

## 8- mashg'ulot. TUPROQ TARKIBIDAGI MIKROORGANIZMLAR

### (O.G.Shulgina tomonidan o'zgartirilgan S.N.Vinogradskiy usuli)

Tuproq tabiiy sharoitda mikroorganizmlar uchun eng asosiy yashash va ko'payishi manbai hisoblanadi. Mikroorganizmlar tuproqning shakllanishida va tozalanishida, shuningdek, N, C, S, Fe va boshqa moddalarning tabiatda aylanib yurishida ishtirok etadi. Tuproq mikroflorasi miqdor va sifat jihatidan rang-barangdir (sporalı va sporasız bakteriyalar, aktinimisetlar, soddı jonivorlar, zamburug'lar, ko'k-yashil suv o'tlari va viruslar). Mikroorganizmlar soni tuproq turiga, undagi organik moddalar miqdori va tuproqning namligiga bog'liq. Masalan: qumli tuproqda ko'proq aerob mikroorganizmlar uchraydi, chunki bunday tuproqda havo yaxshi almashinadi. Nam tuproqda kislorod miqdori kam, shuning uchun bunday tuproqda ko'proq anaerob mikroorganizmlar bo'ladi.

Ma'lumki, 1g tuproqda bir necha milliardgacha mikroorganizmlar bo'lishi mumkin. Eng ko'p mikroorganizmlar qora tuproqli va haydalib ekin ekiladigan yerlar tuproqda uchraydi (1g da 4,5-5,0 mlrd), kamroq o'rmon tuprog'i va qumlarda (1 ga da 0,9-1,2 mlrd) bo'ladi. Bir gektar yerdagi mikroorganizmlarning tirik og'irligi 1t bo'lishi mumkin. tuproqdagi mikroorganizmlar miqdori yilning fasliga ham bog'liq bo'lib, bahorda ular soni ko'payib borib, yozda eng yuqori darajagacha etadi. Yozning eng issiq davrida birmuncha kamayadi, buning asosiy sababi tik tushayotgan quyosh nurlari bakteriosid ta'sir ko'rsatadi. Kuzda mikroorganizmlar miqdori tuproqda yana oshib boradi, qishda esa sovuq harorat hisobiga kamayadi.

Tuproqda mikroorganizmlar tarqalishi har xil bo'lib, tuproq yuzasida 1-4 sm chuqurlikdagiga nisbatan kam uchraydi, chunki quyoshning ultrabinafsha nurlari ularni o'ldiradi va tuproqni quritadi. Mikroorganizmlarning eng ko'p miqdori tuproqning 10-40 sm chuqurligida bo'ladi. Tuproqning bu qatlamida asosan biokimyoviy jarayonlar faol bo'lib, organik moddalarning parchalanishi mikroorganizmlarning hayot faoliyatini boshqaradi. Tuproqda suvdan, havodan, hayvonlardan va o'simliklardan, shuningdek, sanoat korxonalaridan ciqadigan oqova suvlardan ko'plab patogen, shartli patogen mikroorganizmlar tushadi.

Tabiiy sharoitda tuproqda o'z-o'zini tozalash jarayoni doimo jadal kechadi. Buning natijasida tuproq o'zi uchun xos bo'lmagan zamburug'lar va bakteriyalardan tozalanadi. Odam uchun patogen bakteriyalarning tuproqda saqlanishi va yashashi tuproqning turiga, o'z o'zini tozalash xususiyatiga, ayniqsa mikroorganizmlarning turiga bog'liq. Asporogen-patogen va shartli patogen bakteriyalar tuproqda bir necha kundan, bir necha haftagacha, ayrimlari oylab saqlanib turadi. Kuydirgi, qoqshol, botulizim, gazli gangrena qo'zg'atuvchilarining sporasi esa, bir necha o'n yillab saqlanishi mumkin. Botulizim, aktinomikozlar, chuqur mikozlarni keltirib chiqaradigan zamburug'lar uchun tuproq tabiiy yashash muhiti hisoblanadi.

Tuproqning sanitariya mikrobiologik holati uning tarkibidagi termofil va patogen bakteriyalar miqdorini bir-biriga solishtirish yo'li bilan baholanadi. Tuproqqa patogen bakteriyalar asosan najas va peshob orqali tushadi.

