

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA  
O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

**QARSHI MUHANDISLIK-IQTISODIYOT INSTITUTI**



**DEHQONCHILIK VA MELIORATSIYA  
fanidan laboratoriya mashg'ulotlarini  
bajarish bo'yicha**

**USLUBIY KO'RSATMA**

**Qarshi-2022**

**Tuzuvchilar:** - **A.Qarshiyev** – QarMII “Qishloq xo‘jalik mahsulotlarini saqlash va dastlabki ishlash texnologiyasi” kafedrasida katta o‘qituvchisi.

- **T.Rajabov** – QarMII “Qishloq xo‘jalik mahsulotlarini saqlash va dastlabki ishlash texnologiyasi” kafedrasida v.b.dotsenti

**Taqrizchilar:** - **M.Avlakulov** – Geodeziya, kadastr va yerdan foydalanish“ kafedrasida professori, q|x.f.n.

- **B.Jananov** – “Qishloq xo‘jalik mahsulotlarini saqlash va dastlabki ishlash texnologiyasi” kafedrasida dotsenti, q|x.f.n.

Mazkur uslubiy ko‘rsatma “Qishloq xo‘jalik mahsulotlarini saqlash va dastlabki ishlash texnologiyasi” kafedrasining \_\_\_\_ yil \_\_\_\_dagi \_\_\_\_-sonli va Sanoat texnologiyasi fakulteti uslubiy Komissiyasining \_\_\_\_ yil \_\_\_\_dagi \_\_\_\_-sonli hamda institut Uslubiy Kengashining \_\_\_\_ yil \_\_\_\_dagi \_\_\_\_-sonli yig‘ilishlarida muhokama qilingan va chop etishga tavsiya etilgan.

Uslubiy ko‘rsatma 5410500 - “Qishloq xo‘jalik mahsulotlarini saqlash va dastlabki ishlash texnologiyasi” ta‘lim yo‘nalishi talabalariga mo‘ljallangan.

## KIRISH

Qishloq xo'jaligi bilim sohasining tegishli yo'nalishlarida o'qiyotgan talabalar dehqonchilikning imliy asoslari va asosiy qonunlari, tuproq xususiyatlari va ularni boshqarish usullari, urug' ekish, almashlab ekish, dehqonchilik tizimi, tuproqning sho'rlanishi va botqoqlanishi hamda eroziyadan himoya qilishda melioratsiyaning ahamiyati, fan va ilg'or ishlab chiqarish yutuqlarini o'rganish haqida tasavvurga ega bo'lishi, yerlardan oqilona foydalanib, tuproq unumdorligini oshirish hamda ekinlardan sifatli va yuqori hosil olishga qaratilgan tadbirlarni, tuproqning sho'rlanishi, botqoqlanishi va eroziyaga uchrashi, tuproqning meliorativ holatini baholash va yaxshilash yo'llarini, Shuningdek, dehqonchilikni rivojlantirish bo'yicha hukumatimiz tomonidan keyingi yillarda qabul qilingan qarorlar va amalga oshirilgan tadbirlarni bilishlari va qo'llay olishlari, hozirgi zamon dehqonchilik tizimi, uning tarkibiy qismlari va dehqonchilikning umumiy masalalari, tuproqning sho'rlanishi, botqoqlanishi va eroziyaning oldini olish hamda qarshi kurashishda qo'llaniladigan tadbirlar, sho'rlangan, botqoqlangan va eroziyaga uchragan yerlardan samarali foydalanish yuzasidan bilim va ko'nikmalarga ega bo'lishi zarur.

Hozirgi davrda qishloq xo'jaligini har qachongidan ko'ra jadal rivojlantirishda "Dehqonchilik va melioratsiya" fanlarining o'rni beqiyosdir.

Dehqonchilik fani yangi progressiv texnologiyalarni ishlab chiqarish bilan tuproqning potentsial unumdorligini oshirishga erishishni ta'min etsa, melioratsiya fani esa o'zining butun salohiyati bilan tuproq unumdorligining sifatini yaxshilash va uning samaradorligini ko'tarishga xizmat qiladi. Bu qo'shaloq fanlar o'zining betakror usul va uslublari bilan butun qishloq xo'jaligi taraqqiyotining asosini yaratadi.

Shu bois, "Qishloq xo'jalik mahsulotlarini saqlash va dastlabki ishlash texnologiyasi" ta'lim yo'nalishidagi talabalar mazkur fanlarning nazariy hamda amaliy asoslarini mukammal bilishlari zarur.

Talabalar bu fanlarni ma'ruzalar eshitish, amaliy va laboratoriya mashg'ulotlari hamda mustaqil ishlarini bajarish shuningdek viloyatimiz fermer xo'jaliklariga borib amaliyot o'tish bilan to'laqonli o'rganadilar.

"Dehqonchilik va melioratsiya" fanlari bo'yicha amaliy va laboratoriya mashg'ulotlari to'plami shu maqsadga bag'ishlangan.

## 1-Laboratoriya

### Tuproq agregatlarining suvga chidamliligini N.I.Savvinov usulida aniqlash

#### Topshiriqlar:

1. N.I.Savvinov uslubi bo'yicha tuproq agregatlarining suvga chidamliligini aniqlang va 1-jadvani to'ldiring;
2. Berilgan tuproq namunalari bo'yicha tuproq strukturasi aniqlang;
3. Berilgan rasmlar bo'yicha struktura shakllarini o'rganing va rasmini chizing hamda berilgan BBB jadvalni to'ldiring;
4. Amaliyotga xulosalar bering;
5. Hisobot topshiring.

**Ishning maqsadi.** Tuproqning tarkibi mineral elementlardan, suv va havodan iborat. Suv tuproqning muhim qismi bo'lib, o'simliklarning oziqlanishi uchun, havo esa ildiz sistemasining nafas olishi va ayerob mikroorganizmlarni kislorod bilan ta'minlash uchun zarur. Ularning har ikkalasi ham tuproqning tabiiy xossalari bog'liq. Quyidagi tuproqning xossalari bilan tanishamiz.

**Ishning mazmuni.** Tuproq o'simliklar hayoti uchun zarur bo'lgan oziq moddalar va suv manbai hisoblanadi. Uning strukturaviy holati unumdorligiga ta'sir etadigan muhim faktorlardan biridir.

Tuproqning mexanikaviy elementlari bir-biri bilan yopishib, har xil kattalikdagi va shakldagi kesakchalar (agregatlar) hosil qiladi. Uning mexanikaviy elementlardan agregatlar hosil qilish xossasi struktura hosil qilish xususiyati deb ataladi. Tuproqshunoslikda tuproqning strukturasi deyilganda, uning har xil shakl va kattalikdagi tuproq agregatlariga (kesakchalarga) ajratilib kiyetish xususiyati tushuniladi. Agronomiya nuqtai nazaridan qaraganda esa suvda yuvilib ketmaydigan, ya'ni mustahkam bo'lgan kesakchalargina eng yaxshi hisoblanadi. Bunday kesakchalar suvga chidamli, ulardan tashkil topgin tuproq esa mustahkam strukturali tuproq deyiladi. Strukturasi tuproqlar suv ta'sirda oson uvalanib ketadigan kesakchalardan tuzilgan bo'ladi.

Tuproqlar kesaklarning yirik-maydaligiga qarab, quyidagi turlarga:

- diametri 10 mm dan katta kesakchalar – palaxsa-palaxsa strukturali;
- diametri 0,25 mm dan 10 mm gacha bo'lgan kesakchalar – makrostrukturali;
- diametri 0,01 mm dan 0,25 mm gacha bo'lgan kesakchalar – dag'al mikrostrukturali;
- diametri 0,01 mm dan kichik kesakchalar – nozik mikrostrukturali tuproqqa bo'linadi.

O'lchami 1 dan 3 mm gacha bo'lgan kesakchalar agronomiya jihatidan suvga chidamli eng yaxshi kesakcha deb qabul qilingan.

Mustahkam strukturali tuproqda kapillyarsiz kovaklar hajmi katta bo'lganligidan yog'in-sochin va sug'orish suvlarining hammasi singib ketadi hamda yaxshi saqlanadi va mayda zarrachali tuproqqa qaraganda unda havo almashinuvi ancha yaxshi boradi. Shuning uchun strukturali tuproqda suv va havo etarli bo'lishi tufayli mikroorganizmlarning yashashi uchun qulay sharoit vujudga keladi, natijada tuproqda o'simliklar hayoti uchun zarur bo'lgan oziq moddalar to'planadi.

Mustahkam struktura doimiy bo'lmaydi. U quyidagi faktorlar ta'sirida: a) mexanikaviy faktorlar – dalalarda traktorlar, odamlar va hayvonlar yurishi, ishlash qurollarining ish organlari ta'sirida; b) fizik-kimyoviy faktorlar – yog'in-sochinlar suvi va ular tarkibidagi ammoniy va vodorod ionlari ta'sirida chirindi singdirib olgan kaltsiy va magniyning siqib chiqarilishi va tuproq strukturasi mustahkamligi pasayishi; suvni oqizib qo'yish va ayniqsa, bostirib sug'orishda suv siqib chiqargan havo ta'sirida tuproq kesakchalarining uvalanishi tufayli; v) biologik faktorlar – ayerob bakteriyalar ta'sirida tuproq kesakchalarini yopishtirib turuvchi chirindilarning parchalanishi, natijada tuproq mayda zarrachalarga ajralishi ta'sirida buzilishi mumkin.

Tuproqning strukturasi tiklash uchun almashlab ekishda bir yillik va ko'p yillik o'tlar ekiladi, Shuningdek, yerga organik o'g'itlar solinadi. Strukturali kesakchalar hosil qilish va ularni mustahkamlash uchun chirindi zapasi yangilanadi.

Bir yillik o'simliklar ekib, yerni kuzda chimqirarli plug bilan Shudgorlashda dalalar ustki qatlamining mayda zarrachalari strukturasi qisman tiklanadi. Haydash vaqtida chimqirarli plug tuproqning mayda zarrachali yuqori qatlamini o'simliklar qoldig'i bilan birga egat tubiga tashlaydi, asosiy korpus organik moddalarning anayerob parchalanish hisobiga chirindiga boyigan pastki qatlamning yumshoq mustahkam kesakchali tuprog'ini yuzaga ag'darib tashlaydi.

Akademik K.K.Gedroyts fikriga ko'ra, struktura hosil bo'lishida ikki faktor: baquvvat rivojlangan ildiz tizimining tuproqdagi bosimi va tuproqning quyuvlashishi hal qiluvchi rol o'ynaydi. Mayda tuproq zarrachalarining quyuvlashishi, muzlashi va qurib qolishi 2 va 3 valentli kationlar ta'sirida ro'y beradi. Bu faktorlarning hammasi tuproq strukturasi qayta tiklash va saqlashda muhim rol o'ynaydi.

Yuqorida aytib o'tilganidek, tuproq strukturasi uning unumdorligini oshirishdagi muhim shartlardan biri hisoblanadi. Lekin u doim o'zgarib turadi, Shuning uchun uning dinamikasini kuzatib borish hamda buzilish va tiklanish jarayonini tartibga solish yo'llarini aniqlash zarur.

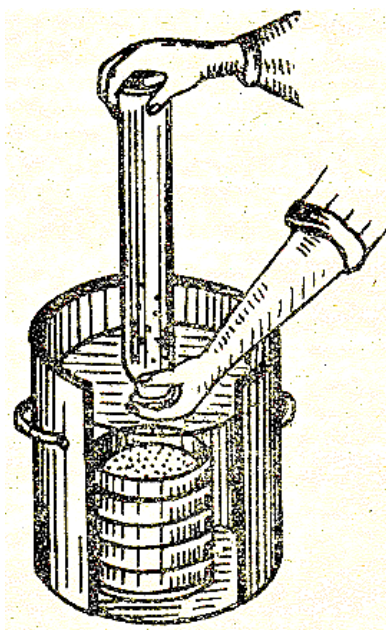
**Ishni bajarish uslubi.** Tuproqning struktura holatini o'rganishning bir necha usullari mavjud, ular ichida N.I.Savvinov uslubi eng qulay hisoblanadi.

**N.I.Savvinov uslubi.** Bu usul K.A.Timiryazev nomidagi Moskva Qishloq xo'jaligi akademiyasining dehqonchilik kafedrasida ishlab chiqilgan bo'lib, u tuproqni elash bilan o'tkaziladigan makroagregat analiziga asoslangan.

Tuproq struktura holatini o'rganishning bu usulida:

a) tekshiriladigan maydondan tuproq namunasi olinib, havoda quritiladi. So'ngra undan 2,5 kg olib, har xil ko'zli elaklardan o'tkaziladi va quyidagi 8 ta: 10 mm dan yirikroq; 10-5; 5-3; 3-2; 2-1; 1-0,5; 0,5-0,25 va 0,25 mm dan maydaroq fraktsiyaga ajratiladi. Elaklarning past tomoniga changsimon zarrachalar to'planadigan taglik qo'yiladi, elanayotgan vaqtda tuproq zarrachalari to'zg'ib ketmasligi uchun ust tomoni qopqoq bilan berkitiladi;

b) elab bo'lgandan so'ng har bir fraktsiya tarozida alohida



1.1-rasm. Tuproqni silindrdan N.I.Savvinov elagiga o'tkazish

tortiladi va foiz miqdori hisoblab chiqiladi, bunda 2,5 kg tuproq 100% deb qabul qilinadi;

v) og'irligi 50 g bo'lgan agregatlarning chidamlilik foizini aniqlash uchun o'rtacha namuna olinadi. Buning uchun har bir elakdan grammlarda ifodalangan fraktsiya foizining yarmiga teng miqdorda tuproq tortib olinadi. Pastki elakning teshiklarni to'lib qolmasligi uchun o'rtacha namunani diametri 0,25 mm dan kichik bo'lgan fraktsiyadan olmaslik mumkin (garchi o'rtacha namuna hisoblanayotganda, u hisobga olinsa-da). O'rtacha namuna ikki marta olinadi;

g) olingan o'rtacha namuna suv to'ldirilgan 11 li silindrga solinadi va 10 minut tinch qoldiriladi. Bu ish keyingi operatsiyalarda kesakchalarni mexanikaviy buzadigan havo chiqib kiyetishi uchun qilinadi.

1-2 minutdan keyin garchi tuproqdan havoning ko'p qismi chiqib ketgan bo'lsa ham, oz qismi yirik bo'shliqlarda pufakcha shaklida saqlanib qoladi, qolgan havo chiqarib yuboriladi. Buning uchun silindrning yuqori qismigacha suv quyiladi va ustini oyna bilan berkitib, tezda gorizontol holatga keltiriladi, so'ngra yana vyertikal holatga qaytariladi. Shundan keyin havo tuproq ichidan mayda pufakchalar holida ajralib chiqib boshlaydi;

d) tuproq namunasi silindrga solingandan keyin 10 minut o'tgach, ustini oyna bilan yopib tezda to'ngariladi va tuproqning yirik zarrachalari pastga tushib ketmaguncha Shu holatda bir necha sekund ushlab turiladi. So'ngra silindr o'z holiga keltirilib, tuproq uning tubiga cho'kishini kutiladi. Bu ish 10 marta takrorlanadi.

Silindr to'ngarilganda mustahkam bo'lmagan agregatlar va diametri 10 mm dan kattaroq bo'lgan kesakchalar tarkibiy qismlarga ajraladi;

e) diametri 20 sm, balandligi 3 sm va teshiklari 0,25; 1; 2; 3; 5 mm diametrli 5 ta elak suv to'ldirilgan silindrsimon vannaga ustma-ust tushiriladi. Suv sathi yuqorigi elak chetidan 5-6 sm yuqorida bo'lishi kerak (1.1-rasm);

j) silindr o'n marta to'ngarilgandan keyin elaklar ustiga olib kelinadi. Suv ostida oyna ochiladi va tuproq massasi yuqorigi elakka tushadi. Tuproq tekis taqsimlanishi uchun silindrni suvdan chiqarib turib, elak yuzasida suriladi. Asosiy massa (0-25 mm dan yirikroq) elak yuzasiga tushgandan keyin 40-50 sekund o'tgach silindr suv ostida yana oyna bilan berkitiladi va chiqarib olinadi;

z) elakka tushirilgan tuproq massasi elanadi; buning uchun yuqorigi elakni suvdan chiqarib turib elaklarning hammasi 5-6 sm yuqoriga ko'tariladi va tezda yana suvga botiriladi. Kesakchalar qaytadan elakka tushmaguncha ular ana Shu holatda 2-3 sekund tutib turiladi. So'ngra elaklar to'plami sekin-asta ko'tariladi va tezda yana botiriladi. Yuqorigi (5, 3 va 2 mm li) elaklar o'n marta silkitilgandan keyin olinadi, pastkisi esa qo'shimcha ravishda yana besh marta silkitiladi va suvdan chiqarib olinadi;

i) elaklardagi kesakchalar yuvuvchi qurilmaning suv oqimi bilan katta chinni kosachaga yuvib olinadi, ortiqcha suv chiqarib yuborilgandan keyin ular avval tortib qo'yilgan va nomyerlangan kichik kosachalarga solinadi;

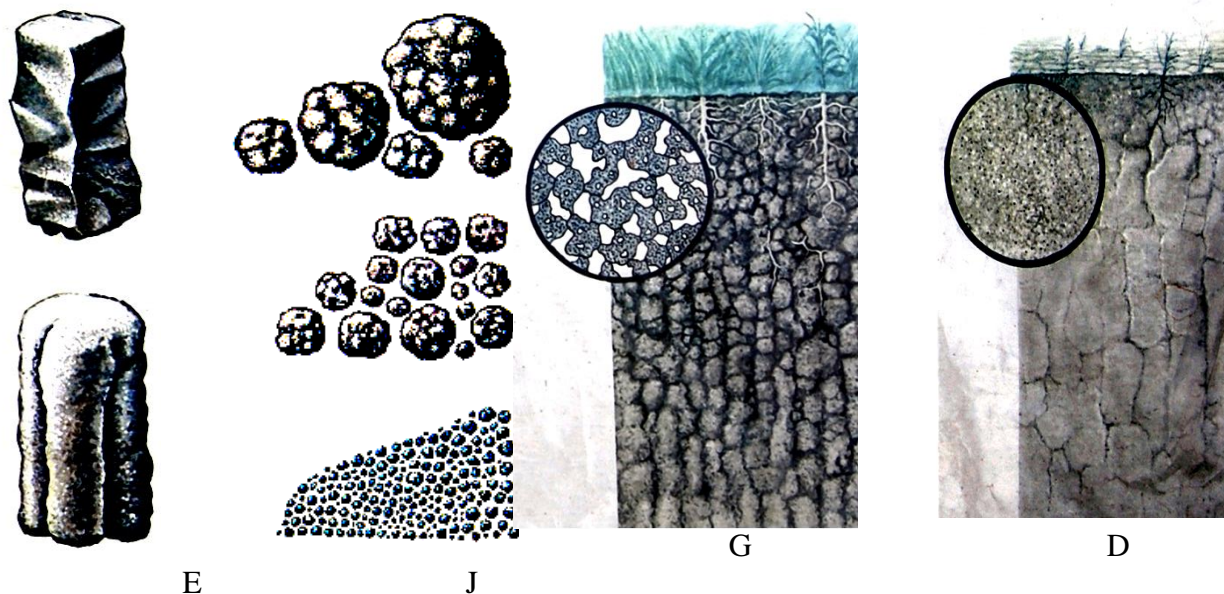
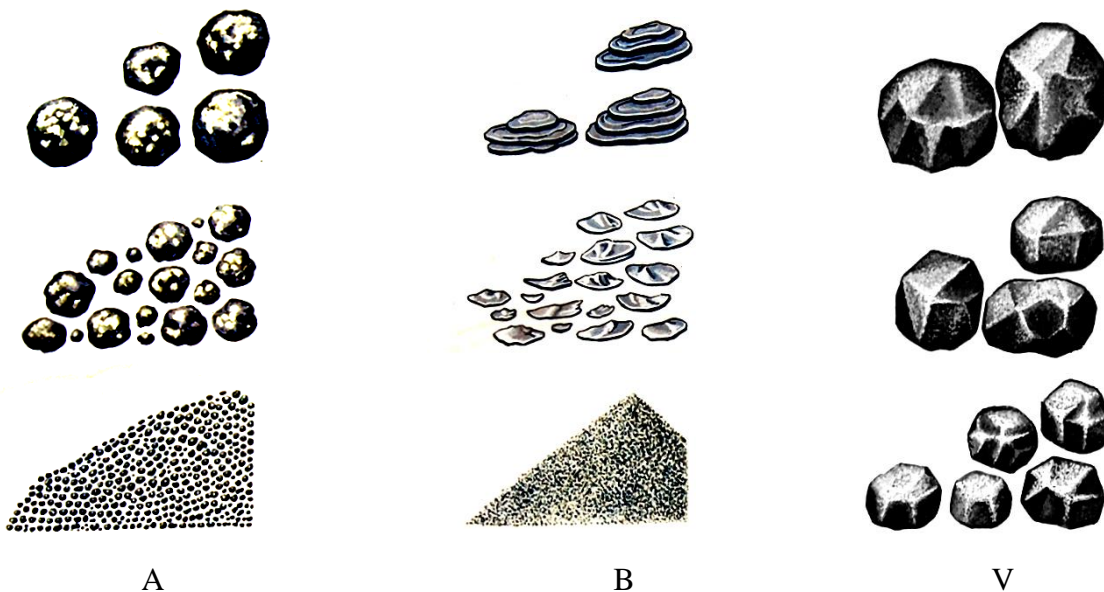
k) kosachalar suv hammomiga qo'yiladi va tuproq yaxshi qurigandan keyin har qaysisi alohida-alohida tortiladi.

Fraktsiyalardagi mustahkam kesakchalarning foiz miqdori grammlar sonini 2 ga ko'paytirish bilan aniqlanadi. 0,25 mm dan kichik bo'lgan tuproq zarrachalarining foizi

ancha yirik fraksiyalar foizi yig'indisini 100 dan ayrib topiladi. Olingan ma'lumotlar 1.1-jadvalga yozib boriladi.

**Amaliy topshiriqlar.** Tuproq strukturasi laboratoriya uslubi bo'yicha aniqlab o'rganilgandan keyin keltirilgan rasmlar bo'yicha struktura shakllari o'rganiladi va ularning rasmi chiziladi.

**Kerakli jihoz va qurollar.** Tuproq namunalari, taglik va qopqog'i bo'lgan, teshiklari 10; 5; 3; 2; 1; 0,5 va 0,25 mm diametrli elaklar to'plami oynasi bo'lgan, diametri 7 sm, bo'yi 45 sm li 1 litrli tsilindr, 8 dona katta va 9 dona kichik chinni kosacha, texnikaviy tarozilar va tarozi toshlari, suv hammomi, diametri 30-40 sm, bo'yi 30-35 sm li idish yoki tsilindsimon vannacha.



**Tuproq strukturasi asosiy shakllari**

- A) donador; B) plitasimon, qipiqsimon, changsimon; V) yong'oqchasimon
- G) prizmasimon; D) kesakchali; E) Strukturali tuproq; J) Strukturasi tuproq

**Tuproqning agregat holatini aniqlash**  
(natijalar yozib olinadi)

Tuproqning nomi	Namuna olingan joy	Namuna olingan vaqt	Quruq tuproqni elash uchun olingan namunaning vazni, g	Fraksiyalarning o'lchami, mm	Quruq tuproqni elash				Ho'l tuproqni elash									
					nomeri	vazni, g	Agregatli kosachaning vazni, g	Agregatarning so'f vazni, g	Agregatning midori, %	Ho'l tuproqni elash uchun olingan namunaning vazni, g	nomeri	vazni, g	Agregatli kosachaning vazni, g	Agregatning quntligandan keyingi vazni, g				
				10 dan yirik														
				10 dan 7 gacha														
				7 dan 5 gacha														
				5 dan 3 gacha														
				3 dan 2 gacha														
				2 dan 1 gacha														
				1 dan 0,5 gacha														
				0,5 dan 0,25 gacha														
				0,25 dan kichik														



## “BBB” jadvali

Bilaman	Bilishni xoxlayman	Bilib oldim

## 2-Laboratoriya Haydalma qatlam tuzilishini aniqlash.

### Topshiriqlar:

1. Haydalma qatlam tuzilishini aniqlashni o‘qib, o‘zlashtirib yozib oling.
2. Haydalma qatlam tuzilishini o‘rganish uchun kichik guruhlarga bo‘linib, qo‘llanmada berilgan tartib bo‘yicha tajribani bajaring va olingan ma’lumotlarni berilgan jadvalga yozing.
3. Amaliyotga xulosalar bering;
4. Hisobot topshiring.

**Ishning maqsadi va mazmuni.** Tuproq qattiq qismi hajmining, kapillyar va nokapillyar kovaklikning buzilmagan holatda olingan tuproq namunasining hajm birligiga nisbati *haydalma qatlamning tuzilishi* deyiladi.

Qishloq xo‘jalik ekinlarining o‘sishi va rivojlanishi uchun bir qator sharoit, jumladan, haydalma qatlamning tuzilishiga bog‘liq bo‘lgan unumdorlik darajasi muhim ahamiyatga ega. **Unumdorlik deganda**, tuproqda bir vaqtning o‘zida o‘simliklar uchun maksimal miqdorda zarur bo‘lgan suv, havo va oziq moddalar bo‘lishi tushuniladi. Agar tabiiy tuzilishi buzilmagan holatdagi tuproqdan namuna olinsa, hajmning bir qismi tuproq, qolgan qismi suv bilan, tuproq va suvdan bo‘sh qismi esa havo bilan to‘lgan bo‘ladi.

Shunday qilib, tuproq 3 qismga: qattiq, suyuq va gazsimon qismga bo‘linadi. Tuproqning gazsimon, suyuq va qattiq qismlari hajmining nisbati doimo o‘zgarib turadi. Bu nisbat kesakchalarning yirik-maydaligiga qarab o‘zgarib turadi. Bu nisbat kesakchalarning yirik-maydaligi va shakliga, ularning o‘zaro joylashishi va tuproqda chang zarrachalarining bo‘lishiga, bundan tashqari, unga namlik va harorat ta’sir etishiga bog‘liq.

Tuproq zarrachalarining bir-biriga zich taqalib turmasligi natijasida bo‘shliqlar, ya’ni kovakliklar deb ataladigan turli kattalikdagi oraliqlar yoki teshiklar hosil bo‘ladi. Kesakchalar orasidagi va ichidagi barcha eng mayda (qilsimon) bo‘shliqlar **kapillyar kovakliklar** deyiladi. Kesakchalar orasidagi barcha yirik bo‘shliqlar **nokapillyar kovakliklar** deyiladi.

Kapilyar va nokapilyar kovakliklarning jami hajmi *umumiy kovaklik* deyiladi. Kapilyar oraliqlar suv bilan, nokapilyar oraliqlar esa ko‘pincha havo bilan, qisman suv bilan to‘lgan bo‘ladi.

