmalari' 30 sm teren'likke shekem baqlang'an. Parxa o'sken sayi'n topi'raqqa sonshelli ko'p saya beredi, swoni'n' ushi'n temperaturalar ayi'rmasi' to'menleydi. U'stingi 10 sm.lik qatlamda temperaturalar ayi'rmasi' 2-3<sup>0</sup>S dan, 15 sm teren'likten to'mende bolsa ayi'rma 1<sup>0</sup>S dan aspaydi'.

Polietilen plenka menen qi'ytaqlaw topi'raqti'n' i'g'alli'q rejimine de unamli' ta'sir ko'rsetedi. Topi'raqti'n' 50 sm teren'liktegi qatlamina shekem qiytaqlang'an maydandag'i' i'g'alli'q zapasi', baqlaw maydani'ndag'i' tap sonday teren'likke shekem topi'raq i'g'alli'g'i' zapasi'nan birqansha joqari' boladi'. 1964 ji'ldag'i' dala ta'jiriybelerinde qiytaqlang'an jerdegi paxta hasi'li', baqlaw jerdegi paxta hasilinan 11,4s/ga arti'q bolg'an.(baqlaw maydani'nan 1 ga yesabi'nda 31,4c (centner) hasi'l ali'ng'an bolsa, qiytaqlang'an maydandan 1 ga yesabi'nda 42,5 c.hasi'l ali'ng'an).

Joqari'da ayti'lg'anlardan shigit yegiletug'i'n maydanlardi' mo'ldir polimer plenklar menen qiytaqlaw topi'raqti'n' ji'lli'li'q ha'm suw rejimin jaqsi'laytug'i'n agrotexnikali'q is ilajlar degen juwmaqqa kelemiz.

Qiytaqlang'an maydandag'i' shigit ashi'q jerdegiden bir neshe ku'n aldi'n o'nip shi'g'adi', suw da'wirinde boyi'da uzi'n boladi', ko'saklar ham yerte ashi'ladi' ha'm na'tiyjede hasi'ldarli'g'i' da joqari' boladi'. Qi'ytaqlawdi' wortali'qqa ha'm wo'simlikke aktiv ta'sir yetip yegin hasi'ldarli'g'i'n asi'ri'wdi'n' na'tiyjeli usi'li' dep ayta alami'z.

Wortali'qqa ha'm wo'simlikke aktiv ta'sir yetiwge yekinshi mi'sal si'pati'nda yeginlerdi qari'qlarg'a yegiw usi'li'n qaraymi'z.

Bizge belgili, topi'raq betinin' mikro relefi woni'n' temperatura rejimine ku'shli ta'sir ko'rsetedi. Qublag'a qarag'an ta'repler topi'rag'i'ni'n' temperaturasi' tegis (gorizantal) jerler topi'rag'i' temperaturasi'nan joqari' boladi'. Qubla ta'repi qanshelli tik bolsa, topi'raq temperaturasi' tegis jerdikinen sonshama joqari' boladi'.

Awi'l-xojali'q islep shi'g'ari'wda topi'raq betinin' relefin o'zgartiwdi na'zerge tutatug'i'n agrotexnikali'q is ilajlar bar. Ma'selen, pali'z yeginleri ha'm shigitti qari'qlarg'a yegiw jumi'slari'.

Topi'raq beti mikrorelefinin' topi'raqtag'i' ji'lli'li'q jag'daylari'na ta'sirin u'yreniwge ju'da' ko'p ilmiy-izertlew jumi'slari' arnalg'an. O'zbekstanda bul tarawda ko'p izleniwler wo'tkerilgen. Olar arasi'nan biz I.Turapov, R.Avezov, B.Qosimovlardi'n' shigitti qari'qlarg'a yegiw boy'nsha dala ta'jiriybeleri, na'zeriy izleniwleri ha'm na'tiyjeleri a'himiyetke iye dep belgileymiz. Avtorlar shigit yegilgen qari'qlar ha'm tegis jerlerdin' radiacion ha'm ji'lli'li'q rejimin toliq u'yrenen. Wolar o'zlerinin' shigitlerdi qari'qlarg'a yegiw ta'jiriybe jumi'slari'n Tashkent wa'layati'ni'n' Wortu Shirshiq rayoni'ndag'i' TIIMSX woqi'w xojali'g'i'ni'n' otlaqli' su'r topi'raqli' dalalari'nda shigitti yegiwden hasi'ldi' terip alg'ansha mu'ddette o'tkizgen.

Topi'raq betinin' gorizontqa bazi' bir mu'yesh asti'nda jaylasi'w topi'raq-jerge jaqi'n hawa shegarasi'ndag'i' ji'lli'li'q almasiw jag'daylari'ni'n' o'zgeriwine ali'p keledi.

Bul halda si'rtqa tu'sip ati'rg'an quyash radiaciyasi'ni'n' mug'dari', tegis jati'q (gorizantal) si'rtqa tu'siwshi quyash radiaciyasi'ni'n' mug'dari'nan arti'q boladi' ha'm juti'li'wi' da artadi'.

Joqaridag'i' avtorlardi'n' mag'li'wmatlari'na qaray, yerte ba'ha'rde ani'g'i'rag'i' 15 mart ku'ni tegis jerge mu'yeshi  $10,20,30^{\circ}$  bolg'an qublag'a qarag'an qari'qlar qaptal ta'replerinde ji'yi'ndi' quyash radiaciyasi'ni'n' juti'li'wi', tegis jerde juti'latug'i'n ji'yi'ndi' quyash radiaciyasi' mug'dari'nan saykes tu'rde 9,15 ha'm 23 payi'zg'a ko'p bolg'an. Tap usunday awi'si'w mu'yeshinde qari'qlardag'i' temperaturalardi'n' arti'wi' saykes tu'rde 1,8;3,3;4,0  $^{\circ}\text{S}$  larg'a ten' bolg'an. Bul mag'li'wmatlardan qari'qti'n' tegis jerge sali'sti'rg'anda awi'si'w mu'yeshi qanshama kishi bolsa, bul qari'qlar beti sonshama ko'birek quyash radiaciyasi'n jutadi' ha'm ko'birek i'si'ydi' degen juwmaqqa kelemiz.

Qari'qlar to'besi(jal)nen topi'raqti'n' ortasha ji'lli'q temperaturasi', beti tegis topi'raq temperaturasi'nan 3-6  $^{\circ}\text{S}$  g'a arti'q boladi', qari'qlardi'n' ortasha sutkali'q temperaturasi' 2,5-3  $^{\circ}\text{S}$  arti'q. Bul bolsa qari'qlardag'i' topi'raq temperaturasi' shigit yegiw mu'ddetine yerterek yerisiwdi ko'rsetedi.

Demek, paxta vegetaciyasi'ni'n' erte ba'ha'r da'wirinde qari'qlar tag'i'da topi'raqta tegis jerge sali'sti'rg'anda quyash nurlani'w i'ssi'lig'i' ko'birek toplanadi'. Bul bolsa shigitlerdin' yerte o'nip shi'g'i'wi'nda ha'm paxtani'n' rawajlani'wi'nda ju'da' a'himiyetke iye.

Paxtani' qari'qlarda o'stirgende paxta hasi'li', tegis jerdegige qarag'anda gektar yesabi'nda 3,72 c ge arti'q bolg'an.

Solay etip, ha'r qi'yli' eginlerdi qari'qlar jallari'nda yegiw ha'm ta'rbiyalaw agrofizika pa'ninin' ahimiyetin ja'nede teren'rek tu'siniwge ja'rdem беретug'i'n agrotexnikali'q is ilajlar boli'p tabi'ladi'.

Awi'l-xojali'q islep shi'g'ari'wi'nda topi'raqti'n' ji'lli'li'q rejimin basqari'w ushi'n topi'raqti' jumsarti'w ha'm ni'g'i'zlaw agro is ilajlari' ken' tarqalg'an. Agrotexnikali'q is ilajlar tiykari'nda topi'raqti'n' joqarg'i' qatlamlari'ni'n' ti'g'i'zli'g'i'n o'zlestiriw boli'p tabi'ladi'.

Bul agrotexnikali'q is ilajlardi'n' ji'lli'li'q yeffekti, topi'raqti'n' ji'lli'li'q-fizikali'q xarakteristikalarini'n' o'zgeriwi menen baylani'sqan.

Topi'raqti' jumsati'wda woni'n' gewekligi artadi' ha'm ji'lli'li'q wo'tkizgishligi kemeyedi. Swoni'n' ushi'n gewek topi'raq kundiz ko'p i'si'ydi' (sebebi hawani'n' ji'lli'li'q wo'tkizgishligi ju'da kem). Topi'raqti' ti'gi'zlaw bolsa topi'raq gewekligin kemeytedi ha'm ji'lli'li'q wo'tkizgishligin artti'radi'.

Topi'raq temperaturasi'n basqari'wdi'n' yen' a'himiyetli ta'sirlerinen ja'ne biri, awi'l-xojali'q yeginlerin suwg'ari'w boli'p tabi'ladi'. Jerdi suwg'arg'anda woni'n' 30 sm den arhi'q teren'ligine shekem topi'raq temperaturasi' to'menleydi. V.Ye.Kazakovti'n' o'tkergen ta'jiriybesi boyi'nsha, topi'raq betinin' ortasha ayli'q temperaturasi' ko'p ji'lli'q yeginlerdi suwg'arg'anda, jazda suwg'arilmaytug'i'n maydanlarg'a sali'sti'rg'anda 10-11<sup>0</sup> to'men boli'p, bazi bir waqit bul ko'rsetkish 18-20<sup>0</sup> ni' quraydi'.