Tuproqning najas bilan qachon va qay darajada ifloslanganligini aniqlash uchun bir nechta sanitariya ko'rsatkich bakteriyalardan foydalaniladi. Tuproqda E. coli va Str. faecalis bo'lishi tuproqning yangi nafas bilan ifloslanganligidan darak bersa, citrobacter va Enterobacter urug'I mansub bakteriyalar topilishi eski najas bilan ifloslanganligini, Clostridium perfringens bo'lishi esa tuproqqa najas tushganiiga ancha bo'lganligini ko'rsatadi. Tuproqning sanitariya holatiga aniqroq baho berishda qiyidagi usullar qo'llaniladi: tuproqning koli indeksi bir gramm tuproqda topilgan E. coli ning soni: perfringens titri – 1g tuproqda topilgan Cl perfringens soni: umumiy mikroblar soni esa, 1 g tuproqdagi bakteriyalarning umumiy soni bilan aniqlanadi.

Boshqa tirik organizmlarga qaraganda bakteriyalar tabiatda keng tarqargan, chunki ular nihoyatda mayda bo'lganligi, nashqi muhit faktorlariga tez moslasha olganligi, turli-tuman oziq moddalarni iste'mol eta olganligi uchun boshqa organizmlar yashay olmaydigan joylarda ham uchraydi. Bakteriyalar tuproqda, suvda, havoda va boshqa organizmlar tanasida uchraydi. Tuproqda juda ko'p mikroorganizmlar uchraydi, yani bir 1g tuproqda millionlab yoki milliardlab bakteriyalar bo'ladi. Havo va suvga nisbatan tuproq bakteriyalar ko'p bo'ladi. Tuproq asosiy manba bo'lib,

undan mikroblar havo va suvga o'tib turadi. Tuproqa turli- tuman bakteriyalar, aktinomitlar, mog'orlar, achitqilar, suvo'tlar va sodda hayvonlar uchraydi. Ba'zi olimlarning hisoblashicha, 1 ga haydaladigan yerning 25 sm chuqurlikda bo'lgan qatlamida 3-5 tonnagacha bakteriya uchrar ekan. Bakteriyalarning tuproqa tarqalishi tuproqning xususiyatiga bog'liq bo'ladi. Tuproqa tushgan o'simlik va hayvoylar qoldig'i hisobiga mikroorganizmlar juda ko'payib ketadi. Tuproqdagi mikroorganizmlar soni tuproqdagi mikroorganizmlar soni tuproqning turiga, fizik va ximiyaviy xossalarda va iqlim sharoitida ko'ra har xil bo'ladi. Tuproqning yuza qismida mikroblar ko'p bo'ladi, pastga tushgan sayin ularning soyi kamayib boradi. Mikroorganizmlar ko'proq 10-15 sm li qatlamda ko'p bo'ladi, chunki bu yerda quyosh nurlari tik tushmaydi, oziq va namlik yetarli bo'ladi. Chuqur qatlamlarda bular kam bo'ladi, chunki tuproq tabiiy filtr vazifasini bajaradi va bakteriyalarni yer osti suvlariga kam o'tkazadi.

Tuproqda turli-tuman fizologik guruhlariga mansub bo'lgan aeroblar, anaeroblar, saprofitlar, nitrifikatorlar, azotfiksatorlar, sellyulozani parchalovchilar, oltingo'hirt bakteriyalari, spora hosil qiluvchilar va spora hosil qilmaydigan vakillari keng tarqalgan. Yil fasllariga qarab mikroorganizmlar soni ham o'zgarib turadi.

Ayniqsa o'simliklarning ildiz sistemasi atrofida bakteriyalar ko'p to'planadi, ularning kopchiligi aerob, tayoqchasimon (*Pseudomonas*) spora hosil qilmaydigan vakillaridir. *Pseudomonas* avlodiga mansub bakteriyalar uglevodlar, organik kislotalarning o'zlashtiradi va o'zi ham bir qator vitaminlar sintezlash xususiyatiga ega. Bu vitaminlarni o'simliklar o'zlashtiradi. G.M. Shavlovskiy o'z ishlarida *Pseudomonas* lar quyidagi vitaminlarni sintezlashni ko'rsatadi.

E.N. Mishustin fikriga ko'ra, tuproqdagi organik moddalar parchalaganda bakteriyalarning boisenozlari almashinib turadi. Avvalgacha tuproqda tez va oson parchalanadigan moddalar bo'lganda, asosiy spora hosil qilmaydigan tayoqchasimon bakteriyalar keng tarqaladi, keyinchalik ularning spora hosil qiluvchi aerob bakteriyalar egallaydi.

