

TOSHKENT DAVLAT AGRAR UNIVERSITETI

DEHQONCHILIK VA MELIORATSIYA KAFEDRASI

DEHQONCHILIK VA MELIORATSIYA FANI

3-lobaratoriya mashguloti : **Haydalma qatlam tuzilishini aniqlash**

TOSHKENT 2024

3-MASHG'ULOT

HAYDALMA QATLAM TUZILISHINI ANIQLASH

1.ISHNING MAQSADI: Haydalma qatlamning nazariy ahamiyati, tuproq unumdorligiga ta'siri, haydalma qatlam tuzilishi bo'yicha ma'lumotlarga ega bo'ladilar. Haydalma qatlamning tuzilishini tajribada o'rganadi va xulosa qiladilar.

2. ZARUR NARSALAR: tarozilar, shisha naylar, doka, filtr qog'oz, oyna, tuproqni suv bilan to'yintirish uchun vannacha, chizg'ich.

3. ISHNI NAZARIY AHAMIYATI: Tuproq qattiq qismi hajmining, kapillyar va nokapillyar g'ovaklikning buzilmagan holatda olingan tuproq namunasining hajm birligiga nisbati *haydalma qatlamning tuzilishi* deyiladi.

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

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

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

Kapillyar va nokapillyar g'ovakliklarning jami hajmi **umumiy g'ovaklik** deyiladi. Kapillyar oraliqlar va qisman nokapillyar oraliqlar suv bilan, nokapillyar oraliqlar esa ko'pincha havo bilan to'lgan bo'ladi.

Fizikaviy birikkan tuproq-tosh, usimlik qoldiqlari,ildizlar, barg, chirindilarni birlashtirgan xolda organik moddalarni xosil qiladi. Tuproqdagi organik moddalar to'planishi jarayonida tirik organik moddalarga va o'lik organik moddalarga ajratiladi. Organik moddalarning tirik qismiga o'simlik ildizlari, bakteriyalar, yomg'ir chuvalchaglari, suv o'tlari, zamburug'lar, aktinomitsitlar va tuban hayvonlar bir qancha tirik organizimlga ajratiladi.

Tuproq 50% ga yaqini qattiq jisimlarni saqlasa, 50% g'ovak qisimlardan iboratdir. Mineral va organik modda tuproqning qattiq qismini egallaydi. Tuproqning g'avok qismlarida esa suv va havo nisbati iqlimga va tashqi omillarga bog'liq bo'ladi.

1. Mineral modda– yoki tuproqning mineral qismi tog' jinsi (ona jins) ning sekin asta nurashi va tuproq bo'la boshlashi bilan boshlanadi. Nurash natijasida qoldiq jinslaridan hamda organik qoldiqlardan hosil bo'lgan turli kattalikdagi zarralar to'planishidan iborat.

Birlamchi minerallar – turli hil shakl va ko'rinishdagi asosiy minerallar – kvarss biotit, muskovit.

Ikkilamchi minerallar –silikat tuproqlar, temirli, alyuminli, mayda fraksiyalarni o'z navbatida uchratish mumkin.

2. Tuproqdagi organik modda – o'simlik va hayvonlar qoldig'ining to'plana borishi natijasida hosil bo'ladi. Organik qoldiqlar har-xil tuproqlarda turli miqdorda to'planadi. Odatda organik qoldiqlar tuproqning ustki qatlamlarida 3-5% gacha uchraydi. Organik moddalar tuproqning oziq rejimini belgilab beradi. Shu bilan birga tuproqning suv – havo rejimini yaxshilaydi.

Suyuq faza. Tuproqning suyuq qismi mineral va organik moddalar eritmasini tashkil etgan suvdan iboratdir. U odatda tuproqning mayda bo'shliqlarini to'ldirib turadi. Bunday suyuq suv tuproq bilan birga o'simliklar hayotiy ehtiyojini ta'minlaydigan asosiy manbadir. Bu holat tuproqning suv fizik xossalariga kiradi.

O'simlik tuproq g'ovakliklaridagi yoki bo'shliqlarida yig'ilgan namlik hisobiga to'yinadi. Namlik esa yog'in-sochin hamda sug'orish navtijasida yuzaga keladi. Bunday holatda tuproqning strukturasiga ko'ra o'zida namlik saqlab turadi.