Tuproqning kovakligi ko‘proq uning suv xossalarini belgilaydi. Masalan, suv singdirish, nam sig‘imi, suvning kapilyar ko‘tarilishi, bug‘lanish va boshqalar tuproqda boradigan fizik – mexanikaviy, shuningdek biokimyoviy jarayonlarda muhim ahamiyatga ega. Chunki tuproq qatlamining aeratsiya darajasi unga bog‘liq bo‘ladi. Aeratsiya darajasi mikrobiologik jarayonlarning jadal borishiga, eruvchanlikka, mineral va organik moddalarning oksidlanishiga sabab bo‘ladi.

Haydalma qatlamning tuzilishi tuproqning suv, havo va oziq rejimini belgilaydi. Yerni ishlash yo‘li bilan bu qatlamning tuzilishini o‘zgartirish mumkin. Agar haydalma qatlam mustahkam kesakchali strukturaga ega bo‘lmasa, tuproqning tuzilishini yaxshilash choralari qo‘llanganda ham u yog‘ingarchilik yoki sug‘orish vaqtida tez buziladi. Ikkinchidan, uzoq vaqtdan beri ishlov berilmagan strukturali tuproqlar juda zichlashib qoladi va binobarin tuzilishi yomonlashadi. Strukturali tuproqlarda ishlov berish tufayli hosil qilingan yaxshi tuzilish uzoq vaqtgacha saqlanadi. Shuning uchun tuproqning strukturasi va tuzilishi bir-birini to‘ldiradi. Ko‘p yillik va bir yillik ekinlar ekib tuproqning struktura holati yaxshilanadi. Yerga ishlov berish bilan esa uning tuzilishi yaxshilanadi.

Haydalma qatlamning tuzilishi quyidagi usullar bilan aniqlanadi:

1. Patronlardagi tuproq namunasini suv bilan to‘yintirish usuli. Bu usul asosiy hisoblanadi.

2. Eng tez, lekin kamroq aniqlikda bo‘lgan piknometr usuli.

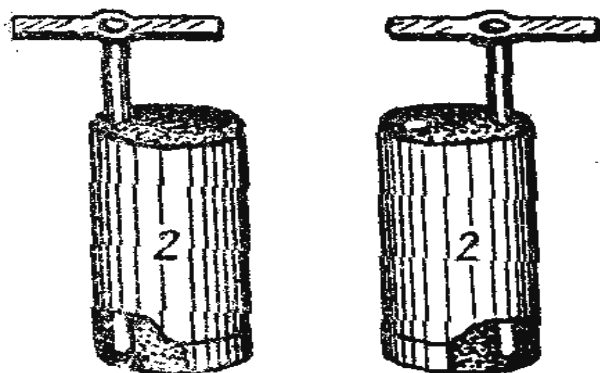
3. Dala sharoitida umumiy kovak faqat tuproqning hajmiy va solishtirma og‘irligiga qarab belgilanadi. Umumiy kovaklik quyidagi formulaga muvofiq foiz hisobida aniqlanadi:

$$P = \left(1 - \frac{V_1}{C}\right) \cdot 100, \%$$

Bunda: P - umumiy kovaklik, %

$V_1$  - tuproqning hajmiy og‘irligi,  $g/sm^3$

C - tuproqning solishtirma og‘irligi,  $g/sm^3$



2.1-rasm. Namlikni aniqlash uchun kapilyar suv bilan to‘yingan patronidagi tuproqdan kichik burg‘u bilan namuna olish

### Ishni bajarish tartibi:

Ilmiy tekshirish ishlarida haydalma qatlamning tuzilishi tuproq holatini buzmasdan o'rganiladi. Holati buzilmagan tuproq namunasini Kachinskiy, Nekrasov yoki Lebedev burg'usi bilan olish mumkin. Tekshirish uchun olinadigan tuproqning hajmi patronning kattaligiga qarab har xil (100, 250, 500 sm<sup>3</sup> va undan katta) bo'ladi.

Namunalar 0-10, 10-20, 20-30 sm chuqurlikdan teng oraliqda diagonal bo'ylab olinadi. Namuna olishdan oldin patron nomeri, namuna olingan qatlam, uchastkaning nomi, vaqti ko'rsatiladi.

Namuna olish uchun qopqog'i olingan patron ruchkali shtangaga burab mahkamlanadi. Burg'u tuproqqa vertikal holatda qo'yiladi va uning dastasini kuch bilan bosib, mo'ljallangan chuqurlikkacha (patronlagi belgilangan chiziqqacha) yerga kiritiladi, so'ngra patrondagi tuproq namunasini pastki qatlamdan ajratib olish uchun u bir necha marta buraladi. Burg'uni tuproqdan chiqarib olgandan keyin ortiqcha tuproq patronning pastki qismi bilan bir tekis qilib kesib tashlanadi. Patron burab bo'shatiladi va pastdan hamda yuqorisidan qopqoqchalar bilan berkitiladi.

Olingan namunalar tekshirish uchun laboratoriyaga olib kelinadi. Juda yumshoq tuproqlardan burg'u bo'lmagan taqdirda namunalarni metall silindr yordamida ham olish mumkin. Bular tuproqqa oxirigacha bosib kiritiladi. Silindrning bo'yi 10 sm, hajmi 500-1000 sm<sup>3</sup>. So'ngra silindrning yuqori qismini qopqoq bilan berkitib, pastki tomoni asta-sekin yuqoriga aylantiriladi, ortiqcha tuproq kesib olib tashlanadi, ikkinchi qopqoq bilan berkitilib, laboratoriyaga yuboriladi.

#### **Kapilyar kovaklikni aniqlash.**

Bunda barcha hisoblashlar ikkinchi belgigacha olib boriladi. Ishlar quyidagi izchillikda amalga oshiriladi:

a) patron, silindrning massasi (A) aniqlanadi;

b) patron olingan tuproq namunasi (C) bilan tortiladi;

v) patrondagi tuproq namunasining olingan vaqtdagi sof massasi (C<sub>1</sub>) aniqlanadi:

$$C_1 = C - A$$

g) patronning ichki diametri (d) va bo'yi (h) o'lchanadi;

d) patronga olingan tuproqning umumiy hajmi (V) quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$V = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot h, \text{ sm}^3;$$

Bunda: V – tuproqning hajmi, sm<sup>3</sup>; π - patron aylanasining diametriga nisbati, 3,14 ga teng (o'zgarmas son); d – diametri, sm; h – tuproqning balandligi, sm; 4- o'zgarmas son.

y) tuproqli patronlar suvga to'yintirish uchun maxsus vannaga qo'yiladi. Vanna ichida filtr qog'oz qoplangan stolchalar bo'ladi. Bu qog'ozlarning uchi vannani to'ldirib turgan suvga tushiriladi.

Har bir patronning pastki qopqog'i olinib, o'rniga filtr qog'oz qo'yiladi va qo'l bilan ushlab turib, shu uchi bilan vanna stolchasiga qo'yiladi. So'ngra yuqoridagi qopqoq olinadi. tuproq filtr qog'oz orqali suv bilan asta-sekin kapilyar to'yinadi. Tuproqli patronlar o'zgarmas og'irlikka kelguncha vannada tutib turiladi. Shundan keyin ularning yuqori tomoni qopqoqchalar bilan berkitiladi, ehtiyotlik bilan

vannadan olinib, berk tomoni bilan pastga qaratib qo'yiladi. So'ngra patron ikkinchi qopqoq bilan berkitiladi;

j) patrodagi tuproq ( $C_2$ ) suv bilan to'yingandan keyin tortilib, sof og'irligi hisoblab topiladi:

$$C_3 = C_2 - A$$

Tuproqning qattiq qismi hajmini aniqlash uchun namunadagi mutloq quruq tuproqning og'irligini topish kerak. Chunki butun tuproq namunasini mutloq quruq og'irlikkacha quritish uchun uzoq vaqt talab etiladi, quritish uchun uning faqat bir qismi olinadi va quritilgan tuproq qismiga qarab barcha namuna qayta hisoblab chiqiladi;

z) patrodagi tuproqdan quyidagi usullarda o'rtacha namuna olinadi:

1. Kichik burg'u bilan patrodagi suv to'yingan tuproqdan yuqoridan pastga, so'ngra esa patrondan tuproqning butun balandligi bo'ylab pastdan yuqoriga tomon to'nkarib, ikkita namuna olinadi. Olingan namunalar oldindan tortib qo'yilgan alyumin stakanchaga solinadi.

2. Tuproq patrondan kosachaga olinib, yaxshilab aralashtiriladi, o'rtacha namuna olinadi va u oldindan tortib tayyorlab qo'yilgan alyumin stakanchaga solinadi. Ortiqcha tuproq tashlab yuboriladi;

i) alyuminiy stakanchaning og'irligi ( $C_4$ ) aniqlanadi;

k) kapillyar suv bilan to'yingan tuproq namunasi bo'lgan stakanchaning og'irligi ( $C_5$ ) topiladi;

l) stakanchadagi kapillyar suv bilan to'yingan sof tuproqning ( $K$ ) og'irligi hisoblab topiladi;

$$K = C_5 - C_4$$

m) olingan namunalar termostatda  $105^0$  haroratda 6 soat davomida quritiladi;

n) mutloq quritilgan namunasi solingan stakanchaning og'irligi ( $C_6$ ) aniqlanadi;

o) stakanchadagi bug'lanib ketgan kapillyar suvning og'irligi yoki hajmi ( $V_1$ ) topiladi:

$$V_1 = C_5 - C_6$$

p) stakanchadagi mutloq quruq tuproqning sof og'irligi hisoblanadi:

$$P = K - V_1$$

Bunda:  $P$  - mutloq quruq tuproqning sof og'irligi, g;  $K$ -kapillyar to'yingandan keyingi tuproqning og'irligi, g;  $V_1$ -tuproqdan bug'langan suvning og'irligi, g;

s) quyidagi proporsiya bilan mutloq quruq tuproqqa nisbatan foiz hisobida kapillyar kovaklik ( $\alpha$ ) aniqlanadi:

$$\alpha = \frac{V_1 \cdot 100}{P - \alpha}$$

### Umumiy va nokapillyar kovaklikni aniqlash

Buning uchun:

a) tuproqning qattiq qismi egallagan hajm hisoblanadi. Dastlab patron hajmidagi

mutloq quruq tuproqning og'irligini quyidagi formulaga muvofiq aniqlash kerak:

$$P_1 = \frac{C_3 \cdot 100}{100 + \alpha}$$

bunda:  $P_1$  – patroneidagi (silindrdagi) mutloq quruq tuproqning og'irligi, g;  $C_3$  – patroneidagi tuproqning to'yingandan keyingi sof og'irligi, g;  $\alpha$ -kapillyar namlik sig'imi, %; 100 – o'zgarmas son.

Masalan, hajmi ( $V$ )  $500 \text{ sm}^3$  bo'lgan bo'sh silindr 100 g kelsa, suv bilan to'yingan tuproqli silindr 800 g, kapillyar namlik sig'imi 23 % bo'lsa, bunda silindrdagi tuproqning mutloq quruq og'irligi:

$$P_1 = \frac{(800-100) \cdot 100}{100 + 23} = 569,1 \text{ g bo'ladi.}$$

Patroneidagi mutloq quruq tuproqning og'irligini belgilab, olingan namunada bu tuproq qancha hajmni eg'allashi aniqlanadi. Buning uchun patroneidagi mutloq quruq tuproqning og'irligi ( $P_1$ ) tuproq qattiq qismining solishtirma og'irligi ( $d$ ) ga bo'linadi:

$$V_2 = \frac{P_1}{d}$$

Agar  $d$  bo'z tuproqlar uchun 2,7 deb qabul qilingan bo'lsa, bunda qattiq qismining hajmi:

$$V_2 = \frac{569,1}{2,7} = 210,77 \text{ sm}^3$$

b) umumiy kavaklikning hajmi aniqlanadi. U butun patron yoki silindrning ichki hajmidan tuproq qattiq qismi hajmining ayirmasiga teng, ya'ni:

$$V_3 = V - V_2$$

Bu formulaga son qiymatlarini qo'ysak:

$$V_3 = 500 - 210,77 = 289,23 \text{ sm}^3$$

v) bunda nokapillyar kovaklikning hajmi ( $V_4$ ) umumiy kovaklik hajmi ( $V_3$ ) bilan kapillyar kovaklik hajmi ( $V_5$ ) orasidagi farqqa teng bo'ladi.

$$V_4 = V_3 - V_5$$

g) patroneidagi kapillyar kovaklikning hajmi quyidagi proporsiyadan topiladi:

$$V_5 = \frac{P_1 \cdot \alpha}{V_5 - \alpha}$$

Formulaga son qiymatlarini qo'yib, kapillyar kovaklikning hajmi topiladi:

$$V_5 = \frac{569,1 \cdot 23}{100} = 130,89 \text{ sm}^3$$

Nokapillyar kovaklik hajmi esa:

$$V_4 = 289,23 - 130,89 = 158,34 \text{ sm}^3 \text{ ga teng bo'ladi.}$$

### **Tuproqning qattiq qismini, aeratsiya va to'yinish darajasini hisoblash**

Olingan ma'lumotlarga muvofiq, tuproqning qattiq qismi, aeratsiya va to'yinish darajasi (foizlarda) aniqlanadi.

a) tuproq qattiq qismining foizi hisoblab topiladi.

Ana shu maqsadda patronning hisoblangan hajmi 100 % deb qabul qilinadi, bunda qattiq qismning foizi quyidagi proporsiya bilan aniqlanadi:

$$\frac{V - 100}{V_2 - x} \qquad x = \frac{V_2 \cdot 100}{V}$$

V- patronning hajmi,  $\text{sm}^3$ ;  $V_2$  – tuproq qattiq qismining hajmi,  $\text{sm}^3$ .

b) umumiy kovaklik havo bilan qanchalik to'lganligini ifodalaydigan aeratsiya darajasi foizlarda hisoblab topiladi. Buning uchun namuna olinayotgan vaqtda tuproqdagi suvning hajmi (m) tuproqning suv bilan to'yinmasdan namuna olish vaqtidagi og'irligi ( $C_1$ ) dan mutloq quruq og'irlik ( $P_1$ ) ni ayirib tashlash bilan topiladi, ya'ni:

$$m = C_1 - P_1$$

So'ngra havoning hajmi (M) umumiy kovaklik hajmi ( $V_3$ ) dan suvning to'yingandan oldingi hajmi (m) ni ayirib topiladi:

$$M = V_3 - m$$

quyidagi proporsiyadan aeratsiya darajasi topiladi:

$$\frac{V - 100}{M - x} \qquad x = \frac{M \cdot 100}{V}$$

Bu yerda: V – tuproqning umumiy hajmi,  $\text{sm}^3$ ; M – namuna olish vaqtidagi havo miqdori,  $\text{sm}^3$ .

To'yinish darajasi hisoblanadi, ya'ni tuproq umumiy hajmining qanday qismi suv bilan band ekanligi aniqlanadi.

Agar tuproqning umumiy hajmi (V) 100 foiz deb qabul qilinsa, bunda to'yinguncha ketgan suv miqdori (m) x ni tashkil etadi.

**M · 100**

$$x = \frac{\text{-----}}{V}$$

2.1- jadval

Tuproqning qattiq qismini, aeratsiya va to'yinish darajasini aniqlashga oid yig'ma jadval

Tuproqning turi	Tuproqning				Tuproqning hajmiga nisbatan kovaklik foizi			Suv bilan to'yinishi, %	Aeoatsiya darajasi, %
	Umumiy hajmi, V	Qattiq qismning hajmi, %	Quruq og'irlik, P <sub>1</sub>	Hajmiy massasi, d g/sm <sup>3</sup>	Kapilyar	Nokapilyar	umumiy		

**Har bir kichik guruhlar ish natijasiga ko'ra xulosa qiladilar.**

**Kerakli jihoz va qurollar.** Patron yoki silindrlar, dastali shtanga, namlikni aniqlashda patron yoki silindrdan namuna olish uchun kichkina burg'u yoki pichoqcha, tuproq namligini aniqlash uchun alyumin stakanchalar, to'yintirish uchun vannacha, tarozilar va tarozi toshlari qismlarga bo'lingan chizg'ichlar, filtr qog'oz.

**Blits-so'rovi:**

1. Haydalma qatlam tuzilishi qanday aniqlanadi?
2. Tuproq unumdorligi deb nimaga aytiladi?
3. Kapilyar kovaklik qanday aniqlanadi?

### 3-Laboratoriya

#### Tuproqning maksimal dala nam sig'imini aniqlash

##### Topshiriqlar.

1. Tuproqning maksimal dala nam sig'imini aniqlash mavzusini o'qib, o'zlashtirib yozib oling.
2. Tuproqning maksimal dala nam sig'imini aniqlashni laboratoriya sharoitida o'rganish uchun kichik guruhlariga bo'linib, qo'llanmada berilgan tartib bo'yicha tajribani bajaring va olingan ma'lumotlarni berilgan jadvalga yozing.

**Ishning maqsadi va mazmuni.** Tuproqning ma'lum miqdorda o'ziga suvni singdirishi va ushlab turish qobiliyati uning nam sig'imi deyiladi.

Tuproqning dala nam sig'imi eng muhim suv xossaligidan biri bo'lib, ushlanib turgan suvning miqdoriga ko'ra: to'liq, kapillyar va maksimal nam sig'imga bo'linadi.

1. To'liq nam sig'imi - yer sug'orib bo'lingandan keyin tuproqning hamma bo'shliqlari, ya'ni kapillyar va nokapillyar kovakliklari suv bilan to'lgan bo'ladi.
2. Kapillyar nam sig'imi - bunda kapillyar kovakliklar suv bilan to'lgan bo'ladi.
3. Tuproq zarrachalari molekulalarining tortish kuchi natijasida ushlanib qolgan suv miqdori, uning maksimal dala nam sig'imi deyiladi.

Nam sig'imi tuproqning mexanikaviy tarkibiga, strukturasi bog'liq holda o'zgarib turadi. Loyqa va organik modda ko'p miqdorda bo'lgan og'ir tuproqlarning nam sig'imi katta va aksincha, organik moddalari kam bo'lgan tuproqlarning nam sig'imi kichik bo'ladi. Bundan tashqari, sizot suvlarning joylashish chuqurligi ham tuproqning nam sig'imga ta'sir etadi. qaysiki, mexanikaviy tarkibi og'ir tuproqlar 1 m gacha chuqurlikda 1 ga yerga 3000-3500 m<sup>3</sup> gacha, yengil tuproqlar 1500-1800 m<sup>3</sup> gacha suv saqlay oladi.

O'zbekiston tuproqlari nam sig'imga ko'ra uch guruhga bo'linadi.

1. Nam sig'imi katta bo'lgan og'ir tuproqlar.
2. Nam sig'imi o'rtacha bo'lgan o'rtacha og'ir mexanik tarkibli tuproqlar.
3. Nam sig'imi kichik bo'lgan yengil mexanik tarkibli tuproqlar.

Strukturali tuproqlar strukturasi tuproqlarga qaraganda suvni yaxshi o'tkazadi va nam sig'imi katta bo'ladi.

Tuproqlarning tarkibi va sizot suvlarning joylashishi chuqurligiga bog'liq holda nam sig'imi bir-biridan sezilarli darajada farq qilishini yuqoridagi jadvaldan ham ko'rinib turibdi. Og'ir tuproqlarning nam sig'imi yengil tuproqlarnikiga nisbatan ancha yuqori bo'ladi. Sizot suvlar yuza joylashganda tuproqlarning nam sig'imi yuqori bo'ladi.

Laboratoriya mashg'ulotlari vaqtida tuzilishi buzilgan tuproqlar namunasi bilan ishlashga to'g'ri keladi. Bu esa olingan natijalarga ta'sir etadi. Garchi bunday sharoitda tuzilishi buzilmagan tuproqqa qaraganda ancha yaxshi natijalar olinsa-da, har xil tuproqlarning farqi va struktura holatlarini taqqoslashda ular to'la qonuniy bo'ladi.

Sug'oriladigan dehqonchilik sharoitida dala nam sig'imini bilish katta ahamiyatga ega, chunki ekinlarni sug'orishda sug'orish meyorlarini, sarf bo'ladigan suv miqdorini ana shu nam sig'imga qarab belgilanadi.



## 3.1-jadval

O'zbekistondagi asosiy tuproqlarning nam sig'imi, %  
(S.N.Rijov ma'lumotlari).

Mexanikaviy tarkibi	Sizot suvlari 1,5 m dan pastda joylashgan o'tloqi-bo'z tuproqlar		Sizot suvlari 1,5 m dan yuqorida joylashgan o'tloqi botqoq tuproqlar	
	og'irligiga nisbatan	hajmiga nisbatan	og'irligiga nisbatan	hajmiga nisbatan
Soz tuproq	25	36,3	28	40,6
Og'ir qumoq tuproq	22	31,9	25	36,3
O'rtacha qumoq tuproq	19	27,6	22	31,9
Yengil qumoq tuproq	16	23,2	19	27,6
qumloq tuproq	13	18,9	16	23,2
qumli tuproq	10	14,5	-	-

**Ishni bajarish tartibi:**

Laboratoriya sharoitida tuproqning nam sig'imini quyidagicha aniqlanadi:

## 3.2-jadval

O'rganiladigan tuproqlar	Fraksiyalar
Bedadan bo'shagan yer tuprog'i	3-2, 2-1, 0,5-0,25 mm
Eskidan haydalgan yer tuprog'i	3-2, 2-1, 0,5-0,25 mm
Qum	1-0, 0,75 mm

Tuproqning nam sig'imini aniqlash uchun bo'z yoki o'tloqi-botqoq tuproqlar olinadi:

1. Aniqlanishi lozim bo'lgan tuproq fraksiyalarning soniga qarab ostiga filtrli doka bog'langan shisha naylar olinadi.

2. Tayyorlangan shisha nay tubidagi doka biroz ho'llanib, so'ngra tarozida tortiladi (a), g;

3. Nayning 9/10 qismiga qadar tuproq yoki qum solib, kaftda yoki yumshoq narsa bilan asta-sekin zichlanadi.

4. Tuproq yoki qum solingan nay tarozida tortiladi (v), g; hisobida.

5. quruq tuproq yoki qumning sof og'irligi hisoblab chiqiladi, (c) g hisobida:

$$c = v - a$$

6. Nay ichidagi tuproqning balandligi o'lchanadi (h), sm va nayning ichki diametri o'lchanadi, (d) sm hisobida.

7. Tuproq yoki qum eg'allagan umumiy hajm quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$V = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot h, \text{ sm}^3;$$

bu yerda: V - tuproqning umumiy hajmi, sm<sup>3</sup> hisobida.

π - aylana uzunligining diametriga bo'lgan nisbati, 3,14 ga teng

d - nayning ichki diametri, sm hisobida.

8. Tuproqning hajmiy og'irligi quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$V_1 = \frac{C}{V}; \text{ g/sm}^3$$

bunda:  $V_1$  - tuproqning hajmiy massasi, g/sm<sup>3</sup> hisobida.

$V$  - tuproqning umumiy hajmi, sm<sup>3</sup> hisobida

$C$  - quruq tuproqning sof og'irligi, g hisobida.

9. Tuproqli shisha nay suvli vannaga tushiriladi, unda vannadagi suvning sathi, naydagi tuproqning balandligi bilan bir xil bo'lsin. Tuproq suvga to'yingandan keyin (tuproq yuzasi yaltiraydi) nayni suvdan olib gravitatsion suv to'liq oqib ketguncha alohida maxsus shisha idish ustiga qo'yiladi.

10. Gravitatsion suv oqib bo'lgandan keyin, tuproqli nayni vaqti-vaqti bilan, har 10 minutda, doimiy og'irlikka kelguncha tarozida tortib turish kerak:

$$f_1, f_2, f_3, \dots, f_n$$

11. Tuproqda ushlanib qolgan suvning og'irligini hisoblab chiqariladi:

$$q = f_n - B, \text{ g}$$

12. Tuproqning quruq og'irligiga nisbatan muayyan (dala) nam sig'imi ( $B$ ) ni hisoblab chiqariladi.

$$B = \frac{q \cdot 100}{c - 100}$$

Olingan asosiy ko'rsatkichlarni taqqoslash uchun quyidagicha yig'ma jadval to'ldiriladi.

3.3-yig'ma jadval

Tuproqning dala nam sig'imini aniqlashga oid yig'ma jadval

Tuproqning nomi	Fraksiyalar o'lchami, mm	Tuproqning hajmiy massasi	Dala nam sig'imi, foiz hisobida	
			tuproq og'irligiga nisbatan	tuproq hajmiga nisbatan

**Har bir kichik guruhlar ish natijasiga ko'ra xulosa qiladilar.**

**Kerakli jihoz va qurollar:** texnikaviy tarozi va tarozi toshlari, naylar, doka, filtr qog'oz, tuproqni suv bilan to'yintirish uchun kichkina suv vannasi, chizg'ich.

#### 4- Mashg'ulot

### Har xil tuproqlarning suv o'tkazuvchanligini aniqlash.

#### Topshiriqlar:

1. Uslubiy qo'llanma bo'yicha tuproqning suv o'tkazuvchanlik xususiyati va unga ta'sir etuvchi omillar bilan tanishing;
2. Ishni bajarish tartibi bilan tanishing;
3. Laboratoriya sharoitida tuproqning suv o'tkazuvchanligini aniqlash asbobi bilan tanishing;
4. O'rganish uchun tuproq namunalarini tayyorlang;
5. Tajriba o'tkazing;
6. Olingan natijalarni yig'ma jadvalga tushiring;
7. Amaliyot uchun xulosalar bering.

#### Har xil tuproqning suv o'tkazuvchanligini aniqlash.

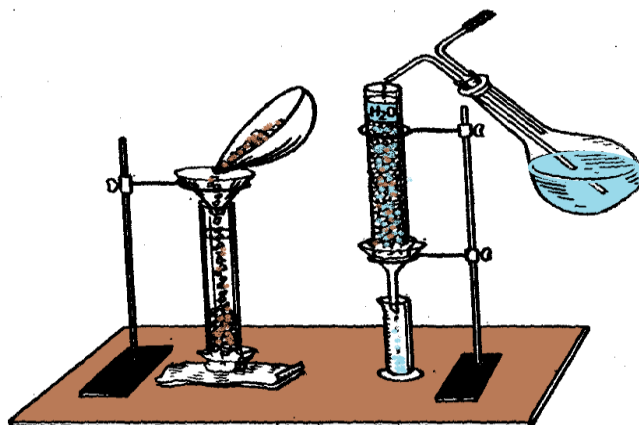
Tuproqning suv tortish kuchi va kapillyar kuchlar ta'sirida suvni yuqori qatlamlardan pastki qatlamlarga o'tkazish xususiyati suv o'tkazuvchanlik deb ataladi.