Tuproqdagi mikroorganizmlarni hisoblash uchun 1924 yili S.N. Vinogradskiy yangi metod ishlab chiqadi. Uning mohiyati quyidagidan iborat.

Ma'lum hajmdagi yoki miqdordagi tuproq suspenziyasidan olib mazoq tayyorlanadi so'ngra u karbol kislotada eritilgan eritrozin bilan bo'yaldi va mikroskopda qarab mikroorganizmlar soni hisoblanadi.

F.N. Germanov bakterioskopik metodni yanada mukammallashtiradi. U tuproq zarrachalariga osh tuzi bilan ta'sir etadi. Natijada tuproq kompleksidan kalsiy va tuproq zarrachasi ichidagi va ustidagi bakteriyalar bo'shaydi. Bu metod bilan hisoblanganda, 1 g tuproqdagi bakteriyalar soni 10 milliardga etgan. Tuproqqa yaxsh shlov berilsa, yerda bakteriyalar soni ortishini tubandagi jadval ma'lumotlaridan ko'rish mumkin.

Tuproq hosil bo'lish jarayonida tirik organizmlarning: bakteriyalar, zamburug'lar, infuzoriyalar, suvo'tlar, o'simliklarning ildizi va bir qator hayvonlarning ahamiyati nihoyatda kattadir.

**Mashg'ulotning maqsadi.** Tuproq tarkibida xilma-xil mikroorganizmlar bo'lishi va ularning sonini aniqlash usullari bilan talabalarni tanishtirish.

**Mashg'ulot uchun kerakli asbob va reaktivlar:** Mikroskop, mikropipetka, tuproq, buyum oynalari, karbol kislotali eritrozin bo'yog'i, okulyar mikrometr.

**Ishning borishi.** Tuproq tarkibidagi mikroorganizmlar sonini aniqlash uchun 5 g tuproq olib, 250 ml hajmli kolbaga solinadi. Shu kolbaga 50 ml sterillangan suv qo'shib 5 minut chayqatilgandan so'ng 1-2 minut tindiriladi. Buyum oynasiga eni 1 sm va uzunligi 4 sm keladigan kvadrat chizib, unga yuqorida tayyorlangan erimadan 0,01 ml olib bir tekisda surtiladi. Bu mazok quritilgandan so'ng absolyut spirt eritmasi bilan yoki spirt lampa alangasida fiksatsiyalanib, karbol kislotasi (fenol) da eritilgan eritrozin bo'yog'i bilan bo'yaladi. 30 minutdan keyin bo'yoq yuvilib, preparat quritiladi va bir tomchi kedr moyi tomizib, immersion ob'yektiv orqali mikroskopda kuzatiladi. Endi 1 g tuproq tarkibidagi mikroorganizmlar sonini aniqlash uchun quyidagi ishlar bajariladi:

1. Mikroskopda ko'ringan doiraning umumiy sathi aniqlanadi. Buning uchun okulyar mikrometr yordamida doiraning radiusi aniqlanib, quyidagi formula yordamida umumiy sathianiqlanadi:

$$S = nr^2$$

Bu yerda: S – istalgan doiraning yuzasi; n-3,14 (3,14159) irrasion son – doira aylanasing diametriga bo'lgan nisbati  $r^2$  – doiraning radiusi.

Masalan, doiraning radiusini 0,075 yoki 0,08 mm ga teng deb olib, yuqoridagi formulaga muvofiq doiraning umumiy sathi topiladi:

$$S = nr^2 = 3,14 \times (0,08)^2 = 3,14 \times 0,0064 = 0,020094$$

Demak, mikroskopda ko'ringan doiraning umumiy sathi 0,020094 yoki 0,05 mm<sup>2</sup> ga teng ekan.

2. Mikroskop doirasida ko'ringan mikroorganizmlar soni sanaladi. Bu ishni bajarish uchun ularning doira ichidagi soni aniqlanib daftarga yoziladi, so'ng stolchanning harakatlantiradigan vintlar yordamida preparatni siljitib, uning boshqa joyida ko'ringan doira ichidagi mikroorganizmlar soni ham daftarga yozib qo'yiladi. Shu usulda (preparatni harakalantirib) 50-100 ta doiradagi mikroorganizmlar soni aniqlangach, ularning o'rtachasi topiladi. Faraz qilaylik, kuzatilgan 50 ta doira ichida 1500 dona mikroorganizm bo'lsa, bitta doira ichidagilarning o'rtacha soni:  $1500:50=30$  dona bo'ladi. Demak, olingan tajriba dalillariga asoslanib, bitta doira ichidagi mikroorganizmlar soni 30 dona deyish mumkin.