Gazlik fazasi (gaz holati). Tuproqning muhim qismi hisoblangan havo tuproqlarda ma'lum miqdorda bo'ladi. Tuproqning suvsiz g'ovaklariga havo kirib turadi. Tuproq havosining tarkibi esa atmosfera havosinikiga nisbatan boshqacha va o'zgaruvchan bo'ladi. Tuproq havosi tarkibidagi CO₂ miqdorining ortishi bilan O₂ miqdori kamayadi. Tuproqdagi kislorod va karbonat angidridni asosan o'simliklar va mikroorganizmlar o'zlashtiradi. Tuproqdagi gazsimon havo o'simliklar hayoti uchun zarur faktorlardan bo'lib, o'simliklar ildizi nafas olishida va tuproqdan har xil mikroorganizmlarni kislorod bilan ta'minlaydigan manba hisoblanadi. O'simliklar normal o'sishi uchun tuproqda yetarli miqdorda suv, havo bo'lishi shart. Biroq, birisini miqdori ortishi ikkinchisini kamayishiga sabab bo'ladi.¹

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

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

¹ Chandrasekaran B., Annadurai K., Samasundaram E. A textbook of agronomy. New Delhi. 2010. 241 bet

Kuzatuvlar natijasi shuni ko'rsatadiki g'ovakliklar orasida bir muncha farq bo'lib, ular kapillyar g'ovaklik va nokapillyar g'ovaklikka ajratiladi. Tuproqqa tushgan suvning harakatlanishiga ko'ra ularni ajratish mumkin.

1). Kapillyar g'ovaklik odatda sug'orishdan so'ng yoki yog'in-sochin (gravitatsion) suvlarini to'xtagandan so'ng ma'lum miqdorda ushlab, saqlab qoladi. Bunday kapillyar bo'shliqlarda saqlanib qolgan suv kapillyar suv deb yuritiladi. Kapillyar o'simliklar hayotida muhim o'rin tutadi.

2). Nokapillyar g'ovaklik – havo bilan to'lgan bo'shliqlar sanaladi. Nokapillyar g'ovakliklar kapillyar g'ovaklikni aksi bo'lib, u yirik bo'shliqlarni o'zida ushlaganligi sababli, tuproqda xarakatlanayotgan suvni o'zida saqlab tura olmaydi. Juda tezlik bilan pastki qatlamlarga suv osongina tushib ketadi. Demak kapillyar va nokapillyar bo'shliqlar hamda qattiq moddalarning nisbati bir-biriga teng nisbatda bo'lishi namunali tuproq ko'rsatkichiga olib keladi.²

Haydalma qatlamning tuzilishi quyidagi usullar bilan aniqlanadi:

1. Patronlardagi tuproq namunasi suv bilan to'yintirish usuli. Bu usul asosiy hisoblanadi.

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

3. Dala sharoitida umumiy g'ovak faqat tuproqning hajmiy va solishtirma massasiga qarab belgilanadi. Umumiy g'ovaklik quyidagi formulaga muvofiq foiz hisobida aniqlanadi:

$$P = \left(1 - \frac{V_1}{D}\right) * 100$$

Bunda: P - umumiy g'ovaklik, %

V_1 - tuproqning hajm massasi, g/sm^3

D - tuproqning solishtirma massasi, g/sm^3 .

4. ISHNI BAJARISH TARTIBI:

TUPROQNING TABIIY HOLATI BUZILGAN HAYDALMA QATLAMNING TUZILISHINI ANIQLASH (ZAUROV USULI).

² Chandrasekaran B., Annadurai K., Samasundaram E. A textbook of agronomy. New Delhi. 2010. 248-250 betlar .

Haydalma qatlamning tuzilishi laboratoriyada birinchi usul bilan aniqlanadi, lekin bunda patronlar ishlatilmaydi, balki tuzilishi buzilgan tuproq naychalarda aniqlanadi.

G'ovaklikka doir olingan ma'lumotlar tuzilishi buzilmagan tuproqnikiga nisbatan ko'p bo'lsada, lekin strukturali tuproqdan strukturasiz tuproqqacha bu xususiyatlarning o'zgarishini tekshirish uchun ular to'la qonuniydir.

Tuproq turlari	Fraktsiya o'lchami
Bedadan bo'shagan yerlar tuprog'i	5 – 3 va 0,5 – 0,25 mm
Eski haydalgan yer	5 – 3 va 0,5 – 0,25 mm
Qum	1 – 0 va 0,75 m

Haydalma qatlamning tuzilishini aniqlash uchun har xil tuproqlar – bo'z tuproq yoki o'tloqi-botqoq tuproq olinadi. Barcha o'lchash va hisoblashlar ikkinchi belgigacha aniqlikda olib boriladi.

G'OVAKLIKNI ANIQLASH.

