

Sh.Ch.Botirov



DALA TADQIQOTLARINI O‘TKAZISH USLUBIYATI



Toshkent-2021

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

**TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ XO‘JALIGINI
MEXANIZATSIYALASH MUHANDISLARI INSTITUTI**

Sh.BOTIROV

DALA TADQIQOTLARINI O‘TKAZISH USLUBIYATI

O‘QUV QO‘LLANMA

(amaliy mashg‘ulotlarni olib borish uchun)

**70812305–“Gidromelioratsiya tizimlardan
foydalanish” mutaxassisligi uchun**

Toshkent-2021

Darslik O'zbekiston Respublikasi OUMTV 2021 yil 25 dekabrda №538- son buyrug'iga asosan chop etishga tavsiya etilgan

АННОТАЦИЯ

Ўқув кўлланмада дала тажрибасини ўтказишдан олдин тупроқ ва сувдан намуна олиш, шунингдек, ер ости сувлари даражасини аниқлаш, тажриба далаларидан пахта ва галладан намуналар олиш, уларнинг хоссалари ва тола сифатини аниқлаш, агротехник йўналиши ва кузатиш, экинларни парвариш қилиш, ўсимликларни парвариш қилиш, ер ости сувлари даражасини аниқлаш, тупроқ ва сувдан намуна олиш усуллари кўрсатилган. Эрозияга мойил бўлган тупроқларда тажрибалар ўтказиш усуллари, шамол эрозиясининг давомийлигини башорат қилишда компьютер ва математик усуллардан фойдаланишни ўрганиш, шунингдек йўналиш профилига мувофиқ услубий вазифаларни бажаради ва малакаларни ҳосил қилади.

Ўқув кўлланма 70812305 – “Гидромелиорация тизимлардан фойдаланиш” магистратура мутахассислиги бўйича “Дала тадқиқотларини ўтказиш услубияти” фанини ўрганиш учун мўлжалланган ва намунавий дастур асосида тузилган ҳамда олий ўқув юрғларининг тегишли (мос ва турдош) магистратура мутахассисликлари талабалари ва ўқитувчилар, соҳа мутахассислари фойдаланиши мумкин.

АННОТАЦИЯ

В учебном пособии приведены методы отбора проб почвы, воды перед проведением полевого опыта, а также определения уровня залегания грунтовых вод, отбор проб хлопка и зерна с опытных полей определение их свойства и качества волокна, агротехнического направления и наблюдения, уход за посевами, методы проведения опытов в почвах подверженных эрозии, определяют использование компьютерных и математических методов при прогнозировании определении продолжительности ветровой эрозии, а также выполняет методические задания и развитие навыков в соответствии с профилем направления.

Учебное пособие предназначен для изучения предмета «Методика проведения полевых исследований» по магистерской специальности 70812305 - «Использование оросительных систем» и составлен на основе типовой программы и может быть использован магистрами и преподавателями соответствующих (родственных) отраслей и специальности высшего образования.

ABSTRACT

The tutorial provides methods for sampling soil and water before conducting a field experiment, as well as determining the level of groundwater, taking samples of cotton and grain from experimental fields, determining their properties and fiber quality, agrotechnical direction and observation, caring for crops, methods of conducting experiments in soils prone to erosion, they will determine the use of computer and mathematical methods in predicting the duration of wind erosion, and also perform methodological tasks and develop skills in accordance with the profile of the direction.

The textbook is intended for studying the subject "Methodology for conducting field research" in the master's specialty 70812305 - "The use of irrigation systems" and is compiled on the basis of a standard program and can be used by masters and teachers of the relevant (related) industries and specialties of higher education.

Тақризчилар:

Mambetnazarov A.B.-Qoraqalpog'iston qishloq xo'jaligi va agrotexnologiyalar instituti dotsenti, q.x.f.d.

Nurjanov S. - TIQXMMI, “Gidrologiya va gidrogeologiya” kafedrasi dotsenti, t.f.n., dotsent.

TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ XO‘JALIGINI MEXANIZATSIYALASH MUHANDISLARI INSTITUTI 2021

KIRISH

Xalq xo'jaligini rivojlantirish va mamlakatning qishloq xo'jalik mahsulotlariga bo'lgan va o'sib borayotgan talablarini qondirishning asosiy yo'li qishloq xujalik ishlab chiqarishini har tomonlama mexanizatsiyalash, fan yutuqlari va ilg'or tajribalar asosida kishloq xo'jaligini barcha sohalarini yuksaltirish, hosildorlikni oshirish va mehnat hamda mablag' sarflashni har tomonlama tejash orqali mahsulot ishlab chiqarishni ko'paytirishdan iborat bo'lmog'i lozim.

Dala tadqiqotlarini o'tkazish uslubiyati fani bu qishloq xo'jalik ekinlaridan yuqori va mo'l hosil olish, hosil sifatini yaxshilashning nazariy asoslarini yaratish va ishlab chiqarish bilan shug'ullanadi. Bu vazifalarni amalga oshirish uchun esa doimiy ravishda ilmiy bilimlarni oshirib borish zarur. Ilmiy bilimlar, bu o'simlikni qanday maqsadga, mahsulotning sifatini ijobiy o'zgarish uchun o'stirishni qanday o'zgartirish lozimligini bilish kerak. O'simlikni talabiga qarab o'g'it, suv, va boshqa zarur elementlarni berish, atrof muhit omillarining ta'sirini to'g'ri belgilash va baholash lozim. Bularning hammasi ilmiy tadqiqot ishlari natijasida erishiladi. Madaniy ekinlar biologiyasi, o'stirish usullari, hosildorligini oshirish uchun yangi imkoniyatlar yaratish bularning hammasini Dala tadqiqotlarini o'tkazish uslubiyati fani o'rganadi.

Qishloq xo'jaligidagi har bir tajriba o'zining sohasi ichki spetsifikasiga binoan ma'lum bir tajriba olib borish uslubiyatlari bilan ham farqlanadi. Masalan, qishloq xo'jaligi ekinlarining ma'lum bir turi xosildorligini oshirish bilan bog'liq bo'lgan tajriba bo'lsa, albatta u qishloq xo'jaligi amaliyotiga yaqin bo'lgan dala sharoitida, ma'lum bir ilmiy muassasaning dala tajriba uchastkasida o'tkaziladi. Agar rejalashtirilayotgan tajriba butunlay ishlab chiqarish amaliyotiga tegishli bo'lsa, u boshqa bir shu sohaga yaqinroq ilmiy tadqiqot muassasasining eksperimental xo'jaligida o'sha xo'jalik ekin almashinuvi, oraliq ekinlari tizimi va agrotexnikasi asosida amalga oshiriladi, chunki bu xildagi ilmiy institutlar tajriba natijalarini ishlab chiqarishga, tuproq sharoitiga mos holda joriy qilish bilan shug'ullanadilar, qishloq xo'jaligi fanlari ichida o'simliklar yangi navlarini yaratish ya'ni, seleksiya bilan boshqa bir ilmiy institutlar shug'ullanadilar.

Ularning tasarrufiga: o'simlik turlari, xillari, urug'lar arxivi, noyob turlarini tiklash, gibrizatsiya (duragaylash), geterozisni boshqarish (poliploidiya) va sun'iy mutageniz kabi ichki soha muammolarini o'rganish bo'limlariga ajralib ketadilar. O'z navbatida har bir bu sohalar o'zlari oldida to'rgan muammolarni yechish uchun izlanishlarni dala-laboratoriya-sun'iy iqlim xonalari va stendlar sharoitida olib boradilar. Olingan tajriba miqdoriy ashyolarni har xil o'z uslubiyatlarida ishlov beradilar. Bular ichida dala sharoitiga yaqin tajribalar natijasi statistik ishlov berish uchun dispersion tahlil qilinadi. Bu tahlil natijasida tajribaning ishonchlilik darajasi oshiradi.

1-mavzu. Tuproqning suv xossalari: tuproqdagi namlik turlari (molekulyar, gravitatsion, kapilyar, dala, to'la, chegaraviy dala nam sig'imlari va b.), ularni aniqlash usullari.

Tuproqning suv shimishi, suv o'tkazishi, suv o'tkazuvchanligi va to'liq nam sig'imi hamda kapilyar nam sig'imi, suvning harakatlanishi, shuningdek, bug'latish qobiliyati **tuproqning suv xossalari** deyiladi. Tuproqning suv xossalari o'simliklarning oziqlanishi va rivojlanishidagi eng muhim sharoitlardan hisoblanadi. Tuproqning havo va issiqlik xossalari ham tuproqdagi suvning miqdoriga qarab o'zgaradi.

Har qanday tuproqda ozmi – ko'pmi suv bo'ladi. Tabiiy sharoitda mutlaqo quruq tuproq bo'lmaydi. Yog'inlar va sug'orish natijasida tuproqda hosil bo'lgan suvlar, sizot suvlari turli holatda va mayda zarralar bilan munosabatda bo'ladi.

Tuproq qatlamlari oralig'idagi havo bilan birgalikda harakat qilayotgan bug'simon suv sernam joydan nami oz joyga va issiq qatlamdan sovuq qatlam tomonga harakat qiladi.

Ma'lum sharoitdagi kuchli bosim ta'sirida tuproq mayda zarrachalari yuzasiga singdirilgan gigroskopik suvning miqdori tuproqning tarkibiga, qatlamning namlik va issiqlik darajasiga qarab o'zgarib turadi.

Tuproq zarrachalari yuzasidan ushlanib qolgan suv bug'lari ko'payib ketishi natijasida paydo bo'lgan va suyuq holga o'tgan parda suv qatlami zarra yuzasidagina harakatlanadi va qisman o'simlikka singadi.

Tuproq qatlamidagi nozik zarralar oralig'idagi pastdan yuqoriga erkin harakat etadigan kapillyar suvni o'simlik ildizlari oson shimadi. Tuproq qatlamlari orqali ma'lum tezlikda yuqoridan pastga harakat etuvchi filtrlanuvchi (gravitatsion) suv ham o'simliklar uchun foydalidir.

Bulardan tashqari, tuproqning suv xossasi, uning mexanik tarkibiga (soz, qumoq, qumloq va qum), strukturasi (strukturali va strukturasisiz), organik modda miqdoriga, erning tekisligiga (relef) hamda o'simliklar bilan qoplanishiga bog'liqdir.

Quyida tuproqning eng muhim suv xossalarini aniqlash usullari keltiriladi.

Tuproq namligini aniqlash. Tuproq namligi turli tuproqlarda va ayrim qavatlarida (gorizontlarida) har xil miqdorda bo'ladi (quruq, o'rtacha, nam va sernam). Tuproq namligi ekinlarning serhosil bo'lishida katta ahamiyatga ega. O'simliklarning normal rivojlanishida o'rtacha namlik talab qilinadi.

Tuproq namligi tuproqning ximiyaviy va mexanik tarkibiga, strukturaligiga hamda organik moddaning miqdoriga bog'liq. Tuproq namligini aniqlashning quyidagi bir necha usullari bor.

- 1). Tuproq namunasini 6 soat davomida 105—110°C da termostatda quritish usuli;
- 2). P.V.Ivanov ishlab chikqan spirtlash usuli;
- 3). Infraqizil nurlar tarqatuvchi elektr lampalar bilan aniqlash usuli;
- 4). V.Ye.Kabayev usuli.

Termostatda quritish usulida tuproq namligini aniqlash. Tuproq namligi – absolyut quruq tuproqning og'irligi yoki hajmiga nisbatan foiz bilan ifodalangan suv miqdoridir.

Ishlash taritibi:

- 1.Nomerlangan alyuminiy byuks stakanlarining og'irligi aniklanadi.
- 2.Burg'u yordamida namlik aniqlanadigan qatlamlardan tuproq namunasi olinadi.
- 3.Olingan tuprokdan taxminan 30-35 gr (0,01 g aniqlikda) alyumin byuks stakanga solinib, og'irligi aniqlanadi.

4.Nam tuproq solingan alyumin byuks stakanlar termostatga 105⁰ S issiqlikda 5-6 soat quritiladi. So‘ng eksikatorda 2-3 soat sovutiladi va og‘irligi aniqlanadi.

5.Yana 1-2 soat quritiladi. Og‘irligi o‘zgarmasa, demak tuproq mutlaqo quruq hisoblanadi.

Tuproq namligi quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$W = \frac{(a - b)}{(b - c)} \cdot 100 = \frac{(42,36 - 38,14)}{(38,14 - 22,80)} \cdot 100 = 21,57 \%$$

bu erda: **W**-tuproq namligi foiz hisobida, %; **a**-nam tuproq bilan stakaning og‘irligi; **b**-quruq tuproq bilan stakaning og‘irligi; **c**-stakaning sof og‘irligi.

Olingan natijalar 1-jadvalga yoziladi.

1-jadval. Termostatda quritish usulida tuproq namligini aniqlash

№	Tuproq namunasi nomeri	Qatlam chuqurligi (sm)	Tuproq massasi g	Stakanchani- ning tuproq bilan vazni, g	Stakancha vazni, g	Stakanchani- ning quritil- gandan keyingi vazni (tuproq bilan) g	Tuproq namligi	%
1	4	30 - 40	19,56	42,36	22,80	38,41	4,22	21,57

Kerakli asboblar: byuks, termostat, eksikator, tarozi

Tuproq namligini spirt bilan kuydirib tezkorlik bilan aniqlash usuli (P. V. Ivanov usuli). Tuproq namligini tezkorlik bilan aniqlash uchun, ba’zan tuproq namunasini P.V.Ivanov taklif qilgan usul asosida, ya’ni laboratoriya sharoitida tuproq namunasini spirt bilan kuydirish usuli qo‘llaniladi.

Bu usulning mohiyati: alyumin stakanga 10 g tuproq namunasi texnik tarozida tortilib solinadi, unga 4 g etil yoki metil spirti quyiladi. Shundan keyin o‘tga qo‘yiladi. Spirt yonib tugagach, stakandagi tuproq namunasi sovutiladi.

Tuproq shisha tayoqcha bilan aralashtiriladi. Shundan keyin bu ish yana 2-3 marta takrorlanadi. Ikkinchi va uchinchi kuydirishda kamroq (2 g dan) spirt solinadi.

Ikki-uch qayta kuydirilgach, tuproq namunasi sovutilib, tarozida tortiladi. Formulaga qo'yib, tuproq og'irligi va hajmiga nisbatan tuproqning namligi hisoblab chiqiladi. Hisoblashni ham ikki-uch marta takrorlash lozim.

Tuproqni infraqizil nur yordamida tezkorlik bilan quritish. Tuproqni infraqizil nur bilan quritish uning namligini juda tez aniqlashga imkon beradi. Buning uchun 500 vattli infraqizil nur tarqatuvchi elektr lampasidan foydalaniladi. Tuproq namunasi zanglamaydigan metall dan bo'yi 4-6 mm qilib yasalgan uch sektorli idishga solinadi. Olingan 10 g tuproq har uchala sektorga bir tekis solinadi. Tuproq solingunga qadar idish tubi ham shu lampa bilan yaxshilab quritiladi. Shundan keyin, tuproq solingan idish asbest o'choq ichiga qo'yiladi va quritiladi.

Qoramtir va tipik bo'z tuproq namunalari 7 min, tarkibida gumus (qoratuproq) ko'p bo'lgan tuproq namunalari 3 min quritiladi (Zamyatina va Chernikova ma'lumotlari, 1961.).

Tuproq qurigandan keyin, idish sovutiladi va tarozida tortiladi. Shundan keyin, yuqorida keltirilgan formulaga qo'yib, tuproqning namligi aniqlanadi.

Tuproq namligini V.Ye.Kabayev usuli asosida dala sharoitida tezkorlik bilan aniqlash. G'o'za, tola va urug'lik uchun yetishtirilayotgan kanop ekinlarini sug'orish muddatlarini dala sharoitida juda tez va oddiy yo'l bilan aniqlash uchun V.Ye.Kabayev tomonidan maxsus asbob yaratilgan. Bu asbob chinnidan yasalgan bo'lib, unga 150 ml suv, 100 ml sklyanka sig'adi. Unda uchta probirka bo'lib, har biriga 3 ml dan suv sig'adi. Ikkitasi zapas hisoblanadi. Asbobga 15 sm li chiziqchalar chizilgan. O'lchami 35-40 mm li ikkita yog'och to'g'ri burchaklar bilan bo'lingan.

Maydonning katta-kichikligiga qarab o'lchash ishlari har 3-6 nuqtada o'tkaziladi.

Ekinlar shonalashga qadar, birinchi sug'orish muddatini aniqlash uchun tuproq namunasi 20 sm, shonalash davrida, ikkinchi sug'orish muddatini aniqlash uchun 30 sm, gullash, hosil tugish davrida, keyingi sug'orishlar uchun 40-50 sm

chuqurlikdan olinadi. Probirkaga 3 ml suv quyiladi. Undan suv chinni idishga quyilib, ustidan tuproq asta aralashtirib solinadi. Idishdagi loy qo'lgga olinib, pishiriladi va sharcha shakliga keltiriladi. Agar loy yumshoq bo'lsa, yana bir oz tuproq qo'shib, sirtida mayda yoriqlar hosil bo'lguncha pishiriladi.

Sharcha har qanday sharoitda ham dumaloq shaklini saqlab turishi kerak. Sharchaning diametri to'g'ri burchakli chizg'ich bilan o'lchanadi. Sharcha diametri o'lchangach, yordamchi jadvaldan foydalanib, tuproqning namligi topiladi.

Tuproqning maksimal dala nam sig'imini aniqlash. Nam sig'imi tuproqning o'ziga ma'lum miqdorda suv shimish va uni saqlab turish xususiyatidir. Nam sig'imining uchta turi eng katta ahamiyatga ega:

1) kapillyar nam sig'imi – bunda kapillyar oraliq (kapillyar g'ovaklik) lar suv bilan to'lgan bo'ladi;

2) to'liq nam sig'imi – bunda tuproqdagi barcha bo'shliq (kapillyar va nokapillyar g'ovaklik) lar suv bilan to'lgan bo'ladi, yer sug'orib bo'lingandan keyin tuproq shunday holatga yetadi;

3) dala maksimal nam sig'imi – bunda yer sug'orib bo'lingandan keyin bir necha kun o'tgach, tuproqning kapillyar g'ovak qismi suv bilan to'lgan bo'ladi.

Maksimal dala nam sig'imi bahorda bir marta aniqlanadi, tuproqning hajm og'irligini va g'ovakligini aniqlash ham shu vaqtga to'g'ri keladi:

a) ma'lum maydon yoki tajriba uchun ajratilgan joydan tipik tuproqli tekis maydon tanlanadi;

b) o'lchami 3 x 3 m li yoki 5 x 5 m li to'rtburchak maydon yoki 10 – 20 m² li yumaloq shaklli maydon ajratib olinadi;

v) maydonga 1 ga hisobida, taxminan 2000-3000 m³ suv qo'yiladi. Suv har xil usulda asta-sekin quyiladi. Suvni kechasi bergan ma'qul. Barcha suv shimilib bo'lgandan keyin, yerni suv bug'lanishidan saqlash uchun maydoncha yuzasiga poxol, pichan va boshqalar to'shaladi, ustidan esa tuproq sochiladi;

g) mexanikaviy tarkibi og'ir bo'lgan tuproqlardan 3-5 kundan, yengil tuproqlardan 2-3 kundan keyin namuna olinadi, bu ish besh marta takrorlanadi. Namuna har 10 sm

qatlamdan 1-1,5 m chuqurlikkacha olinadi va avvalgi ko'rsatmaga muvofiq namlik aniqlanadi;

d) raqamlangan alyumin stakancha (c) tortilib, unga ma'lum qatlamdan olingan nam tuproq solinadi va tortiladi (a);

ye) tuproq qatlami ko'rsatilib, stakancha raqami jurnalga yozib qo'yiladi;

j) nam tuproq bilan to'ldirilgan stakanchalar o'zgarmas og'irlikka kelguncha quritish uchun termostatga quyiladi;

z) absolyut quruq tuproqli stakanchani og'irligi topiladi (b);

i) absolyut quruq tuproqning sof og'irligi aniqlanadi:

$$g = b - a$$

k) stakanchadagi tuproqdan bug'lanib ketgan suvning og'irligi aniqlanadi:

$$D = a - b$$

l) quyidagi formuladan stakanchadagi tuproqning hajmi hisoblab topiladi:

m) nam sig'imi alohida qatlamlar, shuningek, 0-50 sm, 0-100 sm, 0-150 sm li qatlamlar uchun o'rtacha tuproq hajmi yoki og'irligiga nisbatan foiz hisobida aniqlanadi.

Quyidagi proporsiyadan tuproqning og'irligiga nisbatan namlik foizda topiladi:

$$g \rightarrow 100$$

$$D \rightarrow \beta$$

$$\beta = \frac{D \cdot 100}{g}$$

va tuproq hajmiga nisbatan:

$$\beta = \frac{D \cdot 100}{v}$$

Ma'lumotlar quyidagi 2 – jadvalga yozib olinadi.

Zarur narsalar: agar-yaqin atrofda suv manbai bo'lmasa, bochka, chelak, krujka, alyumin stakancha, tarozilar va tarozi toshlari, pichoq, termostat, burg'u, poxol.

2 – jadval. Maksimal dala nam sig'imini aniqlash

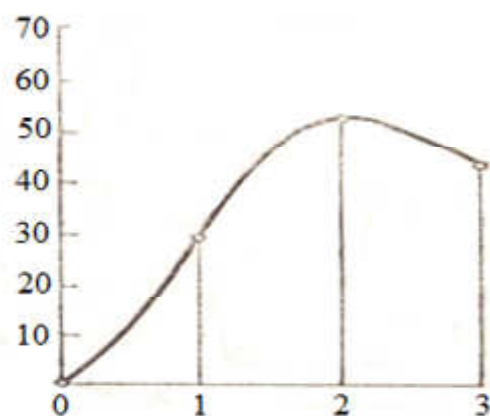
Tuproq namunasi olingan joy	Namuna olingan vaqt	Namuna olingan qatlam, sm	Стаканчининг тартиб рақами, №	Stakanchaning og'irligi, g			Absolyut quruq tuproq og'irligi, g	Tuproqdan bug'lanib ketgan suvning og'irligi, D	Tuproqning hajmi, v, sm ³	Maksimal dala nam sig'imi	
				Bo'sh, c	Nam tuproq bilan, a	Quruq tuproq bilan, b				Tuproq og'irligiga nisbatan	Tuproq hajmiga nisbatan
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Tuproqning to'liq nam sig'imini aniqlash. Tuproq qatlamlari orasida ushlanib qolgan suv miqdori **tuproqning nam sig'imi** deyiladi. Tuproqning nam sig'imi turli tuproqlarda har xil bo'ladi. Tuproqning nam sig'imi uning mexanik (soz, qumoq, qumloq va qum) tarkibiga, struktura holatiga bog'liq. Tuproqning to'liq nam sig'imi quyidagicha aniqlanadi.

Ishlash tartibi. Tuproqning suv o'tkazishi va suv o'tkazuvchanligi aniqlangan shisha silindrlar tuprog'i bilan shtativdan olinib, tayyorlab qo'yilgan suvli stakanga bir oz vaqt solib qo'yiladi (suv tuproq sathidan 2 sm yuqori turishi kerak). Silindr stakandagi suvdan olinadi; ichidagi ortiqcha suv tomchilab tugagach og'irligi aniqlanadi. So'ngra tuproqning to'liq nam sig'imi quyidagicha hisoblanadi va natijasi diagramma (1-rasm)da ko'rsatiladi.

$$X = \frac{\alpha \cdot 100}{H}$$

bu erda: X – tuproqning to'liq nam sig'imi (% hisobida), α – tuproqdagi suvning massasi (g hisobida), H – tuproq massasi (g hisobida).



1-rasm. Tuproqning nam sigʻimini koʻrsatuvchi diagramma (protsent hisobida): 1-qumli; 2-strukturali; 3-strukturasiz.

Masalan, $a = 20$ g. (silindrning tuproq va suvli massasidan silindrning tuproq bilan birgalikdagi massasi olib tashlanadi), $H = 50$ g (silindrning quruq tuproqli massasidan silindr massasi olib tashlanadi) boʻlganda, tuproqning toʻliq nam sigʻimi 40% ga teng.

$$X = \frac{20 \cdot 100}{50} = 40 \%$$

Tuproqning suv koʻtaruvchanligini (kapillyarlik) aniqlash. Tuproqning kapillyar yoʻllari orqali suvni qatlamlarning quyi qismidan yuqori qismiga koʻtarilishi uning **kapillyarlik** (suvni koʻtarish) **xossasi** deyiladi. Tuproqning bu xossasi oʻsimliklar hayotida va qishloq xoʻjaligida katta ahamiyatga ega.

Kapillyarlik yordamida suv tuproq qatlamlarining quyi qismidan yuqori qismiga koʻtarilib, oʻsimliklarni namlik bilan taʼminlaydi. Kapillyar yoʻllar orqali koʻtarilgan suvning bir qismi tuproq yuzasidan bugʻlanib ketadi.

Tuproqning bu xossasi, yaʼni kapillyar yoʻllardagi suv harakatining tezligi va balandligi tuproqning mexanik tarkibi, strukturasi va qovushoqligiga bogʻliq. Yirik strukturali va qum tuproqlarda suv pastdan yuqoriga tez koʻtarilsa ham strukturasiz tuproqlardagiga qaraganda baland koʻtarilmaydi. Bu holni qum, strukturali va strukturasiz soz tuproqlarda kuzatish mumkin. Demak, tuproqning

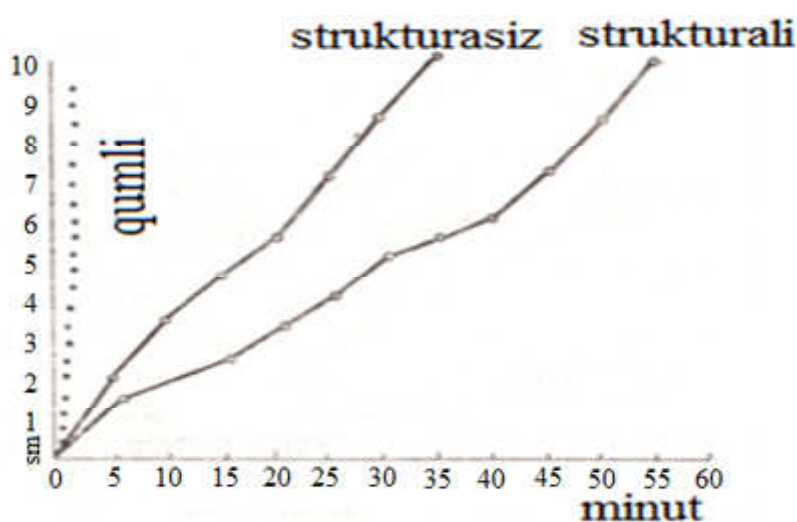
kapillyarlik xossasiga ham yuqoridagi suv o'tkazuvchanlik va suv o'tkazish xossalariga ta'sir etgan faktorlar sabab bo'ladi.

Tuproqning kapillyarlik xossasi o'quv laboratoriyasi sharoitida maxsus silindr namunalari bo'lmaganda quyidagicha aniqlanadi.

Ishlash tartibi. Uzunligi 12 – 16 sm va diametri 2 – 3 sm bo'lgan shisha silindrning bir tomoniga filtr qog'oz va uning ustidan doka bog'lanadi. Filtr va dokaning ortiqchasi qirqib tashlangach, suv bilan bir oz namlanadi va texnik tarozida silindrning massasi aniqlanadi.

Kapillyarlik xossasi aniqlanmoqchi bo'lgan tuproqdan (qum, strukturali va strukturasisiz) olib, oldindan tayyorlab qo'yilgan silindrga 8 – 10 sm qalinlikda zichlab joylashtiriladi; silindrning tuproq bilan birgalikdagi massasi aniqlanadi (keyingi tajribaga kerak bo'ladi), so'ngra silindr filtrli tomoni suvga tegib turgan holatda shtativga o'rnatiladi. Silindrlardagi har xil tuproqlarda kapillyar suvning ko'tarilish tezligini va suv tuproqning ustki qavatiga qancha vaqtda ko'tarilganligini aniqlash bilan tuproqning kapillyarlik xossasi kuzatiladi.

Bu tajribani ham, uch xil, ya'ni qum, strukturali va strukturasisiz soz tuproqlar bilan bir vaqtda o'tkazib natijasini diagrammada (2-rasm) ko'rsatish tavsiya etiladi.



2-rasm. Tuproqning kapillyarlik xossasini ko'rsatuvchi diagramma.

Tuproqning kapillyar nisbiy nam sig'imini aniqlash. Tuproqning bu xossasi ham, tuproqning suv xossalardagi kabi faktorlarga bog'liq bo'lib, laboratoriya sharoitida, tuproqning kapillyarlik xossasidan so'ng tubandagicha aniqlanadi.

Ishlash tartibi. Yuqoridagi tartibda tuproqning kapillyarlik xossasini aniqlab bo'lgach, tuproqli silindrning suvi silqiganidan so'ng texnik tarozida massasi tortiladi. Silindrning suv silqiganidan so'ng massasidan uning quruq tuproq bilan birgalikdagi massasi ayirib tashlansa, shu tuproqdagi suvning massasi chiqadi.

Silindrning tuproq bilan birgalikdagi massasidan silindrning massasi ayrilsa, tuproqning massasi ma'lum bo'ladi. Tuproqdagi suv og'irligining tuproq massasiga bo'lgan nisbati **tuproqning kapillyar (nisbiy) nam sig'imi** deyiladi.

Tuproq nam sig'iminin protsenti tuproqning to'liq nam sig'imi singari hisoblanadi va buning diagrammasi tuziladi.

Eslatma. *Tuproqlarning kapillyar nam sig'imi o'rta hisobda to'liq nam sig'imidan kam bo'ladi.*

Kerakli asboblari: shisha silindr, filtr qog'oz, doka, ip, texnik tarozi, shtativ, stakan.

Tuproqning gigroskopik namligini aniqlash. Tabiiy sharoitda yuqorida aytilganidek, mutlaqo quruq tuproq bo'lmasligi ma'lum. Ho'l yoki nam tuproq laboratoriyaga keltirilib, soyada va quyoshda uzoq vaqt quritilsa ham unda ma'lum miqdorda nam saqlanadi.

Mexpanik tarkibi, strukturasi, chirindining miqdori va muhit sharoitiga qarab tuproqdagi zarrachalar yuzasiga singgan gigroskopik namning miqdori o'zgarib turadi.

Ishlash tartibi. Gigroskopik nomi aniqlanmoqchi bo'lganda maydalangan quruq tuproqdan 3 – 4 g olinadi. Tuproq termostatda quritilgan, og'zi yopiladigan quritgich stakanga solinadi va analitik tarozida massasi aniqlanadi. Stakan (qopqog'i ochilgan holda) termostatga qo'yilib, 105 – 110 °S da 3 – 4 soat quritiladi. So'ngra quyi qismiga kaliy sulfatning to'yingan eritmasi va tuzi

solingan eksikatorida sovilib, analitik tarozida tortiladi. Quritish, sovitish va o'lash ishlari o'zgarimas massa hosil bo'lguncha takrorlanadi.

Quruq tuproqdagi gigroskopik suvning protsent miqdori quyidagi formula bilan hisoblanadi va jadvali tuziladi:

$$X = \frac{(\alpha \cdot v) \cdot 100}{N}$$

bu erda: X – gigroskopik suvning protsenti, α - stakanning quritilmagan tuproq bilan birga massasi (g hisobida), v – stakanning quritilgan tuproq bilan birga massasi (g hisobida), N – tuproqning massasi (g hisobida).

Masalan, X – gigroskopik suvning protsenti, α – 25,33 g, v – 25,23 g, N – 4 g bo'lsa, tuproqdagi gigroskopik namlik miqdori 2,5 % ga teng.

$$X = \frac{(25,33 - 25,23) \cdot 100}{4} = \frac{0,10 \cdot 100}{4} = 2,5 \%$$

Gigroskopik namlikni aniqlash tuproqning bir qancha fizik xossalarini o'rganish, ayniqsa ximiyaviy analizlar natijasini aniq hisoblashga yordam beradi.

Gigroskopik namlik koeffitsienti (K) ni aniqlash gigroskopik namlik protsenti ma'lum bo'lganidan keyin tubandagi formula bilan aniqlanadi.

$$K = \frac{100 + \alpha}{100}$$

bu erda: K-tuproqning gigroskopik namlik koeffitsienti, 100 – protsent, α – gigroskopik namlik (protsent hisobida).

Masalan, gigroskopik namlik α -2,5% bo'lganda:

$$K = \frac{100 + 2,5}{100} = 1,02$$

Bu gigroskopik koeffitsient namlikning quruq tuproqqa bo'lgan protsentini aniqlashda kerak bo'ladi.

Tuproqning maksimal gigroskopik namligini aniqlash. Oldindan quritilgan va tarozida tortib qo'yilgan stakanchaga 1 mm li elakchadan o'tkazilgan tuproqdan 10 g solinadi. Stakancha (qopqog'i ochilgan holda) eksikatorga qo'yiladi, eksikatorning tagiga kaliy sulfat (K_2SO_4)ning to'yingan eritmasidan solinadi va eksikator yaxshilab berkitilib (temperaturasi bir xilda saqlanadigan) qorong'i joyda qoldiriladi. 3 – 4 kundan so'ng stakanchani eksikatoridan olib (qopqog'i yopilgan holda) tuproq bilan birgalikdagi massasi aniqlanadi va yana eksikatorga (qopqog'i yopilgan holda) qo'yiladi. Keyingi massasi 2 – 3 kun o'tgandan so'ng (bir necha marta), o'zgarmas og'irlikka kelgunga qadar hamda doimiy massasi saqlangunga qadar 105 – 110⁰S da termostatda quritilib, tuproq maksimal namligining protsenti yuqoridagi gigroskopik namlik kabi aniqlanadi.

Nazorat savolari

1. Tuproqning qanday xossalari suv xossalari deyiladi? 2. Tuproq namligini aniqlashning qanday usullari mavjud? 3. Termostatda quritish usulida tuproq namligini qanday aniqlanadi? 4. Tuproqning to'liq nam sig'imi qanday aniqlanadi? 5. Tuproqning suv ko'taruvchanligini (kapillyarlik) qanday aniqlanadi? 6. Tuproqning kapillyar nisbiy nam sig'imi qanday aniqlanadi? 7. Tuproqning gigroskopik namligi qanday aniqlanadi? 8. Tuproqning maksimal gigroskopik namligi qanday aniqlanadi?

2-mavzu. Tuproqning fizik hossalari: tuproqning morfologik tuzilishi, unga tasnif berish, tuproqning hajm og'irligini aniqlash.

Tuproqning fizik xossalari va unda kechadigan fizik jarayonlar tuproq hosil bo'lish jarayoniga, tuproqning unumdorligiga, o'simliklarning o'sishi va rivojlanishiga katta ta'sir ko'rsatadi. Umumiy fizik xossalari tuproqning hajmiy massasi (zichligi), qattiq qismining hajmiy massasi (solishtirma massasi), umumiy g'ovakligi kiradi.

Tuproqning morfologik tuzilishi va unga tasnif berish. Tuproqni tabiiy sharoitda tekshirish shu territoriyaning iqlimi, reliefi, sizot suvlari va uning sho'rlanish hamda tuproq qatlamlarining morfologik (tashqi ko'rinishi) belgilarini

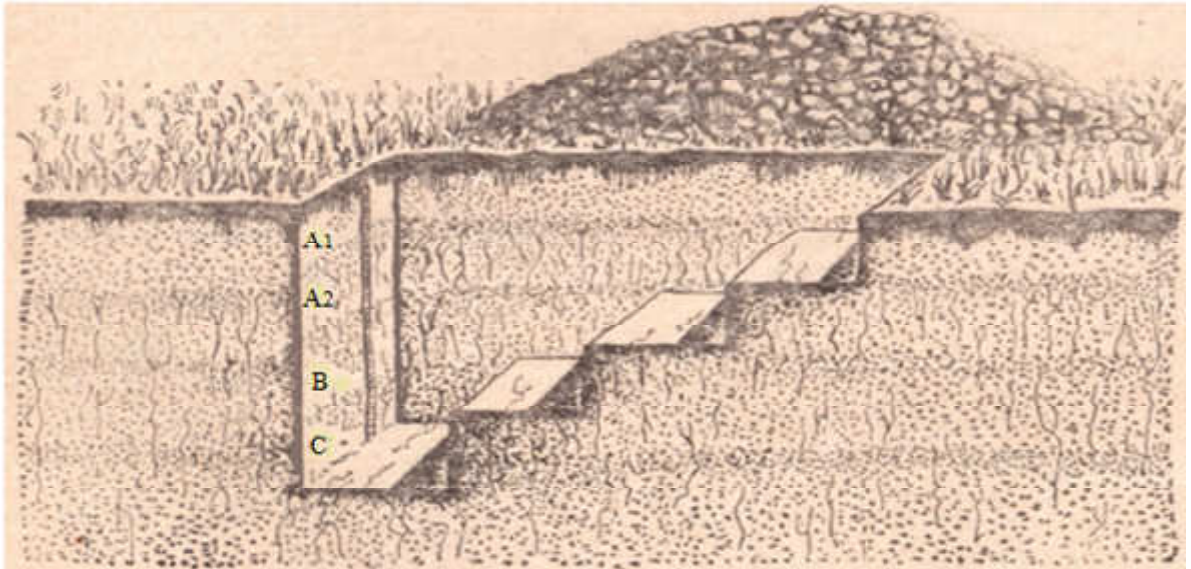
to'g'ri aniqlashni, tuproq ona jinsi xususiyatini o'rganishni talab etadi. Tuproqning qaysi tip va xilga mansubligini aniqlashda qatlamlarning morfologik belgilarini o'rganish ayniqsa katta ahamiyatga ega. Tuproqning morfologik belgilari shu qadar xarakterliki, ularni o'rganish bilan o'simlik yoki hayvonlar aniqlanganidek, tuproqdagi minerallar ham aniqlanadi.

Shuning uchun ham tuproqning tashqi belgilarini o'rganish uning paydo bo'lishidagi biologik, fizik, ximiyaviy, fizik-ximiyaviy, bioximiyaviy protsesslarni va unumdorlik darajasini aniqlashga yordam beradi.

Tuproqning tuzilishini, ya'ni morfologik belgilarini dalada, tabiiy sharoitda o'rganish zarurligini va bunga oid metodikani birinchi marta V.V.Dokuchaev taklif etgan hamda ishlab chiqqan.

Shuningdek, tekshirilayotgan territoriya tuprog'iga insonning ta'sir darajasi xarakteri (ishlash, sug'orish, o'g'itlash, tekislash va boshqalar) ham to'liq va puxta o'rganilgan bo'lishi lozim. Bulardan tashqari, ayrim tip va boshqa xildagi tuproqlar tarqalgan territoriyadagi sug'orish bilan bog'liq xususiyatlari hamda eroziya protsessiga doir materiallar ham o'rganilgan bo'lishi kerak. Tuproqni dalada tekshirish vaqtida to'plangan material qancha to'liq bo'lsa, tuziladigan tuproq kartasi shuncha aniq bo'ladi.

Tuproqlarni dalada tekshirish va ularning morfologik belgilarini o'rganishda asosiy chuqur, yarim chuqur va chuqurchalar qaziladi. Qazilgan chuqur tekshirilayotgan tuproqning va tuproq ona jinsining morfologik xossalarini to'liq o'rganishga yordam beradi. Uning chuqurligini tekshirilayotgan joy relefining xususiyatiga, sizot (grunt) suvining sathi va ona jins xarakteriga qarab 150-200 sm, ba'zan 300 sm, kengligi 60-80 sm, uzunligi esa chuqurligiga mutanosib bo'lishi kerak (3, 4-rasm).



3-rasm. Tuproq kesmasi, chuquri.

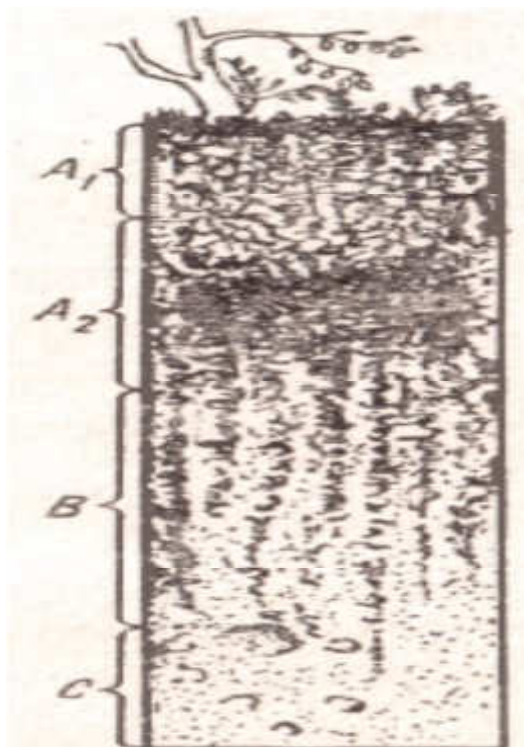
Tuproq morfologiyasini aniqlash.

A₁ gorizont 0-32 sm. Chirindili haydalma qatlam, och sur sarg'ish tusli, o'rta qumoq tarkibli, yirik kesakchali, quruq holdagi g'ovak qovushmali, o'simliklar ildizining qoldiqlari bo'lib, chuvalchang yo'llari uchraydi.

A₂ gorizont 32-65 sm. Chirindili qatlam, och sur tusli, og'ir qumoq tarkibli, o'rta kesakchali, strukturali, bir oz nam va zichlangan, chuvalchang yo'llari va o'simlik ildizlari uchraydi. Qatlamning quyi qismida g'isht parchalari va karbonat birikmalari uchraydi.

B gorizont 65-153 sm. O'tuvchi qatlam, och sur tusli, qumoq tarkibli, noaniq strukturali, namligi o'rtacha, o'rtacha zaxlangan, qovushmali, o'simlik va hayvon qoldiqlari kam uchraydi.

C gorizont 153-200 sm. Tuproq osti qatlami, sur-qo'ng'ir tusli, qumoq tarkibli, strukturasiz, namligi o'rtacha, bir oz zichlashgan, o'simlik va hayvon qoldiqlari oz miqdorda uchraydi. 200 sm dan quyi qismi lyoss yotqiziqlarida iborat. Sizot suvlar juda chuqurda.



4-rasm. Chuqurdagi tuproqning umumiy ko‘rinishi.

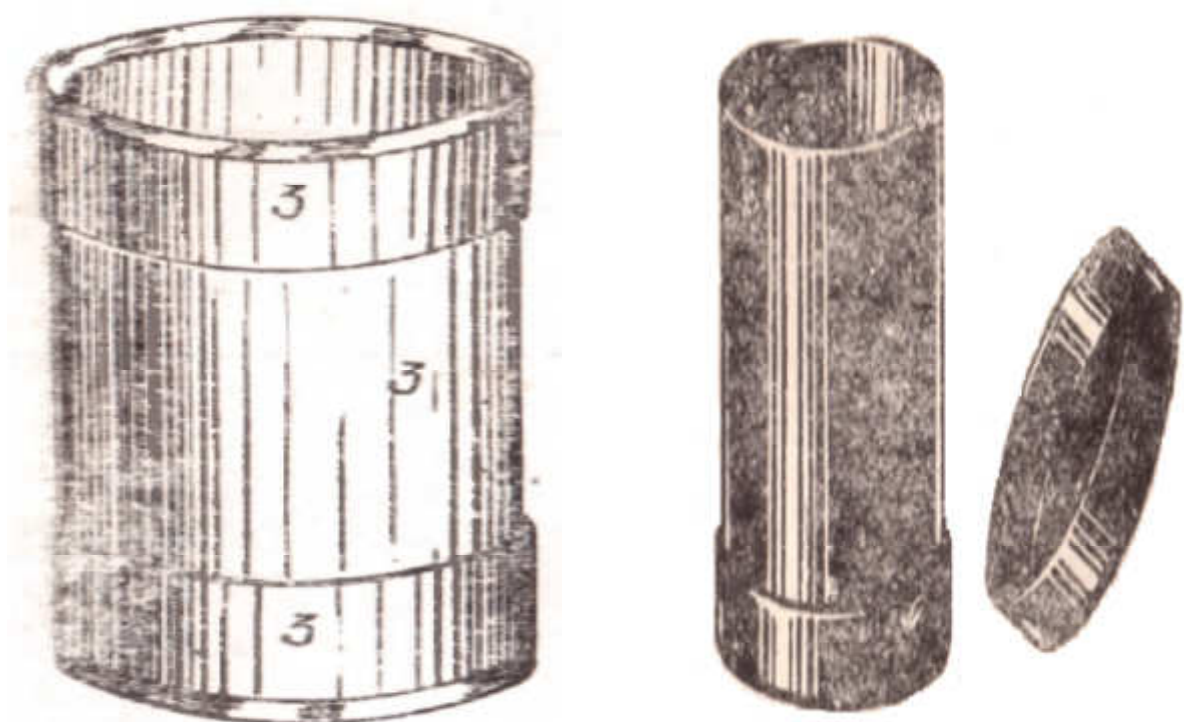
Tuproqning morfologik belgilari dalada, tabiiy sharoitda o‘rganilishi bilan shu joydagi tuproqning paydo bo‘lishi hamda ayrim qatlamlarning xususiyatlari va xarakteri aniqlanadi. Bu materiallar asosida tekshirilayotgan joydagi tuproqning qaysi tipga mansub ekanligi aniqlanadi. Bundan tashqari, sho‘rlanish va botqoqlanishning oldini olish, shuningdek, tuproq unumdorligini oshirish uchun qo‘llaniladigan agrokomples tadbirlarni to‘g‘ri belgilash imkoniyatini ham beradi.

Tuproqning hajm og‘irligini aniqlash. Tabiiy holati saqlangan ma’lum hajmdagi tuproq massasining shunday hajmdagi suv massasiga bo‘lgan nisbati *tuproqning hajm massasi* deyiladi.

Tuproqning hajm massasini aniqlash bilan uning muhim agronomik xossalari hal etiladi. Tuproqning hajm massasi o‘rtacha $1,4-1,5 \text{ g/sm}^3$ bo‘lib, u tuproqning turi, tarkibi, struktura holati va qovushqoqligiga bog‘liq.

Ishlash tartibi. Tunuka va boshqa metaldan yasalgan ma’lum hajmdagi va massadagi, ikki tomoni ochiladigan, qopqoqli maxsus silindrda tabiiy holati saqlangan tuproqning hajm og‘irligi aniqlanadi (5-rasm). Buning uchun aniqlamoqchi bo‘lgan qatlamning yuzasi tozalanib, silindr tozalangan qavatning

oʻrtasiga taxtacha yordamida oʻrnatib qoʻyiladi (bunda silindrning boʻshligʻi tuproq bilan toʻladi).



5-rasm. Silindrning koʻrinishi

Soʻngra qoʻyilgan silindr pichoq yordamida tuproq qavatidan ajratib olinadi va ehtiyotlik bilan silindrdagi ortiqcha tuproq, silindr yuzasiga teng qilib har ikki tomoni pichoq bilan kesib tashlanadi va tezda texnik tarozida silindr tuprogʻi bilan tortiladi. Tuproqning hajm massasi quruq tuproqqa nisbatan boʻlganligi uchun avval tuproqning namligini aniqlash kerak. Soʻngra tuproqning sof massasini silindr hajmiga boʻlib, tubandagi formula yordamida uning hajm massasi hisoblanadi:

$$d = \frac{P}{V}$$

bu erda: d – tuproqning hajm massasi, R – silindrdagi tuproqning sof massasi g -hisobida, V – silindrning hajmi, sm^3 hisobida.

Masalan, $R = 145 g$, $V = 100 sm^3$ boʻlsa, tuproqning hajm massasi $1,45 g/sm^3$ ga teng (3-jadval).

Silindr diametri 8-10 sm, uzunligi 16-18 sm boʻlib, ikki tomoni ochiladi, qopqoqli boʻladi.

3-jadval. Tuproqning hajm massasini aniqlash

№	Tuproq namuna-si nomeri	Qatlam chuqur-ligi (sm hisobi-da)	Silindrning			Tuproq-ning massasi g	Tuproq-ning hajm massasi g/sm^3
			massasi g hisobi-daa	tuproq bilan massasig	hajmi		
1	12	0 - 20	250	395	100	145	1,45

Tuproqlarning asosiy tiplari va ko‘pgina etishtiriladigan madaniy o‘simliklar uchun zichligining eng maqbul ko‘rsatkichlari qo‘yidagi intervallardir: 1,0-1,30 g/sm^3 qumoq va soz tuproqlar uchun, 1,10-1,40 g/sm^3 qumli tuproqlar uchun. Hosilning tuproq zichligiga bog‘liqligiga doir faktik materialni tahlil qilish shuni ko‘rsatadiki, tuproqning zichligi eng maqbul interval chegaralarida 0,01 g/sm^3 miqdorida oshganda donli ekinlarning hosildorligi 0,35-0,6 s/ga, kartoshkanikies 1,0-2,0 s/ga kamayar ekan.

O‘zbekiston sharoitida turli tuproqlar uchun eng maqbul zichlik quyidagichadir: avvaldan sug‘orilib kelinadigan o‘rtacha qumoq tipik bo‘z tuproq uchun- 1,3; 1,2 va 1,1 g/sm^3 , avvaldan sug‘orib kelinadigan allyuvial o‘tloq tuproq uchun -1,2 va 1,3 g/sm^3 , o‘rtacha qumoq tarkibli yangi sug‘oriladigan och tusli bo‘z tuproq uchun 1,3; 1,2 va 1,4 g/sm^3 .

3-mavzu. Tuproqning g‘ovakligi va mexanik tarkibini aniqlash

Tuproqning g‘ovakligi. Tuproq tarkibidagi mexanik zarralar, struktura bo‘lakchalari oralig‘i, ildiz, qurt – qumursqa yo‘llari hisobiga hosil bo‘lgan bo‘shliqlar yig‘indisi *tuproqning g‘ovakligi deyiladi*.

Ko‘pchilik tuproqda g‘ovaklikning umumiy hajmi 40 – 50% bo‘ladi. G‘ovaklik turli tuproqlarda va ularning ayrim qavatlarida har xil bo‘ladi. G‘ovaklik tuproq qatlamida suv va havoning harakat qilishiga va shunga qarab bir qancha fizik, ximiyaviy va biologik protsesslarning o‘zgarib turishida katta ahamiyatga ega.

Tuproqning *g‘ovakligini* aniqlashdan oldin tuproqning *hajm massasi* va *solishtirma massasini* aniqlash lozim.

Tuproqning solishtirma massasini aniqlash. Ma’lum hajmdagi tuproq qattiq qismi massasining shunday hajmdagi suv massasiga bo‘lgan nisbati *tuproqning solishtirma massasi* deyiladi. Tuproqning solishtirma massasi uning mineral va ximiyaviy tarkibiga ko‘ra o‘zgaruvchan bo‘lib, o‘rta hisobda 2,5 – 2,7 dir.

Masalan, oz chirindili bo‘z tuproqlarning solishtirma massasi taxminan 2,70 – 2,75, chirindisi ko‘p bo‘lgan qora tuproqlarning solishtirma massasi esa 2,35 – 2,40, torfli tuproqlarniki 1,8 atrofida bo‘ladi. Tuproqning bu fizik xossasini o‘rganish ham bir qancha nazariy va amaliy masalalarni hal etishga yordam beradi.

Tuproqning solishtirma massasi quyidagi formula bilan hisoblanadi va ish jadvali tuziladi.

$$d = \frac{P}{A + P - C}$$

bu erda: d -tuproqning solishtirma massasi, A -piknometrning suv bilan massasi, g hisobida, R -tuproqning massasi, g hisobida, S -piknometrning suv va tuproq bilan massasi.

Masalan, $A=125$ g, $R=10$ g, $S=131$ g bo‘lsa, tuproqning solishtirma massasi 2,5 ga teng (4-jadval).

4-jadval. Tuproqning solishtirma massasini aniqlash

№	Tuproq namuna-si nomeri	Qatlam chuqur-ligi (sm hiso-bida)	Piknometrning		Tuproq og‘ir-ligi, g	Piknometrning		Tuproqning solish-tirma massa-si g/sm^3
			sof massa-si, g	Tuproq bilan massa-si, g		Suv va tuproq bilan massa-si (R) g	Suv bilan massa-si	
1	12	0-20	120	130	10	131	125	2,5

Tuproqning g‘ovakligini aniqlash. Tuproqning g‘ovakligi odatda protsent bilan ifodalanadi va quyidagi formula bilan aniqlanadi (5-jadval):

$$P = \frac{d - d_1}{d} \cdot 100$$

bu erda: P -tuproqning g‘ovakligi, protsent hisobida, d -tuproqning solishtirma massasi, d_1 -tuproqning hajm massasi.

Masalan, d-2,5, d1-1,45 bo'lsa, tuproqning g'ovakligi (R) ga teng.

$$P = \frac{2,5 - 1,45}{2,5} \cdot 100 = 42\%$$

5-jadval. Tuproqning g'ovakligini aniqlash

№	Tuproq namunasi nomeri	Qatlam chuqurligi (sm)	Tuproq-ning solishtir-ma massasi	Tuproq-ning hajm massasi	Tuproq g'ovakligi (%)
1	12	0-20	2,5	1,45	42

Tuproqning mexanik tarkibi. Tuproqning qattiq qismi turli o'lchamlardagi zarralardan tashkil topgan bo'lib, yirik zarralarning o'lchami 1 mm dan katta, eng mayda kolloid zarralarniki esa 0,0001 mm dan kichikdir.

Tuproqning fizik, fizik-mexanik, ayniqsa fizik –ximiyaviy va ximiyaviy xossalari tuproqning ana shu qattiq qismi bilan bevosita bog'liq. Shu sababli tuproq xossalarini bilib olishdagi muhim vazifa uning *mexanik elementlar* deb ataluvchi turli katta–kichiklikdagi zarralarning o'lchamlari va miqdorini aniqlashdan iborat (6-jadval).

6-jadval. Tuproqlar mexanik elementlarining yirikligiga ko'ra klassifikatsiyasi

Mexanik elementlarning nomi	Mexanik elementlarning o'lchamlari, mm
Tosh	>3
Shag'al	3-1
Qum	
yirik	1-0,5
o'rtacha	0,5-0,25
mayda	0,25-0,05
Chang:	
yirik	0,05-0,01
o'rtacha	0,01-0,005
mayda	0,005-0,001
Loyqa:	
dag'al	0,001-0,0005
mayin	0,005-0,0001
Kolloidlar	< 0,0001

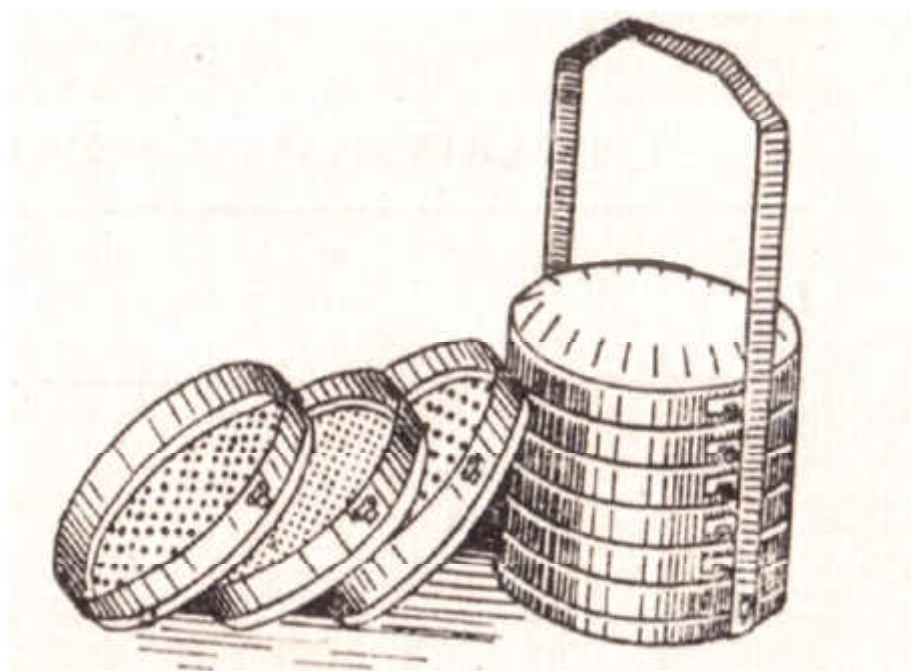
Tuproqning mexanik tarkibi deyilganda undagi har xil o'lchamdagi zarralarning nisbiy yoki protsent miqdori tushuniladi. Tuproqning mexanik elementlari bilan tuproq urvoqlari yoki struktura agrenatlarini bir-biridan farq qila

bilish kerak. Struktura agregatlari odatda turli moddalar vositasida o‘zaro yopishgan mexanik elementlardan iborat bo‘ladi.

