

**O`ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O`RTA
MAXSUS TALIM VAZIRLIGI**

**AL-XORAZMIY NOMLI URGANCH DAVLAT
UNIVERSITETI**

TABIATSHUNOSLIK FAKUL'TETI

“DEHQONCHILIK” KAFEDRASI

«Tuproqshunoslik»

FANIDAN

LABOROTORIYA ISHI.



URGANCH-2010

1 - laboratoriya mashg'uloti

Tuproqni analizga tayyorlash.

Gigroskopik namlikni aniqlash.

K e r a k l i a s b o b l a r: texnik va analitik tarozilar, elakchalar to'plami, termostat, eksikator, chinni xavoncha, chinni piyolachalar va shisha tayoqcha.

I s h l a s h t a r t i b i: Tuproqning mexanik tarkibidagi mayda, nozik zarralarni bu usulda analiz qilish uchun avvalo tuproqni analizga tayyorlash, yani uning strukturasini buzib, yopishib qolgan nozik zarralarni bir- biridan ajratish kerak.

Tuproqning tarkibiy qismini aniqlash va ayrim xossalarini o'rganishdan oldin u analizga tayyorlanadi. Buning uchun olingan tuproq toza qog'oz ustiga yoyib quritiladi, undagi yirik kesakchalar barmoq bilan ezib maydalanadi, so'ngra undan 500—1000 g tortib olib, gaz va suv bug'lari bo'lmagan joyda (ochiq joyda qoldirish mumkin emas) saqlanadi. Shu tartibda tayyorlangan tuproq namunasi yana 2 - 3 kun quritiladi, undagi ildizchalar, har xil qo'shilmalar ajratib olinadi va ularning og'irligi alohida aniqlanadi. Tuproq yaxshi quriganidan keyin chinni havonchada yog'och yoki rezina qalpoqli chinni dastacha yordamida ehtiyotlik bilan tuyilib, kesakchalari maydalanadi, bunda tuproqdagi mexanik zarrachalar parchalanib ketmasligi kerak. So'ng undan analiz uchun tuproq olinadi.

Buning uchun tuproq brezent yoki faner ustiga yoyilib undagi tosh, ildizchalar va boshqalar ajratib olinadi. So'ngra yirik kesakchalar qo'l bilan maydalanadi. Analizga tuproq namunasini olish uchun brezentdagi tuproq yaxshilab aralashtiriladi va qo'l yoki lineyka bilan bir tekis qilib yassilanadi. So'ngra u bir necha katakchalarga ajratiladi. Bu katakchalarning har biridan oz miqdorda tuproq olinib, ularning og'irligi 300—600 g gayetkaziladi. Bu tayyorlangan tuproqdan turli analizlar uchun yana o'rtacha namuna olinib, u maxsus elaklardan o'tkaziladi (Masalan, tuproq chirindisi uchun 0,25 mm li, mexanik analiz uchun 1 mm li elakdan o'tkaziladi).

Elangan tuproq namunasi og'zi yaxshi berk shisha bankachada saqlanadi. Bunday saqlangan tuproqning tarkibi va boshqa xususiyatlari o'zgarmaydi.

Ajratib olingan mexanik zarralar, ildizchalar va boshqa qo'shilmalarning tuproqqa nisbatan foiz miqdori proporniya yo'li bilan topiladi. Masalan, analiz uchun olingan 1000 g (100%) tuproqda 15 g mexanik zarra, 5 g ildiz va 1 g qo'shilma bo'lganda, ularning foizi tubandagicha bo'ladi:

$$\frac{15 \times 100}{1000} \text{ q1,5\%}$$

$$\frac{5 \times 100}{1000} \text{ q0,5\%}$$



Tuproq tarkibidagi nitrat birikmalari va ammi-

ak miqdori

aniqlanmoqchi bo'lsa, olingan tuproq qurib qolmasdan, tezda analiz qilinadi. Tuproq quritilsa, undagi ammiakning bir qismi gaz xolida ajralib chiqishi, qolgan qismi esa oksidlanib nitratga aylanishi mumkin. Strukturasini aniqlanmoqchi bo'lgan tuproq namunasining donadorligi buzilmasligi uchun u maydalanmay analiz qilinadi.

Tuproqning gigroskopik namligini aniqlash.

Tabiiy sharoitda yuqorida aytilganidek, mutlaqo quruq tuproq bo'lmisligi malum. Ho'l yoki nam tuproq laboratoriyaga keltirilib, soya va quyoshda uzoq vaqt quritilsa ham unda malum miqdorda nam saqlanadi.

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

Kerakli asboblari: alyuminiy stakan, termostat, eksikator, analitik va texnik tarozi, shlativ, stakan, quritgich stakan va ruxdan yasalgan yashikchalar.

Ishtirok tartibi. Gigroskopik namligini aniqlanmoqchi bo'lgan maydalangan quruq tuproqdan 3—4 g olinadi. Tuproq termostatda quritilgan, og'zi yopiladigan quritgich stakanga solinadi va analitik tarozida og'irligi 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 sovutilib, analitik tarozida tortiladi. Quritish, sovitish va o'lchash ishlari o'zgarmas massa hosil bo'lguncha takrorlanadi.

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

$$X = \frac{(a - v) \times 100}{N}$$

X — gigroskopik suvning foizi;

a — stakanining quritilmagan tuproq bilan birga og'irligi (g hisobida);

v — stakanining quritilgan tuproq bilan birga og'irligi (g hisobida);

N — tuproqning og'irligi (g hisobida).

Masalan, a — 25,33 g, v — 25,23 g, N — 4 g bo'lsa, tuproqdagi gigroskopik namlik miqdori 2,5% ga teng.

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

Gigroskopik namlikni aniqlash tuproqning bir qancha fizik xossalarini o'rganish, ayniqsa kimyoviy analizlar natijasini aniqlashga yordam beradi.

Gigroskopik namlik koeffitsientini aniqlash gigroskopik namlik foizi malum bo'lganidan keyin tubandagi formula bilan aniqlanadi.

$$K = \frac{100 Q}{a}$$

K — tuproqning gigroskopik namlik koeffitsienti, 100 foiz;

a — gigroskopik namlik (foiz hisobida).

Bu gigroskopik koeffitsient namlikning quruq tuproqda boʻlgan foizini aniqlashda kerak boʻladi.

Tuproqning maksimal gigroskopik namligini aniqlash.

Oldindan quritilgan va tarozida tortib qoʻyilgan stakanchaga 1 mm li elakchadan oʻtkazilgan tuproqdan 10 g solinadi. Stakancha (qopqogʻi ochilgan holda) eksikatorga qoʻyiladi, eksikatorning tagiga kaliy sulfat (K_2SO_4) ning toʻyingan eritmasidan solinadi va eksikator yaxshilab berkitilib, harorati bir xilda saqlanadigan qorongʻi joyda qoldiriladi. 3—4 kundan soʻng stakanchani eksikatoridan olib yopilgan holda tuproq bilan birgalikdagi ogʻirligi aniqlanadi va yana eksikatorga (qopqogʻi yopilgan holda) qoʻyiladi. Keyingi ogʻirligi 2—3 kun oʻtgandan soʻng (bir necha marta) oʻzgarmas ogʻirlikka kelgunga qadar, hamda doimiy ogʻirligi saqlangunga qadar 105—110°S da termostatda quritilib, tuproq maksimal namligining foizi yuqoridagi gigroskopik namlik kabi aniqlanadi.

2 - laboratoriya mashgʻuloti

Tuproqning solishtirma, hajm ogʻirligi va gʻovakligini aniqlash.

Tuproqning hajm ogʻirligini aniqlash.

Tabiiy holatini saqlangan malum hajmdagi tuproq ogʻirligining shunday hajmdagi suv massasiga boʻlgan nisbati tuproqning hajm ogʻirligi deyiladi. Tuproqning hajm ogʻirligini aniqlash bilan uning muhim agronomik xossalari hal etiladi. Tuproqning hajm massasini oʻrtacha 1,4—1,5 boʻlib, u tuproqning turi, tarkibi, struktura xolati va qovushqoqligiga bogʻliq.

Kerakli asboblari: Uilindr, sekundomer, elakchalar, texnik va analitik tarozi, chinni piyolacha, maxsus chelak, suvli bugʻlatgich, termostat, eksikator, shisha tayoqcha, voronka, termometr va Robinzon asboblari.

Ishlash tartibi. Tunuka va boshqa metallardan yasalgan malum hajmdagi va ogʻirlikdagi, ikki tomoni ochiladigan, qopqoqli maxsus uilindrda tabiiy xolati saqlangan tuproqning hajm ogʻirligi aniqlanadi. Buning uchun aniqlamoqchi boʻlgan qatlamning yuzasi tozalaniib, uilindr tozalangan qavatning oʻrtasiga taxtacha yordamida oʻrnatib qoʻyiladi (bunda uilindrning boʻshligʻi tuproq bilan toʻladi). Soʻngra qoqilgan uilindr pichoq yordamida tuproq qavatidan ajratib olinadi va ehtiyotlik bilan uilindrda ortiqcha tuproq uilindr yuzasiga teng qilib, har

ikki tomoni pichoq bilan kesib tashlanadi va tezda texnik tarozida $\varnothing$ ilindr tuprog'i bilan tortiladi. Tuproqning hajm og'irligi quruq tuproqda nisbatan bo'lganligi uchun avval tuproqning namligini aniqlash kerak, so'ngra tuproqning sof og'irligini $\varnothing$ ilindr hajmiga bo'lib, tubandagi formula yordamida uning hajm og'irligi hisoblanadi:

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

d — tuproqning hajm og'irligi;

R — $\varnothing$ ilindrda tuproqning sof og'irligi, (g hisobida);

V — $\varnothing$ ilindrning hajmi, (sm^3 hisobida).

Masalan, R — 145 g, V — 100 sm^3 bo'lsa, tuproqning hajm og'irligi $1,45 \text{ gG'sm}^3$ ga teng. $\varnothing$ ilindr diametri 8 – 10 sm, uzunligi 16 – 18 sm bo'lib, ikki tomoni ochiladigan, qopqoqli bo'ladi.

Analiz natijasi quyidagi jadvalda ko'rsatiladi.