Kapillyar g'ovaklikni aniqlash. Kapillyar g'ovaklikni aniqlash uchun quyidagi ishlarni bajarish kerak:

- 1) balandligi 10-15 sm, diametri 4-5 sm bo'lgan shisha naylar olinadi va xo'llangan doka filtr qog'oz xalqachasi bilan birgalikda nayning tagiga bog'lanadi;
- 2) tayyorlangan idishlar (a) tarozida tortiladi;
- 3) nayning $\frac{2}{3}$ hajmiga qadar tuproq yoki qum solinib, yumshoq kaftda asta-sekin zichlanadi;
- 4) quruq tuproq yoki qum solingan nay (b) tarozida tortiladi;
- 5) quyidagi formulaga muvofiq quruq tuproq yoki qumning sof og'irligi (c) hisoblab topiladi:

$$c = b - a, g$$

- 6) quyidagi formula yordamida mutloq quruq tuproq yoki qumning og'irligi hisoblab chiqiladi:

$$C_1 = c - B$$

Buning uchun avval quyidagi proportsiya bilan olingan tuproq namunasidagi gigroskopik namlik (**B**) miqdori aniqlanadi:

$$c - 100$$

$$B - K$$

$$B = \frac{c \times K}{100}$$

Bunda: B-gidroskopik suvning og'irligi, g;

K-quruq tuproq tarkibidagi gigroskopik suv miqdori, %.

c-quruq tuproqning og'irligi, g;

Quruq tuproqning foizlarda ifodalangan taxminiy namligi (**K**) har xil tuproq va fraktsiyalar og'irligiga nisbatan quyidagi jadvalda beriladi:

5-jadval

Quruq tuproqning foizlarda ifodalangan taxminiy namli

Tuproq nomi	Fraktsiya o'lchamlari, mm		
	1 – 0,75	5-3	0,5 – 0,25
Bo'z		0,98	1,05
O'tloqi-botqoq		0,65	0,97
Qum	0,16	-	-

7) shisha naydagi tuproqning balandligi (**h**) va nayning ichki diametri (**d**) o'lchanadi;

8) quyidagi formulaga muvofiq, tuproq yoki qum egallagan umumiy hajmi hisoblanadi:

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

Bunda: V – tuproqning umumiy hajmi, sm³;

π - aylana uzunligining diametriga nisbati;

3,14 ga teng (o'zgarmas son);

d – nayning ichki diametri, sm;
 h – naydagi tuproq balandligi, sm;
 4 – o‘zgarmas son;

9) quyidagi formula yordamida tuproqning hajm massasi hisoblanadi:

$$V_1 = \frac{C_1}{V}$$

Bunda: V_1 – tuproqning hajm massasi, g/sm³;

V – tuproqning umumiy hajmi, sm³;

C_1 – mutloq quruq tuproqning sof og‘irligi, g;

Zichlash bilan tuproq tuzilishini tabiiy holatigacha yaqinlashtirish mumkin. Buning hajmiy og‘irlik kattaligi fraktsiyali tuproq chegarasida bo‘lishi mumkin.

1,0 – 1,1 g/sm³ 5 – 3 mm;

1,2 – 1,4 g/sm³ 0,5 – 0,25 mm;

1,6 – 1,7 g/sm³ 1,0 – 1,75 mm (qum);



5-rasm. Kapillyar g‘ovaklikni aniqlash.

10) tuproq solingan shisha naylar suv vannasi ustida turgan filtr qog‘ozli oynaga qo‘yiladi. Bunda filtr qog‘ozning uchlari suvli vannaga tushirilgan bo‘ladi;

11) tuproqning hamma kapillyar g‘ovakliklari xo‘llanib bo‘lgandan keyin shisha nay tarozida tortiladi (**W**);

12) quyidagi formulaga muvofiq kapillyar suvning og‘irligi hisoblanadi:

$$e = W - b$$

Bunda: e – kapillyar suvning og‘irligi, g;

W – kapillyar suv bilan xullangan tuproq yoki qumli nayning og‘irligi, g;

b – quruq tuproq yoki qumli nayning og‘irligi, g;

13) tuproqning kapillyar g‘ovakligi tuproq og‘irligiga nisbatan foiz hisobida aniqlanadi:

$$P_1 = \frac{e * 100}{C_1}, \%$$

va hajmiga nisbatan:

$$P_1 = \frac{e * 100}{V}, \%$$

Bunda: P_1 – kapillyar g‘ovaklik, %;

e – kapillyar suvning og‘irligi, g;

C_1 – mutloq quruq tuproq yoki qumning sof og‘irligi, g;

V – tuproq yoki qumning umumiy hajmi, sm^3 ;

100 – o‘zgarmas son.

Umumiy g‘ovaklikni aniqlash. Umumiy g‘ovaklikni aniqlashda tajribalar quyidagi ketma-ketlikda o‘tkaziladi.

1) kapillyar g‘ovaklikni aniqlashda foydalanilgan tajriba nayi suvli vannaga tushiriladi. Bunda vannaga suvning sathi naydagi tuproqning sathi bilan bir xil bo‘lishi kerak.

2) tutash idishlar qonuniga ko‘ra, suv kapillyar bo‘lmagan barcha oraliqlarini to‘ldirgandan keyin (tuproq yuzasi yaltiraydi) nay suvdan chiqarib olinadi.