Shu sababli tuproqni mexanik tarkibini aniqlashga tayyorlayotgan agregatlarni alohida mexanik elementlarga qadar parchalash uchun unga tegishli usulda ishlov beriladi.

Hozirgi vaqtda tuproqni mexanik analiz qilishning elash va ko‘lmak suvda bo‘tanalash kabi usullari ko‘p ishlatiladi.

Elash usuli. Tuproqning mexanik tarkibini aniqlashning eng oddiy usuli bo‘lib, uning yirik (skelet) qismi, ya’ni 1 mm dan katta bo‘lgan zarralarini har xil gruppalariga ajratishda ishlatiladi. Buning uchun analizga olingan skeletli tuproq maxsus metall elakchalarda (ko‘pincha 0,5; 1; 3; 5; 7; 10 mm li) elanadi (6-rasm).



6-rasm. Elakchalar

Ishlash tartibi. Analiz uchun tayyorlangan va strukturasi yo‘qotilgan skeletli tuproqdan 200 - 400 g olinib, teshiklari har xil kattalikdagi ustma – ust qo‘yilgan elakchalardan o‘tkaziladi (elakchalar tartib bilan yirik ko‘zlisi (teshik) yuqoriga, mayda ko‘zlisi pastga joylashtirilgan bo‘ladi) va har qaysi elakchada qolgan zarralarning sof og‘irligi ma’lum bo‘lgan chinni piyolachalarga solinadi va texnik

tarozida o'lanib, har qaysi grupp zarraning protsent miqdori quyidagi formula yordamida topiladi.

$$X = \frac{\alpha \cdot 100}{H}$$

bu erda: X- tuproq zarralarining (skeleti) protsent miqdori; α -tuproq massasi (har qaysi elakchadagi), g hisobida; 100 - % ga aylantirish koeffitsienti; N –tuproq massasi (analiz uchun olingan), g hisobida.

Masalan, analiz qilinayotgan (N) 400 g tuproqda (100%) kattaligi 1 – 3 mm li zarralar (a) 6,6 g bo'lsa, uning protsent miqdori quyidagicha hisoblanib, tuproq zarralarining umumiy protsent yig'indisi aniqlanadi (7, 8-jadval).

$$X = \frac{6,6 \cdot 100}{400} = 1,65 \%$$

7-jadval. Tuproq zarralari (protsent hisobida)

№	Tuproq namunasi nomeri	Qatlam chuqurligi (sm hisobida)	Zarrachalar diametri (mm hisobida)						
			10 dan katta	10-7	7-5	5-3	3-1	1-0,5	0,5 dan kichik
1	20	20-40	-	-	0,7	0,99	1,65	27,6	69,06

8-jadval. Tuproqning mexanik tarkibiga ko'ra klassifikatsiyasi (N.A.Kachinskiy bo'yicha)

Tuproqlarning mexanik tarkibiga ko'ra nomi	Fizik soz zarralarning miqdori (0,01 mm dan kichik), %	Tuproqlarning mexanik tarkibiga ko'ra agroishlab chiqarish gruppasi
G'ovak qum	0 - 5	Engil tuproqlar
Birikkan qum	5 - 10	
Qumloq	10 - 20	
Engil qumoq	20 - 30	O'rtacha tuproqlar
O'rtacha qumoq	30 - 45	
Og'ir qumoq	45 - 60	Og'ir tuproqlar
Engil soz	60 - 75	
O'rtacha soz	75 - 85	
Og'ir soz	> 85	

4-мавзй.Тупроқ donadorligi, zichligi va qattiqligini aniqlash.

Tuproq donadorligi. Tuproqlardagi qattiq zarralar (qumli tuproqlar tashqari) turli omillar, sabablar bilan o‘zaro yopishib urvoqlar yoki agregatlarni hosil qiladi. Agregatlar yig‘indisi *tuproq strukturasi* deb, tuproqlarning agregatlar hosil qilish xususiyatini esa *tuproqning donadorligi* deb atash qabul qilingan.

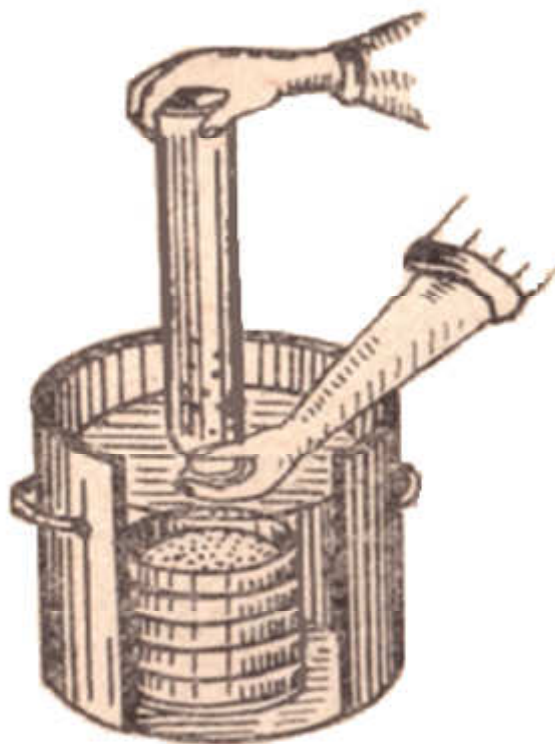
Tuproqning agregat tuzilishi uning unumdorligiga katta ta’sir ko‘rsatadi. Tuproqning agregatlik darajasi qancha yuqori va kukunli holati qancha kam bo‘lsa, u suvni shuncha yaxshi singdiradi va o‘zida uzoq tutib turadi va suvni kam bug‘lantiradi, havo va issiqlik rejimlari qulayroq bo‘ladi, mikrobiologik jarayonlar yaxshi kechadi, binobarin, o‘simliklarning ozuqa rejimi uchun yaxshiroq sharoit yuzaga keladi.

Odatda 0,25 mm dan katta tuproq donalari *makroagregatlar* deb, 0,25 mm dan maydalari esa *mikroagregatlar* deb ataladi.

Agregatlarining o‘lchami 0,25 dan 10 mm gacha bo‘lgan g‘ovakligi yuqori va suvga chidamli donador struktura agronomiya nuqtai nazaridan qimmatli hisoblanadi.

Suvning yuvib ketish ta’siriga qarshilik ko‘rsata oladigan agregatlar suvga chidamli deyiladi.

Strukturaning suvga chidamlilik darajasini aniqlashning turli usullari mavjud. Ularning barchasi tuproq strukturasi suv ta’sirida buzish usullariga asoslangan. Quyida bayon etiladigan N.I.Savvinov usuli laboratoriya sharoitida ko‘proq qo‘llaniladi (6-rasm).



6-rasm. Silindrdagi tuproq boʻtana (suspenziya)sini chelakdagi suv ichida turgan elaklarga oʻtkazish.

Ish tartibi. Strukturaning mustahkamligini aniqlash uchun ezgʻilanmagan tuproq namunasidan foydalaniladi.

Analiz ikki qismdan iborat:

- 1) Tuproqni quruq holda elakdan oʻtkazish;
- 2) Tuproqni suvda elaklash

Barcha oʻlchash ishlari ximiyaviy-texnik tarozida olib boriladi.

Quruq holda elaklash.

1. Havoda quritilgan tuproq namunasidan 500 g olinadi (agar tuproq kam boʻlsa, 250 g olsa ham boʻladi).

2. Tuproq koʻzlarining oʻlchami 10, 7, 5, 3, 2, 1, 0,5, 0,25 mm boʻlgan elaklar sistemasidan oʻtkaziladi. Elashni har bir elakda alohida oʻtkazish, buning uchun esa elakni ohista tebranma harakatlantirish tavsiya qilinadi.

3. Har bir elakda qolgan agregatlar kosachalar yoki qog'ozga solinib tarozida tortiladi. Ularning protsent miqdori hisoblab topilgach, natijalari quyida beriladigan jadvalga yoziladi.

4. Tuproqni suvda elaklash uchun quyidagi tartibda o'rtacha namuna olinadi: quruq holda elakdan o'tkazilgan har bir fraksiyadan protsent miqdorining yarmi (g hisobida) tarozida tortib olinadi. Masalan, agar 10 mm dan katta fraksiya 10,2% ni tashkil qilsa, suvda elaklash uchun 5,1 g namuna olinadi. Barcha elaklardan olingan namunalar birgalikda aralashtiriladi. Binobarin, barcha fraksiyalardan olingan namunaning umumiy og'irligi aniq 50 g bo'lishi kerak. 0,25 mm dan kichik zarralar suvda elaklash uchun olinmaydi, chunki ular tuproqning mikroagregat qismini tashkil etadi.

Suvda elaklash.

1. Olingan o'rtacha namuna vodoprovod suvi bilan to'ldirilgan silindrga solinadi va 10 min. kutib turiladi. Bu vaqt ichida havoning ko'p qismi tuproqdan chiqib ketadi. Havoning chiqib ketishini tezlashtirish uchun silindrni oyna yoki tiqin bilan berkitib, gorizontaal vaziyatgacha og'dirish va so'ngra yana tik holatga keltirib, ustini ochib qo'yish kerak.

2. Ko'zlarining o'lchamlari 3, 2, 1, 0,5, 0,25 mm bo'lgan 5 ta elaklar tayyorlab qo'yiladi. Elaklarni suvli bak idishi ichiga shunday o'rnatish kerakki, eng tepadagi elakning usti suv sathidan 5-6 sm chiqib turadigan bo'lsin.

3. O'n minut o'tgach, silindrga suv quyib limmo-lim to'ldiriladi va usti oyna bilan berkitiladi, bunda oyna tagida havo pufakchalari bo'lmasligi zarur. Shu holatda silindrni to'nkarib, to tuproq donalarining asosiy qismi uning bo'g'ziga tushgunga qadar shu vaziyatda ushlab turiladi. Keyin silindrni yana to'nkarib, donalar uning tubiga tushgunga qadar kutib turiladi. Mustahkam bo'lmagan barcha agregatlarning parchalanib ketishi uchun bu ish 10 marta takrorlanadi.

4. Silindrni oxirgi marta to'nkargach (tubi tepada bo'lishi kerak), shu holatda uni eng tepadagi elakdagi suv ichiga tushiriladi va suvdan chiqarmagan holda oyna (yoki tiqin) ochiladi. Ravon harakatlar bilan tuproq ustki elak sirtiga tekis

taqsimlanadi. Bir minutdan keyin (suv ostida) silindr oyna (tiqin) bilan yana berkitiladi, suvdan olinadi va undagi suspenziya (bo'tana) to'kiladi.

5. Elakdan o'tgan tuproq suv ostida qayta elanadi. Ustki elakda qolgan agregatlarni suvdan chiqarmagan holda elaklar to'plami suv ichida tez ko'tariladi va yana tezgina pastga tushiriladi. Ana shunday usulda elaklar 10 marta silkitiladi, keyin bak idishidan dastlab ustki ikkita elak chiqarib olinadi, qolganlari esa yana besh marta ko'rsatilgan tartibda silkitiladi.

6. Har qaysi elakdagi tuproq donalari katta chinni kosachalarga yuvg'ich bilan yuvib tushiriladi. Kosachalardagi ortiqcha suv to'kib tashlanadi. Katta kosachalardagi agregatlar oldindan tarozida tortib qo'yilgan kichkina alyuminiy kosachalarga yuvg'ich yordamida yuvib tushiriladi.

7. Kichkina kosachalardan ortiqcha suv to'kib tashlanadi, so'ngra ular suvli hammom yoki plitada quritiladi va tarozida tortiladi. Suvga chidamli agregatlarning protsent miqdori hisoblab chiqiladi.

Suvda elaklash natijalari ham o'sha jadvalga yoziladi.

8. Har qaysi fraksiyaning protsent miqdori o'sha fraksiyaning gramm og'irligini 2 ga ko'paytirish yo'li bilan aniqlana, chunki suvda elaklashga mo'ljallangan tuproq namunasi quruq agregatlar protsentining yarmiga teng miqdorda olingan edi.

Tuproq strukturasi mustahkamlik darajasi 0,25 mm dan katta barcha fraksiyalar protsentining jami miqdori bilan belgilanadi. O'lchami 0,25 mm dan kichik bo'lgan suvda chidamsiz agregatlarning protsent miqdori esa elakdagi jami agregatlar miqdoridan (100%) suvga chidamli (0,25 mm dan katta) fraksiyalarning umumiy miqdorini ayirib tashlash yo'li bilan aniqlanadi (9-jadval).

Agregatlar analizi natijalari asosida donadorlik *koefitsienti* (**K**) hisoblab topiladi. *Donadorlik koefitsienti* deganda, agronomiya nuqtai nazaridan qimmatli hisoblangan, o'lchami 0,25 dan 10 mm gacha bo'lgan agregatlar miqdoining (%) 0,25 mm dan kichik va 10 mm dan katta agregatlarning umumiy miqdoriga (%) nisbati tushuniladi. **K** ning qiymati qancha katta bo'lsa, tuproqning strukturasi shuncha yaxshi bo'ladi. S.I.Dolgov va P.U.Baxtin agronomiya jihatidan qimmatli

hisoblangan, havoda quritilgan va suvga chidamli agregatlar (0,25-10 mm) miqdoriga ko'ra tuproq strukturasi holatini baholashning quyidagi shkalasini tavsiya etadilar (10-jadval).

9-jadval. Analiz natijalari

Fraksiyalar o'lchami, mm	Quruq holda elakdan o'tkazish			Suvda elaklash		
	Fraksiya og'irligi, g	Protsent miqdori	Elash uchun olingan tuproq og'irligi, g	Kosachaning nomeri	Mustahkam agregatlarning og'irligi, g	Mustahkam agregatlarning miqdori, %
10 dan katta						
10 – 7						
7 – 5						
5 – 3						
3 – 2						
2 – 1						
1 – 0,5						
0,5 – 0,25						
Yig'indisi:						
10 – 0,25						
0,25 dan kichik						
jami						

10-jadval. Tuproqning struktura holatini baholash 0,25-10 mm

Agregatlar miqdori, %		Struktura holatining bahosi
Quruq holda elash	Suvda elash	
> 80	> 70	A'lo
80 – 60	70 – 55	YAxshi
60 – 40	55 – 40	Qoniqarli
40 – 20	40 – 20	YOmon
< 20	< 20	Juda yomon

Tuproqning qattiqligi. Tuproqning unumdorligini belgilovchi, ya'ni uni ishlov berishga sarflanadigan energiya miqdorini belgilovchi fizik-mexanik va texnologik xossalaridan biri qattiqligini ya'ni uvalanishiga, erni haydashda ko'rsatiladigan solishtirma qarshiligini aytib o'tish zarur. Tuproqning qattiqligi o'simliklarning, ayniqsa ildiz sistemasining o'sishi va rivojlanishiga bevosita ta'sir qiladi. O'simliklar rivojlanishining dastlabki davrida tuproq qattiqligiga eng sezgir bo'ladi. Bu davrda tuproqning qattiqligi $7 - 8 \text{ kg/sm}^2$ dan va jadal o'sish davrida esa 25 kg/sm^2 dan ziyod bo'lmasligi kerak.

Nazorat svollari

1.Tuproqning morfologik tuzilishi va unga tasnif berish? 2.Tuproq morfologiyasi qanday aniqlanadi? 3.Tuproqning hajm og'irligi qanday aniqlanadi? 4.Tuproqning g'ovakligi qanday aniqlanadi? 5.Tuproqning solishtirma massasi qanday aniqlanadi? 6.Tuproqning mexanik tarkibi deganda nimani tushunasiz? 7.Tuproq donadorligi qanday aniqlanadi? 8. Tuproqning qattiqligi deganda nimani tushunasiz?

5-mavzu. Sug'orish usullarini qo'llash bo'yicha tajribalar qo'yishni tashkil etish

Markaziy Osiyoning paxta etishtiruvchi xududlaridagi mavjud suv manbalari zahiralari cheklanganligi har bir kubometr sarflangan suv hisobiga eng ko'p mahsulot etishtirish va suv zahiralardan samarali foydalanishni ta'minlovchi ekinlarning sug'orish tartibi va suv qo'yish texnikasini o'rganish va ishlab chiqishni taqozo etadi. Shu bilan birga sug'orishning erlar meliorativ holatiga ta'sir etishini hisobga olgan holda zaxob sathini ko'tarib, tuproq sho'rlanishiga olib keluvchi ortiqcha suv berishga yo'l qo'ymaslik zarur. Maromida sug'orish g'o'za tupuning mo'tadil bo'lishi, pastki shoxlarida ko'proq bo'liq ko'saklar va kamroq o'suvchi organlar shakllanishiga olib kelishi zarur. Bunday g'o'za tuplari hosil erta pishishini ta'minlaydi, mashina terimiga mos bo'ladi.

Tajriba qo'yish uchun dala tanlashda tuproq mexanik tarkibi, relfi va meliorativ holati asosiy tuproq xillari va shu mintaqa gidromodul rayoniga mos kelishi zarur. Tajriba uchun tanlangan dalani to'g'ri baholash uchun 1:10000 masshtabli tuproq xaritasidan foydalanish kerak (7-rasm).



7-rasm. Tajriba dalasining dastlabki ko‘rinishi.

Sug‘orish bo‘yicha tajribalar qo‘yishda quyidagilarni inobatga olish lozim.

1. Agar tuproq xaritasi bo‘lmasa, u holda 2-3 chuqur kavlanib, **genetik qatlamlar bo‘yicha morfologik tavsiflanishi** zarur (8-rasm). Shu bilan bir vaqtda **azot, fosfor, kaliy va gumusning yalpi miqdori** tuproq haydov qatlamidan 100-150 sm. chuqurlikkacha kamida 5 takrorlanishda tahlil qilinishi zarur (9-rasm).



8-rasm. Genetik qatlamlar bo‘yicha morfologik tavsiflanishi.



9-rasm. Azot, fosfor, kaliy va gumusning yalpi miqdori uchun namuna olinmoqda.

2. Tadqiqot ishlari boshlanishidan oldin tabiiy sharoiti buzilmagan, tadqiqot ishlari rejalashtirilgan dala **tuproq'ining hajm og'irligi, solishtirma og'irligi, g'ovakligi va mexanik ko'rsatkichlarning** barcha turlari aniqlanishi lozim (10, 11-rasm).



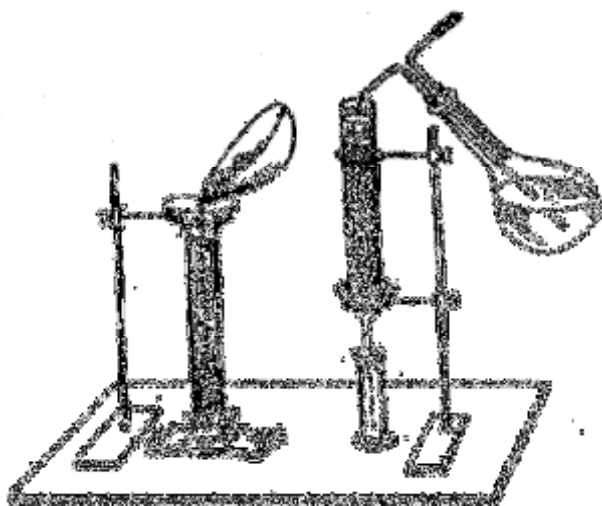
10,11-rasm. Tuprog'ining hajm og'irligi, solishtirma og'irligi, g'ovakligi va mexanik ko'rsatkichlari bo'yicha namunalar olish.

3. Tuproqdagi namlik zahiralari 1-3 metrgacha yoki zaxob sathigacha (ular yuza joylashganda), **namligini** bahorda (ekishgacha), shuningdek, kuzgi sho'r yuvish va zahira suvidan keyin aniqlash kerak. Bular umumiy fon bo'yicha aniqlanadi. Bundan tashqari amal davri oxirida barcha variantlarda namlik va uning zahirasi yuqorida qayd etilgan chuqurliklarda aniqlanadi. Bu, tuproq nam zahirasi sarfini hisoblash va turli sug'orish tartiblari uchun namlik muvozanatini belgilash imkonini beradi (12-rasm).



12-rasm. Tuproqdagi namlik zahiralari aniqlash.

4. Yuqoridagilardan tashqari tadqiqot ishlari boshlanishidan oldin va tadqiqot ishlari tugagandan so'ng tabiiy sharoiti buzilmagan tadqiqot o'tkaziladigan dala **tuproqning suv o'tkazuvchanligini** aniqlash lozim (13, 14- rasm).

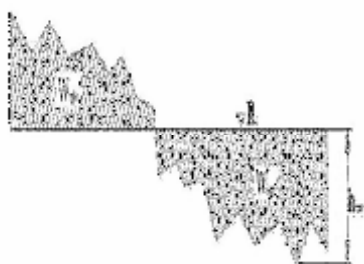


13-rasm. Tuproqning suv o'tkazuvchanligini laboratoriya sharoitida aniqlash.

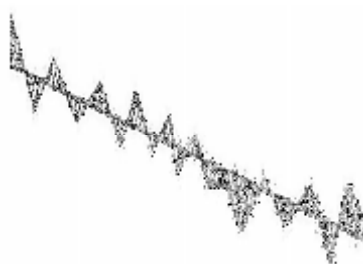


14-rasm. Tuproqning suv o'tkazuvchanligini dala sharoitida aniqlash.

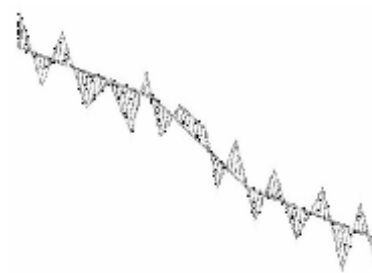
5. Sug'orish uchun eng qulay qiyalik 0,003 dan 0,008 gacha. Ammo tajriba maqsadiga qarab, shu xududga xos boshqa nishabliklar ham olinishi mumkin (15; 16; 17-rasmlar).



15-rasm. Gorizontaal yuza hosil qilib tekislash.



16. Qiya yuza hosil qilib tekislash.



17. Topografik yuza bo'yicha tekislash.

Ekishgacha erlar juda yaxshilab tekislanishi, zarur bo'lsa, tepalikchalar va botiqliklar qo'lda tekislanishi talab etiladi (18; 19-rasm).



18, 19-rasm. Ekin ekish uchun qulay yuza hosil qilish.

Yuqoridagilar bilan birga quyidagilarga etibor berish kerak.

- tuproqning mexanik tarkibi va suv-fizik xossalari;
- qishloq xo‘jalik ekinlarining turi, rivojlanish fazalari. (g‘o‘za, sholi, boshhoqli ekinlar, sabzavotlar);
- sug‘orish texnikasi va sug‘orish usuli;
- qishloq xo‘jalik ekinlari hosildorligi va suv iste‘moli koeffitsenti;
- iqlim sharoitlari (vegetatsiya davridagi havo temperatura yig‘indisi, atmosfera yog‘inlari yig‘indisi, shamol tezligi va namlikning bug‘lanishi);
- tuproqning tuz rejimi va gidrogeologik sharoitlari.

Nazorat savollari.

1.Sug‘orish usullari qo‘llash bo‘yicha tajribalarni qo‘yishda nimalarga e‘tibor berish kerak? 2.Tajriba dalasining daslabki holatini aniqlashdan maqsad nima? 3.Tajriba boshlanishidan oldin tajriba dalasi tuprog‘ining qaysi fizik, mexanik va suv xossalari aniqlanadi?

6-mavzu. Sug‘orishning texnik elementlarini tanlash: egat uzunligi, egatning ko‘ndalang kesim yuzi, egatdagi suv sarfi.

Yer ustidan sug‘orish usulida suv dalaga tuproq ustidan taqsimlanadi. Bunda suv gorizontalar harakat qilish jarayonida tuproqqa gravitatsiya kuchi ta‘sirida

vertikal va kapillyarlar bo'yicha yon tomonlarga yo'nalgan holda shimiladi (20; 21-rasm).



20-rasm. Makkajo'xorini egatlab sug'orish



21-rasm. G'o'zani egatlab sug'orish

Quyidagi ekin turlari g'o'za, lavlagi, makkajo'xori va boshqa ko'p ekinlar **egat olib sug'oriladi.**

Egatlab sug'orish – er ustidan sug'orishning mukammallashtirilgan turi hisoblanib, chopiq qilinadigan ekinlar (g'o'za, makkajo'xori, poliz va h.k.) ni sug'orishda er nishabligi 0,03 gacha bo'lganda qo'llaniladi. Yer nishabligining katta qiymatlarida suv sug'orish egati tubini yuvib ketishi mumkin.

Egatlab sug'orishda sug'orish texnikasining elementlari bo'lib, egatga beriladigan **suv sarfi**, **egat uzunligi** va **egatlar orasidagi masofalar** hisoblanadi.

Egat turlari.

-suv oquvchanligi bo'yicha **tashlamali** va **oxiri berk** egatlarga;

-ko'ndalang kesimi ko'rinishi bo'yicha: **parabola**, **trapetsiya**, **supali**, **qo'sh qator va tilma** egatlarga;

-uzunligi bo'yicha: **qisqa** (50-150 m) va **uzun** (350-400 m) egatlarga;

-qishloq xo'jaligida foydalanish bo'yicha: **ekiladigan** va **ekilmaydigan** egatlarga bo'linadi (22-rasm).

Aksariyat holatlarda egatlarning ko'ndalang kesim yuzasi parabola ko'rinishida bo'lib, egat tubining eni 8-10 sm, chuqurigi 9-25 sm, yon devor qiyaligi 1:1 ni tashkil etadi.

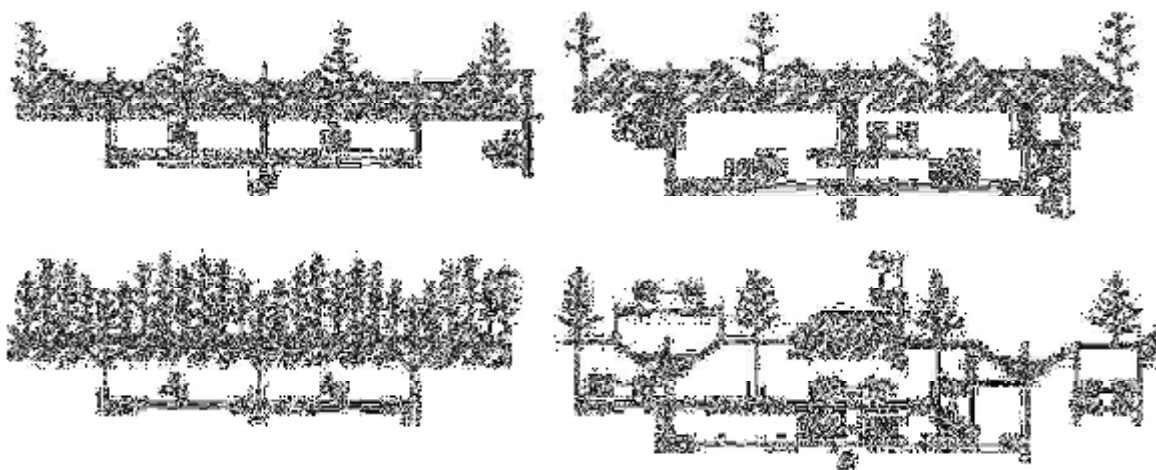
Egatlarning chuqurligi va ustining kengligi.

-egatlar chuqurligi bo'yicha: sayoz (8-12 sm), o'rtacha (12-18 sm) va chuqur (18-25 sm) egatlarga;

-ustining kengligi bo'yicha: tor (20-25 sm), o'rtacha (25-40 sm) va keng (40-50 sm) egatlarga bo'linadi (11-jadval).

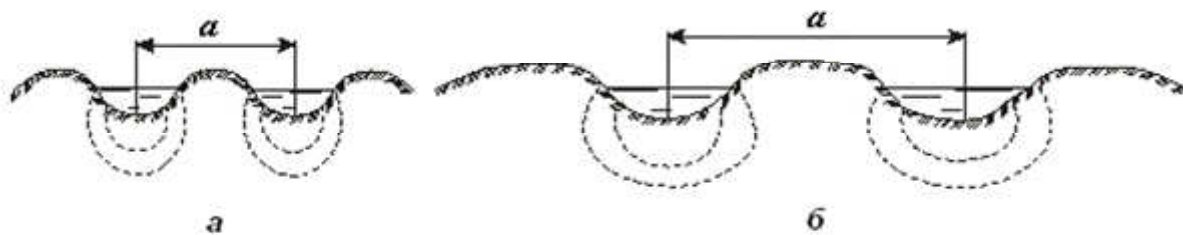
11-jadval. Egatlarning chuqurligi va ustining kengligi bo'yicha turlari

Egat turi	Chuqurligi, sm	Egat turi	Usti kengligi, sm
sayoz	8-12	tor	20-25
o'rtacha	12-18	o'rtacha	25-40
chukur	18-25	keng	40-50



22-rasm. Sug'orish egatlarining konstruksiyalari: a-oddiy, chopiq qilinadigan ekinlar uchun; b-tilma egatlar; v-ekiladigan egatlar; g-supali eatlar (o'lchamlar santimetrda)

Egatlar orasidagi masofa egat olingan tuproqning suv fizik xossasiga bog'liq ravishda qabul qilinishi kerak, ya'ni har bir egatga shimilgan suvdan hosil bo'lgan namlanish konturlari bir-biriga tutashishi kerak. SHu nuqtai nazardan olib qaralganaa egatlar oralig'i mexanik tarkibi engil tuproqlarda 50-65 sm, o'rta tuproqlarda 65-80 sm, og'ir tuproqlarda 80-100 sm bo'ladi (23-rasm).



23-rasm. Egatlab sugʻorish texnikasi elementlari. a-mexanik tarkibi engil tuproqlarda; b-mexanik tarkibi oʻrta va ogʻir tuproqlarda.

Sugʻorma dehqonchiligimizda koʻproq yuqoridagi egat oraligʻi qator oralariga ishlov beriladigan gʻoʻza oʻsimligida qoʻllaniladi. Engil tuproqlarda 60 sm, ogʻir tuproqlarda 90 sm qabul qilingan.

Sayoz egatlar bilan sugʻorish. Bunday egatlar yaxshi tekislangan sugʻorish dalalarida mayda urugʻli ekinlar (piyoz, sabzi va h.k.) ekishda qoʻllaniladi. Bunda egat chuqurligi 8-12 sm, pushta eni 30-35 sm boʻladi (24; 25-rasm).



24-rasm. Piyozni sayoz egatlar bilan sugʻorish.



25-rasm. Achchiq qalampirni sayoz egatlar bilan sugʻorish.

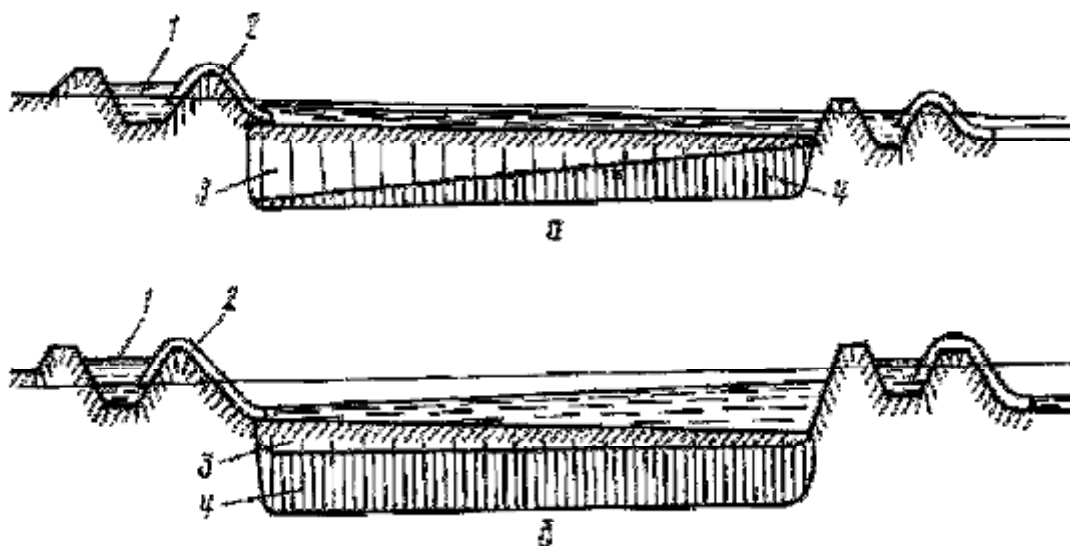
Chuqur, oxiri berk egatlar bilan sugʻorish (26-rasm). Bunday egatlar kichik nishabli ($i < 0,002$) sugʻorish dalalarida poliz va chopiq ekinlari uchun qoʻllaniladi.

Bu egatlarning chuqurligi 25 sm gacha, egatlar orasi 60 sm boʻladi. Suv egatda 18-20 sm chuqurlikda toʻldirilgach egatga suv berish toʻxtalib suv tuproqqa shimiladi.

Bunda egat uzunligi suvga to'ldiriladigan egat nishabligiga qarab quyidagi qiymatga ega bo'ladi:

$$l=(h_2-h_1) \cdot i$$

bu erda. h_1 va h_2 -egatning boshi va oxiridagi suv chuqurligi, m; i -egat nishabligi.



26-rasm. Oxiri berk egatlar bilan sug'orishdagi (a-dastlabki, b-keyingi) namlanish konturi: 1-o'q ariq; 2-sifon; 3,4-namlanish konturi

Tashlama egatlar bilan sug'orish barcha chopiq ekinlari uchun qo'llaniladi. Bunda sug'orish dalasining nishabligi 0,002-0,02 bo'lishi tavsiya etiladi. Sug'orish doimiy yoki o'zgaruvchan suv sarfi bilan tashlamali yoki tashlamasiz ko'rinishda amalga oshirilishi mumkin. Ko'pincha, tashlamasiz egatlarni o'zgaruvchan suv sarfi bilan sug'orish yo'lga qo'yilgan. Bunda, dastlab egatga 1-3 l/s suv sarfi berilib, suv egat uzunligining 85-90% ga etganda dastlabki suv sarfi 0,5-1 l/s ga kamaytiriladi. Bunda egat uzunasi bo'ylab namlanishning bir tekisligiga erishiladi.

Supali egatlar bilan sug'orish. Bunday egatlar tashlama egatlarning bir ko'rinishi bo'lib, bunda suv quyiladigan egatlar ikki egat oraliq masofasini tashkil etib, bir-biridan 120-140 sm uzoqlikda joylashgan bo'ladi. Egatlar orasidagi pushta o'rtasida, sho'rlanmagan tuproqlarda tuproq uyumi, sho'rlagan tuproqlarda quruq

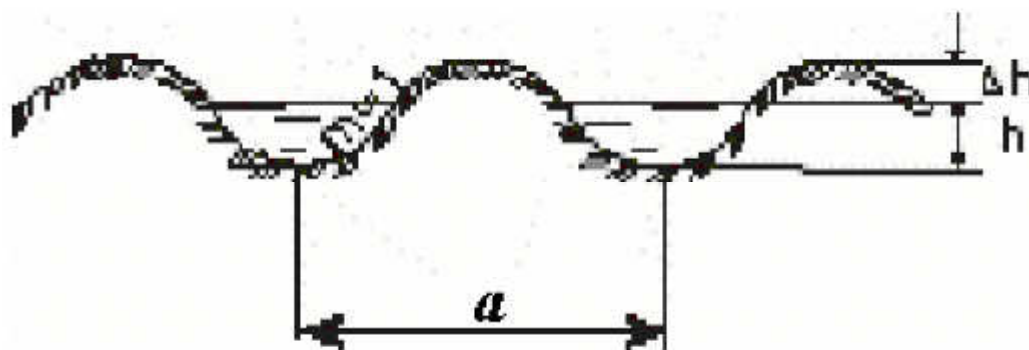
egat hosil qilinib, qo'shqator ekin ekiladi. Pushtaning egatga yaqin joyida eni 20-22 sm kichik supacha hosil qilinib, unga poliz ekinlari ekiladi.

Tilma egatlar bilan sug'orish. Bunday egatlardan kam suv o'tkazuvchan tuproqlarda yuqori sug'orish me'yorlari bilan tuproqda nam to'plash va ekish oldi sug'orishlarini amalga oshirish uchun foydalaniladi.

Uzun egatlar bilan sug'orish. Bunday sug'orish egatlari, asosan, kuchsiz, past va o'rta suv o'tkazuvchan tuproqlarda, sug'orish dalasining nishabligi 0,005 dan kam bo'lgan tekis, SSS 2 m dan past bo'lgan maydonlarda qo'llaniladi. Sug'orish maydonining nishablik qiymati tuproqning suv o'tkazuvchanlik darajasiga qarab, egat uzunligi 400 m gacha borishi mumkin.

Egatlarda doimiy sug'orish suvining egat oxiriga etib borish hisobi, ya'ni egatning ko'ndalang kesim yuzasi (ω), undagi suv tezligi (v), egatga beriladigan suv sarfi qiymati (q_{fur}), sug'orish davomati (t), egat uzunligi (l) qiymatlarini aniqlash, egatlab sug'orish texnikasi hisobi deyiladi

Bu hisobni amalga oshirish uchun 27-rasmda keltirilgan ko'rsatkich va quyidagi qiymatlardan foydalanamiz.



27-rasm. Egatlab sug'orish texnikasini hisobi uchun sxema.

Egat chuqurligi h , m; egat tubining eni $b = 0$; egat yon devorining qiyalik ko'effitsenti $m=1$; egatning g'adir-budurlik ko'effitsenti $n = 0,04$; egatda yo'l qo'yilgan suv tezligi $v = 0,1$ m/s; egatlar orasidagi masofa a , m; sug'orish

me'yorini t , m^3/ga ; birinchi soatda suvni tuproqqa o'rtacha shimilish tezligi v_m , $m/soat$; sug'orish egatining nishabligi i .

Bizga gidravlika fanidan ma'lum formulalar yordamida oqimli joyning:

-ko'ndalang kesim yuzasi:

$$\omega = (b + m \cdot h) \cdot h = m \cdot h^2,$$

-ho'llangan perimetr:

$$\chi = b + 2 \cdot h \cdot \sqrt{1 + m^2} = 2 \cdot h \cdot \sqrt{1 + m^2},$$

-gidravlik radiusi:

$$R = \frac{\omega}{\chi}, \text{ (birinchi yaqinlashuvda } R = \frac{h}{2} \text{);}$$

-Shezi koeffitsienti:

$$C = \frac{1}{n} R^y$$

bu erda: $y = 1,5 \cdot \sqrt{n}$;

-egatdagi suvning tezligi:

$$v_{adm.} = C \cdot \sqrt{R \cdot i}$$

ko'rinishida ifodalanadi. Oxirgi formulaga C va R qiymatlarini qo'ysak:

$$v_{adm.} = \frac{1}{0,04} \cdot \left(\frac{h}{2}\right)^{1/3} \cdot \left(\frac{h}{2}\right)^{1/2};$$

$$v_{adm.} = \frac{1}{0,04} \cdot \left(\frac{h}{2}\right)^{5/6} \cdot i^{1/2},$$

bundan $h = 2 \left(\frac{0,04 \cdot v_{adm.}}{i^{1/2}} \right)^{5/6}$ kelib chiqadi.

m , v_{adm} va h qiymatlaridan foydalanib, $q_{fur} = m \cdot h^2 \cdot v_{adm}$ aniqlanadi.

Egat uzunligi l egat sug'orishi kerak bo'lgan maydon ko'lami ($a \cdot l$) dan kelib chiqqan holda aniqlaniladi. Sug'orish me'yori t bo'lganda bu maydonga $m \cdot a \cdot l / 10000$ hajmdagi suv q_{fur} suv sarfi bilan t soat davomida berilib turishi kerak.

$m \cdot a \cdot l / 10000 = q_{fur} \cdot t$ tenglikdan egat uzunligini aniqlaymiz:

$$l = \frac{3,6 \cdot q_{fur} \cdot t \cdot 10000}{m \cdot a}, M$$

Bu tenglamadagi 2 ta noma'lumdan (l va t) birini aniqlash uchun 2 chi tenglamani quyidagi shartdan kelib chiqib tuzamiz, ya'ni egatni 1 p.m uzunligiga berilgan suv hajmi $m \cdot a \cdot l / 10000$ t vaqt davomida o'rtacha tezlik v_m bilan ω yuzadan shimilsin.

Bunda $m \cdot a \cdot l / 10000 = v_m \cdot t \cdot \omega$; $v_m = k_0 / t^a$ ekanligini nazarda tutsak: $m \cdot a \cdot l / 10000 = k_0 \cdot \omega \cdot t^{1-a}$ bundan:

$$t = \left(\frac{m \cdot a}{10000 \cdot k_0 \cdot \omega} \right)^{\frac{1}{1-a}} \text{ bu erda } \omega = \varphi \cdot \omega \cdot h \sqrt{1 + m^2} ;$$

bu erda: φ -egat yon devorlaridan suvni tuproqqa shimilishini hisobga oluvchi koeffitsienti (1,5-mexanik tarkibi engil tuproqlar uchun, 2,5-mexanik tarkibi og'ir tuproqlar uchun).

Sug'orishni to'g'ri tashkil etish uchun aniqlangan egat uzunligi o'qariqlar va muvaqqat ariqlar soni, sug'orish maydonini o'lchamlari bilan muvofiqlashtiriladi. Sug'orish uchun sug'orish dalasiga beriladigan suv sarf sug'orish kunu-tun amalga oshirish shartligidan kelib chiqqan holda hisoblanadi. Bundan kelib chiqib sug'orishdagi suvchini ish unumi:

$$P = \frac{3,6 \cdot q_{fur} \cdot t \cdot k}{m},$$

bu erda $k < 1$ -sug'orish shart-sharoitiga bog'liq koeffitsient.

Bundan kelib chiqqan holda sug'orish uchun kerak bo'ladigan suvchilar soni $n = \omega / P \cdot t$, kishi dan aniqlanadi.

Egatlab sugʻorish texnikasi elementlari qiymatlarini QMvaQ 2.06.03-97 ga asosan, quyidagi 12-jadvaldan qabul qilish mumkin.

12-jadval. Yer ustidan egatlab sugʻorishda tavsiya qilingan sugʻorish texnikasi elementlari

Tuproqning suv oʻtkazuvchanligi	S i n f	Egatning koʻrsatgichi	Dalaning nishabligi					
			0,05-0,03	0,03-0,015	0,015-0,007	0,007-0,003	0,003-0,001	0,001 dan kichik
Yuqori darajada (qum)	A	uzunligi, m	50	80	110	180	200	150
		suvsarfi, l/s	0,22	0,35	0,5	0,8	0,9	0,7
Kuchaygan (qumoq)	B	uzunligi, m	80	110	140	220	250	200
		suvsarfi, l/s	0,18	0,34	0,3	0,48	0,55	0,45
Oʻrtacha (engil soz tuproq)	V	uzunligi, m	110	135	160	260	300	250
		suvsarfi, l/s	0,13	0,15	0,18	0,3	0,35	0,3
Susaygan (oʻrtacha soz tuproq)	G	uzunligi, m	135	160	185	300	350	300
		suvsarfi, l/s	0,8	0,09	0,11	0,18	0,2	0,18
Sust (ogʻir soz tuproq)	D	uzunligi, m	150	180	210	350	400	350
		suvsarfi, l/s	0,05	0,06	0,08	0,12	0,15	0,12

Egatlab sugʻorishda ish unumining pastligi (0,4-1,0 ga bir ish kuniga) va egat uzunligi boʻylab tuproqning notekis namlanishiga hamda yuqori sugʻorish meʼyorlari bilan sugʻorishda suv isrofi qiymatining kattaligiga qaramasdan, chopiq qilinadigan ekinlar etishtiradigan davlatlarda, jumladan, Markaziy Osiyo davlatlarida bu usul keng quloq yoygan.

Nazorat savollari

- 1.Egatlab sugʻorish qanday amalga oshiriladi?
- 2.Egatlat sugʻorishning afzalliklari va kamchiliklari?
- 3.Qanday ekinlarni egatlab sugʻorish mumkin?
- 4.Egatlab sugʻorish texnikasi nimalardan iborat?
5. Suv oʻtkazuvchanligi boʻyicha egatlar qanday turlarga boʻlinadi?
- 6.Koʻndalang kesimi koʻrinishi boʻyicha egatlar qanday turlarga boʻlinadi?
- 7.Uzunligi boʻyicha egatlar qanday turlarga boʻlinadi?

8. Qishloq xo'jaligida foydalanishi bo'yicha qanday turlarga bo'linadi? 9. Egatlarning chuqurligi va ustining kengligi bo'yicha qanday turlarga bo'linadi? 10. Egatlar orasidagi masofa qanday aniqlanadi?

7-mavzu. Sug'orishda suv sarflarini aniqlash usullari: yer ustidan sug'orish, tomchilatib sug'orish, yomg'ir latib sug'orish usullarida suv sarfi, tomizgichlardagi suv sarfi va yomg'ir jadalligini aniqlash usullarini o'rganish.

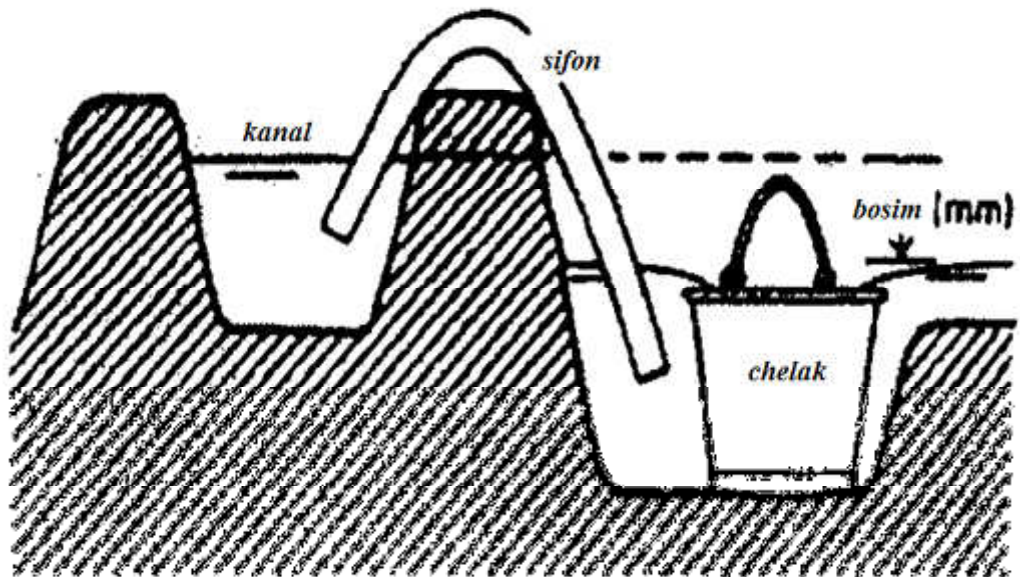
Sug'orish jarayonida suv sarflarini aniqlash muhim tadbirlardan hisoblanadi. Birinchi navbatda ekinlarga berilayotgan suvning aniq miqdorini bilish suv tanqisligining oldini oladi, o'simliklarni ortiqcha namlantirmaslik mumkin va o'z navbatida sug'orish suvining samaradorligini oshirish mumkin. Shu sababli bir qancha usullarda sug'orish suvining sarfini aniqlashni ko'rib chiqamiz.

Egatga beriladigan suv sarfini o'lchash. Egatga beriladigan suv sarfini eng oddiy usul yordamida aniqlaymiz.

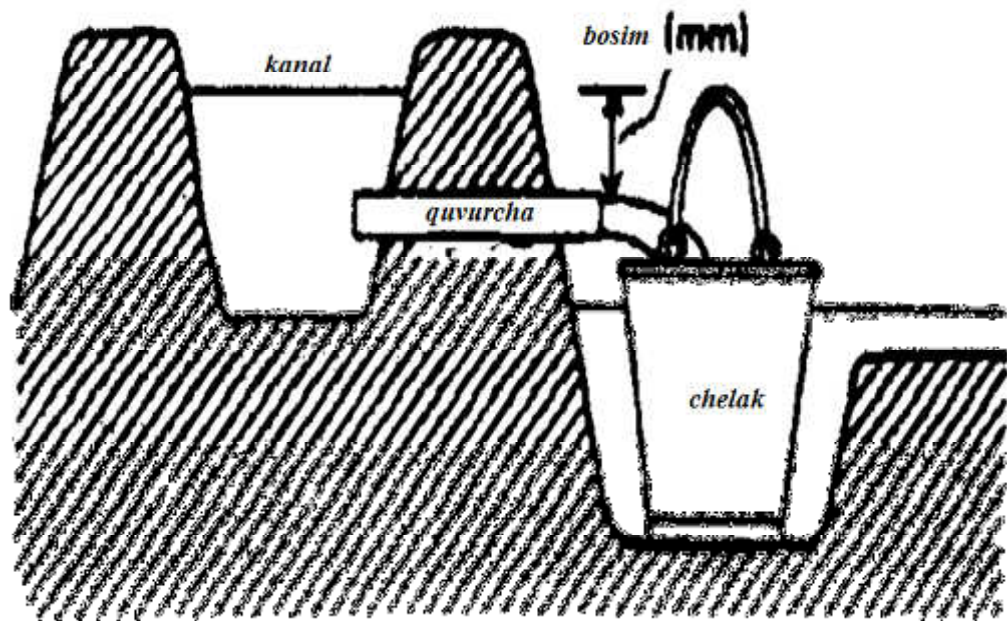
Egatga beriladigan suv sarfini o'lchashda qullaniladigan eng oddiy va engil usul sifon yoki qisqa quvurchalardan foydalanish orqali bajarish mumkin (28; 29-rasm).

Egatga beriladigan suv sarfini aniqlash uchun kerakli asbob va uskunalari:

1. Sifon yoki quvurcha;
2. Hajmli aniqlangan chelak (10 l);
3. Soat;
4. 2-ta talaba.



28-rasm. Egatga beriladigan suv sarfini sifon yordamida aniqlash.



29-rasm. Egatga beriladigan suv sarfini quvurcha yordamida aniqlash

Egatga beriladigan suv sarfini aniqlash tartibi. Sifon ichidagi havoni haydash uchun u suv bilan to'ldiriladi. Buning uchun sifonning bir uchi suvga botiriladi va 2-chi uchi qul bilan yopib turiladi. Sifon bir tomoni o'q ariqdagi suvga o'rnatiladi. Suv sathi ko'tarilganda suv chelakka to'shadi. Chelakka suv tushgandan to to'lishigacha ketgan vaqt aniqlanadi.

Sifondan suv oqimi erkin tushganda suv sifondan bevosita chelakka tushishi mumkin.

Sifon suv sarfi miqdori qo'yidagicha aniqlanadi:

$$q_c = \frac{V_r}{t}, \quad l/s$$

bu erda: V_r - chelak hajmi, l ;

t - chelak suvga tulguncha sarflangan vaqt, sek.

Misol: sifon 10 l hajmga ega bo'lgan chelakni tuldiradi. Chelak suv bilan tulishi uchun sarflangan vaqt – 24 sekund. Egatga berilgan suv sarfi

$$- \frac{10}{24} = 0,42 \text{ l/s.}$$

Qo'yidagi jadvalda sug'orish arig'i va egatga suv sathlari orasidagi balandlikga bog'liq, har-xil diametrga ega bo'lgan sifonlarning suv o'tkazuvchanlik qiymatlari berilgan (13-jadval).

13-jadval. Sifon va quvurchalarning suv sarfi qiymatlari

Diametr, mm	Bosim, sm			
	5	10	15	20
20	0,19	0,26	0,32	0,73
30	0,42	0,59	0,73	0,84
40	0,75	1,06	1,29	1,49
50	1,17	1,65	2,02	2,33

Egatga berilgan suv sarfi quyidagi tartibda qayd etiladi. Egatga berilgan suv sarfini aniqlash natijasida sifon va quvurchalar yordamida egatga beriladigan suv sarfini o'lchash natijalari qo'yidagi jadvalga qayd etiladi (14-jadval).

14-jadval. Suv sarfini o'lchash natijalari

T/r	Sifon va quvurchalar diametri, mm	Sifon va quvurchalarga tushadigan bosim, sm	Sifon va quvurdagi suv sarfi, l	O'lchash natijasida olingan haqiqiy suv sarfi, l	Suv o'lchash jarayonidagi yo'l qo'yilgan xatoliklar %
1	20	5	0,19	0,195	± 3
2	30	10	0,59	0,60	± 2

3	40	15	1,29	1,28	$\pm 0,7$
4	50	20	2,33	2,32	$\pm 0,4$

Tomchilatib sug‘orish usulida tomchilatgichlar sarfini aniqlash.
Tomchilatib sug‘orish – maxsus filtrlar yordamida tozalangan suv tomchilatgichlar orqali tomchi shaklida tuproqqa berilib, o‘simlikning ildiz tizimi joylashgan qatlamini o‘zini (lokal) namiqtirishdir (30; 31-rasm).



30; 31-rasm. G‘o‘zani tomchilatib sug‘orish.

Sug‘orish suvi bosim ostida quvurlar orqali har bir o‘simlikka yoki o‘simliklar qatoriga etkazilib, vegetatsiya davrida o‘simlikning suvga bo‘lgan talabini ta‘minlab turadi. Bu usulda suv bilan birgalikda mineral o‘g‘itlar eritilgan xolda tuproqqa berish mumkin.

Mineral o‘g‘itlarni sug‘orish suvi bilan erigan xolda qo‘llash, azotli o‘g‘itlarni 44-57 foizga tejash imkoniyatini berilishi aniqlangan.

Tomchi xolatida o‘simlik ildiz qatlamiga berilgan suv kapillyarlar bo‘yicha tuproq qatlamiga singib boradi. Bunda gravitatsiya kuchining ta‘siri juda kam bo‘ladi. Namlanish ko‘proq kapillyar kuchlar ta‘sirida amalga oshadi.

Tomchilatib sug‘orishda suv sarfini aniqlash (32; 33-rasm).
 Tomchilatgichning ishlash tartibi, tomchilatib sug‘orish tartibi va tizimining konstruktiv xususiyatlari tomchilatgichning asosiy parametrlari bo‘lib hisoblanadi.



32; 33-rasm. Tomchilatib sug‘orishda tomchilatgichlar suv sarfini aniqlash.

1- Talab qilinadi.

-“O‘zgirovodxoz-1”, Tavriya va boshqa tomchilatgichlarning sarf tavsifini aniqlash;

-tuproqning birlik namunasini hisobiy chuqurlikgacha to‘yintirish uchun tomchilatgichlarning ishlash muddatini aniqlash;

-tomchilar sonining tomchilatgich sarfiga mos kelishini aniqlash.

2-Tomchilatib sug‘orishda suv sarfini aniqlashga kerakli asboblari.

1–suv saqlaydigan sig‘im; 2 - egiluvchan quvur; 3 – ventil; 4 – sug‘orish quvuri; 5 – tomchilatgichlar; 6 – o‘lchash idishi; 7 – stol; 8 – trosblok mexanizmi; 9 – bosim shkalasi; 10 – pezometr.

Tomchilatgich tavsifini aniqlash uchun 3 ta sekundomer talab qilinadi.

3-Tomchilatib sug‘orishda suv sarfini aniqlash bo‘yicha bajariladigan ishlar tartibi.

Tajriba uskunasi talabalarning ish olib borishi, uning ko‘rsatuvlarini olish va yozish.