Pali'zshi'li'ta topiraqti'n' ji'lli'li'q rejimin jaqsi'law ushi'n topi'raq beti ha'm hawani'n' to'men jerge jaqi'n qatlami'n i'si'ti'w jumi'slari'nan paydalani'ladi'. Usi' maqsette biologiyali'q jani'lg'i' ha'm ha'r qi'yi' texnikali'q i'si'ti'w (suw, yelektr, gaz ha'm basqalar) dan paydalani'ladi', Biojani'lg'i' si'pati'nda ji'lli'li'q xanalar, transheyalari'ni'n' 20-25 sm teren'likke qi'y, kompostlar sali'nadi', Bular i'di'rag'anda temperatura 70<sup>0</sup>S g'a shekem ko'teriledi ha'm topi'raqti'n' aktiv bo'limin i'si'tadi'. Solay yerip, awi'l-xojali'q islep shig'ari'wda qoyi'latug'i'n talaplarg'a qarap topi'raqti' i'si'ti'w yamasa suwi'ti'w boyi'nsha wolardi'n' ji'lli'li'q rejimi basqari'ladi'.

## **8-TEMA. TOPI'RAQTI'N' YELEKTR HA'M MAGNIT QUBI'LI'SLARI'.**

1. *AGROFIZIKA PANININ' MAQSETI HAM WAZI'YPALARI'.*
2. *AGROFIZIKANI'N' PREDMETI HA'M WOBEKTI.*
3. *AGROFIZIKANI'N' TA'JIRIYBE USI'LLARI'.*
4. *AGROFIZIKANI'N' BASQA PA'NLER MENEN WO'Z-ARA BAYLANI'SI'.*

### **A'debiyatlar: 1, 2.**

1. Topi'raqti'n' yelektr wo'tkizgishligi  $Q$  dep, tekserilip ati'rg'an topi'raq bo'limi uli'wma yelektr qarsi'li'g'i'na kerilikk ayti'ladi', yag'ni'y:

$$Q = \frac{1}{R}$$

Bul birlik  $\text{Om}^{-1}$  de o'lshenedi.

Sali'sti'rmali' yelektr wo'tkizgishlik  $\delta$  dep sali'sti'rmali' qarsi'li'q  $\rho$  g'a kerilikk baylani'sli' bolg'an birlikke ayti'ladi', yag'ni'y.

$$\delta = \frac{1}{\rho}$$

Bizge belgili, wo'tkizgishtin' qarsi'li'g'i' woni'n' uzi'nli'g'i'  $\ell$  g'a tuwri', kesekesiminin' maydani'  $S$  qa kerilikk baylani'sli' ha'm wo'tkizgishge baylani'sli'

$$R = \rho \frac{\ell}{S} \dots\dots\dots(1)$$

bunnan sali'st'irmali' qarsi'li'q  $\rho$  ni' tapsaq

$$\rho = \frac{RS}{\ell}$$

wonda sali'sti'rmali' qarsi'li'q  $\delta = \frac{1}{\rho} = \frac{\ell}{RS} \dots\dots\dots(2)$  ge ten' boladi'. Sali'sti'rmali'

qarsi'li'q SI sistemasi'nda  $\frac{1}{\text{Om}\cdot\text{m}}$  yamasa  $\text{Om}^{-1}\text{m}^{-1}$  birlikte o'lshenedi. Biraq ko'binese

sali'sti'rmali' wo'tkizgishliktin'  $Om^{-1} sm^{-1}$  ha'm  $Om^{-1}.m.mm^{-1}$  birlikleri qollani'ladi'.

$$1 \frac{M}{Om.MM^2} = 10^4 . Om^{-1} . cM^{-1}$$

Bul birlikler arasi'nda to'mendegishe baylani's bar.

Topi'raqti'n' yelektr wo'tkizgishligin' topi'raqti'n' quramali' ha'm ju'da' o'zgeriwshen' xarakteristikasi boli'p tabi'ladi'.

Woni'n' mug'dari' topi'raq i'g'alli'g'i'na, ti'g'i'zli'g'i'na, temperaturasi'na, ximiyali'q-minerologiyali'q ha'm mexanikali'q du'zilisine, topi'raq strukturasi'na ha'm topi'raq yeritpesinin' xakeri ha'm qubi'li'slari'na baylani'sli'. Swoni'n' ushi'n sali'sti'rmali' yelektr wo'tkizgishlik yamasa qi'sqasha yelektr o'tkizgishlik yamasa sali'sti'rmali' qarsi'li'q ma'nisleri ken' shegarada o'zgeredi.

Yeger topi'raq ti'g'i'zli'g'i' woni'n' tiplerine qarap 2-3 ma'рте, topi'raq ji'lli'li'q wo'tkizgishligi 5-6 ma'рте o'zgerse, topi'raq wo'tkizgishligi bolsa ha'r qi'yli' topi'raqlarda yamasa bir tiptegi topi'raq ushi'n woni'n' awhali'na baylani'sli' ra'wishte million yamasa ha'tteki on million ma'рте o'zgeredi.

Sebebi u'sh fazali' quramali' fizikali'q-ximiyali'q birikpe bolg'an topi'raqqa yelektr wo'tkizgishligi bir-birinen keskin parqalatug'i'n qurawshi'lar-metallar, dielektrikler ha'm yelektrolitler kiredi. Wolardi'n' qaysi' birinin' ko'p yekenligine qarap ken' tu'rde o'zgeredi.

Topi'raq mineral bo'liminin' tiykarg'i' yelementleri bolsa ju'da' joqari' dielektrik qubilislarg'a iye. Ma'selen, kvarcti'n' sali'sti'rmali' qarsi'li'g'i'  $Om.sm$  g'a, dala shpati'ni'n'  $Om.sm$  g'a, spyudanin  $Om.sm$  g'a, kalsiytiki  $Om.sm$  g'a ten'.

Topi'raqti'n' uli'wma yelektr wo'tkizgishligine gewekliklerdegi hawa da anag'urli'm u'lken u'les qosadi'. A'dette topi'raqta bazi' bir mug'dardag'i' i'g'alli'q ta qatnasadi', buni'n' aqibetinde gewekliklerdegi hawa toyi'ni'wi'na jaqi'n ha'm swoni'n' ushi'n yelektr wo'tkizgishligi artqan boladi'. Bunnan ti'sqari' topi'raq tipine qarap topi'raq yeritpesinde ha'r qi'yli' anionlar, kationlar, sonday-aq yeriytug'i'n worganikali'q birikpeler temir, alyuminiy, worganikali'q kislotalar, uglevodlar, yerigen gazlar ha'm basqalar bar. Topi'raq yeritpesinin' qurami' temperatura, jawi'nlar, puwlaniw ha'm t.b. ta'sirinde o'zgeredi. Swoni'n' ushi'n joqarida aytqanlarga tiykarlani'p topi'raqti'n' jag'i'z yelektr wo'tkizgishlik mexanizmi haqqi'nda ayti'w mu'mkin yemes, sebebi dielektrikler, yelektrolitler ha'm metallardi'n' yelektr wo'tkizgishlik mexanizmleri bir-birinen keskin parqlanadi',

Solay yetip topi'raqti'n' yelektr wo'tkizgishligi ju'da' quramali' process, woni' biliw agronomiya, topirtani'w ha'm diyhanshi'li'qtag'i' bazi' bir na'zeriy-a'meliy ma'selelerdi biliwde a'himiyetke iye. Ma'selen topi'raqti'n' yelektr wo'tkizgishliginin' i'g'alli'qqa baylani'sli'li'g'i'n alayi'q, bul baylani's tiykari'nda topi'raq i'g'alli'g'i'n ani'qlaw usi'li'n islep shi'g'i'w mu'mkin.

Topi'raqti'n' yelektr wo'tkizgishligine ta'sir etetug'i'n parametrlar arasi'nan biz tek g'ana temperatura ha'm i'g'alli'kti'n' ta'sirin qaraymi'z.

Topi'raq yeritpesinin' qa'siyetleri tiykari'nan topi'raq yelektr qarsi'li'g'i'ni'n' temperaturag'a baylani'sli' tu'rde o'zgerip bari'wi'n ani'qlaydi'. Yeger topi'raqta yelektrolitik wo'tkizgishlik qolayli' ha'm tiykarg'i' roldi atqaradi' dep alsaq, topi'raq wo'tkizgishliginin' temperaturag'a baylani'sli' tu'rde to'mendegi si'ziqli' arti'wi'n ko'rsetemiz.

$$\delta = \delta_0 [1 + \beta (t - t_0)] \dots \dots \dots (3)$$

bul jerde:  $\delta_0$  - u'y temperaturasi'  $t_0$  dag'i' yelektr wo'tkizgishlik,

$\beta_i$  - yelektr wo'tkizgishliktin' temperaturali'q koefficienti,

$\delta$ -bul t-temperaturadag'i' yelektr wo'tkizgishlik.