№	Tuproq namunasi nomeri	Qatlam chuqurligi	Qilindrning		Hajmi	Tuproqning massasi	Tuproqning hajm massasi, gG'sm^2
			Massasi g hisobida	Tuproq bilan massasi			
1	12	0 - 12	250	395	100	145	1.45

Tuproqning solishtirma og'irligini aniqlash.

Malum hajmdagi tuproq qattiq qismi og'irligining shunday hajmdagi suv massasiga bo'lgan nisbati tuproqning solishtirma og'irligi deyiladi. Tuproqning solishtirma og'irligi, uning mineral va kimyoviy tarkibiga ko'ra o'zgaruvchan bo'lib, o'rta hisobda 2,5 - 2,7 dir.

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

Tuproqning solishtirma og'irligini aniqlashda bir necha xil usullar taklif etilgan. Bulardan N. A. Kachinskiyning massa va M. Bahodirovning hajmiy usullari eng qulay va oddiydir.

Massa usuli. Massa usuli bilan tuproqning solishtirma og'irligini aniqlash malum miqdordagi tuproq siqib chiqargan suv og'irligini hisoblashga asoslangan.

Ishlash tartibi. Hajmi 50 yoki 100 mm li piknometrga (yarim qilib) distillangan suv quyiladi. Suvdagi havoni chiqarib yuborish uchun piknometr qizdiriladi va havosi butunlay chiqib ketguncha 15—20 minut sekin qaynatiladi. So`ngra piknometr xona haroratigacha sovutilgach, oldindan tayyorlab qo`yilgan havosizlantirilgan suvdan bo`g`zidagi chiziqqacha quyiladi va analitik tarozida suvli piknometrning og`irligi aniqlanadi. So`ngra piknometrdagi suv boshqa idishga quyiladi. Maydalangan va teshiklari 1 mm li elakchadan o`tkazilgan tuproqdan 5 yoki 10 g olib, changitib yubormasdan ehtiyotlik bilan piknometrga solinadi va piknometr bo`g`zida yopishib qolgan zarralar boshqa idishga olib qo`yilgan suv bilan yuvib tushiriladi va bir oz qaynatiladi. So`ngra piknometr xona haroratigacha sovutilib, suvi chiziqqayetkazilib, piknometrning og`irligi suv va tuproq bilan birga aniqlanadi.

Tuproqning solishtirma og`irligi quyidagi formula bilan hosiblanadi va ish jadvali tuziladi:

$$d = \frac{P}{A - R + S}$$

d — tuproqning solishtirma og`irligi;

A —piknometrning suv bilan og`irligi (g hisobida);

P - tuproqning og`irligi (g hisobida);

S - piknometrning suv va tuproq bilan og`irligi.

Masalan, A —125 g, R —10 g, S —131 g bo`lsa, tuproqning solishtirma og`irligi 2,5 ga teng.

Tuproqning solishtirma massasini aniqlash

№	Tuproq namun a	Qatlam chuqur ligi, sm.	Piknometrning		Tuproq og`ir ligi, g	piknomet		Tuproq ning solishti rma massasi, g
			Sof massasi, g	Tuproq bilan massasi, g		Suv va tuproq bilan massasi	Suv bilan massasi	
1	12	0 - 20	120	130	10	131	125	2.5

Tuproqning umumiy g`ovakligini aniqlash.

Tuproq tarkibidagi mexanik zarralar, struktura bo'lakchalari oraliq'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, kimyoviy va biologik jarayonlarning o'zgarib turishida katta ahamiyatga ega. Tuproqning g'ovakligi odatda foiz bilan ifodalanadi va quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$R = \frac{d - d_1}{d} \times 100$$

R — tuproqning g'ovakligi (foiz hisobida);

d — tuproqning solishtirma og'irligi;

d_1 — tuproqning hajm og'irligi.

Tuproqning g'ovakligini aniqlash.

№	Tuproq namunasi nomeri	Qatlam chuqurligi	Tuproqning solishtirma massasi	Tuproqning hajm massasi	Tuproqning g'ovakligi, %.
1	12	0 - 20	2.5	1.45	42

3 - laboratoriya mashg'uloti

Tuproq tarkibidagi gumus miqdorini I. V. Tyurin usulida aniqlash.

Tuproq chirindisi murakkab organik birikma bo'lganligi sababli, uni tuproqdan ajratib olish ancha qiyin. Shuning uchun uning umumiy miqdorini aniqlash bilan chegaralanadi. Tuproq chirindisining umumiy miqdorini turli usullar bilan aniqlash mumkin. Bulardan akademik I.V. Tyurin ishlab chiqqan hajmiy usulini ishlash oson va qulay.

Bu usul chirindi tarkibidagi uglerod (S) ni xromat angidrid eritmasi bilan oksidlash va ortib qolgan xromat angidrid (SgO_3) ni mor tuzi $\text{FeSO}_4(\text{NN}_4)_2\text{SO}_4 \times 6\text{N}_2\text{O}$ eritmasi bilan titrlashga asoslangan.

Kerakli reaktivlar: 0,4 n xromat angidrid eritmasi, difenilantranil indikator, 0,2 n mor tuzi eritmasi, distillangan suv.

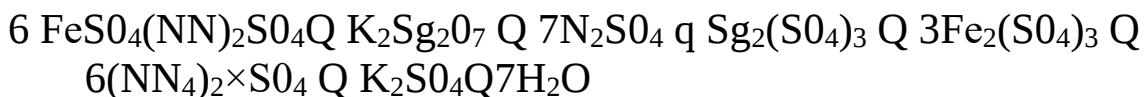
Kerakli asboblari: pinqet, analitik tarozi, chinni havoncha, elakcha, shisha bankacha, konussimon kolba, byuretki, kichik voronka yoki soat oynasi, yuvgich, shisha tayoqcha.

Ishtirak tartibi. Analiz uchun tayyorlangan tuproqdan analitik tarozida 0,1—0,5 g o'lchab olib (oz chirindili tuproqdan ko'proq, ko'p chirindili tuproqdan esa ozroq olinadi), hajmi 100 ml bo'lgan konussimon kolbaga solinadi. Kolbadagi tuproqda 0,4 n xromat angidrid eritmasidan shativga o'rnatilgan byuretka yordamida 10 ml quyib yaxshilab chayqatiladi. Kolbaning og'zini kichik voronka yoki oyna bilan yopib, kolba 5 minut sekin qaynatiladi. Tuproq chirindisi bilan kaliy bixromat eritmasi o'rtasida quyidagi reaksiya boradi:



Kolba sovutilganidan keyin unga 30—50 ml chamasi suv quyiladi va indikator sifatida fanilantranil yoki difenilamin eritmasidan 3 - 4 tomchi tomizib, shisha tayoqcha bilan sekin aralashtiriladi. Kolbadagi eritma to'q ko'k tusga kirgach, xira yashil rangga o'tgunicha 0,2n mor tuzi $FeSO_4(NH_4)_2SO_4 \times 6H_2O$ eritmasi bilan titrlanadi.

Mor tuzi bilan 0,4 n kaliy bixromat o'rtasida quyidagicha reaksiya boradi:



Titrlashga sarflangan mor tuzi eritmasining hajmi aniqlanadi. Analiz natijasi, yani tuproqdagi chirindining umumiy miqdori quyidagi soddalashtirilgan formula bilan hisoblanadi va jadvali tuziladi:

$$X = [(a - b) \times N \times 100 \times K] \div H$$

№	Tuproq namunasi	Qatlam chuqurligi	Tuproq og'irligi, gr xisobida	0,4 n mor tuzi, ml xisobida	0,2 n mor tuzi, ml xisobida	1 ml mor tuzidagi chirindi, gr xisobida	K	Gumusning quruq tuproqqa bo'lgan nisbati
1	20	0-20	0,5	22,5	10,5	0,0010362	1,02	2,53

X — tuproqdagi chirindi miqdori (foiz hisobida);

a - 10 ml sof (tuproqsiz) 0,4 n xromat angidridni titrlashga ketgan 0,2 n mor tuzi eritmasi (ml hisobida);

b — konussimon kolbadagi eritmani titrlashga ketgan 0,2 n mor tuzi eritmasi (ml hisobida);

N - 1 ml mor tuziga to'g'ri kelgan g hisobidagi chirindi (0,0010362 N — analizga olingan tuproq og'irligi (g hisobida), K — gigroskopik koeffitsienti (quruq tuproqqa nisbatan).

Masalan: a — 22,5 ml, b — 10,5 ml, N — 0,0010362 g, H —0,5 g, K —1,02 bo'lsa, tuproqdagi chirindi miqdori 2,53% ga teng.

$$(22,5 - 10,5) - 0,0010362 \times 100 \times 1,02 \div 0,5 = 2,53\%$$

4 - laboratoriya mashg'uloti .

Tuproqning mexanik tarkibini pipetka usulida aniqlash.

Kerakli reaktivlar: 10 % li geksametafosfat va natriy oksalat eritmasi, distillangan suv.

Kerakli asboblari: texnik va analitik tarozilar, elakchalar to'plami, termostat, eksikator, suv bug'latgich, chinni havoncha, chinni piyolachalar, kolba, Robinzon uilindri va pipetkasi, maxsus chinni qoshiqcha, menzurka, shisha tayoqcha va sekundomer.

Tuproqning mexanik tarkibini aniqlashda ayniqsa sho'rlangan va sho'rlanmagan tuproqlarda ko'proq pipetka usuli qo'llanilmoqda. Bu usulda ishlanganda 7 fraksiya aniqlanadi.

- 1) 1—0,25 mm - yirik qum.
- 2) 0,25—0,1 mm - o'rta qum - bu zarrachalar elakchalar yordamida aniqlanadi.
- 3) 0,1—0,05 mm -mayda qum.
- 4) 0,05—0,01 mm - yirik chang.
- 5) 0,01—0,005 mm - o'rta chang.
- 6) 0,005—0,001 mm - mayda chang.
- 7) 0,001 mm - to'zon.

Bu so'nggi to'rttala zarrachalarning mexanik tarkibi pipetka yordamida aniqlanadi. Analiz qilinadigan tuproqdan ikkita namuna olinadi. Bittasidan 5 - 10 g tuproq olinib, gigroskopik suvi aniqlanadi. Ikkinchisidan 20 g tuproq olinib, mexanik analiz qilinadi. Shuni esdan chiqarmaslik kerakki, analiz qilinadigan tuproqning solishtirma og'irligi aniqlangan bo'lishi shart, chunki solishtirma og'irligiga qarab, namuna olish vaqti belgilanadi.