-tajriba parametrlarini yozish uchun jadval shakli chiziladi (15-jadval);

15-jadval. Tomchilatgichning sarf tavsifi

Pezometr-	Ko‘rsatkich	Sug‘orish	Tomchilatgich
-----------	-------------	-----------	---------------

ning ko'rsatuvi, sm.	ko'rsatuvi, sm.	quvuridagi bosim, m.	Bir minutdagi to'lish vaqti, sek.	Stakandagi to'lish vaqti, sek.	Stakandagi suv hajmi, l.	Tomchilatgichning sarfi, l/s.
1	2	3	4	5	6	7

-vintelni (3) ochib tomchilatgichlarni ishga tushiradi (suv tomchilab boshlaydi);

-talaba tomchi tagiga o'lchagich stakan qo'yadi va stkanga birinchi tomchi tushishi bilan sekundomerni ishga qo'shadi va sekundomet yordamida o'lchash stakaning to'lish vaqtini aniqlaydi; shunday usulda sekundomer yordamida ikkinchi va uchinchi tomchilatgichlar bilash ish olib boriladi;

-jadvalning 1,2 ustuniga pezometr (10) va shkala bo'yicha (9) bosim ko'rsatuvi yoziladi;

-talaba qo'shimcha sekundomer yordamida har bir tomchilatish bo'yicha bir minut ichidagi tomlar sonini aniqlaydi (tomchilar tezligi);

-olingan ma'lumotlar 4 ustunga yoziladi;

-boshqa stakanlarga nisbatan qaysi stakan suv bilan ko'proq to'lgan bo'lsa shu stakan tomchilatgich tagidan olinadi va bir vaqtda sekundomer to'xtatiladi;

-jadvalning 5-chi ustuniga o'lchash stakandagi suv hajmi yoziladi;

-ikkinchi va uchinchi ulchash stakanlarning to'lishiga qarab ikkinchi va uchinchi tomchilatgichlar tagidagi stakanlar olinib sekundometrlar to'xtatiladi va ularning to'lish vaqti va hajmi jadvalning 5, 6 ustunlarga yoziladi;

-ventil yopiladi;

-mahkamlash vinti bo'shatilib mufta berkitilgan maydoncha sug'orish quvuri (4) va tomchilatgichlar (5) bilan yuqoriga ko'tarilib yoki pastga tushirilib sug'orish quvuridagi suv bosimini o'zgartiradi;

-mahkamlash vinti yordamida mufta yangi holatda mustahkam berkitiladi;

-ventil (3) ochilib yangi holat uchun tomchilatgichlar bilan oldinga qilingan ishlarning hammasi takrorlanadi va olingan ma'lumotlar jadvalga yoziladi;

-ventil (3) qaytadan yopilib, uchinchi marotaba bosim o'zgartiriladi va yangi holat uchun tomchilatgichlarning parametrlari olinib jadvalga yoziladi;

-ventil (3) yopiladi va uskunada olib boriladigan ishlar to'xtatiladi.

Tomchilatgichlarning parametrlarini va birgina sug'orish me'yorini qo'yish uchun talab qilinadigan tomchilatgichlarning umumiy sarfini aniqlash.

-har xil konstruksiyali tomchilatgichlar uchun 3; 4 va 7 ustundagi (15-jadval) ma'lumotlar bo'yicha tomchilar takrorlanish sonining bosimga bog'lik (1-chizma) $n_{mOM} / f(H)$ va tomchilatgich sarfining bosimga bog'lik (2-chizma) $g_{mOM} / f(H)$ grafigi tuziladi;

-bir namlantirish o'chog'i uchun tuproqning birlik namunasini hisobiy chuqurlikgacha to'yintirish uchun kerakli suv qatlami quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$P = \varphi \cdot H \cdot (\beta_{\text{чднс}} - \beta_c), m$$

bu erda: P – hisobiy qatlam, m;

H – 1 m, hisobiy chuqurlik, m;

$\beta_{\text{чднс}}$ - tuproq namligining quyi (o'simlik o'sishining susaygan namligi)

birlik ulushida;

β_c - tuproq namligining yuqorgi chegarasi (chegaraviy dala nam sig'imi, jadvaldan olinadi) birlik ulushida;

$$\beta_c = \beta_{\text{чднс}} \cdot a$$

a - o'tkazish koeffitsienti (jadvaldan olinadi);

φ - namlikning profil bo'yicha tarqalish vaqtida suv sarfini hisobga oluvchi suv ist'emoli koeffitsienti (og'ir tuproqlar uchun $\varphi=1,12$; qumoq tuproqlar uchun $\varphi=1,10$; engil tuproqlar uchun $\varphi=1,05$; qumli tuproqlar uchun $\varphi=1,0$).

16-jadval

Tuproqlar nomi	Namlikning yuqori chegarasi, $\beta_{\text{чднс}}$	O'tkazish koeffitsienti	Singdirish tezligi	
		$\beta_{\text{чднс}}$	V_1	V_2
Qumli	0,07	0,50-0,55	0,05	0,036
Qumloq	0,19-0,24	0,60	0,03	0,015
Engil qumloq	0,24-0,30	0,65	0,015	0,008
O'rta qumloq	0,30-0,35	0,70	0,006	0,0025
Gil (soz)	0,35-0,37	0,80-0,85	0,004	0,0015

Sug'orishning hisobiy muddati (tuproqning singdirish tezligini hisobga olgan holda 4 soatgacha bo'lgan oraliqdi hisobiy qatlam (R) qiymatiga teng me'orda) quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$t = \frac{2P \cdot \gamma}{V_1 + V_2}, \text{soat}$$

bu erda V_1 – birinchi soat oxirida suvning tuproqqa singish tezligi, m/soat;

V_2 – to'rtinchi soat oxirida suvning tuproqqa singish tezligi, m/soat;

P – suvning tomchilar sifatida berilishini hisobga oluvchi koeffitsient (qumloq tuproqlar uchun $\gamma=1,1$; qumoq tuproqlar uchun $\gamma=1,25$)

Tuproq namunasining maydoni.

$$S = \frac{\pi \cdot D^2}{4}, \text{m}^2$$

Birlik maydoniga tomchilatgichdan kuyilgan suv hajmi.

$$W = P \cdot S \cdot 1000, \text{л}$$

Bir vaqtda ishlaydigan tomchilatgichlar soni.

$$n_{\text{мом}} = \frac{W}{g_{\text{мом}} \cdot t}, \text{дона.}$$

Yomg'irlatib sug'orishda yomg'ir jadalligini aniqlash.

Ishning maqsadi: Sug'orish suvini maxsus texnik qurilmalar yordamida maydalab, kichik suv tomchilarga aylantirib, sun'iy yomg'ir ko'rinishida yer usti qatlamidan o'simlik va tuproqqa uzatishning maqbul parametrlarini belgilash.

Hozirda yomg'ir latib sug'orish dunyo sug'orish amaliyotida juda keng tarqalgan sug'orish usuli hisoblanib, Moldaviya, Ukraina, AQSH, Rossiya va Yevropa davlatlarining ko'plab sug'orish maydonlarida qo'llanilmoqda.

Ishning bajarish uslubi va tartibi:

Yomg'ir latib sug'orish usulini qo'llashning asosiy sharti sun'iy yomg'irning jadalligi tuproqning suv shimiluvchanlik tezligidan kichik bo'lishi kerak, ya'ni

$$P_{o'r} < V_{sh}$$

Yomg'ir latib sug'orish texnikasining yomg'ir jadalligi quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$P = \frac{60 \cdot Q}{\omega}, \text{ mm/min}$$

bu yerda: Q – yomg'ir latib sug'orish texnikasining suv sarfi, l/s; ω – sug'orish texnikasining yomg'ir bilan qoplaydigan maydon ko'lami, m^2 .

Yomg'ir latib sug'orish vaqti quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$t = \frac{m_0}{P_{o'r}} = \frac{m_0 \cdot \omega_{yom}}{60 \cdot Q_{yom}}, \text{ min}$$

bu yerda: m_0 - suv berish meyori, mm

Yomg'irning sifati sun'iy yomg'ir tomchilarining o'lchamlariga bog'liq. O'simlik va tuproq uchun eng qulay yomg'ir tomchisining kattaligi 0,4-0,9 mm ekanligini nazarda tutish kerak.

Vaqt ichida tuproqqa shimiladigan suvni qatlam chuqurligi quyidagi formula orqali topiladi:

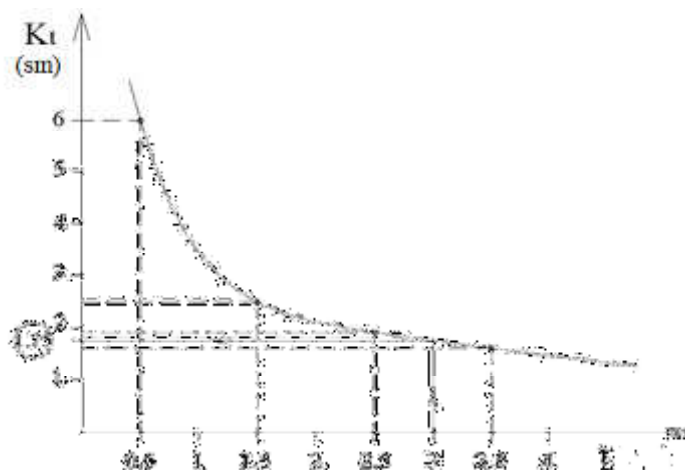
$$h_0 = K_1 \cdot t^{1-x}, sm$$

Hosil qiladigan yomg'irliq uchligida sun'iy yomg'ir jadalligini aniqlab, yer ustidan ma'lum soatda ko'lmak hosil bo'lishini 17-jadvaldan aniqlash mumkin.

17-jadval. Tuproqning yo'l qo'yilgan shimilish tezligi, mm/min

Tuproq tarkibi	Nishablik qiymati							
	0-0,05		0,05-0,08		0,08-0,12		> 0,12	
	Экин бор	Экин йўқ	Экин бор	Экин йўқ	Экин бор	Экин йўқ	Экин бор	Экин йўқ
Қумоқ	0,85	0,85	0,85	0,64	0,64	0,44	0,42	0,21
Усти қумоқ, ости оғир қумлоқ	0,74	0,64	0,53	0,42	0,42	0,32	0,32	0,17
Енгил қумоқ тупроқ	0,74	0,42	0,53	0,34	0,42	0,25	0,32	0,17
Усти енгил, ости оғир қумлоқ	0,53	0,32	0,42	0,21	0,32	0,17	0,21	0,13
Ўта қумоқ	0,42	0,21	0,34	0,17	0,25	0,13	0,17	0,09
Усти ўрта, ости оғир	0,25	0,13	0,21	0,11	0,17	0,07	0,13	0,04
Оғир қумоқ тупроқ	0,09	0,07	0,07	0,04	0,05	0,034	0,04	0,025

Vaqt ichida tuproqqa shimiladigan suvni qatlam chuqurligini $h_0 = K_1 \cdot t^{1-x}, sm$ formuladan aniqlanishidan kelib chiqib, shimilish qalinligiga ega bo'lamiz. Har yarim soatda (0,5; 1,5; 2,5; 3,5) shimilish tezligi grafikda ifodalanadi. Grafikdan 3 soat uchun o'rtacha shimilish tezligi qabul qilinadi (Chizma -1).



1-chizma. O'rtacha shimilish tezligini qabul qilish grafigi

Ish natijalari va uni qayd etish:

Ish natijalari qo'yidagi jadvalda qayd etiladi (18-jadval).

18-jadval. Yomg'ir latib sug'orish texnikasining ko'rsatkichlari

Yomg'ir latib sug'orish texnikasi	Suv sarfi, l/s	Bosim, m	Yomg'ir qoplaydigan maydonning eni, m	Yomg'ir qoplaydigan maydonning bo'yi, m	Yomg'ir qoplaydigan maydon, ga	Yomg'ir jadalligi, mm/min	Gidrant orasidagi masofa, m	Quvurlarning yerdan balandligi, m	Sug'orishdagi ish tartibi	Suv olish sharti	Nasadka uchligining turi	FIK		
												Smenada	Kunlik	Mavsum davomida
									Ko'chma/qo'zg'almas	Ochiq/yopiq	Yaqin/o'rta/uzoqqa otar			



34-rasm. Yomg'ir latib sug'orishda suv sarflarini aniqlash

Nazorat savollari

1. Egatga beriladigan suv sarfi qanday aniqlanadi?
2. Egatga beriladigan suv sarfini aniqlashda qanday asbob va uskunalar kerak bo'ladi?
3. Egatga beriladigan suv sarfini aniqlash qanday tartibda amalga oshiriladi?
4. Tomchilatib sug'orish usulida tomchilatkichlarning suv sarfi qanday aniqlanadi?
5. Tomchilatib sug'orishda suv sarfini aniqlashda qanday asboblari kerak bo'ladi?
6. Tomchilatib sug'orishda suv sarfini aniqlash bo'yicha ishlar qay tartibda amalga oshiriladi?
7. Yomg'ir latib sug'orishda suv sarflari qanday amalga oshiriladi?

8-mavzu. Yer ustidan sug'orish usullarida suv sarflarini aniqlash, suv o'tkazgichlardan foydalanishni o'rganish.

G'o'zaning sug'orish muddatini tuproq namligi bo'yicha belgilash eng ishonchli uslublaridan hisoblanadi.

Paxtadan yuqori hosil olish uchun tuproqda o'simlik o'zlashtira oladigan doimiy namlik bo'lishi kerak va unda maqbul namlik darajasi ta'minlanishi zarur. Ammo tuproqdagi namlik hamma vaqt ham o'simliklar o'zlashtira oladigan holatda bo'lmaydi. Masalan, bir xil namlikda (12%) qumoq tuproqdagi o'simlikda namlik tanqisligi seziladi, qumloq tuproqda esa, shu namlik o'simlik uchun maqbul ko'rsatkichga yaqin bo'ladi.

Shuning uchun tuproq namligi o'simlik o'lashtira olishini ko'rsatuvchi nisbiy qiymatlarida ifodalanadi. Bunday birlik cheklangan dala nam sig'imi (CHDNS)ga nisbatan foizlarda hisoblangan namlikdir. CHDNS tuproq tuzilishi va mexanik tarkibiga ko'ra, keskin o'zgaradi. Qumli tuproqlarda bu tuproq vazniga nisbatan 10-11%, og'ir soz tuproqlarda esa, 20-27% ga teng bo'ladi. Ushbu ko'rsatkich o'simlik o'zlashtira oladigan namlikning pastki chegarasi deb atalib, undan kam namlikda o'simlikda suv tanqisligi alomatlari, ya'ni o'sishdan to'xtash, hosil tugunchalarining to'kilishi, eng issiq paytda barglar turgorining yo'qolishi va h.k. namoyon bo'ladi. Maqbul tuproq namligining pastki chegarasi hisoblangan bu ko'rsatkich o'simlikda suvga ehtiyoji paydo bo'lganini bildiradi, sug'orish muddati kelganidan dalolat beradi. Bu birlik CHDNSga nisbatan foizda ifodalanadi, turli tuproqlarda har xil qiymatga ega. Masalan, g'o'za gullashigacha va gullash-hosil tugish pallasida u 65 dan 75% gacha o'zgaradi. Faqat ko'sak ochilgan paytdagina namlik 55-60 gacha kamaytirilishi mumkin.

Tuproq maqbul namligining pastki chegarasini turli tuproq-iqlim sharoitlarida rivojlanish davrlariga qarab, har xil namlikni talab qiladi. Shuning uchun har bir navga mos maqbul namlik tizimini ishlab chiqish maqsadida turli variantlar sinab ko'riladi: CHDNSga nisbatan 65-65-60 (65%), 65-70-60 (65%), 70-70-60 (65%) va 75-75-60 (65%). Bu uch hadli tizimning birinchisi-shonlash

davigacha namlikni, ikkinchisi-gullash-hosil tugish davridagi va uchinchisi-paxta ochilishi davridagi namlikni ifodalaydi. Erta pishar g'oz navlari sug'orish oldi namlikning yuqori bo'lishini talab etadi. Shuning uchun ular tizimiga CHDNSga nisbatan 80-80-60 (65) tizimi kiritiladi.

O'rta sho'rlangan va zaxob yuza joylashgan yerlarda sug'orish oldi namligi tizimini quyidagicha bo'lishi kerak: 70-70-65%, 70-80-65%.

Zaxob yuza bo'lganda namlik bo'yicha sug'orish mumkin emas, chunki u CHDNS dan yuqoridir. G'oz rivojlanishning ba'zi davrlari uchun ham sug'orish oldi namligini o'zgartirish mumkin (masalan, 70-75-60%, 75-70-60% va b.q.) belgilangan namlikdan farq CHDNSga nisbatan 1-2% dan oshmasligi kerak.

Sug'orish meyori dala nam sig'imidagi namlik zaxirasi bilan sug'orish oldidan aniqlangan namlik orasidagi ayirma +10% (bug'lanishga sarf bo'lgan suv) dan iborat bo'ladi.

Tuproq namligi bo'yicha sug'orish muddati aniqlanishida o'simlikning ildizi tarqalgan qatlam hisobga olinadi. Zaxob chuqur joylashgan yerlarda birinchi suv (shonalashgacha) muddati 0-50 sm, chuqurlikdagi tuproq namligi bo'yicha aniqlanadi. Ikkinchi suvdan boshlab gullash davrida 0-100 sm. dagi namlik bo'yicha beriladi va oxirgisi paxta ochilishida 0-70 sm. qatlamdagi namlik bo'yicha aniqlanadi.

O'tloq tuproqlarda (zaxob 1,5-2 m.) gullashgacha sug'orish muddati 0-50 sm. qatlamda, gullash boshlanishi bilan 0-70 sm. dagi tuproq namligi bo'yicha belgilanadi.

O'tloqi va o'tloq-botqoq-tuproqlarda (zaxob 1 m atrofida) amal davri davomida 0-50 sm. tuproq qatlami namligi hisobga olinadi.

Tuproq namligi bo'yicha sug'orishda suv meyori ham bir vaqtda aniqlanadi. Hisobli qatlamda namlik tanqisligi bo'yicha sug'orish meyorlarini hisoblash uchun dala nam sig'imi va ayni paytdagi tuproq namligi bo'yicha suv zaxirasini bilish zarur. Bunga sug'orishda bug'lanishga sarflanadigan 10% ni qo'shganda bir marta sug'orish meyori chiqadi. Masalan, nam tanqisligi 1000 m³/ga bo'lsa, suv meyori 1100 m³/ga ni tashkil etadi.

So'ngi amal suvlarida (avgustda va ko'sak ochilganda) suv meyor 600-700 m³/ga dan oshmay belgilanadi. Hisobli qatlamda meyor bundan ko'proq bo'lsa ham, ayniqsa, g'o'za g'ovlab ketgan bo'lsa, ko'sak ochilishini tezlatish uchun shunday meyor qo'llaniladi.

Shuni ta'kidlash zarurki, agar namlik tanqisligi juda kam suv meyorini (500-600 m³/ga) taqozo etsa, uni biroz oshirishga to'g'ri (600-700m³/ga) keladi, chunki shunday qilinsa, oz meyorini egatlab, bir tekis namlash mumkin bo'ladi.

Shunday qilib, tuproq namligi bo'yicha sug'oriladigan tajribalarda tuproqning cheklangan dala nam sig'imi va hajm og'irligining 0-200 sm.gacha aniqlash zarur bo'lib, bu nam zaxiralari, suv muvozanatini hisoblash imkonini beradi.

Tuproq namligini jadal aniqlash usuli. Tuproq namligi bo'yicha g'o'zani sug'orish muddatini aniqlash usuli o'simlikning suvga bo'lgan talabini aniq belgilovchi ko'rsatkichdir. U suvni tejagan holda yuqori hosil olish imkonini beradi. Ammo bu usul sermashaqqat bo'lib, unga asosan sug'orish muddatini aniqlash uchun bir necha marta tuproq namunalarini olib, uzok vaqt (6-8 soat) termostatda quritib, namlikni aniqlash mumkin. Shu bilan birga maxsus asbob-uskunalar (tuproq burg'usi, termostat, stakanchalar, tarozi va h.k) va ko'p vaqt zarur.

Shu munosabat bilan V.YE.Kabayev tomonidan tuproq namligini jadal aniqlash usuli ishlab chiqilgan. Bu usul maxsus asbobga ilova qilingan yo'riqnomada ta'riflangan.

Usul muallifi tuproq namligini aniqlash uchun namunani 30 sm. chuqurlikdan olishni tavsiya etadi. Bu chuqurlikdagi namlik 0-70 sm. qatlamdagi o'rtacha namlikka mos keladi. O'zPITI dagi izlanishlarning ko'rsatishicha, boshqa hisobli qatlamlar uchun namuna olish chuqurligini tabaqalashtirish kerak.

Shonlash davrigacha amal suvi muddatini aniqlash uchun tuproq namunasi 20 sm. chuqurlikdan, shonalashda 30 sm. dan, keyingi suvlarida (gullash-hosil tugish davrida) 40 va 50 sm. chuqurlikdan olinadi.

Ushbu usul yordamida yetarlicha aniqlik bilan sug'orish muddatini belgilash mumkin. Nazorat uchun har 10 sm. dan burg'uda 100 sm. gacha namunalar olinib, termostat usuli bilan sug'orish oldidan tuproq namligi aniqlanadi.

G'o'zaning tashqi belgilari sug'orish muddatini aniqlash. Sodda va hammabop, V.YE.Yeremenko va M.I.Portnix tomonidan ishlab chiqilgan bu usulda sug'orish zarurligi gullashgacha-barglarning kuchsiz so'lishi (turgorning pasayishi) bilan, gullash-hosil tugish davrida esa gullash bo'g'inining almashishi bo'yicha aniqlanadi.

Barglarning kuchsiz so'lishi (turgorning kamayishi)ni aniqlash. Buning uchun variantda diogonal bo'yicha 25-30 o'simlikli bo'lakchalar ajratilib, qoziqlar bilan belgilab qo'yiladi. Bo'lakchalar soni barcha takrorlanishlar bo'yicha o'simliklar soni 200-300 tupdan kam bo'lmasligini ta'minlash kerak.

Sug'orish zarurligini bosh poya o'sishi nuqtasidan uchinchi bargning kuchsiz so'lishi (turgorning pasayishi) ko'rsatadi. Turgorni yo'qotgan barglar hajmi ham biroz qisqaradi. Bu barglar barmoq bilan paypaslaganda yumshoqligi va o'zagi sinmay, barmoqda oson o'ralishi bilan ajralib turadi.

Turgor pasayishini kuzatish kunning eng issiq payti, soat 2-3 (14-15) oralig'ida o'tkaziladi. O'simliklardan 20% so'lishning dastlabki belgilari paydo bo'lgani sug'orish o'tkazish zarurligini ko'rsatadi.

Bu ko'rsatkich bo'yicha sug'orish muddatini yanada aniqroq belgilash uchun o'simliklar bargining turgor holati ertalab (soat 7-8 da) kuzatiladi. Ertalabki va kunduzgi kuzatuvlar natijalarini qiyoslash sug'orish zarurligini aniqlab beradi.

Gullash bo'g'inining o'zgaruvchan balandligi bo'yicha sug'orish muddatini belgilash. Bu usul poya o'sishning, yangi meva shoxlari paydo bo'lishi va gullashning qisqa navbati o'tishi sur'atlari qonuniyatlarini hisoblashga asoslangan.

Aniqlanishicha, g'o'za meva tuga boshlaganidan uzoqlashgani sari bosh poya o'sishi va yangi hosil shoxlari paydo bo'lishi sur'atlari gullashning qisqa navbatlari o'tishiga nisbatan jadal susayadi. Gullash boshlanishdan qancha ko'p uzoqlashsa, yuqorigi gul o'sish nuqtasiga shuncha yaqinlashadi.

Gullash bo'g'ini balandligi deb bosh poya o'sish nuqtasidan yuqorida-birinchi hosil shoxining birinchi o'rnida gul paydo bo'lgan shox ataladi. Masalan, gullash bo'g'ini balandligi 9,0 bo'lsa, demak, bosh poya o'sish nuqtasi pastida 9-hosil shoxining birinchi o'rnida gul bor, ya'ni bu 9 bo'g'in oralig'i demakdir.

Gullash pallasida sug'orishdan avval tajriba paykalining har takrorlanishida diogonal bo'yicha har birida 50-100 o'simlik bo'lgan ikki bo'lakcha ajratilib, qoziqlar bilan belgilab qo'yiladi.

Gullash davrida birinchi suv 15-30% gullagan o'simlik bo'lganda beriladi. Bunda gullayotgan o'simliklarning o'rtacha bo'g'ini balandligi aniqlanib, dala daftariga yozib qo'yiladi, bu dastlabki hisob bo'ladi.

Undan keyingi sug'orishni shunday o'tkazish kerakki, bunda o'simliklar rivoji bosh poya o'sishida hosil shoxlari paydo bo'lishi va g'o'za gullash qisqa navbatida aniq marom bo'lishiga erishish mumkin bo'lsin.

Tajribalar asosida O'zPITIda quyidagi gullash bo'g'ini balandligining pasayishi ko'rsatkichlari aniqlangan:

a) gullash boshidan iyulning uchinchi 10 kunligigacha har suvda 0,5-0,7 bo'g'inga;

b) iyulning uchinchi 10 kunligidan avgustning uchinchi 10 kunligigacha har suvda 0,8-1,0 bo'g'inga;

v) keyingi davrda-avgustning ikkinchi 10 kunligidan ko'sak ochilguncha-1,1-1,3 bo'g'inga ega bo'ladi.

Barglarning so'rish kuchi bo'yicha sug'orish moddalarini belgilash. O'simliklar bargining so'rish kuchi ularning sug'orish tartibi ko'rsatkichi hisoblanadi. Undan sug'orish muddatlarini belgilashda foydalanish mumkin. O'simliklar suv bilan maromida ta'minlanganda so'rish kuchi kam bo'ladi, aksincha, tuproqda namlik yetishmaganda u ko'tariladi. Tuproq namligidan tashqari so'rish kuchiga barglarning o'simlikdagi joyi (bir o'simlikdagi pastki va yuqorgi yarusdagi barglar turlicha so'rish kuchiga ega), transpiratsiyani tezlatuvchi yoki susaytiruvchi tashqi sharoit (bulut, shamol, havo namligi va h.k.) ta'sir qiladi.

So‘rish kuchi atmosferada ifodalanadi. O‘simlikning sug‘orishga bo‘lgan talabi so‘rish kuchining gullashgacha 11-12 atmosferagacha, gullash-hosil tugishda 13-14 atm. gacha, pishishda 15-16 atm. gacha ko‘tarilishi bilan belgilanadi. Sho‘rlangan yerlarda so‘rish kuchi qiymati taxminan 2 atm. ga yuqori bo‘lishi kerak. Barglar so‘rish kuchini aniqlash uchun uni qandning ma‘lum so‘rish kuchiga ega bo‘lgan suvdagi eritmasi bilan solishtiriladi. Bu, oqim usuli, deb nomlanib, uni aniqlash uchun yashik-shtativ, probirkalar, shisha naychalar, po‘kak teshuvchi 5-6 mm diametri burgu va yaxshi tozalangan shakar zarur. Dastlabki eritma 34,23 g rafinad qandi yoki shakar suvda (distillangan yoki oddiy qaynatilib loyqadan suzib tozalangan suv) eritilib 100 sm³ gacha hajmga yetkaziladi. So‘rish kuchi 22,4 atmosferaga teng bo‘lgan dastlabki eritmadan suv bilan suyultirilib, ishchi eritma tayyorlanadi. (19-jadval).

19-jadval. So‘rish kuchini aniqlash uchun eritma tayyorlash

G‘o‘zaning amal davri	Hajm, sm ³		So‘rish kuchi, atm.
	dastlabki eritma	suv	
Gullashgacha	50	50	11,2
-/-	55	45	12,3
Gullashda	60	40	13,4
-/-	65	35	14,6
Pishishda	70	30	15,7
-/-	75	20	16,8

So‘rish kuchini aniqlanashdan avval ikkita quruq probirkagaga ishchi eritmadan har bir variant uchun 5-6 sm³; muddati gullashgacha aniqlanayotgan bo‘lsa, bir probirkaga osmatik bosimi 11,2 atm, ikkinchisiga-12,3 atmosferali eritma, boshqa probirkaga shu eritmadan 0,5 sm³ olinadi.

Probirkalar po‘kaklar bilan zich qilib bekitiladi. Dalada g‘o‘zaninig o‘shish nuqtasidan maromida rivojlangan pastki uchinchi bargdan po‘kak teshadigan burg‘ucha yordamida o‘rta qismi tomirlari orasidan namuna (visechka) olinadi va 0,5 sm³ eritmali probirkaga 8-10 dona solinadi. Namuna har tupdan bittadan, soya tushmagan shu variant uchun tipik bargdan olinadi. Namunalar solingan probirka pukagi qisqa muddatga namunalar solish uchun ochiladi va tezda mahkam bekitiladi.

20 minutdan keyin namuna solingan probirkadan shisha naycha orqali ozgina eritma solinib, eritmali katta probirkaga ($5-5 \text{ sm}^3$ bo'lgan) tomiziladi. Bunda suyuqlikdagi oqimcha kuzatiladi: u yuqoriga ko'tarilsa, barglar (namunalarda) so'rish kuchi eritma konsentratsiyasidan ko'proq. Uchinchi holatda oqimcha tomizilgan joyda qimirlamay qolsa, bu barglar so'rish kuchi va eritma konsentratsiya bir xil ekanidan dalolat.

Misol. So'rish kuchini 20 iyunda (gullashgacha) aniqlash uchun 0,5 va 0,55 konsentratsiyali eritmalar olinadi. Birinchi probirka (0,5)da oqimcha pastga, ikkinchisidan (0,55) yuqoriga ko'tariladi. Demak, so'rish kuchi 11,2 atm. dan ko'proq va 12,3 atm. dan kamroq, ya'ni sug'orish kerak bo'ladi. Agar oqimcha birinchi probirkada yuqoriga ko'tarilsa, barglar yetarlicha suvga ega va sug'orish talab etilmaydi, chunki surish kuchi 11,2 atm. dan past.

Oqimcha aniqrok ko'rinish uchun namunalari solingan probirkaga siyoh kukunidan ozgina solinadi.

Namunalari soat 1-3 oralig'ida, ochiq, bulutsiz kuni olinishi zarur.

Sug'orish muddatini o'simlikning to'qima shirasi konsentratsiya bo'yicha aniqlash. Ob-havo ta'sirini kor qilmaydigan, sug'orish muddatini aniqlaydigan soddaroq usul baglar xujayra shirasi konsentratsiyasidir. (XSHK). XSHK dalada dastlabki refraktometr yordamida aniqlanadi. Bu refraktometr asosan mevalar, qand lavlagi va b.k. o'simliklardagi qand miqdorini aniqlashda ishlatilgan.

Har bir variantda g'ozga o'sish nuqtasida uchinchi yaxshi rivojlangan 9 barg alyumin stakanlarga olinadi. Stakanlar bir necha tomchi toluol tomiziladi. Bu barg shirasini siqib olishni yengillashtiradi. Undan tashqari toluol to'ldirilgan barg shirasi tiniqroq bo'lib, refraktomer shkalasi bo'yicha hisobni osonlashtiradi.

Shundan so'ng maxsus qisqich yordamida bargdan shira chiqarilib, bir necha tomchisi refraktomer prizmasiga tomiziladi, prizmalar yopilib, asbob okulyari orqali kuzatilib, shkala bo'yicha quruq modda tarkibi aniqlanadi.

Toshkent viloyati tipik buz tuproqlarda O'zPITI Markaziy tajriba xo'jaligida «108-F» go'za navining suvga bo'lgan talabi gullashga qadar XSHK 8% gacha,

gullash-hosil tugish davrida-10%, ko'sak ochlishida-10% gacha yetishi, bu namlikning CHDNSga nisbatan 70-70-60% iga mos keladi.

Boshqa hududlarda, navlarda XSHKning maqbul qiymati bo'lakcha bo'lishi mumkin.

Tuproq namligi bo'yicha sug'orish meyorlari va tuproqdagi fiziologik zarur sv zaxiralarni hisoblash. Buning uchun CHDNS, sug'orish oldidan tuproq namligi, hajm og'irligi va hisobli namlanish chuqurligini bilish kerak.

CHDNS tuproqning yuqorigi namlanish chegarasi bo'lib, mo'l suv berilgach yoki yomg'irdan keyin yuzaga keladi.

Tuproq namligining suv beriladigan pastki maqbul chegarasi tuproq hchusiyatlari va tajribaning qabul qilingan tizimi bilan belgilanadi.

Sug'orish meyorlarini L.N.Rozov va S.N.Rijov formulasi bo'yicha hisobli qatlam, CHDNS (m^3/ga) chegarasi va tuproqdagi suvdan oldingi haqiqiy nam zaxirasi o'rtasidagi farq asosida belgilash tavsiya etiladi. Namlik tanqisligi darajasi sug'orish jarayonida tuproq yuzasidan bug'lanadigan 10% miqdoridagi suv qo'shib hisoblanadi. 20-jadvalda g'o'zaning gullash ko'rsatkichiga-hosil tugish davrlaridagi 70% suv oldi tuproq namligiga ko'ra, sug'orish meyorini hisobdash bo'yicha misol berilgan.

20-jadval. Tuproq namligini aniqlash

Qatlam, sm.	Tuproq nam sig'imi, %		Tuproqning sug'orishdan oldingi namligi, %			Eslatma
	Og'irligiga nisbatan	Hajmga nisbatan	Og'irligiga nisbatan	Hajmigi nisbatan	CHDNSga nisbatan	
0-10	25,3	35,4	9,3	13,0	36,7	Hajm massasi barcha qatlamlar uchun shartli ravishda 1,4 deb qabul qilingan
10-20	24,4	34,2	10,4	14,6	42,6	
20-30	22,6	31,6	13,6	19,0	60,2	
30-40	23,0	32,2	16,9	23,7	70,4	
40-50	22,3	31,2	17,3	24,2	73,1	
50-60	21,8	30,5	17,8	24,9	81,6	
60-70	22,9	32,1	17,9	25,1	78,2	
70-80	22,7	31,8	18,8	26,3	82,8	
80-90	21,9	30,2	19,9	27,9	91,3	
90-100	22,0	30,8	20,0	28,0	90,9	
0-50	23,5	32,9	13,5	18,9	57,6	
0-70	23,2	32,4	14,7	20,6	63,4	
0-100	22,9	32,0	16,2	22,7	70,8	
Qatlamlarda suv zaxirasi, m^3/ga						

0-50		1646		945		
0-70		2272		1445		
0-100		3203		2267		

Tuproqning 0-100 sm. qatlamidagi namli tanqisligi (3203-2267 m³/ga) 936 m³/ga teng. Shunda sugʻorish meyori (936 m³/ga +10%) 1029,6m³/ga boʻladi.

Amalda sugʻorish meyorini tuproqning ogʻirligiga nisbatan namlik asosida ushbu formula boʻyicha himsoblagan qulay:

$$M = (W_n - W_m) \cdot 100 \cdot d \cdot h + k$$

бунда: W_n - tuproq ogʻirligiga nisbatan dala nam sigʻimi, %; W_m - suv oldi tuproq namligi, %; d - tuproq hajm ogʻirligi, g/sm³; h -hisobli qatlam qiymati, m; k -sugʻorishda bugʻlanishga sarflangan suv, m³/ga (namlik tanqisligining 10% i). beradi:

$$M = (W_n - W_m) \cdot 100 \cdot d \cdot h + k = (22,9 - 16,2) \cdot 100 \cdot 1,4 \cdot 1,0 + k = 938 + 93,8 = 1031,8 m^3 / ga$$

Bu formuladan foydalanilganda har bir qatlam namligini hajm ogʻirligiga nisbatan hisoblashga ehtiyoj qolmaydi.

Tuproqdagi zarur fiziologik namlik zaxirasi yuqoridagi formulada hisoblanadi, faqat W_m qiymatiga olinadi (% tuproq ogʻirligiga nisbatat). Bu qiymat suv berilmaydigan (lalmi sharoitda) yoki suv tankis boʻlganda oʻsimlik isteʼmol kiladigan tuproqdagi suv zaxirasidir.

Sugorishda suvni oʻlchash. Tajriba variantlariga berilgan suv miqdori turli suv oʻlchagichlar orkali hisoblanadi. Shulardan eng koʻp ishlatiladiganlari:

-suv oʻtkazish kengligi 25, 50, 75, 100 va 125sm. boʻlgan «Chippoleti» suv oʻlchagichi;

-suv oʻtkazgichi 30, 60 va 90⁰ boʻlgan «Tomson» suv oʻlchagichi;

-suv chiqish joyi aylana yoki kavdrat shaklida konussimon 10, 15, 20, 30, 35 va 40sm boʻlgan suv oʻlchagichlardir.

Suv oʻlchagich, uning oʻlchamlari suv sarfi va yer nishabligiga karab tanlanadi.

Suv oʻlchagich toʻgʻri ishlashi uchun:

-u ariq yuqorisidagi 5-6 m. va undan pastdagi 2-3 m. yer juda to'g'ri bo'lishi;

-ariq devorga perpedikulyar, suv yuzasiga gorizontal va devorlari tik xolda (shovun bo'yicha) o'rnatilishi zarur, qimirlamay turishi uchun orqa tomonidan ikkita qoziq qoqilishi;

-o'tkazgich suv sathidan 15-20 sm. yuqori turishi; suv oqib tushayotgan oqim bilan suv o'lchagich devori orasida bo'sh joy bo'lishi, agar bo'sh joy bo'lmasa, suv o'lchagich noto'g'ri ishlamasligi uchun uning devorini yana ko'tarish;

-suv o'tkazgichdan suv o'ta sust o'tishi (0,2 m/sek) uchun uning old qismida oqim tezligini susaytirish maqsadida kengligi 1,0-1,5m, uzunligi 3-4 m, chuqurligi 0,6-0,7 m. li hovuzcha hosil qilinishi, agar bu hovuzcha oqim tezligini susaytira olmasa, u holda uning oldiga taxta, shox-shabba yoki qamish bosib, to'sin qilinishi va suv shu to'sin tagidan o'tkazilishi;

-suv o'lchagich o'tkazgichdan oqib o'tayotgan suv ustuni balandligi o'tkazgich kengligining uchdan biridan baland, o'ndan biridan past bo'lmasligi, aks holda u katta oqimda noto'g'ri ishlay boshlashini unutmash kerak.

9-mavzu. Sug'orish usuli va sug'orish tartiblarini ekinlarning o'sish va rivojlanishiga ta'sirini aniqlash: g'o'zada fenologik kuzatuvlarni tashkil etish.

Ma'lumki, paxta va boshqa o'simliklarni etishtirish jarayonidagi agrotexnik tadbirlar turli tuproq va tuproq-meliorativ sharoitlarida yaxshi rivojlangan, erta pishar, yuqori hosil beruvchi o'simliklarni parvarishlashga yo'naltirilgan bo'lishi kerak. Shuning uchun yangi agrotexnik usul va tabdirlarni o'rganish eng muhimi, ularning eng ko'p mahsulot olishga ta'sirini aniqlash bilangina cheklanmay, g'o'za va boshqa o'simliklarning hayotiy jarayonidagi turli davrlarda uning o'sishi va rivojlanishi jadallashishiga, erta pishishiga ta'sirini ham ochib berishdan iborat bo'lishi lozim.

Dala tajribalaridagi fenologik kuzatuvlar va turli hisob-kitoblarda o'rganilayotgan agrotexnik tadbirlarning birga qo'shib olib borilishi yoki parvarishlash jarayonida qo'llaniladigan ayrim omillar va usullar g'o'zaning shonalash, gullash, pishib etilish, g'allaning esa, unib chiqish, tuplash, naychalash, boshoqlash, gullash va pishish davrlari barvaqt boshlanishiga, rivojlanish davrlari jadal o'tishga qay darajada ta'sir etgani, shuningdek, o'simlik hosil elementlari qanday shakllanayotgani, mevalarining konus va yaruslari bo'yicha joylashish xususiyatlari va boshoqlar shakllanishi, qayta variantlardagi o'simliklarning sermahsul ichki konuslarida eng ko'saklar saqlanib qolishini ta'minlayotganini ko'rsatib berish darkor va h.k.

Kuzatuvlar va hisob-kitoblar tajriba variantlarida parvarishlayotgan g'o'za va g'allaning maromida o'sishi, hosil organlarining eng samarali nisbati, tupining ixchamligi va yotib qolmaslik talablariga qanchalik mosligini tavsiflash kerak.

Har dala tajribasi uchun uning xususiyatlari, o'tkaziladigan sharoiti, maqsadi va vazifalaridan kelib chiqqan holda kuzatuvlar va hisob-kitoblar dasturi ishlab chiqiladi. Eng muhimi, mo'ljallanayotgan kuzatuvlar va hisoblarning barchasi ularni o'tkazish muddatlari aniq yo'nalishga ega bo'lishi, natijalari qo'llanilayotgan agrotexnika tadbirlarining, yangi usul va zamonaviy texnologiyalarning xususiyatlarini to'liq ochib berishga imkoniyat yaratishi zarur.

G'o'zaning o'sishi va rivojlanishi bo'yicha hisob-kitoblar va kuzatishlarni tashkil etish. Qancha ko'p tup hisobga olinsa, o'simlikning rivojlanishining u yoki bu bosqichi yoxud kuzatuv davomidagi boshqa jihatlarni ifodalovchi ma'lumotlar shunchalik aniq va ishonchli bo'ladi. Ammo, ko'pchilik hollarda tashkiliy sabablarga ko'ra (texnik xizmatchilar etishmasligi, tajribalar va variantlar ko'pligi va b.q.) bo'lakdagi kuzatiladigan o'simliklar sonini cheklashga to'g'ri keladi. SHu bois hisob-kitob va kuzatuvlar murakablashadi. Ularni o'tkazish uchun talab qilinadigan holda kuzatuv maqsadlari bo'yicha hisobga olinadigan o'simliklar soni har xil bo'lgani ma'qul.

Barcha takrorlanishlarning har bir varianti yoki bo'lagida kuzatuv uchun olinadigan o'simliklar soni kamida quyidagicha bo'lishi tavsiya etiladi:

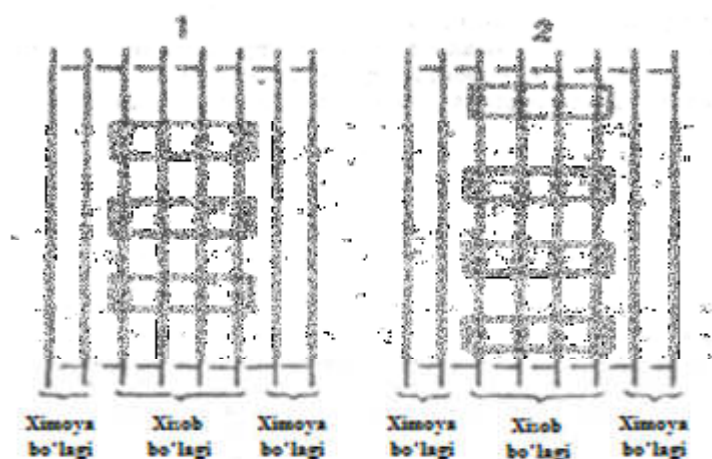
-shonlash, gullash, ko'sak ochilishi jadalligini, konuslar bo'yicha meva tugilishini batafsil hisoblash uchun-100 tupdan;

-meva tugishni umumiy hisobga olish uchun - 50-100 tupdan;

-barglarni sanash, o'simlik bo'yini va hosil shoxlarini sanash, gullash va ko'sak ochilish suratini aniqlash, shakllangan ko'saklarni hisoblash va boshqa maqsadlardagi kuzatishlar uchun – 25-100 tupdan o'simlik olinadi;

-g'o'za nihollarini sanash uchun - kamida 100 uya olinadi.

Bo'lakning hisobli qismi chegarasida kuzatish va hisob-kiotblar uchun o'simliklar bo'lakcha - maydonchalardan olinadi. Bir necha (3-4) joydan ajratilgan bu bo'lakcha – maydonchalar ko'ndalang yo'nalishda barcha hisobli egatlarni qamragan holda yoki seyalkaning bir yurishiga mos bo'lgani ma'qul. Bo'lakdagi bo'lakcha – maydonchalarning taxminiy joylashishi 2-chizmada ko'rsatilgan.



2-chizma. Kuzatuv va hisoblashlar uchun olinadigan ko'ndalang bo'lakcha maydonchalarni joylashtirish tizimi

Seruya va qatorlab ekilgan paykallarda bo'lakcha maydonchalar bo'lakning hisobli qismiga bir tekisda joylashtirilishi zarur.

Masalan, chigit 8 qatorli 60x30x2 tizimida ekilgan (3.1-chizma, "1"-holat) bo'lsa, hisoblash uchun 100 tup o'simlik olish kerak; buning uchun 3 ta maydon ajratamiz: bo'lakning yuqorisida, o'rtasida va pastida. Demak, har bir maydonchada $100:3=33$ (34) o'simlik bo'lishi kerak. Har bir maydonchada 4 bo'lakchali bo'ylama egatchalar bo'ladi. Har bir egatga 8-9 tupdan o'simlik to'g'ri

keladi (33:4). Bir uyada 3-4 tupdan o'simlik borligini hisobga olsak, har bir bo'ylama egatda 3-4 tupdan uya olish kerak (3.1-chizmada "X" bilan belgilangan).

Barcha hollarda hisoblashlar bitta joyda olib boirilishi, buning uchun kuzatuv maydonchasi birinchi hisob oldidan biror belgi yoki qoziq bilan ajratilib qo'yilishi kerak.

Har bir hisoblash va kuzatuv barcha variantlarda bir kunda amalga oshirilishi, ularning davomiyligi faqat ilojsiz holdagina ikki kunga uzaytirilishi mumkin. Lekin kuzatuvlar birinchi kuni bir-ikki takrorlanishning barcha variantlarida, ikkinchi kuni qolgan takrorlanishlarning variantlarida kuzatiladi.

Hisoblash va kuzatuvlarning barcha natijalari qabul qilingan shakldagi dala daftariga tartib bilan aniq yozib qo'yilishi kerak.

Kuzatuvlar o'tkazilgandan keyin 1-2 kun mobaynida ma'lumotlarga ishlov berilib, o'rtacha ko'rsatkichlar chiqarilishi va dala tajribasi daftarining tegishli qismiga qayd etilishi zarur.

G'o'za nihollarini hisoblash. Dala tajribalari belgilangan miqdorda qatorlab va seruyalab ekilganda hisoblash ishlari nihollarning unib chiqishiga asosan o'tkaziladi. Bunda kuzatish unib chiqqan nihollar soni va ular paydo bo'lgan uyalarni sanashdan iborat bo'ladi.

Nihollarni hisoblash kamida uch muddatda: nihollar ko'rina boshlaganda, ular qiyg'os unib chiqqanda va to'liq unib chiqqanda o'tkaziladi. Ammo tuproqqa ishlov berish, chigit ekish muddatlari, me'yori va chigitga stimulyator va urug'dorilar bilan ishlov berish bo'yicha olib boriladigan maxsus tajribalarda kuzatuvni har kuni yoki kunora (1-3 kunda) to'rt-besh muddatda o'tkazish mumkin.

Har galgi kuzatuv sanasidagi nihollar soni nazariy tup soniga yoki uya soniga nisbatan 1 ga maydonga hisoblab ko'rsatiladi.

Ba'zi tajribalarda nihollar hisobini yaganalashdan avval olgan ma'qul. Bunda uyadagi o'simlik soni hisoblanadi. Bu bilan tajribaning turli variantlarida chigitning daladagi unuvchanligi aniqlanadi.

Nihollarni hisoblashda yuzada ko'ringan urug'pallani nihol hisobiga kiritish mumkin.

Qatorlab va punktir usulida ekilganda nihollar tajriba sharoitidan kelib chiqib, qabul qilingan uyalar oralig'iga mo'ljallab belgilangan (5, 8, 10, 15, 20, 25 sm) maxsus chizg'ichlar yordamida sanaladi. Chizg'ich qatorga qo'yilganda belgi ro'parasidan 3-5 sm nari-berida joylashgan nihollar hisobga olinadi. Chizg'ichning uzunligi 2 m, u bilan har bir egat bo'lakchasida shu uzunlikdagi hisob maydonchasi sanalib, ikki tomonidan qoziqlar bilan belgilab qo'yiladi. Navbatdagi kuzatuvlar shu maydonchada o'tkaziladi. Bo'lak yoki variantlardagi nihollar hisobga olingan barcha egatlar bo'yicha sanaladi.

G'o'zalarning shonalashini kuzatish. Bu boradagi tajriba ish dasturida belgilangan variantlarda amalga oshiriladi. Kuzatuv natijalari o'rganilayotgan variantlarda ancha o'simlik (foiz hisobida) ma'lum sanada shonalash davri (fazasi) ga kirganligini ko'rsatish kerak. Shonalashni kuzatishni janubiy tumanlarda 25 may – 1 iyun, shimoliy hududlarda 5-10 iyunda o'tkazish tavsiya etiladi.

Shonalash kuzatilganda o'simlikdagi shonalar soni emas, balki kuzatish sanasiga shonasi bo'lgan o'simliklar hisobga olinadi (shonasi bitta yoki bir nechtaligidan kat'iy nazar). Bu paytda shona uch burchakli ehrom (piramida) shakliga kirgan, mewabandi rivojlanmagan, barg shapalog'i ochilmagan bo'ladi.

Ayrim shoxli va yaxshi rivojlanmagan tuplardan tashqari barcha o'simliklar hisobga kiritiladi. Bu kuzatish va hisoblashning quyida keltirilayotgan boshqa ko'rsatkichlariga ham tegishlidir.

Bosh (asosiy) poya balandligini o'lchash, bosh poya bo'yicha chinbarg (bo'g'inlar)lar soni va hosil elementlarini hisoblash. Bu kuzatuvlar birinchi marta (bosh poya balandligini o'lchash va chinbarg (bo'g'in) lar sonini hisoblash) 1 iyunda; ikkinchi marta (hosil shoxlari, shona, gul va tugunchalarni sanash) 1 iyulda; uchinchi marta (bosh poyaning bo'yi, hosil shoxlari va ko'saklar sonini hisoblash) 1 avgustda o'tkaziladi. Ba'zi hollarda, ish dasturiga binoan, bosh poya balandiligini o'lchash va ko'saklarni sanash 1 sentyabrda, ayrim tajribalarda bu amallar tig'iz muddatlarda ham amalga oshiriladi.

Bosh poya balandligi urug'palla o'rnidan bosh poyaning o'sish nuqtasiga qadar bir santimetrgacha aniqlik bilan o'lchanadi.

Qayd etilgan barcha hisob va kuzatuvlar nihollarning unib chiqishi hamda shonalangan o'simliklarni sanashda ajratilgan bo'lakcha maydonchalardagi g'o'zalarda amalga oshiriladi. Bu o'simliklarda shuningdek, gullash va ko'saklar ochilishi ham aniqlanadi.

G'o'za gullashini kuzatish orqali ma'lum sanada tajriba variantlaridagi o'simliklarning necha foizi gullagani aniqlanadi. Ko'pchilik tajribalarda kuzatishlar 95-100 % o'simlik gullaguncha davom ettiriladi.

Gullashni kuzatishda o'simliklardagi gullar soni emas, balki ushbu bosqichga kirgan o'simliklar hisobga olinadi. Bunda kuzatish kunida guli bo'lgan o'simliklar bilan birga gultoji bargi to'kilmagan yoki hosil bo'lgan tugunchalar ham sanaladi. SHunday hollar ham uchraydiki, o'simlikda goho hosil tugunchasi mavjud (gultoji bargi to'kilgan), lekin gullar yo'q bo'ladi.

Kuzatuvlar 3-5 kun oralatib, 3-4 marta o'tkaziladi. Ularning qaytarilishi tajriba xususiyatlariga ko'ra, ish dasturlariga muvofiq belgilanadi.

Ko'saklar ochilishini kuzatish. Dasturi asosida 3-4 marta o'tkaziladi. Bunda tajribaning xususiyatidan kelib chiqiladi. Dastlabki kuzatish o'simliklarning 10-15 % ida ko'sak ochilganda boshlanadi. Bu tadbir har 3-5 kunda o'tkazilib, o'simliklarning 50-75 yoki 100 % ida ko'saklar ochilguncha davom ettiriladi.

Tolasi chanoqdan chiqib turgan ko'sak ochilgan hisoblanadi va hisobga olinadi.

Ba'zi tajribalarda kuzatuvlar ko'sagi ochilgan o'simliklar bo'yicha emas, balki ochilgan ko'saklar bo'yicha olib boriladi. Bunday holda o'simlikda ma'lum sanaga ochilgan ko'saklar hisoblanadi va umumiy shakllangan ko'saklar soniga qarab foizi chiqariladi. Bu tarzda hisobga olish uchun odatdagi kuzatuvlarga nisbatan ikki marta kam o'simlik ajratiladi.

Gullash va ko'saklarning ochilish suratlari bo'yicha kuzatuvlar. O'rganilayotgan omillar ta'sirida g'o'zaning rivojlanish suratini tavsiflash uchun gullash va ko'saklarning ochilishi jadalligini kuzatish yaxshi natija beradi. Bu ko'rsatkich gullash yoki ko'sak ochilishining alohida davrlarida o'tilgan qisqa navbatda (bosh poya bo'yicha yuqoriga bir hosil shoxidan keyingisiga qarab)

aniqlanadi. Hisoblash ma'lum vaqtdan keyin, yaxshisi, 20-25 kundan so'ng ikkinchi marta o'tkazilgani ma'qul. Ikkinchi va birinchi kuzatuvlarda olingan ma'lumotlar orasidagi farq ochilish sur'atini ko'rsatadi. Masalan, birinchi kuzatuv gullash, ikkinchi hosil shoxi balandligini ko'rsatgan bo'lsa, 25 kundan so'ng o'tkazilgan ikkinchi kuzatuv gullash balandligi 10 hosil shoxigacha ko'tarilganini bildiradi. Ikkala kuzatuv orasidagi sakkizga teng farq 25 kun mobaynida gullash 8 qisqa navbatlardan o'tganligini bildiradi. Shu vaqtda boshqa variantlarda o'sha muddatda o'tkazilgan ikki kuzatuv orasidagi ayirma 5 ga teng bo'lgan bo'lsa, demak, birinchi holatda g'o'zaning rivojlanishi ancha jadal kechlanligi ayonlashadi.

Ko'saklarning ochilish sur'ati ham shu tarzda aniqlanadi. Gullash va ko'sak ochilish balandligi, deganda kuzatuv kunida birinchi o'rinda gul yoki ochilgan ko'sak bo'lgan eng yuqorigi hosil shoxi ko'zda tutiladi.

Gullash va ko'sak ochilish balandligini aniqlashda ba'zan shunday hollar ham kuzatiladi, tegishli joyda gul ham, ochilgan ko'sak ham bo'lmaydi (to'kilish) yoki kuzatuv sanasida qaysidir o'simlikda ochilgan gul, ochilgan ko'sak shoxida birinchi o'rinda turmaydi. Bu holda gullar va ko'saklar ochilishidagi umumiy qonuniyatni ko'zda tutib, qisqa navbatli gullashda 3 kun, ko'sak ochilishida 4 kun, uzoq navbatli gullashda 6 kun, ko'sak ochilishida 8 kun, deb hisoblashga to'g'ri keladi. Masalan, gullash balandligi bo'yicha kuzatuvni ikkinchi marta 20 avgustda o'tkazdik, deylik. Kuzatilayotgan o'simlikda oxirgi ochilgan gul birinchi o'rinda 9 hosil shoxida 18 avgustda bo'lgan, undan keyingi 10 shoxda shona yoki to'kilgan shona o'rni bor; yuqorida zikr etilgan qonuniyatdan foydalanib, gul 20 avgustdan 9,6 hosil shoxlarida ekilganligi aniqlaymiz. Boshqa bir misol: 20 avgustda ochilgan gul 9 hosil shoxining ikkinchi o'rnida, undan yukoridagi (10-12) shoxlarda birinchi o'rinda gul to'kilgan; aniklaymiz – 20 avgustda gullash balandligi 11 – hosil shoxida bo'lishi kerak.

Gullash va ko'saklarning ochilish balandligini aniqlashga variantning hisobli qismi o'simliklarida bu ko'rsatkichlar 90-100 % ga etganda, ya'ni deyarli barchasi

yoki hamma o'simliklar to'liq gullaganda yoxud barchasida ko'sak ochila boshlaganda kirishish kerak.