Bunday baylani's ta'jiriybelerde tastiyqlanadi', ma'selen da'slepki ta'jiriybelerdi'n' birinde temperaturani'n' 0 den S ge shekem artqani'nda topi'raq yelektr parametrlarinin' o'zgeriwi tekserilgen.

Bul ta'jiriybede temperatura S ke ten' bolg'anda bir birlikke ten' boli'wi' ani'qlang'an. Ta'jiriybe dawami'nda dielektrik si'pati'nda isletilgen topi'raqti'n' sali'sti'rmali' dielektrik sin'irgishligi g'a ten' boli'p qalg'an.

Solay yetip, temperaturani'n' on' ma'nislerinde topi'raq temperaturasi' arti'wi' menen woni'n' yelektr wo'tkizgishligi de artadi', yelektr qarsi'li'g'i' bolsa kemeyedi.

Temperatura to'menlewi menen qarsi'li'q artadi', bunda suwdi'n' jabi'qaqli'g'i' ku'sheyedi. Topi'raqta muzdi'n' payda boli'wi' yelektr qarsi'li'gi'n keskin ku'sheytedi.

Topi'raqti'n' yelektr wo'tkizgishligi woni'n' ig'alli'g'i'na da baylani'sli'.

Birneshe ta'jiriybeler laboratoriya ha'm dala ta'jiriybeleri tiykari'nda topi'raq qarsi'li'g'i' ha'm i'g'alli'g'i' arasi'nda to'mendegishe funksional baylani's ornatiw mu'mkin ekenligin ko'rsetken:

$$w = \frac{a}{R^2} + b \dots \dots \dots (4)$$

Keyingi ji'llarda wo'tkerilgen ta'jiriybeler bunday a'piwayi' na'tiyjeler yelektr wo'tkizgishlikke tek g'ana i'g'alli'qtan basqa faktor ta'sir yetpese g'ana tuwri boli'wi'n ko'rsetti. Joqaridag'i' ko'z-qarasta temperatura, topi'raqtag'i' duz mug'dari' ha'm ta'biati', topi'raq bo'leksheleri ha'm basqalari'ni'n' ta'sirlerin itibarg'a almasa g'ana tuwri' boladi'.

Joqaridag'i' si'yaqli' qosi'msha sha'rtlerdi esapqa ali'w baylani'sti'n' quramali' ma'nislerin keltirip shi'g'aradi'.

Ma'selen, S.I.Dolgov topi'raq i'g'alli'g'i' ni ani'qlaw ushi'n to'mendegishe formulani usi'nadi':

$$w = \frac{a}{R^2} + c \dots \dots \dots (4)$$

bul jerde a ha'm w lar topi'raq xarakterine baylani'sli' diametrlar boli'p, ha'mme waqi't 1,5-2 g'a jaqi'n, c-koefficient bolsa umti'lg'andag'i' ma'nisin bildiredi.

Na'tiyjede, joqari'dag'i' ha'm basqa ta'jiriybelerden topi'raq i'g'alli'g'i' arti'wi' menen yelektr wo'tkizgishlik ha'm gewekler suw menen uli'wma i'g'alli'q si'yi'mli'li'g'i'na shekem tolg'ansha artadi', son'i'nan arti'w ju'da' kemeyedi degen juwmaqqa kelemiz.

2.Topi'raqti'n' dielektrik qa'siyetlarinin' tiykarg'i' xarakteristikasi' boli'p, woni'n' dielektrik sin'irgishligi  $\epsilon_{ch}$  yesaplanadi'.

Bizge belgili, wortali'qti'n' dielektrik sin'irgishligi  $\epsilon_{ch}$  yelektr maydang'a kiritilgen dielektrtegi maydan ha'm vakuumdag'i' maydan kernewligine sali'sti'rg'anda qansha to'menlegenligin an'latadi', yamasa ortrali'qti'n' dielektrik sin'irgishligi zaryadlardi'n' wortali'qtag'i' wo'z-ara ta'sir ku'shinin', vakuumdag'i' wo'z-ara ta'sir ku'shinen neshe ma'rte az yekenligin ko'rsetedi.

Vakuumni'n' yelektr turaqlisi  $\epsilon_0$  di wortali'qti'n' sali'sti'rmali' dielektrik sin'irgishligi  $\epsilon_{ch}$  ge ko'beymesin wortali'qti'n' absolyut dielektrik sin'irgishligi delinedi:  $\epsilon = \epsilon_0 \cdot \epsilon_{ch}$ ;  $\epsilon_{ch}$  o'lsheimsiz san bolg'anli'g'i' ushi'n e ha'm  $\epsilon_0$  birliginde o'lsheenedi. Vakuumni'n' yelektr turaqlisi  $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$  f/m. Biz bunnan bi'lay  $\epsilon_0 = 1$  ha'm  $\epsilon_{ch} = \epsilon$  dep alami'z.

Ko'p fazali quramali' zat bolg'an topi'raqti'n' dielektrik sin'irgishligi, woni'n' qatti mineorologiyali'q qurami'ni'n' dielektrik qubi'li'slari'na, ta'biyati'na, topi'raq ta'biyati'

ha'm strukturasi'na, topi'raq bo'lekshelerinin' jaylasi'w qurami'na, formasi'na ha'm o'lishemine, sonday-aq gewekler arasi'ndag'i' hawa ha'm i'g'alli'qti'n' dielektrik qasiyetlerine baylani'sli'.

Topi'raqti'n' uli'wma ko'lemine woni'n' suyi'q, qatti' ha'm gaz fazalari' ha'r qi'yli' mug'darda qatnasi'p uli'wma dielektrik sin'irgishlikke wolardi'n' ha'r biri o'z qubi'li'slari'n qosadi'.

Topi'raq sistemasi' ju'da' quramali' du'zilgenligi ushi'n woni'n' e sin na'zeriy yesaplaw ju'da' qi'yi'n ma'sele. Biraq e ni yeksprimental usi'lda ani'qlaw an'sat ha'm qolayli'. Sonday wo'lishew na'tijeleri topi'raq mineral bo'limin qurawshi' e si boyi'nsha olardi'n' tig'izli'qlari' ha'm i'g'alli'qlari' bir qi'yli' bolsada bir-birinen parqlani'wi'n ko'rsetedi.

Topi'raqti'n' uli'wma dielektrik sin'irgishligi haqqi'ndag'i' tu'siniklerdi, topi'raqti'n' qatti' fazasi' qurawshi'shi'lari'ni'n' e lerin bahalaw ushi'n ali'ng'an sanlardan paydalani'p payda yetiw mu'mkin.

Ma'selen, kvarc ushi'n  $\epsilon=4,5-5,0$ , dala jag'dayi' ushi'n  $\epsilon=4,5-5,5$ , slyuda ushi'n  $\epsilon=8$ , granit ushi'n  $\epsilon=7-12$ , qum ushi'n  $\epsilon=9-11$  ge ten'. Bul jerde taza hawa ha'm suw ushi'n olardi'n' dielektrik sin'irgishlikleri sa'ykes tu'rde 1 ha'm 81 ge ten' yekeligin yesletip o'temiz Joqaridag'i' mi'sallardan paydalani'p real topi'raqlarda e nin' ma'nisleri 2 den 20 g'a shekem boladi' dep ayti'w mu'mkin.

3. Topi'raqtag'i' suwdi'n' si'rtqi yelektr maydani' ta'sirinde ha'reketin **yelektroossa'ykes** qubi'li'si' delinedi.

Yelektr maydani' bar bolg'anda diffuziya qatlami' ionlari' suw menen birge tok bag'i'ti'nda (katodqa) ko'shedi.

Suwdi'n' ko'shiwi yelektroossa'ykes koefficienti  $K_e$  menen o'lishenedi.

Yelektroossa'ykes koefficienti  $K_e$ -bul kernewlik gradienti  $1V/sm$  bolg'anda kapilliyar sitemani'n' birlik betinen waqi't birligi (s) ta wo'tetug'i'n suw mug'dari' ( $sm^3$ ) na ten' ha'm  $sm^2/V.s$  birlikte o'lishenedi.

Yelektroossa'ykes koefficienti topi'raq xarakteristikalarini'n' biri. Topi'raqti'n' qi'yali'g'i', shorlang'anli'g'i' ha'm i'g'alli'g'i' ku'sheyiwi menen  $K_e$  de artadi'.

Yelektroossa'ykes topi'raq yelektromelioraciyasi' (torfli' jerlerdi keptiriw ha'm tig'i'zlaw) da u'lken rol oynaydi'.

Suw o'tkizbeytug'i'n topi'raqlar yelektr maydani' ta'sirinde filtraciya (suwdi'n' joqari'dan to'menge si'zi'p o'tiwi) qa'biliyetine iye boli'p qaladi'. Bunda filtraciya tek g'ana yelektroossa'ykes yesabina g'ana yemes, ba'lkim topi'raq geweklerindegi ha'reketsiz suw qali'nli'g'i'ni'n' kemeyiwinen geweklerdin' yeffektiv diametrinin' arti'wi' yesabi'nanda ku'sheyedi.

4. Shorlang'an topi'raqlard'i' turaqli' yelektr toki' ja'rdeminde de juwi'w (shorsi'zlandi'ri'w) jumi'slari' bul processti tezlestiriwge, bul iske sari'planatug'i'n dushshi' suw mug'dari'n tejew ha'm jer jumi'slari' ko'lemin kishireytiwge qarati'lg'an.