1. Yuqoridagi sonlarga asoslanib, tajriba o'tkazilayotgan buyum oynasining 4 sm<sup>2</sup> yuzasiga yuqtirilgan yoki 0,01 g (ml) aralashma ichidagi mikroorganizmlarning umumiy sonini aniqlash uchun quyidagi tenglamadan foydalaniladi:

$$\begin{aligned} 0,02\text{mm}^2 &- 30 \text{ dona bakteriya} \\ 4 \text{ sm}^2 &= 400 \text{ mm}^2 - x \text{ dona} \end{aligned}$$

$$X = \frac{400 \times 30}{0,02} = \frac{1200}{0,02} = 600000 \text{ dona}$$

1 g tuproq tarkibidagi mikroorganizmlar sonini aniqlash uchun tubandagi tenglamadan foydalaniladi (buning uchun 0,01 ml aralashmadagi tuproqning vazni 0,001g ga teng deb olinadi):

$$\begin{aligned} 0,001 \text{ g} &- 600000 \\ 1 \text{ g} &- x \end{aligned}$$

$$X = \frac{1 \times 600000}{0,001} = 600000000 \text{ dona}$$

Demak, tekshirilgan tuproqning bir grammida 600 000 000 dona mikroorganizm bor ekan.

## VAZIFA

1. Mikroorganizmlar sonini aniqlash uchun tuproqni o'lchab olish.
2. Tuproq eritmasini tayyorlash.
3. Eritmadan buyum oynasiga surtib, mazok tayyorlash.

4. Mazokni bo'yash va mikroskopda kuzatish.
5. Tenglamadan foydalanib, mikroorganizmlar sonini aniqlash.

### SAVOLLAR

1. Mikroorganizmlarni kuzatish uchun tuproq eritmasi qanday tayyorlanadi?
2. Tuproq eritmasidan preparat qanday tayyorlanadi?
  1. Tayyorlangan mazok qanday qilib bo'yaladi?
  2. Mikroorganizmlar soni qanday aniqlanadi? Misollar bilan tushuntiring.
  3. Tuproq tarkibida qaysi mikroorganizmlar guruhi ko'proq tarqaladi?
  4. Tuproqdagi foydali va zararli mikroorganizmlarni ayting.

### SUVDAGI MIKROORGANIZMLAR

Suv mikroorganizmlarning yashashi uchun tabiiy muhit hisoblanadi. Daryo, ko'l, dengiz va okean suvlarida taksonomik guruhlarining qariyb hamma mikroorganizmlari – ekobakteriyalar, basillalar, zamburug'lar, suv o'tlari uchraydi. Suvni tozalab turishda, mikroelement va organik moddalar bilan boyitishda mikroorganizmlarning ahamiyati juda katta.

Suvning mikroflorasi va gigienik tasnifi turlicha bo'lib, bu asosan suvdan foydalanish darajasiga bog'liq. Suvda organizmlarning ko'payishi (ifloslanish darajasi) saprobligi bilan belgilanadi. Bu tushunchada suvda yashaydigan barcha tirik mavjudotlar ko'zda tutiladi, bunda uchta zona tafovut qilinadi:

- a) polisaprob zona – suvni juda iflos, tarkibidagi kislorod kam, organik biriklar ko'p zona. 1ml suvdagi mikroblar soni  $10^6$  va undan ham ko'p (chirituvchi va bijg'ish jarayonini keltirib chiqaruvchi esherixiyalar, anaerob bakteriyalar, zamburug'lar va aktinomisetlar);
- b) mezosaprob zona (suvi o'rtacha ifloslangan zona) organik moddalarning oksidlanishi natijasida menirak holga o'tishi va kuchli nitrifikatsiya kuzatiladi. Bakteriyalar soni 1 ml da yuz mingni tashkil qiladi. (E.coli soni ko'proq bo'ladi, nitrifikatsiyalovchi, aerob va boshqa bakteriyalar, zamburug'lar);
- c) oligasaprob zona (toza suvga xos). Mikroblar soni oz, 1ml suvda bir necha o'n yoki yuzni tashkil qiladi, bu zonada E.coli bo'lmaydi.