Hosil tugish xamda shona va tugunchalarning to'kilishini kuzatish. O'simliklarda paydo bo'lgan hosil elementlarini va ularning to'kilishini hisobga olish turlicha bo'ladi. Ayrim tajribalarda hosil tugishni umumiy hisobga olish bilan chegaralanish mumkin. Qator dala tajribalarida hosil tugish va to'kilishini batafsilroq hisobga olib, shu asosda variantlar bo'yicha hosilning tarkibiy qismlari qanday shakllanganligini aniqlash ancha qiziqish uyg'otadi.

Hosil tugishni va hosil organlarining to'kilishini jamlab hisoblash birinchi avgust va birinchi sentyabrda o'tkazilgani ma'qul. Bunda g'o'zadagi – barcha shakllangan ko'saklar, tugunchalar (bularga diametri 20 tiyinlik tangadan kichik, yoshi 10 kunlikdan katta bo'lmagan ko'saklar kiradi), shonalar, hosil elementlari to'kilgan o'rinlarning umumiy soni alohida hisoblanadi.

Hosil tuguni va to'kilgan hosil elementlarini batafsil sanash (ta'riflash) 1 sentyabrda, lekin birinchi terim boshlanmasdan o'tkaziladi. Bunda har bir o'simlikning har bir hosil shoxi bo'yicha alohida hisob yuritiladi. Shu bilan bir vaqtda hosil shoxidagi har bir hosil o'rni alohida yozib qo'yiladi. Bu o'rinda kuzatish paytida nima mavjud bo'lgan: ko'sak (k), tuguncha (t), shona (sh), bo'sh joy- to'kilgan a'zo (t.a.) qayd etiladi. Bunday hisoblar barcha hosil (simpodial) shoxlarida bajariladi, o'suv (monopodial) shoxlaridan ko'sak, tuguncha, shona va to'kilganlari o'rni jamlama tarzda hisoblanadi. SHu bilan bir vaqtda kuzatilgan o'simlik bosh poyasining balandligi o'lchanadi.

Hosil tugishni hisoblash bir tekis joylashtirilgan hisobli egatlarning alohida bo'lakchalarida o'tkazilgani ma'qul.

Bo'lakchalardagi barcha o'simliklar hisobga olinadi (ayrim shoxi poyasi gommoz bilan zararlangan yoki boshqa nuqsonlari ko'rinib turgan o'simliklardan tashqari). Bo'lakchalar soni har bir variantda 50-100 tupdan o'simlik bo'lishini ta'minlaydigan miqdorda bo'lishi kerak.

Tup qalinligini hisoblash barcha takrorlanish va variantlarda o'tkaziladi. U ikki muddat: brinchisi-yagonalashdan keyin, ikkinchisi-amal davri oxirida, paxtaning so'ngi terimidan avvalroq o'tkazilgani ma'qul.

O'simliklarni variant hisobli qismdagi barcha egatlarda sanash maqsadga muvofiq.

Nazorat savollari

1.G'o'zada fenologik kuzatuvlarni olib borish qanday tashkillashtiriladi? 2. Fenologik kuzatuv uchun olinadigan o'simliklar soni qancha bo'lishi tavsiya etiladi? 3. Fenologik kuzatuv uchun 100 tup o'simlik olinishi lozim bo'lsa maydonning qaysi qismidan tanlanadi? 4.G'o'za nihollari qanday hisoblanadi? 5.G'o'zalarning shonalashini kuzatish qanday tartibda amalga oshiriladi? 6.G'o'za gullashini kuzatish qanday tartibda amalga oshiriladi? 7.Ko'saklar ochilishini kuzatish qanday tartibda amalga oshiriladi? 8.Gullash va ko'saklarning ochilish suratlari bo'yicha kuzatuvlar qanday tartibda amalga oshiriladi? 9.Hosil tugish xamda shona va tugunchalarning to'kilishini kuzatish qanday tartibda amalga oshiriladi? 10.Tup qalinligini hisoblash qanday tartibda amalga oshiriladi?

10-mavzu. Sug'orish tarmoqlarida suv sarflarini hisoblash usullarini o'rganish.

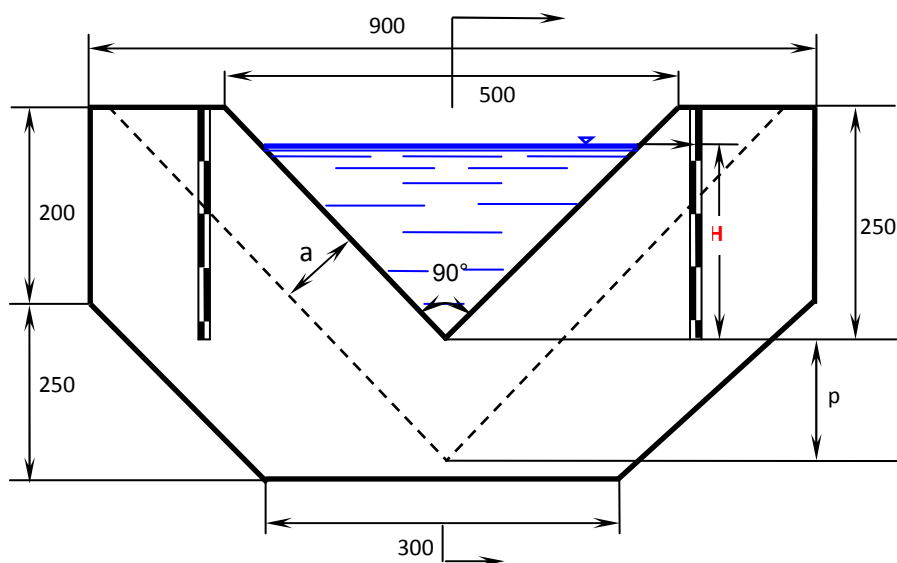
Vodoslivlar yordamida suv sarflarini o'lchash. *Vodoslivlarning turlari va o'lchamlari.* Vodoslivlarning turlari juda ko'p. Ularning ichida eng oddiy, qulay xamda eng ko'p tarqalganlari – yupqa devorli vodoslivlaridir.

Yupqa devorli vodoslivlarning 2,5-4 mm qalinlikdagi yassi temirdan yasalgan turlari tavsiya qilinadi:

uchburchaksimon Tomson vodoslivi (35-rasm);

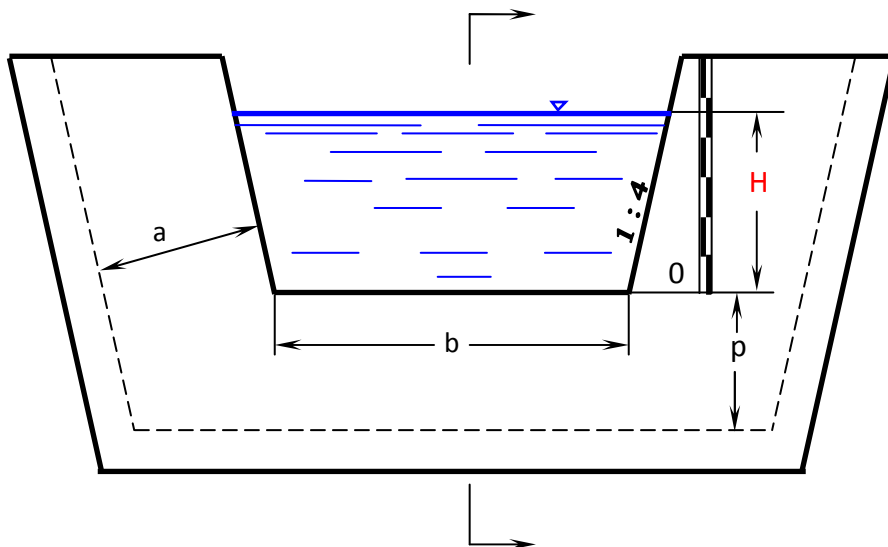
trapetsiyasimon Chipoletti vodoslivi (36-rasm).

Tomson vodosliviining quyidagi turlari mavjud: Tomson-30⁰, Tomson-45⁰, Tomson-60⁰, Tomson-90⁰. Bunda 30⁰, 45⁰, 60⁰ va 90⁰ Tomson vodosliviining suv oqib o‘tadigan burchaklarining gradusi.



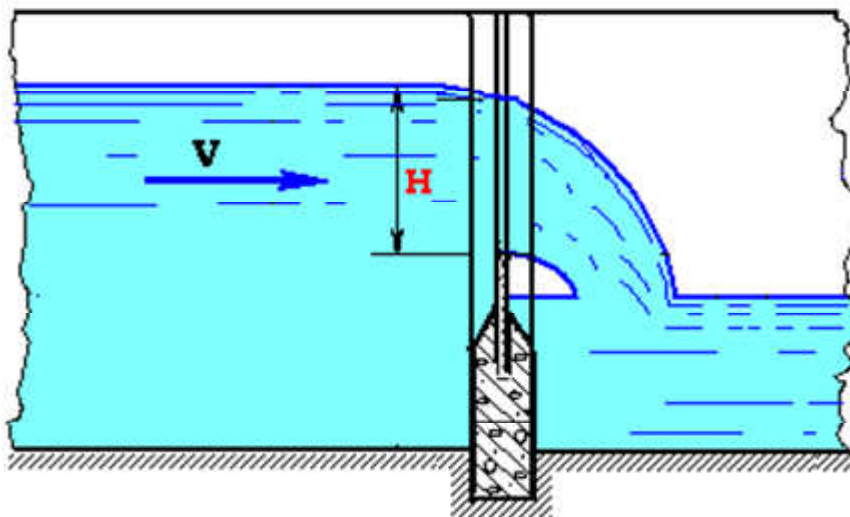
35-rasm. Tomson vodoslivi

Chipoletti suv o‘lchagichning - VCH-25, VCH-50, VCH-75 va boshqa o‘lchamlari mavjud. Bunda keltirilgan 25, 50, 75 raqamlari suv o‘lchagich ostonasining santimetrdagi kengligini bildiradi.



36-rasm. Chipoletti vodoslivi

Vodoslivlar yordamida suv sarflarini o‘lchash. Suv sarfi quyidagi ifodalar orqali hisoblanadi (37-rasm):



37-rasm. Vodoslivdan o‘tayotgan suv sarfi

Tomson vodoslivi:

$$Q = 1,4BH^2\sqrt{H}; m^3/sek$$

$$Q = 1,4 \cdot 0,04 \cdot \sqrt{0,04} = 0,000448; m^3/sek$$

$$0,000448 \cdot 1000 = 0,448 \quad ; l/sek$$

Chipoletti vodoslivi:

$$Q = 1,9BH\sqrt{H}; m^3/sek$$

Ivanov vodoslivi:

$$Q = 1900 \left(\frac{B+H}{B+0,25} \right) BH\sqrt{H}; m^3/sek$$

bu erda: H – vodoslivdan erkin oqib tushayotgan suv oqimining balandligi, m. 1400 va 1900 raqamlarini o‘zgarmas koeffitsient K deb qabul qilsak, unda K ning 1400 va 1900 qiymatlarida suv sarfi litr/sek da, K ning 1,4 va 1,9 qiymatlarida esa m³/sek da bo‘ladi.

Suv sarfining qiymatlari 21-chi va 22-chi jadvallarda keltirilgan.

Vodoslivdan erkin oqib tushayotgan suv oqimining balandligi vodoslivga yuqori b’ef tomonidan mahkamlangan standart lineyka (reyka) orqali aniqlanadi.

Erkin oqib tushayotgan suv oqimining balandligiga qarab 21 va 22-jadvallar orqali suv sarfining miqdori aniqlanadi.

Vodoslivdan o'tayotgan suv sarfining miqdorini bevosita aniqlash uchun lineykaga millimetrovka qog'ozli qo'shimcha suv sarfi shkalasi yopishtirish va BF elimi bilan qoplash (bo'yash) mumkin.

21-jadval. Tomson va Chipoletti vodoslivlarining suv sarfi jadvali, (l/sek)

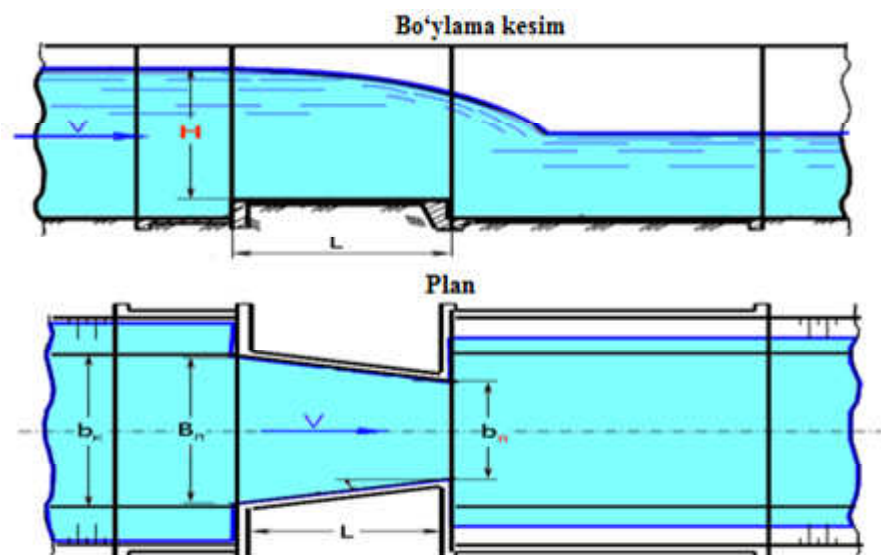
Vodoslivdan suvning oqib tushish balandligi N, sm	Vodosliv Chipoletti -50	Vodosliv Chipoletti-75	Vodosliv TOMSON - 90 ⁰
3,0	5	-	-
3,5	6	-	-
4,0	7	-	-
4,5	9	-	-
5,0	10	16	0,8
5,5	12	18	0,9
6,0	14	21	1,3
6,5	16	23	1,5
7,0	18	26	1,8
7,5	20	30	2,1
8,0	22	33	2,5
8,5	24	36	2,9
9,0	26	39	3,3
9,5	28	42	3,9
10,0	30	46	4,5
10,5	32	49	5,0
11,0	35	52	5,6
11,5	37	55	6,2
12,0	40	59	7,0
12,5	42	63	7,7
13,0	44	66	8,5
13,5	47	70	9,3
14,0	50	74	10,0
14,5	52	78	11,0
15,0	55	82	12,0
15,5	58	86	13,0
16,0	61	90	14,0
16,5	64	94	15,0
17,0	67	98	17,0
17,5	70	103	18,0
18,0	73	108	19,0
18,5	76	114	20,0
19,0	79	120	22,0
19,5	82	124	23,0
20,0		128	25,0
20,5		132	26,0
21,0		136	28,0
21,5		140	30,0
22,0		145	32,0
22,5		150	33,0
23,0		154	36,0
23,5		160	38,0
24,0		166	40,0
24,5		170	42,0
25,0		175	44,0
25,5		180	
26,0		186	
26,5		191	

27,0		197	
27,5		202	
28,0		208	
28,5		214	
29,0		220	
29,5		225	

22-jadval. Ivanov vodoslivlari (IV) uchun suv sarfi (3) ifoda bo'yicha

N, sm	VI-25, l/sek	VI-50, l/sek	VI-75 l/sek	VI-100 l/sek
2	1,5	2,76	4	5
3	2,7	5,0	8	10
4	4,04	7,0	12	16
5	6,06	11	17	22
6	8,0	15	22	29
7	10,5	19	28	37
8	13	24	34	45
9	16	29	42	54
10	19	34	49	64
11	22	40	58	74
12	26	46	66	85
13		52,0	75	97
14		60	84	109
15		67	94	122
16		74	105	135
17		82	116	149
18		90	127	163
19		99	139	178
20		108	151	194
21			164	210
22			177	226
23			190	243
24			204	261
25				279
26				297
27				316
28				336
29				356
30				377

SANIIRI ning suv o'lchash novi yordamida suv sarflarini o'lchash. Suv o'lchash novining asosiy o'lchamlari hamda suv o'tkazish qobiliyati. Suv o'tkazish novlari ochiq kanallardagi suv sarfi $2 \text{ m}^3/\text{sek}$ gacha bo'lganda qo'llaniladi (38-rasm).



38-rasm. SANIIRI ning suv o'lchash novi

23-jadvalda SANIIRI suv o'lchash novining asosiy o'lchamlari keltirilgan.

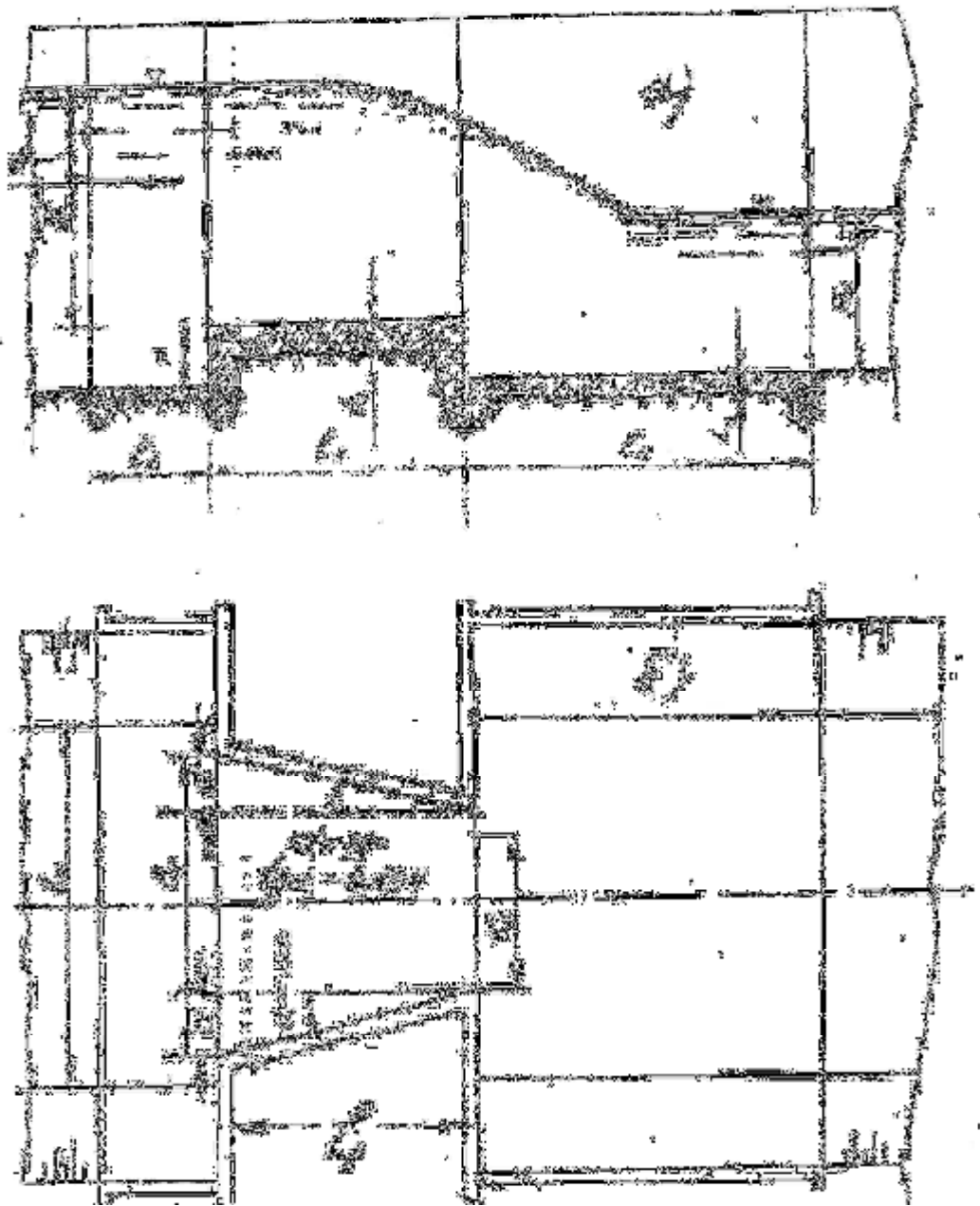
23-jadval. Novlarning chiqish kengligiga bog'liq holda novlarning o'lchamlari va suv o'tkazish qobiliyati.

Nov o'lchamlari	Nov kirish qismining kengligi v_l , (m)							
	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	1,0
Nov kirish qismi-ning kengligi $B_{nk} 1,76b_n$, (m)	0,34	0,51	0,68	0,85	1,02	1,19	1,36	1,76
Nov uzunligi $l_{k2} 2b_n$, (m)	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	2,0
Nov vertikal devorining balandligi $H_{nk}(1,5-2)b_n$, (m)	0,4	0,65	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2	1,5
Ostonaning balandligi $P \geq 0,5$ $H_{max}(H_{max} \leq 0,8H_l)$, m	0,16	0,26	0,28	0,32	0,40	0,40	0,40	0,50
Suv sarfi, m^3 /sek	0,051	0,157	0,286	0,555	0,916	1,064	1,217	2,140
Suv oqimi chuqurligi, H_{max} , m	0,25	0,40	0,50	0,65	0,80	0,80	0,80	1,0

Suv sarfini o'lchash. Novdan o'tayotgan suv sarfi suv erkin oqib tushadigan hollarda ushbu ifoda orqali aniqlanadi:

$$Q = \left(0,5 \cdot \frac{0,109}{6,26H + 1} \right) b_l H \sqrt{2gH}$$

bu erda: b_l – nov chiqish kesimining kengligi, m; H – nov ostonasidan yuqoridagi suv qatlamining baland (qalin)ligi, m; Q – suv sarfi, m^3 /sek



39-rasm. SANIIRI ning suv o‘lchash novi. a – bo‘ylama kesim, b – plan

24-jadvalda suv sarfining hisoblangan natijalari keltirilgan.

24-jadval. SANIIRI novidan erkin oqib tushayotgan suv sarfi jadvali (l/sek)

Suv chuqurligi, H (sm)	Nov kirish qismining kengligi, e_l (sm)						
	20	30	40	50	60	70	80

4	3,1	4,8	6,4				
6	5,5	8,2	10,9	13,6	16,2	19,1	21,8
8	8,6	12,9	17,2	21,4	25,7	30,0	34,2
10	12,1	18,2	24,2	30,2	36,3	42,3	48,4
12	16,1	24,2	34,2	40,2	48,3	56,0	64,0
14	20,4	30,6	40,7	51,0	61,0	71,0	81,0
16	25,4	38,0	51,0	63,0	76,0	88,0	101,0
18	30,4	45,5	61,0	76,0	91,0	106,0	122,0
20	35,8	54,0	72,0	89,0	107,0	125,0	143,0
25	51,0	76,0	102,0	127,0	153,0	178,0	203,0
30	-	100,0	134,0	163,0	212,0	248,0	283,0
35	-	128,0	170,0	213,0	256,0	298,0	341,0
40	-	157,0	210,0	262,0	314,0	366,0	419,0
45	-	-	252,0	314,0	377,0	440,0	502,0
50	-	-	296,0	370,0	444,0	518,0	592,0
55	-	-	-	429,0	515,0	600,0	685,0
60	-	-	-	490,0	589,0	687,0	785,0
65	-	-	-	555,0	665,0	777,0	887,0
70	-	-	-	-	745,0	870,0	993,0

($Q = \left(0,5 \cdot \frac{0,109}{6,26H+1}\right) B_l H \sqrt{2gH}$) ifodani soddaroq quyidagicha ko‘rinishda yozish mumkin

$$Q = 1,77 B_l H^{1,55}$$

B_l , H - metrda.

Suv o‘lchash noviga bo‘lgan talablar. 1. Novning konstruksiyasi va uni o‘rnatilishi davriy (vaqti-vaqti bilan) kuzatish (ko‘rikdan o‘tkazish) ga xalaqit bermasligi va RDP–99–77 qoidalari talablariga javob beradigan bo‘lishi kerak.

2. 600 mm dan kichik kanallarda SO‘N larni kanalni qurish jarayonida yoki undan keyin zavodda yasalgan konstruksiyalardan foydalanib o‘rnatish tavsiya qilinadi.

3. Nov yon tomonlarining tik chiziqqa nisbatan og‘ishi devorlarning xar 1 metriga ± 2 mm dan oshmasligi kerak.

4. Novning tubi ufq chizig‘iga mutlaq mos (gorizontal) bo‘lishi kerak.

5. Novning yuqori b‘ef tomonida ostonasi bo‘lishi shart emas.

Nazorat savollari.

1. Vodoslivlar yordamida suv sarflari qanday o‘lchanadi? 2. Vodoslivlarning qanday turlari mavjud? 3. Uchburchaksimon Tomson vodoslivining qanday turlari

mavjud. 4. Trapetsiyasimon Chipoletti vodoslivining qanday turlari mavjud? 5. SANIIRI ning suv o'lash novy yordamida suv sarfi qanday aniqlanadi?

11-mavzu. Tuproqning sho'rlanish darajasi, sho'rlanish turi va tipini aniqlash usullari

Qishloq xo'jaligi ekinlarining normal rivojlanishiga to'sqinlik qiladigan miqdorda suvda oson eriydigan tuzi bo'lgan har qanday tuproq **sho'rlangan tuproqlar** deyiladi.

Sho'arning o'simlikka ta'siri. Tuproq sho'rlangan bo'lsa, urug'larning nam tortishi juda sekinlashadi. Urug' yaxshi unib chiqishi uchun namlik zarur bo'lgan darajagacha ko'tarila olmaydi. Shu sababli urug'ning unib chiqishi ancha sekinlashadi yoki butunlay unib chiqmaydi.

Tuproqning sho'rlanish darajasining ortishi bilan tuproq eritmasining osmotik bosimi o'simlikning so'rish kuchidan ortib ketadi. Shu sababli o'simliklarning suv ichishi qiyinlashadi. Tuproqning **fiziologik quruqligi** deb ataladigan sharoit vujudga keladi. Bunda tuproqda namlik bo'lishiga qaramay, o'simlik etarlicha suv icha olmaydi. Natijada, uning hayot faoliyati yomonlashadi, rivojlanishi sekinlashadi.

Ekinlarning tuz ta'siriga chidamliligi (25-jadval):

- o'simliklarning turi, xili, navi va yoshiga;
- tuproqning turi va undagi tuzlarning tarkibiga;
- tuproqning namlik darajasiga;
- tuproqdagi ozuqa moddalar miqdoriga;
- joyning iqlimiy sharoitlariga bog'liqdir.

25-жадвал. Ekinlarning tuz ta'siriga chidamliligi

CHidamlilik	Ekinlarining nomi	Xlor ionining yo'l qo'yilgan miqdori, %
juda chidamsiz	Mosh, loviya, no'xat, yosh beda	0,005-0,006
kam chidamli	Beda, kartoshka, terak, olma	0,008-0,015

sal chidamli	G‘o‘za (ingichka tolali), suli, bug‘doy, makkajo‘xori, pomidor, tariq, arpa, tut	0,015-0,03
chidamli	Lavlagi, shabdar, oqjo‘xori, tarvuz, anor, g‘o‘za, etmak, qo‘ymiya	0,03-0,05
ancha chidamli	Kungaboqar, sholi, qayragoch, akatsiya, qora saksovul	0,05-0,07

Sho‘rlangan tuproqlar.

Sho‘rxok va sho‘rxoksimon tuproqlar.

Sho‘rtob va sho‘rtobli tuproqlar.

Erning ustki qatlamida suvda eriydigan juda ko‘p miqdorda tuzi bo‘lgan tuproqlar **sho‘rxok tuproqlar** deyiladi

Tarkibida tuzlari oz bo‘lgan, ustki (0-30 sm) qatlamida tuz to‘planadigan tuproqlar sho‘rxokli, o‘rta va ostki (30-100 sm) qatlamida tuz to‘planadigan tuproqlar **sho‘rxoksimon tuproqlar** deyiladi (40-rasm).

Singdiruvchan kompleksda juda ko‘p natriy bo‘lgan tuproqlar **sho‘rtob** va **sho‘rtobli tuproqlar** deyiladi (41-rasm).



40-rasm. **Sho‘rxok** va **sho‘rxoksimon** tuproqlar



41-rasm. **Sho‘rtob** va **sho‘rtobli** (taqir) tuproqlar

Sho‘rxok tuproqlarning turlari

□ **o‘l sho‘rxoklar**. Uning sirti zich va nam bo‘lib, ko‘pincha qoramtir tusda bo‘ladi. (gigroskopik tuzlar – kalsiy xlorid , magnezial tuzlar)

Qatqaloqli sho'rxoklar. Tuproq yuzasida tuz qatqalog'i bor. Qatqaloqda oqish tusdagi xlorid va oltingugurt tuzlari sirtga tepgan bo'ladi.

Mayin sho'rxoklar. Ustki qatlami lo'ppi massadan iborat bo'lib, yurganda oyoq bir oz botib ketadi. Bunday qatlam ko'p miqdorda tuz, asosan, natriy sulfat ta'sirida hosil bo'ladi.

Qora sho'rxoklar. YOmg'ir yoqqanida yoki sug'orishdan keyin bunday erlarda tuproqqa singib kirmaydigan qora suyuqlik ko'lmaklari paydo bo'ladi. Bunga sabab tuproqda sodani bo'lishidir. Soda tuproq gumusini eritadi va eritmaning rangi qorayadi. SHuningdek, soda tuproqni changlatib (dispersiyalantirib) yuboradi va uni deyarli suv o'tkazmaydigan qiladi

Sho'rtob tuproqlar

Taqir tuproqlar sho'rtob tuproqlarning alohida bir turi bo'lib, ular jazirama sahro iqlim sharoitida bunyodga kelgan.

Tuproq eritmasida natriyli tuzlar ko'proq bo'lsa, tuproqning singuvchi kompleksiga natriy ionining kirish jarayoni ro'y beradi. Bu ion kompleks tarkibidan kalsiy ionini siqib chiqaradi.

Har qanday tuproqda suvda eriydigan tuzlar ma'lum miqdorda bo'ladi. Ularning miqdori ortiqcha bo'lganida ekinlarning o'sishiga, rivojlanishiga va hosildorligiga zararli ta'sir qiladi. Tuzlar o'simliklarga zaxarli va osmotik ta'sir ko'rsatishi bilan farqlanadi. Tuzlar ko'pincha zaxarli ta'sir qiladi. S.N.Rijov tuproqdagi eritmalar yuqori osmotik bosimining salbiy ta'sir ko'rsatishini aniqladi, yuqori bosim suvda eriydigan tuzlarning ko'payishi tufayli yuz berib, bunda suv va oziqa moddalarning o'simlikka shimilishi qiyinlashadi.

Tuproqda oson eriydigan tuzlarning tarkibini aniqlashning usuli bu uning suvli eritmasini taxlil qilishdir. Suvli eritmaga zaxarli va zaxarsiz tuzlar o'tadi. Zaxarli tuzlarga $NaCl$ (osh tuzi), $MgCl_2$, Na_2SO_4 (glauber tuzi), $MgSO_4$, (ichimlik) soda, $NaCO_3$ (kir soda), $MgCO_3$ (magniy karbonat) va zaxarsiz tuzlarga $Mg (\square CO_3)_2$, $CaCO_3$, (oxak), $Ca(\square CO_3)_2$ i $CaSO_4$ (gips) kiradi. Xamma zaxarli tuzlarning eruvchanligi yuqori bo'ladi, bu esa ularning tuproq va o'simlikka salbiy ta'sirini belgilaydi.

O‘zbekistonning sug‘oriladigan tuproqlari sharoitida Na va Mg bilan bog‘langan Cl va SO₄ anionlari eng zaxarilari hisoblanadi (26-jadval).

26-jadval. Tuzlarning ekinlarga zararlilik darajasi

Tuzlar	NaCO ₃	NaCl	MgSO ₄	Na□CO ₃	Na ₂ SO ₄
Zararlilik darajasi	10	5-6	3-5	3	1

Tuproq sho‘rlanishini baholashda undagi anion va kationlarning miqdori va o‘zaro nisbati xamda gips mavjudligi hisobga olinadi.

Sho‘rlanishning anionlar nisbati bo‘yicha:

xloridli tipi: Cl:S₀₄ > 2,5;

sulfat-xloridli tipi: Cl:S₀₄ = 2,5- 1,0;

xlorid-sulfatli tipi: Cl:S₀₄ = 1,0- 0,3;

sulfatli tipi: Cl:S₀₄ < 0,3

sulfat-(xlorid) gidrokarbonatli tipi: HCO₃:S₀₄ > 1; NSO₃:Cl > 1.

Sho‘rlanishning anionlar nisbati bo‘yicha:

natriyli: Na:Mg > 2;

magniy-natriyli: Na:Mg = 2 - 1;

natriy-magniyli: Na:Mg = 1 - 0,5;

magniyli: Na:Mg < 0,5.

Tuproqlarning sho‘rlanish bo‘yicha tasnifi. Sho‘rlangan maydonni va sho‘r yuvish me‘yorlarini aniqlashda sho‘rlangan tuproqlarning soddalashtirilgan tasnifidan foydalaniladi (27-jadval).

27-jadval

Tuproqning sho‘rlanish darajasi	Quruq qoldiq	NSO ₃	Cl	Na
sho‘rlanmagan	< 0,3	0,061	0,01	0,023
kuchsiz sho‘rlangan	0,3-1,0	0,061-0,122	0,01-0,035	0,023-0,046
o‘rtacha sho‘rlangan	1,0-2,0	0,122-0,244	0,035-0,070	0,046-0,092
kuchli o‘rlangan	2,0-3,0	0,244-0,488	0,070-0,140	0,092-0,184
sho‘rxok	> 3,0	> 0,488	> 0,140	> 0,184

Tuzli qatlamlarning joylashish chuqurligi (tuproq og'irligiga nisbatan suvda eriydigan tuzlarning miqdori 0,3% dan ko'p) ga qarab tuproqlarning sho'rlanish darajasi A. N. Rozanov tavsiyasi bo'yicha quyidagicha:

➤ **Sho'rlanmagan** (chuchuk) tuproqlar – 150-200 sm chuqurlikkacha suvda eriydigan tuzlar (0,3% dan kam) va gipsi yo'q tuproqlar.

➤ **Kuchsiz sho'rlangan** tuproqlar – 80-120 sm chuqurlikda tuz chiqadigan tuproqlar.

➤ **O'rtacha sho'rlangan** tuproqlar – 30-80 sm chuqurlikda ko'p tuz chiqadigan tuproqlar. Bunday erlarda gips qatlam 120-150 sm chuqurlikda va undan yuza joylashadi.

➤ **Kuchli sho'rlangan** tuproqlar – 5-30 sm chuqurlikdan boshlab ko'p tuz chiqadigan er.

➤ **Sho'rxok tuproqlar** – eng ustki qatlamdan boshlab juda ko'p (1% dan ko'p) tuz bor erlar.

Tuproqning yuza ko'rinish holati va o'simliklarning rivojiga qarab tuproqning sho'rlanish darajasi quyidagicha:

➤ **Sho'rlanmagan** (chuchuk) tuproqlar - o'simlikning rivoji normal va tuzning sirtga tepishi ko'rinmaydi.

➤ **Kuchsiz sho'rlangan** tuproqlar - ba'zi joylarda o'simlik yaxshi rivojlanmagan va jo'yak yuziga tuz sal-pal tepgan bo'ladi.

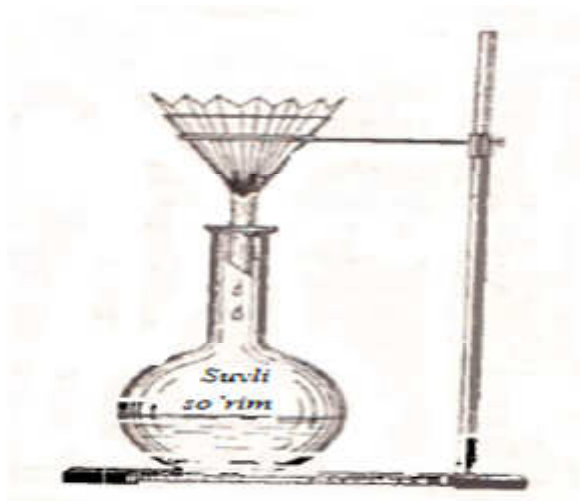
➤ **O'rtacha sho'rlangan** tuproqlar - o'simlik o'smay qolgan joylar va tuzning sirtga tepish joylari ko'zga yaqqol tashlanadi.

➤ **Kuchli sho'rlangan** tuproqlar - o'simlikning rivoji juda yomon va o'simlik o'smay qolgan joylar ancha. Tuproqning ustki qatlamidagi tuzlar ko'zga o'z rangi bilan yaqqol tashlanadi.

➤ **Sho'rxok tuproqlar** - o'simlik butkul nobud bo'lgan va tuz qobig'i yoki lo'ppi massa hosil bo'lgan tuproqlar.

Melioratsiya ishlarida tuproqning shoʻrlanish darajasi va xili (tipi) laboratoriyalarda tuproqni kimyoviy taxlil qilish yoʻli (suvli soʻrim taxlili) bilan aniqlanadi.

Suvli soʻrim va uni tayyorlash. 1 mm li elakchadan oʻtkazilgan tuproqdan analitik tarozida 50 g oʻlchab olib, 500 ml shisha idishga solinadi va ustiga 250 ml (tuproqqa nisbatan 5 marta koʻp) distillangan suv quyiladi. Idishning ogʻzi shisha yoki rezina probka bilan berkitiladi va 5 minut yaxshilab chayqatiladi. Soʻngra u qalin burma filtr orqali ikkinchi kolbaga suziladi. Bu suzib olingan eritma suvli soʻrim deyiladi. Suzib olingan soʻrim tiniq va toza boʻlishi kerak. Agar soʻrim loyqa yoki xira boʻlsa, u yana qayta filtrlanadi (42-rasm). Soʻrim tuproqning serchirindi qatlamidan tayyorlangan boʻlsa, och sargʻish rangda boʻlishi mumkin. Bu eritmada suvda eriydigan chirindi birikma (masalan, kren kislota) borligini koʻrsatadi.



42-rasm. Suvli soʻrimni filtrlash

Suvli soʻrimning ximiyaviy tarkibida oʻsimlik hayoti uchun zararli birikmalar bor-yoʻqligi sifat analizi bilan aniqlanadi. Ammo har qaysi birikmaning tuproqqa nisbatan necha protsentni tashkil etishi miqdoriy analiz yordamida aniqlanadi.

Odatda suvli soʻrim tayyorlanganidan keyin, uning tarkibida xlorid, sulfat singari tuzlar borligini va soʻrim reaksiyasi uchun sifat analizi oʻtkazish bilan aniqlanib, soʻngra miqdoriy analizga oʻtiladi. Bu esa analizlar uchun etarli

imkoniyat bo'lmagan taqdirda tuproqda qanday zararli tuzlar borligini va ularning taxminiy miqdorini bilishga yordam beradi. SHuningdek, to'liq jihozlanmagan yoki reaktivlar etarli bo'lmagan laboratoriyalarda ishni osonlashtiradi.

Sifat analizi. Tuproqda ishqor ko'p-ozligini bilish uchun probirkaga 3-4 ml suvli so'rimdan olib, ustiga 1-2 tomchi fenolftalein tomiziladi va hosil bo'lgan pushti-rangning och yoki to'qligiga qarab aniqlanadi.

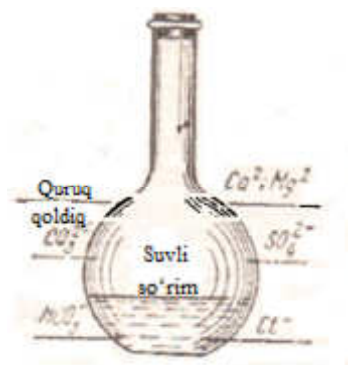
Suvli so'rimda xlor tuzlari borligini bilish uchun so'rimdan toza probirkaga 3-4 ml chamasi olib, ustiga 1-2 tomchi 10% li kumush nitrat (AgNO_3) eritmasidan tomiziladi. Probirkada hosil bo'lgan pag'a-pag'a oq cho'kma xlorli tuzlar birikmasi borligini ko'rsatadi. Cho'kmaning ko'p-ozligiga qarab xlor tuzining taxminiy miqdori aniqlanadi.

Sulfat kislota tuzlari borligini bilish uchun toza probirkaga solingan 3-4 ml so'rim ustiga 1-2 tomchi 10% li bariy xlorid (BaCl_2) eritmasi tomiziladi, bunda mayda oq cho'kma hosil bo'ladi. Cho'kmaning ko'p-ozligiga qarab sulfat kislota tuzining miqdorini taxminan aniqlash mumkin.

Kalsiy va magniy kationlari borligini bilish uchun so'rimdan toza probirkaga 3-4 ml olinadi va unga sirka kislota tomiziladi. Eritma kuchsiz kislotali holatga kelguncha qizdirilganidan keyin ustiga 1-2 tomchi ammoniy oksalat $[(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4]$ eritmasi tomiziladi. Hosil bo'lgan cho'kmaning ko'p-ozligiga qarab kalsiy va magniy kationlari borligi va uning taxminiy miqdori aniqlanadi.

Sifat analizi natijalarida hosil bo'lgan cho'kmaning oz-ko'pligiga qarab miqdoriy analiz uchun tayyorlangan so'rimdan ko'p yoki oz olinadi.

Bu tayyorlangan suvli so'rimdan, asosan, quruq qoldiq, normal karbonatlar ta'siridagi ishqoriylik, umumiy ishqoriylik, xlor ioni, sulfat kislota, kalsiy va magniyning protsent miqdori aniqlanadi (43 -rasm).



43-rasm. Oʻlchov kolbasi

Quruq qoldiqni aniqlash. Tuproq tarkibidagi suvda eriydigan mineral va organik birikmalarning umumiy miqdori **quruq qoldiq** deyiladi. Quruq qoldiq suvli soʻrimning bir qismini chinni idish (piyolacha)da bugʻlatish yoʻli bilan aniqlanadi.

Ishlash tartibi. Suvli soʻrimdan 20-25 ml olib quritilgan va ogʻirligi maʼlum boʻlgan chinni piyolachaga solinadi. Soʻngra piyolacha suvli bugʻlatgich ustida suvi butunlay quriguncha qoldiriladi. Piyolacha quruq qoldiq bilan termostatda 105⁰S issiqda quritiladi va eksikatorida 2 soat chamasi sovutiladi (26 -rasm).

Quruq qoldikli piyolachaning ogʻirligi analitik tarozida aniqlangandan keyin, quruq qoldiqning protsent miqdori quyidagi formula bilan hisoblanadi.

$$X = \frac{(a - b)E \cdot 100 \cdot K}{H \cdot M}$$

Bu erda: X-quruq qoldiq (protsent hisobida), a-quruq qoldikli piyolachaning vazni (g hisobida), b-piyolachaning vazni (g hisobida), E-soʻrimning umumiy hajmi (ml hisobida), K-gigroskopik koeffitsient, M-bugʻlatish uchun olingan suvli soʻrimning hajmi (ml hisobida), H-tuproq massasi (g hisobida).

Masalan: a-29,898 g, b- 29,763, E – 250 ml, M – 20 ml, K – 1,02, H – 50 g boʻlsa, quruq qoldiq 4,442% ga teng.

$$X = \frac{(29,898 - 29,763) \cdot 250 \cdot 100 \cdot 1,02}{20 \cdot 50} = 4,442\%$$

Mineral qoldiqning umumiy miqdorini aniqlash. Quruq qoldiq miqdori aniqlangandan so'ng, chinni piyolacha (quruq qoldiq bilan) 600 °S da mufel pechida 1-2 soat chamasi kuydiriladi va eksikatora sovutilib massasi aniqlanadi. Bu chinni piyolachadagi qoldiq yana 30 minut mufel pechida o'zgarmas og'irlikka qadar qizdirilib, sovutiladi va massasi aniqlanadi. Bu quruq qoldiqni aniqlash kabi bo'lib, uni quruq qoldiq protsentsidan olib tashlansa, tuproqdagi mineral qoldiqning umumiy protsenti chiqadi. Orasidagi farqi esa suvda erigan organik birikma bo'ladi.

Masalan: agar quruq qoldiq 4,442% bo'lsa, mineral qoldiqning umumiy protsenti 4,012 bo'lganda, suvda eriydigan organik birikma 0,4% bo'ladi.

$$4,442 - 4,012 = 0,430\%$$

Ishqoriylikni aniqlash. O'rta Osiyo tekislik qismidagi va sug'oriladigan erlardagi tuproqlarning deyarli hammasi ishqorli bo'ladi. Tuproqning ishqor xossasi asosan karbonatlar (Na_2CO_3) va bikarbonatlar (NaHCO_3) ta'sirida vujudga keladi. Bundan tashqari, tuproq reaksiyasining ishqoriy bo'lishiga singdiruvchi kompleksdagi natriy ham sabab bo'ladi. Shunga ko'ra tuproqning ishqoriyligi har xil bo'ladi.

Normal karbonatlar ta'siridagi ishqoriylikni aniqlash. Bu xildagi ishqoriylikni aniqlash uchun olingan so'rimga 1 – 2 tomchi fenolftalein tomizib, sulfat kislota bilan titrlanadi va sarflangan kislota miqdoriga qarab tuproqdagi normal karbonatlar ta'sirida vujudga kelgan ishqoriylik darajasi aniqlanadi.

Ishlash tartibi. Ikkita ximiyaviy stakanча olib, har biri 10 – 25 ml (ishqorli darajasiga ko'ra)dan so'rim solinadi. Stakanchaning biriga 1 – 2 tomchi fenolftalein tomiziladi. So'rimda normal karbonatlar bo'lsa, eritmaning rangi qizg'ish – pushti tusga kiradi. So'ngra rangi butunlay yo'qolguncha eritma 1/100 n sulfat kislota (H_2SO_4) bilan titrlanadi (titrlash ikkinchi stakanchadagi so'rim rangi bilan solishtirib olib boriladi).

Natija quyidagicha hisoblanadi.

$$X = \frac{\alpha \cdot 2 \cdot N \cdot E \cdot 100 \cdot K}{M \cdot H}$$

X – normal karbonatlar ta'siridagi ishqoriylik (protsent hisobida); α – titrlashga ketgan 1/100 n sulfat kislota (ml hisobida); 2 – titrlash vaqtida karbonatlar bikarbonatga o'tishi bilan pushtirang yo'qola boshlaydi, shuning uchun sarf bo'lgan sulfat kislota ikkiga ko'paytiriladi; N – 1 ml 1/100 n sulfat kislotaga to'g'ri kelgan CO_3 , g hisobida (0,0003); E – so'rimning umumiy hajmi (ml hisobida); K – gigroskopik koeffitsient; M – titrlashga olingan so'rim hajmi (ml hisobida); H – tuproq massasi (g hisobida).

Masalan: α – 0,1 ml, N –0,0003 g, E – 250 ml, K – 1,02, M – 25 ml, H – 50 g bo'lsa, normal karbonatlar ta'siridagi ishqoriylik 0,00122 bo'ladi.

$$X = \frac{0,1 \cdot 2 \cdot 0,0003 \cdot 250 \cdot 100 \cdot 1,02}{25 \cdot 50} = 0,00122 \%$$

Umumiy ishqoriylikni aniqlash. Normal karbonatlar ta'sirida vujudga kelgan ishqoriylik aniqlanganidan keyin o'sha stakanchaga 1 – 2 tomchi metiloranj tomiziladi va rangi och pushti bo'lguncha sulfat kislotaning 1/100 n eritmasi bilan titrlanadi.

Natija quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$X = \frac{(\alpha + b)2 \cdot N \cdot E \cdot 100 \cdot K}{M \cdot H}$$

bunda: X – umumiy ishqoriylik (protsent hisobida); α – titrlashga ketgan 1/100 n sulfat kislota (ml hisobida); b – ikkinchi marta titrlashga ketgan 1/100 n sulfat kislota (ml hisobida); N – ml 1/100 n sulfat kislotaga to'g'ri kelgan CO_3 , g hisobida (0,00061); E – so'rimning umumiy hajmi (ml hisobida); K – gigroskopik koeffitsienti; M – titrlashga olingan so'rim hajmi (ml hisobida); H – tuproq massasi (g hisobida).

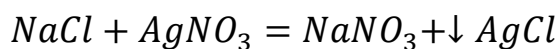
Masalan: α – 0,1 ml, b – 2,7 ml, N –0,00061 g, E – 250 ml, K – 1,02, M – 20 ml, H – 50 g bo'lsa, umumiy ishqoriylik 0,0435 % bo'ladi.

$$X = \frac{(0,1 + 2,7) \cdot 0,00061 \cdot 250 \cdot 100 \cdot 1,02}{20 \cdot 50} = 0,0435 \%$$

Xlor ionini aniqlash. Sho'r tuproqlarda xlor ionni natriy xlorid (NaCl), magniy xlorid (MgCl_2) va kalsiy xlorid (Ca Cl_2) tuzlari holida uchraydi. Bulardan tuproqda, ayniqsa, natriy xlorid ko'proq uchraydi. Natriy xloridning oz miqdori ham o'simlik uchun zararli. Shuning uchun hamma vaqt birinchi navbatda xlor ionini aniqlash kerak.

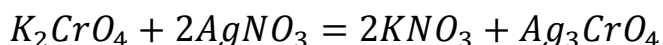
Xlor ionining miqdori turli usullar bilan aniqlanadi. Bulardan eng qulay va osoni hajm usulidir.

Xlor ionini aniqlash 0,01 AgNO₃ eritmasi bilan titrlashga asoslangan.



oq cho'kma

U 10% li K₂CrO₄ eritmasi yordamida aniqlanadi.



Xromat kislotaning kumushli tuzi Ag₂CrO₄ cho'kmada qizg'ish rang hosil qilishidan foydalanib, xlor ionining protsenti aniqlanadi.

Ishlash tartibi. Ikkita ximiyaviy stakancha olib har qaysisiga (xlor ionining ko'p-ozligiga ko'ra) 10 – 20 ml dan so'rim quyiladi. So'rim kislotali yoki ishqorli bo'lsa (lakmus qog'oz bilan aniqlanadi), har ikki stakandagi eritma neytrallanadi va ustiga indikator sifatida kaliy xromat (K₂CrO₄)ning 10% li eritmasidan 1 ml (10 tomchi) dan quyiladi.

Bitta stakandagi eritma taqqoslash uchun qoldiriladi. Ikkinchi stakandagi eritma och qizg'ish rangga kirguncha kumush nitrat (AgNO₃)ning 1/10 n eritmasi bilan titrlanadi.

Natija quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$X = \frac{\alpha \cdot N \cdot E \cdot 100}{M \cdot H}$$

X – xlor ionining protsent miqdori; α – titrlashga ketgan kumush nitratning 1/10 n eritmasi (ml hisobida); N – 1 ml kumush nitratning 1/10 n eritmasi ta'sirida cho'kkan xlor ioni miqdori, g hisobida (0,00035); E – so'rimning umumiy hajmi (ml hisobida); K – gigroskopik koeffitsienti; M – analiz uchun olingan so'rim hajmi (ml hisobida); H – tuproq massasi (g hisobida).

Masalan: α – 10 ml, N – 0,00035 g, E – 250 ml, K – 1,02, M – 20 ml, H – 50 g bo'lsa, tuproqda 0,0892 % xlor ioni bor.

$$X = \frac{10 \cdot 0,00035 \cdot 250 \cdot 100 \cdot 1,02}{20 \cdot 50} = 0,0892 \%$$

Sulfat kislotani aniqlash. Tuproq tarkibidagi sulfat kislota asosan magniy sulfat (MgSO₄), natriy sulfat (Na₂SO₄) (glauber tuzi) va kalsiy sulfat (CaSO₄) (gips) tuzlari holida bo'ladi. Magniy sulfat va natriy sulfat suvda oson eriydi, ular o'simlik uchun zararlidir. Kalsiy sulfat esa suvda sekin eriydi.

Sulfat kislotaning miqdori hajm yoki massa metodi bilan aniqlanadi. Bulardan hajm metodi juda oson va qulay. Bu metod so‘rimdagi sulfat kislotani benzidin xlorid eritmasi bilan cho‘ktirishga asoslangan.

Ishlash tartibi. Ximiyaviy stakanga (sulfat kislotaning ko‘p – ozligiga ko‘ra) 10 – 20 ml so‘rim olinib, ustiga 5 – 10 ml benzidin xlorid eritmasi quyiladi. Hosil bo‘lgan oq cho‘kma stakan tagiga cho‘kkanidan keyin benzidin xloriddan yana quyib ko‘riladi. Bu ish yangidan qo‘shilgan benzidin xlorid ta’sirida cho‘kma hosil bo‘lmaguncha takrorlanadi. 30 – 40 minut o‘tganidan keyin stakandagi tiniq eritma ustiga yana 1 –2 tomchi benzidin xlorid eritmasi tomizib ko‘rish bilan sulfat kislotaning to‘liq cho‘kkanligi aniqlanib, cho‘kma kichik filtr qog‘oz yordamida suzib olinadi.

Voronkadagi filtrda to‘plangan cho‘kma distillangan sovuq suv bilan yuviladi (voronkadan tushayotgan suv tiniq bo‘lishi kerak). Voronkadan tushayotgan oxirgi tomchi ko‘k lakmus qog‘ozini qizartirmaydigan bo‘lguncha yuvish davom ettiriladi. Yuvilgan cho‘kma filtr bilan birga kichik ximiyaviy stakanga solinadi. Ustiga 40 – 50 ml distillangan suv quyiladi, so‘ngra u qizdirib eritiladi.

Stakandagi eritmaga 2 – 3 tomchi fenolftalein tomizib shisha tayoqcha bilan aralashtiriladi (chayqatiladi) va eritma och pushtirangga kirguncha o‘yuvchi natriy ($NaOH$) ning 1/20 n eritmasi bilan titrlanadi. So‘ngra hosil bo‘lgan eritma qaynatiladi, bunda rangi o‘chsa, titrlash o‘zgarmas och pushtirang paydo bo‘lguncha davom ettiriladi.

Analiz natijasi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$X = \frac{E \cdot 100 \cdot K}{M \cdot H}$$

X – sulfat kislotaning protsent miqdori; α – titrlashga ketgan 1/20 n o‘yuchi natriy (ml hisobida); N – 1 ml o‘yuvchi natriyning 1/20 n eritmasi cho‘ktirgan sulfat kislota miqdori, g hisobida (0,0024); E – so‘rimning umumiy hajmi (ml hisobida); K – gigroskopik koeffitsienti; M – analiz uchun olingan so‘rim hajmi (ml hisobida); H – tuproq massasi (g hisobida).

Masalan: α – 10 ml, N – 0,0024 g, E – 250 ml, K – 1,20, M – 20 ml, H – 50 g bo‘lsa, tuproqda tarkibida 0,612 % sulfat kislota bo‘ladi.

Sulfat kislotani tortish metodi bilan aniqlash. Bu metodni asosiy prinsipi 10% li bariy xlor yordamida, sulfat kislotani cho‘ktirishga asoslangan.



Tushgan cho‘kmani filtrlanadi, ortiqcha bariy xlor va boshqa tuzlardan xoli qilish uchun issiq suv bilan yuviladi. Xlorid kislotasi *HCl* bilan ishqorsizlanadi va uni kuydiriladi. Cho‘kindining og‘irligi tortilib SO_4^{-2} ioni hisoblanadi.

Bariy xlor pipetka yordamida 1– 5 ml hajmda tomizilib, har bir tomchi mumkin qadar aralashishi lozim.

Stakandagi cho‘kma soat oynasi bilan berkitiladi, 2 – 3 minut qaynatiladi va iliq joyda 2 – 3 soat saqlanadi.

Ertasiga cho‘kma qalin filtr orqali suziladi va issiq suv bilan yuviladi, biroz xlorid kislota *HCl* bilan reaksiyadagi bariy yo‘qolguncha ishqorsizlanadi.

Filtrdagi cho‘kma quritiladi va oldindan massasi aniqlangan forfor tigelga solinib, so‘ngra issiq mufel pechiga qo‘yiladi va 600 – 700 °S da 20 – 25 minut davomida kulsizlantiriladi.

Agar mufel pechining temperaturasi 800 °S bo‘lsa, u holda cho‘kma parchalanib ketadi.

Tigelni pechdan olishdan oldin pech o‘chirilib sovitiladi va eksikatorida sovitilib, massasi tortib aniqlanadi. Bu ishlar hammasi analitik tarozida ehtiyotlik bilan olib boriladi.