Bul usi'lda aldi'nnan shorin juwi'wg'a mo'lisherlengen ha'm tayarli'q ko'rilgen jer uchastkalari'na yelektrodlar sistemasi'n bati'ri'p ornati'ladi'. Bunda katod ushi'n molsherlengen yelektrodlar batareyani'n' ushi'n vipryamitel (tuwri'lag'i'shti'n') «\_\_\_» polyusi'na anod ushi'n mo'lisherlengen batareya ushin tuwri'lag'i'shti'n' «+» polyusi'na jalg'anadi'. Tuwri'lag'i'shqa uzati'w liniyasi'nan o'zgermeli tok beriledi.

Sho'rdi' joq qiliwg'a mo'lisherlengen jer uchastkasi' cheklerge ajrati'lg'an ha'm cheklerdi suwg'a tolti'ri'lg'an boli'wi' kerek, Sebebi yelektr toki' menen shorsi'zlandi'ri'w suwg'a to'ying'an topi'raq asti'na a'melge asi'ri'ladi'.



O'zbekistanda bul tarawda wo'tkerilgen dala ta'jiriybeleri meliorativ ko'z-qarastan awi'r, xlorid-sulfatli' shorlang'an jerlerdi bul usi'lda sho'rsi'zlandi'ri'w di'n' anag'urli'm paydali' yekenligin ko'rsetti.

Topi'raq yeritpesinin' ionlari' ha'm ha'r qi'yli' on' ionlar yelektr maydan ta'sirinde yeletrodlarg'a qaray ko'shedi, buni'n' a'qibetinde topi'raq yeritpesindegi duz mug'dari' waqi't o'tiwi menen kemeip baradi'. Filtraciya qubi'li'slari' ju'da' to'men ha'm baslang'i'sh jag'dayda 0,2% ge shekem xlor  $Cl^-$  ionlari' bar bolg'an xlorid-sulfatli shorlang'an jerlerdi bir ay dawami'nda 1 m teren'likke shekem sho'rsizlandi'ri'w mu'mkin. Bunda 6000 kVt saat yelektr yenergiya ha'm 5000,6000 m<sup>3</sup>/ga dushshi' suw sari'planadi'. Shordi' juwiwdi'n' a'dettegi usi'li'nda bolsa tap usi'nday jumi'sti' 6-8 ayda 20 mi'n' m<sup>3</sup>/ga dushshi' suw sarflab amalga oshirish mo'mkin.

Swoni'n' ushi'n da bul usi'ldi' jetilistiriw za'ru'r.

5.Barli'q topi'raq az yamasa ko'p da'rejede magnitlik qubi'li'sqa iye. Bul topi'raq mineral bo'limi yelementlerinin' paramagnit qa'siyetleri de topi'raqta ferromagnit qubi'li'slari'na iye temir birikpelerinin' bar yekenliginen ju'zege kelgen.

Zatti'n' magnitleniw qa'biliyetin **magnit qabi'l yetiwshen'lik** penen xarakterlenedi.

Ko'lemlik magnit qabi'l yetiwshen'lik  $H_m$ , magnit maydan kernewliligi  $N$ , magnitleniw intensivligi yamasa magnitleniw  $l$  ha'm  $H_m$ , arasi'nda to'mendegishe baylani's bar:

$$L = H_m \cdot N \text{ bulndan } x_b = \frac{l}{H} \dots\dots(1)$$

(1) formulada  $H_m$ , -magnetiktin' magnitlik qa'siyetlerin an'latatug'i'n birlik, woni'n' joqarida aytqani'mi'zday magnit qabi'l yetiwshen'lik dep ju'rgiziledi.

$l$  ha'm  $N$  lardi'n' wo'lshew birlikleri bir qi'yli' bolg'ani' ushi'n  $H_m$  o'lshemsiz san boli'p tabi'ladi',  $H_m$  on' ha'm teris ma'nislerge iye bola almaydi'. Demek, magnitleniw vektori'nin' bag'i'ti bazi' bir magnitler ushi'n  $N$  ni'n' bag'iti'na sa'ykes kelse, yekinshi tu'rdegi magnitler ushi'n qarama-qarsi' bag'i'tlang'an boladi'.

Jerdin' magnit maydan kernewliligi  $N$  nin' wortasha ma'nisi 0,5 e.(ersted)ke ten'. Magnit maydan kernewliligi SI sistemasida A/m birlikte o'lsenedi:  $1 \text{ A/m} = 12,6 \cdot 10^{-3} \text{ e}$ . Magnitleniw de usi' birliklerde an'lati'ladi'.

Topi'raq qurami'ndag'i' magnit qabi'l yetiwshen'ligine ha'r qi'yli' zatlar kiredi:

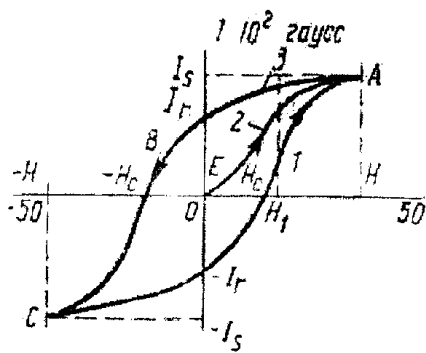
**1.Diamagnetikler** .Olar ushi'n  $H_m < 0$  boli'p si'rtqi' magnit maydan kernewliligine qarama-qarsi' bag'i'tta magnitlenedi. Diamagnetiklerge ortoklaz, kalsiy, kvarc, suw ha'm organikali'q zatlar kiredi.

**2.Paramagnetikler**.Paramagnetikler ushi'n  $H_m > 0$  boli'p, olarg'a dolomit, muskavit, biotit, gematit, siderit, lepidokrokrit, getit ha'm tag'i'da basqalar kiredi.

**3.Ferromagnetikler**.Olarg'a bazalt andezit, magnetit, magemit ha'm basqalar kiredi. Olardi'n' magnit qabi'l yetiwshen'ligi ju'da' u'lken boladi'.

Solay yetip, topi'raqti'n' uli'wma magnit qabi'l yetiwshen'ligi, woni'n' qurami'na kiriwshi dia, para ha'm ferromagnetiklerdin' magnit qabi'l yetiwshen'likleri jiyi'ndi'si'nan ibarat boladi'. para ha'm diamagnetiklerdin' magnitleniwi si'rtqi' magnit maydan kernewliligi  $N$  g'a si'ziqli' baylani'sqan. Ferromagnetiklerde bolsa si'rtqi' magnit maydan kernewliliginin' arti'wi' menen magnitleniw de da'slep ju'da' kishi  $O_e$  uchastkalarda si'ziqli' artadi', son' arti'wi' keskinlesedi ha'm na'tiyjede toyi'ni'w jag'dayi' ( $I_s$ )g'a jaqi'nlasadi'. Bul jag'dayda barli'q magnit momentleri (ferromagnitlerdegi domentler) si'rtqi' magnit maydan bag'i'ti'nda orientaciyalang'an boladi'. Yeger  $I_s$  to'yi'ni'w jag'dayi'na shekem magnitlengen ferromagnetikte maydan kernewliligi  $N$  di azaytsaq, wonda  $l$  kemeyedi; biraq u yendi 7-su'wrette ko'rsetilgen

grafiktegi 2 si'zi'q penen yemes, ba'iki'm 3-si'zi'q arqali' azayadi'.  $N=0$  bolg'anda ferromagnitik toli'q magnitsizlenbeydi; wondag'i' qaldi'q magnitleniw  $I_s$  saqlani'p qaladi'. Ferromagnetiktin' toli'q tu'rde magnitsizleniwi ushi'n  $N=-N_{ye}$  ge ten' kernewlikli qarama-qarsi' si'rtqi' maydan payda yetiw kerek.  $N=-N_{ye}$  de qaldi'q magnitleniw pu'tkilley jog'aladi'.  $N_s$  nin' ma'nisi (.7-.su'wrette  $On_s$  kesim menen an'lati'lg'an) **koersitiv** ku'sh delinedi. qarama-qarsi' maydandi' ja'nede ku'sheytiwde ferromagnitik qayta magnitlene baslaydi' ha'm  $N=-N$  bolg'anda qarama-qarsi' bag'i'tta toyi'ni'wg'a shekem magnitlenedi. Son' ferromagnetikti ja'ne magnitlew (C, I, H) ha'm qaytadan  $N_{ye}$  ge shekem magnitlew (1 si'zi'q) mu'mkin.



7-su'wret

Magnitleniw 1 o'zgerislerinin' magnitlewshi maydan kernewliligi o'zgeriwinen bunday arqada qaliw qubi'li'si' **magnit gisterezis** dep, AVSN, A si'zi'q bolsa **gisterezis qalqasi' (sirtmag'i)** dep ataladi'.

Gisterezis qalqasi'(sirtmog'i) menen shegaralang'an bet si'rtqi' maydanni'n ferromagnitkti bir ma'rte magnitlew ushi'n sarplang'an jumi'si'n xarakterleydi. Bul jumis ji'lli'li'q tu'rinde ajraladi'. Turaqli' magnitler tayarlaw ushi'n koersitiv ku'shtin' ma'nisi u'lken bolg'an ferromagnitikler (magnitli qatti' materiallar) qollani'ladi'.