Tuproqning bu muhim fizikaviy xossasi o'simlik va mikroorganizmlar hayotida katta rol o'ynaydi. Tuproqning suv o'tkazuvchanligi tuproq unumdorligining muhim faktorlaridan biri hisoblanadi.

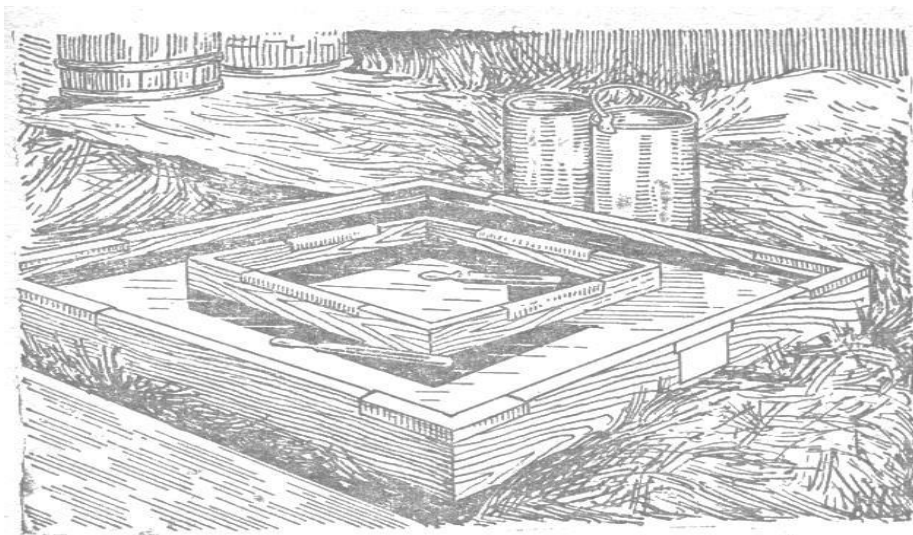
Suv o'tkazuvchanlik vaqt birligi ichida o'tadigan suyuqlik ustuni bilan o'lchanadi va sm/sek, sm/min yoki sm/soat bilan ifodalanadi .

Suv o'tkazuvchanlik darajasi har xil sharoitga: tuproqning mexanikaviy tarkibi, tuzilishi, strukturasi va mustahkamligi, shuningdek, shimilgan asoslarga bog'liq. Suv o'tkazuvchanlik almashlab ekish bilan tuproq strukturasi tiklash, erga organik o'g'itlar va kalsiy solish, shuningdek, erni kuzgi shudgorlash bilan yaxshilanadi.

Qumli va qumloq tuproqlar suvni yaxshi o'tkazishi bilan ajralib turadi. Qumoq tuproqlar kam, soz tuproqlar suvni juda kam o'tkazadi. Suv o'tkazuvchanligi yaxshi va nam sig'imi kichik bo'lgan qumli va qumloq tuproqlar kichik me'yorda, lekin tez-tez sug'orishni talab etadi. Suv o'tkazuvchanligi kam, lekin nam sig'imi katta bo'lgan qumoq va soz tuproqlar katta me'yorda, lekin kamroq sug'orishni talab etadi.



4.1-rasm. Tuproqning suv o'tkazuvchanligini laboratoriya sharoitida aniqlash



4.2-rasm. Dala sharoitida suv o'tkazuvchanlikni yaxlit usul bilan aniqlash.

### Ishni bajarish tartibi

Suv o'tkazuvchanlik ikkita ko'rsatkich bilan: mazkur qatlamdan sizib o'tgan suv miqdori va muayyan qatlamdan suvning sizib o'tish vaqti bilan aniqlanadi.

#### *O'rganiladigan tuproqlar*

*Beda ekilgandan keyingi tuproq*

*Eskidan haydalgan er tuprog'i*

*Qum*

#### *Fraksiyalar*

2-3; 1-2; 0,5- 0,25 mm;

2-3; 1-2; 0,5- 0,25 mm;

0,75-1,0 mm

Suv o'tkazuvchanlikni aniqlash uchun har xil – bo'z tuproq yoki o'tloqi-botqoq tuproq olinadi. Hisoblashlar ikkinchi belgigacha olib boriladi.

1. Tuproq fraksiyasi miqdoriga qarab bo'yi 20 sm, diametri 2,5-3 sm bo'lgan shisha naylar olinadi.

2. Har qaysi nayning pastki tomoniga filtr va doka bog'lab qo'yiladi.

3. Naylar 10 sm gacha tuproq: birinchi nay – yirik donador (2-3 mm), ikkinchisi – o'rtacha donador (1-2 mm), uchinchisi – changsimon (0,5-0,25 mm) agregatlar va to'rtinchisi qum (0,75-1 mm) bilan to'ldiriladi.

Naydagi tuproqni teng taqsimlash zarur, buning uchun uni engil narsa bilan sekin-asta urib zichlanadi.

4. Tuproqni yuvilib ketishdan saqlash uchun ustiga yumaloq filtr qog'oz qo'yiladi.

5. Nay shatativining pastki xalqasi ostiga voronkaga o'rnatiladi. Voronka ostiga o'lchov stakanchasi qo'yiladi.

6. Nayning ichki diametri (d) o'lchanadi va quyidagi formulaga muvofiq, naylarning kesishish maydoni aniqlanadi:

$$W = \frac{\pi \cdot d^2}{4}$$

Bunda W -naylarning kesishish maydoni; sm<sup>2</sup>;

d- nayning ichki diametri, sm;

$\pi$  - aylananing diametriga nisbati, 3,14 ga teng, 3,14 va 4 o'zgarmas sonlar.

7. Tuproqli nay ustidan suvli kolba (kolba shtativning yuqoridagi xalqasi ustiga o'rnatiladi) to'nkariladi va vaqt belgilab qo'yiladi.

8. Tuproq yuzidagi suv sathi 3-4 sm bo'ladi va nay dokasi orqali birinchi tomchi paydo bo'lishi kuzatiladi. Quruq tuproqning 10 sm qatlamidan suv qancha vaqtda o'tgani belgilab qo'yiladi.

9. Natijalar suv tuproqning 10 sm li qatlamidan sizib o'tishi uchun ketgan vaqt bilan belgilanadi va quyidagi formulaga muvofiq hisoblanadi:

$$V = \frac{h}{t}$$

Bu yerda:  $V$  – suv o'tkazuvchanlik, sm/min yoki sm/sek;

$h$  – tuproq qatlami, sm;

$t$  – suv filtrlanish vaqti, min yoki sek.

Talabalar suv o'tkazuvchanlikni quyida ko'rsatilgan usul bilan ham aniqlashi mumkin. Ishni bu usulda o'tkazish uchun 4 soat ajratiladi.

10. Tuproq orqali 15 minutda o'tgan suv, ya'ni filtrlangan suv 3 marta hisoblanadi ( $Q_1, Q_2, Q_3$ ).

11. Sarflangan suv miqdorini 3 marta kuzatish natijasida olingan ma'lumotlar to'planadi va kuzatishlar soniga bo'linadi:

$$Q = \frac{Q_1 + Q_2 + Q_3}{3}$$

Bu erda:  $Q$  - suvning 15 min ichidagi o'rtacha sarfi, sm<sup>3</sup>;  $Q_1, Q_2, Q_3$  – tegishli kuzatishlardagi suv sarfi, sm<sup>3</sup>

12. Quyidagi formulaga muvofiq, suv o'tkazuvchanlik aniqlanadi:

$$Q_4 = \frac{Q \cdot 60'}{W \cdot 15'}$$

Bu erda:  $Q_4$  – suv o'tkazuvchanlikka sarflangan suv miqdori, sm/soat;  $Q$  - suvning 15 min ichidaga o'rtacha sarfi, sm<sup>3</sup> ;  $W$  - naylarning kesishish maydoni, sm<sup>3</sup> ; 60' va 15' – o'zgarmas son.

4.1-jadval

### Yig'ma jadval

(tuproq qatlami orqali suv o'tgan vaqt)

Tuproqning nomi	Fraksiyasi ning o'lchami, mm	Naylarning kesishish sathi, sm <sup>2</sup>	Suv o'tkazuvchanlik sm/min, sm/sek	15 minutdagi o'rtacha suv sarfi (Q)sm <sup>3</sup>	Suv o'tkazuvchanlik ( $Q_4$ ), sm/soat

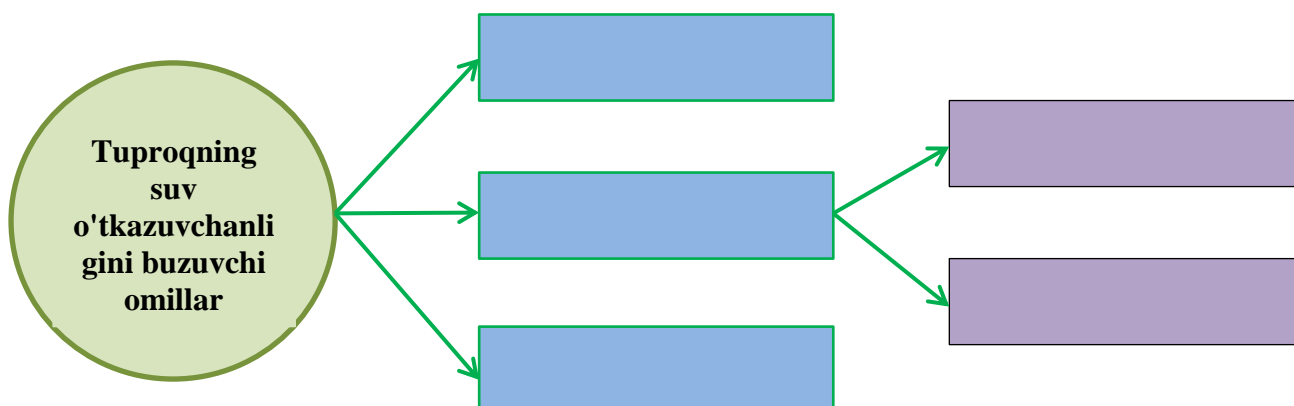
13. Ishlab chiqarish amaliyoti uchun xulosalar.

**Kerakli jihoz va qurollar:** shisha naylar (silindrlar), kolba, doka, yumaloq filtr, qog'ozlar, drajalarga bo'lingan stakanча, shatativlar, soat, suv.

Mashg'ulotlar 4 kishidan iborat guruhchalar uchun 2 yoki 4 soatga mo'ljallanadi.

## Bilimlarni mustshkamlash uchun “Kaskad” metodidan foydalanish

Savol yuzasidan fikrlaringizni bildiring va fikrlaringizni asoslang.



### 5- Laboratoriya

#### Tuproqning suv ko'tarish xususiyatini aniqlash

##### Topshiriqlar:

1. Uslubiy qo'llanma bo'yicha tuproqning suv ko'tarish va suv bug'latish xususiyatlarini o'rganing va ularning foydali va zararli tomonlariga baho bering;
2. Ishni bajarish tartibi bilan tanishing;
3. Tuproqning suv ko'tarish va suv bug'latish xususiyatlarini aniqlash asboblari bilan tanishing;
4. Tuproq namunalarini tayyorlang;
5. Ishni bajarish tartibiga binoan tuproqning suv ko'tarish balandligi va tezligini aniqlang va natijalarni yig'ma jadvalga tushiring;
6. Olingan natijalarga ko'ra xulosalar bering.

**Ishning maqsadi va mazmuni.** Tuproqning suvni kapillyar oraliqlar orqali pastki qavatlardan yuqoriga ko'tarish xususiyati suv ko'tarish deb ataladi. Suv ko'tarish xususiyati kapillyar namlikning ko'tarilish balandligi va uning harakat tezligi bilan ifodalanadi va sm/sek yoki sm/min bilan belgilanadi.

Tuproqning suv ko'tarish xususiyati qishloq xo'jaligida ikki tomonlama ahamiyatga ega, chunki o'simliklar ildizi sarf qilinadigan svuning to'ldirilish turishiga va tuproqning bug'lanish xususiyatiga bog'liq.

Tuproq zarrachalari qancha kam va tuproq qancha kukunlangan bo'lsa, uning suv ko'tarish kuchi shuncha yaxshi seziladi-kapillyar namlik yuqoriga ko'tariladi. Yirik g'ovakli va donador tuproqlarda suv tez, lekin kichik balandlikka ko'tariladi. Strukturali tuproqlarda struktarsiz tuproqlardagiga qaraganda suv sekin ko'tariladi. Zich tuproqlarning suv ko'tarish xususiyati g'ovak tuproqlardagiga qaraganda kuchli bo'ladi.

Tuproqning temperaturasi ko'tarilishi bilan suvning kapillyarlardagi harakati kuchayadi, ko'tarilish balandligi esa pasayadi. Suvning kapillyar ko'tarilishi nam tuproqda quruq tuproqdagidan yuqori bo'ladi.

Tuproq mayda zarrachalarining quyqalashib qolishiga sabab bo'ladigan Ca, Mg tuzlari uning suv ko'tarish xususiyatini pasaytiradi.

Na, K,  $\text{NH}_4$  tuzlari tuproq struktursini buzib, uni mayda zarrachalarga aylantiradi. Namlikning har xil shakllari orasida kapillyar namlik ekinlar uchun katta ahamiyatga ega. Chunki u tuproq yuzasidan nam bug'lanib ketishi va o'simliklar transpirasiyasiga qarab tuproqning pastki qatlamlaridan yuqoriga ko'tarila boradi.

Tuproqning suv ko'tarish xususiyatini o'rganishga oid tajribalar o'tkazish uchun olingan tuproq xillari va fraksiyalarining soniga qarab talabalar 7 ta kichik gurxlarga bo'linadi.

### Ishni bajarish tartibi

#### O'rganiladigan tuproqlar

Bo'z tuproq

O'tloqi-botqoq tuproq

Qum

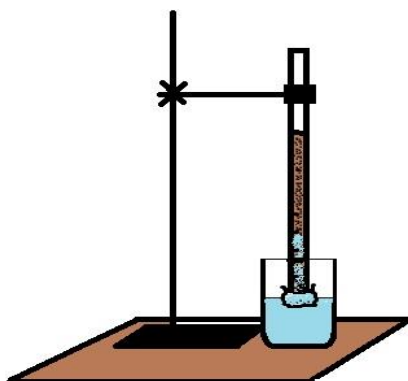
#### Fraksiyalar

3-2;2-1; 0,5-0,25 mm

3-2;2-1; 0,5-0,25 mm

1-0,75 mm

a) balandligi 20 sm, diametri 1 sm bo'lgan shisha naylar (tuproq fraksiyasi soniga qarab) olinadi va uchiga doira shaklli filtr qog'oz bilan doka bog'lab qo'yiladi;



**5.1-rasm.** Tuproqning suv ko'tarish xususiyatini aniqlash

b) millimetrli qog'roz vam um qalam yordamida nay 2 sm dan qilib bo'laklarga bo'linadi;

v) har bir naychaga tuproq va qum solinadi, yumshoq narsaga bir necha marta urib bir tekis joylashtiriladi; so'ngra ular shatativga o'rnatiladi va vannachalardagi suv yuzasiga tushirialdi;

g) tajriba boshlangan vaqt belgilab qo'yiladi; suv tuproqni kapillyar ho'llab, belgilangan bo'lakka yetgan vaqt aniqlanadi va natijalar 6.1-jadvalga yozib qo'yiladi.

Tuproq bir tekis ho'llanmaganda kapillyar ko'tarilishning o'rtacha kattaligi topiladi;

d) kuzatish 30 minut davomida olib boriladi va quyidagi formulaga muvofiq har bir 2 sm bo'lak uchun, shu juqladan:

1) boshlang'ich (birinchi bo'lak uchun 0; 2) oxirgi bo'lak uchun va 3) o'rtacha (barcha bo'laklarning yig'indisidan) ko'tarilish tezligi hisoblab chiqiladi.

$$V = \frac{S}{t},$$

Bu erda:  $V$  - suvning ko'tarilish tezligi, sm/min yoki sm/sek;  $S$  - o'tilgan yo'l, sm;  $t$  - vaqt, min yoki sek.

Har bir kichik guruxning kuzatish ma'lumotlari 5.2-jadvalga alohida, barcha guruhchalarning oxirgi natijasi esa yig'ma jadvalga yoziladi.

5.1-jadval

Tuproq-ning nomi	Fraksiya-lar o'lchami, mm	Kuzatish vaqti	Ko'tarilish-ning umumiy balandligi $\sum S$ , sm	Ko'tarilish balandligi-ning bir bo'lagi (S), sm	Ko'tarilish davri (t), min yoki sek	Ko'tarilish tezligi (V), sm/min yoki sm/sek

Suv ko'tarilishning o'rtacha tezligi quyidagi formulaga muvofiq aniqlanadi:

$$V_2 = \frac{\sum S}{\sum t}$$

Bu erda  $V_2$  – suv ko'tarilishining o'rtacha tezligi, sm/ min yoki sm/sek;

$\sum S$  - yo'lning boshlanishidan oxirigacha bo'lgan oraliqlar yig'indisi, sm;

$\sum t$  - tajriba boshlangandan to oxirigacha suv o'tgan (oraliq  $\sum S$ ) vaqt yig'indisi, min yoki sek.

5.2-jadval

Yig'ma jadval

Tuproq-ning nomi	Fraksiya-lar o'lchami, mm	Ko'tarilish-ning umumiy balandligi $\sum S$ , sm	Ko'tarilish davri (t), min yoki sek	Ko'tarilish tezligi, sm/min yoki sm/sek		
				Boshlang'ich $V_0$	Oxirgi $V_2$	O'rtacha $V_3$

e) har xil fraksiya va tuproqlarga qarab turli balandlikda suv ko'tarilish tezligi o'zgarishining grafigi tuziladi.

j) ishlab chiqarish amaliyoti uchun xulosalar chiqariladi.

**Kerakli jihoz va qurollar:** shisha naylar, doka, filtr qog'oz, shtativ, tuproq yoki qum, vannacha, soat, suv, milimetrli qag'oz, mum qalam.

**Bilimlarni mustshkamlash uchun “Kaskad” metodidan foydalanish**

Savol yuzasidan fikrlaringizni bildiring va fikrlaringizni asoslang.



## **6- Laboratoriya**

### **Tuproqning texnologik xossalarini aniqlash**

#### **Topshiriqlar**

1. Tuproqning texnologik xossalarini aniqlash mavzusini o'qib, o'zlashtirib yozib oling.

2. Tuproqning har bir texnologik xossalarini aniqlashni laboratoriya sharoitida o'rganish uchun kichik guruhlariga bo'linib, qo'llanmada berilgan tartib bo'yicha tajribani bajaring va olingan ma'lumotlarni berilgan jadvallarga yozing.

**Ishning maqsadi va mazmuni.** Tuproqning shaklini o'zgarishiga ta'sir etadigan tashqi kuchlarga qarshi tura olish xususiyati uning qovushqoqligi deyiladi. Yerni ishlash jarayonida qovushqoqlik muhim ahamiyatga ega. Tuproqning qovushqoqligi qancha yuqori bo'lsa, unga ishlov berish shuncha qiyinlashadi.

Tuproqning qovushqoqligi ko'pgina omillarga bog'liq. Strukturali tuproqlar strukturasi tuproqlardan kam qovushqoqligi bilan farq qiladi. Bu jihatdan tuproqning mexanikaviy tarkibi muhim ahamiyatga ega. Yengil (qumli va qumoq) tuproqlar og'ir soz va qumoq tuproqlarga qaraganda kam qovushqoq bo'ladi. Tuproqning qovushqoqligi uning namlik darajasiga ham bog'liq bo'ladi. Og'ir tuproq qancha quruq bo'lsa, qovushqoqligi shuncha yuqori bo'ladi.

Yengil tuproqlarning qovushqoqligi namlik ortiqcha yoki kam bo'lganda kamayadi. Bundan tashqari, qovushqoqlik singdirilgan asoslarga ham bog'liq.

Tuproqda ikki valentli kationlar (Ca, Mg, Fe) bir valentli kationlar (Na, K) qaraganda ko'p bo'lsa qovushqoqlik kam bo'ladi. Buni ikki valentli kationlar tuproq mayda zarrachalarining kaogullanishiga bir valentli kationlar esa aksincha, uning maydalanishiga (disperslanishiga) imkon beradi, deb tushuntirish mumkin.

Tuproq qovushqoqligini aniqlashning turli usullari bor. Misol tariqasida Atterberg usulini keltiramiz. Qovushqoqlik laboratoriya sharoitida aniqlanadi.

#### **Ishni bajarish tartibi:**

##### **Tuproqning qovushqoqligini laboratoriya sharoitida aniqlash**

Bu tajribani o'tkazish uchun:

a) tuproq 3 mm li teshikli elakda elanadi, so'ngra suvga aralashtiriladi va olingan massadan bir xil massada tomonlari 2x2x2 sm bo'lgan kubiklar yasaladi. Ko'rsatilgan o'lchamdagi kubiklarning tuzilishiga halal bermay, ular tuproqdan kesib tayyorlanishi ham mumkin.

b) tuproqdan olingan kubik 1000- haroratda quritish uchun termostatga qo'yiladi va doimiy o'zgarimas og'irlikkacha quritiladi;

v) quritilgan tuproq maydonchalar oralig'ida taxtacha tagiga ko'chiriladi;

g) kubiklar ezilib ketmaguncha, Atterberg asbobining yuqori taxtachasiga har xil og'irlikdagi toshlar qo'yila beradi.

Tuproqning qovushqoqligi qo'yilgan yukning og'irligi bilan aniqlanadi.

Atterberg usuliga ko'ra, qovushqoqligiga qarab tuproqlar quyidagi guruhlariga bo'linadi:

1. Ezilishi uchun 31-60 kg yuk talab qiladigan soz tuproq;

2. Ezilish uchun 16-30 kg yuk talab qiladigan qumoq tuproq;

3. Ezilishi uchun 8-15 kg yuk talab qiladigan yengil qumoq tuproq;

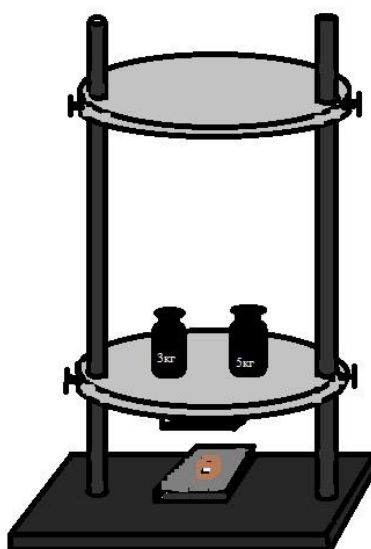
4. Ezilishi uchun 7 kg gacha yuk talab qiladigan qum tuproq.

**Har bir kichik guruhlar ish natijasiga ko'ra xulosa qiladilar.**

**Kerakli jihoz va qurollar:** tuproq, qovushqoqlikni aniqlash uchun Atterberg asbobi, 3 mm li teshikchali elak, tarozilar va tarozi toshlari, termostat, pichoq, chizg'ich.

### **Tuproqning plastikligini aniqlash**

Atterberg kuzatishlariga ko'ra, har xil miqdorda suv saqlagan tuproqlar turlicha xususiyatga ega, ba'zan ular oquvchan, yarim oquvchan, yopishqoq, yaxshi shakllanadigan va cho'ziladigan bo'ladi. Bu farqlarni raqamlarda ko'rsatish uchun tuproq xossalari o'zgaradigan chegarani topish kerak. Tuproq xossalarini o'rganish uchun Atterberg quyidagi chegaralarni belgilagan:



6.1-rasm. Atterberg asbobi. Tuproqning qovushqoqligini aniqlash.

1) oqishning yuqori chegarasi - bunda tuproq tarkibida suv juda ko'p bo'lganidan u suv kabi oqadi;

2) oqishning quyi chegarasi - bunda tuproqda qilingan ikki bo'lak va kosachaga solinib, kuchli bosilganda tezda bir-biriga qo'shilib ketmaydi;

3) yopishqoqlik chegarasi – bunda tuproq metallardan yasalgan narsalarga yopishmaydi;

4) buralish chegarasi – bunda tuproqdan tayyorlangan loy ip holigacha buralmaydi;

5) plastiklik chegarasi – bunda tuproqdan tayyorlangan loy oqish chegarasidan yoki undan pastroqda ip holiga keladi.

Chegara holati 100 og'irlik qism tuproqda qancha og'irlik qism suv bo'lishiga qarab aniqlanadi. Plastiklikning kattaligi va uning chegarasi yerni ishlash sifatiga ta'sir ko'rsatadigan fizik-mexanikaviy va kimyoviy xossalarning ko'rsatkichi hisoblanadi.

Soz tuproqlar qumoq tuproqlarga, qumoq tuproqlar qumli tuproqlarga qaraganda yuqori plastiklikka ega bo'ladi.

Tuproq xossalari o'zgarishining chegarasi (E.I. Zaurov modifikatsiyasi bilan) har bir chegara belgilanganidan so'ng Atterberg tavsiya etganidek, nam tuproqni quritish bilan emas, balki oquvchanlikning yuqori chegarasini aniqlash uchun tuproq namunasi olish (40 g) va uni aniqlash uchun sarflangan suv sarfini o'lchash bilan aniqlanadi. Keyingi aniqlashlar uchun oquvchanlikning yuqori chegarasi aniqlangandan keyin suv hajmi doimiy bo'lib qoladi, faqat navbatdagi chegarani aniqlash uchun avvalgi 40 g namunaga qo'shilgan tuproqning og'irligi o'zgaradi.