Cho‘kmali tigelning massasidan quruq tigel massasi olinib, tigelda kuydirilgan $BaSO_4$ cho‘kmasining protsent miqdori aniqlaniladi.

$$X = \frac{\alpha \cdot 0,4114 \cdot E \cdot 100 \cdot k}{M \cdot H}$$

X – sulfat kislotaning protsent miqdori; α – kulsizlantirilgan cho‘kma massasi, g hisobida; M – analiz uchun olingan so‘rimning miqdori, ml hisobida, H – tuproq massasi, g hisobida; 100 – protsentga aylantirish koeffitsienti; K – absolyut quruq tuproqqa aylantirish koeffitsienti; 0,4114 – ionga aylantirish koeffitsienti.

$BaSO_4$ molekulyar massasi 233,46 ga teng, SO_4 ioniniki esa 96,06 ga teng, bunda (28-jadval):

$$BaSO_4 - SO_4 = \frac{95,06}{233,46} = 0,4114$$

28-jadval

Tartib №	Tuproq nomi	Tuproq namunasini nomeri	Namuna chuqurligi	Cho'ktirish uchun olingan suvli so'rim miqdori	Tigel nomeri	Quruq tigel massasi	Tigelni cho'kmasi bilan birga massasi	Cho'kma massasi	SO ₄ ni %

Kalsiyni aniqlash. Tuproqdagi kalsiy o'simlik hayoti uchun zarur element bo'lib, sho'rlanmagan tuproqlarda, asosan kalsiy nitrat ($Ca(NO_3)_2$), kalsiy karbonat ($CaCO_3$) va kalsiy bikarbonat ($Ca(HCO_3)_2$) holida uchraydi. Turli darajada sho'rlangan tuproqlarda esa kalsiy sulfat (gips) $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ va kalsiy xlorid ($CaCl_2$) holida uchraydi. Bu birikmalar o'simlik hayoti uchun zararli hisoblanadi. Tuproqdagi kalsiy miqdori bir necha usullar bilan aniqlanadi. Biz trilonli hamda hajm metodi bilan aniqlaymiz. Trilonli metod hajm metodiga qaraganda oson va kam vaqt talab qiladi.

Hajm metodi kalsiy kationini ammoniy oksalat eritmasi yordami bilan suv va kuchsiz kislotada erimaydigan kalsiy oksalat holida cho'ktirio'ga asoslangan.

Kalsiyni trilonli metod bilan aniqlash. Trilon B (etilendia mintetrasirka kislotaning natriyli tuzi) ko'pincha ikki va uch valentli kationlar bilan suvda eriydigan kompleks birikmalar hosil qiladi. Bu metod bilan aniqlashda kalsiy ionini bilan qo'shilganda rang beruvchi Mureksid indikatorini ishlatiladi.

Ishlash tartibi. Kalsiyning ko'p – ozligiga qarab suvli so'rimda (pipetka bilan) 25 – 50 ml olib, 250 ml li konussimon kolbaga solinadi. Kolbadagi suyuqlikning ustiga distillangan suv quyib, hajmi 100 ml ga etkaziladi. Kolbadagi suyuqlik ustiga bir bo'lak kongo qog'oz tashlab, ko'k binafsha tusga kirguncha 1:1 nisbatli xlorid kislotadan (HCl) tomiziladi.

Kolbadagi muhit kislotali bo'lgandan so'ng ustiga o'yuvchi natriy ($NaOH$) ning 2 n eritmasidan 5 ml quyiladi. Kolbadagi suyuqlikni biroz chayqatib, ustiga 3

– 5 tomchi Mureksid indikatoridan tomiziladi (Mureksid kristall holda bo‘lsa, juda ozgina qo‘shiladi). So‘ngra tezda trilon B eritmasi (kalsiy ko‘p bo‘lsa, 0,05 n trilon B, oz bo‘lsa, 0,01 n trilon B) bilan suyuqlik qizg‘ish rangdan binafsha tusga o‘tgunga qadar titrlanadi.

Kalsiyning protsent miqdori trilon B ning ketgan miqdoriga qarab quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$X = \frac{\alpha \cdot N \cdot E \cdot 100 \cdot K}{M \cdot H}$$

X – kalsiyning protsent miqdori; α – titrlashga ketgan (0,05 yoki 0,01 n) trilon B, ml hisobida; N – 1 ml 0,05 n trilon B, 0,001 g kalsiy yoki 0,01 n trilon B 0,0002 g kalsiy cho‘ktilganligini bildiradi; E – suvli so‘rimning umumiy hajmi (ml hisobida); K – gigroskopik koeffitsienti; M – analiz uchun olingan so‘rimning hajmi (ml hisobida); H – tuproq massasi (g hisobida).

Masalan: α – 4 ml, N – 0,001 (0,0002) g, E – 250 ml, K – 1,02, M – 20 ml, H – 50 g bo‘lsa, tuproqdagi kalsiyning miqdori 0,102 % ga teng bo‘ladi.

$$X = \frac{4 \cdot 0,001 \cdot 250 \cdot 100 \cdot 1,02}{20 \cdot 50} = 0,102 \%$$

Magniyni aniqlash. Magniy hamma tuproq tarkibida uchraydi. Magniy o‘simlik hayoti uchun zarur elementlardan hisoblanadi. Lekin magniyning sho‘rlangan tuproqlar tarkibida uchraydigan magniy karbonat $MgCO_3$, magniy bikarbonat ($Mg(HCO_3)_2$), magniy sulfat ($MgSO_4$) va magniy xlorid ($MgCl_2$) singari suvda oson eriydigan tuzlari o‘simlik hayoti uchun zararlidir.

Magniyni trilonli metod bilan aniqlash. Magniyni trilonli metod bilan aniqlashda indikator sifatida qora xromogen G‘M – 00 ishlatiladi.

Ishlashtartibi. Kalsiy aniqlanganidan so‘ng shu kolbadagi suyuqlikda magniy aniqlanadi. Buning uchun kolbadagi suyuqlik ustiga 1:1 nisbatda xlorid kislotasi (HCl) dan kongo qog‘oz ko‘k binafsha tusga o‘tguncha (kislotali

reaksiyagacha) tomiziladi. Biroz vaqt o'tgandan so'ng kolbadagi suyuqlik 40 – 50 °S issiqlikda rangi yo'qolguncha qizdiriladi.

Kongo qog'ozini qizg'ish rangga o'tguncha so'rimdagi ortiqcha kislota bufer eritma bilan neytrallanadi. Bunda kongo qog'ozini gunafsha rangdan qizil tusga o'tadi. Bu neytrallangan suyuqlik ustiga 10 ml bufer eritma va 5 – 6 tomchi qora xromogen indikatoridan tomizilib, biroz chayqatiladi va suyuqlik qizil rangdan qo'kimsimon tusga o'tguncha trilon B (magniy ko'p bo'lsa 0,05 n trilon B, oz bo'lsa 0,01 n trilon B ishlatiladi) eritmasi bilan titrlanadi.

Magniyning protsent miqdori trilon B ning sarflangan miqdoriga qarab, tubandagi formula bilan aniqlanadi:

$$X = \frac{\alpha \cdot N \cdot E \cdot 100 \cdot K}{M \cdot H}$$

X – magniyning protsent miqdori; α – titrlashga ketgan (0,05 yoki 0,01) normal trilon B, (ml hisobida); N – 1 ml 0,05 n trilon B - 0,00063 g magniy yoki 0,01 n trilon B - 0,00126 g magniyni cho'ktirilganligini bildiradi; E – suvli so'rimning umumiy hajmi (ml hisobida); K – analiz uchun olingan suvli so'rimning hajmi (ml hisobida); H – tuproq massasi (g hisobida).

Masalan: α – 12 ml, N – 0,00063 (0,00126) g, E – 250 ml, K – 1,02, M – 20 ml, H – 50 g bo'lsa, tuproqdagi magniyning miqdori 0,0803 % bo'ladi.

$$X = \frac{5 \cdot 0,00063 \cdot 250 \cdot 100 \cdot 1,02}{20 \cdot 25} = 0,0803 \%$$

Suvli so'rim analizining natijalari va yakuniga qarab tuproq tarkibidagi suvda eriydigan birikmalar miqdori va tuproq sho'rlanish darajasi aniqlanadi.

Har qaysi dala tuprog'ining sho'rlanish protsessi, xarakteri, sho'rlanish darajasi to'liq va puxta o'rganish uchun erning ustki haydalma qatlamini va quyi qatlamlaridan olingan tuproq namunalarini analiz qilish kerak. Sizot suvlari yuz bo'lgan joylarda ham u yuqoridagicha analiz qilinadi.

Tekshirilayotgan dala tuprog'i bu xilda analiz qilinganidan keyin laboratoriya ishlarini yakunlash, natijani muhokama qilish va tegishli xulosa chiqarish uchun quyidagicha jadval tuziladi (29–jadval).

29–jadval.Suvli so‘rim analizining natijasi (% hisobida)

Tartib №	Tuproq namunasi	Qatlam chuqurligi, sm	Suvli so‘rim, % hisobida						
			Quruq qoldiq	Normal karbonatlar ta'siridagi	Umumiy	Cl	SO ₄	Sa	Md
1	20	0-20	4,442	0,00122	0,0435	0,0892	0,612	0,102	0,0803

Tuproqning sho‘rlanish darajasini aniqlash uchun suvli so‘rim natijalari milli–ekvivalentlarga tubandagidek aylantiriladi. Sho‘rlanish klassifikatsiyasiga ko‘ra, tuproqning sho‘rlanish darajasini aniqlaymiz.

Suvli so‘rim analiz natijasini milli–ekvivalentga aylantirish.

Masalan:

1.Normal karbonatlar uchun:

$$\frac{\alpha \cdot 1000}{61} = \frac{0,00122 \cdot 1000}{61} = 0,02$$

2.Umumiy ishqoriylik uchun:

$$\frac{\alpha \cdot 1000}{30} = \frac{0,0435 \cdot 1000}{30} = 1,1066$$

3.Xlor uchun:

$$\frac{\alpha \cdot 1000}{35,5} = \frac{0,0892 \cdot 1000}{35,5} = 2,51$$

4.Sulfat uchun:

$$\frac{\alpha \cdot 1000}{48} = \frac{0,612 \cdot 1000}{48} = 12,7$$

5.Kalsiy uchun:

$$\frac{\alpha \cdot 1000}{20} = \frac{0,102 \cdot 1000}{20} = 5,1$$

6.Magniy uchun:

$$\frac{\alpha \cdot 1000}{12} = \frac{0,0803 \cdot 1000}{12} = 6,60$$

Tuproqdagi natriy va kaliy yig'indisini hisoblash yo'li bilan aniqlash. Suvli so'rim analizida ko'pincha *Na* va *K* alohida aniqlanmaydi. Kationning miqdori, suvli so'rimdagi anion va kationlar yig'indisining farqidan aniqlanadi. Chunki alangalanuvchi fotometr bo'lmasa, u uzoq vaqtni talab etadi va birmuncha qiyinchiliklar tug'diradi.

Suvli so'rimda anion va kationlar protsent hisobida aniqlangan bo'lsa, ularni milligram – ekvivalentga aylantirish lozim.

Buning uchun har bir ionning protsent miqdori 1000 ga ko'paytirilib, uning ekvivalent massasiga bo'linadi. So'ngra natriy miqdori mg/ekv topiladi.

Anionlarning ekvivalent summa yig'indisidan HCO_3^- , Cl^- , SO_4^{2-} va kationlarning Ca^{+2} , Mg^{+2} ekvivalent summa yig'indisini ayirib tashlashdan kelib chiqqan son *Na* ning ekvivalent miqdori deb hisoblanadi.

$$\text{Masalan: } (CO_3^2 + HCO_3 + Cl^- + SO_4^2) - (Ca^2 + Mg_2) = Na^+$$

Bunday hisoblash yo'li bilan natriyni aniqlashga faqat suvli so'rimda hamma boshqa anionlar va kationlarning miqdori oz bo'lgandagina hisoblash mumkin (30-jadval). Sho'rlanmagan tuproqlarda bu usulda aniqlash mumkin.

Ma'lumki, ko'pchilik tuproqlar sho'rlangan, bunday tuproqlarda anionlardan NO_3 va SiO_2 ancha ko'p miqdorda uchraydi. Shuning uchun natriyni hisoblash va farqi orqali aniqlash yaxshi natija bermaydi.

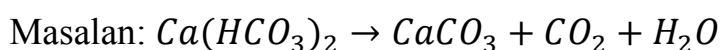
30-жадвал. Olingan ma'lumotlar quyidagi formadagi jadvalda olib boriladi

Tuproqning nomi	Tuproqni genetik qavati qalinligi	Quruq qoldiq, % hisobida	Anionlar				Kationlar			
			Umumiy ishqor	Xlor	Sulfat	Yig'in-disi	Kalsiy	Magniy	Yig'in-disi	Farqiga asosan
			(100 g. tuproqqa nisbatan ml/ekv hisobida)							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Tablitsadagi 7 – anionlar summasidan va 10 – kationlar summasi ayirib 11 – natriy topiladi.

Suvli so‘rim analizi ma’lumotlarining to‘g‘riligini tekshirib ko‘rish uchun anionlar va kationlar summasini, quruq qoldiqning miqdoriga taqqoslab ko‘riladi.

Anion va kationlarning yig‘indilarini hisoblashda ishqorning aniqlangan protsentining yarmini olish lozim, chunki, quruq qoldiqni aniqlash vaqtida ya’ni bug‘latish davrida karbonatdagi karbon kislotalar gaz holatiga o‘tib, yarmi bug‘lanib ketadi. Buni quyidagi reaksiya tenglamasidan ko‘rish mumkin.



Bunday hisoblashda quruq qoldiq oz miqdorda (3 – 5%) kation va anion summasidan ko‘p bo‘lishi kerak.

Masalan: suvli so‘rim analizi tufayli anion va kationlarning protsent miqdori $HCO_3^- - 0,036$; $Cl^- - 0,891$; $SO_4^{2-} - 0,518$; $Ca^{2+} - 0,163$; $Mg^{2+} - 0,018$; farqi orqali topilgan $Na - 0,521$.

Bunda biz umumiy ishqorlikni HCO_3^- ni yarim protsent miqdorini olamiz:

$$HCO_3^- - 0,018\%$$

$$Cl^- - 0,891\%$$

$$SO_4^{2-} - 0,518\%$$

$$Ca^{2+} - 0,163\%$$

$$Mg^{2+} - 0,018\%$$

$$Na - 0,521\%$$

$$\text{Jami} - 2,229 - 2,303 = 0,074\%$$

Ushbu suvli so‘rimda quruq qoldiq 2,303% ni tashkil etadi, anionlar summasidan 0,074% ga ko‘pdir.

Ma’lumki, 3 – 5% gacha ortiq bo‘lsa, xatolikka yo‘l qo‘yilmagan bo‘lar edi. Ko‘rinib turibdiki, qilingan analizlar va ma’lumotlar xatosiz to‘g‘ri olib borilgan.

Ca^{++} va Mg^{++} ionlarining summasini aniqlash. So‘rimda pipetka yordamida 25 ml olib, hajmi 250 ml bo‘lgan konus kolbaga solinadi. Kolbadagi suyuqlikning hajmi 100 – 150 ml bo‘lganda distillangan suv quyiladi. Kolbadagi

eritmaga 10% li ammoniy xlorid NH_4Cl ning bufer eritmasidan (menzurkada) 10 ml quyiladi. Ustiga 5 – 10 tomchi xromogen indikatoridan tomiziladi.

Xromogen poroshok holida bo'lgani uchun uni 0,1 – 0,2 g atrofida quruq holida ishlatiladi yoki 0,5 g qora xromogenni 20 ml ammiakli bufer eritmasida eritilib, ustiga 100 ml etilen spirt qo'shiladi, yaxshilab chayqatilib, qorong'i joyda saqlanadi. Bu indikatorni tayyorlangan vaqtdan to 10 kungacha saqlash mumkin va tezlikda 0,05 n trilon B eritmasida rangi binafsha rangdan to ko'k rangga o'tguncha titrlanadi.

Magniyning protsent miqdori trilon B ning sarflangan miqdoriga qarab tubandagi formula bilan aniqlanadi:

$$X = \frac{(b - \alpha) \cdot 100 \cdot E \cdot 0,00061 \cdot K}{M \cdot H}$$

bunda: X – magniyni tuproq massasiga nisbatan protsent miqdori;

b – qora xromogen ishlatilgan eritmaning trilon B bilan titrlash uchun ketgan miqdori;

α – mureksid ishlatilgan eritmani titrlash uchun ketgan trilon B miqdori; 0,00061 – 1 ml 0,05 n trilon B ga to'g'ri keladigan magniyning gramm miqdori (31-jadval);

E – suvli so'rimning umumiy hajmi (ml hisobida);

K – absolyut quruq tuproqqa aylantirish koeffitsenti;

100 – protsentga aylantirish koeffitsienti;

M – analizga olingan so'rim hajmi (ml hisobida);

H – analizga olingan tuproq hajmi (g hisobida).

31-jadval. Magniyni aniqlashda yozib borish formasi

Tuproq chuqurligi nomeri	Qatlam chuqurligi, sm hisobida	Titrlash uchun olingan suvli so'rim, ml hisobida	Titrlash uchun ketgan trilon B, ml hisobida	100 g tuproqqa nisbatan magniyning mg/ekv miqdori

Suvli soʻrimdagi anion va kationlarning mg/ekv ga aylantirishda quyidagi formuladan foydalaniladi:

$$X = \frac{\alpha \cdot 100}{b}$$

bunda: α – suvli soʻrimdagi aniqlangan anion va kationlarning protsent miqdori;

X – 100 g tuproqda mg/ekv miqdori;

b – ekvivalent massasi.

Suvli soʻrim analizlarining natijalari 100 g tuproqqa nisbatan mg/ekv hisobida (32-jadval).

32-jadval

Tuproq chuqurligi nomeri	Qatlam chuqurligi, sm hisobida	Quruq qoldiq	CO ₃	HCO ₃	Ce	O ₄	Ca	Mg	Na+K farqiga nisbatan

$Na + K$ ni hisoblashda anionlarning mg/ekv farqidan kationlarni mg/ekv olib tashlash yoʻli bilan aniqlanadi. Bu farq $Na + K$ ni mg/ekv hisobida mg/ekv miqdorini beradi.

Natriyning protsent miqdorini quyidagi formulada aniqlanadi.

$$X = \frac{\alpha - b}{1000}$$

bunda: X – natriyning protsent miqdori;

α – mg/ekv;

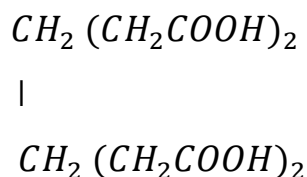
b – ekvivalent massasi;

1000 – gramm hisobidagi koeffitsenti.

Suvli soʻrimdagi anion va kationlarning summasi, quruq qoldiqdan 10 – 15 % oshib ketmasligi lozim. Aks holda hamma qilingan analiz natijalarini tekshirib chiqiladi yoki suvli soʻrimni qaytadan tayyorlashga toʻgʻri keladi.

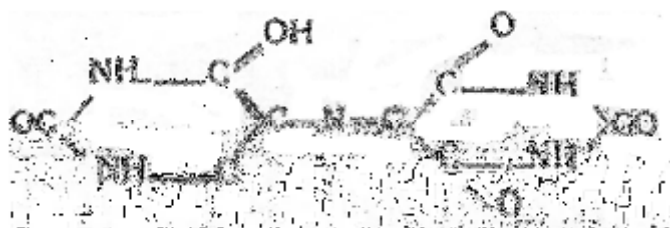
Kalsiyni kompleksometrik usul bilan aniqlash. Bu eritmani sifatli titrlashda yangi organik reaktiv kompleksonni qoʻllashga asoslangan.

Hozirgi vaqtda ma'lum bo'lgan va ko'proq ishlatiladigan kompleksionlardan biri trilon B hisoblanadi. Etilen diamin – tetrasirka kislotasining tuzi.

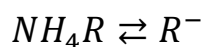


Trilon B ko'pchilik 2 – 3 valentli kationlarda hosil bo'lib, ichki yig'indilar birikmasi suvda eriydi.

Kalsiyni (Ca) aniqlashda mureksid indikator bo'lib xizmat etadi.

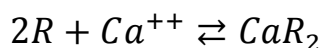


Ishqorli muhitda mureksid purpur kislota anionlari hosil bo'lishida dissotsilanadi.



u binafsha rangga bo'yalgan bo'ladi.

Ca⁺⁺ ioni bilan purpur kislota anionlari quyidagi tartibdagi sxemada bo'ladi:



bu so'rimni qizil rangga aylantira boshlaydi.

Bunda eritmani trilon B bilan titrlashda qizil rang asta – sekin aniq binafsharanga o'tadi.

Ishlash tartibi. Suvli so'rimdan pipetka yordamida 25 ml olib, hajmi 250 ml li konus kolbaga solinadi. So'rim ustiga hajmi 100 – 150 ml bo'lguncha distillangan suv quyiladi.

Kolbadagi suyuqlik ustiga o'yuvchi natriy (NaOH) ning 2 n eritmasidan 5 ml quyiladi. Kolbadagi suyuqlikni biroz chayqatilib ustiga 3 – 5 tomchi mureksid indikatoridan tomiziladi (mureksid poroshok holda bo'lgani uchun 0,01–0,2 g atrofida quruq holda ishlatiladi) yoki 0,03 g mureksidni 10 ml distillangan suvda

eritib, qorong‘i joyda saqlanadi va tezda 0,05 n trilon B eritmasida rangi qizg‘ish rangdan binafsharanga o‘tgunga qadar titrlanadi. Kalsiyning protsent miqdori trilon B ning ketgan miqdoriga qarab yuqoridagi formula bilan aniqlanadi.

Kalsiyni aniqlash. Suvli so‘rimdan 25 ml olib, hajmi 250 ml bo‘lgan ikkita konus kolbaga solinadi. Har biriga 75 ml dan distillangan suv solinadi, bundan maqsad Ca^{2+} va Ca^{2+} ionlarini chiqarib tashlashdir. Suvli eritma ustiga 5 – 10 tomchi gidroksilamin (NH_2OH), 1% li natriy sulfid eritmasidan 2 – 3 tomchi tomiziladi. Yana ustiga 10% li KOH yoki $NaOH$ yoki $NaOH$ eritmasidan 2 ml quyiladi (eritmadagi pH ni 12 ga etkazish uchun).

Indikator mureksidida yog‘och qoshiqchada (0,2 – 0,3 g) solinadi. Bunda eritmaning rangi tiniq qizg‘ish rangga o‘tadi va tezda kolbalarning birini 0,05% li trilon B eritmasi bilan qizg‘ish rangdan binafsha – rangga o‘tguncha titrlanadi. Titrlash davrida eritmani chayqatib turish shart. Titrlash uchun ketgan trilon B miqdori aniqlanadi.

Eritmani titrlashda trilon B dan ortiqcha sarflanganini bilish, rangini taqqoslash maqsadida ikkinchi kolba ham trilon B bilan titrlanadi.

Kalsiyni ml/ekv hisobida quyidagi formula bilan aniqlaniladi:

$$B = \frac{\alpha \cdot 0,05 \cdot 100}{C}$$

bunda: B – kalsiyning miqdori (100 g tuproqqa nisbatan ml/ekv hisobida) qolganlari $Ca + M$ larni hisoblagandek hisoblaniladi;

Kalsiyning miqdori Ca^{2+} protsent hisobida quyidagi formuladan aniqlaniladi:

$$Ca = \frac{B - 20,04}{1000}$$

bunda: B – kalsiyning miqdori (100 g tuproqqa nisbatan ml/ekv hisobida);

20,04 – kalsiyning ekvivalent massasi;

1000 – gramm hisobidagi koeffitsienti.

Magniyning miqdorini M^{2+} ml/ekv hisobida quyidagi formuladan hisoblanadi:

$$C = A - B;$$

bunda: C – magniyning Mg^{2+} miqdori (100 g tuproqqa nisbatan ml/ekv hisobida);

A – kalsiy $Ca^{2+} + Mg^{2+}$ ning miqdori (100 g tuproqqa nisbatan ml/ekv hisobida);

B – kalsiyning Ca^{2+} miqdori (100 g tuproqqa nisbatan ml/ekv hisobida).

Magniyning Mg^{2+} protsenti quyidagi formulada hisoblanadi.

$$Mg = \frac{C \cdot 12,16}{1000}$$

bunda: C – magniyning miqdori (100 g tuproqqa nisbatan ml/ekv hisobida);

12,16 – magniyning ekvivalent massasi;

1000 – gramm hisobidagi koeffitsienti.

Suvli so‘rimda ishlatiladigan distillangan suvning tozaligini tekshirish.

Dorixonalarda dori tayyorlash uchun va ximiya laboratoriyalarida moddalarni eritish uchun ham tozalangan sof suv ishlatiladi.

Suv yoki boshqa suyuqliklarda erigan moddalarni ajratish uchun haydash usulidan foydalaniladi.

Laboratoriyalarda reaktivlar tayyorlashda, aniqlanadigan suvli so‘rimga qo‘shiladigan suvlar, shuningdek, suvli so‘rimni tayyorlashda ishlatiladigan distillangan suv ximiyaviy jihatdan toza bo‘lishi, analiz natijalarining aniq bo‘lishiga imkon beradi.

Haydalgan suv tarkibida hech qanday modda qoldig‘i bo‘lmasligi kerak. Laboratoriyalarda ishlatiladigan distillangan suvni haydash bubi apparatidagidan emas, balki maxsus shisha idishda haydalgan suvdan foydalanish lozim.

Ca^{2+} , Mg^{2+} ni aniqlash uchun ishlatiladigan suvni tekshirish. 100 ml distillangan suv olib ximiyaviy stakanga solinadi, ustiga ammoniy xloridning bufer eritmasidan 5 ml quyamiz va 10 tomchi qora xromogendan tomizib, so‘ngra yaxshilab aralashtiriladi.

Agar kalsiy va magniy ionlari bo'lmasa eritma ko'k tusga kiradi. Agar kalsiy va magniy ionlari bo'lmasa eritma ko'k tusga kiradi. Agar eritma qizg'ish – binafsharangga kirsas, u holda 0,01 normal trilon B eritmasida titrlanadi. Bu holda trilon B eritmasining miqdori 2 tomchidan ortmasligi kerak. Bunday holda distillangan suv iflos hisoblanadi (33-jadval).

33-jadval. Tuproqning sho'rlanish darajasiga ko'ra klassifikatsiyasi
(mlekv hisobida)

№	Tuproqning sho'rlanish darajasi	Quruq qoldiq (Cl)	Xlor	Sulfat (SO ₄)
1.	Sho'rlanmagan	0,3 dan kichik	0,30	0,7
2.	Kuchsiz sho'rlangan	0,3-1,0	0,30-0,85	0,7-2,1
3.	O'rtacha sho'rlangan	1,0-2,0	0,85-2,8	2,1-7,3
4.	Kuchli sho'rlangan	2,0-3,0	2,8-8,6	7,3-21,8
5.	Sho'rxok	3,0 dan ko'p	8,5-28,2	21,8-72,8
6.	Haddan tashqari sho'rlangan	4,0	28,2	72,8

Masalan, tuproqning sho'rlanish darajasida quruq qoldiq 2,0–3,0, xlor 2,8–8,5, sulfat 7,3–21,8 bo'lganda aniqlanayotgan tuproq *kuchli sho'rlangan tuproq* deyiladi.

Kerakli reaktivlar: lakmus qog'oz, xromatning 10% li eritmasi, sulfat kislotaning 10% li va 1/100 n eritmasi, xlorid kislotaning 10% li va 1/20, 1/100 n eritmasi, ammoniy xloridning 10% li eritmasi, natriy gidrofosfatning 10% li eritmasi, kumush nitratning 1/10 n eritmasi, kaliy permanganatning 1/20 n eritmasi, o'yuvchi natriyning 1/20 n eritmasi, ammoniy oksalatning to'yingan eritmasi, ammiak eritmasi, sirka kislota, nitrat kislota, spirt, benzidin xlorid eritmasi, fenolftalein, metiloranj, bufer eritma, magniy tuzi eritmasi, trilon B eritmasi va xlorid kislotaning 1:1 eritmasi.

Kerakli asboblari: shisha idish, voronka, ximiyaviy stakan (har xil hajmli), chinni piyolacha, qalin va oddiy filtr qog'oz, pipetka (har xil), termostat, suvli bug'latgich, eksikator, analitik tarozi, elektr plita, soat oynasi, probirka, shisha tayoqcha va kulsizlantirilgan filtr.

Nazorat savollari

1. Qanday tuproqlar shoʻrlangan tuproqlar deyiladi? 2. Shoʻrning oʻsimlikka qanday taʻsir qiladi? 3. Ekinlarning tuz taʻsiriga chidamliligi deganda nimani tushunasiz? 4. Shoʻrxok va shoʻrxoksimon deb qanday tuproqlarga aytiladi? 5. Shoʻrtob va shoʻrtobli deb qanday tuproqlarga aytiladi? 6. Oʻsimlik normal rivoji uchun taʻsir qiluvchi tuzlar? 7. Tuproqlarning shoʻrlanish boʻyicha tasnifi? 8. Tuproqning shoʻrlanish darajasi va xili (tipi)ni aniqlashda suvli soʻrim va uni tayyorlash?

12-мавзу. Tuproq shoʻrini yuvish meyorlarini belgilash boʻyicha tajribalarni tashkil etish

Shoʻr yuvishda erishiladigan muvaffaqiyat birinchi navbatda tuproqdan tuzlarni yuvish jarayonida suvdan qanchalik samarali foydalanishga bogʻliq. Suvning yuvish taʻsiri samaradorligini muayyan koeffitsient (K) bilan ifodalash qulay. Bu koeffitsientning qiymati tuproqdan yuvilgan tuzlar miqdorini shu tuzlarni yuvishga ketgan suv hajmi bilan taqqoslab aniqlanadi. Shoʻr yuvish tuproqdan tuzlarni yoʻqotish agrotexnik, tuproq-gidrogeologik, meteorologik omillariga bogʻlik. Tuproq, agrotexnika jihatidan yuvishga tayyorlanganda va shoʻri eng yaxshi muddatlarda yuvilganda yuvish samaradorligi asosan tuproq-gidrogeologik omillarga bogʻliq boʻladi. Bularning asosiylari: tuproq-gruntlarning suv fizik xossalari va tuzilish xarakteri; tuproqning fizik-ximik xossalari; tuproqning shoʻrlanish darajasi va tuzlarning tarkibidir. Har qanday tuproq sharoitlarida ham sizot suvi sathi qanchalik chuqur (shoʻr yuvish boshida va shoʻr yuvish oxirida) boʻlsa, shoʻr yuvish samarasi ham shuncha yuqori boʻladi. Bu holni deyarli bir xil sharoitda, yaʼni tuprogʻi bir xil darajada shoʻrlangan, shoʻr yuvish uchun bir xil miqdorda suv berilgan yerlardagi sizot suvlar satxi turlicha chuqurlikda joylashgan tuproqni yuvishdan olingan natijalarni solishtirish yoʻli bilan tasdiqlash mumkin. Shoʻr yuvish sizot suv satxi qanchalik yuqori joylashgan boʻlsa, suvning shoʻr yuvish samarasi ham shuncha kam, shunga koʻra tuproqning

sho'rsizlanishi darajasi ham kam bo'ladi. Sizot suv sathi yuza joylashganda mexanik tarkibi og'ir bo'lgan tuproqlarning sho'rsizlanish jarayoni ham juda sust bo'ladi. Bunga sabab, sizot suv sathi yuza joylashganda tuproqning erkin suv sig'imi juda kichik bo'lib, unga suv juda kam singadi, suv oqimining tezligi esa, juda past, sust bo'ladi. Bunday sharoitda sho'r yuvish ham ancha qiyinlashadi. Sho'r yuvishgacha, yuvish jarayonida va sho'r yuvgandan keyin sizot suv sathining joylashish chuqurligi yerlarning zovurlashtirilganlik darajasiga bog'liq. Yer qanchalik yaxshi (tabiiy yoki suniy) zovurlashtirilgan bo'lsa, sho'r yuvishda tuproq shunchalik yaxshi sho'rsizlanishi mumkin.



44, 45-rasm. Tuproq sho'rini yuvish

Sug'oriladigan yerlarni imkoni boricha zovurlashtirish - sho'r yuvish samarasini oshiruvchi, asosiy va hal qiluvchi omildir. Mexanik tarkibi yengil tuproqlarga qaraganda, mexanik tarkibi og'ir, zich tuproqlardan sho'r kam va qiyin yuviladi. Tuproqning tagida qum qatlami tursa, sho'r yuvish osonlashadi, zich soz qatlami turganda esa, qiyinlashadi. Tarkibida qumloq, yengil va o'rtacha qumoq ko'p bo'lgan donador uvoqli tuproq va gruntlar kam suv sarf qilgan holda juda tez yuvilib sho'rsizlanadi. Suvning sho'r yuvish samarasi tuz tarkibiga va tuproqning sho'rlanish darajasiga bog'liq bo'ladi. Tuproqda tuz qanchalik ko'p bo'lsa, uni yuvish shunchalik qiyinlashadi.

Tuproqni yuvishga tayyorlash. Suvni oz sarflab tuzlarni ko'p yuvib yuborish uchun qator agrotexnik shartlarga rioya qilish zarur. Sho'r yuvishdan oldin dalani yaxshilab tekislab chiqarish eng muhim shartlardan hisoblanadi. Agar sho'ri yuviladigan dalaning yuzi notekis bo'lsa, u yerni tekis va yetarlicha sho'rsizlantirib bo'lmaydi. Sharoitga qarab sho'r yuvish natijalari turlicha bo'ladi.

Turlicha asosiy ishlov berishlar bilan birgalikda sho‘r yuvish samaraliligi sho‘r yuvish muddatiga bog‘liqdir. Yerning sho‘ri kechiktirib yuvilganda (fevral-mart oylarida) kuzgi shudgorlash o‘zining samaradorligini ancha yo‘qotadi. Bu holda paxta hosili ham shudgorlashgacha yuvilgandagiga qaraganda kam bo‘ladi. Ikkinchi holda sho‘r yuvish oldidan dalani go‘zapoyadan tozalab olinadi va tuproq chizel bilan yumshatiladi. Paxta bir-necha marta terilgandan keyin, tuproqning 20 oktyabrdan 1 -20 noyabrgacha bo‘lgan muddatlarda sho‘ri yuviladi. Sho‘r yuvish uchun eski egatlar orqali suv quyiladi, suv sug‘orilayotgan uchastkadan boshqa yoqqa tashlab qo‘yilmaydi va mavjud sug‘orish tarmoqlari (o‘q ariqlar, muvaqqat ariqlar)dan bo‘g‘ot sifatida foydalaniladi.

Sho‘r yuvish me‘yori (N) deb sho‘rlangan 1 ga maydonning ma‘lum qatlami (h) ni chuchuklashtirish uchun kerak bo‘ladigan chuchuk suv hajmiga aytiladi va m^3 /ga birlik o‘lchamida belgilanadi.

Bu qiymat tuproqning sho‘rlanish darajasi, sho‘rlanish xili, sho‘r yuvish qatlamining chuqurligi, tuproqning suv fizik xossalari va maydonning zovurlanganligiga bog‘liqdir.

Sho‘rxok yerlarning sho‘r yuvish me‘yori ko‘p hollarda tajriba (empirik) yo‘llar bilan aniqlanadi, chunki bu usul loyihachi va amaliyot uchun ishonchli hisoblanadi.

Quyida bir qator mualliflar tomonidan tavsiya etilgan sho‘r yuvish me‘yorini aniqlash formulalari keltirilgan.

O‘zbekistonning sho‘rlangan yerlarida sho‘r yuvish me‘yori bir metrli qatlam uchun V.R.Volobuev formulasi bo‘yicha aniqlanadi:

$$N = 10000 \cdot \lg \left(\frac{S_i}{S_{adm}} \right)^\alpha, m^3 / ga$$

bu yerda S_i , S_{adm} - tuproqdagi tuzlarning sho‘r yuvishgacha va yo‘l qo‘yilgan miqdori, og‘irlikka nisbatan % hisobida; S_i , S_{adm} –sulfatli va xlor-sulfatli sho‘rlanish turi uchun xlor tuzlarining, xlorli va sulfat-xlorli sho‘rlanish uchun esa, jami tuzlarning tuproq sho‘r yuvish qatlamidagi dastlabki va yo‘l qo‘yilgan miqdori, quruq tuproq og‘irligiga nisbatan % hisbida (34-jadval).

34-jadval. Tuzga o‘rta chidamli qishloq xo‘jalik ekinlari uchun tuproq aktiv qatlamida yo‘l qo‘yilgan tuzlarning miqdori, quruq tuproq og‘irligiga nisbatan % hisobida

Шўрланиш тури	Тузларнинг йўл қўйилган миқдори		
	Куюк қолдик	Хлор иони	Сульфат иони
1	2	3	4
Xlorli	0,3	0,01-0,03	0,02
Sulfat-Xlorli	0,3	0,01-0,03	0,04
Xlor-Sulfatli	0,4	0,01-0,03	0,19
Sulfatli	1,0	0,01-0,03	0,82

α - erkin tuz berish koeffitsienti (35-jadval).

35-jadval. Erkin tuz berish koeffitsienti

Tuproqning mexanik tarkibi	Tuproqning sho‘rланish tipi			
	xlorid	sulfat-xlorid	xlorid -sulfat	sulfat
qum, qumloq	0,62	0,72	0,82	1,18
qumoq qatlamli	0,92	1,02	1,12	1,41
loyli va qumoq past tuz beruvchi	1,22	1,32	1,42	1,78
loyli	1,80	1,90	2,10	2,40

Agar sho‘r yuvish qatlami qalinligi 1 m dan ohsa, unda sho‘r yuvish me‘yorining qiymati quyidagi formuladan hisoblanadi:

$$N = 10000 \cdot \left[\lg \left(\frac{S_i}{S_{adm}} \right)^\alpha + \frac{\alpha}{\mu} \cdot h \right], m^3 / ga$$

bu yerda μ -sho‘r suvlarni olib chiqib ketish tezligiga bog‘liq koeffitsient.

Mirzacho‘l zonasi uchun V.R.Volobuyev ma‘lumotlariga ko‘ra, $K=2,0$ m/kun tuproq uchun zovur oraliq masofasi $V=200$ m da $\mu=2$, $V=100$ m da $\mu=3,7$.

Масала: Sulfat-xlorid шўрланиш, шўр ювиш қатлам қалинлиги $h=1,0$ м.

Yechim: 4-jadvaldan $S_{adm}=0,3$, 58-jadvaldan $\alpha=1,02$ ni qabul qilamiz.

$$N = 10000 \cdot \lg \left(\frac{S_i}{S_{adm}} \right)^\alpha = 10000 \cdot \lg \left(\frac{1,2}{0,3} \right)^{1,02} = 6120 m^3 / ga$$

Sho‘r yuvish muddati va usullari. Sizot suv satxi juda chuqur joylashgan paytda sho‘r yuvish eng ma‘qul davr hisoblanadi. Bunda suv oz sarf qilingani holda tuproq tuzlardan yaxshiroq tozalanadi va ekish vaqtiga kelib yanada sho‘rsizlanadi. Sug‘oriladigan yerlarda sho‘r yuvish uchun eng yaxshi vaqt oktyabr, noyabr va dekabr oylaridir. Qishda sho‘r yuvish ancha qiyinlashadi, (ayniqsa tuproq natriy sulfat tuzlariga boy bo‘lsa) ko‘pchilik rayonlarda esa, bahorda sho‘r yuvishning foydasi kam. Yetarlicha zovurlashtirilmagan va sizot suv sathi yuza joylashgan yerlar kechiktirib yuvilganda tuproq tuzlardan chuqurroq tozalanmaydi, yuvish ta‘sirida ko‘tarilgan suv sathi pasayishiga ulgurmaydi, oqibatda tuproqning ustki qatlami sezilarli darajada qayta sho‘rlana boshlaydi. Tuproqqa ishlov berish sifati yomonlashadi, natijada ekin siyrak bo‘lib qoladi, yomon o‘sadi, kechikib rivojlanadi, olinadigan hosil kamayadi. Shunday qilib, sho‘r yuvish kechiktirilgani sari va u bahorga qoldirilganida sho‘r yuvish samarasi kamaya boradi.

Sho‘r yuvishda asosan tuproqqa suv bostirib yuvish usuli har taraflama qo‘llaniladigan usul bo‘lib qoldi. Bunday usul bilan sho‘r yuvishda uchastka muvaqqat ariq va uvatlar yordamida chek(pol)larga bo‘lib chiqiladi. O‘q ariqlarga suv muvaqqat ariqlardan beriladi. Sho‘ri yuviladigan pollar turlicha kattalikda bo‘lishi mumkin. Dalaning yuzi qanchalik yaxshi tekislangan, nishabi qanchalik kichik, suv singdiruvchanligi qanchalik katta bo‘lsa, pol maydoni kichik va suv singdiruvchanligi oz bo‘lsa, pol maydoni ham shuncha katta bo‘lishi mumkin.

Zovur qazilmagan sharoitda: a) sug‘orish tarmoqlaridan isrof bo‘lgan suvning sizot suv sathining ko‘tarilishiga ta‘sirini: b) ekin ekilayotgan qo‘shni maydonlar sizot suv sathining ko‘tarilishi maksimal cheklab qo‘yish zarurligini ham nazarda tutish lozim.

Markaziy Osiyo sharoiti uchun joriy (eksplutatsion) sho‘r yuvishlarning eng maqbul muddatlari bo‘lib, 15 oktyabr - 15 dekabr hisoblanadi. Chunki, sentyabr

oyida hali dalada hosil bo'lsa, 15 dekabrda so'ng havo harorati keskin pasayishi mumkin.

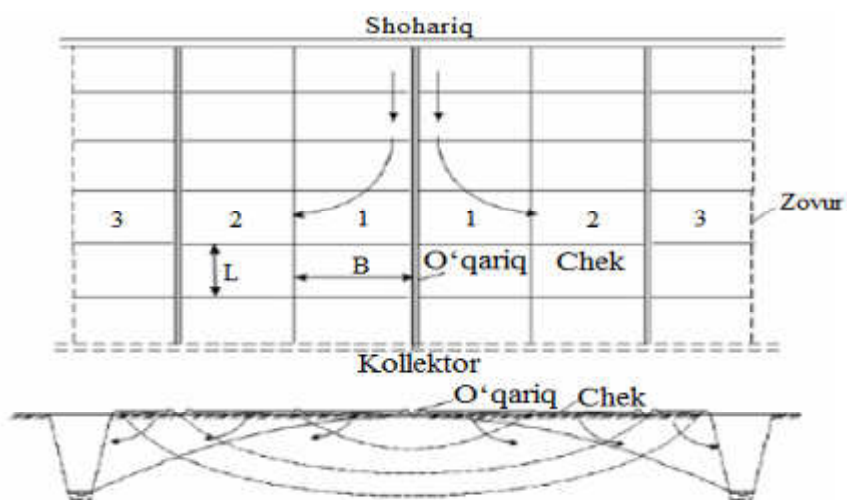
Sho'r yuvish quyidagi tartibda olib boriladi:

1. Sho'r yuviladigan maydonga organik o'g'it solinib, yer 2 marotaba diagonaliga haydaladi.

2. Quyidagi 46-rasmda ko'rsatilganiday qilib sho'r yuvish cheklari olinadi. Bu cheklarning o'lchami eng kichigi - 17x50 m dan 25x50, 33x50, 50x50 m gacha qilish tavsiya etiladi (36-jadval).

3. Cheklar 57-rasmda ko'rsatilgan tartibda suvga to'ldiriladi.

4. Chekka kirgan suv faqat tuproqqa shimilib, yer ostidan sizot suvi ko'rinishida zovurga qarab harakatlanishi shart.



46-расм. Sho'r yuvish jarayoni sxemasi

36-jadval. Cheklarning o'lchami

Yerning nishabligi, i	Polning kattaligi		
	eni, m	uzunligi, m	1 ta polni yuzasi, ga
0,002	50	50	0,250
0,002-0,004	50	33	0,165
0,004-0,006	50	25	0,125
0,006-0,010	50	17	0,085

Quyida keltirilgan O'zPITI tavsiyasi bo'yicha, O'zbekiston Respublikasining sho'rlangan sug'oriladigan yerlarida sho'r yuvish me'yorlari va muddatlari qiymatlaridan ham amaliyotda foydalanish mumkin (37-jadval).

37-jadval. O'zbekiston Respublikasining sho'rlangan sug'oriladigan yerlarida joriy sho'r yuvishning maqbul muddatlari va me'yorlari

Tuprokning mexanik tarkibi	Sho'rlanish darajasi	Sho'r yuvish muddatlari			Sho'r yuvish me'yorlari (ming m ³ /ga)
		Mirzacho'lda	Fargona vodiysida	Buxoro viloyatida	
yengil	kuchsiz	I-II	II-III	III	2,0-2,5
yengil	o'rta	I-II	II-III	III	2,5-4,0
yengil	kuchli	I-II	II-III	III	4,0-5,0
o'rta	kuchsiz	XI-I	I-II	I-II	3,0-3,5
o'rta	o'rta	XI-I	I-II	I-II	3,5-5,0
o'rta	kuchli	XI-I	I-II	I-II	5,0-6,5
ogir	kuchsiz	XI-XII	XII-I	XII-II	4,0-5,0
ogir	o'rta	XI-XII	XII-I	XII-II	5,0-6,5
ogir	kuchli	XI-XII	XII-I	XII-II	6,5-8,0

37-jadvalning davomi

Tuprokning mexanik tarkibi	Sho'rlanish darajasi	Sho'r yuvish muddatlari		Sho'r yuvish me'yorlari (ming m ³ /ga)
		QQR, Xorazm viloyatida	Qarshi va Sherobod cho'llarida	
yengil	kuchsiz	III-IV	III	3,0-3,5
yengil	o'rta	III	II-III	3,5-5,0
yengil	kuchli	III	II-III	5,0-6,5
o'rta	kuchsiz	III	III	4,0-5,0
o'rta	o'rta	II-III	II-III	5,0-6,5
o'rta	kuchli	II-III	II-III	6,5-8,0
ogir	kuchsiz	XI-I, me'yorning 2/3 qismi	XI-I, me'yorning 2/3 qismi	5,0-6,0
ogir	o'rta			6,0-7,5
ogir	kuchli	III, me'yorning 1/3 qismi	III, me'yorning 1/3 qismi	7,5-9,0

Nazorat savollari

1.Tuproq sho'rini yuvish nimalarga bog'liq? 2.Tuproqni sho'r yuvishga tayorlashda nimalarga etibor berish kerak? 3.Sho'r yuvish me'yorlari qanday aniqlanadi? 4.Sho'r yuvish muddati qanday topiladi?

13-мавзу. Tuproq aeratsiya qatlamida tuzlar to‘planishiga ko‘ra sizot suvlar sarfini aniqlashni tashkil etish

Sizotning evapotranspiratsiga sarflanishini aniqlash bo‘yicha keng tarqalgan va ko‘pchilik qabul qilgan uslub lizimetrda olib boriladigan tajribalardir.

Lizimetrik tadqiqotlar turli-tuman tabiiy sharoitlarni modellashtirish, ulardagi suv iste‘moli miqdorini belgilovchi sizot suvlar sathi va sho‘rlanish darajasining ziroatlar hosildorligiga ta‘sirini, tuproqning suv-tuzlanish tartibi va boshqa omillarni batafsil o‘rganish imkonini beradi. Ammo bu uslub katta sarf-xarajat va maxsus uskunani talab etadi. Bundan tashqari ba‘zi hollarda, ayniqsa, tuproq tuzilishi buzilgan lizimetrlarda olingan ma‘lumotlarga ko‘ra, sizot suvlar sarfi bunday suvlarning tabiiy sharoitda sarfiga nisbatan biroz kamroq bo‘ladi. Bunda lizimertda sizot suvlarning tabiiy bosimi yo‘qligi ta‘siri seziladi.

G‘o‘za va makkajo‘xori bilan band bo‘lgan dalalarda suvning yalpi sarfini, shu jumladan, bug‘langan sizot suvlar miqdorini tuproq aeratsiya qatlamidagi tuzlar to‘planishiga qarab aniqlash mumkin. Buning uchun sug‘orish paykalidan 25-30 m² li 6 maydoncha tanlab olinadi. Ular quyidagi tarzdagi maydonchalardir:

- 1.O‘simliksiz yopiq va sug‘orilmaydi (namlik sarfsiz).
- 2.O‘simlik bilan yopiq va sug‘orilmaydi (namlik sarfi faqat transpiratsiyaga).
- 3.O‘simlik bilan yopiq va sug‘oriladi (sug‘orishda namlik sarfi faqat transpiratsiyaga).
- 4.O‘simliksiz ochiq, sug‘oriladi (namlik sarfi bug‘lanishga yaydoq yuzadan).
- 5.O‘simlik bilan ochiq, sug‘orilmaydi (sug‘orishsiz, namlik sarfi evapotranspiratsiyaga).
- 6.O‘simlik bilan ochiq, sug‘oriladi (namlik sarfi evapotranspiratsiyaga).

Maydonchalar zovurlar va sug‘orish shaxobchalari ta‘siri eng kam bo‘lgan joydan tanlanadi.

Birinchi maydonchada namlik yo'qotilishini va ikkinchi, uchunchi maydonchalarda namlik bug'lanishga sarflanishini bartaraf etish uchun yuza qism ikki qavat polietilen plyonka va 10 sm. tuproq bilan yopiladi.

Maydonchalarni yon tomondan izloyatsiya qilish maqsadida, ya'ni namlik va tuzlarning ichkari (oqib kelishi) yoki tashqi (oqib ketishi) tomonga harakatini bartaraf etish uchun har bir maydoncha atrofida sizot suvlar sathigacha aylanma chuqur kavlanadi. Maydonchalar yon devorlari ikki qavatli polietilen plyonka bilan yaxshilab qoplanadi. Ayniqsa, plyonkaning ikkala qavati choklari, shuningdek, maydoncha burchaklari ham yaxshi bekitiladi.

Yopiq maydonchalarda ekish davrida 70x70 sm tizimda plyonka chigit uchun 60x60 sm va makkajo'xori doni uchun teshiklar ochiladi. Nihollar olish uchun teshiklar paxta bilan vaqtincha bekitiladi.

Tajriba maydonchalari atrofdagi ziroatlar sug'orilayotganda tasodifan suv kirib ketishining oldini olish uchun 30-40 sm.li marzalar bilan o'raladi.

O'simlik va ularsiz, sug'oriladigan va sug'orilmaydigan, shuningdek, o'simlikli yopiq, sug'oriladigan maydonlarda barcha agrotexnik tadbirlar (sug'orish, oziqlantirish, qator orasiga ishlov berish va begona o'tlarni chopiq qilish) bajariladi. Bu tadbirlarni o'tkazish muddati va ularning turi xuddi atrofdagi xo'jalikdagi kabi.

Yopiq o'simlikli, sug'oriladigan va sug'orilmaydigan maydonchalarda o'g'itlarning yillik meyori ekishgacha (kuzgi shudgordan oldin va turoqqa ekish oldi ishlovi berishdan avvl) solinadi.

O'simlikli yopiq maydonchada sug'orish uchun (3-maydoncha) qator orasida plyonka tilinib, egat qilinadi. Sug'orish tugagandan keyin tuproq yuzasi yaxshilab berkitiladi. Sug'orish muddatlari o'simlik bargi shirasining konsratsiyasi bo'yicha qo'l refraktometri yordamida belgilanadi, meyorlari tuproqdagi namlik taxchilligidan 30 % oshirib belgilanadi. Sug'orishda suv sarfi "Chippoletti" suv o'tkazgichi bilan amalga oshiriladi.

Bahorda tajriba boshlashdan avval tuproq mexanik va mikroagregat tarkibi, namlik va solishtirma og'irlik, dala nam sig'imi namlik va tuz tarkibi har 0-10 va 0-20 sm.da sizot suvlar sathigacha aniqlanadi.

Gumus va azot, fosfor, kaliyning yalpi va harakatchan shakllari haydov (0-30 sm) va haydov osti (30-50 sm) qatlamlari bo'yicha belgilanadi. Hajm va solishtirma og'irlik ma'lumotlari asosida tuproq g'ovakligi hisoblanadi. Hajm og'irligi amal davri oxirda aniqlanadi. Hajm og'irligi qiymatlari asosida turoqning zichligi, tuzilishi tavsiflanadi. Hajm og'irligi qiymatlari shuningdek, namlik va tuz tarkibini % dan m^3/ga va t/ga birliklarga o'tkazish uchun ham zarur.

Namlik va tuz tarkibi barcha maydonchalar tuproqlarida amal davri boshida, g'ozaga gullaganda yoki makkajo'xori, ro'vak chiqarganda, ko'sak ochilganda yoki makkajo'xori doni sut-mum pishishi va amal davri oxirida tahlil qilinadi. G'alladan keyin ekilgan dalalarda tegishli ko'rsatkichlar to'plashgacha, naychalashgacha, sut pishish va to'liq pishish davrlarida aniqlash muhimdir. Tuproq namunalari maydoncha markazida har 0-10 va 0-20 sm. dan sizot suvlar yuzasigacha uch takrorlanishda olinadi. Burg'ulangan quduqdan sizot suvlar namunasi olinadi. Amal davri boshi va oxirida olingan namunalarda quruq qoldiq, Cl^I , HCO_3^I va SO_4^{II} , boshqa muddatlarda olinganlarida eng quruq qoldiq va Cl^I tahlil etiladi.

Tajriba dasturiga ko'ra, namlik va tuz tarkibi amal davri boshida, keyin har oyda, shuningdek, har suv oldidan va undan keyin aniqlanadi.

Ziroatli maydonchalarda o'sish va rivojlanish bo'yicha fenologik kuzatuvlar O'zPITI uslubi bo'yicha bajariladi. Ziroatlar hosildorligi (o'simliklar quruq vazni, paxta, g'alla-don hosili, makkajo'xori doni) hisoblanadi.

O'simliklar orqali tuzlarning olib chiqib ketilishini hisoblash uchun quruq vaznli namunada quruq qoldiq, Cl va SO_4 tarkibi tahlil qilinadi.

Tajriba maydonida sizot suvlar sathini kuzatish uchun kuzatuv qudug'i o'rnatiladi. Sizot suvlar sathi har o'n kunda tuproq namunalari namlik va tuzlar tarkibi tahlili uchun olingan kunda o'lchanadi.

Ma'lumki, suvda eriydigan tuzlar namlikning kapillyarlar orqali harakati jarayonida sizot suvlar sathidan yuqori qavatga (aeratsiya qatlami) olib chiqiladi. Ammo tuzlar tuproq qatlamida diffuziya jarayonida ham qayta taqsimlanadi.

Tuzlar diffuziyasi jarayonini o'rganish uchun o'simliksiz yopiq maydoncha uslubi qo'llaniladi. Bunda tuproq namligi sarfi va namlikning yuqoriga qo'tarilishi ro'y bermaydi.

Kapillyar oqim bilan ko'tarilgan tuz miqdorini aniqlash uchun 2-6 maydonchalarda ma'lum vaqtda to'plangan jami tuz miqdoridan o'simliksiz yopiq maydonchada diffuziya jarayonida shu davrda to'plangan tuzlar miqdori ayiriladi.

Hisob quyidagicha yuritiladi: umumiy tuzlarning (quruq qoldiq bo'yicha) birinchi maydondan boshqalarida to'plangan miqdori M harfi bilan, birinchi maydonda diffuziya yo'li bilan to'plangan tuzlar miqdori M_d bilan belgilanganda, farqi $M_k = M - M_d$ (kapillyar oqim bilan aeratsiya qatlamida to'plangan tuzlar miqdori).

Endi tuzlar miqdori (M_k) va hisob davrida sizot suvlarning o'rtacha sho'rlanganligi (m) aniqlangan holda sizot suvlar sarfi (P) oson hisoblanadi.