Topi'raqlardi'n' fizikali'q xarakteristikalari' ushi'n to'mendegiler ani'qlanadi':

- 1) toyi'ni'w ( $I_s$ ) ni'n' ko'lemlik magnitleniwi  $H_m$  yamasa awi'rliq boyi'nsha magnitleniw X;
- 2) Qaldi'q magnitleniw ( $I_s$ );
- 3) Koersitiv ku'sh ( $-N_{ye}$ );
- 4) Nisterezis qalqasi' (sirtmog'i).

Moskva ma'leketlik universiteti topi'raq fizikasi' loboratoriyasi'nda ali'p bari'lg'an mag'li'wmatlarga qarag'anda X topi'raqlardi'n' ha'r qi'yli' tipleri ushi'n xarakterli fizikali'q birlik boli'p tabi'kadi'.

Woni'n' maksimal ma'nisi qi'zi'l ha'm qora ren'li topi'raqlarda, minimal ma'nisleri tundra ha'm barli'q gidromorf topi'raqlarda ushraydi'.

A'meliyatta magnit qabi'l yetiwshen'likti IMV-2, qaldi'q magnitleniwdi bolsa MA-21 asbaplarini' ja'rdeminde de o'lshenedi.

## 9-TEMA. TOPI'RAQTI'N RADIOAKTIVLIGI.

1. AGROFIZIKA PANININ' MAQSETI HAM WAZI'YPALARI'.
2. AGROFIZIKANI'N' PREDMETI HA'M WOBEKTI.
3. AGROFIZIKANI'N' TA'JIRIYBE USI'LLARI'.
4. AGROFIZIKANI'N' BASQA PA'NLER MENEN WO'Z-ARA BAYLANI'SI'.

### A'debiyatlar: 1, 2.

1. Fizika pa'nin bizge belgili, **radioaktivlik** qubi'li'si'nda ximiyali'q yelemnttin' izotoplari' yelemntar bo'leksheler yamasa yadrolar shig'ari'p basqa yelemnt izotoplari'na aylanadi'. Ta'biyiy jag'dayda payda bolg'an izotoplarda baqlang'an radioaktivlik **tabiiy radioaktivlik** dep ataladi'.

Ta'biyiy radioaktivlikni 1896-ji'lda fransuz fizigi A.Bekkerel uran duzi' lyuminessensiyalari' wdi' ju'zege keltiretug'i'n, mo'ldir yemes zatlar qatlami'nan o'te alatug'i'n, gazlardi' ionlasti'ra alatug'i'n, fotografiya plastinkasi'n qarayatug'i'n ko'rinbeytug'i'n nurlar shi'g'i'wi'n baqlag'an.

Fransuz fiziklari P.Kyuri, M.Kyuriler keyinirek radioaktivlik aktiniy (AsK), Toriy (Th), Poloniy (R<sub>0</sub>) ha'm radiy (R<sub>a</sub>)larg'a da tiyisli yekenligin ani'qladi'.

Radioaktiv nurlani'w o'z qurami'na ko're quramali':wog'an alfa-nurlar, beta-nurlar ha'm gamma-nurlar kiredi.

Alfa nurlar geliy atomi' ( ${}_{2}\text{N}_{\text{ye}}{}^4$ ) yadrolari'ni'n' ag'i'mi'nan ibarat. Ha'r bir  $\alpha$ -bo'lekshe yeki yelement on' zaryad +2e ge iye ha'm massa sani' 4 ke ten'.

$\alpha$ -bo'lekshe zat arqali' o'tiwinde o'z yelektr maydani' menen woni'n' atomlari'na ta'sir yetip, wolardi' ionlasti'radi', o'z yenergiyasi'n ionlawg'a sari'plag'an  $\alpha$ -bo'lekshe toxtaydi', bunda ol zatta payda bolg'an yerkin yelektronlardan yeki yelektrondi' wo'zine qosip ali'p geliydin' neytral atomi'na aylanadi'.

$\alpha$ -bo'lekshenin' zatta toqtawg'a shekem o'tken joli'n, woni'n' adi'mi' (juwi'ri'w) yamasa **wo'tiwshen'lik qa'biliyeti** dep ataladi',  $\alpha$ -bo'lekshenin' adimda payda yetken jup ionlar bolsa woni'n' **ionlashti'ri'w qa'biliyeti** dep ataladi'. Bunnan bo'lekshenin' ionlasti'ri'w qa'biliyeti qansha joqari' bolsa, woni'n' adi'mi' sonsha qi'sqa boladi'.

$\alpha$ -bo'lekshe normal basi'mdag'i' hawada 3-9 sm jol o'tedi ha'm ionlastiriw qa'biliyeti 100000-250000 jup iong'a ten'. Demek,  $\alpha$ -bo'lekshenin' ionlasti'ri'w qa'biliyeti ju'da' joqari', swoni'n' ushi'n adi'mi' qi'sqa.

Beta-nurlar tez yelektronlar ag'i'mi'nan ibarat  $\beta$ -bo'lekshenin' ionlasti'ri'w qa'biliyeti  $\alpha$ -bo'lekshenikinen ortasha 100 ma'rte az, swoni'n' ushi'n adi'mi' bir qansha joqari'.  $\beta$ -bo'lekshe hawada 40 m ge shekem jol o'tedi.

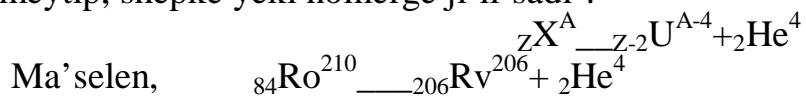
Gamma-nurlar jiyiligi ju'da' u'lken ( $10^{20}$  Gs), tolqi'n uzi'nli'g'i' bolsa ju'da' qi'sqa ( $10^{-12}$  m) bolg'an fotonlar ag'i'mi'nan ibarat. Gamma nurlardi'n' zaryadi' joq bolg'ani' ushi'n wolar yelektr ha'm magnit maydanida ag'i'qa iye yemes.  $\beta$ -nurlardi'n' ionlastiriw qa'biliyeti u'lken yemes; ol hawada 100 jupqa jaqi'n ion payda yetedi.

Bul jerde radioaktiv atomlarinin' nurlani'wi' yelektron qabi'qlari'nan yemes, ba'lkim atom yadrosi'ndag'i' processlerden shi'g'i'wi'n atap o'temiz. Biraq  $\gamma$  bo'leksheler yadro qurami'na kirmeydi, yadrodag'i' neytronlar protonlarg'a aylang'anda  $\gamma$  nurlani'w ju'z beredi.

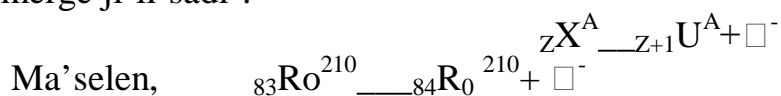
$\alpha$ -ha'm  $\beta$ -i'di' rawhlar a'dette  $\gamma$ -nurlani'w menen birgelikte payda boladi'.

Radioaktiv nurlani'w nurlani'p ati'rg'an yelement atomlari'ni'n' basqa yelement atomlari'na aylani'wg'a ali'p keledi. Radioaktiv aylani'wlar massani'n' ha'm zaryadi'n' saqlani'w ni'zami'na qaray ju'z beredi. Bunda to'mendegi yeki jag'day bar boladi':

1.  $\alpha$ -i'di'rawi' ju'z bergende yelement da'wirli sistemada massa sani' 4 ke kemeytip, shepke yeki nomerge ji'li'sadi':



2.  $\beta$ -i'di'rawda yelement da'wirli sistemada massa sani' o'zgermesten on'g'a bir nomerge ji'li'sadi':



Radioaktiv i'di'raw radioaktiv yelement atomlari'ni'n' a'ste-aqi'ri'n kemeyiwine ali'p keledi.

Biraq dt waqi't ishinde i'di'raytug'i'n atomlar sani' dN waqi'tqa ha'm radioaktiv yelement atomlari'ni'n' sani' N g'a tuwra proporcional:

$$dN = -\lambda N dt \dots \dots \dots (1)$$

bunda  $\lambda$ -berilgen yelemntin' **i'di'raw turaqli'si** dep atalatug'i'n koefficienti.

(1) an'latpadag'i' minus belgisi waqi't o'tiwi menen radioaktiv yelemnt atomlar sani'ni'n' kemeyiwin ko'rsetedi. Joqari'dag'i' (1) an'latpadan  $\lambda$  ni' tapsaq

$$\lambda = \frac{dN}{N dt}$$

kelip shi'g'adi', yag'ni'y i'di'raw turaqli'si waqi't birligindegi radioaktiv sani'ni'n' sali'sti'rmali' kemeyiwin bildiredi. Demek,  $\lambda$  waqi't birligindegi i'di'raytug'i'n yadrolar u'lesin ko'rsetedi. (1) an'latpani' integrallap to'mendegige iye bolami'z:

$$\int_{N_0}^N \frac{dN}{N} = -\lambda \int_0^t dt$$

yamasa  $\ln N - \ln N_0 = -\lambda t$  bunnan  $N = N_0 \cdot e^{-\lambda t} \dots \dots \dots (2)$

Bunda  $N_0$ - baslang'ish da'wirdegi radioaktiv atomlar sani',  $N$  -bul t- waqi't o'tkennen keyin i'di'ramag'an radioaktiv atomlar sani'.