Agar tuproq sho'rlangan bo'lsa, quruq qoldiq 0,5% ni tashkil etsa, S_1^- manfiy reaksiyasigacha, yani toza bo'lguncha yuviladi yoki SO_4 tasirida reaksiyada kuchsiz loyqa holda bo'ladi.

Sho'rlangan tuproqlarni analiz qilish uchun oldindan yuvilgan 20 g tuzsiz tuproqni chinni piyolachaga solinadi, ustiga 20 ml geksametafosfat natriydan quyiladi. Agar tuproq sho'rlanmagan bo'lsa, 10 ml natriy geksametafosfat ($NaN_2RO_4 \times N_2O$) qo'shiladi va shuncha miqdorda distillangan suv quyiladi. Uni rezina o'rnatilgan shisha tayoqcha bilan yaxshilab aralashtirib 10 - 15 minut xamirga o'xshash holda qoldiriladi, so'ngra hajmi 250—300 mm konus kolbaga (yuvgich yordamida) o'tkaziladi.

Kolbadagi eritmaning ustiga distillangan suv quyilib, hajmini 200 ml gayetkaziladi. Kolba og'ziga voronka o'rnatilib (bu xolodilnik vazifasini bajaradi) 1 soat davomida qo'shimcha zarralarni ajratish maqsadida qaynatiladi, tagiga olmasligi uchun vaqt-vaqti bilap chayqatilib turiladi va uy haroratida sovutiladi. Sovutilgan eritma 1 l uilindrga o'tkaziladi. Buning uchun uilindr ustiga ikkita, diametri 0,25—

0,1 mm bo'lgan elakcha o'rnatiladi. Sovitilgan bo'tana eritma ehtiyotlik bilan uilindrdagi elakcha orqali xammasi uilindrga o'tkaziladi. Kolbada kolgan zarralar esa yuvgich yordamida yaxshilab tozalanadi. Zarrachalarning nobud bo'lishiga mutlaqo yo'l qo'ymaslik lozim.

Agar elakchadan bo'tananing o'tishi qiyinlashsa, elakchaning birini biroz ko'tarib rezinali shisha tayoqcha bilan kovlanadi. Elakchalarda loyli zarrachalar qolmasligi uchun yana bir oz yuviladi.

Bunda biz ikkita frakuiya ajratib olgan bo'lamiz. Birinchi elakda diametri 1 - 0,25 mm li qum, ikkinchi elakda esa diametri 0,25—0,1 mm li mayda qum qoladi. Bu elakchadagi zarrachalar oldindan nomerlangan va og'irligi o'lchangan chinni piyolaga shisha yoki alyumin stakanchaga yuvgich yordamida o'tkaziladi. Agar yuvish davrida stakanchada suv ko'payib ketsa, tindirib so'ngra tingan suvini uilindrga quyish mumkin.

Olingan namuna yoki frakuiyalar suv hammomida bug'latiladi, so'ngra termostatda 105°S da 6 soat davomida quritiladi va eksikatora sovitiladi. Analitik tarozida og'irligi aniqlanadi. Piyola og'irligi olib tashlanib, frakuiya massasining foiz miqdori quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$X_{q a} \times 100 \div N$$

bunda, X - tuproq zarralarnning foiz miqdori;

a — frakuiya og'irligi, g hisobida;

100— foizga aylantirish koeffiient;

N — analiz uchun olingan tuproq og'irligi.

Tuproqning mexanik tarkibini aniqlash

No	Tuproq namuna rakami	Qatlam chuqurligi, sm	Zarralar (mm hisobida)	Piyolachalar raqami	Piyolachalarning vazni	Frakuiya	Foizi
				Frakuiya bilan	Quruq o'zini	Og'irligi	Farqi
1	20	0-20	1—0,25				
2			0,25—0,1				
3			0,1—0,05				
4			0,05—0,01				
5			0,01-0,005				
6			0,005-0,001				
7			0,001				

Masalan: analiz qilinayotgan (N) 250 g tuproqda (100%), kattaligi 0,25—0,1 mm li zarralar (a) 2,6 g bo'lsa, uning foiz miqdori quyidagicha hisoblanadi:

$$X = \frac{2,6 \times 100}{250} = 1,04\%$$

Uqilindrda yig'ilgan bo'tana suyuqlik ustiga 10 ml natriy digidrofosfat eritmasidan quyiladi, hajmi 1 l gayetguncha distillangan suv quyiladi va hosil bo'lgan eritmada 0,05—0,01 (4), 0,01—0,005 (5), 0,005-0,001 (6) va 0,001 (7) mm li mayda zarrachalar aniqlanadi.

Uqilindrda bo'tana maxsus chayqatgich yordamida yaxshilab aralashtiriladi. Malum vaqtdan keyin ishlatiladigan suvning haroratiga va aniqlanayotgan tuproqning solishtirma og'irligiga qarab chayqatib quyilgan bo'tanadan (belgilangan vaqt o'tganidan keyin 25 ml li maxsus Robinzon pipetkasi bilan namuna olinadi).

Pipetka bilan olingan (oldindan tortilib, belgilangan) namuna chinni piyolachaga solinadi va pipetkaga yopishib qolgani ham suv bilan yuvib tushiriladi. Piyolachadagi suvning hammasi bug'lanib bo'lgach, termostatda 105°S issiqlikda quritiladi va eksikatorida sovutiladi. Analitik tarozida tortilib, tuproq zarrasining og'irligi aniqlanadi.

Har qaysi zarralar og'irligini hisoblashda, keyingi olingan namuna og'irligini oldingisidan ayirish bilan zarralarning haqiqiy og'irligi aniqlanadi. Masalan, 0,05—0,01 mm li (4) gruppaga zarralar og'irligini hisoblashda, buning og'irligidan 0,01—0,005 mm kattaligidagi (5) gruppaga zarralar og'irligini olib tashlash bilan shu gruppaga (4) zarralar og'irligi topiladi. Shu tartibda 5 - 6 - 7- gruppaga zarralarning og'irligi ham aniqlanib, 8- gruppaga zarralar og'irligini aniqlash tubandagidek bo'ladi:

Geksametafosfat eritmasidan pipetka yordamida 20 ml olib, 1 l li (1000 ml li) uqilindrga solinadi va uqilindrni to'ldirib distillangan suv quyiladi. Hosil bo'lgan aralashmadan 25 ml ni maxsus pipetka yordamida o'lchab olib, oldindan tayyorlangan piyolachaga solinadi. Piyolachadagi suyuqlik bug'latiladi va termostatda 105° issiqlikda 4 soat davomida quritiladi, so'ngra eksikatorida 2 soat sovutilgach og'irligi aniqlanadi. Bu massa tuproqning mexanik tarkibini aniqlashdagi 7 - namuna og'irligidan olib tashlansa, 7-gruppaga namunasi haqiqiy og'irligi aniqlanadi (uning foiz miqdori yuqoridagi fraktsiyalari (4 - 5 - 6) aniqlash kabi bo'ladi).

Shu tartibda aniqlangan har qaysi gruppaga zarralarining foiz miqdori quyidagi formula bilan hisoblab topiladi:

$$X = \frac{(P \times 100 \times V \times K)}{G \times H \times V_1}$$

bunda: X— tuproq zarralarining foiz miqdori;

R - olingan namuna og'irligi (farqi), g hisobida;

N - tuproq og'irligi, g hisobida;

V₁ - analiz uchun olingan bo'tana hajmi, mm hisobida;

V - uqilindrda bo'tana hajmi, sm³ hisobida;

K - gigroskopik namlik koeffitsienti.

Masalan, $R=0,1$ g, $N=20$ g, $V_1=25$ sm³, $V=100$ sm³ $K=1,02$ bo'lsa, zarra miqdori 20,4% bo'ladi.

Demak, analiz tufayli 1-2-3-4-5-6 va 7-fraktsiyalarning foizi aniqlanadi. Bu analizda ishtirok etmagan 0.1 – 0.5 mm li 3 – kattalikdagi zarrani aniqlash uchun yuqorida aniqlangan 6 xil zarralarning umumiy foiz miqdorini 100 dan olib tashlab 3 – fraktsiyaning foiz miqdori aniqlanadi.

Analiz malumotiga ko'ra, tekshirilayotgan tuproqning mexanik tarkibini qaysi guruhda ekanligini tuproq klassifikatsiyasi yordamida aniqlanadi.

Tuproq mexanik tarkibining Sibircev, Zaxarov, Oxotin, Vilyams va boshqa olimlar tomonidan taklif qilingan bir qancha klassifikatsiyalari mavjud. Lekin bularning o'ziga xos kamchiligi ham bor. Hozirgi vaqtda qishloq xo'jaligida va ilmiy tekshirish institutlarida tuproq mexanik tarkibiga ko'ra tuzilgan, N. A. Kachinskiy tomonidan taklif qilingan klassifikatsiya ko'proq ishlatiladi. Bunda ikki turdagi zarralarning, yani loyqa (0,1 mm dan kichik zarra) ning nisbati asos qilib olinadi. Mexanikaviy tarkibiga ko'ra tuproq klassifikatsiyasi professor N. A. Kachinskiy shkalasi bilan aniqlanadi.

Shu klassifikatsiyaga asosan tuproq nomlanadi. Masalan, mayda changli, yengil soz tuproq deyiladi.

5 - laboratoriya mashg'uloti

Suvli so'rim analizi.

Suvli so'rim analizi natijalarini tahlil qilish.

Tuproqning sho'rlanishiga sabab bo'luvchi suvda oson eriydigan (NaCl , Na_2SO_4 , NaHCO_3 , CaCl_2 , MgSO_4 , MgCl_2) tuzlarini aniqlash katta amaliy ahamiyatga ega. O'rta Osiyo respublikalarida dehqonchilikda sug'oriladigan yerlarning deyarli yarmisi har xil darajada sho'rlangan. Suvda erigan mineral moddalarning umumiy foizi 0,3 dan oshsa, bunday tuproqlar sho'rlangan tuproqlar hisoblanadi. Sho'rlangan tuproqliyerlarda ekin yaxshi o'smaydi, bazan qurib qoladi. Shuning uchun birinchi navbatda tuproqdagi suvda erigan zararli tuzlarning umumiy miqdori tuz va oson usulda, yani *Suvli so'rim analizi* yordamida aniqlanadi. Bunday aniqlangan anion va kationlar natijasi (%) milliekvivalent hisobiga aylantiriladi hamda tuproqning qanday sho'rlanganligi va sho'rlanish darajasi belgilanadi.