Shunday qilib,

$$P = \frac{M_k}{m}, m^3 / ga$$

Yuqorida qayd etilgan maydonchalarda bajarilgan tadqiqotlar asosida quyidagilarni aniqlash mumkin:

1. G'o'za-g'alla don va makkajo'xori yetishtirishda evapotranspiratsiyaga sarflangan suvning yalpi miqdori;

2. Sizot suvlar, yog'ingarchilik va tuproqdan suv sarfi;

3. Sug'orishda va sug'orishsiz sharoitda alohida tuproq yuzasidan va o'simliklar transpiratsiyasiga suv sarfi;

4. O'simliklar rivojlanish pallalari bo'yicha suvning tuproq yuzasidan va o'simliklar transpiratsiyasiga sarfining o'zaro nisbati;

5. Diffuziya jarayonida tuzlar harakatining miqdoriy qiymatlari.

14-Mavzu: Eroziyalangan dalalarda sug‘orish texnika elementlarini tanlash bo‘yicha tajribalarni tashkil etish

Yer kurrasining sug‘orib dehqonchilik qilinadigan joylarida *irrigatsiya eroziyasi* mavjud. Irrigatsiya eroziyasi yerlarni noto‘g‘ri sug‘orish natijasida sodir bo‘lib, kichik jarlar vujudga keladi va tuproq yuviladi. Agar sug‘orishning ilg‘or usullari qo‘llanmasa tuproq yuvilib, dala etaklarida har xil chuqurlikda suv yuvib ketgan izlar (jarchalar) vujudga keladi. O‘zbekistonning sug‘oriladigan rayonlarida 740 ming gektarga yaqin tuproq irrigatsiya eroziyasiga duchor bo‘lgan. Q.Mirzajonovning ma’lumotiga ko‘ra, irrigatsiya eroziyasiga uchramagan normal bo‘z tuproqli yerning gektaridan 30 s paxta hosili olingan bo‘lsa, yuvilgan bo‘z tuproqda xosildorlik 25 sentnerdan oshmagan.

Eroziyalangan va eroziyalanishga moyil tuproqlarda ma’dan o‘g‘itlar ustida qo‘yiladigan va o‘tkaziladigan tajribalarda tuproqning eroziyalanish bilan bog‘lik bo‘lgan qator xususiy xossalarini hisobga olish zarur. Ziroatlarni sug‘orish natijasida irrigatsiya eroziyasi yuzaga keladigan qiyalik yerlardagi tuproqlarda qo‘llaniladigan o‘g‘itlar samaradorligi va dala tajribalari natijalari ishonchligiga, shuningdek, hosil shakllanishiga ta’sir etuvchi omillar mavjud.

Shunday omillar sifatida quyidagilarni ko‘rsatish mumkin: qiyalik tikligi, tuproqning sug‘orishda yuvilishi, sug‘orish egatida ro‘y beradigan suv o‘yib ketish hollari, oziqa moddalarining turlicha taqsimlanishi, ulardan bir qismi va o‘g‘itlar irrigatsiya eroziyasi tufayli tuproqdan olib chiqib ketilishi.

Irrigatsiya eroziyasiga uchragan tuproqlarda qiyalik holatiga, ularning tikligi va ekspozitsiyasiga qarab, issiqlik tartibi, amal davri davomiyligi, egatdagi suv tezligi va qiyalik bo‘laklari bo‘yicha oziqa unsurlari tarkibi va boshqa tekis relfli yerlardagiga nisbatan o‘zgaradi.

Qiyaliklarning qayd etilgan xususiyatlari, eroziya jarayonlarining o‘ziga xosligi eroziyalangan tuproqlarda o‘g‘itlar ustida o‘tkaziladigan tajribalarga yangi uslubiy talablar qo‘yadi.

Ma'dan o'g'itlar bo'yicha tajribalar, kuchsiz, o'rtacha, kuchli eroziyalangan va shu bilan birga yuvib keltirilgan hamda eroziyalanmagan tuproqda bir xil tizimda qo'yiladi. Dala tajribasi vazifasiga ko'ra, o'g'itlar bilan tadqiqotlar kuchsiz va o'rtacha eroziyalangan yoki o'rtacha va kuchli eroziyalangan tuproqlarda o'tkaziladi. Barcha hollarda tajribalar eroziyalangan tuproqlarda hamda, eroziyalanmagan tuproqda ham bir vaqtda va tizimda qo'yilishi kerak. Eroziyalanmagan tuproqlar bo'lmagan holda tajribalar yuvilgan va yuvib keltirilgan qiyalik qismlarida o'tkaziladi.

Tajribalar tadqiq etilayotgan xududning tipik tuprog'ida o'tkazilishi zarur. Binobarin, tajriba dalasini tanlash tajriba qo'yishdan oldingi eng ma'suliyatli ish ekanligini unutmaslik lozim. Bu ish xo'jalik tuproq xaritasi bilan tanishishdan boshlanadi. Bunda qanday qiyaliklar va eroziyalangan tuproqlar shu xo'jalik xududiga xosligi balki tajriba natijalarini joriy etish rejalashtirayotgan tuman yoki viloyat xududiga ham xosligi bilan belgilanadi.

Tajriba dalasi uchun yuvilmagan (tekis tepa qism) va shleyf – yuvib keltirilgan tuproqli maydonga tutash bir ekspozitsiyasidagi ikki yoki uchunchi darajada eroziyalangan er tanlanadi. Yuvilgan va yuvib keltirilgan, shuningdek, yuvilmagan tuproq genetik jihatdan u yoki bu tuproq tipiga kirishi zarur. Shu bilar birga, qiyalik bir tekis (to'g'ri, qobariq yoki botiq) va bir ekspozitsiyada bo'lishi kerak.

Ma'lumki, irrigatsiya eroziyasi janubiy yonbag'irlarida yaqqolroq namoyon bo'ladi. Shu bois ular tajriba dalasi uchun tanlangani ma'qul. Ammo tajribani shimoliy va oraliq yonbag'irlarida ham qo'yish mumkin.

Yonbag'ir tanlangach (xarita bo'yicha), yerlar aylanib ko'rib chiqiladi. Kuzatishda dalaning uzunligi, tikligi va yonbag'ir ekspozitsiyasi belgilanadi.

Yonbag'ir uzunligi yuvilmagan (yuqorigi nuqta) va yuvib keltirilgan pastki nuqtalar orasidagi masofani to'g'ri chiziqda qiyalik bo'yicha ruletka yoki qadam bilan o'lchab aniqlanadi.

Yonbag'ir tikligi (og'ish burchagi) eklimetr yordamida $0,5^0$ gacha aniqlik bilan o'lchanadi (irrigatsiya eroziyasi $0,5^0$ dan broshlab namoyon bo'la boshlaydi).

Yonbag‘ir ekspozitsiyasi tomonlarga nisbatan aniqlanadi (Shm, ShmShq, Shq, J Shq G‘ va h.k.).

Yonbag‘irni aylanib tekshirilganda nazorat uchun tuproq kesmalari (chuqurchalari) turlicha darajada yuvilgan tuproqlar chegarasini belgilash uchun olinadi. Eroziyalanganlik darajasini belgilashda V.B.Gussak va X.Maxsudovlar tasnifidan foydalaniladi. Bunda turli darajada yuvilgan va yuvib keltirilgan tuproq xillari maydonchalari barcha tajriba variantlarini bir tekis joylashtirish uchun hisobga olinadi.

Tajribalarni yonbag‘irlarda joylashtirishda yaxlit tajriba dalasida va turlicha o‘g‘itlangan bo‘laklarda irrigatsiya eroziyasi jarayonlari ta‘sir ehtimolini hisobga olish zarur.

Turli darajada yuvilgan tuproqlarda joylashgan ba‘zi tajribalar oqim yo‘nalishda bir chiziqda joylashtirilmasligi kerak, chunki yuqorigi bo‘laklardan pastroqdagilariga tuproq zarrachalari va oziqa moddalari yuvilib tushishi mumkin. Shuning uchun yonbag‘irda joylashgan (o‘rtacha va kuchli yuvilgan tuproqlarda) tajriba variantlari yuvilmagan tuproqdagilarga nisbatan chaproq yoki o‘ngroqqa surilishi kerak. Paykallar tor va yonbag‘irlar qisqa bo‘lgan yerlarda variantlarni chiziqda joylashtirsa bo‘ladi. Lekin bunday hollarda variantlar orasidan o‘qariq olib, oqava suvlar chetga yo‘naltirilishi kerak.

Variantlar yonbag‘ir bo‘ylab, cho‘ziq to‘rt burchak shaklida qiyalik yo‘nalishiga moslab faqat bir yarusda joylashtiriladi. Variantning eng kichik o‘lchami 120 m². Tajribadagi barcha xisoblar va kuzatishlar umumqabul qilingan uslubnomalar asosida yuritiladi, faqat suyuq va quyuc (loyqa suv) oqava miqdori quyida keltirilgan usul bilan aniqlanadi.

Tuproq yuvilishini hisoblash. Suv oqimining yuvish tezligi quyidagi formula (Kuznetsov, 1978) bilan hisoblanadi.

$$V_{\Delta PW} = 1,55 \sqrt{\frac{m_1 m_2 g}{\gamma_0 n^1}} \left[\left(1 - \frac{P}{100}\right) d_w (\gamma - \gamma_1) (\cos \alpha - \sin \alpha) + 1,25k \cdot \ell C_w \right]$$

bunda: $V_{\Delta PW}$ – dastlabki namligi W bo‘lgan tuproq uchun oqimning oquvchi tezligi m/s; m_I –oqimdagi mavjud va aralashgan cho‘kindilar miqdoriga bog‘liq koeffitsenti, S.YE.Mirxula va (1970) ma’lumotlari bo‘yicha mos holda 0,85 va 1,40; m_2 –o‘simlik ildizi ta’sirini ifodalovchi va 1 mm. dan kam diametrli ildizlarga bog‘liq koeffitsent; g –og‘irlik kuchining tezlashishi, m/s²; γ_0, γ_1 –mos holda tuproq va suvning solishtirma vazni, t/m³; n^1 –oqimdagi tezlikning o‘zgaruvchanligini ko‘rsatuvchi koeffitsenti, u sug‘orish egatidagi oqim uchun 2,3; P – agregatlar g‘ovakligi, %; d_w –dastlabki namligi W bo‘lgan tuproq Savvinov bo‘yicha namli elangandagi suvga chidamli agregatlarning o‘rtacha diametri, m; α – oqim o‘zanining egilish burchagi, gradus; k –zarrachalar jipslashishini aniqlash bo‘yicha hisoblangan (Mirxulova, 1967), bir xillik koeffitsenti; f –tuproq hajm og‘irligiga bog‘liq va tuproq taxlanishini belgilovchi koeffitsenti; c_w –dastlabki namlikdagi tuproqning jipslashishi (Stovich bo‘yicha), tuproq yuzasi tez suv bostirilib, suv sig‘dirma olishigacha to‘yintirilganda, t/m².

Quyuyq oqim tarkibini aniqlash. Sug‘orilayotgan egatlardan quyuyq (suv) va suyuq (loyqa suv) oqim hajmi va tarkibini hisobga olish tuproqning yuvilgan komponenti va suvda erigan oziqa moddalar miqdorini aniqlash imkonini beradi.

Quyuyq va suyuq oqimlarda gumus, azot, fosfor va kaliyning yalpi va harakatchan shakllari, quyuyq oqimda bulardan tashqari mexanik tarkib ham tahlil qilinadi.

Quyuyq oqim miqdorini xisoblash uchun eroziyalanish darajasi turlicha bo‘lgan paykallardan aloxida egatning boshi, o‘rtasi va oxiridan suspenziya olinadi. Quyuyq oqimda gumus Tyurin uslubi bo‘yicha, mexanik tarkibi pipetka uslubi bilan, nitratli azot Granvald – Lyaju uslubi bilan, harakatchan fosfor B.P.Machigin uslubida 1% li karbonat – ammoniy eritmasida, yalpi azot, fosfor I.M.Maliyeva va L.P.Gritsenko uslubida taxlil qilinadi.

Tuproqning yuvilishi, oqimning miqdori va egatdagi suv tezligini 4-5 nuqtada 4-6 takrorlanishda aniqlangan ma’qul.

Egatdagi suv tezligini aniqlash. Irrigatsiya eroziyasi jarayoni egatdagi suv harakatining jadalligiga bog‘liq. Sug‘orish suvining egatda oqish tezligi ortishi bilan uning tuproqqa ta’sir etuvchi yemiruvchi kuchi ham oshib boradi. Egatdagi suv tezligi uning oqimi miqdoriga va yonbag‘ir tahliliga bevosita bog‘liqdir: yonbag‘ir qancha tik bo‘lsa, tuproq yuvilishi shunchalik jadallashadi.

Demak, yonbag‘irning turli qismlarida egatdagi suv tezligi nishablik tikliligiga ko‘ra turlichadir.

Egatdagi suvning tezligini aniqlash uchun eng sodda usuldan foydalaniladi: turli yonbag'irli va egat uzunligi turlicha bo'lgan ikki – uch bo'lak tanlab olinadi. Yuqori va pastki nuqtalarda sekundometrli kuzatuvchilar turadi. Yuqori nuqtadagi kuzatuvchi suvga siyoh kukuni yoki suyuq neftni tushiradi va pastki kuzatuvchiga vaqtni belgilash haqida xabar beradi.

15-Mavzu: Tajriba dalasida sizot tartibini o'rganish. Sizot suvlarining joylashish chuqurligi va mineralizatsiyasi.

Sizot suvlar sathi va sho'rlanganligi sug'oriladigan erlar meliorativ holatini, ya'ni tuproqning iddiz tarqalgan qatlami namlanganligi va sho'rlanishini belgilaydi. Sizot suvlar sathi va sho'rlanganligining mavsumiy o'zgarishi, sizot va tuproqda tuzlarning sifat va miqdor tarkibiga qarab, sho'r yuvish zahira va amal suvi muddatlari, ziroatlarini ekish muddati, almashlab ekish tizimlari va hokozolar belgilanadi.

Sizot tartibi tabiiy va irrigatsiya – xo'jalik omillari, xususan, sizot suvlarning er ostidan oqib kelishi va ketishi, havo harorati va nisbiy namligi, yog'ingarchilik miqdori va uning taqsimlanishi, erdan foydalanish koeffitsienti, ziroatlar turi va sug'orish tartibi, sug'orish tarmog'i uzunligi, daraxtzorlar mavjudligi, kanallarda filtratsiyaga qarshi qoplama holati; zovurlar mavjudligi, ularning texnik holati, solishtirma va yalpi uzunligi va boshqalar ta'sirida shakllanadi.

Ta'kidlash zarurki, ushbu omillarning ta'sir darajasi turli tuproq – gidrogeologik sharoitlarda har-xil. Shuning uchun barcha sug'oriladigan xududlarda sizot suvlar sathi va sho'rlanishini, tuproqning namlik – sho'rlanishi tartiblarini o'rganish zarur. Bu esa ularning shakllanish qonuniyatlarini aniqlash, umumiy maydonlar kengayotgan va sug'orish hajmi oshayotganda erlar meliorativ holatini istiqbolli bashorat qilish va maqbul meliorativ tartibni yuzaga keltirish imkonini beradi.

Sizot suvlar sathi tartibini o'rganish uchun kuzatuv tarmog'i quriladi. Bu tarmoq orqali ularning sathi o'zgarishini yil davomida doimiy yoki davriy kuzatish mumkin.

Kuzatuv quduqlarining tajriba dalasida joylashtirilishi tadqiqotlar vazifalariga ko'ra belgilanadi. Masalan, doimiy sug'orish shahobchalari yoki kollektorlarning ta'siri doirasini o'rganish uchun ular yo'nalishiga perpendikulyar kuzatuv quduqlari qatori (stvor) barpo etiladi. Kuzatuv quduqlari kanal yoki kollektorlarga yaqinlashgan sari bir-briga yaqin, uzoqlashgan sari siyrak joylashtiriladi.

Tik zovur quduqlari ta'sirini o'rganish uchun kuzatuv quduqlarining ikki qatori barpo etiladi. Ular bir-biriga to'g'ri burchak ostida joylashtirilib, bittasi sizot suvlarning tabiiy oqimi yo'nalishida, ikkinchisi normal bo'yicha o'tgan bo'ladi. Qatordagi birinchi kuzatuv qudug'i kanaldagi yoki kollektordagi suv chekkasidan, yoki tik zovur qudug'i markazidan 5 m, uzoqlikda, ikkinchisi birinchisidan 10 m, uchunchisi ikkinchisidan 20 m, to'rtinchisi uchunsidan 50 m, beshinchisi to'rtinchisidan 100 m, oltinchisi beshinchisidan 150 m, ettinchisi oltinchisidan 200 m. va hokozo uzoqlikda joylashtiriladi. Bu tartib ular bilan o'rganilayotgan ob'ekt oralig'i 800-1000 m. bo'lgunicha davom ettiriladi.

Kuzatuv quduqlari kanal yoki kollektor bilan kesishganda ularda suv o'lchaydigan, reyka (yuza tomoni bilan qiyalikka qarata) o'rganiladi. U orqali suv sathi bir vaqtda kuzatuv qudug'i bo'yicha ham o'lchab boriladi.

Kuzatuv quduqlari chuqurlikdagi pezometr bilan farqli o'laroq, uning yuqori yuzasi o'zgarishini ko'rsatadi, bosimni hisobga oluvchi sizot suvlarning turli sathini o'lchaydi.

Kuzatuv qudug'i sizot suvlar sathining eng past holatidan ham 1 m. chuqurroq burg'ulanib, metall, plastmassa yoki asbotsement quvur kiydirilgan chuqurdan tashkil topadi. Quvurning pastki, 1,0-1,5 m. diametri bir-biridan 10-12 sm. uzoqlikda 0,8-1,0 sm. li teshiklar ular shaxmat tartibida teshib chiqilib, tubiga yog'och po'kak urilgan bo'ladi. U uzaytirilgan shtanga bilan urib chiqariladi. Quvurning teshikli qismi loyqa kirishi bartaraf etilishi uchun 1-2 qator kapron to'r bilan qoplanadi. Quvurlarni po'kaksiz o'rnatish mumkin. Bunda po'kak o'rnatilgan quvurning pastki qismi loyqadan tozalanadi.

Kuzatuv quduqlarini oʻrnatish uchun tuproq burugʻlanayotganida genetik qatlamlaridan mexanik tarkib taxlili uchun namunalar olinadi. Ularda tuzlarning toʻliq tarkibi (HCO_3 , Cl , SO_4 , Ca , Mg , K , Na va quruq qoldiq) tahlil etiladi. SHOʻrlanish darajasini aniqlash uchun sizot suvlardan ham namuna olinadi. Dastlabki holat-quduq oʻrnatilgan sanadagi koʻrsatkichlar dala jurnalida qayd etiladi. Sizot suvlar sathi ikki marta oʻlchanadi: 1) burgʻulangan chuqurda suv paydo boʻlganda; 2) ikki soatdan keyin va sizot suvlar sathi turgʻunlashgandan soʻng 1-2 kun oʻtgach.

Pʻezometrik toʻda-bitta kuzatish nuqtasida turli chuqurlikda oʻrnatilgan bir gurux quduqlardir. Ular sizot suvlar satxi er yuzasiga nisbatan qancha chuqurlikdaligini koʻrsatadi.

Pʻezometrik toʻdada albatta, oddiy kuzatuv qudugʻi boʻladi. U sizot suvlarning yuqori sathini koʻrsatib turadi. Toʻdada shuningdek, turli chuqurliklardagi suv tashuvchi qatlamlarda joylashgan quduqlar boʻlishi zarur. Masalan, tuproqlar qatlamli taxlanganda 15-20 m. da pʻezometr boʻlsa, u yuqoridagi 3-4 qatlam soz tuproq uning tagida yotgan qum, qumoq yoki undan ham chuqurda joylashgan soz tuproqni ajratib turgan loyqasimon qatlam taʻsirini sezadi. Suv saqlovchi qatlamdagi sizot suvlar suv magistrallari (daryolar) yoki yogʻingarchilik taʻsirida oʻz sathini jadal oʻzgartiradi. Bunday pʻezometrik toʻdalar tik zovur quduqlari taʻsirini ham koʻrsatadi. Ular er osti suvlarida bosim bor-yoʻqligini, bu bosimni tik zovurdan suv soʻrib olinganda tushirib boʻlish-boʻlmasligini aniqlash, shu bilan birga mavsumiy shoʻrlanish kamayish va koʻpayishini bashorat qilish imkonini beradi.

Pʻezometrik toʻdadagi quduqlar turli chuqurlikka, turli hajmdagi qabul qiluvchi qism (quduqqa oʻrnatiladigan perforatsiyalangan teshilgan quvurlar) suv bilan maʼlum darajada toʻyingan qatlamga oʻrnatiladi.

Shu kabi pezometrik toʻdalar yordamida kuzatuvlar yuritilayotgan nuqtada har bir tuproq qatlami qanday manbadan taʻminlanishini, tuzlar qayoqdan kelishi va qaysi chuqurlikka tik zovur qudugʻi oʻrnatilishini aniqlab, sugʻoriladigan erlarni maqbul meliorativ tartibda tutib turish mumkin.

Kuzatuv quduqlari bosh tomoni ular tuproqqa ishlov beruvchi qurollar ta'sirida zararlanishini bartaraf qilish uchun er yuzasidan 45-50 sm. chuqurlikda ko'mib, og'zini polietilen plyonka yoki shox-shabba, poxol va qamish bilan qoziq bilan belgilab qo'yish zarur.

Kuzatuv quduqlarining dunyo tomonlariga nisbatan joylashishi, orasidagi va yo'l chekkalaridan uzoqligi masshtab bilan planga tushirilishi kerak. Dala chekkalarida quduqlar holati maxsus reperlar (betonli zaminga mahkamlangan qoziq) bilan belgilanib, planda aniq ko'rsatilishi darkor. Er xaydalgandan keyin quduq qatorlarini shu reper bo'yicha tiklash mumkin.

Barcha kuzatuv quduqlari va pezometrlar suv sathini o'lchovchi rekalar nivelirlash yo'li bilan bir-biriga bog'lanadi. Ularning balandlik holati dengiz sathidan nisbiy yoki mutloq (absolyut) nuqtalar bilan belgilab qo'yiladi.

Kuzatuv quduqlarining har bir qatori bo'yicha tuproq mexanik tarkibi taxlili asosida tuproqlar litalogik kesimi chiziladi. Bular, o'z navbatida, sizot suvlar sathi, sho'rlanishi, ildiz joylashgan va butun aeratsiya qatlami suv va tuz tartiblari qonuniyatlarini ochib berishga imkon yaratadi.

Kuzatuv quduqlarini katta kanal yoki kollektor ta'sirini aniqlash uchun bir-biridan 400-500 m. masofada, parallel quduqlar qatorini turli ziroatlar ichida ko'rish mumkin. Bu faqat kollektor, sug'orish shaxobchalari emas, balki turli ekinzorlardagi sizot suvlar sathi, sho'rlanganligi, tuproqlar suv-tuz-ozuqa tartibiga ta'sirini ham o'rganish imkonini yaratadi.

Amal davri davomida paxta dalasi, bedazor, sug'orilmaydigan qo'riq va hokozolarda kanal va kollektorlardan bir xil masofada joylashgan erlardagi quduqlar bo'yicha o'lchangan sizot suvlar sathi turli ekinlardagi sizot suvlar sathi va sho'rlanganligi, suv-tuz-ozuqa tartiblarining shakllanish manbalari, qonuniyatlari haqida ilmiy xulosalar qilishga imkon beradi. Sizot suvlar sathi tartibi o'rganilganda har qanday holatda dalalarga sug'orish, yog'ingarchilik, toshqin va hokoza yo'llar bilan kelgan va daladan zovurlar orqali, oqova suvlari bilan chiqarilgan suvlari aniq hisobga olinishi kerak.

Sizot suvlar sathi tartibi bo'yicha kuzatuvlar yil davomidagi va ko'p yillik meteorologik ma'lumotlar bilan, xususan, havo harorati va nisbiy namligi, yog'ingarchiliklar miqdori, bahorgi oxirgi va kuzgi ayoz sanalari haqidagi ma'lumotlarga tayangan holda olib borilishi zarur.

Sizot suvlar sathini o'lchash amal davri va suv berilganda muntazam 5 yoki 10 kun oralatib, qishda esa oyida kamida 2 marta, agar kuzatuvlar maxsus maqsadni (masalan, meteorologik omillarning sizot suvlar tartibiga ta'siri) ko'zlamasa o'tkaziladi.

Sizot suvlar sathi ruletkaga ulangan maxsus xlopushka yoki xushtak yordamida o'lchanadi. Sizot suvlar sho'rlanganligini aniqlash uchun namunalar chigit ekish yoki nihollar ko'ringanda (aprel), amal davri ohirida (oktyabr) yog'ingarchilik boshlanguncha olinadi. Namunalar olish oralig'i sizot suvlar sathining yillik o'zgarish darajasiga bog'liq. Sizot suvlarning sho'rlanganlik darajasi va sathining mavsumiy o'zgarish tartibini aniqlash juda muhim bo'lib, irrigatsiya va melioratsiya tizimlaridan eng maqbul foydalanish davrini belgilaydi.

Ayrim hollarda sizot suvlar sho'rlanganligiga sho'r yuvish, amal davri sug'orishlari, jala, dovulli shamollar yoki suvsiz etishtirilgan bedaning (ko'p yillik bedaning birinchi o'rimi, urug'lik bedaning o'rilishi) ta'sirini aniqlash nihoyatda muhim.

Sizot suvlar namunalirini olishni tuproq namunalari va tuproq namligini aniqlash bilan birga o'tkazgan ma'qul. Bunda sizot suvlar namunalari burg'ulangan chuqurga loyqa to'lib qolsa, ko'chma quvur o'rnatilib, loyqadan tozalanib, namuna olinadi. Suv namunasi shlang yordamida so'rib yoki maxsus chelakcha yordamida olinadi (buning uchun quvur diametridan kichikroq plastmassa yoki polietilen quvur bo'lakchasi tagiga qo'rg'oshin quyulib, kapron ip bog'lanib, suv tortiladi). Namuna olish quduqlari kuzatuv quduqlaridan 1-1,5 m. dan qochiq bo'lmasligi kerak. Namunalar olinib bo'lingandan keyin chuqurcha tuproq bilan to'ldiriladi. Keyingi namunalar olishda shu chuqurchadan 20-30 sm. masofada burg'ulangani ma'qul.

Agar biror sabab bilan taxlil uchun suvni burg‘ulangan quduqdan olib bo‘lmasa, u kuzatuv qudug‘idan olinadi. Buning uchun quduqdagi suv 2 marta olib tashlanib, 2-sidan so‘ng to‘lgan quduqdan olinadi: quduq oldidan namlik va tuzlar tahlili uchun olingan tuproq, sizot suvlar sathi va sho‘rlanganligi bo‘yicha ma‘lumotlar, kuzatuv qudug‘iga yaqin 2x2 m maydondagi o‘simliklar ustida o‘tkazilgan fenologik kuzatuvlar natijalari va shu maydonchalardagi ziroatlar hosili bo‘yicha ma‘lumotlar asosida sizot suvlarning kritik yoki maqbul tartibi aniqlanadi va shular bo‘yicha erlarni melioratsiyalash uslublari belgilanadi. Ushbu ma‘lumotlar asosida zovurlar parametrlari, ziroatlarni sug‘orish va sho‘r yuvish tartiblari aniqlanadi.

Meteorologik omillarning sizot suvlar sathi tartibiga ta’siri yillik havo harorati, yog‘ingarchilik, havoninng nisbiy namligi bo‘yicha ma‘lumotlarni, har kuni olib borilgan sizot suvlar sathi haqidagi dalillarni o‘zaro solishtirish yo‘li bilan belgilanadi. Kuzatuvlar bir turdagi ziroatli dalada yoki bir necha ziroatli paykallarda (ishlab chiqarish sharoitida almashlab ekish dalalarida) o‘tkaziladi. Bunda kuzatuv uchun tanlangan quduqlardagi sizot suvlarning daslabki (ziroatlar ekilayotgan payt) sathi turlicha bo‘lishi kerak.

Shunday kuzatuvlar asosida iqlim omillarning sizot suvlar sathi tartibiga sifat va miqdoriy ta’sirini aniqlash mumkin.

Sizot suvlar sathi ba’zi hududlarda sutka davomida o‘zgaradi va bu tartib barcha tabiiy sharoitlarda bir xil emas. Bu ziroatlar biologik xususiyatlari, rivojlanish pallari, sizot suvlarning daslabki sathi, er osti suvlari oqib kelishi va oqib ketishiga, ular shakllanishining boshqa omillarga, tuproqlarning taxlanishi tarziga bog‘liqdir.

Sizot suvlar sathining sutka davomida o‘zgarishi soat 4, 8, 12, 20, 24 larda o‘lchanadi va o‘ziyozar asboblar yordamida yozib olinadi. Bu kuzatuvlar natijalari havo haroratining, nisbiy namligining, shamol tezligi va yo‘nalishining sutka davomidagi o‘zgarishlari bilan qiyoslanadi. Lizimetrlar mavjud bo‘lsa, sizot suvlar sathining sutkalik o‘zgarishi sizot suvlar sutkalik sarfi bilan solishtiriladi.

Sizot suvlar yoʻnalishi va oqim tezligi har tomoni 100m. dan boʻlgan (teng tomonli) uchburchakning uchlarida sizot suvlar sathi oʻlchanib, tuzilgan grafik orqali aniqlanadi. Har bir quduqning joyi nivelirlanadi. Sizot suvlar sathining har soatda oʻlchangan qiymati mutloq (absolyut) yoki nisbiy belgilarda hisoblab chiqiladi. Bu sathlar maʼlum masshtabda gidroizogips xaritasiga tushiriladi. Yuqorigi izogipsdan pastkisiga oʻtkazilgan ularga normal boʻlgan chiziq sizot suvlar oqimi yoʻnalishni koʻrsatdi.

Sizot suvlar oqimining tezligi ushbu ifodadan aniqlanadi:

$$V=k \cdot J.$$

bu erda: k-tuproqning filtratsiya koeffitsenti, mm/sek va m/sutka; J-sizot suvlar yuzasining qiyaligi.

Sizot suvlar oqimining tezligi dala usuli bilan anilin boʻyoqlari va osh tuzi yordamida aniqlanadi. Buning uchun chuqur kavlanadi. Undagi suvning joylashish chuqurligi er yuzasidan kamida 0,5 m. past boʻlishi kerak. Oqim yoʻnalishi boʻyicha yuqoriga va pastga 0,5; 1; 2 va 3 m. oraliqda kuzatuv quduqlari oʻrnatiladi. 3-6 m. masofada birinchi kuzatuv quduqlariga parallel quduqlar qatori oʻrnatiladi (nazorat uchun qator shu masofalarda). Sizot suvlar oqim kuzatuv quduqlariga erkin oʻtish kerak. Shuning uchun turgʻin tuproqlarda ularning devorlari mustahkamlanishi shart emas, boshqalariga esa, performatsiyali quvurlar oʻrnatiladi. Hamma quduqlar sizot suvlar sathi turgʻunlangach, chuqurligi oʻlchanadi va tarkibidagi xlor tarkibi aniqlanishi uchun namuna olinadi. Keyin chuqurga 4-5 chelak osh tuzining toʻyingan eritmasi quyulida (10 l. suvga kg. tuz). Shundan soʻng sizot suvlar sathi oʻlchanadi va uning dastlabki sathigacha turgʻunlanish vaqti belgilanadi (eritma quyulguncha). Oradan 20-30 daqiqa oʻtgach (chuqurga eritma quyilganidan keyin) va har 30 daqiqada chuqurchadan pastdagi quduqlarda yuqori miqdordagi xlor paydo boʻlguncha namuna olinadi va taxlil qilinadi.

Chuqurdan har bir quduqqacha bo‘lgan aniq masofa (Z_n), vaqt (t_n) ma’lum bo‘lgach, sizot suvlar oqimi tezligi (V_n) aniqlanadi.

$$V_n = \frac{Z_n}{t_n}$$

So‘ngra barcha quduqlar bo‘yicha oqimlar tezliklari haqidagi ma’lumotlar jamlanadi va ularni o‘lchovlar soniga bo‘linganda, sizot suvlar oqimining o‘rtacha tezligi «p» aniqlashdan (takrorlanish) chiqariladi:

$$V = \frac{V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_n}{n}$$

16-mavzu. Sizot suvlarining joylashish chuqurligi va mineralizatsiyasi

Sug‘oriladigan erlarda kollektor-zovur suvlarining sho‘rlanish darajasini aniqlashda elektrokonduktometrlarni qo‘llash. Biron bir uchastka tuprog‘i va sho‘rlanganligini tezlikda aniqlamoqchi bo‘lsak, SANIIRI institutida ishlab chiqilgan elektrokonduktometr asbobini qo‘llash maqul (47-rasm). Tuproq va suvning sho‘rlanishini aniqlash uchun 1:1 nisbatda tuproq-suv suspenziyasining elektr o‘tkazuvchanligiga asoslanadi (38-jadval). Bu usul xorijda keng foydalaniladi va Markaziy Osiyo mintaqasida muvaffaqiyatli qo‘llash mumkin.



47-rasm. Tupoqni sho‘rlanishini elektr o‘tkazuvchanlik bilan aniqlash

38-jadval. Tuproqning sho‘rlanish darajasi bo‘yicha tasnifi

Tuproqning sho‘rlanish darajasi	ES, dS/m FAO bo‘yicha	Suspenziya 1:1
Sho‘rlanmagan	0 – 2	0 – 0,6
Kuchsiz sho‘rlangan	2 – 4	0,61 – 1,15
O‘rta sho‘rlangan	4 – 8	1,16 – 2,30
Kuchli sho‘rlangan	8 – 16	2,31 – 4,7
Juda kuchli sho‘rlangan	> 16	> 4,7

Asbob 0,1 dan 40 dS/m diapazondagi ES ni o‘lchash uchun 3 ta shkalaga ega va qulay bo‘lgan statsionar sharoitlarda kuniga 100 marta o‘lchashga imkon beradi.

Tuproqni sho‘rlanish darajasini o‘lchash uchun 1:1 nisbatdagi tuproq va suv suspenziyasi, ya’ni 30 g yaxshi maydalangan tuproq (yoki 3 ta choy qoshiq) 100 mg hajmdagi kimyoviy stakanga 30 ml distillangan suvni aralashtirish yo‘li bilan tayyorlanadi.

ES ni o‘lchash elektrokonduktometrni toza elektrodini suspenziyaga taxminan 1 sm botirish bilan o‘tkaziladi. Asbobni tugmasini bosish bilan, tabloda dS/m birlikda ifodalangan birligidagi suspenziyaning elektr o‘tkazuvchanligi yoritib ko‘rsatiladi (SI o‘lchashdagi xalqaro tizim birligida).

Misol:

5-nuqtaning 0-30 sm chuqurlikdagi o‘lchangan elektr o‘tkazuvchanligining 1:1suspenziyasidagi qiymati: ES=3 dS/m.

$$ES=3 \times 3,5=10,5 \text{ dS/m}$$

Bu erda 3,5-joydagi tuproq uchun koeffitsient.

Jadvalga asosan 5-nuqtaning tuprog'i kuchli sho'rlanish darajasiga ega (ES 8 dan 16 dS/m. gacha).

Navbatdagi o'lchashdan so'ng, elektrod stakandagi distillangan suvga chayiladi so'ng asbobning o'ziga yopishtirib qo'yilgan oddiy rezina parchasi bilan artiladi.

Olib borilgan tajribalar shuni ko'rsatadiki, uncha ko'p bo'lmagan testlarga doir (baholanadigan) o'lchashlarda ES ni aniqlashni bevosita dalada o'tkazish qulayroqdir.

Uchastkalarining ommaviy tadqiqotlarida, 1 kun davomida olingan katta miqdordagi tuproq namunalari etiketkalari bilan xaltachalarga joylanadi va bevosita jo'shqin ishdan so'ng otryadning joylashgan joyida aniqlash o'tkaziladi. Bunda idishlarni tozalash va boshqa muammolar kamroq vujudga keladi.

Suvning elektr o'tkazuvchanligini o'lchash (sug'oriladigan, drenaj, er osti suvlari)- bevosita dalada qulayroqdir. Buning uchun suv namunasidan stakanga etarli darajada olish knrak. 1 sm chuqurlikda markaz bo'yicha elektrodini botirish, knopkani bosib sanoqni chiqarish va uni jurnalga (jadvalga) qayd qilib boriladi.

Suvning mineralligini baholash uchun elektr o'tkazuvchanlikni o'lchash ma'lumotlari bo'yicha quyidagi bog'lanishdan foydalanish mumkin:

$$\text{Suvning mineralligi (g/l)}=0,7-0,9 \text{ ES}_w \text{ (dS/m)}$$

17-mavzu: Sug'orish usuli, tartibi va meyorlarini hosildorlikka ta'sirini aniqlash.

Sug'orish usuli – sug'orish suvini sug'oriladigan maydonlarga taqsimlash va suvni oqim shaklidan tuproq va atmosfera namligiga o'tkazish uchun qo'llaniladigan usullar va tadbirlar majmuasidir.

Sug'orish texnikasi - suvni oqim shaklidan tuproq va atmosfera namligiga o'tkazish texnologiyasi va texnik vositalardir.

Sug'orish usuli va sug'orish texnikasiga qo'yiladigan talablar.

1. Sug'orish suvining sug'orish dalasi uzunligi va tuproq faol qatlam chuqurligi bo'ylab bir tekis taqsimlanishi;
2. Sug'orish suvining tuproq faol qatlam ostiga sizilishiga, havoga bug'lanishiga va tashlamalarga tashlanishiga yo'l qo'ymaslik;
3. Tuproqqa va ekinlarga ishlov berishni mexanizatsiyalash;
4. Sug'orish tizimida suv taqsimlash va sug'orishni mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish, sug'orishda yuqori ish unumi va sifatiga erishish;
5. Tuproqning zichlashuvi va strukturasi buzilishi xamda irrigatsiya eroziyasiga yo'l qo'ymaslik;
6. Qishloq xo'jalik ekinlaridan muntazam yuqori hosil olishga erishish.

Maksimal hosilga suv, ozuqa, issiqlik, havo va yorug'lik miqdorlari maqbul darajada bo'lganda erishiladi. Tuproqda namlikning keragidan ortiq yoki kam bo'lishi hosildorlikni pasaytiradi.

Sug'orish texnika va texnologiyalarining g'o'za hosildorligiga ta'sirini aniqlashda birinchi navbatda tajriba tizimini tuzish olish lozim.

Tuzilgan tajriba tizimiga amal qilgan holda sug'orish ishlarini olib borish lozim.

Yuqoridagi tajriba tizimi orqali quyidagi fenologik kuzatuvlar olib boriladi.

G'o'zaning o'sishi va rivojlanishi qo'yidagi fazalarda: chin barg chiqarish, gullash-hosilga kirish, pishish davrlarida fenologik kuzatuvlar olib boriladi;

a) g'o'zani qalinligi yagona qilingandan keyin vegetatsiya boshida olib boriladi;

b) 1-iyungacha bo'lgan g'o'zaning bo'yi va chin barglarining sonini hisoblanadi;

v) 1-iyulgacha bo'lgan g'o'zaning bo'yi va hosil shoxlari soni hisoblanadi;

g) 1-avgustgacha bo'lgan g'ozaning bo'yi va hosil shoxlari, ko'saklar soni hisoblanadi;

d) 1-sentabrgacha bo'lgan shu jumladan ochilgan va ko'saklar soni hisoblandi;

ye) bir ko'sakdagi paxta vazni va hosildorligi terim bo'yicha hisoblanadi;

Hosilni yig'ib terib olish har qanday dala va laboratoriya dala tajriba ishlarining yakunlovchi davri hisoblanadi. Mana shu eng ma'suliyatli davrda tajriba ishlarini bajaruvchi kishining diqqati tajriba uchastkasini, paykalni yig'im terimga yaxshilab tayyorlash va hosilni uz vaqtida yig'ib terib olishga qaratilgan bo'lishi lozim. Bunday shoshqaloqlik, palapartishlik qo'pol xatoga olib kelishi, ba'zan tajriba yakunini yo'qqa chiqarishi mumkin.

Tajriba dalasini paxta terimiga tayyorlash variantlar o'lchamini tekshirish va yo'qolgan qoziqlarni tiklashdan boshlanadi. So'ngra hisobli va himoya egatlarini ajratishga kirishiladi.

Buning uchun tajriba dalasining yuqori qismidan 2-5 m tashlab ikki chekka va o'rtasiga nishon belgisi qo'yiladida, to'g'ri chiziq hosil qilinadi, keyin kanop tortiladi.

Hosil bo'lgan chiziq bo'ylab o'simliklarning tepa tomondagilarini biroz yotqizib yo'lakcha hosil qilinadi. Xuddi shunday yo'lakcha tajriba dalasining pastki qismida ham ochiladi. Agar variantlar 2 va undan ko'p yarusda joylashgan bo'lsa, ish ularning har birida bajariladi.

Keyin har bir variantdagi hisobli va himoya egatlari ajratilib, hisobli egatlarning birinchi qatoridagi birinchi o'simlikka va oxirgi qatordagi oxirgi o'simlikka yorliq (etiketka) osiladi. Xuddi shunday yorliqlar variantning pastki qismidagi o'simliklarga ham osiladi. Paxta hosili maydonchalar bo'yicha terilishi uslubiy jihatdan noto'g'ri, butun variant bo'yicha terib olinishi kerak. (3 va 4 chizmalar).

Hosilni qo'lda terish. Umumiy terimdan avval hisobli o'simliklardan paxta terilib, bitta ko'sakdagi vazni aniqlanadi. Bunda terilgan paxta xaltachaga o'simlikdagi yorliq bilan qo'shib solinadi yoki yorliqdagi ma'lumotlar xaltacha

ustiga yoziladi. Unda tajribaning nomi, variantning tartib raqami, takrorlanish ko‘saklar soni, terim sanasi, paxta vazni, tajriba ijrochisi yoki laborant familiyasi ko‘rsatilishi lozim. Har bir variantda 50, 100 ta ko‘sakdagi paxta terilib, vazni aniqlanishi kerak.

Hisobli o‘simliklarda paxta terib olingach, variant bo‘yicha terimga kirishiladi. Har variantga bitta yoki ikkita terimchi qo‘yilib, ularga himoya qatorlari qaysi ekanligi ko‘rsatiladi. Terimchilarning familiyalari va varianti hisob jurnaliga yozib qo‘yiladi.

Terilgan paxta yaxshi sozlangan tarozida tortib olinadi va vazni oldindan tayyorlangan daftarga (39-jadval) yozib boriladi. Bu daftar betlari sahifalanib, tajriba rahbari tomonidan tasdiqlanadi.

Terimchilarni terimga boshqacha usulda ham qo‘yish mumkin. Buning uchun terimchilardan har biriga familiyasi, variant raqami takrorlanishi yozilgan qog‘oz beriladi terimchi bu qog‘zni tarozibonga topshiradi.



3-chizm. Paxta terimiga tayyorlangan tajriba dalasining ko‘rinishi: a, b, v, g-himoya egatlari; 1,2, 3, 4-hisobli egatlar.



4-chizma. Paxta terimiga tayyorlangan tajriba dalasining ko‘rinishi: a, b, v, g, -himoya egatlari; 1,2, 3, 4-hisobli egatlar.

39-jadval. Terilgan paxta hosili qayd etiladigan daftar

Terim sanasi	Variant tartib raqami	Qaytariqlar raqami	Variant hisobli maydoni, m ²	Terimchining familiyasi, ismi	Qopning og'irligi (tara), g	Qopdagi paxta vazni, kg (brutto)	Paxtaning vazni, qopsiz, kg (netto)
I	1	1	1000	E.Obidov	600	25,6	25,0
	2	1	1000	F.Basov	600	30,0	29,4
	3	1	1000	O.Toshmatova	600	28,1	27,5
	4	1	1000	T.Tolipova	600	25,0	24,5

Eslatma. Nusxa taxminan to'ldirilgan.

Paxta hosili hisoblanadigan dala daftariga terim sanasi, variant raqami takrorlanish raqami, terimchining familiyasi va ismi, variantning hisobli maydoni, qopdagi paxta vazni (kg, brutto), qop og'irligi (g), paxta vazni (kg, netto), qopsiz qayd etiladi. Tajriba ijrochisi terimchilarning familiyasi va ismlarini ularni qatorlarga qo'ygan tartibda yozib oladi. Terimchi tergan paxtasi bilan yorliq (etiketka)ni topshiradi. Tajriba ijrochisi paxtani tortib, daftarga hosil miqdorini yozib qo'yadi.

Himoya egatlaridan terilgan paxta vazni hisoblash daftariga yozib qo'yiladi. Bunda terim sanasi, terimchining familiyasi va paxta og'irligi ko'rsatiladi.

Mavsumda paxta 2-3 marta teriladi. Bu tadbirni o'tkazish uchun quyidagi muddatlarga mo'ljallanadi: sentabrning ikkinchi yarmi, oktabrning o'rtasi va oktyabrning oxiri noyabrning boshiga.

Agar terim paytida yog'ingarchilik tufayli yig'ishtirib olingan paxta namligi baland bo'lsa, ulardan 2 kg olinib, namligi aniqlanadi va zarur hisob-kitob qilinadi. Paxta namligi qopchalarda doimiy vazngacha quritilib yoki bevosita dalada maxsus asbob yordamida aniqlanadi.

Ochilgan paxtalar to'liq terib olingach, ochilmagan ko'saklar terib olinadi. Terilgan ko'saklardan namuna uchun 2 kg olinib, ularning har biridan qancha paxta chiqishi aniqlanadi.

Namunalar har bir variantdan va qaytarilishlardan alohida-alohida olinadi. Ko'sakdagi paxta ajratilib, quritilgach, qanchaligi aniqlanadi va zarur hisob-kitoblar qilinadi. Hisobli o'simliklardagi ko'saklarning har biridagi paxta ham shu

tartibda teriladi va vazni aniqlanadi. Ular har bir variantdan terilgan hosilga qo‘shiladi.

Hisobli va himoya maydonlaridan terilgan paxta hosili jamlanib, tajriba dalasi bo‘yicha o‘rtacha ko‘rsatkich hisoblab chiqiladi, dalalar tarixi daftariga yozib qo‘yiladi.

Hosilni mashinada terish yig‘im-terimni tezlashtirib, kuzgi shudgorga barvaqtroq kirishish imkonini beradi.

Dala tajribasi 1 gektar va undan kattaroq maydonlarni egallaganda paxta hosili va ko‘rakni mashinada terish keng qo‘llanilishi kerak.

Mashina terimida qo‘l mehnati sarfi 2-2,5 marta kamayadi, terish muddati 2,5 oydan 1 oygacha qisqaradi.

Tajriba dalasini mashina terimiga tayyorlashda begona o‘tlarga qarshi chopiq, qaytish maydonchalaridagi g‘o‘za desikatsiyasi, terimdan oldin barglarni tushirish ishlari amalga oshiriladi.

O‘simliklarning terimiga olinadigan zarur namunalari defoliatsiyagacha olinishi kerak. Mashinalar qaytadigan maydonchalar dalaning yuqori va pastki qismlarida tayyorlanadi. Ulardan har birining kengligi 8-9 m, “Magnum” rusumli terim mashinasi uchun 10-12 m bo‘ladi.

Qaytish maydonchalaridagi ko‘saklarning 70-80% i desikatsiyadan 8-12 kun o‘tgandan keyin ochiladi. Ular yoki qo‘lda yoxud mashinada teriladi, orqasidan ko‘sak teruvchi mashina qo‘yilib, barcha ko‘saklar terib olinadi. So‘ngra yerga to‘kilgan paxta teriladi, g‘o‘zapoya yig‘ib olinib, daladan tashqariga chiqarib tashlanadi. Shundan keyin qaytish maydonchasi greder bilan tekislanadi, hisobli egatlar va ular orasidagi himoya qatorlari ajratiladi.

Mashina terimi boshlanishi oldidan mashina bunkerlaridan paxtani to‘kish uchun 4x4 m o‘lchamdagi maydoncha tayyorlanadi. Bu maydonchaga tarozi o‘rnatiladi, variantdan terilgan paxtani qoplash uchun qoplar tayyorlab qo‘yiladi.

Terilgan paxtani qoplash va tortish uchun bir-ikki ishchi ajratiladi.

Variant katta bo‘lib, bunker to‘lib ketadigan bo‘lsa, u holda telejkaga ag‘darilib, katta tarozida tortiladi.

Mashina terimi boshlangunga qadar hisobli o'simliklardagi ochilgan ko'saklar hosili terib olinadi, ko'saklar 60-70% ochilganda, dastlab barcha hisobli egatlar, so'ngra himoya qatorlari hosili mashinada teriladi.

Birinchi yurishda mashina variantning o'ng tomonidan kirib, chiqishda chapga buriladi, mashina yurishi bo'yicha yana o'ng tomonidan kiradi. Shunday qilinsa, tupdagi paxta yerga kamroq to'kiladi.

Mashinada terilgan paxta, odatda, yuqori namlikka ega va ifloslangan bo'ladi. Shuning uchun har variantdan 2 kg dan alohida asosiy va podborshik bunkerlaridan paxta namunasi olinib shu yerning o'zida tortiladi va laborotoriya tahliliga yuboriladi.

Birinchi terimdan keyin paxta yerga ko'p to'kilgan bo'lsa, podbor teriladi, agar kam bo'lsa, ikkinchi terimdan keyin ko'sak bilan birga ko'saktergichda terib olinadi.

Podbordandan ham har variantdan namlik, ifloslanganlik va paxta chiqishini aniqlash uchun namunalar olinadi.

Ikkinchi mashina terimi oldidan hisobli o'simliklarda ochilgan paxta terib olinadi.

Variantlarda mashina terimi ikki marta o'tkazilib, ko'saklari ko'saktergichda teriladi, umumiy massasidan namlikni aniqlash va paxta chiqishiga 1-2 kg dan namuna olinadi.

Hosil hisobi bo'yicha ma'lumotlarni ishlash. Hosil hisobi bo'yicha ma'lumotlarga ishlov berish quyidagicha amalga oshiriladi:

1. Terimlar bo'yicha bir ko'sakdagi paxta vazni aniqlanadi. Bunda hisobli o'simliklardan terilgan paxta ulardagi ko'saklar soniga bo'linadi.

2. Bitta ko'sakdagi paxta vazni barcha terimlar bo'yicha aniqladi. Buning uchun barcha terimlarda zarur variantlardagi hisobli o'simliklardan terilgan paxta vazni bir-biriga qo'shib, g'o'zalardagi paxtasi terilgan ko'saklar soniga bo'linadi.

3. Har bir variant va har bir terim bo'yicha yig'ishtirib olingan paxta miqdori aniqlanadi. Bunda barcha terimlarda terilgan paxta umumiy paxta maydoniga bo'linadi.

4. Variantlar va takrorlanishlar bo'yicha (o'rtacha arifmetik) o'rtacha hosildorlik (s/ga) aniqlanadi.

5. Har qaysi variantning nazorat variantidan o'rtacha farqi aniqlanadi (s/ga va %).

6. Olingan ma'lumotlarning ishonchliligi variatsion statistika uslubi bo'yicha belgilanadi. Bu fenologik kuzatuvlar va boshqa hisob-kitoblar bilan birga variantlar orasidagi farqning ishonchliligini aniqlash imkonini beradi.

Tajribada olingan ma'lumotlarga ishlov berishning eng mukammal usulidan biri sochilgan dispersion tahlilidir. Bu usul jahon miqyosidagi tajriba ishlari amaliyotida tan olingan (B.A. Dospexov. Metodika polevogo opita-M., 1976).

18-mavzu. Olingan hosil ma'lumotlariga variatsion statistika uslubda matematik ishlov berish qo'llanilishiga misollar.

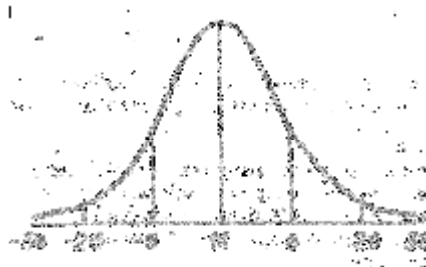
Dala va hattoki vegetatsiya tajribalarida ular juda puxta o'tkazilganda ham parallel variantlardan bir xil hosil olib bo'lmaydi. Bitta variantning o'zida hosildorlik hatto takrorlanishlar bo'yicha ham o'zgarib turadi. Bu dala tuprog'i unumdorligining bir xil emasligi, tajribani o'tkazish texnikasi, har tup o'simlik o'ziga xos o'zgaruvchanlik xususiyatiga egaligi va mexanik zararlanish bilan izohlanadi.

Ko'p sonli parallel variantlar va tajribalarda xatoliklar bo'lmasa, tuproq unumdorligi ideal daraja birxillashtirilsa, olingan hosil haqidagi ma'lumotlarning o'rtacha arifmetik qiymati shu hosilning haqiqiy qiymatiga mos keladi. Bunday hollarda parallel variantlardan olingan hosil uchun haqiqiy hosilning muayyan qiymati atrofida bo'ladiki, bunda ularning ko'rsatkichlari maromida taqsimlanish egri chizig'i yoki variatsion qator grafigini hosil qiladi.

Parallel variantlar soni cheklangan (4-6) bizning amaliy ishimizda har bir variant uchun hosilning o'rtacha arifmetik qiymati bu variantdagi haqiqiy hosil uchun aniq ko'rsatkich bo'la olmaydi. Ammo ayrim ko'rsatkichlar haqiqiy o'rtacha qiymat atrofida ma'lum tarzda joylashayotganini bilgan holda, empirik

oʻrtacha qiymati haqiqiydan u va bu miqdorga oʻzgarish ehtimolligini belgilash mumkin.

Koʻrsatkichlar normal taqsimlanishi grafigida absissa uqi M nuqtasidan (oʻrtacha arifmetik) ikki tomonga ayrim koʻrsatkichlarning oʻzgarish birliklari koʻyib chiqilgan (5-chizma).



5-chizma. Gauss grafigi.

Eng yuqori koʻrsatkichlar oʻrtacha arifmetik qiymat yaqinida joylashgan. Oʻrtacha son koʻrsatkichidan ogʻishlar oshgan sari, ulardan keskin farqlanuvchilar boʻladi.

Grafikda qobariqdan botiq shaklga oʻtgan nuqta asosiy yoki kvadratik oʻzgarishga mos keladi, yunon harfi δ (sigma) bilan belgilanadi. U variatsiya qamrovi, qator tarqoqligini tavsiflaydi. Qator qancha tor boʻlsa, δ shuncha kam va aksincha, qator qancha keng boʻlsa, δ shuncha katta, oʻzgaruvchanlik boʻlmaganda δ nolga teng boʻladi.

Hamma koʻrsatkichlarning uchdan ikki qismi (68,3%) $M \pm \delta$ oraligʻi ichida, faqat uchdan biri (31,7%) bu oraliqdan tashqarida yotadi. Demak, shu qatordagi tasmollab olingan har qanday koʻrsatkichning $M \pm \delta$ oraligʻidan tashqariga toʻgʻri kelish ehtimolligi 0,317 ga teng. U va bu tomonga oʻzgarish $\pm 2\delta$ dan koʻproq boʻlishi barcha koʻrsatkichlarning 22 dan bir qismida (4,5%), oʻrtacha koʻrsatkichdan ogʻish $\pm 3\delta$ dan koʻproq boʻlishi esa 370 holatda faqat bir marta uchraydi.

Alohida aniqlanishning asosiy yoki kvadratli ogʻishlari birligini hisoblash quyidagi formula boʻyicha bajariladi:

$$\delta = \pm \sqrt{\frac{\sum V^2}{n-1}}$$

bunda: v —oʻrtacha arifmetik qiymatning alohida aniqlanish ogʻishi (baʼzan u α bilan ifodalanadi); $\sum V^2$ -ogʻishlar kvadratlari yigʻindisi; n -tajribaning parallel variantlari-takrorlanishlar soni.

Variatsiya qatorining asosiy elementlariga oʻrtacha arifmetik xato ham kiradi. Qisqasi, oʻrtacha yoki kvadratli xato m dir. U asosiy ogʻishni kuzatuvlar soni n ning kvadrat ildiziga boʻlinganiga teng:

$$m = \frac{\delta}{\sqrt{n}}$$

n -qiymati qancha katta boʻlsa, xato shuncha kichkina va aksincha.

Aniqlashlar ishonchliligi takrorlanishlar sonining kvadrat ildiziga mutanosib holda oshib boradi. Masalan, tajriba 4 karra takrorlanishda oʻtkazilsa, unda uning aniqligi bir karra takrorlanish ishonchliligiga nisbatan 2 marta ortadi.