Onda t waqi'tta i'di'rag'an atomlar sani'  $\Delta N = N_0 - N = N_0(1 - e^{-\lambda t})$  g'a ten' boladi'. An'latpani' radioaktiv i'di'raw ni'zami' dep ataladi'.

Radioaktiv yelemntin' i'di'raw tezligin xarakterlew ushi'n **yari'm i'di'raw da'wiri** tu'sinigi kiritiledi. Yari'm i'di'raw da'wiri T dep, baslang'i'sh radioaktiv yelemnt atomlari' mug'dari'ni'n' yeki ma'rte azayi'wi' ushi'n ketken waqi'tqa ayti'ladi'.

$$\frac{N}{N_0} = e^{-\lambda t} \quad \frac{1}{2} = e^{-\lambda T}$$

Joqari'dag'i' (2) an'latpag'a muwapi'q. ni  $\frac{1}{2} = e^{-\lambda T}$  dep jazami'z.

$$T = \frac{\ln 2}{\lambda} = \frac{0,693}{\lambda} \dots \dots \dots (3)$$

Bunnan ti keltirip shi'g'arami'z.

I'di'raw turaqli'si  $\lambda$  g'a keru baylani'sli'  $\tau$  birligin radioaktiv atomi'ni'n' **wortasha jasaw waqi'ti** delinedi.

$$\tau = \frac{1}{\lambda} = \frac{T}{\ln 2} = \frac{T}{0,693} = 1,44T$$

yag'niy wortasha jasaw waqi'ti yari'm i'di'raw da'wirinen shama menen bir yari'm ma'rte u'lken. Wortasha jasaw waqi'ti'-jeterlishe ko'p mug'dardag'i' bir qi'yli' atomlardi'n' jasaw waqi'tlari'ni'n' wortasha arifmetikali'q ma'nisi boli'p tabi'ladi'. Wortasha waqi'ti' yari'm i'di'raw da'wirine tuwri' proporcional.

Ha'r qi'yli' radioaktiv yelemntler ushi'n T,  $\lambda$  ha'm  $\tau$  lardi'n' ma'nisleri de ha'r qi'yli' boladi'. Uran  ${}_{92}\text{U}^{238}$  (T=4,5 mlrd ji'l) si'yaqli' «uzaq jasaytug'i'n» yelemntler menen bir qatarda «qi'sqa jasaytug'i'n» yelemntler, ma'selen, poloniy  ${}_{84}\text{Po}^{214}$  (T q 0,15 ms) si'yaqli' yelemntler de ushi'raydi'.

Radioaktiv yelemntin' 1 s ta i'di'raytug'i'n atomlar sani'ni'n' bul yelemntin' **aktivligi A** dep ataladi'.

$$A = \left| \frac{dN}{dt} \right| \dots \dots \dots (32)$$

(1),(3) ha'm (4) lerdin aktivlik ushi'n to'mendegin tabami'z:

$$A = \lambda N = \frac{N \ln 2}{T} \quad \text{yamasa} \quad A = \lambda \cdot N_0 e^{-\lambda t}$$

Da'slepki waqi't momenti (t=0) degi aktivlik

$$A_0 = \lambda N_0 \quad \text{g'a ten'}$$

Aktivlik ha'm waqi'tqa sali'sti'rg'anda i'di'ramag'an atomlar sani' si'yaqli' o'zgeredi, yag'ni'y

$$A=A_0 \cdot e^{-\lambda t} \dots\dots\dots(33)$$

Aktivlikning birligi si'pati'nda 1g radiyning aktivligi qabi'l yetilgen; bul birlik kyuri dep ataladi:

$$1\text{Kyuri} = 3,7 \cdot 10^{10} \frac{\text{emiрилли}}{C} = 1\text{Ки}$$

Keyingi waqi'tlarda aktivlikning rezerford ha'm Bekkerel (Bk) birligide qollanilmaqta:

$$1\text{Bк} = \frac{1\text{emiрилли}}{1c}$$

yag'niy Bekkerel radioaktiv derektegi 1s ta 1 atom i'di'rag'an aktivlikke ten'.

Kishi aktivliklerdi wo'lshevi ushi'n mKI (milli Kyuri) ha'm mk Ki (mikro Kyuri) birlikler qollani'ladi':

$$1\text{mKi} = 10^{-3}\text{Ki} = 3,7 \cdot 10^7\text{Bк}$$

$$1\text{mKi} = 10^{-3}\text{Ki} = 3,7 \cdot 10^7\text{Bк}$$

Texnika qa'wipsizligin saqlamastan aktivligi 400 Bk ge shekem bolg'an radioaktiv preparat penen islew mu'mkin.  $A > 10^3$  Bk de bolsa radioaktiv preparat penen a'lbeta qorg'ani'w sharalari'n qollap islew kerek.

Da'slep radioaktiv bolmag'an izotopi'n' yadro reaksiyasi' na'tiyjesinde radioaktiv izotopqa aylani'wi'na **jasalma radioaktivlik** delinedi.

Ma'selen, fosfordi'n' radioaktiv bolmag'an izotopi'  $^{15}\text{P}^{31}$  ni' neytronlar menen bombardirovka etip, radioaktiv izotop  $^{15}\text{P}^{32}$  ni' payda yetedi, yag'niy:  $^{15}\text{P}^{31} + {}_0^1\text{n} \rightarrow {}^{15}\text{P}^{32} + \gamma$  bul jerde  $^{15}\text{P}^{32}$  yadrosi'  $\beta$  radioaktiv, swoni'n' ushi'n yelektron shi'g'ari'p alti'nku'kirtin' stabil izotopi'na aylanadi'.

$^{15}\text{P}^{32} \rightarrow {}^{16}\text{S}^{32} + \beta$  jasalma radioaktivlik izotoplari'nda da  $\alpha, \beta$  ha'm  $\gamma$  i'di'rawlar bar boladi'.

Ximiyali'q yelementin' radioaktiv i'di'rawi' na'tiyjesinde payda bolg'an zatti'n' wo'zide radioaktiv boli'wi' mu'mkin.

Swoni'n' ushi'n radioaktiv i'di'raw processinde a'dette stabil yelement penen juwmaqlanatu'g'i'n radioaktiv yelementler shijirin payda yetiwshi qatar arali'q basqi'shlari'nan o'tedi. Yelementlerdin' bunday shi'nji'ri'n radioaktiv semya dep ju'ritiledi. Ha'zirgi waqi'tta to'rt radioaktiv semya bar:

1. Uran-radiy semyasi',
2. Neptuniy semyasi',
3. aktiniy semyasi',
4. Toriy semyasi'.

Bul semyalardi'n' aqi'ri' sa'ykes tu'rde  ${}_{82}\text{P}^{206}$ ,  ${}_{83}\text{Bi}^{209}$ ,  ${}_{82}\text{P}^{207}$ ,  ${}_{82}\text{P}^{208}$  izotoplari' menen tamam boladi'.

1. Topi'raqti'n' radioaktivligi woni'n' qurami'ndag'i' radioaktiv yelementler bar yekenligi sebepli ju'zege keledi. Topi'raqta ha'zirgi waqi'tta bar bolg'an radioaktiv yelementlerdin' ha'mmesi bar.

Topi'raqti'n' ta'biyiy radioaktivligin, woni'n' qurami'nda az yamasa ko'p mug'darda ushi'raytug'i'n ta'biyiy radioaktiv zatlar payda yetedi. Wolar arasi'nda ku'shli radioaktivlikke iye bolg'an ken' tarqalg'anlari'; uran, toriy, radiy ha'm ioniyalar yesaplanadi'. U, Th, Ra topi'raqti'n' minerologiyali'q qurawshi'si'nda ha'm ana ji'nslari'nda toplang'an.

Ta'biyiy radioaktiv yelementler u'sh gruppaga bo'linedi.

Bininshi gruppani' barli'q izotoplari' radioaktiv bolg'an radioaktiv yelementlar quraydi'.

Wolar izbe-iz tu'rde aylanatu'g'i'n izotoplardi'n' us semyasi'na kiredi: uran-radiy-toriy ha'm aktiniy qatarlari'. Wolardi'n' araliq payda yetilgen zatlari' qatti' ha'm gaz ta'rizli izotoplar boli'wi' mu'mkin. Bul gruppadan yen' a'himiyetlisi boli'p Uran ( $U^{238}$ ,  $U^{235}$ ), Toriy ( $Th^{232}$ ), Radiy ( $Ra^{226}$ ) ha'm Radon ( $Rn^{222}$ ,  $Rn^{220}$ ) yesaplanadi'.

Yekinshi gruppag'a radioaktiv qubi'li'si'na iye bolg'an "a'dettegi" yelementler izotoplari' kiradi. Bul gruppag'a Kaliy ( $K^{40}$ ), Rubidiy ( $Rb^{87}$ ), Kalsiy ( $Ca^{48}$ ), Sirkoniy ( $Zr^{96}$ ) ha'm basqalar kiredi.