*Oqishning yuqorgi chegarasini aniqlash uchun:*

- a) mutloq quruq tuproq 1 mm li teshikli elakdan o'tkaziladi;
- b) 40 g tuproq (A) tortiladi;
- v) tuproqdagi yumaloq 1-chinni kosachaga solinadi;
- g) o'lchov silindriga 100 sm<sup>3</sup> suv quyiladi;
- d) uzluksiz aralashtirib turgan holda tuproq oqadigan suyuq holga kelguncha asta-sekin suv quyib turiladi;
- y) kosachadan shisha tayoqcha yordamida egatcha olinadi. Agar bu egatcha 30 sek davomida qo'shib ketsa bu oqishning yuqori chegarasi bo'ladi;
- j) oqishning yuqori chegarasini hosil qilish uchun sarflangan suv hajmi (V) o'lchanadi;
- z) tuproqning 100 og'irlik qismiga to'g'ri keladigan oqishning yuqori chegarasi (kub santimetr yoki foizlarda) hisoblanadi:

$$A - V \qquad V \cdot 100$$

$$x = \frac{\qquad\qquad\qquad}{\qquad\qquad\qquad}$$

$$100 - x \qquad A$$

*Oqishning quyi chegarasini aniqlash uchun:*

- a) 2-kosachada 1 mm li teshikli elakda elangan 60 g quruq tuproq tortib olinadi;
- b) oqishning yuqorgi chegarasi aniqlangan avvalgi tajribadagi birinchi kosachaga (tuproq va suvli) 2-kosachadan quruq tuproq qo'shiladi va metall shpatel bilan yaxshilab aralashtiriladi. qorilgan massa kosachada shpatel bilan bir xil qalinlikda taqsimlanadi; so'ngra bir-biridan 0,5 sm oraliqda bo'lgan ikkita teng qismga ajratiladi;
- v) kosachaga bir necha marta qattiq uriladi. Agar ajratib qo'yilgan qismlar past tomondan bir oz qo'shib ketsa ham, chegara aniqlangan bo'ladi;
- g) 2-kosachadagi quruq tuproq qoldig'i (a) tortiladi;
- d) oqishning quyi chegarasini aniqlash uchun sarflangan tuproqning og'irligi (T) hisoblanadi:

$$(60 - a + A) = T$$

- y) oqishning tuproqning 100 og'irlik qismiga to'g'ri keladigan quyi chegarasi (kub santimetr yoki foizlarda) hisoblanadi:

$$T - V \qquad x = \frac{V \cdot 100}{T}$$

$$100 - x$$

*Yopishqoqlik chegarasini aniqlash uchun:*

- a) 1-kosachaga avvalgi tajribadagi qorishmani tashlab yubormay turib (oqishning quyi chegarasini aniqlagandan so'ng) 2-kosachadan quruq tuproq qo'shiladi va nikelli shpatel massaning yuqori qismidan o'tkazilayotganda mazkur tuproqdan

ajralmaguncha, ya'ni yopishqoqlik chegarasi topilmaguncha aralashtiriladi;  
 b) 2-kosachadagi quruq tuproq qoldig'i (v) tortiladi;  
 v) yopishqoqlik chegarasini aniqlash uchun sarflanadigan tuproqning og'irligi hisoblanadi:

$$T + a - v = C$$

g) tuproqning 100 og'irlik qismiga to'g'ri keladigan yopishqoqlik chegarasini (kub santimetr yoki foizlarda) hisoblab topiladi:

$$x = \frac{C - V}{100 - x} \cdot \frac{V * 100}{C}$$

*Yumaloqlanish chegarasini aniqlash uchun:*

a) yopishqoqlik chegarasi aniqlangandan keyin 1- kosachaga 2- kosachadan quruq tuproq solinadi va yaxshilab aralashtiriladi;

b) tuproq qorishmasining bir bo'lagi qog'oz ustida unga aylanguncha barmoqlar bilan yoyiladi. Bundan ipni shunday yoyish kerakki, u bo'yiga cho'zilib ketsin. Ipchalar bo'lakchalarga ajrala boshlaganda yumaloqlanish chegarasi aniqlangan bo'ladi;

v) 2-kosachadagi quruq tuproq qoldig'i (D) tortiladi;

g) yumaloqlanish chegarasini aniqlash uchun sarflangan tuproqning og'irligi topiladi:

$$K = C \cdot v - D$$

d) tuproqning 100 og'irlik qismiga to'g'ri keladigan yumaloqlanish chegarasi (kub santimetr yoki foizlarda) hisoblanadi:

$$x = \frac{K - V}{100 g - x} \cdot \frac{V * 100}{K}$$

*Plastiklik chegarasini aniqlash.*

Tuproqning plastikligi oqishning yuqori chegarasi bilan yumaloqlanish chegarasi o'rtasidagi farqqa qarab aniqlanadi. Tuproqning plastikligi, qovushqoqligi kabi, yerga ishlov berish sifatiga ta'sir qiladigan fizik-mexanikaviy va kimyoviy xossalarga bog'liq. Haydalgan yerning strukturaliligi, yirik kesakchaliligi va boshqalar tuproq plastikligining kattaligiga bog'liq.

Yig'ma jadval tuzish va xulosa chiqarishda tuproqning 100 og'irlik qismiga to'g'ri keladigan suvning og'irlik qismidagi tuproqning texnologik xossalari asoslaniladi.

6.1-yig'ma jadval

Tuproq turi	Oqishning yuqorigi chegarasi	Oqishning pastki chegarasi	Yopishqoqlik chegarasi	Yumaloqlanish chegarasi	Plastiklik chegarasi

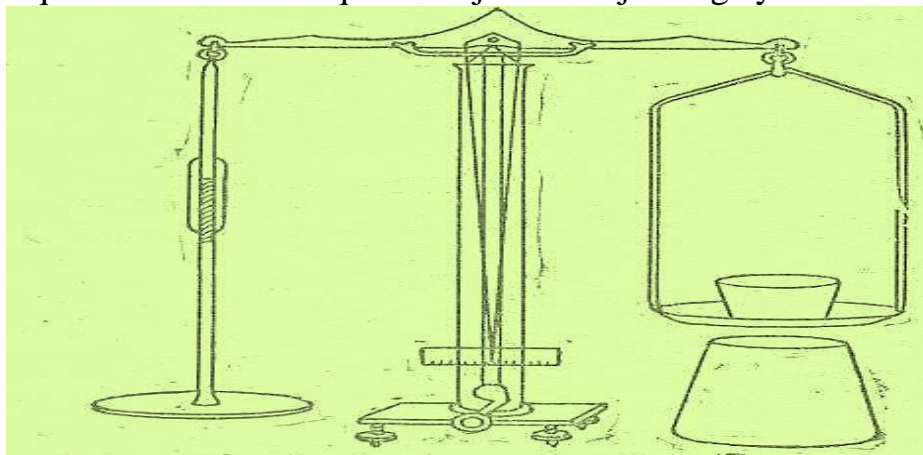
**Har bir kichik guruhlar ish natijasiga ko‘ra xulosa qiladilar.**

**Zarur jixozlar:** texnikaviy tarozilar va tarozi toshlari, elak, tuproq, 30 sekundli qum soat, 2 dona chinni kosacha, 100 sm<sup>3</sup> li o‘lchov silindri, nikel shpatel, shisha tayoqcha.

**Tuproqning yopishqoqligini aniqlash**

*Yopishqoqlik* nam holatdagi tuproqning qattiq jismlar yuzasiga yopishish xususiyatidir. U tuproqning mexanikaviy tarkibiga va namligiga bog‘liq. Yopishqoqlik yerni ishlash sifatiga ta‘sir etadi. Uning son qiymati tuproqdan metall diskni ajratib olish uchun zarur bo‘lgan yuk og‘irligi bilan ifodalaniladi.

Tuproqning yopishqoqligini taroziga o‘xshash I.A.Kachinskiy asbobi yordamida aniqlanadi. Buning uchun tekshiriladigan tuproq namunasi chap tomondan disk ostiga qo‘yiladi, disk tuproqqa yaxshi tegib turishi uchun unga yuk qo‘yiladi va bir minutdan keyin olinadi. Tarozining o‘ng pallasidagi tegelchaga disk tuproqdan ajralmaguncha asta sekin qum solinadi. Yopishqoqlik g/sm<sup>2</sup> larda ifodalanadi. Keyin grammlarda ifodalangan barcha qumni kvadrat santimetrlarda ifodalangan disk maydoniga taqsimlash kerak. Aniqlash natijalari 6.2-jadvalga yozib olinadi.



6.2-rasm Tuproq yopishqoqligini aniqlash uchun I.A.Kachinskiy asbobi.

6.2-jadval

Tuproqning yopishqoqligini aniqlash

Tuproq turi	Namuna olingan qatlam, sm	Tuproq namligi, g	Diskni ajratib olish uchun ketgan qumning og‘irligi, g	Diskning sathi, sm <sup>3</sup>	Tuproqning yopishqoqligi, g/sm <sup>3</sup>

**Har bir kichik guruhlar ish natijasiga ko‘ra xulosa qiladilar.**

**Zarur jixozlar:** tuproq namunalari, I.A. Kachinskiy asbobi, tarozilar va tarozi toshlari, qum, lineyka.

## **7- Laboratoriya**

### **Tuproqning namligini aniqlash**

#### **Topshiriqlar.**

1. Tuproq namligi mavzusini o‘qib, o‘zlashtirib oling.
2. Tuproq namligini termostatda quritib aniqlashni laboratoriya sharoitida o‘rganish uchun kichik guruhlarga bo‘linib, qo‘llanmada berilgan tartib bo‘yicha tajribani bajaring va olingan ma’lumotlarni berilgan jadvalga yozing.

**Ishning maqsadi va mazmuni.** Suv tirik organizmlarning, jumladan o‘simliklarning hayot omili: o‘simlik urug‘ining unib chiqishi, o‘sishi va rivojlanishida muhim ahamiyatga ega. Tuproqdagi oziq moddalarning o‘zlashtirilishi o‘simlik tanasida boradigan barcha fiziologik jarayonlar suvli muhitda kechadi. Tuproqning suv rejimini boshqarish ekinlardan yuqori hosil olishda eng muhim tadbirlardan hisoblanadi.

Tuproq namligi mutloq quruq tuproqning og‘irligiga yoki hajmiga nisbatan foizda ifodalangan suv miqdoridir. Tuproq namligi undagi suv zahirasini bilish, sug‘orish va yerni ishlash muddatlarini belgilash uchun aniqlanadi. Ba’zi tekshirishlarda tuproq namligi ekish oldidan, shuningdek har bir sug‘orishdan oldin va keyin aniqlanadi.

O‘zbekistonning sug‘oriladigan tumanlarida 1-2 m gacha chuqurlikda har 10 sm qatlamdan keyin 0-10, 10-20, 20-30 va h.o. namunalar olinadi. Namuna olinayotgan vaqtda haydalma qatlam bilan haydalmaydigan qatlam tagini aralashtirib yuborilmaslik juda muhimdir. Shuning uchun yer 25 yoki 35 sm chuqurlikda haydalganda quyidagi: 0-5, 5-15, 15-25, 25-35 sm va hokazo qatlamlardan namuna olish tavsiya etiladi.

#### **Namlikni aniqlash uchun tuproq namunasi olish**

Tuproq namunasi qatlamlar bo‘yicha burg‘u yordamida yoki maxsus chuqurdan pichoq bilan kesib olinadi. Birinchi holda burg‘u tuproqqa ma’lum chuqurlikkacha kiritiladi, patrandagi tuproqni pastki qatlamdan ajratish uchun u aylantiriladi va ehtiyotlik bilan chiqarib olinadi. Aniqlanadigan qatlam tuprog‘ining namunasi kosachaga solinadi va aralashtiriladi. Kosachaning turli qismlaridan qoshiq bilan o‘rtacha namuna olinadi va oldindan tortib qo‘yilgan alyumin stakanchaga solinib, usti qopqoq bilan yaxshilab berkitib qo‘yiladi. Tuproq miqdori (30-40 g) stakanchaning 3/4 hajmidan oshmasligi kerak. Namuna har bir belgilangan qatlamdan 2-3 qayta olinadi. Olingan namuna tekshiriladigan barcha qatlam uchun o‘rtacha namlikni aniqlashga imkon beradi.

Namuna tuproq chuquri (razrezi) dan qatlamlar bo‘yicha pichoq bilan kesib olinadi. Keyingi ishlar burg‘u bilan namuna olingandagi kabi bajariladi. Suv kam bug‘lanishi uchun namuna ertalab yoki kechqurun olinadi. Tuproqli stakanchalar quyoshdan himoyalab soya joyga qo‘yiladi, keyin xonada quritiladi.

#### **Ishning bajarish tartibi:**

Buning uchun:

- a) qopqoqli raqamlangan alyuminiy stakanchalarning og‘irligi (a) aniqlanadi;
- b) tuproq namunasi (b) stakanchalar bilan tarozida tortiladi;

v) nam tuproqning sof og'irligi (v) aniqlanadi:

$$v = b - a$$

g) tuproq namunasi termostatda 1050S haroratda o'zgarmas og'irlikkacha taxminan 5 - 6 soat davomida quritiladi va keyin eksikatora sovutiladi;

d) mutloq quruq tuproqli stakancha og'irligi (g) aniqlanadi.

ye) mutloq quruq tuproqning sof og'irligi (d) topiladi.

$$d = g - a$$

j) nam tuproq (v) va mutloq quruq namunaning og'irligi (d) o'rtasidagi farqqa qarab, bug'langan suv miqdori aniqlanadi;

$$e = v - d$$

z) quyidagi proporsiyadan tuproq namligining miqdori foiz hisobida aniqlanadi:

$$d - 100 \%$$

$$e * 100$$

$$e - x \%$$

$$x = \frac{e * 100}{d}$$

d

Olingan ma'lumotlar quyidagi 8.1-jadvalga yoziladi.

**7.1-jadval**

**Tuproq namligini aniqlash**

Namuna olingan joy	Namuna olingan vaqt	Stakanchanning rakami	Qatlam, sm	Stakanchanning og'irligi, g			Tuproqning sof og'irligi, g		Bug'langan suvning og'irligi, (e)	Namlilik, %
				bo'sh (a)	nam tup-rokli (v)	mutloq quruq tuproqli (g)	nam (v)	mutloq quruq (d)		

**Har bir kichik guruhlar ish natijasiga ko'ra xulosa qiladilar.**

**Zarur jixozlar:** Burg'u, raqamlangan alyumin yoki shisha stakanchalar, texnik tarozi, qoshiq, pichoq, termostat, eksikator. Burg'u bo'lmaganda belkurak.

## 8-Laboratoriya

### Sug'orish tarmoqlarning tarkibiy qismlari va ularni suv o'tkazish qobiliyatini aniqlash.

#### Topshiriqlar:

1. Sug'orish tarmoqlarning tarkibiy qismlari va ularni suv o'tkazish qobiliyatini aniqlashni o'qib, o'zlashtirib yozib oling.

2. Sug'orish tarmoqlarning tarkibiy qismlari va ularni suv o'tkazish qobiliyatini aniqlashni o'rganish uchun kichik guruhlariga bo'linib, qo'llanmada berilgan masalalarni bajaring va amaliyotga xulosalar bering;

3. Hisobot topshiring.

**Ishning maqsadi.** Qishloq xo'jalik ekinlarini o'z vaqtida va belgilangan me'yorlarda sug'orishni ta'minlash uchun sug'orish tarmoqlaridan oqib kelayotgan suv miqdorini aniqlash.

**Ishning mazmuni.** Sug'orish tarmoqlari suvni suv manbaidan sug'oriladigan uchastkalarga olib kelish va taqsimlash uchun hizmat qilsa, zovur tarmoqlari tuproqdagi ortiqcha suvni uchastkadan tashqariga chiqarib tashlash uchun hizmat qiladi. Sug'orish tarmoqlari foydalanish muddatiga ko'ra doimiy yoki muvaqqat bo'lishi mumkin. Doimiy sug'orish tarmoqlariga bir necha yillar mobaynida foydalaniladigan magistral kanallar suv taqsimlagichlar kiradi. Muvaqqat sug'orish tarmoqlariga esa vaqtinchalik mavsum yoki bir sug'orish davomida foydalaniladigan o'q ariqlar, beshamaklar, egatlar, pollar, jo'yaklar va cheklar kiradi. Muvaqqat sug'orish tarmoqlari dalalarga joylashtirilishiga qarab ko'ndalang va buylama tarzda bo'lishi mumkin. Muvaqqat ariqdan suv egatlarga yoki pollarga to'g'ridan-to'g'ri egiluvchan yoki qattiq quvurlar yoki sifon naychalar yordamida berilishi mumkin.

Muvaqqat sug'orish tarmoqlarining nishabligi buylama sxemada 0,0005-0,005 bo'lib, uzunligi 500-800 m gacha, tarmoqlarning takrorlanishi har 70-200 metrda bo'lishi mumkin. Sug'orish shaxobchasi ko'ndalang sxemada joylashtirilgan dalalarda beshamaklar olinmasdan, egat va jo'yaklarga suv to'g'ridan-to'g'ri muvaqqat ariqdan berilishi mumkin. Bunda muvaqqat ariq uzunligi 400 m gacha, ular orasidagi masofa ega egatlar uzunligiga teng qilib olinadi.

Muvaqqat sug'orish tarmoqlarning suv sarfi 30l/sek dan kam va 60l/sek dan ko'p bo'lmasligi kerak.

#### Ishni bajarish tartibi:

Sug'orish tarmoqlaridan o'tayotgan suv miqdorini quyidagicha aniqlash mumkin.

Avvalombor sug'orish tarmoqlarida oqayotgan suvning tezligini aniqlash va uni tarmoqdagi suvning ko'ndalang kesimi yuzasiga ko'paytirish kerak. Sug'orish tarmoqlaridan oqayotgan suvning yuza tezligini topish uchun oddiy «pukak» usulidan foydalanish mumkin va u quyidagi ifoda yordamida hisoblanadi:

$$V = (L_{um}) / (t_{um}), \quad (\text{m/sek})$$

Bu yerda:

V – suvning yuza oqim tezligi (m/s)

(L<sub>um</sub>) – tajriba o'tkazilgan umumiy masofa (m)

(t<sub>um</sub>) – masofani utishga ketgan umumiy vaqt (sek)



Yuza oqim tezligi kanaldagi suvning o'rtacha oqish tezligini bermaydi. Chunki kanal tubi va devorlari suvning oqish tezligiga ta'sir etadi. Shu sababdan suvning o'rtacha oqim tezligi quyidagicha hisoblanadi:

$$V_{o'r} = V_{yuza} \cdot K \text{ m/sek}$$

Bu yerda:

$V_{o'r}$  – suvning o'rtacha oqim tezligi m/sek

$V_{yuza}$  – suvning yuza oqim tezligi m/sek

$K$  – notekislik koeffisienti

Kanalning notekislik koeffisienti suv xo'jalik boshqarmalari tomonidan aniqlab quyilgan bo'lib, kannallar holatiga ko'ra 0,40-0,85 ga teng.

Kanalning ko'ndalang kesimi trapesiyaga o'xshaganligi sababli, suv oqayotgan qismining yuzaga quyidagi ifoda yordamida aniqlanadi.

$$F = (a + b) / 2 \cdot h, m^2$$

Bu yerda:

$F$  – kanalning suv oqayotgan qismining ko'ndalang kesimi yuzasi,  $m^2$ ;

$a$  – kanalning suv betidagi kengligi, m;

$b$  – kanalning tubidagi kengligi, m;

$h$  – kanaldagi suvning o'rtacha chuqurligi, m;

Kanaldagi bir sekundda oqib o'tayotgan suv miqdori quyidagi ifoda yordamida aniqlanadi:

$$Q = V_{o'r} \cdot F; m^3/sek$$

**1-masala.** Suvga tushirilgan pukak 90 m masofani 180 sekundda bosib o'tgan bo'lsa, notekislik koeffisienti 0,7 kanalning suv betidagi kengligi 1,2 m, tubidagi kengligi 0,3 m, suv chuqurligi 0,4 m bo'lsa, uning suv sarfini aniqlang.

**Yechish:** Kanaldagi suvning betidagi tezligi:

$$V = (L_{um}/t_{um}) = 90/180 = 0,5 \text{ m/sek ga teng.}$$

O'rtacha oqim tezligi esa:

$$V_{o'r} = 0,5 \cdot 0,7 = 0,35 \text{ m/sek}$$

Kanalning suv oqayotgan qismining ko'ndalang kesimi yuzasi:

$$F = (1,2+0,3)/2 \cdot 0,4 = 0,30 \text{ m}^2$$

Kanalning suv sarfi:

$$Q = V_{o'r} \cdot F = 0,35 \cdot 0,30 = 0,105 \text{ m}^3/\text{sek yoki } 105 \text{ l/sek ni tashkil etadi.}$$

Agar g'o'zani bir g'allik sug'orish meyori  $m^3/1060$  ga va kanalning foydali ish koeffisienti  $FIK = 0,85$  bo'lsa, kanaldan oqib kelayotgan suv bilan necha gektar maydonni sug'orish mumkinligini quyidagicha aniqlanadi:

$$S = (86400 \cdot Q) / m \cdot FIK = (86400 \cdot 0,105) / 1060 \cdot 0,85 = 7,3 \text{ ga.}$$

**2-masala.** Quyidagi ma'lumotlarga ko'ra quvurdan oqib o'tayotgan suv miqdori va bir kunda sug'orish mumkin bo'lgan maydonni aniqlang.

Quvurning uzunligi  $L = 40 \text{ m}$

Quvurning ichki diametri  $d = 350 \text{ m}$

Quvurning uchlaridagi balandlik farqi  $h = 120 \text{ mm}$

G'o'zani bir galgi sug'orish meyori  $t = 1100 \text{ m}^3/\text{ga}$

Quvurning foydali ish koeffitsiyenti – 0,96

**Yechish:** Quvurning nishabligi:  $I = 0,12/40 = 0,003$ ;

Suvning oqish tezligi:

$$V = 25,5 \cdot 0,35 \cdot 0,003 = 0,825 \text{ m/sek}$$

Quvurning kesim yuzasi:

$$F = (\rho \cdot D^2)/4 = (3,14 \cdot (0,35)^2)/4 = 0,096 \text{ m}^2$$

Quvurning suv sarfi:  $Q = 0,83 \cdot 0,096 = 0,08 \text{ m}^3/\text{sek}$

Suv sarfi (kunlik):  $Q_{\text{kun}} = 0,08 \cdot 86400 = 6912 \text{ m}^3/\text{kun}$

1 kunlik suv bilan necha gektar yerni sug'orish mumkinligi quyidagicha aniqlanadi:

$$S = Q_{\text{kun}}/m \cdot \text{FIK} = 6912/1100 \cdot 0,96 = 6,1 \text{ ga.}$$

**Kerakli jihoz va qurollar.**

1. Kalkulyatorlar;
2. Qalam va chizg'ichlar;
3. Plakatlar, jadvallar

## 9-Laboratoriya

### Qishloq xo'jalik ekinlarini sug'orish rejimini aniqlash

**Topshiriqlar:**

1. Ekinlarning suvga bo'lgan umumiy ehtiyojini aniqlang va misollar eching;
2. Ekinlarning mavsumiy sug'orish me'yorlarini aniqlang va misollar eching;
3. Ekinlarning bir galgi sug'orish me'yorlarini aniqlang va misollar eching;
4. Sug'orish soni va sug'orishlar oralig'ining davomiyligini aniqlang va misollar eching;
5. Xulosalar qiling;
6. Hisobot bering.

**Ishning maqsadi.** Qishloq xo'jalik ekinlarini sug'orish rejimini tuzishni o'rganishdir.

**Ishning mazmuni.** Qishloq xo'jalik ekinlarini sug'orish rejimini tuzish deganda parvarish qilinayotgan ekinlarni suvga bo'lgan talabi, rejalashtirilgan hosildorligi, iqlim, tuproq va gidrogeologik sharoitlarni hisobga olgan holda o'sha ekinlar uchun sug'orish soni, muddatlarini va me'yorlarini aniqlash tuShuniladi.

O'simliklar talabiga va o'tkazilayotgan agrotexnikaga ko'ra ekinlar sug'orish rejimini to'g'ri belgilash suvdan tejamli va samarali foydalanishga, tuproqlar unumdorligini oshirishga va muntazam yuqori hosil olishga imkon beradi.

**Ishni bajarish uslubi.** Qishloq xo'jalik ekinlarining sug'orish rejimi ularning suvga bo'lgan talabi, tuproqdagi suv zaxirasi, sizot suvlar chuqurligini hisobga olgan holda aniqlanadi.

Ekinlarni sug'orish rejimini to'g'ri belgilash uchun ularni suvga umumiy ehtiyojini (transpiratsiyaga va tuproq sathidan bug'lanishga ketadigan sarflar) bilish lozim. Suvga bo'lgan umumiy ehtiyojni ekinlar suvga bo'lgan ehtiyoji koeffitsienti va rejalashtirilgan hosilga ko'ra hisoblash mumkin. Suvga bo'lgan ehtiyoj koeffitsienti bug'lanish jadalligi, havoning nam yetishmasligi va mavsumning harorat

sharoitlariga bog'liq bo'ladi va u 1s hosilni yetishtirish uchun sarflanidigan suv miqdorini ko'rsatadi ( $m^3/s$ ).

Ekinlarni suvga bo'lgan umumiy ehtiyojini A.N.Kostyakov bo'yicha quyidagi ifoda bilan tahminan aniqlash mumkin:

$$E=Y \cdot K_s,$$

bu yerda

E – suvga bo'lgan umumiy ehtiyoj,  $m^3/ga$ ;

Y- rejalashtirilgan hosildorlik,  $s/ga$ ;

$K_s$  – suvga bo'lgan ehtiyoj koeffitsienti,  $m^3/ga$ .

Masalan, rejalashtirilgan hosildorlik (Y) 30  $s/ga$ , suvga bo'lgan ehtiyoj koeffitsienti ( $K_s$ ) 200  $m^3/s$  bo'lsa, suvga bo'lgan umumiy ehtiyoj quyidagiga teng:

$$E=Y \cdot K_s=30 \cdot 200=6000 \text{ m}^3/ga,$$

**Amaliy topshiriqlar. 1-topshiriq.** Rejalashtirilgan hosildorlik 28,36 va 44  $ts/ga$  va suvga bo'lgan ehtiyoj koeffitsienti tegishli ravishda 220,186 va 162  $m^3/s$  bo'lgan sharoit uchun umumiy suvga bo'lgan ehtiyojini hisoblang.

Ma'lumki, hosildorlik ko'payishi bilan suvga bo'lgan umumiy ehtiyoj koeffitsienti kamayib boradi.

Ekinlar mavsumiy sug'orish normasini iqlim, gidrogeologik sharoitlarga va tuproq unumdorligiga tuzatish koeffitsientlarni hisobga olgan holda aniqlash mumkin. V.E.Yeremenko taklif qilgan ifoda quyidagi ko'rinishga ega:

$$E= Y \cdot K_s \cdot Z \cdot K_z \cdot i,$$

bu yerda

E –suvga bo'lgan umumiy ehtiyoj,  $m^3/ga$ ;

Z –zonalik iqlim koeffitsienti (shimoliy iqlim zonasi uchun 0,85, markaziy zona uchun 1,00 va janubiy zona uchun 1,15);

i-syerunum yerlar uchun suv iste'mol qilshning tuzatish koeffitsienti (0,90-0,92);

$K_z$ -gidrogeologik koeffitsient (sizot suvlari 3-3,5 m dan pastda joylashgan yerlar uchun 1 ga teng, 2-3 chuqurlikda bo'lsa -0,85, 1-2m- 0,65 va 1 m gacha chuqurlikda bo'lsa 0,40 ga teng).

**2-topshiriq.** SHimoliy, markaziy va janubiy zonalari syerunum yerlarida parvarish qilinayotgan g'o'zaning rejalashtirilgan hosildorligi 28,0; 36,0 va 44,0  $s/ga$ , suvga bo'lgan ehtiyoj koeffisienti 220, 186 va 162  $m^3/ts$ , sizot suvlari chuqurligi 3,5 m bo'lsa, g'o'zani umumiy suvga bo'lgan ehtiyojini hisoblang.