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

Ishlatilishi: 1 mm li elakchadan o'tkazilgan tuproqdan analitik tarozida 50 g o'lchab olib, 500 ml shisha idishga solinadi va ustiga 250 ml (tuproqqa nisbatan 5 marta ko'p) distillangan suv quyiladi. Idishning og'zi shisha yoki rezina probka

bilan berkitiladi va 5 minut yaxshilab chayqatiladi. So`ngra u qalin burma filtr orqali ikkinchi kolbaga suziladi. Bu suzib olingan eritma suvli so`rim deyiladi. Suzib olingan so`rim tiniq va toza bo`lishi kerak. Agar so`rim loyqa yoki xira bo`lsa, u yana qayta filtrlanadi. So`rim tuproqning serchirindi qatlamidan tayyorlangan bo`lsa, och sarg`ish rangda bo`lishi mumkin. Bu eritmada suvda eriydigan chirindi birikma (masalan, kren kislota) borligini ko`rsatadi.

Suvli so`rimning kimyoviy tarkibida o`simlik hayoti uchun zararli birikmalar bor-yo`qligi sifat analizi bilan aniqlanadi. Ammo har qaysi birikmaning tuproqqa nisbatan necha foizni tashkil etishi miqdoriy analiz yordamida aniqlanadi.

Odatda suvli so`rim tayyorlanganidan keyin, uning tarkibida xlorid, sulfat singari tuzlar borligini va so`rim reaksiyasi uchun sifat analizi o`tkazish bilan aniqlanib, so`ngra miqdoriy analizga o`tiladi. Bu esa analizlar uchun yetarli imkoniyat bo`lmagan taqdirda tuproqda qanday zararli tuzlar borligini va ularning taxminiy miqdorini bilishga yordam beradi. Shuningdek, to`liq jixozlanmagan yoki reaktivlari yetarli bo`lmagan laboratoriyalarda ishini 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 qo`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.

Kalviy 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  $[(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8]$  eritmasi tomiziladi. Hosil bo`lgan cho`kmaning ko`p-ozligiga qarab kalviy 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 tasiridagi ishqoriylik umumiy ishqoriylik, xlor ioni, sulfat kislota, kalviy va magniyning foiz miqdori aniqlanadi.

Quruq qoldiqni aniqlash. Tuproq tarkibidagi suvda eriydigan mineral va organik birikmalarning umumiy miqdori quruq qoldiq deyiladi. Quruq qoldiq suvli so`rimning bir qismini chinni idish (piyolacha)da bug`latish yo`li bilan aniqlanadi.

Suvli so`rimdan 20—25 ml olib quritilgan va og`irligi malum bo`lgan chinni piyolachaga solinadi. So`ngra piyolacha suvli bug`latgich ustida suvi butunlay quriguncha qoldiriladi. Piyolacha quruq qoldiq bilan termostatda 105°S issiqda quritiladi va eksikatorida 2 soat chamasi sovutiladi .

Quruq qoldikli piyolachaning og'irligi analitik tarozida aniqlangandan keyin quruq qoldiqning foiz miqdori quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$Xq\{a - b\}E - 100 - K \div N \times M$$

X — quruq qoldiq. (foiz 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);

Ya — tuproq massasi (g hisobida).

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

Mineral qoldiqning umumiy miqdorini aniqlash.

Quruq qoldiq miqdori aniqlangandan soʻng, chinni piyolacha (quruq qoldiq bilan) 600°S da mufel pechida 1 - 2 soat chamasi kuydiriladi va eksikatorida sovutilib massasi aniqlanadi. Bu chinni piyolachadagi qoldiq yana 30 minut mufel pechida oʻzgarmas ogʻirlikka qadar qizdirilib, sovutiladi va massasi aniqlanadi. Bu quruq qoldiqni aniqlash kabi boʻlib, uni quruq qoldiq foizidan olib tashlansa, tuproqdagi mineral qoldiqning umumiy foizi chiqadi. Orasidagi farqi esa suvda erigan organik birikma boʻladi.

Masalan: agar qoldiq 4,442% boʻlsa, mineral qoldiqning umumiy foizi 4,012 boʻlganda, suvda eriydigan organik birikma 0,4% boʻladi.

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

Ishqoriylikni aniqlash. Oʻrta Osiyo tekislik qismidagi va sugʻoriladigan yerlardagi tuproqlarning deyarli hammasi ishqorli boʻladi. Tuproqning ishqor xossasi asosan karbonatlar (Na_2SO_3) va bikarbonatlar (NaHCO_3) taʼsirida vujudga keladi. Bundan tashqari tuproq reaksiyasining ishqoriy boʻlishiga singdiruvchi kompleksdagi natriy ham sabab boʻladi. Shunga koʻra tuproqning ishqoriyligi har xil boʻladi.

Normal karbonatlar taʼsiridagi ishqoriylikni aniqlash. Bu xildagi ishqoriylikni aniqlash uchun olingan soʻrimga 1 - 2 tomchi fenolftalein tomizib, sulfat kislota bilan titrlanadi va sarflangan kislota miqdoriga qarab tuproqdagi normal karbonatlar taʼsirida vujudga kelgan ishqoriylik darajasi aniqlanadi.

Ishtirak tartibi. Ikkita kimyoviy stakancha olib, har biri 10 - 25 ml (ishqorli darajasiga koʻra) dan soʻrim solinadi. Stakanchaning biriga 1- 2 tomchi fenolftalein tomiziladi. Soʻrimda normal karbonatlar boʻlsa, eritmaning rangi qizgʻish-pushti tusga kiradi. Soʻngra rangi butunlay yuqolguncha eritma 1G'100 n sulfat kislota (H_2SO_4) bilan titrlanadi (titrlash ikkinchi stakanchadagi soʻrim rangi bilan solishtirib olib boriladi).

Natija quyidagicha hisoblanadi.

$$Xq = \frac{a \cdot 2 \times N \times Y_o \times 100 \times K}{M \times N}$$

X — normal karbonatlar tasiridagi ishqoriylik (foiz hisobida);

a — titrlashga ketgan 1G'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 1G'100 n sulfat kislota to`g`ri kelgan SO_3 , g hisobida (0,0003);

E — so`rimning umumiy hajmi (ml hisobida);

K — gigroskopik koeffitsient;

M — titrlashga olingan so`rim hajmi (ml hisobida);

N — tuproq massasi (g hisobida).

Masalan: a —0,1 ml, N —0,0003 g, E —250 ml, K — 1,02, M — 25 ml, Y_a — 50 g bo`lsa, normal karbonatlar tasiridagi ishqoriylik 0,00122 bo`ladi.

Umumiy ishqoriylikni aniqlash. Normal karbonatlar tasirida vujudga kelgan ishqoriylik aniqlanganidan keyin o`sha stakanchaga 1—2 tomchi metiloranj tomi-ziladi va rangi och pushti bo`lguncha sulfat kislota 1G'100 n eritmasi bilan titrlanadi.

Natija quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$Xq(aQb)N, E \times 100 \times k \div M \times N$$

bunda: X — umumiy ishqoriylik (foiz hisobida);

a —titrlashga keggan 1G'100 n sulfat kislota (ml hisobida);

b — ikkinchi marta titrlashga chetgan 1G'100 n sulfat kislota (ml hisobida);

N — ml 1G'100 n sulfat kislota to`g`ri kelgan SO_3 , g hisobida (0,00061);

E — so`rimning umumiy hajmi (ml hisobida);

K — gigroskopik koeffitsient;

M — titrlashga olingan so`rim hajmi (ml hisobida);

Y_a —tuproq massasi (g hisobida).

Masalan: a —0,1 ml, b —2,7 ml, N —0,00061 g, E — 250 ml, K — 1,02, M — 20 ml, Y_a —50 g bo`lsa, umumiy ishqoriylik 0,0435% bo`ladi.

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 jarayoni, xarakteri, sho`rlanish darajasini to`liq va puxta o`rganish uchunyerning ustki haydalma qatlamini va quyi qatlamlaridan olingan tuproq namunalariinn analiz qilish kerak. Sizot suvlari yuza 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.

№	Tuproq namuna si	Qatlam chuqurli gi, sm	Quruq qoldiq	Suvli so`rim, % hisobida					
				Normal karbonatlar tasiridagi	Umumi y	CI	SO ₄	Ca	Mg
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:

$$a \times 1000 \div 61 \text{ q } 0,00122 \times 1000 \div 61 \text{ q } 0,02$$

2. Umumiy ishqoriylik uchun:

$$a \times 1000 \div 30 \text{ q } 0,0435 \times 1000 \div 30 \text{ q } 1,1066$$

3. Xlor uchun:

$$a \times 1000 \div 35,5 \text{ q } 0,0892 \times 1000 \div 35,5 \text{ q } 2,51$$

4. Sulfat uchun:

$$a \times 1000 \div 48 \text{ q } 0,612 \times 1000 \div 48 \text{ q } 12,7$$

5. Kalniy uchun:

$$a \times 1000 \div 20 \text{ q } 0,102 \times 1000 \div 20 \text{ q } 5,1$$

6. Magniy uchun:

$$a \times 1000 \div 12 \text{ q } 0,0803 \times 1000 \div 12 \text{ q } 0,02$$

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 foiz hisobida aniqlangan bo`lsa, ularni milligramm - ekvivalentga aylantirish lozim.

Buning uchun har bir ionning foiz miqdori 1000 ga ko`paytirilib, uning ekvivalent massasiga bo`linadi. So`ngra natriy miqdori mgG'ekv topiladi.

Anionlarning ekvivalent summa yig`indisidan NSO<sub>3</sub>-, S1-, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> va kationlarning SaQ<sup>2</sup>, MgQ<sup>2</sup> ekvivalent summa yig`indisini ayirib tashlashdan kelib chiqqan son Na ning ekvivalent miqdori deb hisoblanadi.