Bul gruppadan tiykarg'i' a'himiyetke iye radioaktivligi ku'shli bolg'an Kaliy yesaplanadi'.

U'shinshi gruppag'a atmosferada kosmik nurlardi'n' ta'sirinde payda bolatug'i'n radioaktiv izotoplar: Tritiy ( $N^3$ ), Beriliy ( $Be^7$ ,  $Be^{10}$ ) ha'm Uglerod ( $S^{14}$ ) lar kiredi.

Joqari'dag'i' barli'q radioaktiv yelementlerdin' ko'pshilligi yari'm i'di'raw da'wiri  $10^8-10^{14}$  ji'lg'a ten' "uzaq jasaytug'i'n" izotoplar boli'p tabi'ladi'. Topi'raqti'n' ta'biyiy radioaktivligin tiykari'nan woni'n' qurami'ndag'i' uran, toriy, radiy ha'm kaliy  $K^{40}$  izotopi' mug'dari' menen ani'qlanadi'. Ular odatda Topi'raqlarda ha'm taw ji'ni'slari'nda shashi'li'p ketken tu'rde ushrasadi'.

G'MA topi'raqлари'nda toriy mug'dari'  $4 \cdot 10^{-6}-16 \cdot 10^{-4}\%$ , uran  $3 \cdot 10^{-6}-5,1 \cdot 10^{-4}\%$ , radiy  $1 \cdot 10^{-12}-1,7 \cdot 10^{-10}\%$ , kaliy ( $K^{40}$ )  $3,9 \cdot 10^{-6}, 1 \cdot 10^{-5}\%$  shaması'nda ushrasadi'.

A.F.Chudnovskiy mag'li'wmatlari'na qarag'anda G'MA ha'r qi'yli' tu'rdegi topi'raqları'nda radiy mug'dari'  $0,11 \cdot 10^{-10}-1,9 \cdot 10^{-100}\%$  shegarada o'zgeredi. yevropa ha'm Amerika topi'raqları'ndag'i' Ra din' ortasha mug'dari'  $(1,5) \cdot 10^{-10}\%$  ke ten'.

A.F.Chudnovskiy topi'raqti'n' ta'biyiy radioaktivligin analizlep to'mendegi juwmaqqa kelgen:

a) Topi'raqtag'i' Th mug'dari' yen' bekkem boladi' (woni'n' ha'r qi'yli' tipli topi'raqlardag'i' mug'dari' bir-birine jaqi'n). Ha'r qi'yli' topi'raqlarda U mug'dari' 1,5-2 ma'rte o'zgeredi, ayni'qsa Ra mug'dari' terbelisleri (7 ma'rtege sekem) u'lkenboladi'.

v) Topi'raqtag'i' Ra, U, Th lar wortasha mug'darlari' taw ji'ni'slari'na qarag'anda anag'urli'm kem.

Taw ji'ni'slari'ni'n' i'di'rawi'nan payda bolg'an topi'raqlarda olardi'n' konsentrasiyasi' teren'lik penen artadi', karbonatlarda ju'zege kelgen topi'raqlarda bolsa olardi'n' konsentrasiyasi' ju'zege kelgen topi'raqlarda konsentrasiyasi' to'mennen joqari' qatlamlarg'a qaray artadi'.

s)  $Rb^{87}$  ha'm  $K^{40}$  lar yen' ko'p tarqalg'an ha'm biologiyali'q aylani'slarda yen' ko'p qatnasatug'i'n izotoplar boli'p tabi'ladi'.

3. Tabiyiy radioaktiv izotoplar ha'm atmosferada kosmik nurlar ta'sirinde ju'zege keletug'i'n yadro reaksiyalari'nan parqlanadi', jasalma radioaktiv zatlar biosferag'a yadro jaqi'li'wlari', atom quri'lmaları'ndag'i' avariyaalar ha'm yadro reaksiyalari' shi'g'i'ndi'lari'n saqlaw qag'i'ydalari' buzi'lg'anda ha'mde atom sanaati' ka'rxanalari' shi'g'i'ndi'lari'nan tu'sedi. Ta'biyiy ha'm jasalma izotoplar, atmosferada, ten'iz, okean, ko'l, da'rya suwlari'nda, topi'raqlarda, wo'simlik ha'm haywan worganizmlerinde, adamlar denesinde ushi'raydi'.

Tabiyiy radioaktiv zatlardi'n' konsentrasiyasi' waqi't o'tiwi menen ju'da' az mug'darda o'zgeredi. Ma'selen, jer qabi'g'i'ni'n' payda boli'wi'nan beri ( $4 \cdot 10^{10}$  ji'l) woni'n' qurami'ndag'i'  $U^{235}$  mug'dari' 30 ma'rte  $K^{40}$  bolsa 8 ma'rte kemeygen, biraq  $Rv^{206}$ ,  $Ne^4$ ,  $Ar^{40}$  izotoplari'ni'n' mug'dari' bolsa bir qansha ko'beygen. Jasalma radioaktiv izotoplar konsentrasiyasi' bolsa ha'r bir yadro jari'li'wi'nan keskin artadi',

na'tiyjede atmosfera ha'm topi'raqti'n' radioaktiv pataslani'wi' ju'da ku'sheyedi. Atom bombalari'ni'n' jari'li'wi' na'tiyjesinde atmosferag'a awi'r yelemntler yadro bo'leksheleri ha'm yadro jani'lg'i'si'ni'n' ( $U^{235}$ ,  $Pu^{239}$ ,  $Th^{232}$ ?  $U^{238}$ ) i'di'ramag'an bo'limleri kiredi.

Yadro jari'li'wi'nda ajralg'an ju'da' u'lken yenergiya jen'il yelemntler (D, Tr) yadrolari'ni' sintezleydi, bunda tez neytronlar ag'i'mi' ju'zege kelip, olar o'z gezeginde bombani'n' uran qabi'g'i'n' i'di'ratadi'. Jari'li'wda awi'r yadrolardi'n' i'di'rawi'nan ha'r qi'yli' yari'm i'di'raw da'wiri de nurlani'w xarakteri ha'r qi'yli' bolg'an 94 ha'r qi'yli' izotoplardan ibarat aralaspa ju'zege keledi. Bul izotoplardi'n' bir bo'limi bir neshe sekundlarda yamasa minutlarda i'di'rasa, qalg'an bo'limi bir neshe saatlardan keyin i'di'raydi'.  $Sr^{89}$ ,  $Y^{91}$ ,  $Zr^{95}$ ,  $Sn^{125}$ ,  $Cs^{136}$ ,  $Eu^{156}$ ,  $Ba^{140}$ ,  $XI^{138}$  ler bir neshe ku'ndegi  $Kr^{85}$ ,  $Sr^{90}$ ,  $Ru^{106}$ ,  $Cs^{137}$ ,  $Pm^{147}$ ,  $Sn^{151}$ ,  $Eu^{155}$  ler bir neshe ji'l yamasa bir neshe o'n ji'llarda, yen' son'i'nda  $R_B^{87}$ ,  $Zr^{98}$ ,  $J^{129}$ ,  $Cs^{135}$ ,  $Na^{144}$ ,  $Sm^{147}$  lar million ji'llar dawami'nda i'di'raydi'.

O'zbekistan Respublikasi' Prezidenti I.A.Karimovti'n' "O'zbekiston XXI a'sr bosag'asi'nda qa'wipsizlikke qa'wip sali'w, ti'ni'sli'q sha'rtleri ha'm rawajlani'w kepilliklari" atamali' shi'g'armalari'nda respublikami'zdag'i' a'himiyetli yekologiyali'q mashqalalarg'a itibar berip, jerlerdin' son'g'i' da'rejede shorlanbawi', usi'ni'n' menen bir qatarda Aral mashqalalari', radioaktivlik ha'mde Tajikistan alyuminiy zavodi'ni'n' shi'g'i'ndi'lari' ta'sirinde awi'l-xojali'g'i' ha'm insanlar zi'yan ko'rmede dep ko'rsetedi.

Respublikami'zda amosfera ha'm topi'raqti'n' radioaktiv pataslani'wi'na qa'wip sali'p ati'rg'an dereklerden biri Qi'rg'i'zstan Respublikasi'ndag'i' "mayli'suw" radioaktiv shi'g'i'ndi'lari' qabristani' boli'p tabi'ladi'. Bunnan ti'sqari' respublikami'zdi'n' ayri'm wa'layatlari'nda radioaktiv uran rudasi' qazi'p ali'ni'wi' na'tiyjesinde de atmosfera ha'm topi'raq pataslanadi'.

Atmosferada payda bolg'an radioaktivlik aerzollar a'ste-aqi'ri'n to'menge tu'sip biosferani' pataslaydi'. Yeginlerdi' ashi'q maydanlarda ku'tim berilgenligi ushi'n wolar radioaktiv jawi'nlardan qorg'alg'an. Wo'simliklerde radioaktiv aerzollar wo'simliktin' jerden u'stingi bo'limleri ha'm tami'rlari' arqali' o'tedi.

Radioaktiv aerzollar jawi'nlar menen, hawa massalari'ni'n' tik bag'i'ttag'i' ha'reketi, turbullent diffuziya ha'm basqa usi'llar menen suwg'a, topi'raqqa ha'm wo'simliklerge tu'sedi, troposfera jawi'nlarini' tasirinde radioaktiv aerzollardan bir neshe mug'darda tazalani'p turadi'.