Ekinlarni mavsumiy sug'orish me'yori deganda 1 ga maydonga mavsum davomida beriladigan jami suv miqdori tuShuniladi va u quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$M=E-10 \cdot \alpha \cdot P-(W_b-W_o)-W_s$$

bu yerda

M-mavsumiy sug'orish me'yori,  $m^3/ga$ ;

E-suvga bo'lgan umumiy ehtiyoj,  $m^3/ga$ ;

P-mavsum davomida tushadigan yog'in miqdori, mm;

10-millimetr hisobidagi yog'inni gektariga kubometr ga o'tkazish koeffitsienti;

$\alpha$ -yog'in suvlaridan foydalanish koeffitsienti (shimoliy va markaziy iqlim zonalarida 0,85, janubiy zonada 0,4-0,6 ga teng);

$W_b$ -mavsum boshida hisobiy qatlamdagi tabiiy nam miqdori,  $m^3/ga$ ;

$W_o$ -mavsum oxirida hisobiy qatlamdagi nam miqdori,  $m^3/ga$ ;

$W_s$ -mavsum davomida sizot suvlarni ildiz tarqalgan (hisobiy) qatlamga kelish miqdori (gidrogeologik rayonlarga ko'ra suvga bo'lgan umumiy ehtiyojning 60 % gacha),  $m^3/ga$ .

Bu yerda mavsum uchun yog'in miqdori ko'p yillik meteorologik ma'lumotlardan olinadi.

**Misol.** Agar suvga bo'lgan umumiy ehtiyoj (E)  $7820 m^3/ga$ , yog'in miqdori (P) 100 mm, ulardan foydalanish koeffitsienti ( $\alpha$ ) 0,5, mavsum boshida tuproqning tabiiy nam miqdori ( $W_b$ )  $3140 m^3/ga$ , mavsum oxirida ( $W_o$ )  $2200 m^3/ga$  va sizot suvlardan foydalanadigan miqdor ( $W_s$ )  $1060 m^3/ga$  bo'lsa, mavsumiy sug'orish normasini hisoblang.

**Yechish:**

$$M_{netto} = E - 10 \cdot \alpha \cdot P - (W_b - W_o) - W_s = 7820 - 10 \cdot 0,5 \cdot 100 - (3140 - 2200) - 1060 = 5320 m^3/ga,$$

Demak, sof holatdagi mavsumiy sug'orish me'yori  $5320 m^3/ga$  ekan. Mavsumiy sug'orish normasini kanallardagi suv isrofgarchiligini ham hisobga olgan holda ( $M_{brutto}$ ) aniqlash uchun  $M_{netto}$  ni kanalning foydali ish koeffitsientiga masalan,  $\eta = 0,70$  bo'lish kerak:

$$M_{brutto} = \frac{M_{netto}}{\eta} = \frac{5320}{0,70} = 7600 m^3/ga$$

**3-topshiriq.** Quyidagi ma'lumotlarga ko'ra silos uchun ekilgan makkajo'xorini mavsumiy sug'orish normasini hisoblang. Suvga bo'lgan umumiy ehtiyoj- $7200 m^3/ga$ , mavsumdagi yog'in miqdori-86 mm, yog'in suvlaridan foydalanish koeffitsienti-0,80 mavsum boshida tuproqdagi nam zapasi- $2680 m^3/ga$ , mavsum oxirida esa- $1960 m^3/ga$ . Sizot suvlar chuqurligi 1 m (demak sizot suvlari ildiz tarqalgan qatlamga kelib tushadigan miqdori E ning 60% ini tashkil etadi).

Yuqorida tuproqdagi suv miqdorlari to'g'risida gap borgan edi, endi uni aniqlash ustida to'xtalib o'tamiz. Tuproqdagi suv miqdori tuproqning mexanik tarkibiga va uning boshqa suv-fizik xususiyatlariga, hisobiy qatlam qalinligiga bog'liqdir va gektariga  $m^3$  yoki millimetrda aniqlanishi mumkin. Tuproqdagi suv miqdorini aniqlash uchun uning namligi og'irlikka nisbatan prosent hisobida aniqlanishi kerak.

Birinchi navbatda 1ga maydondagi h qalinlikdagi va d hajmiy massadagi tuproq og'irligi topiladi:

$$B = 10000 \cdot h \cdot d$$

bu yerda

B-tuproq og'irligi, t/ga;

10000-1ga ning yuzasi,  $m^2$ ;

h-hisobiy qatlam qalinligi, m;

d-tuproq hajmiy massasi,  $t/m^3$ .

Agar tuproq namligi uning  $v$  foizini tashkil qilsa, quyidagi tenglashtirish yordamida undagi suv miqdori ( $m^3/ga$ ) topiladi:

$$B \text{ — } 100 \%$$

$$W \text{ — } v \%$$

$$W = \frac{10000 \cdot h \cdot d \cdot v}{100} = 100 \cdot h \cdot d \cdot v,$$

bu yerda

$W$ -tuproqdagi suv miqdori,  $m^3/ga$ ;

$v$ -tuproq og'irligiga nisbatan olingan namlik miqdori, %.

Tuproqlar sug'orilgandan keyin u deyarli dala nam sig'imigacha ( $v_n$ ) namlanadi, Shu sababdan tuproqni dala nam sig'imi ( $W_n$ ) gektariga kubometr hisobida quyidagi ifoda bo'yicha aniqlanadi:

$$W_n = 100 \cdot h \cdot d \cdot v_n$$

Sug'orishlardan oldingi tuproq namligi  $v_g$  bo'lsa, u vaqtda nam miqdori ( $W_q$   $m^3/ga$ ) quyidagiga teng:

$$W_q = 100 \cdot h \cdot d \cdot v_g$$

Qishloq xo'jaligi ekinlarini sugorish normasi - bu 1 ga maydonga 1 marta sug'orilganda beriladigan suv miqdoridir. Agar sug'orishdan oldin tuproqdagi suv miqdori  $W_q$  va sug'orishdan keyin  $W_n$  bo'lsa bu vaqtda dalaga berilgan suv miqdori (netto hisobida sug'orish normasi) ular farqiga tengdir:

$$m = W_n - W_q = 100 \cdot h \cdot d \cdot v_g - 100 \cdot h \cdot d \cdot v_g = 100 \cdot h \cdot d \cdot (v_n - v_g)$$

Sug'orish davomida beriladigan suvni deyarli 5-10 foizi bug'lanishga sarflanib kyetishni hisobga olsak, unda:

$$m = 100 \cdot h \cdot d \cdot (v_n - v_g) + K,$$

bu yerda

$K$ -sug'orish davomida suvni bug'lanishga isrof bo'lishi

$$(100 \cdot h \cdot d \cdot (v_n - v_g) \text{ ning } 5-10 \% \text{ i})$$

**Misol.** Hisobiy qatlam qalinligi 1 m, tuproqning hajmiy massasi  $1,42 t/m^3$ , dala nam sig'imi 22 % va sug'orishlardan oldingi namligi 16 % va sug'orish vaqtida bug'lanish miqdori 10 % ni tashkil qilsa, sug'orish me`yori quyidagiga teng:

**Yechish:**

$$m = 100 \cdot h \cdot d \cdot (v_n - v_g) + K = 100 \cdot 1,0 \cdot 1,42 \cdot (22 - 16) + K = 852 + 85,2 = 937,2 \approx 950 m^3/ga$$

Tuproqning og'irlikka nisbatan namligini ( $v_n$ ) uning hajmiy massasiga ( $d$ ) ko'paytirsak, hajmga nisbatan namlik ( $A$ ) kelib chiqadi. Namlik hajmga nisbatan aniqlansa sug'orish normasini quyidagicha topish mumkin:

$$m = 100 \cdot h \cdot (d \cdot v_n - d \cdot v_g) + K = 100 \cdot h \cdot (A - B) + K$$

bu yerda

$A$ -tuproq dala nam sig'imi, hajmga nisbatan, %;

B-sug'orishdan oldingi namlik, hajmga nisbatan, %.

Shunday qilib, qishloq xo'jalik ekinlarini sug'orish me'yorlarini aniqlash uchun tuproq dala nam sig'imini, sug'orishdan oldingi namlikni, ruxsat etiladigan qiymatini va hisobiy qatlam qalinligini bilish kerak.

**4-topshiriq.** Quyidagi ma'lumotlar bo'yicha g'o'zani bir galgi sug'orish me'yorlarini hisoblang: gullash fazasida hisobiy qatlam qalinligi-0,7 m, tuproq hajmiy massasi-1,24 t/m<sup>3</sup>, dala nam sig'imi og'irlikka nisbatan 25,1 % va sug'orishdan oldingi namlik og'irlikka nisbatan 14,9 %. Sug'orishda bo'ladigan suv isrofgarchiligi-10 %.

**5-topshiriq.** 1-jadvalda keltirilgan ma'lumotlar bo'yicha har xil tuproq sharoitlarida g'o'zani o'sib rivojlanish fazalari bo'yicha sug'orish me'yorini hisoblang. Hisobiy qatlam qalinligi gullashgacha-0,5 m, gullash-meva to'plash davrida-0,7 m va pishish davrida-1,0 m. Suvni bug'lanishga sarfi (K)-10 %.

9.1-jadval

### Tuproqlarning suv-fizik xususiyatlari

Tuproqlar	Dala nam sig'imi, og'irlikka nisbatan %	Hajmiy massasi, t/m <sup>3</sup>	Dala nam sig'imi, hajmga nisbatan %	Sug'orishdan oldingi namlik, hajmga nisbatan %
Og'ir qumoqlar	26	1,5	39,0	27,3
O'rta qumoqlar	23	1,3	29,9	21,2
Yengil qumoqlar	17	1,1	18,7	13,1

Suv isrofgarchiliklarni hisobga olgan holdagi sug'orish normasini ( $m_{brutto}$ )  $m_{netto}$  ni xo'jalik sug'orish shaxobchalarini foydali ish koeffitsienti ( $\eta$ ) ga bo'lish yo'li bilan topish mumkin:

$$m_{brutto} = \frac{m_{netto}}{\eta},$$

O'simliklarni sutkalik o'rtacha suv sarfi uning hosildorligiga deyarli bog'liq bo'lmagan holda rivojlanish fazalari bo'yicha turlichadir. Bu ko'rsatkich mavsum boshidan ortib borib, eng yuqori ko'rsatkichga gullash va mevalash davrida yerishib, undan so'ng sekin kamayib boradi (9.2-jadval).

9.2-jadval.

### Markaziy iqlim zonasining g'o'za bilan band sizot suvlari chuqur yotgan dalalardan suvni bug'lanishga va transpiratsiyaga sarfi. (O'zPITI ma'lumotlari)

Oylar	Dekada	Suv sarfi		
		O'rtacha kunlik	O'rtacha dekadalik	Mavsum davomida
Aprel	1	-	-	-
	2	7,8	78	78
	3	15,6	156	234
May	1	19,6	196	430
	2	23,5	235	665

	3	24,9	249	239
Iyun	1	35,2	352	1291
	2	46,9	469	1760
	3	62,6	626	2386
Iyul	1	70,4	704	3090
	2	71,9	719	3800
	3	73,2	732	4614
Avgust	1	71,9	719	5333
	2	70,4	704	6037
	3	62,6	626	6725
Sentyabr	1	46,9	469	7194
	2	39,1	391	7585
	3	23,5	235	7820

1- iyulda o'tkazilgan sug'orish natijasida dalaga 1000 m<sup>3</sup>/ga suv berilgan. ( $m_{netto}$ ) va kunlik o'rtacha suv sarfi 70,4 m<sup>3</sup>/ga ( $V$ ) bo'lsa, berilgan suv necha kunga yetishi mumkinligini quyidagicha aniqlanadi:

$$T = \frac{m_{netto}}{V},$$

bu yerda

$m_{netto}$ -sug'orish normasi, m<sup>3</sup>/ga;  
 $V$ -o'rtacha suv sarfi, m<sup>3</sup>/kunga.

Demak,

$$T = \frac{1000}{70,4} = 14 \text{ kun}$$

1 iyulda berilgan suv 14 kunga yetishini hisobga olsak, keyingi suv 14 iyulda berilishi lozim ekanligini ko'ramiz. YUqoridagi ifodadan sizot suvlari 3-3,5 metrdan chuqur joylashgan yerlarda foydalanishimiz mumkin. Sizot suvlari yer betiga yaqin joylashgan yerlarda gidrogeologik koeffitsientni ( $K$ ) ham hisobga olishimiz kerak bo'ladi. Masalan, sizot suvlari 150 sm chuqurlikda joylashgan bo'lsin. Sizot suvlar 1-2 metr chuqurlikda joylashgan tuproqlarda gidrogeologik koeffitsient 0,65 ga teng, bundan sug'orishlar orasidagi davr:

$$T = \frac{m_{netto}}{V \cdot K} = \frac{1000}{70,4 \cdot 0,65} = 23 \text{ kun},$$

Demak, bunday sharoitda keyingi suv 23 iyulda o'tkazilishi kerak.

**6-topshiriq.** Sizot suvlar chuqurda (3,5 m) yotgan yerlarda g'o'zani shonalash fazasida kunlik o'rtacha suv sarfi ( $V$ ) 35-46 m<sup>3</sup>/ga, gullash-meva to'plash davrida - 70-75 m<sup>3</sup>/ga va pishish davrida 23-46 m<sup>3</sup>/ga, sug'orishlarning bir galgi me'yorlari Shu davrlarga tegishli ravishda 900, 1100 va 800 m<sup>3</sup>/ga bo'lsa, sug'orishlar orasidagi kunlarni toping.

**7-topshiriq.** 6-topshiriq ma'lumotlari bo'yicha sizot suvlari 1 metrgacha ( $K=0,4$ ), 1-2 metr ( $K=0,65$ ), 2-3 metr ( $K=0,85$ ) chuqurlikda joylashgan sharoitlar uchun sug'orishlar orasidagi kunlarni toping.

Qishloq xo'jalik ekinlarini sug'orish sonini ( $N$ ) aniqlash uchun mavsumiy sug'orish me'yorini ( $M$ ) sug'orishlarning o'rtacha me'yorini ( $m_{o'rt}$ ) ga bo'lish kerak bo'ladi:

$$N = \frac{M}{m_{\text{qòò.}}}$$

Agar, mavsumiy sug'orish me'yor, 3260 m<sup>3</sup>/ga, sug'orishlarning o'rtacha me'yor 1050 m<sup>3</sup>/ga bo'lsa, sug'orish soni 3 ta bo'ladi:

$$\text{ya`ni} \quad N = \frac{3260}{1050} \approx 3 \text{ marta}$$

### **Kerakli jihoz va qurollar.**

1. Kalkulyatorlar;
2. Qalam va chizg'ichlar;
3. G'o'zani rivojlanish fazalari bo'yicha sutkalik suv sarfi ma'lumotlari.

## **10-Laboratoriya**

### **Sug'orishga berilayotgan va oqova suvlarni hisobga olish**

#### **Topshiriqlar:**

1. Sug'orishga berilayotgan va oqova suvlarni hisobga olishni o'qib, o'zlashtirib yozib oling.

2. Sug'orishga berilayotgan va oqova suvlarni hisobga olishni o'rganish uchun kichik guruhlariga bo'linib, qo'llanmada berilgan masalalarni bajaring va amaliyotga xulosalar bering;

3. Hisobot topshiring.

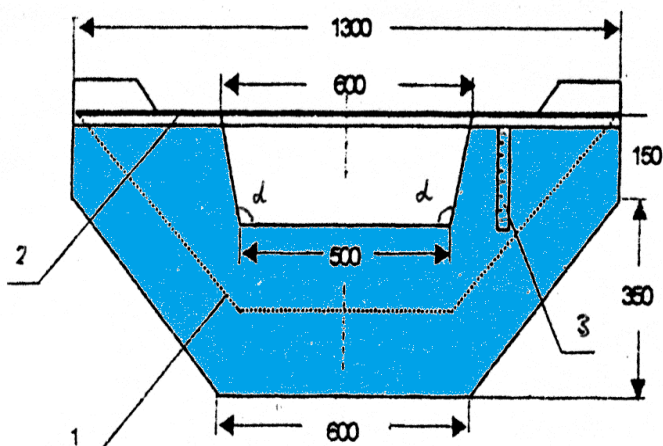
**Ishning maqsadi.** Sug'orish suvlaridan samarali tejab tergap foydalangan holda ekinlarni qondirib sug'orish hamda sug'orish uchun berilayotgan suv oqimi miqdorini aniqlash shuningdek oqova suvlarning miqdorini hisobga olish.

**Ishning mazmuni.** Suv sarfini hisobga olish, qishloq xo'jalik korxonalari o'rtasida suv taqsimlash hamda undan oqilona foydalanish uchun muhimdir. Viloyat, tuman, qishloq va suv xo'jalik boshqarmalari qoshidagi gidrometriya xizmati mavjud suv resurslarini hisobga olib boradi. Kanal va boshqa manbalardagi suvni o'lchash bilan bevosita gidrometriya xizmati shug'ullanadi.

Kanallarda suv o'lchanadigan joy gidrometriya posti deb ataladi. Bunday postlar xo'jaliklararo suv taqsimlaydigan joylarda, katta kanallarning bosh qismida o'rnatiladi va suvni hisobga olish uchun zarur qurilma va asboblardan (ko'priklar, rostlash shlyuzlari, kanallarning betonlashtirilgan qismi, reyka, suv o'lchash va qo'yish asboblari) taminlanadi.

O'zbekiston Respublikasining «Suv va suvdan foydalanish to'g'risida»gi qonuni qabul qilingandan keyin suvni hisobga olish, taqsimlash va dalalarda undan to'g'ri foydalanishda kata etibor berilla boshlandi. Magistral va taqsimlash kanallarida gidrometriya xizmati xo'jaliklarga berilayotgan suvni yetarli ravishda hisobga olib boradi.





10.1-rasm. VCh-50 Chipoletti suv o'lchagichi:  
 1 – muvaqqat ariqning o'zani; 2 – muvaqqat ariqning sathi; 3 – o'lchov lineykasi (chizg'ich);  
 burchak  $\alpha = 104^\circ$ . (O'lchovlar mm hisobida).

taxta-tunukadan tayyorlanadi va unga santimetrlarga yoki millimetrlarga bo'lingan suv o'lchash uchun lineykalar o'rnatiladi. Trapesiyaning pastki tor qismi tug'onning tubi suv o'lchash asbobining ostonasi deb ataladi. Suv o'lchash asboblari o'rnatiladi.

#### Ishni bajarish tartibi:

Chipoletti suv o'lchash asbobi suv sarfini quyidagi ifoda bo'yicha aniqlash mumkin:

$$Q = 1,86 \cdot b \cdot N \sqrt{N}, \text{ m}^3/\text{sek}$$

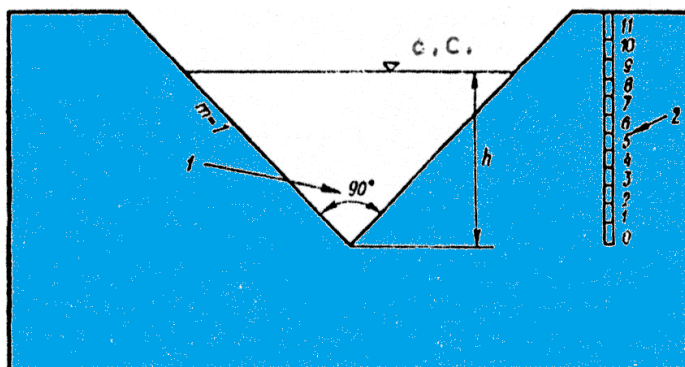
Bu yerda:

$Q$  – suv sarfi,  $\text{m}^3/\text{sekund}$

$b$  – ostona kengligi (0,25; 0,50; 0,75; 1,0; 1,25), m;

$N$  – asbob orqali o'tayotgan suv qalinligi, m.

O'lchash asbobidan o'tayotgan suv qalinligi uning devoriga o'rnatilgan suv o'lchaydigin reyka ko'rsatishiga ko'ra aniqlanadi.



10.2-rasm. VT-90 Tomson suv o'lchagichi:  
 1 –  $90^\circ$  li burchak; 2 – suv o'lchash reykasini;  
 h – suv qatlami qalinligi, m; s.s. – suv sathi.

Dalaga berilayotgan va oqova suvlarni hisobga olish uchun sug'orish sistemalarida maxsus ekspluatasiya xizmati tashkil etiladi. Odatda dalalarga suv taqsimlash tarmoqlarining suv sarfi unchalik katta emas  $Q = 0,05-0,5 \text{ m}^3/\text{s}$  va ular suv o'lchash asboblari yordamida amalga oshiriladi.

Suv o'lchash asboblari ikki tipda bo'ladi: trapesiya Chipoletti va uchburchak Tomson shakllaridagi suv o'lchash asboblari.

Suv o'lchash asboblari odatda

Tomson suv o'lchash asboblari uncha katta bo'lmagan ariqlarga yoki tashlamalarga hamda sug'orish egatlari boshi yoki oxiriga o'rnatiladi va undan o'tayotgan suv sarfi quyidagi ifoda bo'yicha aniqlanadi:

$$Q = 1,41 \cdot h^2 \cdot \sqrt{N}, \text{ m}^3/\text{sek}$$

Bu yerda:

$Q$  – o'lchash asbobi orqali suv sarfi,  $\text{m}^3/\text{sekund}$

$h$  – asbob orqali o'tayotgan suv qalinligi, m.

Chipoletti yoki Tomson o'lchash asboblari o'rnatishda quyidagi

talablarga rioya etish zarur:

- o'lchash asbobi suv yuzasiga nisbatan qat'iy tik bo'lishi kerak
- o'lchash asbobi ostonasi qat'iy gorizontal bo'lishi kerak
- suvning oqish tezligini rostdash maqsadida asbobdan 1-1,5 m oldinda oqimni sokinlashtiruvchi xovuzcha ko'rish kerak
- asbob orqali suv o'tishi kichik sharshara holida bo'lishi uchun ostona ariq tubidan 3-4 sm baland qilib o'rnatilishi kerak
- suv qatlamini o'lchaydigin reyklar suv o'lchash asbobining oldingi o'rnatiladi. Reyka shkalasidagi nul o'lchov asbobining ostonasi bilan barovar turishi kerak.
- Reyka bo'yicha ma'lumotlarni olish takroriyiligi ariq orqali o'zatilayotgan suv sarfi o'zgarishlar xususiyatiga bog'liq bo'ladi. Agar kanalning suv sarfi tez-tez o'zgarayotgan bo'lsa, unda har 3-4 soatda o'lchab turishi kerak, suv sarfi deyarli o'zgarmas bo'lganda o'lchovlarni kuniga 3-4 marta o'tkazish kifoya qilinadi.

Suv o'lchash asbobi bo'yicha suv oqimi miqdori O'zPITIda ishlab chiqilgan jadvallar asosida aniqlash mumkin. Bunda oqib o'tayotgan suv qalinligi va vaqt bo'yicha shu vaqt ichidagi umumiy oqim miqdori berilgan. Mazkur uchastkani sug'orishdagi umumiy suv sarfini ayrim o'lchovlarning natijalarini jamlagan holda aniqlash mumkin.

SamDU olimlari Chipoletti va Tomson suv o'lchash asboblarida suv o'lchaydigan reyklar o'rniga suv sarfi shkalalarini o'rnatishni taklif qiladi. Bir shkala sarf qiymatini sekundiga litrlarda, 2-soatiga kub metrda ko'rsatib beradi. Ikkinchi shkala bo'yicha  $m^3/s$  ariqdagi suv sarfi o'zgarmas bo'lganda, agar uchastka maydoni va sug'orish meyori ma'lum bo'lsa, uchastkani sug'orishning davom etish muddatini aniqlash oson va qulaydir. Masalan, maydoni 15 ga uchastka uchun sug'orish meyori gektariga 900 kub.metr ga teng, ya'ni uchastkani bir marta sug'orishda yetkazib beriladigin suv hajmi  $900 \cdot 15 = 13500 m^3$  ni tashkil etadi.

Agar suv sathi ikkinchi shkala bo'yicha soatiga 500  $m^3$  qiymatga muvofiq kelsa, sug'orishning davom etish muddati

$$t = \frac{W}{Q} = 13500:500 = 27 \text{ soat bo'ladi.}$$

Agar amalda sug'orish 35 soat davom etgan bo'lsa, bunda ortiqcha sarflangan suv hajmi quyidagiga teng bo'ladi:

$$35 \cdot 500 - 13500 = 4000 m^3 \text{ va}$$

Har ga bo'yicha ortiqcha suv sarf esa  $4000:15=267 m^3$  ni tashkil etadi.

Sug'orishda suvdan foydalanish koeffisienti quyidagicha bo'ladi:

$$n = \frac{m_o}{m_f} = \frac{900}{1167} = 0,77$$

Bu yerda:

$m_o$  – sug'orish rejimi bo'yicha sug'orish meyori,  $m^3/ga$

$m_f$  – amaldagi sug'orish meyori,  $m^3/ga$

G.A.Danov taklif etgan, ariqdagi bir soat ichidagi suv oqimi miqdori qiymatini topish imonini beruvchi suv sarfi shkalalari ishlab chiqarish sharoitida keng qo'llanilmoqda.

G.A.Danovning taklif etayotgan grafigi bo'yicha va u tavsiya etgan K koefitsientidan foydalanib sug'orish meyorlarini, sug'orish vaqti va egatlarga oqizilayotgan suv miqdorini hisoblab chiqish mumkin.

Ma'lumki, sug'orishning davom etish muddati va sug'orish meyori sug'orish texnikasi elementlariga, ya'ni sug'orish egati uzunligi, qatarlar orasi kengligi va egatdagi oqim miqdoriga bog'liq bo'ladi. Bular o'z navbatida sug'orish uchastkasi nishabligiga va tuproqning suv o'tkazuvchanligiga bog'liq.

G.A.Danov grafikni shunday tuzganki unda sug'orish texnikasi elementlari sug'orish meyori va sug'orishlarning davom etish muddati bilan muvofiqlashtirilgan:

$$m = \frac{600 \cdot q_b \cdot t_b}{a \cdot l}$$

Bu yerda:

$m$  – sug'orish meyori,  $m^3/ga$

$q_b$  – qatarlar orasi kengligi,  $m$

$t_b$  - egatga suv berishning davom etish muddati, min.