Masalan: (SO₃²⁻QNSO₃Q S1- Q SO₄²⁻) - (Sa²Q Mg₂) q NaQ.

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

Malumki, ko`pchilik tuproqlar sho`rlangan, bunday tuproqlarda anionlardan NO_3 va SiO_2 ancha ko`p miqdorda uchraydi. Shuning uchun natriyni xisoblash va farqi orqali aniqlash yaxshi natija bermaydi.

Olingan malumotlar quyidagi formadagi jadvalda olib boriladi:

Tuproq ning nomi	Tuproq ing genetik qavati qalin- ligi	Kuruq qoldiq, % hisobi- da	Anionlar				Kationlar			
			Umumiy ishqor	Xlor	Sulfat	Yig`indisi	Kalviy	Magniy	Yig`indisi	Farqiga asosan
			(100 g. Tuproqqa nisbatan mlG`ekv							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Jadvaldagi 7-anionlar summasidan va 10-kationlar summasi ayirib 11-natriy topiladi.

Suvli so`rim analizi malumotlarining 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 foizining yarmini olish lozim, chunki, quruq qoldiqni aniqlash vaqtida yani bug`latish davrida karbonatdagi karbon kislotalar gaz holatiga o`tib, yarmi bug`lanib ketadi. Buni quyidagi reaksiya tenglamasidan ko`rish mumkin.

Masalan: $\text{Na}(\text{NO}_3)_2 - \text{NaSO}_4 - \text{Na}_2\text{O}$.

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 foiz miqdori NO_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 ishqoriylikni NO_3^- ni yarim foiz miqdorini olamiz:

NO_3^- - 0,018%

Cl^- - 0,891%

SO_4 - 0,518%

Ca^{2+} - 0,163%

Mg - 0,018 %

Na^+ - 0,521 %

Jami - 2,229 - 2,303 q 0,074 %

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

Malumki, 3—5% gacha ortiq bo`lsa, xatolikka yo`l qo`yilmagan bo`lar edi. Ko`rinib turibdiki, qilingan analizlar va malumotlar xatosiz to`g`ri olib borilgan.

Suvli so`rimdagi anion va kationlarning mgG'ekv ga aylantirishda quyidagi formuladan foydalaniladi:

$$X q a - 100 \div b$$

bunda: X — 100 g tuproqda mgG'ekv miqdori;

a — suvli so`rimdagi aniqlangan anion va kationlarning foiz miqdori;

b — ekvivalent massasi.

Suvli so`rim analizlarining natijalari 100 g tuproqqa nisbatan mgG'ekv hisobida.

Tuproq chuqurligi nomeri	Qatlam chuqurligi, sm hisobida	Quruq qoldiq	SO ₃	NSO ₃	Se	O ₄	Sa	Mg	NaQK farqiga nisbatan
--------------------------------	---	-----------------	-----------------	------------------	----	----------------	----	----	-----------------------------

NaQK ni hisoblashda anionlarning mgG'ekv farqidan kationlarni mgG'ekv olib tashlash yo`li bilan aniqlanadi. Bu farq Na Q K ni mgG'ekv hisobida mgG'ekv miqdorini beradi. Natriyning foiz miqdorini quyidagi formulada aniqlanadi.

$$X q a - b G' 1000$$

bunda: X —natriyning foiz miqdori;

a — mgG'ekv;

b — ekvivalent massasi;

1000 — gramm hisobidagi koeffitsienti

Tuproqning sho`rlanish darajasiga ko`ra klassifikatsiyasi (mlG'ekv hisobida)

№	Tuproqning sho`rlanish darajasi	Quruq qoldiq	Xlor	Sulfat (SO ₄)
1	Sho`rlanmagan	0,03 dan kichik	0,30	0,7
2	Kuchsiz sho`rlangan	0,03 – 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 kup	8,6 – 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, sulfat 7,3 – 21,8 bo`lganda aniqlanayotgan tuproq *kuchli sho`rlangan tuproq* deyiladi.

6 - laboratoriya mashg`uloti

Tuproq muhitini - (pH) aniqlash usullari.

Ishlash tartibi. Analiz uchun tayyorlangan va yaxshilab aralashtirilgan tuproqdan malum miqdorda olib, probirkaning birinchi belgisigacha solinadi va probirkani stolga sekin-sekin o`rab qo`yiladi (tuproqni bir oz zichlatish maqsadida). Agar grunt tuproq bo`lsa, pastki belgisidan 5 sm pastroq qilib joylashtirish kerak.

Ustiga probirkaning yuqori belgisigacha 1,0 n KS1 eritmasidan quyiladi. So`ngra probirkaning og`zi probka bilan yaxshilab berkitilib, unda chayqatiladi. (Agar tuproq eritmasidan pH aniqlanadigan bo`lsa, unda distillangan suv ishlatiladi).

Probirka chayqatilganda undagi suyuqlikning sathi probirkaning yuqori chizig`idan past bo`lsa, ustiga 0,1n KS1 eritmasidan yoki distillangan suv quyib yuqori chizig`igachayetkaziladi va 10 minut tinch qoldiriladi. Shundan keyin probirka qiyshaytirilib atrofiga yopishgan zarrachalari ehtiyotlik bilan yuviladi. Bu jarayon 10 minutdan keyin yana takrorlanadi va probirkalar shtativga o`rnatilib, bir sutka qoldiriladi. So`ngra probirkadagi tayyorlangan eritmani chayqatib yubormasdan toza pipetka bilan tiniq suyuqlikdan 6—7 ml olinadi. Shu eritma bilan ishlatiladigan probirka yaxshilab chayib tashlanadi, so`ng probirkaga pipetkada qolgan eritma solinadi.

Ikkinchi bir probirkaga 0,5 ml aralash indikator va shuncha miqdor eritma olib yaxshilab chayqatiladi. Hosil bo`lgan eritmaning rangi standart etalon shkala bilan taqqoslanib rN aniqlanadi.

Kerakli asbob va reaktivlar.

- 1) rN ni 4,0—8,0 oralig`ida ishlash uchun 100 ml li qora rangli shisha idish;
- 2) rN 0,2 bo`lgan, rN ni 4,0—7,8 gacha ko`rsatadigan standart o`lchagich shkala;
- 3) 100 ml li shisha idish, 0,1 n KS1 eritmasi bilan;
- 4) tekshiriladigan eritma uchun 5 ml li pipetka;
- 5) kombinirlangan suyuqlik uchun 0,3 ml li pipetka;
- 6) tekshirilayotgan eritmaning rangi bilai taqqoslash uchun komparatorning teshikcha yoki uyachasi;

7) 6 ta probirka (ikki joyida belgisi bo`lib, so`rim tayyorlash uchun ishlatiladi).

Tuproqning rN ini turli metodlar, jumladan universal indikator, N. I. Alyamovskiy asbobida, Zyorensenu (fufer bilan aniqlash) metodi bo`yicha va xlorometrik metod, Mixaelis asbobi asosida rN ni vodorodli elektrolitda, xingidron,

oynali elektrolitda aniqlash va hokazo usullar yordamida aniqlanadi. Hozirgi vaqtda eng ko'p tarqalgan va aniq malumot beradigan elektrometrik, kolorimetrik va potentsiometrik usullar ko'p qo'llanilmoqda.

Kolorimetrik usulda rN faqat tiniq, rangsiz eritmada aniqlanadi.

pH ni elektrometrik metodda aniqlash uchun faqat tuproq suspenziyasidan foydalanamiz, bunda eritma tiniq va loyqa holda bo'ladi.

Hozirgi vaqtda rN ko'proq potentsiometrik metodda aniqlanadi. rN ni potentsiometrik metod bilan aniqlashda xingidron ishlatish tavsiya etilmaydi, aks holda ishqoriylik intervali buzilishi mumkin.

pH ni potentsiometrik usulda aniqlash.

pH ni potentsiometrik usulda aniqlash elektronning harakatlanish kuchiga asoslangan. Suspenziya, tuzli yoki suvli so'rimni aniqlash vaqtida har xil elektrodlar hosil bo'ladi (o'lchovchi va taqqoslovchi elektrod). Taqqoslash uchun olinadigan elektrodlardan konusli xlor elektrod va kalomelli elektrodlar ishlatiladi.

O'lchovchi elektrodlar uchun platinali va oynali elektrodlar ishlatiladi.

pH ni aniqlashda boshqa elektrodلarga nisbatan oynali elektrod afzal bo'lib, u aniq malumot olishda, kolloidli moddalarning, metallarning eritmada oksidlanish va qaytarilishga tasir etmaydi. rN ni aniqlashni keng diapazonda o'tkazish mumkin. Oynali elektrodning ishchi qismi oynali membranadan iborat bo'lib, rN ni o'lchash vaqtida membrana va eritma (suspenziya) o'rtasida potentsiallar ayirmasi vujudga keladi, natijada rN ning miqdori eritmadaagi vodorod ionining aktivligiga bog'liq bo'ladi.

Shisha elektrod potentsiali bilan taqqoslash elektrodining potentsial ayirmasidan rN aniqlanadi. Bu tajribalarda qo'llaniladigan asbob va elektrodلarning har qaysisining o'zining instruktsiyasi bo'ladi, unga albatta rioya qilish kerak, rN ni potentsiometrik metodda aniqlash uchun quyidagilarni bajarish kerak:

- 1) o'lchash uchun tuproq yoki suspenziyani tayyorlash;
- 2) asboblarni tayyorlash;
- 3) elektrodلar tayyorlash;
- 4) elektrodلar tayyorlashda ularni 0,1 n NS1 eritma-sida 5—7 kun oldin asimmetriyani doimiy potentsialga o'rnatish uchun namlab qo'yiladi;
- 5) elektrodلarni suspenziya yoki suvli so'rimga tushirishdan oldin distillangan suv bilan yaxshilab yuvish kerak;
- 6) asbobni ishga tayyorlash va o'lchash uchun oldin elektr tarmoqqa ulash lozim va ulangan elektrodلarni izopotentsial nuqtasi aniqlanadi, bu ishlatish uchun olingan elektrodلarga bog'liq, shuningdek, kompensatsiya temperaturasi o'lchanib bufer eritmaga asbob o'rnatiladi.

pH ni tuproqda, suspenziyada va har xil so'rimda (ko'proq suvli izopotentsial va 1 n KS1 bilan ishlangan so'rim) aniqlanadi. Suspenziyada yoki so'rimda rN ni aniqlashda tuproq suvining (yoki 1 n KS1 eritmasi) kon-tsentratsiyasini belgilash kerak. Bunda so'rimdan minerallarga boy bo'lgan tuproqlarda 1:5 nisbatda, o'rmon qiyiga boy torfli tuproqlar uchun 1:25 nisbatda olinadi.