Ushbu variantning oʻrtacha arifmetik xatosini δ oʻrniga uning qiymatini qoʻyib aniqlash mumkin:

$$\delta = \pm \sqrt{\frac{\sum V^2}{n-1}}$$

Shunda

$$m = \pm \sqrt{\frac{\sum V^2}{n(n-1)}}$$

Tajriba xatosining oʻrtacha natija qiymatiga taqsimlanib, foizda ifodalangani tajriba aniqligi, deb ataladi. Tajriba aniqligi odatda, $m\%$ yoki P da ifodalanadi.

Agrotexnik tajribalar uchun aniqlik 4-8%, har xil ekinlar navlarini sinashda 2-4% mikrodala va lizimetrik tajribalar uchun 2-3%, dala, laboratoriya kuzatuvlari va tahlillari uchun 1-3% boʻlishi mumkin.

Tajribaning turli variantlari uchun oʻrtacha arifmetik qiymatlari farqi ishonchliligini aniqlash zarur.

Agar o'rtacha M_1 , xatosi $\pm m_1$ ga teng bo'lsa, boshqa o'rtacha M_2 ning xatosi $\pm m_2$, unda farqlar xatosi (m_D), o'rtachalar farqi $M_1 - M_2$ bo'lsa $m_D = \pm \sqrt{m_1^2 + m_2^2}$ ga tengdir.

Ikki arifmetik qiymat farqi (D), agar u bu farqning xatosi (m_D) dan 3 marta katta $\frac{D}{m_D} > 3$ bo'lsa, ishonchli isbotlangan hisoblanadi. Ammo, ko'pchilik kuzatuvlarda farqlarning xatoga taqsimlanishi, ikkiga teng bo'lsa, bu ishonchliga yaqin sanaladi.

Olingan hosil haqidagi ma'lumotlarga ishlov berish uslublari tavsifi.
Olingan hosil haqidagi ma'lumotlarga ishlov berish uslubini to'g'ri tanlash ko'p omillarga, xususan xatolar turi, tajriba tizimi va boshqa omillarga bog'liq.

Har qanday tajribada olingan ma'lumotlarning o'zgaruvchanligi bizga noma'lum bo'lgan, bizlar nazorat qilolmaydigan sabablarga, tasodifiy xatolarga bog'liq bo'lib, ular ekiladigan materiallarning bir xil emasligi, tuproq, meteorologik va boshqa sharoitlar turlichaligi tufayli vujudga keladi. Tasodifiy xatolar ham ijobiy, ham salbiy ahamiyatga ega bo'lishi mumkin. Shu bois katta miqdordagi parallel aniqlanishlarda ularning qisman o'zaro ko'yilishi ro'y beradi.

Tasodifiy xatolardan tashqari sistemali xatolar-yaxlit va yaxlitmas xatolar ham mavjuddir. Yaxlit sistemali xato barcha variantlarga taaluqli bo'lib masalan, tuproq unumdorligi sistemali (muttasil oshib boradi yoki pasayadi) bo'lib birinchidan oxirgisiga qarab o'zgaradi. Bunday xato variantlari bir-biriga solishtirishga monelik qilmaydi. Bu xatoni aniqlab, ta'siriga farqli ishlov usuli bilan barham berish mumkin.

Yaxlitmas xatolar faqat ayrim variantlarga tegishli bo'lib, ularning qiyoslanishiga monelik qiladi, demak, tajriba natijalarining qimmatini tushiradi.

Tajribalar natijalariga matematik ishlov berishning quyidagi usullari ma'lum: umumlashtirilgan, bo'laklangan, farqlanuvchi, tuzatilgan og'ishlar va dispersion tahlil.

Bo'laklangan usulda hosil ko'rsatkichlariga har bir variant uchun alohida, boshqa barcha usullarda butun tajriba davomidagi ko'rsatkichlarga yaxlit ishlov beriladi.

Bo'laklangan va umumlashtirilgan (farqlanuvchidan tashqari) usullaridan ularning variatsiyalanishi takrorlanishlar bo'yicha mavjud bo'lmagan, boshqacha aytganda, bog'lanmagan hollarda foydalaniladi. Bunday hollarda esa sistemali xato tufayli yuzaga keladi. Bu shartlarga ko'pincha vegetatsiya tajribalari javob beradi. Ularda parallel idishlardagi hosil ko'rsatkichlari sistemali xatolar bilan emas, balki tasodifiy xatolarga bog'liqdir.

Bu usuldan foydalanish sistemali xatolari ajratilmaganligi tufayli noto'g'ri natijalar berish mumkin.

Undan tashqari, ko'p variantli tajriba hosili haqidagi ma'lumotlarga bo'lakli usul bilan ishlov berish nihoyatda mushkul, chunki har qanday ikkita qiyoslangan o'rtacha arifmetik ko'rsatkich farqning xatosi va bu farq ishochliligini mazkur usulda alohida aniqlash zarur. Shu bilan birga, taxminan qulaylik, tajribaning 6-variantida 6 ta turli xato mavjud, bir variantni boshqasi bilan qiyoslash imkoniyatining soni esa, 5 ga teng. Demak, agar variantlarni barcha imkoniyatli qiyoslashlarda juftlash imkoniyati yaratilsa, u holda bu 6 ta xatodan tashqari ikkita arifmetik o'rtacha ko'rsatkich farqi xatosi m_D ni va bu farqlar ishonchliligi $t = \left(\frac{D}{m_D} \right)$ ni 15 marta aniqlashga to'g'ri kelar edi. Shuning uchun, qoidaga binoan, o'rtacha ko'rsatkichlar xatosini har bir variant uchun alohida emas, balki tajriba uchun butunlay yaxlit (umumlashtirgan holda) hisoblash kerak.

Afsuski, ko'p variantli tajribalarda hosil ko'rsatkichlariga bo'laklab ishlov berilganda har bir variant uchun $M \pm m$ keltirilgani tez-tez uchratishga to'g'ri keladi.

Bu yerda M variantlardan birining o'rtacha arifmetik ko'rsatkich, m esa uning xatosidir. Shu bilan hosil haqidagi ma'lumotlarga matematik ishlov berish chegaralanadi. Tushunarli, ammo tajriba variantlari bo'yicha o'rtacha arifmetik

ko'rsatkichlar farqining ishonchligi haqida o'zaro qiyoslanayotgan bu ko'rsatkichlarga asosan xulosa chiqarish mumkin emas.

Har qanday tajriba variantlari farqining xatosini va farqlar ishonchligini aniqlash uchun quyida keltirilgan hosilni bo'laklab hisoblash formulalari bo'yicha qo'shimcha hisoblashga to'g'ri keladi.

Bayon etilgan bu ikki qoida bo'yicha hosil ko'rsatkichlariga bo'laklab ishlov berish usuli faqat cheklangan variantli (2-4) vegetatsiya tajribasidagina qo'llanish mumkin. Dala tajribasi natijalariga bu usul bilan ishlov berish umuman, maqsadga muvofiq kelmaydi. Binobarin, B.A.Dospexov (1965) ta'kidlaganidek, «To'g'risini aytganda, tashkil etilgan takrorlanishlar usuli bo'yicha o'tkazilgan dala tajribasi natijalariga baho berish uchun bo'laklab ishlov berish usulidan foydalanish mumkin emas».

Ammo, tajribaning ba'zi variantlarida takrorlanishlar bo'yicha keskin farqlanuvchi, gumonli, ehtimol tasodifiy raqamlar bo'lgan barcha hollarda bo'laklangan usulni qo'llasa bo'ladi. Shu bilan birga, bu ko'rsatkichlar o'rtacha o'zgarishlar mumkin bo'lgan chegaralar tashqarisiga chiqmaganini oldindan tekshirib ko'rish kerak. Lekin bu o'zgarishlar ushbu variantni yaroqsiz deb topish uchun asos bo'lishi mumkin emas. Bu holda gumon tug'diruvchi raqam faqat u haqiqatdan tasodifiy xato natijasida yuzaga kelgani isbotlansagina yaroqsiz deb hisoblanish mumkin. 2-3 parallel variantda biror sana aniq tasodif bo'lib chiqsa, unda tegishli variant chiqarib tashlanadi, birorta takrorlanish 8-10 variantdan tuzilgan bo'lib, shundan 3-4 variantda shunday holat yuz bersa, takrorlanish to'liq yaroqsiz hisoblanadi, belgilangan og'ishlar, chegarasidan chiqmagan gumonli sanalar interpolatsiya qilinadi. Bu amallarni faqat imkoniyat yo'q hollardagina juda katta ehtiyotkorlik va adolat tamoyillariga rioya qilib qo'llash mumkin.

Dala tajribasining turli takrorlanishlarida tuproq unumdorligi turlichaligi tufayli yuzaga kelgan sistemali xatolarga farqlanuvchi ishlov usuli bilan barham beriladiyu bunda shu xatolar bilan bog'langan juftliklar o'zaro solishtiriladi. Shuning uchun bu usul bilan nazorat (standart) variantlari ko'p bo'lgan yoki

variantlari oddiy usulda joylashtirilgan, lekin variantlar soni kam bo'lgan tajribalar natijalari haqidagi ma'lumotlarga ishlov berish maqsadga muvofiqdir.

Oddiy dala tajribasi natijalari tasodifiy va noyaxlit sitematik xatolar ta'sirida turli tuman, ular vositasida takrorlanishlar bo'yicha tuproq unumdorligidagi o'zgarishda aniq bir qonuniyatni belgilash mushkul bo'lsa, *to'g'rilangan og'ishlar* yoki *variatsiya (diopersiya)lar* usuli (R.A.Fisher) qo'llaniladi.

A.V.Sokolov (1967 y.) ushbu usullarga quyidagicha qiyosiy tavsif beradi: «Ikkala usul ham tasodifiy og'ishlar kvadratlari yig'indisining bir xil qiymatini beradi, faqat tuzilgan og'ishlar usulida ular bevosita, variatsiyalar tahlilida ayirmasi bo'yicha aniqlanadi. Tajriba takrorlanishlari buyicha tuproq unumdorligi o'zgarish ta'sirini hisobdan chiqarish u va bu holda ham asosida amalga oshiriladi».

Ular orasidagi muhim farq shundan iboratki, tuzilgan og'ishlarda tajriba xatosi ikki o'rtacha ko'rsatkich orasidagi ayrim xotosi kabi belgilanadi, dispersli tahlilda esa fisher mezoni bo'lib, u variantlar orasidagi og'ishlar tasodifiylardan necha marta ko'pligini anglatadi.

Dispersli tahlil usuli bo'yicha tajriba variantlari orasidagi farq parallel variantlar hosil ko'rsatkichlari orasidagi farkdan katta bo'lsa, tajriba yaroqli hisoblanadi.

Hosil ko'rsatkichlariga ushbu usullar bilan matematik ishlov berish keng miqyosda qabul qilingan. B.A.Dospexov fikricha, dispersli tahlil ko'p omilli tajribalar natijalariga baho berishda qo'llanishi mumkin. Shunga ahamiya berish kerakki, turli tadqiqotchilar variatsiyali grafik ko'rsatkichlari uchun turli belgilarni qo'llashadi. Masalan, V.P.Peregudov butun tajriba uchun o'rtacha hosil ko'rsatkichlari xatosini «E» bilan, A.V.Sokolov «m» bilan, B.A.Dopexov «m» yoki «S_x» bilan belgilaydi. Bu materiallarga ishlov berish usullarini, o'rganishni, so'zsiz, qiyinlashtiradi.

Quyida bir yillik tajribalar hosil ko'rsatkichlariga barcha qayd etib o'tilgan uslublar bilan ishlov berishni ko'rib chikamiz: *bo'laklangan, umumlashtirilgan* tuzatilgan va tuzatilmagan og'ishlar bilan, *farqlanuvchi* A.V.Sokolov (1967) tizimi

bo'yicha, *dispersli tahlil* usuli V.P.Peregudov (Agroximiya, pod red. V.M.Klechkovskogo i A.V.Peterburgskogo, 1964, s 491) va B.A.Dospexov (1979), ko'p *yillik tajribalarni* A.V.Sokolov, P.N.Konstantinov va B.A.Dospexov usullari bo'yicha.

I Bo'laklangan usul (*A.V.Sokolov bo'yicha*). Bo'laklangan usulni ko'rsatish uchun 4 takrorlanish va 4 variantdan tashkil topgan tajribada 40-jadvaldagi hosil ko'rsatkichlari berilgan.

40-jadval. Paxta hosili, s/ga

Variantlar tartib raqami	Takrorlanishlar				Hosilning variantlar bo'yicha yig'indisi, s/ga	Variantlar bo'yicha o'rtacha hosil, s/ga
	I	II	III	IV		
1	29,9	35,8	37,2	36,5	139,4	34,9
2	42,1	43,6	41,5	44,2	171,4	42,9
3	37,9	39,5	40,8	39,8	158,0	39,5
4	38,7	36,6	42,4	38,9	156,6	39,2
Takrorlanishlar bo'yicha hosil yig'indisi	148,6	155,5	161,9	159,4	625,4	-
Takrorlanishlar bo'yicha o'rtacha hosil	37,15	38,88	40,50	39,85	-	39,1

1-takrorlanishning 1-variantida hosildorlik eng past: 29,9 s/ga. U variantlar o'rtacha hosilidan 5 s/ga yoki 14 % kam. Bu, bir qarashda yo'l qo'yilgan xatodek tuyuladi. Og'ish ko'rsatkichni kvadratda ko'rsatamiz. Olingan kvadratlarni jamlaymiz va ular yig'indisini h^{-1} ga, ya'ni 3ga bo'lamiz, kvadrat ildizdan chiqargandan keyin hosilning asosiy kvadratik og'ishi qiymati (δ) ni bir variant uchun olamiz $\pm 3,32s$ (41-jadval).

Uni $\sqrt{n} = \sqrt{4}$, ya'ni 2 ga bo'lib o'rtacha ko'rsatkichning kvadratli xatosini topamiz: $m_1 = 1,66 s$.

Bu o'rinda xato o'rtacha ko'rsatkich hamda mutlaq qiymatlarda, s/ga da ifodalanadi. Tajriba aniqligi $m\%$ quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$m = \frac{m}{M} \cdot 100.$$

Formulaga son qiymatlarini qo'yib, quyidagini topamiz;

$$m = \frac{1,66}{34,9} \cdot 100 = 4,8\%$$

Tajribaning 1-varianti bo'yicha olingan ma'lumotlar aniqligi ancha qoniqarsiz, ishonchsiz. Shuning uchun 29,9 ni tekshirish kerak. Ishonchsiz ma'lumot ta'lluqli bo'lgan sana, bu holda x_1 (birinchi takrorlanish, birinchi variant) B.A,Dospexov (1979) (kichik tanlov) bo'yicha τ (tau) aniqlanadi. Bu me'zonning haqiqiy qiymati-ishonchsiz va undan oldingi yoki keyingi sana orasidagi ayirmaning variatsiya qamroviga nisbatidan iborat:

$$x_{n\tau} = \frac{x_n - x_{n-1}}{x_n - x_2} \quad \text{va} \quad x_{m\tau} = \frac{x_m - x_{m-1}}{x_m - x_2}$$

Shundan kelib chiqadigan bo'lsak, qatorning chekka hadidan bittasi yoki ikkalasi ham ishonchsiz hisoblanadi, lekin ularga yaqinroq x_2 va x_{n-1} emas, ular x_1 va x_n lar bilan qiyoslanadi.

$x_1 \dots x_n$ birinchidan oxirigacha takrorlanishlar tartibidir.

t me'zonining haqiqiy qiymati ushbu formula bo'yicha quyidagiga tengdir.

$$x_{1\tau} = \frac{35,8 - 29,9}{37,2 - 29,9} = 0,843$$

B.A.Dospexovda (1979) keltirilgan ma'lumotlarga ko'ra. t me'zonining qiymati 5% li daraja muqimligida 4 karrali takrorlanishda 0,955 ga teng bo'ladi.

Agar τ xaqiqiy $\geq \tau$ nazariy bo'lsa, variant chiqarib tashlanadi, agar $\tau_{xak} \tau_{naz}$ dan kam bo'lsa, variant qoldiriladi. Ushbu holda $\tau_{xak} \tau_{naz}$ dan kam bo'lgani uchun variant qoldiriladi.

41-jadval. Olingan hosil haqidagi ma'lumotlarga bo'laklab ishlov berish usuli

Takrorlanishlar	Takrorlanishlar bo'yicha hosil, s/ga	O'rtacha ko'rsatkichdan og'ishi	Og'ishlar kvadratlari
I-variant			
I	29,9	-5,0	25,00
II	35,8	+0,9	0,81
III	37,2	+2,3	5,29
IV	36,5	+1,6	2,56

	$M_1=34,9$	+4,8 -5,0	$\sum v^2=33,66$
--	------------	--------------	------------------

$$\delta = \pm \sqrt{\frac{33,66}{3}} = \pm \sqrt{11,22} = \pm 3,32u$$

$$m_1 = \pm \frac{3,32}{\sqrt{n}} = \pm \frac{3,32}{4} = 1,66u$$

$$m = \frac{1,66}{34,9} \cdot 100 = 4,8\%$$

41-jadval davomi

2-variant			
I	42,1	-0,8	0,64
II	43,6	+0,7	0,49
III	41,5	-1,4	1,95
IV	44,2	+1,3	1,69
	$M_2=42,9$	+2,0 -2,2	$\sum v^2=4,78$

$$\delta = \pm \sqrt{\frac{4,78}{3}} = \pm \sqrt{1,59} = \pm 1,26u$$

$$m_1 = \pm \frac{1,26}{\sqrt{n}} = \pm \frac{1,26}{2} = 1,63u$$

$$m = \frac{0,63}{42,9} \cdot 100 = 1,5\%$$

O'rganilayotgan qatorga ishonchsiz sanalar ta'lluqliligi tajribadagi barcha sanalar jamlamasi uchun ishonchlilik oralig'i hisoblanib, va $\bar{x} + 2S$ chegarasida X ishonchsizlik sanasini topish ehtimolligini (ko'p namunalarni kuzatish uchun ehtimollik darajasi 95%) yoki $X \pm 3S$ hosil, S-asosiy yoki standart kvadratli og'ish.

Agar X ning ko'rsatkichi uchlangan standart og'ish chegarasidan chiqib ketse, ya'ni $X_1 3S$ 1% li muhimlik darajasida bo'lsa, sana yaroqsiz deb topiladi. Shovene formulasi bo'yicha (P.N.Konstantinov, 1952, s. 164) sana (variant), agar u $\bar{X} \pm 3S$ ning chegarasidan tashqarida bo'lsa, tashlanadi.

Oz namunalar uchun ($n < 30$) tekshirish $\bar{x} \pm tS$ ga nisbatan o'tkaziladi. t ning qiymati 42-jadvaldan qabul qilingan muhimlik darajasi va erkin daraja soni ($n-1$) uchun olinadi, standart og'ish esa haqiqiy sanalar bo'yicha hisoblanadi. Bizning

misolda $\delta=2,13$ t me'zoni (kriteriysi) 1% li muhimlik darajasida erkin darajalar soni 15 bo'lganda (42-jadval) 2,95 ga to'g'ri keladi. Demak,

$$M \pm tS = 39,1 \pm 2,15 \cdot 2,95 = 39,1 \pm 6,34 = 32,76 \pm 45,44$$

Shu muhimlik darajasida 5% lidagi kabi 29,9 sanasi mumkin bo'lgan chegaradan chiqib ketadi. Shuning uchun chiqarib tashlanadi va tajribaning yakuniy natijalari olingan hosil haqidagi ma'lumotlardan ular umumlashtirilgan usul bilan ishlangach, 29,9 sanasi yaroqsiz deb chiqarilgandan keyin foydalaniladi.

Endi ikkinchi variantda olinagn hosil haqidagi ma'lumotlariga bo'laklangan usul bilan ishlov beramiz (39-jadval). $\delta=1,26$ s; $m_2 = 0,63$ s; $m_2\% = 1,5\%$ ni olamiz. Ko'rinib turibdiki, bu variantning aniqligi ancha yuqori.

Ikki o'rtacha arifmetik ko'rsatkich xatosining farqi (M va M_2) bu misolda o'rtacha xatolar bilan quyidagicha bo'ladi:

m farq $m_D = \pm \sqrt{(1,66)^2 + (0,63)^2} = \sqrt{3,2} = 1,79$, ikkita o'rtacha arifmetik ko'rsatkich farqining ishonchliligi esa:

$$t \text{ yoki } \frac{D}{mD} = \frac{42,9 - 34,9}{1,79} = 4,5 \text{ bo'ldi.}$$

Shu usul bilan ishlovni yana davom ettirish mumkin. Lekin umumlashtirilgan usulda bundan naf yo'q.

Ma'lumotlarga umumlashtirilgan usul bilan ishlov berish. Tajriba uchun o'rtacha ko'rsatkichlar xatosi birdaniga hisoblanadi. Shuning uchun $m_1 = m_2$, o'rtacha ko'rsatkichlar xatosining farqi tajriba xatosi bo'lib qoladi.

Demak,

$$m_{max} = m_D = \pm \sqrt{m_1^2 + m_2^2} = \pm \sqrt{2m^2} = \pm m\sqrt{2} = \pm 1,41m$$

Hisoblangan xato (butun tajriba uchun yaxlit) tajribaning juftlik, o'zaro qiyoslanadigan turli variantlari farqi ishonchliligini aniqlashda ishlatiladi.

Shu maqsadga har bir variant uchun uning o'rtacha ko'rsatkichi, variant o'rtacha ko'rsatkichidan har bir variant uchun ba'zi aniqlanishlarga og'ish topiladi, og'ishlar kvadratga ko'tariladi. Har bir variant uchun og'ishlar kvadratlari

yig'indisi aniqlanib, alohida aniqlanishlar, ular o'rtachasidan barcha kvadratlar og'ishlarining umumiy yig'indisi hisoblanadi $\sum(\sum v^2)$.

Bu tajriba aniqligini bildiradi. Bu holda asosiy og'ish

$$\delta = \pm \sqrt{\frac{\sum(\sum v^2)}{nl-l}} = \pm \sqrt{\frac{\sum(\sum v^2)}{N-l}} \text{ ga teng bo'ladi.}$$

Bu formulalarning qo'llanilishi quyidagilarga asoslangan: erkin darajalar soni ko'rsatkichlar sonining birga kamaytirilganiga tengdir $(n-l)$. Variantlar soni ℓ , takrorlanishlarniki esa n bo'lsa, $\ell(n-l)$ erkin darajalarni olamiz yoki $\ell(n-l)\ell_n-l\cdot\ell_n$ ni N ga almashtirib, $N-l$ ni topamiz.

O'rtacha arifmetik ko'rsatkichlar xatosi quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$m = \pm \sqrt{\frac{\sum(\sum v^2)}{N(n-1)}}$$

Tajriba natijalariga umumlashtirilgan usulda ishlov berishda barcha variantlar uchun o'rtacha ko'rsatkichlar xatosi bir xil bo'ladi. Demak, tajriba xatosi yoki o'rtacha ko'rsatkichlar m_D farqi 1,41 m ga teng.

Yuqorida keltirilgan ikki variant ma'lumotlariga umumlashtirilgan ishlov usulini qo'llaymiz (42-jadval).

42-jadval. Ikki variant hosili uchun hatoni jamlab hisoblash

Variantlar tartib raqami	Takrorlanishlar	Og'ishlar kvadrati	
		V	$\sum v^2$
1	I	25,00	
	II	0,81	
	III	5,29	
	IV	2,56	33,66
2	I	0,64	
	II	0,49	
	III	1,69	
	IV	1,69	4,78

$$\sum(\sum v^2)=38,44$$

Olingan ko'rsatkichlarni m va m_D formulalariga qo'yamiz:

$$m \text{ (o'rtacha arifmetik ko'rsatkichlar xatosi)} = \sqrt{\frac{38,44}{2 \cdot 4 \cdot 3}} \sqrt{1,60} = \pm 1,27 .$$

m_0 (tajriba xatosi yoki o'rtacha ko'rsatkichlar farqi)
 $= \pm\sqrt{1,27+1,27} = \pm\sqrt{3,2} = 1,79$ yoki yanada soddaroq qayd etsak, $1,27 \cdot 1,41 = 1,79$ s. Bu yerda xuddi bo'lakchalangan usuldagi kabi natijalar olingan.

II. Yaxlit sistemali xatolar bo'lmaganda ma'lumotlarga umumlashtirilgan usulda ishlov berish (A.V.Sokolov bo'yicha).

Xuddi shunday umumlashtirilgan usulda tajribaning to'liq hosil haqidagi ma'lumotlariga sistemali xatolar bo'lmaganda ishlov beriladi. Bunga 43-jadvaldagi ishlov berish misol bo'la oladi.

43-jadval. Hosil haqidagi ma'lumotlariga umumlashtirilgan usul bilan yaxlit sistemali xatolar bo'lmaganda ishlov berish

Variant tartib raqam	Takrorlanish-lar bo'yicha hosil, s/ga	Variant uchun o'rtacha hosil, s/ga	O'rtacha ko'rsatkichdan og'ish, s/ga (V)	Og'ishlar kvadrati	
				V_2	Σv^2
1	29,9	34,9	-5,0	25	33,66
	35,8		+0,9	0,81	
	37,2		+2,3	5,29	
	36,5		+1,6	2,56	
2	42,1	42,9	-0,8	0,64	4,78
	43,6		+0,7	0,49	
	41,5		-1,4	1,96	
	44,2		+1,3	1,69	
3	37,9	39,5	-1,6	2,56	4,34
	39,5		0,0	0,0	
	40,8		+1,3	1,69	
	39,8		+0,3	0,09	
4	38,7	39,2	-0,5	0,25	17,34
	36,6		-2,6	6,76	
	42,4		+3,2	10,24	
	38,9		-0,3	0,09	

N=16

$\Sigma(\Sigma v^2) 60,12$

Og'ishlar kvadratlarini aniqlab va jamlab, 60,12 ni topamiz. Hosilning umumiy yig'indisi 625,4 s/ga, variantlar soni 16, o'rtacha hosil 39,1 s/ga;

$$\delta = \pm \sqrt{\frac{60,12}{16-3}} = \sqrt{4,62} = \pm 2,15; \quad m = \pm 2,15 = \pm 1,08\mu$$

$$m\% = \frac{1,08}{39,1} \cdot 100 = 2,76\%; \quad m_D = 1,08 \cdot 1,41 = 1,52$$

29,9 sanasining yaroqsizligiga qoniqish hosil qilib, materialni yana qaytadan shu uslub bilan ishlab chiqib, quyidagilarni topamiz: og‘ishlar kvadratlari yig‘indisi -27,44; hosilning umumiy yig‘indisi – 595,5 s/ga, variantlar soni N-16-1=15; o‘rtacha hosil 39,7 s/ga.

$$\delta = \pm \sqrt{\frac{27,44}{15-3}} = \pm 1,51u;$$

$$m = \pm \frac{1,51}{\sqrt{4}} = \pm 0,75u; \quad m\% = \frac{0,75}{39,7} \cdot 100 = 1,89\%$$

$$m_D = \pm 0,75 \cdot 1,41 = \pm 1,05u.$$

Ishonchsiz sananing hisobdan chiqarilishi olingan ma’lumotlarning aniqligi va ishonchliligini oshiradi.

III. Yaxlit sistemali xatolar bo‘lganda umumlashtirilgan farqlanuvchi usul bilan ishlov berish (A.V.sokolov bo‘yicha)

Tajriba natijalariga farqlanuvchi juftli usulda ishlov berishning mohiyati bo‘laklangan va umumlashtirilgan boshqa usullardagi kabi farqning o‘rtachasini emas, o‘rtacha farqning xatosini aniqlashdan iborat.

A.V.Sokolovdan olingan farqlanuvchi ishlov berish uslubini ko‘rib chiqamiz. Bunda qonunga asosan bir yo‘nalishda ketuvchi tuproq unumdorligining o‘zgarishini kuzatamiz.

Taxmin qilaylik, qo‘sh qavatli so‘qada shudgor qilinganda paxta hosili 37,5; 39,8; 41,6 va 42,9 s/ga, oddiy so‘qa bilan shudgorlanganda o‘rtacha ko‘rsatkich xatosi, 1-variant uchun 1,17 (44-jadval), 2-variant uchun 1,25 (45-jadval).

44-jadval. Ko‘sh kavatli shudgorlashda hosilni xisoblab chiqish

Takrorlanishlar	Hosil, s/ga	O'rtachadan og'ish (V)	Og'ishlar kvadrati (V ²)
I	37,5	-3,0	9,00
II	39,8	-0,7	0,49
III	41,6	+1,1	1,21
IV	42,9	+2,4	5,76
	M ₁ =40,5	+3,5	∑V=16,46
		-3,7	

$$m_1 = \pm \sqrt{\frac{16,46}{4,3}} = \pm \sqrt{1,37} = \pm 1,17$$

45-jadval. Oddiy shudgorlashda hosilni hisoblab chiqish

Takrorlanishlar	Hosil, s/ga	O'rtachadan og'ish (V)	Og'ishlar kvadrati (V ²)
I	36,6	-2,4	5,76
II	37,8	-1,2	1,44
III	39,2	+0,2	0,04
IV	42,4	+3,4	11,56
	M ₁ =+39,0	+3,6	∑V ² =18,8

$$m_2 = \pm \sqrt{\frac{18,8}{4,3}} = \pm \sqrt{1,57} = \pm 1,25$$

O'rtacha ko'rsatkichlar orasidagi farq 1,5 s/ga. O'rtacha ko'rsatkichlar farqning xatosi:

$$m_D = \pm \sqrt{m_1^2 + m_2^2} = \pm \sqrt{(1,17)^2 + (1,25)^2} = \pm 1,71u$$

Demak, hosil haqidagi ma'lumotlarga bo'laklab ishlov berilganda variantlar orasidagi tafovut isbotlanmadi, chunki o'rtacha ko'rsatkichlar farqning xatosi (1,7) farqning o'zidan (1,5) katta.

Shu bilan birga tajribada birinchi takrorlanishdan to'rtinchiga qarab hosil muttasil oshib, borishi kuzatilmoqda. Agar har bir takrorlanish uchun alohida juftlar bo'yicha ayirishni amalga oshirsak, ushbu farqlarga ega bo'lamiz: 0,9; 2,0; 2,4 va 0,5 (46-jadval). O'rtacha farqning kvadratdagi xatosi atigi 0,45 ga teng

bo'ldi. Bu holda variantlar orasidagi farq yetarlicha isbotlangan, chunki u o'z xatosidan $\frac{(1,50)}{0,45} 3,3$ marta oshib ketgan.

Hosil haqidagi ma'lumotlarga farqlanuvchi usul bilan ishlov berishni ko'p yillik tajribalar ma'lumotlariga ham qo'llasa bo'ladi («Ko'p yillik tajribada hosil ma'lumotlariga ishlov berish» bo'limiga qarang).

46-jadval. Farqlanuvchi usul bo'yicha farqlar xatolarini hisoblash

Takrorlanishlar	Hosil, s/ga		Farq	O'rtacha farkdan og'ish (V)	Og'ishlar kvadrati (V ²)
	qo'sh qavatli shudgorda	oddiy shudgorda			
I	37,5	36,6	0,9	-0,6	0,36
II	39,8	37,8	2,0	+0,5	0,25
III	41,6	39,2	2,4	+0,9	0,81
IV	42,9	42,4	0,5	-1,0	1,00
	M ₁ =40,5	M=39,0	1,5	+1,4	∑v ² =2,42
				-1,6	

$$m_D = \pm \sqrt{\frac{2,42}{4,3}} = \pm \sqrt{0,20} = \pm 0,45$$

Tuzatilgan og'ishlar va dispersiya tahlili usullari bilan olingan hosil haqidagi ma'lumotlarga ishlov berishni tuzatilgan og'ishlar usuli uchun yo'riqnomada keltirilgan misolda ko'rib chiqamiz. Bunda g'o'zaga oz miqdorda ma'dan o'g'itlar berib, sinov o'tkazilgan.

IV. Tuzatilgan og'ishlarga umumlashtirilgan usul bilan ishlov berish (A.V.Sokolov bo'yicha)

Takrorlanishlar bo'yicha o'rtacha hosildan og'ishlar aniqlanadi (47-javal).

47-jadval. Takrorlanishlar bo'yicha og'ishlarni xisoblash (tajribada o'rtacha hosil 33,40 s/ga)

Takrorlanishlar	Hosil, s/ga			Takrorlanishlar	Takrorlanishlarning
	nazorat	N-120	N-120		

	(o'g'itsiz)	kg/ga	R2O5-45 kg/ga	R2O5-90 kg/ga	bo'yicha o'rtacha hosil, s/ga	o'rtacha hosildan og'ishi
I	20,5	34,8	36,5	37,8	32,40	-1,0
II	20,2	35,1	37,4	38,2	32,72	-0,68
III	22,0	36,7	37,6	38,9	33,80	+0,40
IV	23,3	37,0	38,1	40,3	34,68	+1,28
	M ₁ =21,5	M ₂ =35,9	M ₃ =37,4	M ₄ =38,8	33,40	+1,68
						-1,68

Takrorlanishlar bo'yicha og'ishlar tajriba bo'yicha o'rtacha hosildan past bo'lsa, manfiy belgi, yuqori bo'lsa, musbat belgi bilan yoziladi. Musbat belgili og'ishlar yig'indisi va manfiy belgili og'ishlar yig'indisi bir xil bo'lishi kerak. Tajriba bo'yicha o'rtacha hosil tekshirilishi va bo'yiga ham, eniga ham mos kelishi zarur.

Variantlar bo'yicha (48-jadval, 3 qator) o'rtacha ko'rsatkichlar og'ishini olib, ulardan tajriba bo'yicha o'rtacha hosildan takrorlanishlar og'ishini (23.4.1.-jadval, oxirigi qator) ayirsak, tuzatilgan og'ishlar chiqadi.

Agar ayiradigan son manfiy bo'lsa, u musbatga aylanadi. Masalan, hisoblash ikkinchi takrorlanishning birinchi varianti uchun quyidagicha bajariladi:

$$-1,3 - (-0,68) = 1,3 + 0,68 = -0,62;$$

учинчи такрорланишнинг биринчи варианты учун эса, қуйидаги тарзда адо этилади:

$$+0,5 - 0,40 = -0,10.$$

Tuzatilgan og'ishlarni kvadratga ko'taramiz, variantlar bo'yicha tuzatilgan kvadratlar yig'indisini chiqaramiz, so'ng barcha og'ishlar kvadratlarning umumiy yig'indisini $\sum(\sum v^2)$ hisoblaymiz.

Variant uchun o'rtacha ko'rsatkich xatosi ushbu formula bo'yicha hisoblanadi:

$$m = \pm \sqrt{\frac{\sum(\sum v^2)}{n(n-1)(l-1)}}$$

Bu formulaga zarur son qiymatlarini qo'yib,

$$m = \pm \sqrt{\frac{1,87}{4 \cdot 3 \cdot 3}} = \pm \sqrt{\frac{1,87}{36}} = \pm \sqrt{0,052} = \pm 0,23$$
 ni olamiz, shunda

$$m_D \pm \sqrt{(0,23)^2} = 0,23^2 = \pm 0,32$$
 yoki (bu hisoblarni bajarmay) $-0,23 \cdot 1,41 = \pm 0,32$ s/ga ni olsa bo'ladi.

48-jadval

Tajriba variantlari	Takrorlanishlar	Variantlar bo'yicha o'rtachadan og'ishlar	Takrorlanishlar bo'yicha tuzatilgan og'ishlar	Tuzatilgan og'ishlar kvadratlari	
				V ²	ΣV ²
Nazorat (o'g'itsiz)	I	-1,0	0,00	0,00	
	II	-1,3	-0,62	0,38	
	III	+0,5	+0,10	0,01	
	IV	+1,8	+0,52	0,27	0,66
N-120 kg/ga	I	-1,1	-0,10	0,01	
	II	-0,8	-0,12	0,01	
	III	+0,8	+0,40	0,16	
	IV	+1,1	-0,18	0,03	0,21
N-120 R2O5-45 kg/ga	I	-0,9	+0,10	0,01	
	II	0,0	+0,68	0,46	
	III	+0,2	-0,20	0,04	
	IV	+0,7	-0,58	0,34	0,85
N-120 R2O5-90 kg/ga	I	-1,0	0,00	0,00	
	II	-0,6	+0,08	0,01	
	III	+0,1	-0,30	0,09	
	IV	+1,5	+0,22	0,05	0,15
				(ΣV ²)=	1,87

Tajribaning har qanday ikki variantdagi o'rtacha arifmetik ko'rsatkichlari farqini shu xatosigi nisbati $\left(\frac{D}{m_D}\right)_t$ deb belgilasak, bu solishtirilayotgan ikki variant hosili farqning ishonchlilik darajasini ko'rsatadi. Masalan, 90 va 45 kg/ga P₂O₅ variantlari hosili orasidagi farq 1,4 s/ga bo'lib, yetarli darajada ishonchli, chunki:

$$t = \frac{D}{m_D} = \frac{1,4}{0,3} = 4,4$$

Tajriba aniqligi $\frac{0,23 \cdot 100}{33,4} = 0,7\%$, ya'ni yuqori.

V.Dispersion (sochilma) tahlil usuli bilan ma'lumotlarga ishlov berish

(V.P.peregudov bo'yicha)

1.Ilgarigi misolni olamiz 49-jadvalga variantlar bo'yicha hosil haqidagi ma'lumotlarni 100 s/ga dan oshmasa, 0,1 s.gacha aniqlik bilan yuzlab sentner bo'lsa, 1 s.gacha aniqlik bilan yozib qo'yiladi. Umumiy tartib quyidagicha: sonlar uch hadli bo'lishi kerak. Agar alohida variant hosil yaxlit songa teng bo'lsa, undan keyin vergul qo'yib, no'l yoziladi.

49-jadval. Paxta hosili

Tajriba variantlari	Takrorlanishlar				S	O'rtacha
	I	II	III	IV		
nazorat (o'g'itsiz)	20,5	20,2	22,0	23,3	86,0	21,5
N-120 kg/ga	34,8	35,1	36,7	37,0	143,6	35,9
N-120 R2O5-45 kg/ga	36,5	37,4	37,6	38,1	149,6	37,4
N-120 R2O5-90 kg/ga	37,8	38,2	38,9	40,3	155,2	38,8
	P=129,6	130,9	135,2	138,7	Q=534,4	M=33,4

Masalan, 35,0, lekin 35 emas. Bu ushbu hosil ko'rsatkichi 0,1 s/ga aniqlik bilan hisoblanganini ko'rsatish uchun qilinadi.

2.Ushbu yig'indilar variantlar bo'yicha (S), takrorlanishlar bo'yicha (P) va umumiy yig'indi (Q) bo'yicha hisoblanadi. Bunda hisoblash oxirigi tekshirish uchun ikki marta: birinchi marta-S birliklar yig'indisi, ikkinchi marta-P miqdorlari yig'indisi sifatida hisoblanadi.

3.Variantlar bo'yicha o'rtacha hosil «S» ni takrorlanish «n»ga bo'lish yo'li bilan hisoblanadi. Bunda kasrdagi 1,2,3,4lar tashlab yuboriladi, 5,6,7,8 va 9 lar birgacha umumlashtirilib, oldingi songa qo'shib yuboriladi.

4.Ixtiyoriy boshlanish (a) tanlanadi. U hisoblash oson bo'lishi uchun 49-jadvaldagi eng katta va eng kichik sonlar o'rtacha qiymatini tashkil etadi:

$$a=(20,0+40,0):2=30$$

So‘ng ixtiyoriy boshlanishga nisbatan og‘ishlarning variantlar bo‘yicha ma’lumotlar asosida 50-jadvali tuziladi. Agar hosil ixtiyoriy boshlanishdagidan kam bo‘lsa, minus belgisi ko‘yiladi.

50-jadval. Ixtiyoriy boshlanishdan og‘ish

Tajriba variantlari	Takrorlanishlar				S
	I	II	III	IV	
nazorat (o‘g‘itsiz)	-9,5	-9,8	-8,0	-6,7	-34,0
N-120 kg/ga	4,8	5,1	6,7	7,0	23,6
N-120, P-45	6,5	7,4	7,6	8,1	29,6
N-120, P-90	7,8	8,2	8,9	10,3	35,2
	P=9,6	10,9	15,2	18,7	Q=54,4

5. 49-jadvaldagi kabi S , P va Q larning yig‘indisi hisoblanadi. Bunda og‘ishlar belgisi inobatga olinadi. Bu yerda tekshirish o‘tkazish zarur. Agar S yoki P (50-jadval) qiymatlariga ixtiyoriy bog‘lanishni «n» (takrorlanish) yoki «m» (variantlar soni) ga ko‘paytirib qo‘shsak, tegishli S va P qiymatlariga ega bo‘lamiz (49-jadval). Masalan, nazoratda $30 \times 4 - 34 = 86$ ni topamiz. Agar bu tenglik buzilgan bo‘lsa, unda 50-jadvalining tegishli joyini tekshirish kerak.

6. 51-jadval tuziladi. Unga tegishli tartibda 50-jadvaldan sonlar kvadrati kiritiladi.

7. Ustunlar bo‘yicha variantlardagi og‘ishlar kadratlari jamlanadi (51-jadvalning $\sum y^2$ qatori). Ular o‘z navbatida, kvadratlarning umumiy yig‘indisini beradi. Shudada $\sum y^2 = 971,9$ bo‘ladi. Xuddi shu tarzda S^2 jamlanadi va $\sum S^2 = 3823,2$ hosil bo‘ladi. P^2 lar yig‘indisidan $\sum p^2 = 791,7$ chiqadi.

Shuni unutmaslik kerakki, 6 va 7 bandlar bo‘yicha hisoblash ikki marta, ikki shaxs tomonidan bajarilishi kerak.

Tekshirish so‘zsiz, zarur, chunki katta bo‘lmagan xato ham keyingi natijalarning aniqligiga kuchli ta‘sir ko‘rsatishi mumkin.

51-jadval. Ixhtiёri boшланишдан oғишлар квадратлари

Tajriba variantlari	Takrorlanishlar				S^2
	I	II	III	IV	

nazorat (o'g'itsiz)	90,3	96,0	64,0	44,9	1156,0
N-120 kg/ga	23,0	26,0	44,9	49,0	557,0
N-120, P ₂ O ₅ -45	42,3	54,8	57,8	65,6	876,2
N-120, P ₂ O ₅ -90	60,8	67,2	79,2	106,1	1239,0
					3828,2
Σp^2	92,2	118,8	231,0	349,7	791,7
Σy^2	216,4	244,0	245,9	265,6	971,9

$$Q^2=54,4^2=2959,4$$

8.Olingan natijalar quyidagi tartibda yozib olinadi:

$$Q^2=2959,4$$

$$nm=16 \quad \Sigma y^2=971,9 \quad Q^2:mn=184,9$$

$$n=4 \quad \Sigma p^2=791,7 \quad Q^2:n=736,8$$

$$m=4 \quad \Sigma S^2=3828,2 \quad Q^2:m=739,8$$

Keyingi hisoblar quyidagi formulalar bo'yicha bajariladi:

Kvadratlar umumiy yig'indisi

$$\Sigma y^2-(Q^2: nm)=971,9-184,9=787$$

$$(\text{erkin darajalar } nm-1=15)$$

Takrorlanishlar kvadratlarining yig'indisi

$$[\Sigma p^2-(Q^2:n)]:m (791,7-739,8):4=13,0$$

$$(\text{erkin darajalar } n-1=3)$$

Variantlar kvadratlari yig'indisi

$$[\Sigma S^2-(Q^2:m)]:n=(3828,2-739,8):4=772,1$$

$$(\text{erkin darajalar } n-1=3)$$

9.Dispersli tahlil jadvali tuziladi, endigina hisoblab chiqilgan ma'lumotlar birinchi uch qatorning mos katagiga qayd etiladi, oxirgi qatorga birinchidan keyingi ikkitasi ayirilib yoziladi. O'rtacha kvadrat «qoldiq» qatori bo'yichagina aniqlanadi va tegishli kvadratlar yig'indisi erkin daraja soniga bo'lib topiladi (52-jadval).

52-jadval. Dispersli taxlil jadvali

Dispersiya turi	Erkin daraja	Kvadratlar yig'indisi	O'rtacha kvadrat
Umumiy	15	787,0	
Takrorlanishlar	3	13,0	

Variantlar	3	772,1	
Qoldiq	9	1,9	0,21= δ^2

10. $\delta^2(1,9:9)=0,21$ (qoldiqli o'rtacha kvadrat) qiymatdan kvadrat ildiz chikariladi:

$$\delta = \sqrt{0,21} = 0,46 \text{ s / ga.}$$

11. Tajriba aniqligining umumiy tavsifi beriladi. δ (o'rtacha kvadrat og'ish) o'rtacha butun tajriba bo'yicha alohida variantning hosil xatosi ko'rsatkichidir. So'ng $\delta : \sqrt{n} = E$ formula bo'yicha o'rtacha hosillar xatosi aniqlanadi (shuningdek, butun tajriba bo'yicha o'rtacha) δ va E butun tajribalarning umumiy o'rtacha (M) ko'rsatkichidan foizlarda ifodalanadi.

$$V = \frac{100 \cdot \delta}{M} \text{ variatsiya koeffitsiyenti va } P = \frac{100 \cdot E}{M} \text{ tajriba aniqligi } \delta=0,46 \text{ s/ga}$$

teng edi, shunda

$$V = \frac{\delta \cdot 100}{M} = \frac{0,46 \cdot 100}{33,4} = 1,4 \%$$

$$E = \frac{\delta}{\sqrt{n}} = \frac{0,46}{\sqrt{4}} = 0,23 \text{ s / ga} \quad P = \frac{100 \cdot E}{M} = \frac{100 \cdot 0,23}{33,4} = 0,7 \% \text{ bo'ladi.}$$

Tajriba aniqligi A.V.Sokolov usuli bilan ishlov berishdagidek, tajriba xatosi esa 1,14 marta kam.

Variantlar o'rtacha hosillari orasidagi ishonchlilikni baholash ularni E qiymatining uchlangani bilan solishtirish orqali amalga oshiriladi. Agar farq oshib ketsa, u 0,95 ehtimollik darajasida ishonchlidir; agar 3 E dan kam bo'lsa, unda ishonchliligi tajriba xatosi chegarasida bo'ladi.

Bizning misolda ikki qiyoslanayotgan variant orasidagi farq $38,8-37,4=1,4$ s, uchlangan tajriba xatosi $3E$ dan kattadir. Demak, solishtirilayotgan ikki variant hosili orasidagi farq tajriba natijalaring yetarli darajada ishonchliligini ko'rsatib turibdi.

VI. Dspersli (tarqoq) tahlil usuli bilan ma'lumotlarga ishlov berish
(B.A.Dospexov bo'yicha)

«Методика полевого опыта» («Dala tajribasi uslubi»)da (1979 y.)gi 4-nashri B.A.Dospexovning hosil ma'lumotlariga ishlov berish usuli avvalgilarda soddaroq, tushunarliroq bayon etilgan. Unda takrorlanishlar bo'yicha boshlang'ich hosil X bilan ifodalanadi. Uning shartli o'rtacha ko'rsatkichi A dan og'ishi bu o'rinda, o'zgartirilgan sanalar deb nomlangan boshqa jadvalga jamlanadi va X deb belgilanadi. Dastlabki sanalar o'zgartirilishi ushbu isbot $X_I = X - A$ (X -tajriba bo'yicha o'rtacha ko'rsatkichga yaqin son, ilgari \bar{X}_0 deb belgilangan) bo'yicha amalga oshiriladi. Bunda A dan qiymatini olib, keyingi barcha hisoblashlarda foydalanilmaydi.

Variantlar, takrorlanishlar bo'yicha kvadratlar yig'indilarning, umumiy yig'indining hisoblash natijalari kengaytirilgan tarzda qatorlar bo'yicha keltiriladi. Bu juda ko'p sonli ma'lumotlar keltirilishiga o'rin qoldirmaydi.

Dispersli tahli uslubining mohiyati og'ishlar kvadratlarining umumiy yig'indisi va erkin darajali umumiy sonlarini qismlarga bo'lib tashlashdan iboratdir. Bu tajriba tarkibiga kiruvchi, o'rganilayotgan omillar harakati o'zaro harakati ahamiyatliligiga baho berish uchun R.A.Fisherning F me'zoni (kriteriysi) mos keladi.

Bir omilli dala tajribasi ma'lumotlariga ishlov berishda kvadratlarining umumiy yig'indisi 3 qismga bo'linadi: takrorlanishlar C_p , variantlar C_v va tasodifiy C_z variatsiyalar.

Umumiy o'zgaruvchanlik va erkin darajalarning umumiy soni quyida ifodalar bilan tadqiq etiladi:

$$C_Y = C_p + C_v + C_z$$

$$(N-1) = (n-1) + (\ell-1) + (n-1)(\ell-1)$$

Boshlang'ich jadvalda takrorlanishlar P , variantlar V bo'yicha og'ishlar kvadratlarining yig'indisi va barcha kuzatishlar umumiy yig'indisi $\sum X$ aniqlanadi. So'ng quyidagilar hisoblanadi:

1. Kuzatishlarning umumiy soni $N = \ell \cdot n$

$$2. \text{To'g'rilovchi omil (tuzatish)} \quad C = (\sum X)^2 : N$$

$$3. \text{Kvadratlarning umumiy yig'indisi} \quad C_V = \sum X^2 - C$$

$$4. \text{Takrorlanishlar uchun kvadratlar yig'indisi} \quad C_P = \sum P^2 : \ell - C;$$

$$5. \text{Variantlar uchun kvadratlar yig'indisi} \quad C_V = \sum V^2 \cdot n - c;$$

$$6. \text{Xatolar (qoldiq) uchun kvadratlar yig'indisi} \quad C_Z = C_V - C_P - C_V :$$

C_V va C_Z kvadratlar kvadratlar yig'indisi ularga tegishli erkin darajalarga bo'linadi va ikkita o'rtacha kvadrat (dispersiya) olinadi:

$$\text{Variantlarniki} \quad S_V^2 \frac{C_V}{\ell - 1} \quad \text{va xatolarniki} \quad S^2 = \frac{C_Z}{(n - 1) \cdot (\ell - 1)}$$

Mana shu o'rtacha kvadratlardan o'rganilayotgan omillar ta'sirining muhimligini baholash uchun foydalaniladi va u Fisher me'zoni (kriteriysi) bo'yicha $F = \frac{S_V^2}{S^2}$ variantlar dispersiyasini (S_V^2) xatolar disperiyasi bilan qiyoslash orqali amalga oshiriladi.

Shu formula bilan haqiqiy me'zon (kriteriy) F aniqlanadi.

Agar $F_{\text{hak}} = \frac{S_V^2}{S^2} \geq F_{\text{naz}}$ bo'lsa, unda nolinchgi gipoteza H_0 bilan belgilanib, inkor etiladi va o'rtacha ko'rsatkichlar orasida muhim farq borligini bildiradi. Agar $F_{\text{hak}} = \frac{S_V^2}{S^2} < F_{\text{naz}}$ bo'lsa, unda nolinchgi gipoteza inkor etilmaydi va shu bilan tekshirish tugaydi. Bunda nolinchgi gipoteza haqiqiy va nazariy kuzatishlar qiymatlari orasidagi farq yo'qligini yoki ularning ikki qator orasidagi haqiqiy taqsimlanishlarini ko'zda tutadi ammo bunday farq yo'qligini isbotlamaydi.

F me'zoni (критерийси)ning nazariy qiymatlari ilovaning 2-3 jadvallaridan olinadi (B.A.Dospexov, «Методика полевого опыта», 1979).

F me'zoni (критерийси) bo'yicha faqat umumiy baho beriladi: o'rtacha ko'rsatkichlar orasidagi muhim farqlar mavjudligi belgilanadi, lekin qaysi o'rtacha ko'rsatkichlar orasida farq borligi ko'rstilmaydi. Tajriba ishi amaliyotida ko'pincha

xususiy o'rtacha ko'rsatkichlar orasidagi muhim farqlarni baholashga to'g'ri keladi. Bunda o'rtacha ko'rsatkichlar orasidagi farqning muhimligi eng kichik muhim farq (*NSR*) bo'yicha baholanadi.

$HCP=t \cdot Sd$ me'zoni (критерийси) tanlangan ikkita o'rtacha ko'rsatkich farqi uchun cheklangan xatoni ko'rsatadi. Agar haqiqiy farq $\alpha \geq NSR$ bo'lsa, u muhim, ahamiyatli, agar $\alpha < NSR$ bo'lsa, u muhim ema, ahamiyatsiz.

NSR ni aniqlash uchun, dispersli tahlil ma'lumotlar bo'yicha quyidagilarni hisoblash zarur:

$$\text{o'rtacha ko'rsatkichning umumlashtirilgan xatosini } Sd = \sqrt{\frac{S^2}{n}};$$

$$\text{o'rtacha ko'rsatkichlar farqining xatosi } Sd = \sqrt{\frac{2S^2}{n}};$$

S_d qiymatini *NSR* formulasiga qo'yib.

$$NSR_{05} = t_{05} Sd; \quad NSR_{05} \% = \frac{t_{05} \cdot Sd}{\bar{x}} \cdot 100;$$

$$NSR_{01} = t_{01} Sd; \quad NSR_{01} \% = \frac{t_{01} \cdot Sd}{\bar{x}} \cdot 100$$

t me'zoni (критерийси) qiymatining qabul qilingan muhimligi va qoldiq dispersiyaning erkin darajalar soni uchun 22.6.4-jadvaldan olinadi. *NSR* va t ning indeksleri muhimlik darajasi ko'rsatkichlari bo'lib (5 va 1%), 95 va 99 % li ehtimollik darajasiga mos keladi.

O'rtacha ko'rsatkichlar orasidagi farq NSR_{05} dan katta bo'lsa, 5 % li muhimlilik darajasi bilan ahamiyali deb hisoblanadi, NSR_{01} dan katta bo'lsa, 1% li muhimlilik darajasi bilan ahamiyatli deyiladi.

Tajriba variantlari (V), takrorlanishlari (P) va butun tajriba bo'yicha (X) yig'indilar aniqlanadi (53-jadval).

53-jadval. Paxta hosili, s/ga

Tajriba variantlari	Takrorlanishlar bo'yicha hosil, X				Variantlar bo'yicha	Variantlar bo'yicha
	I	II	III	IV		

					yig'indilar, V	o'rtacha hosil, \bar{x}
O'g'itsiz (nazorat)	20,5	20,2	22,0	23,3	86,0	21,5
N-120 kg/ga	34,8	35,1	36,7	37,0	143,6	35,9
N-120 P ₂ O ₅ -45	36,5	37,4	37,6	38,1	149,6	37,4
N-120 P ₂ O ₅ -90	37,8	38,2	38,9	40,3	155,2	38,8
R yig'indisi	129,6	130,9	135,2	138,7	$\sum X=534,4$	$X=33,4$

Hisoblar to'g'riligi quyidagi tenglama bo'yicha tekshiriladi:
 $\sum P^* = \sum V^{**} = \sum X = 534,4$. Shuningdek, butun tajriba bo'yicha o'rtacha hosil X , umumiy hosil yig'indisi $\sum X$ ni umumiy variantlar soni $\ell \cdot n$ (ℓ -variantlar soni, n -takrorlanishlar soni)ga bo'lib aniqlanadi.

Kvadratlar yig'indisini hisoblash uchun dastlabki sanalar $X_I = X - A$ ifodasi bo'yicha shartli o'rtacha ko'rsatkich sifatida A ni 30 deb qabul qilib, o'zgartiriladi. O'zgartirilgan sanalar variantlar bo'yicha hosillar X shartli o'rtacha ko'rsatkich A ($X - A$) og'ishlar jadvaliga yoziladi (54-jadval).

54-jadval. O'zgartirilgan sanalar

Variantlar tartib raqami	$X_I = X - 30$				
	I	II	III	IV	V**
1	-9,5	-9,8	-8,0	-6,7	-34,0
2	4,8	5,1	6,7	7,0	23,6
3	6,5	7,4	7,6	8,1	29,6
4	7,8	8,2	8,9	10,3	35,2
R*yig'indisi	9,6	10,9	15,2	18,7	$\sum X_I = 54,4$

So'ngra variantlar bo'yicha $\sum V$ og'ishlar yig'indilari takrorlanishlar bo'yicha $\sum P$ va og'ishlarning to'liq yig'indilari $\sum X$ aniqlanadi.