Keltirilgan ifoda  $m$ ,  $a$ ,  $l$ , qiymatlari ma'lum, binobarin  $q_b$  va  $t_b$  ni aniqlash kerak. Egatga berilayotgan suv sarfi o'qariqdagi suv sarfi  $Q$  bir paytda suv berilayotgan sug'orish egatlari soniga  $n$  bo'lish orqali aniqlanadi.

$$q_b = \frac{Q}{n}, \text{ l/sek.}$$

Sug'orishning davom etish muddati egatga suv berishni quyidagi ifoda bo'yicha topamiz:

$$t_b = \frac{m \cdot a \cdot l}{600 \cdot q_b}, \text{ min.}$$

Agar  $\frac{a \cdot l}{600 \cdot q_b}$ , ni «K» bilan belgilasak quyidagi ifodani olamiz:

$$t = K \cdot m.$$

«K» koefitsient qiymatini G.A.Danov grafigi bo'yicha aniqlash mumkin. U qatarlar orasi turlicha kenglikda 0,6, 0,8, 0,9, va 1,20 m, bo'lgan egatlar uchun to'rtta shkalaga ega. Absissalar o'qi bo'yicha egatning suv sarfini  $q_b$ , ordinatalar o'qi bo'yicha «K» qiymatini topib  $m$  ning shunga mos qiymatlari aniqlanadi.

Grafik asosida pollar bo'yicha sug'orishning davom etish muddatini ham aniqlash mumkin. Buning uchun o'ng tomonda pollar uzunligi shkala olinadi. Pollar bo'yicha sug'orishning solishtirma sarfidan polosaning 1 metr kengligi uchun sekundigi litrlarda foydalaniladi. Bu egatning sarfidan 8-10 barobar ko'pdir. Shu boisdan hisoblashda 2 – shkaladan solishtirma oqimni 10 barobar ko'paytirib, foydalanish mumkin.

Sug'orishlarning davom etish muddati va sug'orish texnikasi elementlarini aniqlashning grafik usulini o'rganib olish uchun quyidagi masalalarni yechib ko'ramiz.

**1-masala.** Egatdagi doimiy oqim  $q_b = 23$  l/s, egat uzunligi  $l = 180$  m, qatar oralig'i  $a = 0,9$  m, sug'orish meyori  $m = 900$   $m^3/ga$  bo'lganda g'o'zani sug'orishning davom etish muddati aniqlansin.

**Yechish:** aniqlaymiz, bu holda sug'orishning davom etish muddati quyidagi ifoda bo'yicha hisoblanadi:

$$t_b = K \cdot m = 900 \cdot 1,2 = 1080 \text{ min.} = 18 \text{ soat}$$

Sug'orish meyoridan ortiqcha suv isrofgarchiligi  $900 \cdot 1,2 = 1080 - 900 = 180 \text{ m}^3/\text{ga}$  ni tashkil etadi.

**2-masala.** Agar sug'orish egati uzunligi  $l = 200 \text{ m}$ , qator oralig'i  $a = 0,6 \text{ m}$ , sug'orish meyori  $m = 1000 \text{ m}^3/\text{ga}$ , egatning boshidagi suv oqimi  $q_b = 0,3 \text{ l/s}$  bo'lsa, g'o'zani o'zgaruvchan oqim  $q$  bilan sug'orishda egatga suv borishning davom etish muddati aniqlansin.

**Yechish.**  $K = f(q_b)$  grafigi bo'yicha  $K$  ning qiymati  $0,67$  ta teng, egat boshidagi suv oqimi  $q_b = 0,3 \text{ l/s}$  bo'lganda suv uzatish davomiyligi.

$$t_b = K \cdot m = 0,67 \cdot 1000 = 670 \text{ min.} = 11 \text{ soat } 10 \text{ min. bo'ladi.}$$

O'zgaruvchan oqim bilan sug'orishda oqim egat oxirigacha yetib boradigan vaqtni  $t_b$  hisobga olish zarur, bu davrda oqim maksimal bo'ladi. Shundan keyin egatdagi oqim ikki hissa kamayadi va bu oqim bilan sug'orishning davom etish muddati quyidagicha bo'ladi:

$$t_2 = (t_b - t_{dob}) \times 2.$$

O'zgaruvchan oqim bilan sug'orishning umumiy davom etish muddati quyidagicha bo'ladi:

$$t = t_{dob} + 2(t_b - t_{dob})$$

Bu yerda:

$t_{dob}$  – oqim egat oxiriga yetib boradigan vaqt, soat.

$t_b - q_{mbx}$  bo'lganida sug'orishning davom etish muddati, soat.

O'zbekistonning sug'oriladigan rayonlarida g'o'za suv o'tkazuvchanligi bir xil bo'lmagan mexanik tartibli tuproqlarda ustiriladi. Shu boisdan oqim miqdori  $q_b$  va sug'orishning davom etish muddati turlichadir.

Egatlarga suv oqizishning suvchilar unumli ishlashini va sug'orishning yaxshi sifatli bo'lishini ta'minlovchi makbul sarfini tanlashga doir misollar bilan tanishamiz.

**3-masala.** O'rtacha suv o'tkazuvchan tuproqda g'o'zani sug'orish 36 soat ichida tug'allanishi lozim, sug'orish egati uzunligi  $l_b = 200 \text{ m}$ . qator oralig'i birinchi sug'orish qator oralab o'tkazilishi sababli  $a = 120 \text{ sm}$ , sug'orish meyori  $m = 1000 \text{ m}^3/\text{ga}$  va  $q_b = 0,1 \text{ l/s}$  bo'lganda egatga okiziladigan oqim yuqorida ko'rsatilgan shartlar uchun makbul bo'lishi yoki bo'lmasligi aniqlansin.

**Yechish.** Agar  $q_b = 0,1 \text{ l/s}$  bo'lsa, unda grafik bo'yicha 1-shkala «K» koeffitsientning qiymati  $4$  ga teng. Demak, sug'orishning davom etish muddati  $t_b = 4 \cdot 1000 = 4000 \text{ min.}$  yoki taxminan  $67 \text{ soat}$ . Shart bo'yicha birinchi sug'orishning davom etish muddati  $36 \text{ soatdan}$  oshmasligi lozimligi sababli, egatdagi oqimning qabul qilingan miqdori goyat oz bo'lib, uni deyarli  $2$  marta ko'paytirmoq lozim.

**4-masala.** Qator oralig'i  $60 \text{ sm}$  va sug'orish egati uzunligi  $120 \text{ metrli}$  g'o'za ekilgan sug'oriladigan uchastkada navbatdagi sug'orish tug'allanadi. Sug'orish egatga suvni  $30 \text{ soat}$  mobaynida sekundiga  $0,1 \text{ litrdan}$  o'zgarmas miqdorda oqizilgan holda o'tkaziladi.

$30 \text{ soat}$  mobaynida  $0,1 \text{ a/s}$  oqim sug'orishda  $1 \text{ gektarga}$  yetkazib beriladigan suv miqdori aniqlansin.

Grafik bo'yicha koeffitsiyent qiymati  $K = 1,2$  bo'lib, bunda qabul qilingan meyorida sug'orishning amaldagi davom etish muddati

$T=1,2 \cdot 900 = 1080$  min. yoki 18 soatga teng.

Binobarin, sug'orishning amaldagi davom etish muddati  $\frac{30}{18} = 1,66$

barobar ko'pdir va amaldagi sug'orish meyori quyidagicha bo'lib chiqdi:

$900 \cdot 1,66 = 1500$  m<sup>3</sup>/ga, ya'ni mo'ljaldagidek 600 m<sup>3</sup>/ga ortiqdir.

**5-masala.** Uzunligi 200 m.li polga suv quyganda bedani sug'orishning davom etish muddati aniqlansin: Pollarga suv sarfi  $q_n/02$  l/s, hisobiy sug'orish meyori /m/1200 m<sup>3</sup>/ga.

Grafikning o'ng shkalasidan foydalanib va  $q_n$  ni 10 barobar kamaytirib  $q_n/02$  l/s, koeffitsient miqdorini topamiz  $K = 1,67$ . Bunda bedani sug'orishning davom etish muddati bo'ladi:  $t = 1,67 \cdot 1200 = 2004$  min. va uni 10 barobar kamaytirib, pirovardida  $t = 200$  minutni hosil qilamiz.

1- topshiriq. Qator oralig'i 60 sm, tuproqning suv o'tkazuvchanligi o'rtacha, sug'orish meyori 1100 m<sup>3</sup>/ga, sug'orishning davom etish muddati 1 kundan ortiq bo'lmasligi uchun xar bir egatga beriladigan suv miqdori aniqlansin.

2- topshiriq. Qator oralig'i 90 sm., suv o'tkazuvchanligi yuqori bo'lgan tuproq, sug'orish egati uzunligi 120 m, hisobiy sug'orish meyori 1200 m<sup>3</sup>/ga va sug'orishni 35 soat ichida tugallash kerak bo'lsa, sug'orishdan foydalanib egat oqimi miqdorini aniqlang.

**Kerakli jihoz va qurollar:** Chipoletti, Tomson suv o'lchash asbobi maketlari, suv o'lchash reykalari, gidrometrik parrak, plakatlar, jadvallar

## 11-Laboratoriya

### Sug'orish texnikasi elementlarini hisoblash

#### Topshiriqlar:

1. Sug'orish texnikasi elementlarini hisoblashni o'qib, o'zlashtirib yozib oling.
2. Sug'orish texnikasi elementlarini hisoblashni o'rganish uchun kichik guruhlariga bo'linib, qo'llanmada berilgan masalalarni bajaring va amaliyotga xulosalar bering;
3. Hisobot topshiring.

**Ishning maqsadi.** Suv taqsimlashda va ekinlarni sug'orishda qo'llaniladigan qurilma jihozlar sug'orish texnikasi va uning elementlari optimal ko'rsatkichlarini aniqlash ishning maqsadi hisoblanadi.

**Ishning mazmuni.** Sug'orilayotgan dala bo'yicha sug'orish meyorini bir tekis taqsimlash va tuproq hisobiy aktiv qatlamini namitirish, egatlab sug'orish texnikasi elementlarini to'g'ri belgilanganligiga bog'liqdir va suvning chuqur qatlamlarga sizib, bug'lanib va oqovaga chiqib isrof bo'lishini kamaytirishga imkon beradi. Bundan tashqari, qabul qilingan sug'orish texnikasi elementlari suvchilar va qishloq xo'jalik mashinalarining unumli ishlashini ta'minlashi lozim.

Ma'lumki, sug'orishning uch xil usuli mavjud: tuproq sathidan yomg'irlatib va tuproq orasidan sug'orish.

Tuproq sathidan sug'orish usuli suvning dala buylab taqsimlanishi xususiyatiga ko'ra quyidagilarga bo'linadi:

a) chopiqtalab ekinlar g'o'za, makkajo'xori, kanop va sabzavotlar egatlar orqali sug'oriladi.

b) yoppasiga, sidirg'asiga ekiladigan beda va boshqoli g'alla ekinlari pol olib bostirib sug'oriladi.

v) sholi o'simligi chek olib ko'llatib sug'oriladi.

Tuproq sathidan sug'orish uchun sug'orish manbai joylashuviga qarab suv mashinalar yordamida yoki uzi oqib kelishi mumkin. Agar suv beruvchan kanal sug'oriladigan uchastkadan yuqorida joylashgan bo'lsa, suv o'zi oqib kelishi mumkin, sug'oriladigan uchastkadan pastda joylashgan bo'lsa, suvni nasos stansiyasi ko'tarib berish lozim.

Yomg'irlatish barcha qishloq xo'jalik ekinlari g'o'za, beda va g'allani sug'orishda qo'llanadi va tuproq sathidagi sug'orishdan shu bilan farqlanadiki, bunda tuproqgina emas, balki havoning yer ustki qatlami namlanadi va suv dala yuzasiga yomg'ir tomchisi sifatida tushadi. Yomg'irlatishda «KDU-55», «DDN-70», «DDA-100 MA», «Dnepr», «Fregat», «Voljanka» va boshqa tipdagi yomg'irlatish kurilmalari va mashinalari qo'llanadi.

Tuproq orasidan sug'orish tuproqni namiqtirishning istiqbolli usuli hisoblanadi. Suv 45-50 sm chuqurlikka maxsus yotqizilgan, xar 8-10 sm da yonlama teshikchalari bo'lgan, diametri 20-30 mm li quvurlar orqali o'tadi. Suv o'z og'irligi ta'siri ostida teshikchalardan oqib chikadi va kapillyarlar orqali yuqoriga ko'tarilib, tuproqning aktiv qatlamini namlaydi.

Sug'oriladigan dexkonchilik amaliyotida tuproq sathidagi sug'orish usuli egatlar orqali, pol olib bostirib, ko'llatib sug'orish eng ko'p tarqalgan.

Sug'oriladigan uchastkaning maqbul kattaligi o'simliklarni parvarishlash shart-sharoitlaridan kelib chiqib belgilanadi. Sug'oriladigan uchastkaning o'lchamlari sug'orish sistemasining joylashuvi va dalaning tekisligiga bog'liq bo'ladi. Muvaqqat ariqlar soni va ularning oraliq masofasi shunday shart-sharoitga ko'ra aniqlanadi, toki bunda ariqqa biriktilgan maydonni sug'orish ikki kundan oshmasin va muvaqqat ariqning uzani yuvilib ketmasin.

Egatga oqizilayotgan suv sarfi oqim miqdori tuproq o'tkazuvchanligi, nishablik, qatorlar orasi kengligi va egat uzunligiga qarab 0,1 dan to 2,5 l/s ga kadar olish mumkin. Egatlarga suv oqizish uchun o'qariq yoki muvaqqat ariqdagi suv sathi sug'oriladigan dala yuzasidan 5-10 sm baland bo'lishi kerak.

Egatlarga suv tarash qog'oz parchalari, chim, naychalar yoki sifonlar yordamida amalga oshiriladi.

### **Ishni bajarish tartibi:**

Sug'orish egatining uzunligi quyidagi ifoda bo'yicha aniqlanadi:

$$l_b = \frac{3600 \cdot q_b \cdot t_b}{m \cdot a}$$

Bu yerda:

m – sug'orish meyorini  $m^3/ga$

$q_b$  – egatning suv sarfi, ya'ni oqim miqdori, l/s

$t_b$  – egatga suv oqizishning davom etish muddati, min.

3600 – o'zgarmas miqdor

$l_b$  – sug'orish egati uzunligi, m.

a – qatorlar orasi kengligi

Egatning suv sarfi  $q_b$  suvning egat orqali oqish tezligiga ko'ra aniqlanadi. Suv sarfi kam va egat uchun bo'lganda tuproqning ortiqcha zaxlashi va egat boshida suvning filtrasiyaga kup yo'qolishi hamda oxirida yaxshi zahlanmasligi kuzatiladi. Egatga suv sarfining ko'paytirilishi tuproq va o'g'itlarning yuvilib ketishiga hamda oqova ko'p chiqishi tufayli suvdan foydalanish koeffitsiyentini pasayishiga sabab bo'lishi mumkin. Sug'orish texnikasi elementlarini noto'g'ri tanlash, suvdan foydalanish koeffitsiyentini pasayishiga, sug'orishga mehnat sarfini ko'payishiga, tuproq eroziyasi va boshqa salbiy xodisalar ruy berishiga olib keladi.

Egatning suv sarfini quyidagi empirik ifoda bo'yicha aniqlash mumkin:

$$q_b = 1,28 * h * \sqrt{i}$$

$q_b$  – egatning suv sarfi, l/s;

$h = 0,6xH-2 \Delta$  egatning suv to'lish chuqurligi, sm;

$i$  - egat tubi nishabi;

$N$  – egatning umumiy chuqurligi /pushta tepasidan tubigacha/, sm;

$\Delta$  - dala yuzasini tekislash aniqligi, sm;

Nishabligi pichan sug'orish uchastkalarida yer yuzasi tekislik aniqligi  $\pm 2-3$  sm bo'lishi lozim. Egatning suv to'lish chuqurligini 11.1-jadval ma'lumotlari bo'yicha olish mumkin.

11.1-jadval

Tekislik aniqligi hisobga olingan holda egatning suv to'lish chuqurligi qiymati(S.N.Rijov)

Qatorlar orasi kengligi	Egatning umumiy chuqurligi	Tesislik aniqligida egatdagi suv chuqurligi		
		$\pm 3$	$\pm 4$	$\pm 5$
60	18	8	7	6
80	23	11	10	9
90	27	13	12	11

**1 –masala.** Agar g'o'za qator oralig'i 60 sm, sug'oroiladigan uchastka nishabligi 0,001, tekislik aniqligi  $\pm 3$ sm bo'lsa, har bir egatga bajarilagn suv miqdorini aniqlang.

**Yechish.** Ma'lumotlariga binoan egatdagi suv qatlami chuqurligi 8 sm bo'lishi lozim, shunga ko'ra egatga beriladigan suv miqdori quyidagiga teng bo'ladi:

$$q_b = 1,28 \cdot h \cdot \sqrt{i} = 1,28 \cdot 8 \cdot \sqrt{0,001} = 1,28 \cdot 8 \cdot 0,0316 = 0,32 \text{ l/s,}$$

Egatga beriladigan suv miqdori  $/q_b /$  ni sug'orish meyorini  $/m/$ , sug'orishning davom etish muddati  $/t/$  va bir paytda sug'orilayotgan egatlar soni bo'yicha ham aniqlash mumkin. Tarkibida chirindi /gumus/ ko'p bo'lgan unumdor o'tloqi tuproqlar uchun egatga suv sarfini 20-25 foiz oshirish mumkin.

**2-masala.** O'rtacha mexanik tarkibli bo'z tuproqlarda g'o'za qator orasi kengligi 90 sm sug'oriladigan uchastka uzunligi 960 m va kengligi  $/V/$  240 m, sug'orish meyorini 1000 m<sup>3</sup>/ga, uchastkani sug'orish davomiyligi 0,003, sug'orish egatning yonbag'ri qiyaligi  $/m/$  1:1,5, filtrasiya koeffitsiyenti  $/K_f/$  0,05 m/kun, egat boshida suv

to'lish chuqurligi /h/ 0,08m bo'lgan sharoit uchun sug'orish egati uzunligi /l<sub>b</sub> /va uchatkani sug'orishning davom etish muddati aniqlansin.

Egatni suv oqadigan qismining ko'ndalang kesim yuzasi / W<sub>b</sub> / quyidagiga teng:

$$W_b = (v_b + m \cdot h) \cdot h = (0,1 + 1,5 \cdot 0,08) \cdot 0,08 = 0,0176 \text{ m}^2$$

Egatning namlanish perimetri:

$$S = v + 2h \sqrt{1+m^2} = 0,1 + 2 \cdot 0,08 \sqrt{1+1,5^2} = 0,388 \text{ m}^2$$

Egatning gidravlik radiusi:

$$R = \frac{W_b}{S} = \frac{0,0176}{0,388} = 0,044 \text{ m.}$$

Maning bo'yicha tezlik koeffitsiyenti:

$$S = \frac{1}{0,03} \cdot R^{1/6} = 33,3 \cdot 0,044^{1/6} = 33,3 \cdot 0,278 = 9,25.$$

Bu holda egat boshida suv oqimi tezligi quyidagiga teng bo'ladi:

$$V = C \cdot \sqrt{RI} = 9,25 \cdot \sqrt{0,044 \cdot 0,003} = 0,10 \text{ m/s.}$$

Egatning suv sarfi:

$$Q = W_b \cdot V = 0,0176 \cdot 0,1 \cdot 0,075 = 0,0018 \text{ m}^3/\text{s} = 1,8 \text{ l/s}$$

yoki  $3600 \cdot 0,0018 = 6,48 \text{ m}^3/\text{soat.}$

Egatga suv oqizishning davom etish muddatini 7,5 soatga teng deb qabul qilingan holda, sug'orish egati uzunligini quyidagi ifoda bo'yicha aniqlash mumkin:

$$l_b = 3600 \cdot \frac{q_b \cdot t_b}{m \cdot a} = \frac{3600 \cdot 6,48 \cdot 7,5}{1000 \cdot 0,9} = 195 \text{ m}$$

Bu yerda:

l<sub>b</sub>- sug'orish egati uzunligi, m;

q<sub>b</sub>- suv sarfi, m<sup>3</sup>/s;

t<sub>b</sub>- egatga suv oqish davri muddati, soat;

m- sug'orish meyor, m<sup>3</sup>/ga;

a – qator orasi kengligi, m.

Agar sug'orish uchastkasining uzunligi 960 m ga teng bo'lsa, bu holda sug'orishning ko'ndalang sxemasida uchastkadagi muvaqqat ariqlar soni quyidagicha bo'ladi:

$$\frac{L_y}{l_b} = n_{lo} = \frac{960}{195} = 5 \text{ ta}$$

Bu yerda:

n<sub>lo</sub> – muvaqqat ariqlar soni;

L<sub>y</sub> – sug'orish uchastkasi uzunligi, m.

l<sub>b</sub> –muvaqqat ariqlar orasidagi masofa yoki sug'orish egati uzunligi, m.

Maydoni 23,04 ga 960 m • 240 m uchastkani har gektariga 1000 m<sup>3</sup> meyorda 1 marta sug'orish uchun berilishi lozim bo'lgan suv miqdori  $\sum W = 23,04 \text{ ga} / 1000 \text{ ga/m}^3 = 23040 \text{ m}^3$  ni tashkil qiladi.



Masala sharti bo'yicha uchastkani sug'orish davomiyligi ikki kundan oshmasligi lozim, shunda muvaqqat ariqning suv sarfini suvni filtrasiyaga yo'qolishini hisobga olmagan holdagi miqdori

$$Q_{I_0} = \frac{\sum w}{3600 \cdot t_n \cdot n_{I_0}} = \frac{23040}{3600 \cdot 48 \cdot 2} = 66 \text{ l/s ga teng.}$$

Agar egat suv sarfini 1,8 l/s ga teng dnb olinsa, unga muvaqqat ariq bo'yicha bir paytda suv olishi mumkin bo'lgan egatlar soni quyidagiga teng:

$$n_b^1 = \frac{Q_{I_0}}{q_b} = \frac{66}{1.8} = 36.$$

Bu yerda

$Q_{I_0}$  - muvaqqat ariq suv sarfi l/s

$q_b$  - egatning suv sarfi l/s

O'qariq uzunligi 240 m bo'lganligidan egatlarning umumiy soni

$$n_b = \frac{V}{a} = \frac{240}{0,9} = 266 \text{ ta bo'ladi}$$

Zo'raki, suv bir paytda 36 egatga oqizilishi sababli, har bir o'q ariq bo'yicha suv taqsimlash

$$T = \frac{n_b}{n_T} = \frac{266}{36} = 7 \text{ ta takroriylikda amalga oshiriladi.}$$

Bitta muvaqqat ariqqa berkitilgan maydonni sug'orish

$$t_{I_0} = \frac{23,04 \cdot m}{4 \cdot 86,4 \cdot Q_{I_0}} = \frac{23,04 \cdot 1000}{86,04 \cdot 4 \cdot 66} = 24 \text{ soat va hamma sug'orish maydonini}$$

sug'orish 2 kun davom etadi.

**Kerakli jihoz va qurollar:** Jadvallar, plakatlar

## 12-Laboratoriya Sug'orish gidromoduli grafigini tuzish

### Topshiriqlar:

1. Sug'orish gidromoduli grafigini tuzing;
2. O'rganish natijalari bo'yicha xulosalar bering;
3. Hisobot tayyorlang.

**Ishning maqsadi.** Qishloq xo'jalik ekinlari uchun sug'orish gidromoduli grafigini tuzishni o'rganishdan iboratdir.

**Ishning mazmuni.** Almashlab ekishdagi barcha ekinlarni optimal sug'orish rejimi va suvga bo'lgan umumiy talabiga aniqliklar kiritish va kanallarning umumiy qobiliyatini aniqlash maqsadlarida sug'orish gidromoduli grafigi tuziladi. Sug'orish

grafigi joyning iqlim, tuproq sharoitlarini, suv manbai rejimini va korxonaning xo'jalik faoliyatlarini hisobga olgan holda amalga oshiriladi.

**Ishni bajarish uslubi.** Sug'orish gidromoduli ( $q$ ) bu bir gektar maydonga 1 sekundda beriladigan 1 hisobidagi suv miqdori bo'lib, u quyidagi ifoda yordamida hisoblanadi:

$$q = \frac{m}{86,4 \cdot t}, \text{ l/s} \cdot \text{ga}$$

bu yerda

$m$ -sug'orish me'yori,  $m^3/\text{ga}$ ;

$t$ -sug'orishning davomiyligi, sutka.

Almashlab ekishdagi ayrim ekin uchun sug'orish gidromoduli quyidagicha aniqlanadi:

$$q_k = \frac{a \cdot m}{86,4 \cdot t}, \text{ l/s} \cdot \text{ga}$$

$a$ -almashlab ekishdagi ayrim ekinning tutgan o'rni, ga;

$m$ -Shu ekinning sug'orish me'yori,  $m^3/\text{ga}$ ;

$t$ -sug'orishlarning davomiyligi, sutka.

Agar sug'orishlar kechayu-kundiz amalga oshirilmasa, unda 86,4 o'rniga  $3,6 \cdot n \cdot t$  ifodani qo'yish lozim. Bu yerda  $n \cdot t$  – bir sutkadagi sug'orish davomiyligi, soat.

**Amaliy topshiriqlar.** Sug'orish gidromoduli grafigini tuzish uchun almashlab ekishdagi ekinlarning sug'orish qaytnomasi tuzilishi kerak. Sug'orish qaytnomasi ekinlarning hisobiy sug'orish rejimlari asosida keltiriladi (12.1-jadval).

12.1-jadvalda keltirilgan sug'orish gidromoduli kattaliklari millimetrli qog'ozga chiziladi. Bunda ordinatalar o'qiga sug'orish gidromoduli kattaliklari (1 sm-0,1 l/s·ga) va abstsissalar o'qiga vaqt (1 mm-1 kun) joylashtiriladi. Agar bir necha ekinlarning sug'orish muddatlari bir-biriga to'g'ri kelib qolsa, Shu ekinlarning sug'orish gidromodullari jamlanadi va grafikda ko'rsatiladi.