Shuni unutmaslik kerakki, 1 n KS1 eritmasini qo'shish bilan u asta-sekin ishqorlanib qoladi, tsentrifugalashda kuchsiz kislotali tuproqlar ishqorlanib qolsa,

ishqorli tuproqlar kislotali bo`ladi. Shuningdek eritmani kompensatsiyalash vaqtida haroratning o`zgarishi pH ga tasir qiladi.

Bunday hollar ro`y bermasligi uchun, ayniqsa kuchsiz bufer eritmalaridan rN ni aniqlashdan oldin eritmani yaxshilab aralashtirish kerak. Chunki, agar oynali elektrod atrofi va yuzasi ishqorlanib qolsa rN ko`proq ishqorlanadi.

7 - laboratoriya mashg`uloti

Tuproqning SO₂ karbonatligini aniqlash (aʼimetric usulda).

Tuproqning karbonatliligi asosan tuproq tarkibidagi kalıiy karbonat (CaSO₃), magniy karbonat (MgSO₃) singari birikmalarga bog`liq. Ona jinsi serkarbonatli lyoss tuproq bo`lgan O`rta Osiyo bo`z tuproqlarida karbonatlilik darajasi nisbatan kuchliroqdir. Qadimdan ekin ekilganyerlarda karbonatlaryerning pastki qatlamlariga yuvilib tushgan, yangidan o`zlashtirilganyerlarda esa karbonatlaryerning hamma qavatlarida deyarli bir xil miqdorda bo`ladi.

Tuproqning karbonatliligi uning fizik xossalarini o`rganishda, kimyoviy va mexanik tarkibini aniqlashda katta ahamiyatga ega.

Kye r a k l i reaktivlar: xlorid kislotaning 0,02 n eritmasi, o`yuvchi natriyning 0,02 n eritmasi, metilrot indikator, lakmus qog`ozi.

K e r a k l i a s b o b l a r : teshiklar 1 mm li elakcha, 1000 ml li kolba, filtr qog`oz, 25 ml li pipetka, kimyoviy stakan, byuretk, analitik tarozi.

Ishlash tartibi. Teshiklari 1 mm li elakchadan o`tkazilgan tuproqdan karbonatli darajasiga ko`ra 2—5 g olib, 1 l (1000 ml) hajmli kolbaga solinadi. Ustiga 50—800 ml 0,02 n xlorid kislota (NS1) solib, yaxshilab aralashtirib chayqatiladi va bir sutka davomida tindirib qo`yiladi.

Bu eritmaning reakıiyasi lakmus qog`oz bilan aniqlanadi. Reakıiya ishqorli bo`lsa (qizil lakmus ko`karadi), yana ustiga 0,02 n xlorid kislotadan 100—200 ml qo`shib bir sutka qoldiriladi. Reakıiya kislotali bo`lganidan keyingina kolbadagi eritma yaxshilab chayqatiladi, so`ngra filtr qog`ozdan o`tkaziladi. Suzib olingan eritmada pipetka bilan olingan 25 ml eritma alohida stakanga solinib, ustiga 2—3 tomchi metilrot indikatoridan tomiziladi. Och sarg`ish tusdagi bu eritma och-pushti bo`lguncha 0,02 n o`yuvchi natriy (NaON - kaustika) eritmasi bilan titrlanadi. Tuproqning karbonatli darajasining foiz miqdori qo`yidagi formula bilan hisoblanib, uning jadvali tuziladi.

$$X q [(a - b) \times E \times N \times K] \div (a \times H)$$

Bunda : X - karbonatlilikning foiz miqdori;

a - titrlash uchun olingan eritma (ml hisobida);

b - titrlash uchun ketgan o`yuvchi natriy (ml hisobida);

E - eritmaning umumiy miqdori (ml hisobida);

N - 0,02 n xlorid kislota cho'ktirgan karbonat miqdori (gr hisobida)
(0,00044);

N — tuproq og'irligi (g hisobida);

K — gigroskopik koeffitsient.

Masalan: a —25 ml, b — 15 ml, E —50 ml, N — 0,00044, N —2 g,
 K —1,02 bo'lganda, tuproqning karbonatliligi 4,48% ga teng bo'ladi.

$$Xq(25 - 15) \times 500 \times 0,00044 \times 100 \times 1,02 \div 25 \times 2 = 4,48\%$$

Tuproqning karbonatliligini aniqlash

№	Tuproq namunasi	Qatlam chuqurligi	Tuproq massasi	Titrlash uchun olingan eritma	Titrlash uchun ketgan NaOH	Eritmaning umumiy miqdori	K	Karbona t, %
1	20	0 - 20	2	25	15	500	1.02	4.48

8 - laboratoriya mashg'uloti

Tuproqning morfologik belgilarini o'rganish.

Tuproqni tabiiy sharoitda tekshirish shu hududning iqlimi, reliefi, sizot suvlari va uning sho'rlanish hamda tuproq qatlamlarining morfologik (tashqi qo'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, kimyoviy, fizik-kimyoviy, biokimyoviy jarayonlarni va unumdorlik darajasini aniqlashga yordam beradi.

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

Shuningdek, tekshirilayotgan hudud tuprog'iga insonning tasir 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 hududdagi sug`orish bilan bog`liq xususiyatlari hamda eroziya jarayoniga doir materiallar ham o`rganilgan bo`lishi kerak, tuproqni dalada tekshirish vaqtida to`plangan material qancha to`liq bo`lsa, tuziladigan tuproq xaritasi shuncha aniq va yozilgan ocherklar ham malumotlarga boy bo`ladi.

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

Ayrim tuproq tiplarining joylanish chegarasini aniqlash va tuproqning yuza qatlamlarining muhim xossalarini o`rganish uchun yarim chuqur (25—75 sm) qaziladi. Tekshirish vaqtida yangiliklar ko`rina boshlasa, yarim chuqur chuqurga aylantiriladi va to`liq yoziladi.

Chuqurcha (25—75 sm) asosan tuproq xillarini va ularning tarqalish chegaralarini aniqlash maqsadida qaziladi. Chuqur qazishda dalaning geomorfologik va boshqa xususiyati jihatidan xarakterli joyini topish kerak. Bunda dalaning reliefi, o`simliklari, shuningdek, bo`z yoki qo`riqyer ekanligi, o`zlashtirilganyer bo`lsa, insonning tasiri va ishlanish darajasi etiborga olinishi lozim. Dala reliefi tekis bo`lsa kamroq, reliefi notekis, o`simliklari turlicha, sho`rlanish va grunt suvlari har xil bo`lsa, ko`proq chuqur qaziladi. Topografik asosning masshtabiga va tekshirishning maqsadiga muvofiq 1 - 2,5 yoki 10 - 15 gayerdan bitta chuqur qaziladi. Qazilgan chuqurlar xaritaga tushirilib, nomer qo`yib boriladi. Dalada bir necha xil tuproq borligi aniqlansa, joyning relefiga qarab, yarim chuqur yoki chuqur qazish bilan tuproq xillari orasidagi chegara topiladi. Chuqurning quyoshga qaragan tomoni tik va silliq qilib, oftob tushmaydigan tomoni esa zinapoya qilib qaziladi.

Qazilgan tuproq chuquri va ayrim qatlamlarining morfologik belgilarini yozishdan oldin tekshirilayotgan hududning (respublika, viloyat, tuman, xo`jalikning) nomi kundalik daftarga yoziladi. Shuningdek bu joyning reliefi, o`simliklari, sizot suvlari (chuqurligi va sho`rligi), karbonatli, gipsli qatlami, tuproq ona jinsi va boshqalar ham aniq ko`rsatiladi. So`ngra chuqurning kunga qaragan tomoniga diqqat bilan qarab tuproqning genetik qatlamlari va ularning qalinligi (sm hisobida), tusi, mexanik tarkibi, strukturasi, namligi, qovushmasi, yangi yaralmasi va qo`shilmasi aniqlanib daftarga yoziladi. Bunday muhim morfologik belgilar quyidagicha izohlanadi.

Tuproqning genetik gorizonti (qatlami). Tuproqning yuza qismidan o`zgarmas pastki ona jinsiga qadar bo`lgan oraliqda uning genetik gorizonti deb aytiladi.

Qazilgan chuqurning tik devoridagi belgilar turli tuproq tiplarida va xillarida turlicha bo`lib, tuproqning bir necha qatlamdan tuzilganligini ko`rsatadi. Bu qatlamlar tuproqning genezisiga, yani kelib chiqishiga bog`liq. Tuproqning genetik qatlamini V. V. Dokuchaev A - ustki, V - o`tuvchi, S - tuproq osti kabi uch xil genetik gorizontga bo`ladi.

Chirindili ustki qatlam (A) da organik modda, chirindi va har xil elementlar birikmasidan iborat mineral moddalar to'planadi. Uning tusi quyi qatlamlarga nisbatan to'q bo'ladi. Shuning uchun ham bu qatlam chirindili akkumulyativ (to'planish) gorizonti deyiladi.

O'rmon tuproqlari yuzasidagi «O'rmon qiyi» va bazi botqoqliklardagi torf tamomila chirib o'zgarmagan organik koldiq yig'indisi bo'lganligi uchun ular tuproq ustki qatlamchasi deyiladi va A_0 ishorasi bilan yoziladi.

O'tuvchi qatlam (V) elyuvial (*yuviluvchan*) gorizont deb ham ataladi. Tusi, strukturasini va qovushmasiga ko'ra ustki qatlamdan ajralib turgan bu gorizontdagi ayrim birikmalar quyi qatlamga yuvilib tushib turadi. Bu jarayon, ayniqsa, podzolga o'xshagan kislotali va sho'rtob singari ishqorli tuproqda ochiq qo'rinib turadi.

Tuproq osti qatlami (S) da ustki qatlamlardan yuvilib tushadigan ayrim birikmalarning to'planishi tufayli u allyuvial (yiruvchi va shimuvchi) gorizont ham deyiladi. Bu qatlamning tusi tuproq ona jinsi (ruxlyak) rangidan bir oz farq qiladi.