3) kapillyar bo‘lmagan suv tarozi pallasidan oqib ketmasdan turib tuproqli nay (**f**) tortiladi.

4) suvning umumiy og‘irligi quyidagi formulaga muvofiq hisoblab topiladi:

$$q = f - b$$

Bunda: q – suv (kapillyar va nokapillyar suv) ning umumiy og‘irligi, g;

f – suv bilan to‘la to‘yingandan keyin tuproqli nayning og‘irligi, g;

b – quruq tuproqli nayning og‘irligi, g;

5) tuproqning umumiy g‘ovakligini tuproq og‘irligiga nisbatan % hisobida:



6-rasm. Umumiy g‘ovaklikni aniqlash.

$$P_2 = \frac{q * 100}{C_1}$$

va tuproq hajmiga nisbatan % hisobida hisoblanadi:

$$P_2 = \frac{q * 100}{V}$$

Nokapillyar g'ovaklikni aniqlash. Nokapillyar g'ovaklik umumiy g'ovaklik bilan kapillyar g'ovaklik orasidagi farqqa ko'ra tuproq og'irligiga nisbatan % bilan:

$$P_3 = P_2 - P_1$$

va tuproq hajmiga nisbatan % hisobida hisoblanadi:

$$P_3 = P_2 - P_1$$

TUPROQNING AERATSIYA DARAJASINI VA SUV BILAN TO'YINISHINI ANIQLASH.

1) quyidagi proportsiya bilan dastavval tuproqdan namuna olinayotgan vaqtdagi suvning og'irligi (B) hisoblanadi:

$$C_1 - 100$$

$$B - K$$

$$B = \frac{C_1 * K}{100}$$

Bu yerda: B - tuproqdagi suvning noma'lum miqdori, g yoki sm³;

C₁ – mutloq quruq tuproqning sof og'irligi, g

K – tuproq og'irligiga nisbatan suvning % miqdori.

2) suv faqat bir qism bo'shliqlarni eg'allaganligi sababli qolgan g'ovaklik havo bilan to'lgan bo'ladi. Havoning kub santimetrlaridagi umumiy hajm miqdori (A) tuproqning to'la to'yingan namligi (q) dan namuna olingan vaqtdagi suv miqdori (B) ni ayirib tashlagandagi suv hajmiga teng bo'ladi, ya'ni:

$$A = q - B$$

3) agar tuproqning umumiy hajmi (V) 100% deb qabul qilinsa, umumiy hajmiga nisbatan % bilan ifodalangan suv va havo miqdori namuna olingan vaqtdagi to'yinish va aeratsiya darajasiga mos keladi.

a) quyidagi proportsiyadan to'yinish darajasi (suv bilan to'yinishi) aniqlanadi:

V – 100

B – x

$$x = \frac{B \cdot 100}{V}$$

b) quyidagi proportsiyadan aeratsiya darajasi (havo bilan to'yinishi) aniqlanadi:

V – 100

A – x

$$x = \frac{A \cdot 100}{V}$$

4) qattiq jismning hajmi V_{qj} tuproqning umumiy hajmi (V) bilan umumiy g'ovaklik (q) orasidagi farqdan topiladi:

$$V_{qj} = V - q$$

5) qattiq jismning hajmi quyidagi proportsiyadan tuproqning umumiy hajmiga nisbatan % hisobida topiladi:

V – 100

V_{qj} – x

$$x = \frac{V_{qj} \cdot 100}{V}$$

Tuproqning qattiq qismi, to'yinish va aeratsiya darajasining % hisobidagi hajmi uning umumiy hajmiga nisbatan 100% ni tashkil etishi kerak.

6) olingan ko'rsatkichlarni taqqoslash uchun quyidagi yig'ma jadval tuziladi.

Haydalma qatlam tuzilishini aniqlash bo'yicha yig'ma jadval.

Tuproq nomi	Fraktsiya o' lchami	Hajmiy og' iriligi (V_1) g/sm ³	G'ovaklik, %						Darajasi		
			Kapil-lyar (P_1)		Nokapil-lyar (P_3)		Umumiy (P_2)		Suv bilan to'yinish %	Aera-tsiya (%)	Qattiq qismi, %
			C_1	V	C_1	V	C_1	V			

7. Barcha ishlarga xulosa yasaladi.

Nazorat uchun savollar:

1. Haydalma qatlam tuzilishi deb nimaga aytiladi?
2. Tuproq qaysi fazalardan iborat?
3. Kapillyar g'ovaklik nima?
4. Nokapillyar g'ovaklik nima?
5. Tuproqning aerastiya darajasi deganda nimani tushunasiz?
6. Umumiy g'ovaklikni aniqlash tartibini ayting?