12.1-jadval

### Almashlab ekishdagi ekinlarni sug'orish rejimi qaytnomasi

Sug'orish raqami	Sug'orish me'yori, $m^3/\text{ga}$	Sug'orish muddati		Sug'orishlarning o'rtacha muddati	Sug'orish davomiyligi, sutka	Sug'orishlar orasidagi davr, sutka	Sug'orish gidromoduli, l/s·ga	
		-dan	-gacha				$q$	$q_k$
G'o'za (almashlab ekishdagi o'rni 70 %, M-7300 $m^3/\text{ga}$ )								
1	900	16.05	25.05	20.05	10	-	1,025	0,72
2	1000	11.06	20.06	15.06	10	25	1,150	0,81
3	1100	26.06	5.07	30.06	10	15	1,27	0,89
4	1200	11.07	20.07	15.07	10	15	1,40	0,97
5	1200	26.07	4.08	30.07	10	15	1,40	0,97
6	1000	10.08	19.08	14.08	10	15	1,15	0,81
7	900	25.08	3.09	29.08	10	15	1,025	0,72
Beda (almashlab ekishdagi o'rni 20 %, M-11200 $m^3/\text{ga}$ )								
1	1200	13.04	12.04	17.04	10	-	1,40	0,28

2	1400	6.05	15.05	10.05	10	22	1,60	0,32
3	1400	15.05	3.06	29.05	10	18	1,60	0,32
4	1400	14.06	23.06	18.06	10	17	1,60	0,32
5	1400	29.06	8.07	3.07	10	17	1,60	0,32
6	1200	16.07	25.07	20.07	10	17	1,40	0,29
7	1200	29.07	7.08	2.08	10	13	1,45	0,28
8	1000	20.08	29.08	24.08	10	21	1,50	0,10
9	1000	4.09	13.09	8.09	10	14	0,5	0,10
Makkajo'xori (almashlab ekishdagi o'rni 10 %, M-8200 m <sup>3</sup> /ga)								
1	1000	10.05	15.05	12.05	6	-	1,9	0,19
2	1100	31.05	5.06	2.06	6	24	2,3	0,23
3	1400	22.06	27.06	24.06	6	24	2,6	0,26
4	1400	2.07	8.07	5.07	6	14	2,6	0,26
5	1200	12.07	17.07	14.07	6	9		0,23
6	1000	20.07	26.07	23.07	6	9		0,19
7	1000	27.07	3.08	29.07	6	6	1,9	0,19

Grafikdan ko'rinadiki, ekinlarni aynan sug'orish rejimlariga ko'ra tuzilgan sug'orish gidromoduli grafigida sug'orishlar orasida bo'sh vaqtlar bo'lib qolgan va ayrim hollarda suvga bo'lgan talab kam, boshqa hollarda haddan tashqari ortib ketgan. Bu esa o'z vaqtida sug'orishlarni o'tkazishni, sug'orish tizimi ekspluatatsiyasini qiyinlashtiradi, suvdan foydalanish koeffitsienti kamayib ketadi. Shu sababdan sug'orish gidromoduli grafigi tabaqalashtirilmagan deyiladi.

12.2-jadval

**Tabaqalashtirilgan sug'orish gidromodulini tuzish uchun sug'orish rejimi qaytnomasi**

Sug'orish raqami	Sug'orish me'yori, m <sup>3</sup> /ga	Sug'orish muddati		Sug'orish o'rtacha muddati	Sug'orish davomiyligi, sutka	Sug'orish orasidagi davr, sutka	Sug'orish gidromoduli grafigi, l/s.ga
		-dan	-gacha				
G'o'za (almashlab ekishdagi o'rni 70 %, M-7300 m <sup>3</sup> /ga)							
1	900	15.05	30.05	22.05	16	-	0,45
2	1000	7.06	21.06	14.06	15	22	0,55
3	1100	27.06	9.07	3.07	13	18	0,69
4	1200	10.07	22.07	16.07	13	13	0,74
5	1200	23.07	4.08	29.07	13	13	0,74
6	1000	5.08	17.08	11.08	13	13	0,62
7	900	21.08	2.09	27.08	13	13	0,56
Beda (almashlab ekishdagi o'rni 20 %, M-11200 m <sup>3</sup> /ga)							
1	1200	16.04	19.04	17.04	4	-	0,69
2	1400	9.05	14.05	12.05	6	23	0,53
3	1400	31.05	6.06	3.06	7	23	0,46
4	1400	22.06	26.06	24.06	5	20	0,67
5	1400	2.07	11.07	6.07	10	13	0,32
6	1200	10.07	26.07	21.07	10	15	0,32

7	1200	1.08	10.08	5.08	10	15	0,32
8	1000	18.08	20.08	19.08	3	15	0,71
9	1000	3.09	1.09	5.09	5	17	0,44
Makkajo'xori (almashlab ekishdagi o'rni 10 %, M-8200 m <sup>3</sup> /ga)							
1	1000	10.05	15.05	12.05	6	-	0,20
2	1100	31.05	6.06	3.06	7	22	0,19
3	1400	22.06	26.06	24.06	5	25	0,35
4	1400	2.07	11.07	6.07	10	15	0,17
5	1200	12.07	16.07	14.07	5	15	0,28
6	1000	17.07	26.07	21.07	10	15	0,12
7	1000	27.07	2.08	29.07	5	15	0,23

Sug'orish tarmoqlaridan to'g'ri foydalanish, suvdan foydalanishni va sug'orishni to'g'ri tashkil yetish maqsadida bunday grafiklar tabaqalashtiriladi.

Sug'orish gidromoduli grafigini tabaqalashtirish asosiy ekinlarning sug'orish me'yorlari, sug'orishlar, fasldagi davr, muddatlari va davomiyligiga ayrim o'zgartirishlar kiritish yo'li bilan amalga oshiriladi. Bunda g'o'za uchun sug'orish muddatlarini 7-15, beda uchun 4-16 kungacha o'zgartirilishigacha ruxsat etiladi. Sug'orishlarning o'rtacha kuniga g'o'za uchun 3-4 kunga, makkajo'xori va beda uchun 4-5 kunga o'zgartirishlar kiritish mumkin. Bunday o'zgartirishlar kiritish tuproqning namligiga sezilarli darajada ta'sir etmaslikni ta'minlashi kerak. Almashlab ekishdagi ekinlarning sug'orishlar orasidagi davrni 5-7 kungacha o'zgartirish yoki qisqartirish mumkin. Xuddi Shu yo'l bilan 2-jadvalda keltirilgan ekinlarning sug'orish rejimiga (qaytnomasiga) o'zgartirishlar kiritib, tabaqalashtirilgan sug'orish gidromoduli grafigini tuzish uchun sug'orish rejimi qaytnomasini olamiz va u asosida sug'orish gidromodulini tabaqalashtirilgan grafigini tuzamiz.

Tabaqalashtirilgan sug'orish gidromoduli sug'orishga berilayotgan suvni deyarli bir xil miqdorlarga keltirishga va sug'orish tizimi FIK ini oshirishga imkon beradi. Shuningdek, bu yerda suv manbai rejimini ham hisobga olish kerak va lozim bo'lsa ayrim tuzatishlar kiritish kerak.

Keltirilgan misolda sug'orish gidromoduli grafigining eng katta qiymati  $q_{\max}=0,83$  l/s·ga va eng kam qiymati  $q_{\min}=0,36$  l/s·ga ekan. Bu qiymatlar sug'orish kanallari suv o'tkazish qobiliyatini loyihalashtirish uchun ham lozimdir.

Sug'orish gidromoduli asosida xo'jalik yoki almashlab ekish dalasi bo'yicha talab qilinayotgan umumiy suv miqdorini aniqlash mumkin:

$$Q_{HT} = q \cdot F, \quad \text{l/s;}$$

bu yerda

q-sug'orish gidromoduli, l/s;

F-barcha ekin maydonlari, ga.

#### **Kerakli jihozlar va qurollar.**

1. Millimetrlil qog'ozlar;
2. Qalam va chizg'ichlar;
3. Kalkulyatorlar.

## **13-Laboraroriya**

### **Xo'jalik suvdan foydalanish rejasini tuzish**

#### **Topshiriqlar:**

1. Xo'jalikda suvdan foydalanish rejasini tuzishni o'qib o'zlashtirib oling.
2. Quyidagi 13.1–jadvalda keltirilgan malumotlardan foydalanib, xo'jalikda suvdan foydalanish rejasini tuzishni o'rganing.
3. Olingan natijalarga ko'ra xulosalar bering.

**Ishning maqsadi.** Sug'orish suvlaridan samarali foydalangan holda ekinlarni uzluksiz ravishda suv bilan taminlash uchun dekadalik, oylik, mavsumiy va yillik rejalar tuzishni o'rganish ishning maqsadi hisoblanadi.

**Ishning mazmuni.** Suvdan foydalanish rejasi xo'jalik umumiy ishlab chiqarishrejasining ajralmas qismi hisoblanadi va u quyidagi maqsadlarda tuziladi.

1. Masshtabi 1: 10000 bo'lgan xo'jalik yer uchastkasi xaritasi, bunda dalalarning almashlab ekish chegarasi va brigadalarining ekin maydoni ko'rsatilgan bo'lishi kerak;
2. Ekinlar buyicha rejada belgilangan sug'orish maydonlari;
3. Ekinlarni sug'orish rejimi (sug'orish soni, meyori, muddatlari) u mahalliy sharoitga mos bo'lishi kerak;
4. Tuproq, sizot suvlari shuningdek sug'orish tarmoqlarining tafsiloti (uzunligi, f.i.k., suv o'tkazish quvvati) to'g'risida malumotlar.

**Ishni bajarish tartibi:** Xo'jalik sharoitida suvdan foydalanish rejasi brigadalar buyicha sug'orish mavsumining har oyi uchun besh kunlik va un kunlikka mo'ljallab tuziladi. Ana shular asosida brigadalarda sug'orish va ekin qator oralariga ishlov berish taqvimiy rejasi tuziladi, so'ngra xo'jalik azolarining umumiy yig'ilishida tasdiqlanadi. Reja suvdan foydalanish uchun rasmiy hujjat bo'lib hizmat qiladi.

Brigadada 200 ga sug'oriladigan ekin maydoni bor. Shundan, 120 ga maydoni paxta, 40 ga beda, 30 ga makkajo'xori, va 10 ga tomorqa egallaydi.

Sho'rlanmagan yerlarda sizot suvlari chuqurligi 2-3 m bo'lsa, bu IV gidromodul rayonga to'g'ri keladi.

Tomorqalarni sug'orish uchun IV dan IX gacha har gektar hisobiga sekundiga 1,5 l/s doimiy suv oqib kelishi rejalashtiriladi. Brigadada sug'orish shahobchalari qoniqarli ahvolda ular f.i.k. 0,85 bo'lgan «Xashar» kanalidan suv oladi.

Xo'jalikka ikki kanaldan: f.i.k. 0,9 va uzunligi 1,5 km bo'lgan «Bosh kanal»dan va f.i.k. 0,92 bo'lgan brigadalararo «Chavka» kanalidan suv keladi. Shu malumotlar asosida shakl quyidagicha to'ldiriladi.

6-grafa har bir ekin uchun uch ko'rsatgich: kun, gektar va  $Q_{\text{netto}}$  suv oqimi hisoblab chiqiladi. Kun grafasiga har besh kunlikda sug'orishni davom etgan vaqti yoziladi. Bizning misolimizda g'o'za iyun oyida birinchi va ikkinchi sug'orish uchun 5 kundan, ammo, iyul oyining ikkinchi besh kunligida faqat 1kun, qolgan 4 kun uchinchi sug'orishga ketadi. May, iyul va avgustning so'nggi besh kunliklari 6 kundan, chunki bu oylarda 31 kun bor.

Gektar grafasida sug'oriladigan maydonlar qayd etiladi. Buning uchun umumiy maydon sug'orish davomiyligiga taqsimlanadi va besh kunlikda necha kun

sug'orilgan bo'lsa kun soniga ko'paytiriladi. Birinchi sug'orish uchun  $(120:24)*2=25$  ga bo'ladi.

Talab qilinadigan  $Q_{netto}$  suv oqimi jadvalga sekundiga 44 litr, ikkinchi sug'orish uchun har gektariga  $900 \text{ m}^3$  suv meyori sarflansa, 5,8 ga ni sug'orish uchun sekundiga 67,2 l zarurligini topamiz (5 ga uchun sekundiga 58 litr, 0,8 ga uchun 9,2 litr kerak). 14-grafaga muvofiq g'o'zani ikkinchi va uchinchi sug'orishlar orasida bir sutkada sekundiga 47 litr, qolgan 4 sutkada esa sekundiga 77 litrdan suv kerak. Bunday holda o'rtacha suv oqimi:

$$(1*47) / (4*77) / 5 = 70 \text{ l/s}$$

13.1-jadval

### Ekinlarni sug'orish rejimi

Ekinlar	Sug'orish №	Sug'orish meyori, $\text{m}^3/\text{ga}$	Sug'orish muddatlari			Sug'orishlar orasidagi farq, sutka
			Boshlan-Ishi	Tugallan-Ishi	Sug'orish davri o'rtasi	
G'o'za	1	700	22/V	15/VI	2/V	-
	2	900	16/VI	6/VII	26/VI	24
	3	1000	7/VII	25/VII	16/VII	19
	4	1000	26/VII	15/VIII	6/VIII	19
Beda	1	1000	11/V	15/VI	17/V	-
	2	1200	1/VI	15/VII	7/VI	21
	3	1200	21/VI	20/VII	27/VI	20
	4	1400	6/VIII	18/VII	12/VII	17
	5	1400	22/VII	5/VIII	29/VII	17
Makka-jo'xori	1	700	1/VI	12/VI	6/VI	-
	2	800	26/VI	3/VII	25/VI	19
	3	800	6/VII	17/VII	12/VII	17
	4	800	22/VII	3/VIII	28/III	18

Sug'orish besh kundan kam davom etsa, talab qilinadigan suv oqimini butun besh kunlik uchun hisoblash kerak.

9-grafada iyun oyining uchinchi besh kunligida 6 gektarga ekilgan makkajo'xorini 2 kunda sug'orilishi ko'rsatilgan. Buning uchun  $Q = 27 \text{ l/s}$  kerak. Agar 6 gektarni 5 kunda sug'orish kerak bo'lsa, u holda har kunda 1,2 gektarni sug'orish lozim, buning uchun sekundiga 11 litr suv zarur bo'ladi. Rejada esa,  $Q_{netto}$  sekundiga 27 l emas 11 litrni ko'rsatish kerak, aks holda bu ko'rsatgichlarni jamlab va o'rtacha miqdorini hisoblab bo'lmaydi.

Barcha ekinlarni sug'orish parametrlari qayd etib chiqilgandan keyin brigada va kanal bo'yicha jami suv sarfi hisoblab chiqiladi, oxirida xo'jalik bo'yicha hisoblanadi. Masalan, «Chavka» brigadalararo kanali uchun  $Q_{netto}$  o'zi qoladi.  $Q_{brutto}$  ni aniqlash uchun uni «Chavka» kanalining f.i.k. 0,92 ga taqsimlash kerak.

Demak, 5-brigadani suv bilan taminlash uchun «Xashar» kanalining bosh qismida suv oqimi sekundiga 143 l, «Chavka» kanali boshida  $143:0,92 = 156 \text{ l/s}$ , xo'jalikning «Bosh kanalida»  $156:0,9 = 174 \text{ l/s}$ .

Agar  $Q_{\text{netto}}$  121 l/s suv sarfini  $Q_{\text{brutto}}$  174 l/s sarfiga taqsimlasak 0,7 raqami kelib chiqadi, bu –brigada misolida keltirilgan butun sug'orish tarmoqlarining f.i.k.ni ko'rsatadi.

Rejada belgilangan va amalda sug'orilgan maydonlarni bilib olgandan keyin suvdan foydalanish koeffisientini va boshqa amaliy muhim ko'rsatgichlarni tez va aniq hisoblash mumkin.

Dehqonchilikda sug'oriladigan suvdan foydalanish koeffisienti (DSS) amalda muhim ahamiyatga ega. U suvdan qanchalik unumli foydalanilayotganligini ko'rsatadi. Bu koeffisient amalda sug'orilgan maydon ( $\omega x$ )ning  $t$  kun ichida shu suv bilan sug'orish mumkin bo'lgan maydonga yoki olingan suvning qobiliyatiga ( $S_k$ ) nisbatini ko'rsatadi.

$$SFK = \omega_a * 100 / S_k$$
$$S_k = Q_o * 86400 * t / \eta * m$$

Shunda DSSni quyidagicha ham yozish mumkin:

$$SFK = \omega_a * m * \eta / Q_n * 864 * t.$$

Bu yerda:  $m$  – belgilangan sug'orish meyori,  $m^3/ga$ ;

$Q_n$  – oqib kelgan suv (netto),  $m^3/s$ ;

$\eta$  – sug'orish tarmog'ining f.i.k.

Shunday qilib, suvdan foydalanish koeffisienti (SFK) amalda belgilangansuv meyori va sug'oriladigan maydonga bog'liq. Rejada belgilangan suv sarf etilsa-yu lekin, sug'orilgan maydon belgilanganidan kam bo'lsa,, bunga ikkita sabab bo'lishi mumkin: suv dalaga kelmay boshqa tomonga oqib ketgan bo'lishi yoki suv meyori oshirilgan bo'lishi.

Agrotexnika talablariga amal qilinsa, suvdan foydalanish koeffisienti 100 % ga teng bo'lishi kerak. Agar undan ortiq bo'lsa u holda dala kam meyor bilan sug'orilganini ko'rsatadi.

#### **Kerakli jihoz va qurollar.**

1. Kalkulyatorlar;
2. Qalam va chizg'ichlar;
3. Plakatlar, jadvallar

### **14-Laboratoriya**

#### **Tuproqdagi tuzlarning yo'l qo'yilishi mumkin bo'lgan miqdorini aniqlash**

##### **Topshiriqlar:**

1. Uslubiy qo'llanma bo'yicha tuproqda tuzlarning yo'l qo'yilishi mumkin bo'lgan miqdorini aniqlashni o'rganing va ularning foydali va zararli tomonlariga baho bering;

2. Ishni bajarish tartibi bilan tanishing;

3. Olingan natijalarga ko'ra xulosalar bering.

**Ishning maqsadi.** Tuproqda tuzlarning o'rtacha, haqiqiy va umumiy miqdorini aniqlash mashg'ulot maqsadi hisoblanadi.

**Ishning mazmuni.** Tuproq tarkibida massasiga nisbatan 0,3 foizgacha suvda eruvchan tuzlar (qattiq qoldiq mavjud bo'lsa ham ular o'simliklarga zararli ta'sir ko'rsatmaydi. Shuning uchun bunday tuproqlar sho'rlanmagan deb hisoblanadi.

Tuproq tarkibida tuzlar miqdori 0,3 foizdan oshsa, tuzlar o'simliklarga zararli ta'sir ko'rsata boshlaydi. Shuning uchun bunday tuproqlar sho'rlangan tuproqlar deb hisoblanadi. Tuproq tarkibidagi tuzlarning miqdoriga qarab tuproqlar quyidagi sinfga bo'linadi.

14.1-jadval

№	Qattiq qoldiq miqdori, %	Sho'rlanishga ko'ra tuproq nomi
1	0,0-0,3	Sho'rlanmagan
2	0,3-0,8	Kuchsiz sho'rlangan
3	0,8-1,2	O'rtacha sho'rlangan
4	1,2-2,0	Kuchli sho'rlangan
5	2,0 dan ortiq	Sho'rxok tuproq

Sho'rxok tuproqlardan farqlanuvchi sho'rtob tuproqlar ham uchraydi. Sho'rtoblar deb, illyuvial qatlamning tarkibida ko'p miqdorda singdirilgan holatdagi almashinuvchi natriy bazan esa, ancha miqdorda singdirilgan magniy saqlovchi tuproqlarga aytiladi. Sho'rxoklardan farqli o'laroq, sho'rtoblarda oson eriydigan tuzlar eng ustki qatlamda emas, balki biroz chuqurroqda mavjud bo'ladi.

14.2-jadval

№	Singdirilgan sig'imiga nisbatan natriy miqdori, %	Sho'rtoblanish darajasiga ko'ra tuproq nomi
1	<5	Sho'rtoblanmagan
2	5-10	Kuchsiz sho'rtoblar
3	10-20	O'rtacha sho'rtoblar
4	20-30	Kuchli sho'rtoblar
5	>30	Tipik sho'rtoblar

Har bir sug'oriladigan hududlar tuproqlari sho'rlanish darajasi miqdoriy ko'rsatkichlarining o'ziga xos ko'rsatkichlari mavjud. Xloridli tip sho'rlanishga kiradigan Mirzacho'l tuproqlari sharoitida g'o'zani ekishdan oldin tuproqda yo'l qo'yilishi mumkin bo'lgan tuzlar miqdori 0,3-0,4% ga yoki xlor bo'yicha 0,01-0,02% bo'lsa, Farg'ona vodiysining sulfatli tuproqlarida bu ko'rsatkichlar tegishli ravishda 0,6-0,8% va 0,3-0,4% ni tashkil etadi.

Qoraqalpog'iston Respublikasi va Xorazm viloyati sharoitida tuproq singdiruvchi kompleksida kalsiy kation ko'p uchun tuproqda yo'l qo'yiladigan qattiq qoldiq miqdori nisbatan ko'proq bo'ladi. Chunki kalsiy kationi tuproq singdiruvchi kompleksidan natriy kationini doimo siqib chiqarib turadi.

Tuproqqa melorativ baho berish va uning tuz rejimini o'rganish uchun undagi tuzlarni sifat va miqdorini bilish katta ahamiyatga egadir. Buning uchun tuproq na'munalaridan suvli surim tayyorlanib, ximiyaviy analiz qilish yo'li bilan quruq tuproqning og'irligiga nisbatan tuzlarning foiz miqdorlari aniqlanadi.



**Tuzlarning o'rtacha haqiqiy miqdorini hisoblash**

Tuproq gorizontlari, sm	Tuz miqdorini tuproq qatlami qatlamiga ko'ra hisoblash	
	Quruq qoldiq	Xlor
0-5	1,246	0,090
5-10	0,950	0,078
10-20	0,740	0,065
20-30	0,685	0,060
30-50	0,612	0,045
50-70	0,440	0,027
70-100	0,546	0,030
Jami:	5,219	0,395
O'rtacha arifmetik miqdori	0,746	0,056

**Ishni bajarish tartibi:**

Tuproq tarkibidagi tuzlarning haqiqiy o'rtacha miqdorini topish uchun xar bir gorizont qalinligini tekshirish ravishda shu gorizontlardagi tuz miqdoriga ko'paytirib, olingan ko'paytmalari jamlab, ko'paytiruvchilarning yig'indisiga bizning misolimizda ko'paytiruvchilar yig'indisi bu tuproq qatlami qalinligiga bo'lish kerak:

$$\lambda_{o'rt} = \frac{\lambda_1 \cdot h_1 + \lambda_2 \cdot h_2 + \dots + \lambda_n \cdot h_n}{h_1 + h_2 + \dots + h_n}$$

Bu yerda

$\lambda$ - gorizontlardagi tuz miqdorlari, %

$h$  – gorizontlar qalinligi, sm.

**Tuzlarning o'rtacha haqiqiy miqdorlarini hisoblash**

Tuproq gorizontlari, sm	Gorizont qalinligi, sm	Gorizont qalinliklari va tuzlar ko'paytmasi	
		Quruq qoldiq %	Xlor %
0-5	5	1,246 x 5 = 6,230	0,090 x 5 = 0,450
5-10	5	0,950 x 5 = 4,750	0,078 x 5 = 0,390
10-20	10	0,740 x 10 = 7,400	0,065 x 10 = 0,650
20-30	10	0,685 x 10 = 6,850	0,060 x 10 = 0,600
30-50	20	0,612 x 20 = 12,240	0,045 x 20 = 0,900
50-70	20	0,440 x 20 = 8,800	0,027 x 20 = 0,540
70-100	30	0,546 x 30 = 16,380	0,030 x 30 = 0,900
		62,650	4,430

Ko'paytmalar yig'indisi:

62,650                      4,430

O'rtacha haqiqiy miqdor:

62,650 : 100 = 0,627 %    4,430:100 = 0,044%

14.5-jadval

**Tuzlarning o'rtacha haqiqiy miqdorlarini aniqlash**

Tuproq gorizonti, sm	Gorizont qalinligi, sm	Gorizont qalinligi takroriyliigi	Sulfat ionning gorizontlar qalinligi takroriyliklariga ko'paytmasi
0-5	5	1	0,660 x 1 = 0,660
5-15	10	2	0,545 x 2 = 1,090
15-30	15	3	0,456 x 3 = 1,368
30-65	35	7	0,352 x 7 = 2,464
65-90	25	6	0,540 x 5 = 2,700
90-100	10	2	0,394 x 2 = 0,788
Takroriyliklar: 20			Ko'rsatmalar miqdor: 9,070

O'rtacha haqiqiy miqdor:  $9,070 : 20 = 0,454\%$

14.6-jadval

**1-masala uchun ma'lumotlar**

Tuproq gorizonti ,sm	Quruq qoldiq, %
0-15	0,900
15-30	0,840
30-50	0,710
50-70	0,610
70-100	0,660
100-120	0,520

14.7-jadval

**2-masala uchun ma'lumotlar**

Tuproq	Sulfat ion ,%
0-5	0,465
5-25	0,390
25-50	0,410
50-75	0,340
75-100	0,360

14.8-jadval

**3-masala uchun ma'lumotlar**

Tuproq gorizontlari, sm	Xlor- ion ,%
0-20	0,052
20-40	0,060
40-70	0,054
70-100	0,046
100-150	0,038

**Kerakli jihoz va qurollar.**

1. Kalkulyatorlar; Qalam va chizg'ichlar;
2. Plakatlar, jadvallar

## 15- Laboratoriya

### Tuproqdagi tuz va suv zaxirasini aniqlash

#### Topshiriqlar:

1. Berilgan ma'lumotlarga binoan tuproq tarkibidagi suv va tuz miqdorini aniqlang;
2. Olingan natijalarga ko'ra sho'r yuvish me'yorlarini belgilang;
3. Boshqa agromeliorativ tadbirlar ham belgilang.

**Ishning maqsadi.** Tuproq tarkibidagi suv va tuz miqdorlarini aniqlash tuproqqa meliorativ baho berish va sho'r yuvish me'yorini belgilashdan iboratdir.

**Ishni bajarish uslubi.** Tuproqdagi suv miqdori tuproqning mexanik tarkibiga va uning adsorbtsiyalash xususiyatiga bog'liqdir. Tuproq tarkibidagi tuz va suv miqdorini aniqlash, tuproqning hajmiy massasini, namligini, tuz miqdorlarini va hisobiy qatlam qalinligi bo'yicha ma'lumotlar olish lozim. Suv va tuz miqdorlarini aniqlash uchun 1 ga maydondagi h qatlam qalinligidagi d hajmiy massadagi tuproqning og'irligini quyidagi ifoda orqali hisoblaymiz:

$$B = F \cdot h \cdot d$$

bu yerda

B-tuproq og'irligi, t/ga;

F-1 ga maydon yuzasi 10000 m<sup>2</sup>;

h-hisobiy qatlam qalinligi, m;

d-tuproqning hajmiy massasi, t/m<sup>3</sup>.