Tuproq paydo qiluvchi faktorlar tasirida ona jinsning hali o'zgarmagan quyi qismini professor S. A. Zaxarov (D) ishorasi bilan ajratishni taklif etadi. Bazi tuproqlarning ayrim qatlamlari sernam bo'lganligi sababli botqoqlanish belgisiga, yani ko'kimtir tusga ega bo'ladi. Ko'kimtir tusli bu qatlam - berch (gleyli) gorizont deyiladi va (D) ishorasi bilan belgilanadi. Masalan, botqoqlanish ona jins joylashgan qatlamda bo'lsa - V ishoralari bilan ko'rsatiladi, illyuvial qatlamda bo'lsa S, elyuvial qatlamda bo'lsa - V ishoralari bilan ko'rsatiladi. Ko'pchilik tuproqlarda, odatda har bir genetik qatlam bir necha qatlamchalarga ajratiladi. Bu holda ular A_1 , A_2 , V_1 , V_2 , S_1 , S_2 , ishoralari bilan belgilanib, ularning morfologiyasi xarakterlanadi.

Tuproq genetik qatlamlari qalinligi. Tuproq qalinligi turli tuproq tiplarida va ularning ayrim A, V, S, qavatlarida bir xil bo'lmaydi. Tuproq deganda faqat ustki chirindili qatlam tushunilmaydi, balki tuproq paydo qiluvchi jarayon tasirida o'zgargan va morfologik belgilariga qo'ra ona jinsdan farqi bo'lgan malum qalinlikdagi qatlam tushuniladi. Shuning uchun tuproqning qalinligi uning tipiga ko'ra, o'rta hisobda 40 sm dan 150 sm gacha bo'ladi. Bazan 250—300 sm qalinlikdagi tuproqlar ham uchrab, u yuqoridan pastga tomon sm bilan o'lchanadi. Tuproqning umumiy qalinligi (genetik gorizonti) ni aniqlash bilan birga har qaysi genetik gorizont (A, V, S,) qalinligini belgilash ham agronomiya nuqtai nazaridan juda katta ahamiyatga ega. Masalan, chirindili akkumulyativ (A) gorizontning qalin bo'lishi tuproqning unumdorligini, elyuvial (V) gorizontning aniq, ajralib turishi esa bu qatlamdan ayrim moddalarning pastga yuvilib ketganligini ko'rsatadi. Demak, tuproqning qalinligi va ayrim genetik gorizontlar qalinligini o'rganish bilan tuproq paydo bo'lish jarayonining darajasini va tuproqning agronomik sifatlarini aniqlash mumkin.

Tuproqning tusi. Tabiatda uchraydigan tuproq tiplari, xillari va ularning ayrim qatlamlari o'ziga xos tusga ega bo'lib, bu ularning eng muhim morfologik belgilaridan hisoblanadi. Tuproq bu belgisi bilan ona jinsdan, genetik gorizontlar esa bir-biridan aniq farq qiladi. Tuproqlar ko'pincha tusiga qarab nomlanadi. Masalan, kashtan tuproq, qizil tuproq, bo'z tuproq va boshqalar. Tuproqning asosiy rangi kimyoviy tarkibi va chirindi moddalariga qarab o'zgaradi. Tuproq tarkibida organik modda — chirindi qancha ko'p bo'lsa, uning tusi shuncha qoramtir bo'ladi. Shuning

uchun tuproq tusini puxta o'rganish va to'g'ri aniqlash bilan undagi chirindi miqdorini taxminlash mumkin. Chunonchi, chirindi 10% dan ko'p bo'lsa, tuproq tim qora, 8—10% bo'lsa qora, 6—8% bo'lsa, qoramtir yoki to'q jigarrang tusda bo'ladi. Tuproqda chirindi qancha kam bo'lsa, uning tusi shuncha oqish bo'ladi.

Qizil tusli tuproq, tarkibida temir (III) -oksid ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \times n\text{H}_2\text{O}$), oq tusli tuproqda esa kremnezyom (SiO_2), kalııy karbonat (CaCO_3), kaolin ($\text{N}_2\text{Al}_2\text{SiO}_5 \times \text{H}_2\text{O}$) va alyuminiy oksid (Al_2O_3) singari birikmalar bo'ladi. Bulardan tashqari, tuproq qatlamlarida ko'kimtir tusning bo'lishi shu qatlamda temir (II)-oksid ($\text{FeO} \times n\text{H}_2\text{O}$) birikmasi borligini ko'rsatadi va bu joyning botqoqlanish darajasini bildiradi. Tuproq qatlamlarida uchraydigan qora yoki qo'ng'ir dog'lar marganeı birikmalari borligini bildiradi. Tuproqning tusini aniqlashda qatlamning namlik darajasini, strukturasi va unga yorug'lik tushishini etiborga olish kerak, chunki sernam tuproq quruq tuproqqa, strukturali tuproq strukturasi tuproqqa, shuningdek soyadagi tuproq quyosh nuri to'liq tushib turadigan tuproqqa qaraganda hamma vaqt to'q tusda bo'lib ko'rinadi. Tuproqda yashil rang kam uchraydi.

Tuproq paydo qiluvchi har bir ona jinsning o'ziga xos rangi bo'lganligidan, tuproq tusini aniqlashda ular sariq tusda, lyoss («soz tuproq») va shunga o'xshashlar oq-sarg'ish va hokazo tusda bo'ladi. Ona jinsning kimyoviy tarkibi malum darajada tuproq tusiga tasir etadi.

Tuproqning mexanik tarkibi. Turli tipdagi tuproqlar va ularning ayrim qatlamlarini mexanik tarkibi har xil - soz, qumoq, qumloq yoki qumli bo'ladi.

Tuproqning mexanik tarkibi ham tuproqning muhim morfologik belgilaridan biri bo'lib, yerni ishlash, ekinlarni sug'orish va tuproq unumdorligini oshirishga yordam beradi. Tuproqlarning mexanik tarkibini dalada ham taxminiy aniqlash mumkin. Soz tuproqlar quruq holda juda qattiq bo'lib, kesakchalarini barmoq bilan maydalab bo'lmaydi. Bu tuproqning nam kesaklarini kaftga olib eshsak va eshilgan tasmani (xamirni) doira shaklida buksak ham yorilmaydi. Qumloq tuproqlar nam holda eshilsa ham biroq doira shaklida bukilganda yorilib sinib ketadi. Qumloq tuproqlar qovushmaydi, namligida ham sochilib turadi. Qum tuproqlar esa mutlaqo qovushmaydi. Demak, tuproqlarning mexanik tarkibini dala sharoitida uni barmoq bilan ezib va eshib ko'rish bilan aniqlash mumkin.

Tuproq strukturasi. Tuproq strukturasi turli tuproqlarda va ularning ayrim qavatlarida bir xilda bo'lmay, asosan strukturasi va strukturali bo'ladi. Tuproqning bu morfologik belgisini aniqlash bilan tuproqdagi organik modda va boshqa kimyoviy birikmalar hamda mexanik zarracha va kolloidlar ustida to'g'ri mulohazalar yuritish mumkin bo'ladi. Chunki strukturaning paydo bo'lishi va struktura bo'lakchalarining sifati tuproqning mexanik, kolloid va kimyoviy tarkibiga bog'liq. Bulardan tashqari, strukturalilik xolati tuproqning bir qancha fizik-kimyoviy xossalriga, shuningdek suv, havo, issiqlik va oziq rejimlariga ham kuchli tasir etadi.

Strukturasi tuproqda shakl bo'lmaydi (zichlangan yoki sochilma holda bo'ladi). Strukturali tuproqlarda malum shakl bo'lib, ular kubsimon, prizmasimon va plitasimon tiplarga bo'linadi. Bular o'z navbatida bir qancha tur va xillarga bo'linib, kubsimon tipdagi donador strukturalar dehqonchilikda eng yaxshi hisoblanadi.

Tuproqning bu morfologik belgisini puxta o`rganib, uning strukturalilik xolatini to`g`ri aniqlash lozim. Buning uchun struktura bo`lakchalarining shakli, mahkamligi va kattaligi aniqlangan bo`lishi kerak. O`rta Osiyo respublikalarida ko`pgina struktura bo`lakchalari har xil kattalikdagi kesakchalar va mayda donachalar shaklida bo`ladi.

Tuproq qovushmasi. Har qaysi qatlamdagi zarra va bo`lakchalar zichligining xarakteri va darajasi tuproq qovushmasi deyiladi. Tuproqning bu morfologik belgisi ona jinsning tarkibiga, tuproqning organik, organomineral va mexanik tarkibiga, strukturasiga, namlik darajasiga bog`liq. Asosan, tuproq qovushmasi juda qattiq, zich, g`ovak va sochilma (qum) xolatida ko`p uchraydi.

Juda zich qovushmali qatlamni qazishda ketmon yoki belkurak bilan birga lom ham ishlatiladi. Bu xildagi qovushma oz chirindili, strukturasiz va og`ir mexanik tarkibli soz tuproqlarning ayrim quruq holdagi qatlamlarida uchraydi.

Zich qovushmali qatlamlarni qazish ham sermehnat ish. Bu xildagi qovushma mayda zarrachalari ko`p bo`lgan qatlamga xosdir.

G`ovak qovushmali xolat serchirindi, strukturali, qumoq yoki yengil soz tuproqlarda bo`lib, zarra va struktura bo`lakchalari bir-biriga yopishmaganligi sababli bu tuproqlarni ishlash juda oson bo`ladi.

Tuproqlarning mexanik tarkibi sochilma, qovushma qum yoki qumloq tarkibli tuproqlarga xos bo`lib, ko`pincha bunday tuproqlarda organik modda (chirindi) juda oz bo`ladi. Shunday qilib, tuproqning bu muhim morfologik belgisini o`rganish bilan qatlamlardagi suv, havo rejimi va tuproqqa ishlov berish, og`ir yoki yengil ekanligi aniqlanadi.

Tuproqning namligi. Tuproqning namligi — absolyut qumloq tuproq og`irligi yoki hajmiga nisbatan foiz bilan ifodalangan suv miqdoridir. Tuproqning namligi undagi suv zahiralarni, sug`orish muddatlarini aniqlash, tuproqqa ishlov berish va boshqalar uchun aniqlanadi.