Yer osti suv havzalari (buloq suvlari)da mikroorganizmlar juda kam uchraydi. Tuproq qatlamlaridan suv filtirlanib o'tishi oqibatida mikroorganizmlar shu qatlamlarda ushlanib qoladi. Artezian quduqlarining 1ml suvida bir nechta mikroorganizim bo'lishi mumkin. Aholini suv bilan ta'minlashda ko'proq ochiq suv havzalaridan, asosan, tabiiy daryolar, ko'llar, tog' suvlari va sun'iy suv omborlaridan foydalaniladi.

Suv havzalarining mikroflorasi, asosan shu suv tarkibida bog'liq chunki suvdagi har xil mikroorganizmlar turli xil sharoitda yashashga moslashgan. Suv havzalarida, asosan, avtoxton va tuproq, havo hamda tirik organizmlardan tushgan mikroorganizmlar uchraydi. Suv mikrobiosenozining miqdori va sifati suv tarkibidagi mineral tuzlar va organik moddalar konsentratsiyasi, fizik-kimyoviy xususiyati, harorat, pH, kislorod va karbonat angidridi miqdori suvning oqish tezligiga bog'liq (masalan, tog' suvlari oligasaprob zonaga mansub).

Mikroorganizmlar miqdori va ular faoliyati suvning yuzasi va tagida (balchiqda) turlich. Suvning tagida, lotqasida chirish va bijg'ish jarayonlari jadal kechadi. Suv yuzasida esa mikroorganizmlar yuqaparda hosil qilib joylashadi va ukarda faol fotosintez ro'y beradi. Suv havzalarining qirg'oqlarida, asosa, ko'p aholi yashaydigan punktlarda yaqin bo'lgan ochiq suv havzalarida ko'plab tranzit mikroorganizmlar uchraydi. Bu mikroorganizmlar tarkibida odam uchun patogen, shartli-patogen bakteriyalar bo'lishi mumkin.

Suv patogen va shartli-patogen mikroorganizmlarning yashashi va hayot kechirishi uchun qoniqarli muhit bo'lmasada, lekin ko'pchilik mikroorganizmlar unda ma'lum vaqtgacha yashay oladi, ba'zilar esa, hatto ko'payadi. Suvda mikroorganizmlarning yashashi va saqlanish davri, asosan, shu muhitdagi mikroorganizmlar turi, suv harorati, organik moddalar bilan suvning qanchalik to'yinganligi va saprofit bakteriyalar turkumlariga bog'liq.

Muayyan sharoitda mikroorganizmlarning suvda qanchalik uzoq saqlanishida kimyoviy tarkibi, quyosh radiyasi va suv manbaining turi muhim ahamiyatga ega. Kuydurgu qo'zg'atuvchi sporasining suvda yillab, salmonellalar, leptospiralar, gepatit B virusi bir necha oylab, ichburug', vabo va brusellyoz qo'zg'atuvchilari bir necha kun yashashi mumkin. Shartli-patogen, nosporagen bakteriyalar suvda esa bir necha hafta davomida hayot faoliyatini saqlab qoladi.

Suvning sanitariya holatini quyidagi ko'rsatkichlar orqali belgilanadi:

1) mikroorganizmlarning umumiy soni – 1 ml suvdagi mezofil xemoorganotrof bakteriyalarning umumiy soni:

2) suvning koli-titri-bittaichak tayoqchasi topilgan suvning eng kichik miqdori.

3) suvning koli indeksi – 1 l suvda topilgan ichak tayoqchasining soni.

Bundan tashqari, suvda enterokokk, salmonella, vabo vibrioni va enteroviruslarning bor-yo'qligi ham aniqlanadi. GOST ko'rsatmasiga asosan ichish uchun foydalaniladigan suvning koli-titri 300 ml dan kam bo'lmasligi, koli- indeksi – 3 dan va umumiy mikroblar soni 100 dan ortiq ko'p bo'lmasligi kerak.