Jer betine jawatug'i'n radioaktiv jawi'nlar mug'dari' ji'ldi'n' waqi'ti'na baylani'sli'. Yen' ko'p jawi'n ba'ha'r-jazg'i' da'wirde, yen' kem jawi'n gu'z ha'm qi'sta ju'z beredi.

Yadro qurallari' atmosferada, kosmik ken'islikte ha'm suw asti'nda si'naw sheklengennen keyin (1963 jil) atmosfera qurami'nda uzaq jasaytug'i'n izotoplar, swonnan  $Ss^{137}$  mug'dari' bir qansha kemeydi.

Wo'simliktin' birlik massasi'na tuwri' kelgen radioaktiv  $Sr^{90}$  mug'dari'na qarap wo'simliktin' vegetativ worganlari' bir-birinen ajrali'p turadi'. Ma'selen,  $Sr^{90}$  ni'n' japi'raqlardag'i' konsentratsiyasi', g'a'lle tu'yneklerindeki konsentratsiyasi'nan on, ha'tteki ju'z ma'rtege shekem arti'q boladi'.

Yeger radionuklidlar jawi'nlar menen, yag'niy "ho'l" bolsa, wo'simliklerge tez sin'edi. Hawani'n' i'g'alli'g'i' artqan sayi'n radionuklidlardi'n' wo'simlik to'qi'malari'na sin'iw ku'sheyedi.

Radionuklidlardi'n' wo'simlik boylap ha'reketi ha'm wo'simlik generativ worganlari'nda toplani'wi' tiykari'nan wolardi'n' fizika-ximiyali'q qubi'li'slari' menen ani'qlanadi'.

Wo'simlikke radionuklidlardi'n' kiriwi (sin'iwi)in azayti'w ushi'n qanday usi'llar qollanadi' degen sorawdi'n' payda boli'wi' ta'biyiy.

4.Hasi'ldi' radioaktiv zatlardi'n' kiriwinen saqlaw ushi'n to'mendegi usi'llardan paydalani'w mu'mkin:

1) radioaktiv birikpelerdi wo'simlik o'zgertpeytug'i'n jag'dayg'a wo'tkeriw,

2) yeginlerdi yegiwden aldi'n topi'raqti' radioaktiv birikpelerden tazalaw. Buni'n' ushi'n radioaktiv pataslang'an wo'simliklerdi daladan ali'p shi'g'i'w yamasa topi'raqti' qoyi'lg'an maqsetlerge jaraytug'i'n yeritpeler menen yuwi'w kerek.

3) Topi'raqtag'i' basqa ximiyali'q sharayatlardi' o'zgeritiw: woni'n' RN in ko'beytiw ha'm topi'raqtag'i'  $Sr^{90}$  menen mikrokomponentlardi' ko'beytiw kerek, ma'selen topi'raqqa ha'k aralasti'ri'w kerek.

Agrofizika instituti'nda  $Sr^{90}$  di' wo'simlikler o'zlestire almaytug'i'n yetip yerimeytug'i'n jag'dayg'a wo'tkeriwdi usi'ng'an.Buni'n' ushi'n topi'raqqa qoshi'msha ammoniy ha'm siltili metallardi'n' yerimeytug'i'n fosfatlar payda yetedi.Usi'g'an uqsas usi'llar menen  $Sr^{90}$  din' wo'simlikke sin'iwin 20 yesege shekem azayti'lg'an. Laboratoriya jag'dayda radionuklidlardi'n' wo'simlikke kiriwi boyi'nsha o'tkizilgen ta'jiriybeler na'tiyjeleri arasi'nan islep shig'ari'wg'a yekonomikali'q jaqtdan wo'zin aqlaytug'i'n, texnikali'q jaqtan a'melge asi'ri'w mu'mkin bolg'anlari' usi'ni'lg'an.

Bizge belgili, topi'raqqa ha'k aralasti'ri'w worganikali'q ha'm mineral to'ginler qollaw topi'raq wonimdarli'g'i'n asi'ri'wg'a qarati'lg'an. Bul jumi'slar na'tiyjesinin' radioaktiv pataslani'wi'n anag'urli'm kemeytug'i'nli'g'i' ani'qlang'an. Topi'raqti' o'z normasi'nda ha'k aralsti'ri'w menen yegin hasi'ldarli'g'i'  $Sr^{90}$  ha'm  $Cs^{137}$  mug'dari'n 1,5-3 ma'rte azaytiw mu'mkin.

Fosforli' ha'm kaliyli to'ginler ja'rdeminde de radionuklidlardi'n' hasi'lg'a sin'iwin 3-5 ma'rte azayti'w mu'mkin.

Wo'simlik onimlerinde radionuklidlardi'n' kiriwin azaytatug'i'n usi'llari'nan ja'ne biri-bul  $Sr^{90}$  ha'm  $Cs^{137}$  di az toplaytug'i'n yeginlerdi tan'law boli'p tabi'ladi'.

Gu'zgi yeginler, ba'ha'rgi yeginlerge qarag'anda radionuklidlardi' 1,5-2 yese az toplaydi', yamasa tezpiser sortlar, keshpiser sortlarga qarag'anda radionuklidlardi' 1,5-2 yese ko'p to'playdi'.

Bul tarawdag'i' izleniwlerdi ha'm a'melge asi'ri'wdi' uzliksiz dawam yetip bari'w kerek, sebebi 1 vegetaciya da'wirinde topi'raqti' radionuklidlardan ju'da' az mug'darda tazalanadi'.



<b>Q/s</b>	<b>Temalar atamasi</b>	<b>Saat</b>
1	AGROFIZIKA PANININ' PREDMETI HA'M TA'JIRIYBE USI'LLARI'. AGROFIZIKANIN' BO'LIMLARI	2
2	ULTRASESLERDIN' WO'SIMLIKLERDIN' TUXI'MLARI'NA, WO'SIP RAWAJLANI'WI'NA HA'M WO'NIMDARLI'G'I'NA TA'SIRI.	2
3	WO'SIMLIKLERDE KAPILLIYARLI'Q, WOSMOTIKALI'Q HA'M DIFFUZIYA QUBI'LI'SLARI'	2
4	WO'SI'MLI'KLERDE JI'LLI'LI'Q ALMASI'WI' HA'M TERMODINAMIKALI'Q PROCESSLER.	2
5	WO'SIMLIKLERDIN' WOPTIKALI'Q QUBI'LI'SLARI' HA'M JAQTI'LI'QTI'N' WO'SIMLIKLERGE TA'SIRI.	2
6	FOTOSINTETIKALI'Q NI'ZAMLI'QLAR.	2
7	TOPI'RAQTI'N' JI'LLI'LI'Q XARAKTERISTIKALARI'.	2
8	TOPI'RAQTI'N' YELEKTR HA'M MAGNIT QUBI'LI'SLARI'.	2
9	TOPI'RAQTI'N RADIOAKTIVLIGI.	2

## A'debiyatlar

1. Osnovy agrofiziki. Akademik Ioffe A.F. , Revut I.B. Moskva, 1959
2. Chudnovskiy A.F. Agrofizika nima. Tashkent.: O'zbekistan, 1966
3. I. Turapov, M.A.Kaganov O temperaturnom rejime xlopkovogo polya i nekotoryx putyax ego regulirovaniya. Tashkent.: Fan, 1966
4. Shulgin I.A. Solnechnaya radiatsiya i rastenie. Moskva.:Gidrometeoizdat,1967
5. Nerpin S.V., Chudnovskiy A.F. Fizika pochvy. Moskva.: Nauka 1967
6. I. Turapov Teplovye xarakteristiki tipichnogo serozema davnego orosheniya. Tashkent.: Fan 1970
7. Arg'inboev H. Geliotexnikadan o'quv qo'llanma. Toshkent.: O'qituvchi,1974
8. Grabovskiy R.I. Kurs fiziki. Moskva.: Vysshaya shkola, 1980
9. Xorbenko I.G. Zvuk, ultrazvuk, infrazvuk. Moskva. Znanie, 1985
10. Chirkov Yu.I. Agrometeorologiya. Leningrad. Gidrometeoizdat, 1986
11. Tursunov L. Tuproq fizikasi. Toshkent.: Mehnat, 1988
12. Lebedev S.I. Fiziologiya rasteniy. Moskva.:Gidrometeoizdat,1988
13. Polevoy V.V. Fiziologiya rasteniy. Moskva.: Vysshaya shkola, 1989
14. Annenkov B.N., Yudinceva E.V. Osnovy selskoxozyaystvennoy radiologii. Moskva.: Agropromizdat, 1991
15. Mustaqimov G.M. Wo'simliklar fiziologiyasi va mikrobiologiyasi asoslari. Toshkent.: O'qituvchi, 1995
16. Boboxo'jaev I., Uzoqov P. Tuproqshunoslik. Toshkent.: Mehnat, 1995
17. Abdullaev A.K. O'zbekistonda g'uzaning holatini agrometeorologik baholash va hosildorligini prognozlash. SANIGMI. 1997
18. Shermuxamedov K.K. Vliyanie predposevnoy obrabotki semyan xlopchatnika ultrazvukom na razvitie i urajaynost (avtoreferat kandidatskoy dissertacii)