Agar hisobiy qatlam 10 sm, tuproq hajmiy massasi 1,30 t/m<sup>3</sup> bo'lsa 1 ga maydondagi tuproq og'irligi quyidagiga teng:

$$B = F \cdot h \cdot d = 10000 \cdot 0,1 \cdot 1,30 = 1300 \text{ t/ga.}$$

Demak 10 sm qalinlikdagi 1,30 t/m<sup>3</sup> hajmiy massadagi tuproqning og'irligi 1 gektarda 1300 tonnaga teng. Agar uning 19,6 % ini namlik tashkil etsa, 1 gektardagi suv miqdori W<sub>c</sub> quyidagiga teng:

$$1300 - 100\%$$

$$W_c - 19,6\%$$

$$W_c = \frac{1300 \cdot 19,6}{100} = 254,8 \text{ t/ga yoki } 254,8 \text{ m}^3 \text{ ga chunki}$$

1 m<sup>3</sup> suv 1 tonna og'irlikka ega. Yuqoridagi hisoblashlarni ifoda holatiga keltirsak, quyidagilarni olamiz:

$$W_c = \frac{B \cdot \lambda}{100} = \frac{F \cdot h \cdot d \cdot \lambda}{100} = \frac{10000 \cdot h \cdot d \cdot \lambda}{100} = 100 \cdot h \cdot d \cdot \lambda$$

bu yerda

W<sub>c</sub>-tuproq tarkibidagi suv miqdori, m<sup>3</sup>/ga;

d-tuproqning hajmiy massasi, t/m<sup>3</sup>;

λ-tuproqning namligi, %.

Tuproq tarkibidagi tuz miqdori  $W_t$  ham xuddi Shunday ifoda yordamida aniqlanadi:

$$W_t = 100 \cdot h \cdot d \cdot s$$

bu yerda

$W_t$  -tuproq tarkibidagi tuz miqdori, t/ga;

s- tuproq tarkibidagi tuz miqdori, %.

Agar tuproq tarkibidagi tuz T 0,85 % ni tashkil etsa 1 gektar maydonda

$$W_t = 100 \cdot 0,1 \cdot 1,30 \cdot 0,85 = 11,05 \text{ tonna tuz bo'lar ekan.}$$

### Talabalarga amaliy topshiriqlar

15.1 va 15.2-jadvallardagi ma'lumotlar bo'yicha tuproqdagi tuz va suv miqdorlarini hisoblang va tuproqqa meliorativ jixatdan baho bering.

15.1-jadval

#### Tuproqdagi tuz va suv miqdorlarini aniqlashga doir ma'lumotlar

Tuproq qatlamlari, sm	Tuproqning hajmiy massasi, t/m <sup>3</sup>	Miqdorlar, og'irlikka nisbatan, %		Miqdorlar, t/ga	
		namlik	tuzlar	suv	tuz
0-10	1,30	14,6	0,86		
10-20	1,38	20,4	0,62		
20-30	1,35	21,3	0,54		
50-100	1,39	21,8	0,62		
100-200	1,40	22,8	0,00		
0-100	1,42	23,4	0,76		
0-200	1,38	21,7	0,70		
	1,40	22,6	0,73		

15.2-jadval

#### Tuproqdagi tuz va suv miqdorlarini aniqlashga doir ma'lumotlar

Maydon raqami	Tuproq qatlamlari, sm	Tuproqning hajmiy massasi, t/m <sup>3</sup>	Miqdorlar, og'irlikka nisbatan, %		Miqdorlar, t/ga	
			namlik	tuzlar	suv	tuz
<b>Sho'rlangan o'tloqi tuproqlar</b>						
1	0-10	1,35	18,3	1,12		
	10-20	1,40	19,6	0,82		
	20-30	1,42	20,1	1,02		
	30-50	1,45	19,2	1,21		
	50-70	1,41	19,6	0,96		
	70-100	1,40	18,8	1,10		
	0-100	1,41	19,2	1,06		
<b>Sho'rlangan bo'z tuproqlar</b>						
2	0-10	1,42	19,6	0,62		
	10-30	1,46	20,4	0,81		
	30-50	1,38	21,2	0,92		
	50-100	1,36	20,9	0,75		
	100-200	1,42	22,6	1,04		
	0-100	1,42	20,8	0,83		
	0-200	1,41	21,7	0,94		

Sho'rlangan och tusli bo'z tuproqlar						
3	0-10	1,36	20,6	0,72		
	10-20	1,40	21,4	0,91		
	20-30	1,42	21,9	0,85		
	30-50	1,39	22,2	0,91		
	50-100	1,38	23,6	1,14		
	100-200	1,41	21,8	0,93		
	0-100	1,40	20,8	0,86		
	0-200	1,44	22,7	0,94		

#### **Kerakli materiallar, asbob-uskunalar.**

1. Uslubiy ko'rsatmalar;
2. Kalkulyator;
3. SHo'r yuvish me`yorlari haqida ma`lumotlar.

### **16-Laboratoriya**

#### **Tuproq eritmasi konsentratsiyasini xlor ioni bo'yicha aniqlash**

##### **Topshiriqlar:**

1. O'simlik shirasining konsentratsiyasini refraktometr yordamida aniqlang;
2. Berilgan materiallar bo'yicha tuproq eritmasining konsentratsiyasini aniqlang;
3. Olingan natijalar bo'yicha ekinlarni sug'orish muddatlarini belgilang.

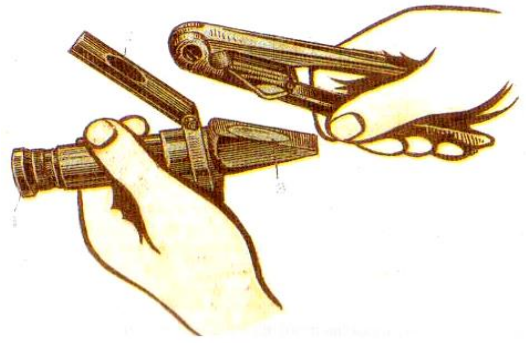
**Ishning maqsadi.** O'simlik shirasining va tuproq eritmasining konsentratsiyasini aniqlash va ekinlarning sug'orish muddatlarini belgilashdir.

**Ishning mazmuni.** Sug'oriladigan dehqonchilik sharoitida qishloq xo'jalik ekinlari hosildorligi ma`lum darajada sug'orish muddatlarini to'g'ri belgilanganligiga bog'liqdir.

Sug'orish muddatlarini o'simliklarning fiziologik ko'rsatkichlaridan biri barg hujayra shirasining konsentratsiyasiga ko'ra belgilashdir. Tuproqdagi suvni transpiratsiya va bug'lanishga ko'plab sarf bo'lishi natijasida tuproq eritmasining konsentratsiyasi ortib ketadi va bu o'simlik barg hujayrasi shirasi konsentratsiyasini ko'payishiga olib keladi.

Barg hujayra shirasi konsentratsiyasini me`yoridan ortishi o'simlikda kechadigan fiziologik jarayonlarni buzilishiga olib keladi, bu esa hosilni shakllanishiga salbiy ta`sir etadi. Tuproqdagi nam miqdori, tuproq eritmasining va barg shirasi konsentratsiyalari orasida uzviy bog'liqlikda bo'ladi.

**Ishni bajarish uslubi.** Barg hujayra shirasi konsentratsiyasini aniqlash uchun tayyorlangan namunalar stakanchalarga joylashtirilib, unga 2-3 tomchi toluol tomiziladi va 20 minutdan keyin shirasi siqib olinib, undan bir nechta tomchi qo'l refraktometrning (16.1-rasm) o'lchash prizmasiga tomiziladi va okulyar orqali konsentratsiya miqdori protsent hisobida aniqlanadi.



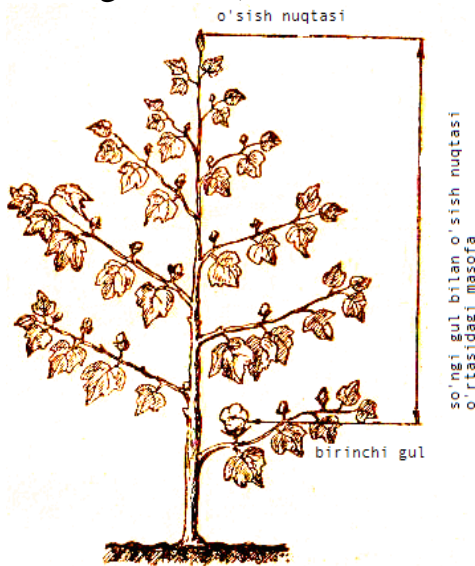
**16.1-rasm. Qo'l refraktometrlari.**

Hujayra shirasi konsentratsiyasi tuproq sharoitlari, o'simlikning rivojlanish fazalariga ko'ra turlicha bo'ladi, masalan bo'z tuproqlarda g'o'za bargi hujayra shirasining konsentratsiyasini gullash fazasigacha 8 % ga yetishi suv tanqisligiga sezilganligidan dalolat beradi, demak, sug'orish muddati kelgan bo'lib hisoblanadi.

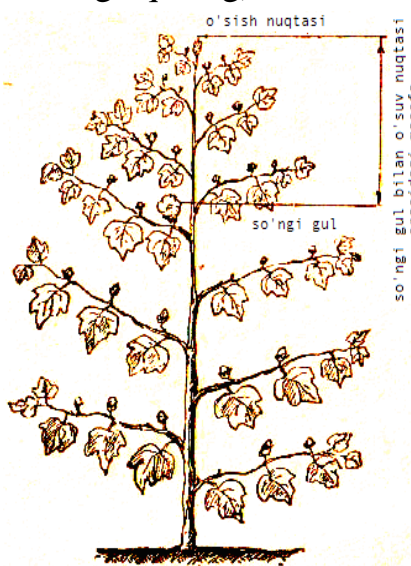
G'o'zani gullash-meva to'plash fazasida bu ko'rsatkich 10 % gacha, pishish fazasida esa 12-14 % gacha ko'payadi. Hujayra shirasini bu qiymatlari tuproq namligi dala nam sig'imiga nisbatan 65-70 % bo'lganda kuzatiladi.

SHo'rlanmagan o'tloqi tuproqlarda tuproq eritmasining konsentratsiyasi 2-5 g/l bo'lsa, bu tuproqning dala nam sig'imiga nisbatan 70-75 % namligiga to'g'ri keladi. Konsentratsiyani ko'rsatilgan miqdorlardan ko'tarilishiga yo'l qo'ymaslik yuqori hosil olish garovidir.

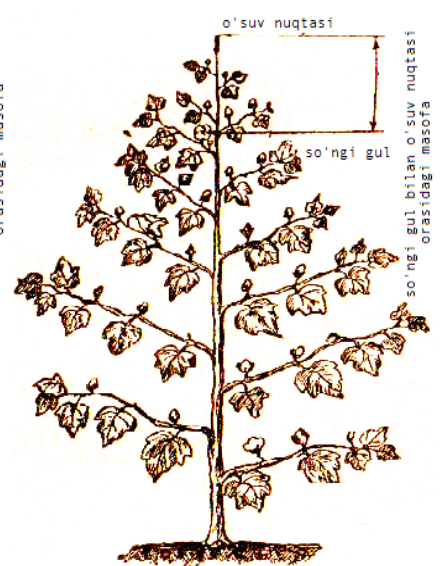
Bundan tashqari g'o'zani sug'orish muddati uning gullash tizimi bo'yicha ham belgilanadi (16.2-16.3-16.4-rasmlarga qarang).



16.2-rasm. Birinchi suv iyul boshida berilganda g'o'za gulining ochilish balandligi.



16.3-rasm. Avgust oyi boshida sug'orilgan g'o'za gulining ochilish balandligi.



16.4-rasm. Avgust oyi oxirida sug'orilgan g'o'za gulining ochilish balandligi.

Demak, sug'orish muddatlarini to'g'ri belgilash uchun dala sharoitida hujayra shirasi konsentratsiyasini, tuproq namligi va eritmasi konsentratsiyasini aniqlamoq kerak bo'ladi.

Tuproq eritmasi konsentratsiyasini aniqlash uchun quyidagi ifodadan foydalanamiz:

$$\lambda = \frac{s \cdot 1000}{\beta}$$

bu yerda

$\lambda$ -tuproq eritmasining konsentratsiyasi, g/l;

s-tuproqdagi tuz miqdori, g;

$\beta$ -tuproq namligi, og'irlikka nisbatan, %.

**Misol.** Tuproqning 0-10 sm qatlamida namlik 17,6 % va xlor miqdori 0,036 % bo'lsa, eritma konsentratsiyasini xlor-ioni bo'yicha g/l hisobida aniqlang.

Yuqoridagi ifoda asosida hisoblash o'tkazamiz:

$$\lambda = \frac{0,036 \cdot 1000}{17,6} = 2,05 \text{ g/l}$$

Demak, tuproq eritmasi konsentratsiyasi xlor ioni bo'yicha 2,05 g/l ga teng ekan.

**Amaliy topshiriqlar.** 16.1-jadvalda keltirilgan ma'lumotlar asosida har bir qatlam uchun va umumiy hisobiy qatlam uchun tuproq eritmasi konsentratsiyalarini hisoblang.

16.1-jadval

**Tuproq eritmasi konsentratsiyasini aniqlash uchun ma'lumotlar**

Masala №	Tuproq qatlami, sm	Namlik va xlor miqdorlari, %		Eritma konsentratsiyasi, g/l
		namlik	xlor	
1	0-30	18,2	0,038	
	30-50	20,4	0,045	
	50-80	21,6	0,051	
	80-100	22,0	0,054	
	100-200	22,4	0,048	
	0-200			
2	0-10	17,2	0,051	
	10-30	17,9	0,056	
	30-50	18,6	0,063	
	50-80	20,1	0,068	
	80-100	21,2	0,072	
	0-100			
3	0-10	19,8	0,042	
	10-30	18,6	0,048	
	30-50	20,5	0,035	
	50-80	21,0	0,045	
	80-100	21,5	0,047	
	0-100			

**Kerakli materiallar, asbob-uskunalar, jixozlar.**

1. Uslubiy ko'rsatmalar, refraktometr, tuproq eritmasi – 2 ta, kolbalar va suv 1

## 17-Laboratoriya

### Tuproqning sho'rlanish darajalarini, sizot suvlarini joylashish chuqurligi va ularning minerallasganlik darajasini o'simlik qoplamiga ko'ra aniqlash.

#### Topshiriqlar:

1. Uslubiy qo'llanma bo'yicha tuproqning sho'rlanish darajalarini, sizot suvlarini joylashish chuqurligi va ularning minerallasganlik darajasini o'simlik qoplamiga ko'ra aniqlashni o'rganing va ularning foydali va zararli tomonlariga baho bering;
2. Ishni bajarish tartibi bilan tanishing;
3. Olingan natijalarga ko'ra xulosalar bering.

**Ishning maqsadi.** Tuproqning sho'rlanish darajasini sizot suvlarining joylashish chuqurligi va ularning minerallasganlik darajasini shu hududda o'sayotgan yovvoyi o'simliklar turi va qoplamiga ko'ra aniqlashni o'rganish.

**Ishning mazmuni.** Tuproqdagi suvda eruvchan tuzlarning miqdori va tuproqning sho'rlanish darajasi laboratoriyada tuproqni kimyoviy taxlil qilish yuli bilan (suvli so'rim analizi) bilan aniqlanadi. Suvli so'rim bilan odatda quyidagilar: 1) tuproq eritmasini (rH) reaksiyasi; 2) tuproqning ishqoriyligi; 3) xlor-ion; 4) sulfat-ion; 5) kalsiy; 6) magniy; 7) suvda eriydigan tuzlarning jami (qattiq qoldiq) aniqlanadi. Bu usul juda aniq hisoblanadi. Lekin ancha mashaqqatli ish, ko'p vaqt va moddiy sarf talab qiladi. Biroq tuproqlar va sizot suvlarning sho'rlanganlik darajalarini o'simlik qoplamiga ko'ra tezkorlik bilan ham aniqlash mumkin.

**Ishni bajarish tartibi:** Madaniy va yovvoyi o'simliklarning sho'rga chidamligi har xil bo'lib, ular tuproqdagi tuzga turlicha munosabatda bo'ladi. A. Fyoderov (1964) tomonidan O'zbekiston sharoitida (Mirzacho'l va Farg'ona vodiysi) tuproqlar sho'rlanganlik darajalarini o'simlik qoplamiga ko'ra aniqlash usuli ishlab chiqilgan.

Uzoq evolyusiya jarayonida har xil sho'rlangan tuproqlar va sizot suvlar sharoitlariga turlicha moslashgan o'simlik turlari kelib chiqqan: ayrim o'simliklar kuchsiz sho'rlangan va botqoqlangan, boshqalari – o'rtacha, uchinchilari esa kuchli sho'rlangan va botqoqlangan tuproqlarda o'sib rivojlanishi mumkin. Birinchi guruh o'simliklari sho'rlangan yoki botqoqlangan tuproqlarga yaxshi moslashgan bo'lsa, ikkinchilari esa biroz qiynalib o'sib rivojlanadi, uchinchilari umuman o'smasligi, rivojlanmasligi mumkin.

Tuproqlarni sho'rlanish va botqoqlanish sharoitlariga bunday moslashishi ma'lum bir o'simlik guruhlarini shakllanishiga olib keladi. O'simlik guruhlarini darajasini aniqlash mumkin.

Tuproqning sho'rlanganlik darajalari besh balli shkala yordamida quruq qoldiq, xlor, sulfat ionlariga ko'ra aniqlanadi. Havola etilayotgan besh balli shkala Mirzacho'l va Farg'ona vodiysi tuproqlarning tuzga chidamliligini hisobga olingan holda ishlab chiqilgan.

Ayrim o'simliklarni har xil sho'rlangan va namlangan tuproqlarga moslashish darajalari turlicha bo'lganligi sababli, o'sha o'simliklarga ko'ra tuproqni sho'rlanganlik darajasi va sizot suvlarini joylashish chuqurliklarini aniqlash mumkin emas. Shu sababli ma'lum bir sharotga moslashgan o'simliklar guruhi aniqlanib, ulardan eng yaxshi moslashgan o'simliklar turlari ajratib olinadi va ularga ko'ra tuproqqa meliorativ jihatdan baho beriladi.



**Tuproqlar sho'rlanganlik darajalarini besh balli shkalasi**

Sho'rlanganlik bali	Tuproqning sho'rlanish darajalari	Tuzlarning hisobiy qatlamdagi miqdori, %		
		Quruq qoldiq	Xlor (SI)	Sulfat (SO <sub>4</sub> )
Mirzacho'l				
I	Juda kuchsiz	0,4-0,8	0,01-0,04	0,18-0,36
II	Kuchsiz	0,8-1,20	0,4-0,10	0,36-0,54
III	O'rtacha	1,2-1,6	0,10-0,20	0,54-0,72
IV	Kuchli	1,6-2,0	0,20-0,30	0,72-0,96
V	Sho'rxok	2,0-2,5	0,30-0,40	0,96-1,20
Farg'ona vodiysi				
I	Juda kuchsiz	1,0-1,8	0,01-0,04	0,10-1,20
II	Kuchsiz	1,8-2,6	0,04-0,10	1,20-1,80
III	O'rtacha	2,6-3,6	0,10-0,20	1,80-2,16
IV	Kuchli	3,6-4,9	0,20-0,30	2,16-2,889
V	Sho'rxok	-	0,30-0,40	-

V.Fyodorov malumotlariga ko'ra, kuchsiz sho'rlangan yerlarda qora ajriq, jumrushqa, oqbo'sh, olabo'ta; o'rtacha sho'rlangan yerlarda kermak sovun, yalpoq sho'ra, oq jusan; kuchli sho'rlangan va sho'rxok yerlarda qora sho'ra, turg'ay o't, baliq ko'z, sho'r ajriq, qizil sho'ra kabi yovvoyi o'tlar o'sadi

Bu yerda o'simliklar tuproq turlariga (o'tloqi-botqoq, o'tloqi, o'tloqi-bo'z, bo'z) ko'ra guruhlarga bo'lingan.

Shuni aytib o'tish kerakki, ayrim o'simliklar o'zining tuzga chidamliligi bilan har xil darajada sho'rlangan tuproqlarda uchrashi mumkin. Qamish va yantoq sho'rlanmagan va sho'rlangan yerlarda o'zini yaxshi his etadi.

Sug'oriladigan o'zlashtirilgan yerlardagi tuproqlarning sho'rlanish darajasini ekinlarning va umuman dalaning holatiga qarab aniqlash mumkin.

Masalan, o'simliklar yaxshi, normal rivojlangan dala sho'rlanmagan tuproqqa kiradi. Xatto kuchsiz bo'lsada, tuzning sirtga tepish xodisasi sira ko'rinmaydi.

Sal sho'rlangan yerlarda pushtaga tuz sal-pal tepgan bo'ladi. Bunday yerlarning ba'zi joylarida g'o'za yaxshi rivojlana olmay nobud bo'ladi.

O'rtacha sho'rlangan yerlarda g'o'za ancha nobud bo'ladi, siyrak o'sib chiqadi.

Kuchli sho'rlangan yerlarda g'o'za juda siyrak o'sib chiqadi va ko'p nobud bo'ladi. Sho'rlangan tuproqlar madaniy ekinlar hosiliga ham salbiy ta'sir qiladi.

Sizot suvlar sathini xam o'simlik qoplamiga ko'ra aniqlash mumkin. Chunki sizot suvlarning uzoq vaqt ta'siri natijasida shu xududda ayrim o'simlik guruhlari tarkaladi. Sizot suv rejimi yerni suv bosishi va boshqa sabablarga ko'ra bo'zilib oqibatida, ular joylashish sathini o'simlik qoplamiga ko'ra aniqlashda, ayrim xatolarga yul quyishi mumkin. O'simlik qoplami strukturasi qarab fakat sizot suv sathini aniqlabgina kolmay, balki uning minerallashtirilganligi darajasiga ham baho berish mumkin.

**Sho'rlanish darajasi turlicha bo'lgan tuproqlardan  
paxta hosili (M.Imomaliyev)**

Sho'rlanganlik darajasi	1 ga maydondagi tup soni	Paxta hosili s/ga
Kuchsiz	77000	31,36
O'rtacha	66800	14,92
Kuchli	28400	5,45

Ma'lumki, sizot suvlari yer betiga qanchalik yaqin joylashgan va minerallasgan bo'lsa, tuproqda sho'rlanish jarayoni sho'rchalik tez boradi. Sizot suvlarining mineralashganlik darajasi orasidagi bu bog'liqlik sizot suvlari yer betiga 3 metrdan yuzada joylashgan bir xil guruntli tuproqlarda yaqqol kuzatiladi. Chuchuk va kuchsiz mineralashgan sizot suvlar 1-guruh o'simliklari bilan, kuchli minerallasganlari esa 5-guruh o'simliklari bilan xarakterlanadi.

Mirzacho'lning sho'ruzak pastliklari va Farg'onadagi Fedchenko tajriba uchastkasi rayonlarida olingan ma'lumotlar 3-jadvalda berilgan.

Xulosa qilib shuni aytish kerakki, tuproqni hamda sizot suvlarni minerallasganlik darajalari va joylashish chuqurliklari o'simlik qoplamiga ko'ra aniqlash har bir alohida olingan tabiiy mintaqalar uchun o'ziga xos shakllarni ishlab chiqarishni talab qiladi.

Ayrim mintaqalar uchun ishlab chiqilgan bu uslubni to'g'ridan-to'g'ri ikkinchi mintaqaga uchun qo'llash mumkin emas.

Gerbariylar bilan tanishib, har hil darajada sho'rlangan tuproqlar, sizot suvlar mineralashganlik darajalari va joylashish chuqurliklarini aniqlashga imkon beradigan o'simlik guruhlarini aniqlang?

**O'simlik qoplamiga qarab aniqlanadigan sizot suvlarining  
minerallasganlik darajalari**

Sho'rlanganlik balli	Mirzacho'lda		Farg'ona vodiysida	
	Quruq qoldiq	Xlor	Quruq qoldiq	Xlor
I	0,3-0,5	0,05-0,12	0,5-1,0	0,05-0,10
II	0,5-8,0	0,12-2,0	1,0-15,0	0,10-2,0
III	8,0-15,0	2,0-4,0	15,0-50,0	2,0-4,0
IV	15,0-20,0	4,0-5,0	50,0-70,0	4,0-5,0
	20,0-60,0	5,0-20,0	70,0-150,0	5,0-15,0

**Kerakli jihoz va qurollar.**

1. Kalkulyatorlar;
2. Qalam va chizg'ichlar;
3. Plakatlar, jadvallar

## ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Artukmetov Z, Sheraliyev X «Ekinlarini sug'orish asoslari» T.O'zbekiston milliy ensilopediyasi Davlat ilmiy nashriyoti 2005.
2. В.Т.Лев-Практикум по орашаемому земледеллею и сельскохозяйственным мелиорациям. Тошкент, «Меҳнат», 1986.
3. E.I.Zaurov-Dehqonchilikdan laboratoriya ishlari va amaliy mashg'ulotlar. Toshkent, «O'zbekiston», 1979.
4. V.T.Lev, A.Turaev, G'.Bobonazarov-Sug'oriladigan dehqonchilik va qishloq xo'jalik melioratsiyasidan amaliy mashg'ulotlar. Toshkent, 1992.
5. Berdikulov Sh.A., Bobomirzayev P.X «Dehqonchilik va Melioratsiya» fanidan laboratoriya ishlari va amaliy mashg'ulotlar o'tkazish uchun uslubiy ko'rsatma, Samarqand, 2005.
6. S.SHaxobov, A.Abdiev-«Dehqonchilik ilmiy izlanish asoslari bilan» fanidan laboratoriya ishlarini bajarishga oid uslubiy qo'llanma. Qarshi-2010.

## MUNDARIJA

№	LABORATORIYA MASHG‘ULOTLARI	bet
	<b>KIRISH</b> .....	<b>3</b>
1	Tuproq agregatlarining suvga chidamliligini N.I. Savvinov usulida aniqlash.....	4
2	Haydalma qatlam tuzilishini aniqlash.....	9
3	Tuproqning maksimal dala nam sig‘imini aniqlash.....	16
4	Har xil tuproqlarning suv o‘tkazuvchanligini aniqlash.....	19
5	Tuproqning suv ko‘tarish xususiyatini aniqlash.....	22
6	Tuproqning texnologik xossalarini aniqlash.....	25
7	Tuproqning namligini aniqlash.....	30
8	Sug‘orish tarmoqlarining tarkibiy qismlari va ularning suv o‘tkazish qobiliyatini aniqlash.....	32
9	Qishloq xo‘jalik ekinlarini sug‘orish rejimlarini aniqlash.....	34
10	Sug‘orishga berilayotgan va oqova suvlarni hisobga olish.....	40
11	Sug‘orish texnikasi elementlarini hisoblash.....	45
12	Sug‘orish gidromoduli grafigini tuzish.....	49
13	Xo‘jalik suvdan foydalanish rejasini tuzish.....	52
14	Tuproqdagi tuzlarning yo‘l qo‘yilishi mumkin bo‘lgan miqdorini aniqlash...	55
15	Tuproqdagi tuz va suv zaxirasini aniqlash.....	58
16	Tuproq eritmasi konsentratsiyasini xlor ioni bo‘yicha aniqlash.....	60
17	Tuproqlarning sho‘rlanganlik darajasi, sizot suvlarning joylashgan chuqurligi va ularning minerallasganlik darajasini o‘simlik qoplamiga ko‘ra aniqlash.....	63
	<b>ADABIYOTLAR RO‘YXATI</b> .....	<b>69</b>