Olingan og'ishlar va ular yig'indisi kvadratga ko'tariladi.

Variatsiyalar turlari uchun og'ishlar kvadratlarining yig'indilari quyidagi tartibda hisoblanadi:

Kuzatuvlarning umumiy yig'indisi $N = \ell \cdot n = 4 \cdot 4 = 16$;

To'g'rilovchi omil $C = (\sum X_I)^2 : N = (54,4)^2 : 16 = 185$.

Og‘ishlar kvadratlarning yig‘indisi umumiy variatsiyalanish C_y

$$C_y = \sum X_i^2 - C = (-9,5^2 - 9,8^2 \dots + 10,3^2) - 1,85 = 786,9;$$

Такрорланишлар вариацияланиши C_p

$$C_p = \sum p^2 : \ell - C = (9,6^2 + 10,9^2 + 15,2^2 + 18,7^2) - 791,7 : 4 - 185 = 12,9;$$

Variantlar variatsiyalanishi C_v

$$C_v = \sum v^2 : n - C = (-34,0^2 + 23,6^2 + 29,6^2 + 35,2^2) - 3828,2 : 4 - 185 = 772,1;$$

Qoldiq dispersiya C_z

$$C_z = C_y - C_p - C_v = 786,9 - 12,9 - 772,1 = 1,9$$

Olingan hosil ma’lumotlariga A.B.Dospexov usuliga asosan ishlov berish V.P.Peregudov uslubida ishlov berishdan kam farq qiladi. Kvadratlarning umumiy yig‘indisi, takrorlanish va variantlar kvadratlar yig‘indisi bo‘yicha mos ko‘rsatkichlar olindi.

55-jadvalda dispersli tahlil natijalari keltirilgan.

55-jadval. Dispersli tahlil natijali

Dispersiya	Kvadratlar yig‘indisi	Erkin darajalar	O‘rtacha kavrad	$F_{haqiqiy}$	F_{05}
Umumiy	786,9	15	-	-	-
Takrorlanishlar	12,9	3	-	-	-
Variantlar	772,1	3	257,4	1226	6,99
Qoldiq (xatolar)	1,9	9	0,21	-	-

$$F_{xak} = \frac{S_v^2}{S^2} = \frac{257,4}{0,21} = 1226$$

F_{05} me’zoni (kriteriy) qiymatini ilovaning 2–jadvalidan (B.A.Dospexov, 1979) topamiz. U 3,86, F_{01} kriteriysi, 6,99 ga teng. Demak, hattoki talabchanlik bilan baholanganda ham 1 % li ahamiyatlilik darajasida $F_{haqiqiy} > F_{nazariy}$, ya’ni variantlar farqi muhim.

Quyidagilar hisoblanadi:

o‘rtacha ko‘rsatkichning umumlashirilgan xatosi (tajriba xatosi**))

$$S_x \sqrt{\frac{S^2}{n}} = \frac{0,21}{4} = 0,23 \text{ s}$$

o‘rtacha ko‘rsatkichning nisbiy xatosi (tajriba aniqligi)*

$$S_x\% = \frac{\bar{S}_x}{X} \cdot 100 = \frac{0,23}{33,4} \cdot 100 = 0,69 \approx 0,7\%$$

o‘rtacha ko‘rsatkichlar farqning xatosi

$$S_d = \sqrt{\frac{2S^2}{n}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 0,21}{4}} = 0,32 \text{ s yoki } 0,23 \cdot 1,41 = 0,32 \text{ s}$$

1965 yilgi nashrda B.A.Dospexov:

S_x ni m , $S\%$ ni $m\%$ va S_d ni m_α bilan belgilangan.

Olingan ko‘rsatkichlar A.V.Sokolov ko‘rsatkichlariga aynan mos keldi.

$$NSR = t_{0,05} \cdot S_d = 2,26 \cdot 0,32 = 0,72 \text{ s}$$

t me‘zoni (kriteriysi) qiymatini (2,26) 56-jadvaldan topamiz. Ushbu qoldiq dispersiyaning erkin darajasi soni 9, ahamiyatlilik darajasi 0,05, jadvalda bu 2,26 ga, bizning misolda $NSR_{0,05}$ 0,72 s/ga teng bo‘ldi. Tajribaning ikki varianti o‘rtacha ko‘rsatkichi orasidagi eng kichik farq (38,8-37,4)=1,4 s/ga

56-jadval. 5;1 va 0,1 % li ahamiyatlilik darajada Styudentning t kriteriysi qiymatlari

Erkin daraja soni	Ahamiyatlik (ehtimollik) darajasi			Erkin daraja soni	Ahamiyatlik (ehtimollik) darajasi		
	0,05-0,95	0,01-0,99	0,001-0,999		0,05-0,95	0,01-0,99	0,001-0,999
1	12,71	63,66	-	18	2,10	2,88	3,92
2	4,30	9,93	31,60	19	2,09	2,86	3,88
3	3,18	5,84	12,94	20	2,09	2,85	3,85
4	2,78	4,60	8,61	21	2,08	2,83	3,82
5	2,57	4,03	6,86	22	2,07	2,82	3,79
6	2,45	3,71	5,96	23	2,07	2,81	3,77
7	2,37	3,50	5,41	24	2,06	2,80	3,75
8	2,31	3,36	5,04	25	2,06	2,79	3,73
9	2,26	3,25	4,78	26	2,06	2,78	3,71
10	2,23	3,17	4,59	27	2,05	2,77	3,69
11	2,20	3,11	4,44	28	2,05	2,76	3,67
12	2,18	3,06	4,32	29	2,05	2,76	3,66
13	2,16	3,01	4,22	30	2,04	2,75	3,65
14	2,15	2,98	4,14	50	2,01	2,68	3,50
15	2,13	2,95	4,07	100	1,98	2,63	3,59
16	2,12	2,92	4,02		1,96	2,58	3,29
17	2,11	2,90	3,97				-

Demak, tajribaning juft variantlari o‘rtacha hosili orasidagi farq bo‘yicha ma’lumotlar A.V.Sokolov va V.N.Peregudov usullarida ishlaganda yetarlicha ishonchli bo‘lgan. Muhimlilik me’zoni (kriteriysi) tajriba natijalariga o‘zgarish kiritmadi. Bir omilli tajribaning hosildorlik haqidagi ma’lumolari A.V.Sokolov va B.A.Dospexov usullari bilan ishlaganda mos tushadigan ko‘rsatkichlar olindi. Ammo, 1973 yilgi nashrda qayd etilishicha, o‘rtacha ko‘rsatkichlar xatolari mos kelganda (V.N.Peregudov bo‘yicha E , A.V.Sokolov bo‘yicha m , B.A.Dospexov bo‘yicha m va S_x) variantlar hosili orasidagi farq ishonchli hisoblanadi: V.N.Peregudov usuli bo‘yicha ular o‘rtacha ko‘rsatkich xatosining $3S_x$ yoki $3E$ uchlanganidan katta, A.V.Sokolov va B.N.Dospexov bo‘yicha o‘rtacha ko‘rsatkichlar farqlari xatosidan 3 marta ortiq bo‘lsa, $(3D/m_p)$ birinchi va $3D/m_p$ yoki $3D/S_d$ ikkinchi holda. Shuning uchun V.N.Peregudov bo‘yicha ishlov berilganda variantlardagi o‘rtacha hosillar farqning ishonchliligi boshqa usullardagiga nisbatan 1,41 marta oshirilgan. Bu hakda B.A.Dospexovning (1979) fikricha, V.N.Peregudov bo‘yicha agar haqiqiy farqlar $d \geq S_x$ bo‘lsa, ular 5 % darajada muhimdir, agar $d < 3 S_x$ bo‘lsa, muhim emas. S_x me’zoni (kriteriysi)ning qo‘llanilishi ko‘p variantli tajribalar uchun asosli, qoldiq uchun erkin daraja soni $V_2 < 16$ bo‘lganda, 5% li darajada eng kichik muhim farq $3 S_x$ ga teng bo‘ladi. Kam sonli variantli tajribalarda $V_2 < 16$ bo‘lsa, bu baxo farqlar muhimligi oshirilgan sonini beradi. Xatolar birligi S_x ishonchsiz, nomuvofiq bo‘lib qoladi. Bu yerda muallif V.N.Peregudov tomonidan S_x uchun kiritilgan koeffitsentga ishora qilgani holda o‘zi S_x uchun 1,41 koeffitsentidan foydalanadi.-*

**O‘rtacha ko‘rsatkichning umumlashtirilgan xatosini S_x V.N.Peregudov E harfi bilan belgilaydi.

*** NSR_{05} (5%) ahamiyatlilik darajasi yoki muhimlik 95% li ehtimollik darajasiga mos keladi.

VII.Ko‘p yillik tajribalarda olingan hosillar haqidagi ma’lumotlarga ishlov berish

O‘rganilgan ikki omil ma’lumotlari orasidagi ishonchli farqni aniqlashda ishlovning farqlanuvchi usuli qo‘llaniladi.

Misol tariqasida I.M.Malsevaning g'ozapoyani haydash samaradorligi bo'yicha ko'p yillik ma'lumotlarni olamiz. A.V.Sokolov usuli bo'yicha ishlov tizimi 57-jadvalda keltirilgan. Yillarga takrorlanishlar deb qaraladi:

$$m_D = \pm \sqrt{\frac{\sum v^2}{n(n-1)}}; \quad m_D = \pm \sqrt{\frac{26,36}{9,8}} = 0,37 = 0,61 \quad n(n-1)$$

O'sib turgan g'ozapoyani haydash paxta hosilining ishonchli pasayishini ko'rsatadi, chunki o'rtacha arifmetik ko'rsatkichlar farqi (2,4 s/ga) shu farqning uchlangan xatosidan kattadir ($0,61 \cdot 3 = 1,83$)

57-jadval. G'ozapoyani haydashning paxta hosiliga ta'siri

Yillar	Variantlar bo'yicha paxta hosili, s/ga		Farqi	O'rtacha farqdan og'ish V	Og'ishlar kvadratlari V ²
	g'ozapoyani haydash	g'ozapoyani daladan olib chiqib tashlash			
1958	32,8	37,1	-4,3	-1,9	3,61
1959	40,4	44,1	-3,7	-1,3	1,69
1960	33,8	38,8	-5,0	-2,6	6,76
1961	36,2	35,8	0,4	2,8	7,84
1962	31,0	31,4	-0,4	2,0	4,00
1963	33,0	35,5	-2,5	-0,1	0,01
1964	25,2	26,6	-1,4	1,0	1,00
1965	32,7	36,0	-3,3	-0,9	0,81
1966	35,0	36,6	-1,6	0,8	0,64
	M ₁ =33,3	M ₂ =35,7	M=2,4	-6,8	ΣV ² =26,36
				6,6	

Bu ma'lumotlarni N.P.Konstantinov (1952) formulasi bo'yicha ishlaganda

$$m_d = \sqrt{\left(\frac{\sum a^2}{n} - D\right) : (n-1)},$$

Bunda: Σa²-og'ishlar kvadratlari yig'indisi; D-o'rtacha ko'rsatkichlar kvadrati;

$$m_d = \pm \sqrt{\left(\frac{23,36}{9} - 5,76\right) : 8} = 0,60u$$

Demak, A.V.Sokolov bo'yicha natijani oldik.

Ko'p yillik tajribada variantlar ko'p bo'lganda farqlanuvchi (juftli) usul bo'yicha ishlov berish qiyinlashadi, chunki bunda juftli qiyoslashlar soni ortib boradi, demak, hisoblash hajmi ham oshadi.

Bu holda B.A.Dospexov dispersli tahlil usulini taklif etadi. Bunday yillar eniga, variantlar bo'yicha joylashtiriladi. Hosillar yig'indisi yillar bo'yicha (P), variantlar bo'yicha (V) va jamlangan hosil (X) hisoblanadi. Olingan ma'lumotlar kvadratga ko'tariladi.

Ikki yillik hosil haqidagi ma'lumotlarga ishlov berishda dastlabki ma'lumotlar takrorlanishlar bo'yicha va shuningdek, yig'indi va o'rtacha sifatida, har yil va 2 yil uchun jamlangan holda keltiriladi. Qolgani yuqorida keltirilgan bir yillik tajribadagi kabi: to'g'rilovchi omil (C), umumiy variatsiyalanish (C_y), takrorlanishlar bo'yicha variatsiyalanish (C_p), variantlar bo'yicha variatsiyalanish (C_v), tasodifiy xatolar (C_z) aniqlanadi. Xuddi shu tizimda dispersli tahlil natijalari keltiriladi va Sx , $Sx\%$, Sd va NSR_{05} hisoblanadi (B.A.Dospexov, 1979, 282-285-b.).

O'rtacha ko'rsatkichlar farqning ishonchliligini baholash

Matematik ishlov berish-o'rtacha ko'rsatkichlar farqi ishonchliligining haqqoniy me'zoni (kriteriysi)dir. Shu bilan birga uning natijalari biroz nisbiy ahamiyat kasb etadi. Bu farqning mazmuni quyidagicha:

23.7.1-jadval ma'lumotlaridan ayon bo'lishicha, ikkita o'rtacha ko'rsatkich farqi shu farqning hatosiga teng, ya'ni $\frac{D}{m_D} = 1,0$ bo'lsa, 30 dan ortiq sonli kuzatuvda farqlar ishonchliligi 84,1% ga yoki 100 imkoniyatdan 84,1 ga teng bo'ladi. Agar farq o'z xatosidan ikki marta oshib ketsa, farqlar ishonchliligi 97,7 % yoki 100 imkoniyatdan 97,7 ga teng bo'ladi.

$\frac{D}{m_D} = 3$ bo'lganda farq ishonchliligi 99,9% gacha yetadi.

Demak, ikki o'rtacha ko'satkich farqi o'z xatosiga teng bo'lsa yoki undan bir necha marta oshib ketsa, shunga mos holda ishonchliligi ma'lum ehtimollikni tashkil etadi.

Kuzatuvlar soni 20-30 dan kam bo'lganda Styudentning t me'zoni (kriteriysi)ni qo'llash darkor. t ning qiymati erkin darajalar soni va ehtimollik darajasiga bog'liq (23.7.2-jadvalga qarang). Dala tajribalaridagi amaliyotda variantlar soni $l=8-10$ va takrorlanishlar $n=4-6$, erkin darajalar soni $(l-1)$ ($n-1$) bo'lganda, o'rtacha $(8 \cdot 4)=32$ ga teng bo'ladi, ehtimollik darajasiga 0,95 (B.A.Dospexov qabul qilgan) 2,0 m_D ga mos keladi. Shu ehtimollik darajasi erkin darajalar soni 9 bo'lganda me'zon (kriteriy) t 2,3 md bo'ladi. Demak, bu usulda ishlanganda t -haqqoniy ko'rsatkichdir, chunki bir xil ehtimollik darajasida, lekin turli erkin darajalarda t ning juda aniq qiymati beriladi.

Shu bilan birga $\frac{D}{m_D} = 2$ bo'lganda, ya'ni farq o'z xatosidan 2 marta oshib ketganda, ishonchlilik kuzatuvlar soni ko'p bo'lganda 100 emas, 97,7 % bo'ladi (58-jadval). Bu o'rinda farqning to'liq, mutloq ishonchliligi haqida emas, balki ancha yuqori ishonchliligi haqida fikr yuritayapmiz.

58-jadval. Kuzatuvlar soni 30 dan ko'p bo'lganda ikki o'rtacha ko'rsatkich orasidagi farqning ishonchliligi

$\frac{D}{m_D}$	%	$\frac{D}{m_D}$	%	$\frac{D}{m_D}$	%	$\frac{D}{m_D}$	%
0,2	57,9	0,8	78,8	1,4	91,3	2,0	97,7
0,3	61,8	0,9	81,3	1,5	93,8	2,1	98,2
0,4	65,5	1,0	84,1	1,6	94,5	2,2	98,6
0,5	69,2	1,1	86,4	1,7	95,5	2,4	99,2
0,6	72,6	1,2	89,0	1,8	96,4	2,6	99,5
0,7	75,8	1,3	80,3	1,9	97,1	3,0	99,9

Hattoki, $\frac{D}{m_D} = 1,5$ bo'lganda, ya'ni o'z xatosidan faqat bir yarim marta katta bo'lsa ham variantlar orasidagi farqni ishonchsiz deb aytish mumkin emas, chunki 30 dan ko'proq sonli kuzatuvlardagi farq 93,8% ehtimollik darajasida olingan. Demak, tajriba variantlari orasidagi farq katta ehtimollik darajasi olingan.

Xuddi shu kabi Styudent me'zoni (kriteriysi) bo'yicha qabul qilingan ehtimollik darajasi 0,95 kam sonli kuzatuvlar uchun ham biroz shartli ahamiyatga ega. 20-30 erkin darajali sonda 0,95 ehtimollik darajasi 2,09-2,04 ga mos keladi

(tajribaning ikkilangan xatosi). Erkin darajalari soni 30 va undan yuqori ehtimollik darajasida (0,99) t me'zoni (kriteriysi)ning qiymati 2,75 ga teng bo'ladi. Demak, hosil ko'rsatkichlari orasidagi farq bir xil erkin darajalar sonida $NSR_{05-5\%}$ ahamiyatlilik darajasidan oshiqroq bo'lganda 95% li ehtimollik darajasiga mos keladi, $NSR_{01-1\%}$ ahamiyatlilik darajasidan oshiqroq bo'lgan hosillar orasidagi farq 99% li ehtimollik darajasiga to'g'ri keladi, ya'ni katta ishonchlilik darajasida aniqlangan. Bu A.V.Sokolov, P.N.Konstantinov va boshqalar tomonidan aniqlangan o'rtacha ko'rsatkichlar farqi ishonchliligi bilan bir xildir. Farqi shundaki, B.A.Dospexov bu ishonchlilikni Styuden bo'yicha t me'zoni (kriteriysi) bilan aniqlagan.

Tajriba xatosini aniqlash birinchi darajali ahamiyatga ega, chunki u ikki qiyoslanayotgan variant orasidagi farq asosida aniqlangan ishonchlilikni chuqur mulohaza qilib, odilana baholash imkonini beradi.

Shuning uchun hosil haqidagi ma'lumotlarga ishlov berish shart. Chunki uslubiyat buzilishi oqibatida olingan ma'lumotlar shu darajada ma'lum qonuniyatlar chegarasidan chiqib ketadiki, bunda hech qanday matematik ishlov ahvolni tuzatolmaydi. Bunday hollarda yagona chora-tajribadan butunlay voz kechish, uni hisobdan chiqarishdir.

Korrelyatsiya koeffitsenti

O'zaro aloqalarni, qiyoslanayotgan hodisalarning yaqinligini, masalan, paxta hosilining tuproqdagi o'zlashtiriladigan fosfor kislotasi, nitrat va amiyak mikdoriga bog'liqligini belgilash uchun korelyatsiya koeffitsenti (bog'liqlik ko'rsatkichi) aniqlanadi. U lotin harfi $r(P)$ bilan belgilanadi.

To'liq to'g'ri bog'liqlikda $r=1,0$ ga teng, teskarida $r=-1$; qisman turli qiymatlarida +1,0 dan -1,0 gacha o'zgaradi.

Korrelyatsiya koeffitsenti quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$r = \frac{\sum V_1 \cdot V_2}{\sqrt{\sum_1^2 \cdot \sum_2^2}}$$

Korrelyatsiya koeffitsenti xatosi quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$m_r = \frac{1-r^2}{\sqrt{n}}$$

Korrelyatsiya koeffitsentlari ko'rsatkichini 1 t hosil va vegetativ massa olish F uchun paxta hosili va o'zlashtirilgan azot orasidagi bog'liqlikni K.M.Rozikov (Agroximiya, 1980, №2)-1-misol va P.V.Protasov, F.K.Qodirxo'jayev va boshqalar (Trudi SozyuNIXI, vip. XIX, 1972) ma'lumotlari asosidagi 2-misol bo'yicha hisoblalab chiqamiz.

Olingan natijalar (59-jadval) hosil va azotning olib chiqilishi ko'rsatkichlar orasida to'g'ri korrelyatsion aloqa borligini ko'rsatadi.

Olingan qiymatlarni formulaga qo'yganda quyidagilar chikadi:

$$r = \frac{322}{\sqrt{1050,40 \cdot 132,36}} = \frac{322}{\sqrt{139073}} = \frac{322}{373} = 0,86$$

A.A.Sapegin (1935) va P.N.Konstantinov (1952) tadqiqotlarida keltirilgan.

$$m_r = \frac{1-(0,86)^2}{\sqrt{8}} = \frac{1-0,74}{\sqrt{2,82}} = 0,09$$

P.N.Konstantinov fikricha, amaliy maqsadlarda korrelyats koeffitsentini Spirman-Pirsonning soddalashtirilgan usuli bo'yicha quyidagi formula asosida hisoblash mumkin:

$$r = \frac{1 - \delta \cdot \sum d^2}{n(n^2 - 1)}$$

59-jadval. O'rta tolali hosili va 1 tonna paxta bilan olib chiqilgan azot orasidagi korrelyatsiya koeffitsentini hisoblash (1-misol)

s/ga	Hosil		1 tonna paxta bilan olib chiqilgan azot			Og'ishlar ko'paytmasi ($V_1 V_2$)
	o'rtacha hosildan og'ishlar (V_1)	og'ishlar kvadratlari (V_1^2)	kg/ga	o'rtacha ko'rsatkichlardan og'ishlar (V_2)	og'ishlar kvadratlari (V_2^2)	
20	-17,5	306,25	37,3	-4,0	16,00	+70,00
25	-12,5	156,65	37,5	-3,8	14,44	+47,50
30	-7,5	56,25	39,6	-1,7	2,89	+12,75
35	-2,5	6,25	39,7	-1,6	2,56	+3,00
40	+2,5	6,25	40,7	-0,6	0,36	-1,50
45	+7,5	56,25	39,4	-1,9	3,61	-14,25

50	+12,5	156,25	48,0	+6,7	44,89	+83,75
55	+17,5	306,25	48,2	+6,9	47,61	+120,75
Yig'indi 300	$\Sigma V_1=1050,40$		330,4	$\Sigma V_2=132,36 \Sigma V_1 \Sigma V_2=322,0$		
$M_1=37,5$			$M_2=41,3$			

Buning uchun variantlar (ko'rsatkichlar) x va y qatorlariga kamayuvchi tartibda raqamlanadi. So'ng (rang daraja) birinchi qatorlar (x) uchun raqamlar, ikkinchi qatorlar uchun (y) juft raqamlar tartib bilan yozib chiqiladi (60-jadval).

60-jadval. Soddashtirilgan usulda korrelyatsiya koeffitsenlarini hisoblash

Paxta hosili, s/ga	1 t. paxta bilan chiqib ketgan azot, kg/ga	Kamayuvchi tartibda raqamlanish		Tartib bo'yicha raqamlar rangli		Ranglar farqi	Farqlar kvadrati
		x	y	x	y		
x	y	x	y	x	y	d	d^2
20	37,3	8	8	1	1	0	0
25	37,5	7	7	2	2	0	0
30	39,6	6	6	3	3	-3	-
35	39,7	5	5	4	4	+1	1
40	40,7	4	4	5	5	+1	1
45	39,4	3	3	6	6	+1	1
50	48,0	2	2	7	7	0	0
55	48,2	1	1	8	8	0	0
o'rtacha 37,5	41,3				y	$\Sigma d^2=12$	

Ranglar orasidagi farqlar hisoblanadi va har bir farq kvadratga ko'tariladi, so'ngra d^2 lar jamlanadi.

Formulaga tegishli qiymatlar qo'yilib, ushbuni olamiz:

$$P = 1 - \frac{6 \cdot 12}{8 \cdot 63} = 1 - \frac{72}{504} = 1 - 0,14 = \pm 0,86$$

Bu usul bilan hisoblangan korrelyatsiya koeffitsenti qiyoslanayotgan omillarning mos keluvchi ijobiy aloqasi mavjudligini tasdiqlaydi.

2-misol. Hosildorlik va unga mos holda azotning olib chiqilishi bo'yicha ma'lumotlarni raqamlangan tajriba stansiyalari bo'yicha ikki qatorga joylashtiramiz: 1), 2), 3), 4), 5), 6), 7), 8)*.

1) 31,6 44,8 47,9 47,7	2) 24,9 33,3 32,9 35,4 35,8 28,5 34,4 34,2 31,8 36,8
------------------------	---

3) 21,1 46,8 40,3 47,5 53,2 52,4 30,2 31,9 33,1 33,4 40,3 38,8	4) 22,9 29,4 23,6 34,9 55,3 61,7 54,7 58,3
5) 18,1 23,1 31,0 29,1 37,2 30,8 30,0 35,4 35,8 50,9	6) 33,4 37,2 52,0 54,4 29,7 40,2 42,6 43,1
7) 32,3 35,0 36,1 34,8 44,7 54,6	8) 23,2 32,8 36,3 37,8 34,7 36,7

Shuncha ko'p sonlar og'ishlari kvadratlarini hisoblash ancha mushkul. Shu bilan birga tegishli belgilar o'rtasida biror bog'liqlik bor-yo'qligini aniqlash zarur. Shu maqsadda olingan ma'lumotlarni korrelyatsiya koeffitsientini hisoblash uchun quyidagi tizim bo'yicha o'zgartirib chiqamiz. Olingan hosilni 1 sentnergacha umumlashtirib, quyidagi guruhlariga ajratamiz: 1 guruh 21-25 s.

61-jadval. Paxta hosili va 1 t.paxta bilan chiqqan azot o'rtasidagi korrelyatsiya koeffitsientini aniqlash

Ҳосил				1 т пaxта билан чиққан азот			Og'ishlar ko'paytmasi (V ₁ ·V ₂)
Guruhlar tartib raqami	s/ga	o'rtachadan og'ish (V ₁)	og'ishlar kvadrati (V ₁ ²)	kg/ga	O'rtachadan og'ish (V ₂)	og'ishlar kvadrati (V ₂ ²)	
1	23	-15	225	39	-2	4	+30
2	28	-10	100	49	+8	64	-80
3	33	-5	25	37	-4	16	+20
4	38	0	0	42	+1	1	0
5	43	+5	25	45	+4	16	+20
6	48	+10	100	34	-7	49	-70
7	53	+15	225	41	0	0	+
yig'indi	266		ΣV ₁ ² =700	287		ΣV ₂ ² =15	ΣV ₁ ·V ₂ =-80
o'rtacha	M ₁ =38,0			M ₂ =41,0			

2-guruh 26-30 s, va sh.k. Har bir guruhning o'rtacha ko'rsatkichlari 23,28...ni mos holda 23.7.5-jadvalning 1-ustuniga tushiramiz. Xuddi shu tarzda 1 tonna paxta bilan chiqqan azot bo'yicha o'rtacha ko'rsatkichni aniqlaymiz. Shunday qilib, belgilar o'rtacha ko'rsatkichlarining qisqartirilgan ikki qatorni olamiz.

*1) Paxtaorol; 2) Farg'ona; 3) Xorazm; 4) Samarqand; 5) Suxondaryo; 6) Buxoro; 7) Andijon; 8) O'sh.

O'rtacha ko'rsatkichlar og'ishlari va og'ishlar kvadratlarini hisoblab, ularning qiymatlarini formulaga qo'yib, quyidagilarni olamiz:

$$r = \frac{\sum V_1 \cdot V_2}{\sqrt{\sum V_1^2 \cdot \sum V_2^2}} = \frac{-80}{\sqrt{700 \cdot 150}} = \frac{-80}{324} = 0,25 \pm 0,35$$

$$m_r = \frac{1-r^2}{\sqrt{n}} = \frac{1-0,6}{2,64} = 0,35$$

Hosil va azotni olib chiqish orasidagi korrelyatsion aloqa kuchsiz, salbiy. Korrelyatsiyakoeffitsenti 0,25 ga teng bo'lib, uning xatosi yuqori (0,35).

Soddalashtirilgan usul bilan hisoblangan korrelyatsiya koeffitsenti 0,18 ga teng (62-jadval). Demak, korrelyativ aloqa shunchalik kuchsiz, salbiyki, u deyarlik bo'lmagan.

Ikkala misolda ham o'rtacha arifmetik qiymat bir xil: 1-tonna paxta olish uchun 41 kg/ga azot sarflangan. Shu bilan birga, ushbu ancha yuqori og'ishlar: 1-misolda hosil yuqoriligi, 2-misolda tajriba o'tkazilgan joy evaziga ro'y bergan.

Oxirgi holatda Paxtaorol va Samarqand tajriba stansiyalari bo'yicha olingan ma'lumotlar bir qarashda qarama-qarshi natijalardek e'tiborni jalb etadi.

Yuqori hosil fonida 1 tonna paxta olib chiqqan azot birinchi holatda o'rtacha 33, ikkinchi holatda 58 kg/ga ni tashkil etgan.

62-jadval. Korrelyatsiya koeffitsiyentini soddalashtirilgan usulda hisoblash

Paxta hosili, s/ga	1 t. paxta olib chiqqan azot, kg/ga	Kamayuvchi tartibda raqamlash		Tartib bo'yicha raqamlar rangi		Rang farqi	Farqlar kvadrati
		hosil	azotni olib chiqilishi	hosil	azotni olib chiqilishi	d	d
23	39	7	5	1	4	-3	9
28	49	6	1	2	7	-5	25
33	37	5	6	3	2	+1	1
38	42	4	3	4	3	+1	1
43	45	3	2	5	6	+1	1
48	34	2	7	6	1	+5	25
53	41	1	4	7	5	+2	4
o'rtacha 38	41,0					$\sum d^2=66$	

$$r = 1 - \frac{6,66}{7,48} = \frac{396}{3,36} = 1 - 1,18 = -0,18$$

Shunday qilib, korrelyatsiya koeffitsenti ikki turli qatorlardagi belgilar, kuzatishlar, hodisalarda yuz berayotgan o'zgarishlar o'zaro mos kelishi yoki kelmasligini ko'rsatadi. Regressiya koeffitsenti ikki qatordagi o'zaro o'zgarishlarning miqdoriy bog'liqligini bildiradi. Masalan, ekinlar donida oqsil va kletchatka miqdori sug'orish meyorini ma'lum miqdoda o'zgartirish yoki paxta tolasi uzunligi qo'shimcha har 50 kg/ga azot berilishi bilan qanchagacha o'zgaradi?

X oshganda Y qiymati ham oshadi. Shunda korrelyatsiya ham, regressiya ham o'zgarib, ijobiy yoki to'g'ri deb ataladi, agar teskari bo'lsa, salbiy yoki teskari deyiladi. (63-jadval).

63-jadval. Makkajo'xori turli xil azot meyorlirida oziqlantirilganda poyasi va ildiz tizimi orasidagi korrelyatsiya koeffitsentini hisoblash (1965 y, 2-tajriba)

Azot meyori, kg/ga	Makkajo'xori poyasi			Makkajo'xori ildizi (0-40 sm qatlamda)			Og'ishlar ko'paytmasi (V_1V_2)
	s/ga	o'rtachadan og'ish (V_1)	og'ishlar kvadrati (V_1^2)	s/ga	o'rtacha og'ish (V_1)	og'ishlar kvadrati (V_1^2)	
0	22,4	-62,7	3931,29	24,3	-176	309,76	+1103,52
50	57,7	-27,4	750,76	32,0	-9,9	98,01	+271,26
100	70,5	-14,6	213,16	37,6	-4,3	18,49	+62,78
150	80,3	-4,8	23,04	38,4	-3,5	12,25	+16,80
250	115,2	+30,1	906,01	52,0	+10,1	102,01	+304,01
350	134,2	+49,1	2410,81	52,2	+10,3	106,09	+505,73
450	115,4	+30,3	918,09	57,1	+15,2	231,04	+460,65
Yig'in-disi	595,7	109,5	$\sum V_1^2 = 9153,16$	293,6	+38,9	$\sum V_2^2 = 877,65$	$\sum V_1V_2 = +2724,66$
O'rtacha	$M_1=85,1$	-109,5		$M_1=41,9$	-38,9		

Regressiya koeffitsentini hisoblash hamma vaqt ham maqsadga muvofiq bo'lavermaydi. O'rganilayotgan belgilar miqdoriy bog'liqligi nazariy va amaliy jihatdan muhim bo'lsa va ular o'rtasida jips korrelyativ aloqa bo'lsagina uni aniqlash ahamiyatli bo'ladi.

Korrelyatsiya va regressiya koeffitsentlarini A.V.Sokolov va B.A.Dospexovlar usullari bo'yicha hisoblaymiz.

A.V.Sokolov usuli. Dastlab korrelyatsiya koeffitsentini hisoblaymiz.

Formulaga son qiymatlarini qo'yib, quyidagilarni olamiz:

$$r = \frac{\sum V_1 \cdot V_2}{\sqrt{\sum_1^2 \cdot \sum_2^2}} = \frac{2784,66}{9153,2 \cdot 877,7} = \frac{2725}{2834} = 0,96 \pm 0,13$$

Korrelyatsiya koeffitsenti xatosi uning standart yoki haqiqiy qiymatidan kvadrat og'ishi Fisher formulasi bo'yicha aniqlanadi:

$$m_r = \sqrt{\frac{1-r^2}{n-2}}$$

Bunda: n -juftlar soni, bu yerda 7. Bu 2 ga kamaytiriladi, chunki korrelyatsiya koeffitsentini (KK) olish uchun ikki qatorga ikki o'rtacha qiymat ishlatiladi. Demak, erkin darajalar soni 2 ga kamaytiriladi:

$$m_r = \sqrt{\frac{1-0,92}{5}} = 0,126 = 0,13$$

Korrelyatsiya koeffitsiyentining ishonchlik darajasi, muhimligini aniqlash uchun, t ning qiymati aniqlanadi. U KKning qiymati xatosiga nisbatan tang.

$$t = \frac{r}{m_r} = \frac{0,96}{0,126} = 7,4$$

63-jadvalga qaraganda bu korrelyatsiya 99,9% imkoniyatli holatlar uchun isbotlangan bo'ladi. Shuning uchun ham regressiya koeffitsenti (PK)ni aniqlash maqsadga muvofiq.

To'g'ri chizikli regressiya koeffitsenti quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$b = \frac{\sum V_1 V_2}{\sum_1^2}$$

Formulaga zarur qiymatlarni qo'yib, quyidagilarni olamiz:

$$b = \frac{2724,66}{9153,16} = 0,3$$

Demak, makkajo‘xori quruq poyasi 1 s/ga oshsa, ildiz tizimi (0-40sm. qatlamda) 0,30 s/ga ortadi. Shunday qilib, poya ko‘rsatkichlari (x) bo‘yicha, ildiz tizimi miqdorini (y) ushbu tenglama asosida hisoblash mumkin:

$$Y - M_2 = b(X - M_1)$$

Poya hosili 57,7 va 115,2 s/ga (62-jadval) bo‘lsa, yuqoridagi formula bo‘yicha ildiz vazni quyidagicha bo‘ladi:

$$Y - 41,9 = 0,30(57,7 - 85,1); \quad y = 41,9 + 17,3 - 25,5 = 33,7 \text{ s/ga};$$

$$Y - 41,9 = 0,30(115,2 - 85,1); \quad y = 41,9 + 34,56 - 25,5 = 51,0 \text{ s/ga}.$$

Ildizning hisoblab chiqilgan vaznini aniqlash uchun uning asosiy kvadratik og‘ishi ushbu formula bo‘yicha topiladi:

$$m_b = \frac{\sqrt{\frac{\sum d^2}{n-2}}}{\sqrt{\sum V_1^2}}$$

Bunda: $\sum d^2$ -og‘ishlar kvadratlari yig‘indisi, formula bo‘yicha topilgan-67,20 (64-jadval).

Энди ҳисобланган ва тажрибада олинган бирликлар орасидаги фарқни билиш учун асосий квадратли оғиш ҳисобланади:

$$O_d = \sqrt{\frac{\sum d^2}{n-2}} = \sqrt{\frac{67,20}{5}} = \sqrt{13,44} = 3,67$$

64-jadval. PKning kvadratli og‘ish hatosini hisoblash

Azot meyori, kg/ga	Jo‘xori poyasi (χ)	Ildiz qoldiqlari tajribada	Ildiz qoldiqlari formulada hisblangan (y)	Tajribadagi va hisoblangan birliklardan og‘ish (d)	Og‘ishlar kvadrati (d^2)
0	22,4	24,3	23,1	+1,2	1,44
50	57,7	32,0	33,7	-1,7	2,89
100	70,5	37,6	37,6	0,0	0,00
150	80,3	38,4	40,5	-2,1	4,41
250	115,2	52,0	51,0	+1,0	1,00
350	134,2	52,2	56,7	-4,5	20,25
500	115,4	57,1	51,0	+6,1	37,21

Yig'indi	595,7	293,6	293,6		$\sum d^2=67,20$
O'rtacha	$M_1=85,1$	41,9			

Tajriba aniqlangan og'ishlar miqdori ancha, shu bilan birga PKning xatosi quyidagicha bo'ladi:

$$m_b = \frac{\delta\alpha}{\sqrt{\sum V_1^2}} = \frac{3,67}{\sqrt{9153,16}} = \frac{3,67}{95,7} = 0,04$$

PKning o'z xatosiga nisbatan $\frac{b}{m_b}$ quyidagicha bo'ldi:

$$\frac{b}{m_b} = \frac{0,30}{0,04} = 7,5$$

Bu amalda KKning o'z xatosiga nisbatan mos keldi-7,4.

B.A.Dospexov uchli bo'yicha ikki belgi orasidagi (X va Y) to'g'ri chiziqli korrelyatsiya koeffitsenti quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$r = \frac{\sum (X - \bar{x})(Y - \bar{y})}{\sqrt{\sum (X - \bar{x})^2 \sum (Y - \bar{y})^2}}$$

Bunda: χ va $y-X$ va Y qatorlari uchun o'rtacha arifmetik ko'rsatkichlar. KKning standar xatosi A.V.Sokolovdagi kabi formula bo'yicha hisoblanadi, bunda faqat m_r , o'rniga S_Y bilan belgilangan.

$$S_r = \sqrt{\frac{1-Y^2}{n-2}}$$

KKning muhimlik me'zoni (kriteriysi) ham shu kabi aniqlanadi:

$$t_y = \frac{Y}{S_y}$$

Agar t_y haqiqiy $\geq t_{nazar\text{iy}}$ бўлса, korrelyatsion aloqa muhim t_y haqiqiy $\geq t_{nazar\text{iy}}$ aloqa muhimmas. t me'zoni (kriteriy) nazariy qiymati 56-jadvaldan 5% li ahamiyatlilik darajasi va talabchanroq qaralganda 1% li ahamiyatlilik darajasi uchun olindi. Erkin darajalar soni $n-2$ ga teng deb qabul qilindi.

Regressiyaning chiziqli tenglamasi Y X bo'yicha quyidagi ko'rinishga ega:

$$Y = \bar{y} - b_{yx}(X - \bar{x})$$

b_{yx} -PK Y X bo'yicha

PK quyidagi formula asosida hisoblanadi:

$$b_{yx} = \frac{\sum (X - \bar{x})(Y - \bar{y})}{\sum (X - \bar{x})^2}$$

$$b_{yx} = \frac{\sum (X - \bar{x})(Y - \bar{y})}{\sum (Y - \bar{y})^2}$$

PK b_{yx} X o'lchov birligiga o'zgarganda Y qanday o'zgarishini ko'rsatadi va Y birliklarida ifodalanadi. b_{yx} X regressiyani Y bo'yicha ko'rsatadi va X birliklarida ifodalanadi.

Masalan, paxta tolasi uzunligi (mm) bilan (Y) sug'orish meyori 9 m^3) (X) orasidagi korellyatsiyada faqat Y natijalari X faktori uchun bitta PK, ya'ni b_{yx} qiymati hisoblanadi, chunki X regressiya bo'yicha Y bunday holatlarda mazmunini yo'qotadi.

Shunday qilib, B.A.Dospexov ta'biricha, regressiyaning chiziqli koeffitsenti deb shunday songa aytiladi, X (argument) belgi o'lchov birligiga o'zgarganda Y (funksiya) belgi qaysi yo'nalishda va o'rtacha qancha birlikka o'zgarishni ko'rsatadi.

PK xatosi quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$Sb_{yx} = Sr \sqrt{\frac{\sum (Y - \bar{y})^2}{\sum (X - \bar{x})^2}} \quad \text{va} \quad Sb_{yx} = Sr \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{x})^2}{\sum (Y - \bar{y})^2}}$$

PKning muhimlilik me'zoni (kriteriysi) esa ushbu formuladan topiladi:

$$t_b = \frac{b}{S_r}$$

PKning muhimlilik 56-jadval ma'lumotlari bo'yicha aniqlanadi.

Qo'shimcha birliklar hisobi 65-jadvalda keltirilgan.

**65-jadval. Korrelyatsiya va regressiya Y ni X bo'yicha hisoblab chiqish uchun
qo'shimcha birliklar hisobi**

Juftlar raqami	Belgilar qiymati		X^2	Y^2	XY
	jo'xori poya, X_1 s/ga	ildiz qoldiqlari Y , s/ga			
1	22,4	24,3	501,76	590,49	544,32
2	57,7	32,0	3329,29	1024,00	1846,40
3	70,5	37,6	4970,25	1413,76	2650,80
4	80,3	38,4	6448,09	1474,56	3083,52
5	115,3	52,0	13271,04	2704,00	5990,40
6	134,2	52,2	1800,64	2724,84	7005,24
7	115,4	57,1	13317,16	3260,41	6589,34
Yig'indi	$595,7=\sum X$	$293,6=\sum Y$	$59847,23=\sum X^2$	$13192,06=\sum Y^2$	$27710,0=\sum XY$

$$\bar{x} = (\sum X) : n = 595,7 : 7 = 85,7 \text{ s/ga- jo'xori poyasi};$$

$$\bar{y} = (\sum Y) : n = 293,6 : 7 = 41,9 \text{ s/ga- ildiz qoldiqlari};$$

$$\sum (X - \bar{x})^2 = \sum X^2 - (\sum X)^2 : n = 59847,23 - (595,7) : 7 = 9153,23;$$

$$\sum (Y - \bar{y})^2 = \sum Y^2 - (\sum Y)^2 : n = 13192,06 - (293,6)^2 : 7 = 877,64;$$

$$\sum (X - \bar{x})(Y - \bar{y}) = \sum XY - (\sum X \sum Y) : n = 27710,02 - (595,7 \cdot 293,6) : 7 = 2724,66$$

Korrelyatsiya, regressiya koeffitsientlari va regressiya tenglamasi aniqlanadi:

$$r = \frac{\sum (X - \bar{x})(Y - \bar{y})}{\sqrt{\sum (X - \bar{x})^2 \sum (Y - \bar{y})^2}} = \frac{2724,66}{\sqrt{9153,23 \cdot 877,64}} = \frac{2724,66}{2834,32} = 0,96$$

$$b_{yx} = \frac{\sum (X - \bar{x})(Y - \bar{y})}{\sum (X - \bar{x})^2} = \frac{2724,66}{9153,23} = 0,30 \text{ s/ga ildiz qoldiq}$$

$$Y = \bar{y} + b_{yx} (X - \bar{x}) = 41,9 + 0,30(X - 85,1) = 41,9 + 0,30X - 25,5 = 16,4 + 0,30X$$

Demak, regressiya tenglamasi formulasi ushbu ko'rinishni oladi:

$$Y = a + bx$$

Regressiya darajasi bo'yicha ba'zi ko'rsatkichlar asosida (X) Y ning qiymatini hisoblash mumkin. Bu holatda olingan Y regressiyaning X bo'yicha qatori A.V.Sokolovga asosan olingan ko'rsatkichlarga to'liq mos tushadi:

23,1; 33,7; 37,6; 40,5; 51,0; 56,7; 51,0, shulardan birinchisi quyidagicha hisoblab chiqarilgan:

$$Y=41,9+0,30(22,4-85,1)=41,9+6,72-25,5=23,1.$$

Shuningdek, xatolarning ahamiyatlilik (muhimlilik) me'zoni (kriteriysi) va ishonchlilik chegaralari hisoblanadi:

$$S_r = \sqrt{\frac{1-r^2}{n-2}} = \sqrt{\frac{1-0,92}{7-2}} = 0,126 = 0,13$$

$$S_h = S_r \sqrt{\frac{\sum (Y - \bar{y})^2}{\sum (X - \bar{x})^2}} = 0,126 \sqrt{\frac{877,64}{9153,23}} = 0,04 \text{ s/ga ildiz qoldig'i}$$

$$S_{ex} = S_x \sqrt{T(Y - \bar{y})^2} = 0,126 \quad 877,6=3,73 \text{ s}$$

Ushbu usulda hisoblangan korrelyatsiya, regressiya koeffitsiyentlari va ularning xatolari A.V.Sokolov usulda hisoblanganlarga aynan mos tushgan.

t me'zoni (kriteriysi) va ishonchlilik chegaralari bo'yicha korrelyatsiya va regressiya aniqligi hisoblanadi. Ushbu misoldagi KK ning muhimligi

$$t_r = \frac{r}{S_r} = \frac{0,96}{0,13} = 7,4 \text{ ga teng}$$

$$S_y \quad 0,13$$

$t_b=t_Y$ bo'lgani uchun PK ning muhimligi 7,4 ga teng.

$$V=n-2=5; \quad t_{05}=2,57$$

$$r \pm t_{05} S_r = 0,96 \pm 2,57 \cdot 0,13 = 0,96 \pm 0,33 (0,63 \div 100)$$

$$b_{yx} \pm t_{05} S_b = 0,30 \pm 2,57 \cdot 0,04 = 0,30 \pm 0,10 (0,20 \div 0,40)$$

Ishonchlik chegaralari 5% li darajadagi no‘linchi gipotezani qamrab olmaydi. Demak, korrelyatsiya va regressiya ahamiyatlidir.

66-jadval ma’lumotlari berilgan azot o‘g‘itlari meyorlari va azotning ildiz va poyalardagi miqdori orasida jips korrelyativ aloqa mavjudligidan dalolat beradi.

66-jadval. Azot o‘g‘iti meyorlari va makkajo‘xori poyasi va ildizdagi azotning miqdori orasidagi korrelyativ aloqa

Belgilar	Birliklar				
	100	150	250	350	500
Azot meyori, kg/ga	100	150	250	350	500
Jo‘xori poya, s/ga	70,5	80,3	115,2	134,2	115,4
Ildiz qoldiqlari, s/ga	37,5	38,4	52,0	52,2	57,1
Aot miqdori, %					
Ildizda (0-25sm)	0,88	0,90	1,34	1,99	2,44
Poyada	0,56	0,72	0,76	0,97	1,59
Barglarda	1,04	1,41	1,59	2,46	2,73

Makkajo‘xori poyasida ham, ildizda ham azot miqdorining oshishi umumiy organik vazn ortishi bilangina ko‘paymay, balki har bir kilogramm o‘sishiga ham bog‘liq bo‘lgan. Shuning usun *PK*ni hisoblash maqsadga muvofiqdir.

Asosiy va qo‘shimcha o‘quv adabiyotlar hamda axborot manbaalari

Asosiy adabiyotlar

1. Ritzema H.P. (Editor-in-Chief), 2006. Drainage Principles and Applications. Wageningen, Alterra, ILRI Publication no. 16, pp. 1125.

2. Xamidov M.X., Soliyev B.K., Muxamedov A.K. “Melioratsiya va sug‘orma dehqonchilikda ilmiy tadqiqot ishlari”. O‘quv qo‘llanma. Toshkent, TIMI. 2008-176 bet.

3. Nurmatov Sh.N, Mirzajonov Q.M. va boshqalar. – “Dala tajribalarini o‘tkazish uslublari”. Uslubiy qo‘llanma. Toshkent 2007 yil, 147- bet.

Qo‘shimcha adabiyotlar

4. Mirziyoyev Sh.M. Erkin va farovon demokratik O‘zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz. Toshkent, O‘zbekiston, 2016.-56 b.

5. Mirziyoyev Sh.M. Tanqidiy tahliliy, qat’iy tartib- intizom va shaxsiy javobgarlik – har bir rahbar faoliyatining kundalik qoidasi bo‘lishi kerak. Toshkent, O‘zbekiston, 2017. -104 b.

6. Mirziyoyev Sh.M. Qonun ustivorligi va inson manfaatlarini ta’minlash – yurt taraqqiyoti va xalq farpovonligini garovi. Toshkent, O‘zbekiston, 2017. - 48b.

7. Mirziyoyev Sh.M. O‘zbekistonni rivojlantirishning beshta ustuvor yo‘nalishi bo‘yicha Harakatlar strategiyasi. T., O‘zbekiston, 2017. «Gazeta. uz».

8. Sug‘oriladigan sharoitda dala va laboratoriyada paxtachilik sohasida o‘tkaziladigan tajribalar metodikasi. Uslubiy qo‘llanma. Toshkent, 1962 yil, 159-bet.

9. Raximboyev F.M., Dariboyev Y. Ilmiy tadqiqot asoslari. Ma’ruzalar to‘plami. Toshkent. 2001 yil.

10. Isabayev A. Ilmiy tadqiqot asoslari. Uslubiy ko‘rsatma. Toshkent, TIKXMI 2001 yil.

11. Доспехов Б.А. “Методика полевого опыта”. Учебник. Изд-во 11. –М. Агропромиздат, 1979.

Internet saytlari

12. WWW. Ziyonet.net.
13. WWW. cawater-info.net.
14. rubricon.com.
15. oldbooks.ru.
16. cgiar.org.
17. sic.icwc-aral.uz.

Mundarija

	KIRISH	4
1-mavzu.	Tuproqning suv xossalari: tuproqdagi namlik turlari (molekulyar, gravitatsion, kapilyar, dala, to‘la, chegaraviy dala nam sig‘imlari va b.), ularni aniqlash usullari	5
2-mavzu.	Tuproqning fizik hossalari: tuproqning morfologik tuzilishi, unga tasnif berish, tuproqning hajm og‘irligini aniqlash	16
3-mavzu.	Tuproqning g‘ovakligi va mexanik tarkibini aniqlash	21
4-mavzu.	Tuproq donadorligi, zichligi va qattiqligini aniqlash	26
5-mavzu.	Sug‘orish usullarini qo‘llash bo‘yicha tajribalar qo‘yishni tashkil etish	31
6-mavzu.	Sug‘orishning texnik elementlarini tanlash: egat uzunligi, egatning ko‘ndalang kesim yuzi, egatdagi suv sarfi	35
7-mavzu.	Sug‘orishda suv sarflarini aniqlash usullari: yer ustidan sug‘orish, tomchilatib sug‘orish, yomg‘ir latib sug‘orish usullarida suv sarfi, tomizgichlardagi suv sarfi va yomg‘ir jadalligini aniqlash usullarini o‘rganish	44
8-mavzu.	Yer ustidan sug‘orish usullarida suv sarflarini aniqlash, suv o‘tkazgichlardan foydalanishni o‘rganish	55
9-mavzu.	Sug‘orish usuli va sug‘orish tartiblarini ekinlarning o‘sish va rivojlanishiga ta‘sirini aniqlash: g‘o‘zada fenologik kuzatuvlarni tashkil etish	64
10-mavzu.	Sug‘orish tarmoqlarida suv sarflarini hisoblash usullarini o‘rganish	72
11-mavzu.	Tuproqning sho‘rlanish darajasi, sho‘rlanish turi va tipini aniqlash usullari	79
12-mavzu.	Tuproq sho‘rini yuvish meyorlarini belgilash bo‘yicha tajribalarni tashkil etish	105
13-mavzu.	Tuproq aeratsiya qatlamida tuzlar to‘planishiga ko‘ra sizot suvlar sarfini aniqlashni tashkil etish	112
14-mavzu.	Eroziyalangan dalalarda sug‘orish texnika elementlarini tanlash bo‘yicha tajribalarni tashkil etish	116
15-mavzu.	Tajriba dalasida sizob tartibini o‘rganish	120
16-mavzu.	Sizot suvlarining joylashish chuqurligi va mineralizatsiyasi	127
17-mavzu.	Sug‘orish usuli, tartibi va meyorlarini hosildorlikka ta‘sirini aniqlash	129
18-mavzu.	Olingan hosil ma‘lumotlariga variatsion statistika uslubda matematik ishlov berish qo‘llanilishiga misollar	136
	Asosiy va qo‘shimcha o‘quv adabiyotlar hamda axborot manbaalari	181

Оглавление

	Введение	4
1-предмет.	Свойства грунтовых вод: типы влажности почвы (молекулярная, гравитационная, капиллярная, полевая, полная, граничная влагоемкость и др.), Методы их определения.	5
2-предмет.	Физические свойства почвы: морфологический состав почвы, ее классификация, определение объема и веса почвы	16
3-предмет.	Определение пористости и механического состава грунта	21
4-предмет.	Определение зернистости, плотности и твердости грунта	26
5-предмет.	Проведите эксперименты по методам орошения	31
6-предмет.	Выбор технических элементов полива: длина борозды, площадь поперечного сечения борозды, расход воды в борозде	35
7-предмет.	Методы определения расхода поливной воды: поверхностное орошение, капельное орошение, капельное орошение и интенсивность осадков	44
8-предмет.	Определение расхода воды методами поверхностного орошения, изучение использования водопроводных труб	55
9-предмет.	Определение влияния методов полива и режимов полива на рост и развитие сельскохозяйственных культур: организация фенологических наблюдений на хлопчатнике	64
10-предмет.	Узнайте, как рассчитать расход воды в оросительных сетях	72
11-предмет.	Засоление почвы, тип и тип засоления	79
12-предмет.	Организовать эксперименты по определению критериев промывки почвы солью	105
13-предмет.	Организовать определение расхода подземных вод по накоплению солей в слое аэрации почвы	112
14-предмет.	Провести эксперименты по подбору элементов оросительной техники на эродированных полях	116
15-предмет.	Изучение порядка мочи в экспериментальной области	120
16-предмет.	Глубина и минерализация подземных вод	127
17-предмет.	Определение влияния методов, процедур и норм орошения на продуктивность	129
18-предмет.	Примеры применения математической обработки полученных данных в методе вариационной статистики	136
	Основные и дополнительные учебники и источники информации	181

Contents

	Introduction	4
1-thing.	Groundwater properties: types of soil moisture (molecular, gravitational, capillary, field, total, boundary moisture capacity, etc.), Methods for their determination	5
2-thing.	Physical properties of the soil: morphological composition of the soil, its classification, determination of the volume and weight of the soil	16
3-thing.	Determination of porosity and mechanical composition of soil	21
4-thing.	Determination of grain size, density and hardness of soil	26
5-thing.	Experiment with irrigation methods	31
6-thing.	Selection of technical irrigation elements: furrow length, furrow cross-sectional area, furrow water consumption	35
7-thing.	Methods for determining irrigation water consumption: surface irrigation, drip irrigation, drip irrigation, drip irrigation and precipitation intensity	44
8-thing.	Determination of water consumption by surface irrigation methods, study of the use of water pipes	55
9-thing.	Determination of the influence of irrigation methods and irrigation regimes on the growth and development of agricultural crops: organization of phenological observations on cotton	64
10-thing.	Find out how to calculate water consumption in irrigation networks	72
11-thing.	Soil salinization, type and type of salinization	79
12-thing.	Organize experiments to determine the criteria for soil flushing with salt	105
13-thing.	Organize the determination of the flow rate of groundwater by the accumulation of salts in the layer of soil aeration	112
14-thing.	Conduct experiments on the selection of elements of irrigation equipment in eroded fields	116
15-thing.	Study of the order of urine in the experimental area	120
16-thing.	Depth and salinity of groundwater	127
17-thing.	Determination of the impact of irrigation methods, procedures and norms on productivity	129
18-thing.	Examples of the application of mathematical processing of the obtained data in the method of variation statistics	136
	Basic and additional textbooks and sources of information	181

Botirov Shavkat Chorievich

DALA TADQIQOTLARINI O‘TKAZISH USLUBIYATI

O‘QUV QO‘LLANMA

(amaliy mashg‘ulotlarni olib borish uchun)

70812305–“Gidromelioratsiya tizimlardan
foydalanish” mutaxassisligi uchun