Suv tarkibidagi organik va anorganik moddalarning miqdoriga qarab, mikroblarning soni ham turlicha bo'ladi. Suvdagi mikroblarning ko'pchiligi saprofit hayot kechiradi. Ular orasida kasallik qo'zg'atuvchi mikroorganizmlar ham uchraydi. Bularning ko'pchiligi suv ostidagi loyqa joylashadi. Uning tarkibida mikroblar yashashi uchun barcha zarur sharoit mavjud. Lekin suvga tushgan quyosh nurlari va suv tarkibidagi bakteriofaglar, sodda hayvonlar, antogonisti organizmlar ishlab chiqargan mahsulotlar ta'sirida mikroorganizmlar keng tarqala olmaydi. Shuning uchun suvda mikroblar soni tuproqdagiga nisbatan ancha kam bo'ladi.

**Mashg'ulotning maqsadi:** qattiq oziqali muhitda suvdan ekilgan bakteriyalar koloniyasiga qarab, suv mikroflorasini o'rganish va ularning sonini aniqlash.

**Mashg'ulot uchun kerakli asbob va reaktivlar:** Petri kosachalari, go'shtli pepton agari, o'rganiladigan suv, termometr, mikroskop va boshqalar.

**Ishning borishi.** Suvdagi mikroblar sonini aniqlash uchun Petri idishiga 1 ml suv quyib, unga eritilgan go'sht peptonli jelatinga yoki go'sht pepton agardan 10-12 ml chamasi qo'shib aralashtiriladi. GPJ yoki GPA qotib qolgandan so'ng idish 25-30<sup>0</sup>S issiq termstatga qo'yilib, bir sutka saqlanadi. Shundan so'ng qattiq oziq muhitida hosil bo'lgan bakteriya, mikroblar koloniyasining soni aniqlanadi. Buning uchun Petri kosachasida hosil bo'lgan kolloniyalar o'rganiladi va ularning soni aniqlanadi. Endi 1 ml suv hisobiga Petri kosachasida hosil bo'lgan kolloniyalar soni aniqlaengandan so'ng, 1 litr tarkibidagi bakteriyalar sonini aniqlash uchun quyidagi proporsiya tuziladi. Misol, bir Petri kosachasida 20 ta koloniya hosil bo'lsa:

1 ml – 20

1000 ml – X

$$X = \frac{1000 \cdot 20}{1} = \frac{20000}{1} = 20.000 \text{ дона}$$

1. Go'sht peptonli plastinkasi ustida o'sgan koloniyalardan bir nechta sini (2-3 ta) tanlab, tubadandagi jadvalda ko'rsatilgan savollarga to'la javob qaytariladi

Koloniyaning nomeri	Koloniyaning rangi	Koloniya chetining ko'rinishi	Koloniyaning shakli (yumaloq, o'rtasi botgan va hokazo)	Koloniyaning ichki tuzilishi (zich, nuqtasimon va hokazo)
1				
2				
3				

2. Tanlab olingan koloniyalardagi mikroblarning harakatlanishi, shakli, hajmi va boshqa ko'rsatgichlari tubandagi jadval savollariga oid javoblarda aniqlanadi:

Koloni ya ning nomeri	ko'rsatgichlari						
	Hara kat lanis hi	Hara kat siz	Shak li	Sporasi		Spora hosil qiladigan vegetativ qismining shakli	Hajmi
				yo'q	bor		
1							
2							
3							

### VAZIFA

1. Bakteriyalar sonini aniqlash uchun olingan suv va oziqali moddalar aralashmasini Petri kosachasiga solish.
2. Aralashma solingan Petri kosachalarini termostatda 25<sup>0</sup>S da bir sutka saqlash.
3. Petri kosachasidagi koloniyalar soni, shakli, rangi va boshqa ko'rinishlarini aniqlab jadvalga yozish.
4. Bir litr suv tarkibida bakteriyalar sonini aniqlash va xulosalar qilish.

### SAVOLLAR

1. Suvda qanday mikroorganizmlar bo'lishi mumkin?
2. Suv tarkibidagi bakteriyalar sonini qayday aniqlash mumkin?
3. Suv tarkibidagi bakteriyalarni aniqlash maqsadida, nima uchun 25-30<sup>0</sup>S haroratdan foydalaniladi?
4. Bir litr suvda nechta bakteriya borligini hisoblab ko'rsating?
5. Suv tarkibida qanday kasalliklarni tarqatuvchi bakteriyalar bor?
6. Infektsion kasalliklar tarqatuvchi bakteriyalardan suvni qanday tozalash mumkin?
7. Ichimlik suv qanday talablarga javob berishi kerak?