Tuproqning bu belgilarini o`rganishda har qaysi qatlamning namligini o`rganish ham katta ahamiyatga ega, chunki tuproqning bazi belgilari uning namlik darajasiga qarab o`zgaradi. Morfologik belgilariga ko`ra tuproqlarning namlik darajasi, xo`l, nam, namxush va quruq bo`ladi.

Qatlam orasidan suv tomchilari sizib tursa ho`l tuproq, zarra oralig`i suv bilan to`yingan bo`lsa nam tuproq, zarralar to`zimasdan bir-biriga yopishib tursa, nimxush tuproq va zarralar to`zigan holda bo`lsa, quruq tuproq, deyiladi. Lekin tabiatda absolyut quruq tuproq bo`lmaydi. Tuproqning namlik darajasiga ko`ra o`ziga xos agrotexnika tadbirlari qo`llaniladi.

Tuproq qo`shilmasi. Tuproq paydo bo`lish jarayoniga hech qanday aloqasi bo`lmagan, keyinchalik sirtidan qo`shilib qolgan mineral, tog` jinsi parchasi hamda organik qoldiqlar singari moddalar tuproq qo`shilmasi deyiladi.

Hayvonlarning suyagi, o`simliklarning qoldig`i kabilar biologik qo`shilma hisoblanadi. Tosh, shag`al kabilar esa mineral qo`shilma bo`ladi. Bulardan tashqari, uy-ro`zg`or asboblarning siniqlari (sopol, chinni, oyna va metall) arxeologik qo`shilma deyiladi. Bu qo`shilmalarni o`rganish tuproqning yoshini va insonlarning tuproqqa qay darajada tasir qilganliklarini aniqlashga imkon beradi.

Tuproqning yangi yaralmasi. Tuproq paydo bo'lish jarayonida vujudga kelgan, shakli va tarkibi har xil bo'lgan turli holatdagi birikmalar yangi yaralma deyiladi. Yangi yaralma paydo bo'lishi jihatidan kimyoviy va biologik bo'ladi. Tuproq qatlamida to'planib qolgan kalıiy xlorid (CaCl_2), magniy sulfat (MgSO_4), gips ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) ohak (CaO) singari tuzlar shuningdek temir, kremniy oksidlarni Fe_2O_3 - SiO_2 birikmalari kimyoviy yangi yaralma deyiladi.

Tuproq yangi yaralmasi uning paydo bo'lishida katta ahamiyatga ega bo'lib, tuproqdagi jonivorlarning (umurtqali va umurtqasiz) hayot kechirishi va o'simlik (ko'p yillik va bir yillik) ildizlarining rivojlanishi natijasida paydo bo'lgan qoldiqlar, shuningdek, ayrim jonivorlar organizmi orqali chiqarilgan moddalar biologik yaralma deyiladi. Tuproq qatlamlaridagi har qaysi yangi yaralmalarning turi va xarakterini o'rganish bilan tuproqning paydo bo'lishi va ayrim qatlamlardagi kimyoviy va biologik jarayonlarni aniqlash mumkin.

9 - laboratoriya mashg'uloti

Tuproq xaritalarin o'rganish va undan foydalanish.

Tuproqshunoslik darsida o'tiladigan ko'pchilik mashg'ulotlar kabi tuproq xaritasi va xaritagrammasini o'rganish ham katta ahamiyatga ega. Ayniqsa, bo'lajak agronomlar tuproqning unumdorligini oshirishda qo'llaniladigan tadbirlar qatoriga tuproq xaritasi va xaritagramma materiallaridan foydalanishlari kerak.

Buning uchun alohida tanlangan materialdan yoki yirik masshtabli tuproq xaritasidan bir bo'lagini olish kifoya.

Xaritagramma uchun biron fermer xo'jaligi maydonini olish mumkin.

1. Tuproq xaritasini o'rganish. Yirik masshtabli tuproq xaritasini o'rganishda, birinchidan, uning umumiy malumotlari bilan tanishib chiqiladi. Ish tartibi uning masshtabi, yili va tashkil etilishidan boshlanadi. So'ngra uning shartli belgilari bilan tanishiladi. Shartli belgilari asosida xaritadan tuproqning xillari belgilanib, uning bir-biridan ajralgan chegarasi qo'rib chiqiladi. Shuningdek tuproq xaritasidan tuproq tipi va tipchalari borligi aniqlanib, ular qanday ifodalanganligi tushuntiriladi. So'ngra asosiy mashg'ulotga o'tiladi.

Bunda:

1) xaritadagi tuproq turlari sanab chiqiladi va egallagan maydonlari gektar hisobida ko'rsatib boriladi. Shuningdek, har qaysi tuproqning mexanik tarkibi, o'simligi, reliefi va ona jinsi to'g'risida malumotlar beriladi.

2) ajratilgan tuproqning namlanishi, uning mexanik tarkibi va boshqa xususiyatlariga bog'liqligini ko'rsatish kerak. Shuningdek tuproqning to'lish vaqti unda ko'rsatib o'tiladi (sho'rxoklar va sho'rlar haqida qisqacha malumot berish kerak).

3) tuproqning eroziyaga uchragan va eroziyaga moyilyerlari ajratiladi hamda qanday eroziya zararyetkazishi aniqlanib, unga chora ko'rish tadbirlari haqida malumot beriladi (suv eroziyasi, shamol eroziyasi, jarlanish eroziyasi);

4) xaritadan toshloqyerlar ajratiladi va ularning toshloqlik darajasi belgilanadi, so'ngra xususiyati yoziladi;

5) botqoq va botqoqlanish, sho'rlangan hamda sho'rxok tuproqlarning maydoni va qaysi tip va tipchalarga mansubligini aniqlash kerak bo'ladi.

II. Tuproq xaritagrammasini o'rganish. Tuproqdan unumli foydalanish uchun muntazam ravishda uning unumdorligini oshirib borish, o'g'itlardan to'g'ri foydalanish va ularni tuproq-iqlim sharoitiga qarab to'g'ri taqsimlash, tuproq va o'simlik xili va talabiga ko'ra malum normada berish, o'g'itni ishlatish agrotexnikasini to'g'ri tashkil etish (vaqt, chuqurlik normasi, xili va boshqa o'g'itlar bilan sepish va hokazo) kabi muhim agrokimyoviy tadbirlar amalga oshiriladi.

Xaritagrammani o'rganishda xo'jalikdagi hamma tuproq xillari va xususiyatlari, ularning agronomik qo'rsatkichlari aniqlanadi. Mana shu ko'rsatkichlar asosida tuproq xaritagrammasi tuziladi.

Tuproqni agromik ko'rsatkichlari aniqlanib, so'ng quyidagilar belgilab chiqiladi:

1) reaksiya darajasi;

2) harakatchan fosfor, azot, kaliy va ayrim mikroelementlar miqdori;

- 3) organik modda va chirindi miqdori;
- 4) xo`jalikdagi eroziyaga uchragan va eroziyaga moyil joylar belgilab qo`yiladi;
- 5) er osti sizot suvlarining chuqurligi aniqlanib, sho`rlanishga yoki botqoqlanishga sabab bo`lishi;

6) Tuproq ona jinsi va ularning tarkibi aniqlanadi.

Bunday ko`rsatkichlar xaritagrammaning nomini ifodalashda asosiy ko`rsatkich bo`lib xizmat qiladi.

Xaritagrammani o`rganishda uning masshtabini, tuzilgan vaqtini belgilash va aniqlash shart.

Xaritagrammada ko`rsatilgan barcha shartli belgilar bilan to`la va aniq, tanishib chiqiladi.

Xaritagrammadagi barcha agronomik belgilar, ko`rsatkichlarni ishg`ol etgan maydon va chegaralari aniq ajratib qo`yiladi.

Xaritagrammada ko`rsatilgan tuproqlar va ularning tarkibi aniq o`rganilgandap so`ng, xo`jalikda o`g`itlar taqsimoti o`tkaziladi. Olingan agrokimyoviy malumotlarga ko`ra xo`jalikning qaysi bo`limiga qancha o`g`it berish kerakligi aniqlanadi. Bunda o`g`it isrofgarchiliklariga mutlaqo yo`l qo`yilmaydi.

Tuproq turlariga qarab ekinlarning xillari joylashtiriladi. Shuning uchun xaritagramma va tuproq kartasini tuzish bir vaqtda olib boriladi.

Tuproqshunoslik fanidan

Laboratoriya mashg'ulotlari mavzulari

№	Mashg'ulotlar mavzusi	Ajratilgan soat
1	Tuproqni analizga tayyorlash. Gigroskopik namlikni aniqlash.	6
2	Tuproqning solishtirma, hajm og'irligi va g'ovakligini aniqlash.	6
3	Tuproq tarkibidagi gumus miqdorini I. V. Tyurin usulida aniqlash.	6
4	Tuproqning mexanik tarkibini pipetka usulida aniqlash.	6
5	Suvli so`rim analizi.	8
	Suvli so`rim analizi natijalarini tahlil qilish.	
6	Tuproq muhitini - (rN) aniqlash usullari.	4
7	Tuproqning SO ₂ karbonatligini aniqlash (aʼimetric usulda).	6
8	Tuproqning morfologik belgilarini o`rganish.	6
9	Tuproq xaritalarin o`rganish va undan foydalanish.	6
Jami		54

Adabiyotlar

1. Boboxo`jaev I., Uzoqov P. – “Tuproqshunoslik”. “Mehnat” T. 1995.
2. Tursunov L. – “Tuproq fizikasi”, “Mehnat” nashriyoti. T. 1988.
3. Quziev R.K. – “Genetik tuproqshunoslik muammolari”, T. 1996.
4. Maxsudov X.M., Odilov A.A. Eroziyashunoslik T. 1988.
5. Gafurova L.A., Maxsudov X.M., Adel M.Yu. – “Eroziyaga uchragan neogen yotqiziqlarda shakllangan bo`z tuproqlarni biologik faolligi”. “O`zbekiston” T. 1999.
6. Кауричев И.С. Почвоведение М. Колос 1989.
7. Mirahmedov X., Miryunusov M. Tuproqshunoslikdan amaliy mashg'ulotlar. Toshkent. “Mehnat”, 1987.