

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLIV TA‘LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

**SAMARQAND DAVLAT VETERINARIYA MEDITSINASI,  
CHORVACHILIK VA BIOTEXNOLOGIYALAR  
UNIVERSITETI**

**“TABIIY FANLAR” KAFEDRASI**

**O‘QITUVCHISI SAIDOV XURSHIDNING «ANALITIK VA  
FIZKOLLOID KIMYO» FANIDAN**

**“Kolloid eritmalarining xossalari, koagulyatsiyasi va himoyalanihi”**

**MAVZUSIDA**

**2023 YIL 18 -MAY KUNI O‘TKAZILADIGAN**

**OCHIQ LABORATORIYA**

**MASHG‘ULOTI**

**Samarqand 2023**

**Tuzuvchi:**

**Saidov X.- SamDVMCHBU “Tabiiy fanlar” kafedrası  
o‘qituvchisi**

**Taqrizchilar:**

**Muxamadiyev A.N. - Sh. Rashidov nomidagi Samarqand  
davlat universiteti Fizikaviy va kolloid kimyo kafedrası  
dotsenti., (PhD).**

**Aminov Z. - SamDVMCHBU “Tabiiy fanlar” kafedrası  
dotsenti, k-f.n.**

## O 'quv mashg'ulotining ta'lim texnologiyasi modeli

MAVZU: "Kolloid eritmalarning xossalari, koagulyatsiyasi va himoyalanihi"

(2 SOAT)

<b>Vaqt: 2 soat</b>	<b>Talabalar soni: nafar</b>
<b><i>O'quv mashg'ulotining shakli va turi:</i></b>	Laboratoriya mashg'uloti
<b><i>Dars rejasi (o'quv mashg'ulotining tuzilishi):</i></b>	1. Temir (III) gidroksid zoli uchun koagulyatsiya arafasini aniqlash. 2. Liofob zollarining o`zaro koagulyatsiyasi. 3. Organik kolloid eritmalardagi qaytmas koagullanish.
<b><i>O'quv mashg'uloti maqsadi:</i></b>	Talabalarni fan yuzasidan egallagan nazariy egallagan bilimlarini amaliy ko'nikmalarini shakllantirish, mustahkamlash, kengaytirish, Ularda "Kolloid eritmalarning xossalari, koagulyatsiyasi va himoyalanihi" haqida yangi ma'lumotlar bo'yicha ko'nikmalar hosil qilish. Talabalalarda ushbu mavzu yuzasidan bilim va malakalarni rivojlantirish.
<b><i>Pedagogik vazifalar:</i></b>  - talabalarining oldingi mashg'ulotlarda o'zlashtirgan bilim va ko'nikmalarini mustahkamlash;	<b><i>O'quv faoliyati natijalari:</i></b>  - talabalar oldingi mashg'ulotlarda olgan bilim va ko'nikmalarini namoyon etadilar;  - dars davomida kolloid eritmalarning xossalari, koagulyatsiyasi va himoyalanihi haqida tushunchaga ega bo'ladilar;
<b><i>Ta'lim usullari:</i></b>	laboratoriya, muloqot, aqliy hujum.

<b><i>Ta'lim shakli:</i></b>	Jamoa, guruhlarda ishlash, yakka tartibda ishlash, tezkor savol javoblar
<b><i>Ta'lim vositalari:</i></b>	O'quv dasturi, ma'ruza mashg'ulotlar matni, darslik, o'quv qo'llanmalari, uslubiy qo'llanmalar, tarqatma materiallar, kompyuter texnologiyasi va boshqalar.
<b><i>Ta'lim berish sharoiti:</i></b>	Dekanat tomonidan dars jadvalida belgilangan, guruh bo'lib ishlashga mo'ljallangan xona.
<b><i>Monitoring va baholash:</i></b>	Og'zaki so'rov: amaliy natija.

#### **Foydalanilgan adabiyotlar:**

1. Aminov Z, Mamadiyarova X, Musaeva S, Xodjayorova G. Analitik, fizkolloid va biologik kimyodan laboratoriya mashg'ulotlari. O'quv qo'llanma. Toshkent. Cho'lpon nashriyoti 2018 y.
2. Aminov Z, Mamadiyarova X, Saidmurodova Z. Kimyodan laboratoriya mashg'ulotlari. O'quv qo'llanma. -Toshkent. 2016 y
3. Mirziyoyev Sh.M. Birlashgan millatlar tashkiloti bosh assambleyasi 75-sessiyasida so'zlagan nutqini o'rganish va keng jamoatchilik o'rtasida targ'ib qilish. O'quv qullanma. Toshkent, "Ma'naviyat" NMIU, 2021 yil. – 280 bet.
4. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O'zbekistonda erkin va farovon yashaylik. "Toshkent, "Tasvir" nashriyot uyi, 2021 yil. – 52 bet.
5. Mirziyoyev Sh.M. Insonparvarlik, ezgulik va bunyodkorlik-milliy g'oyamizning poydevoridir. Toshkent, "Tasvir" nashriyot uyi, 2021 yil. – 36 bet.
6. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O'zbekiston taraqqiyot strategiyasi. Toshkent, "O'zbekiston" nashriyoti, 2022 yil. – 416 bet.
7. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 28-martdagi "Veterinariya va chorvachilik sohasida davlat boshqaruvi tizimini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PF-5696 son Farmoni.
8. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 31-martdagi "Veterinariya va chorvachilik sohasida kadrlar tayyorlash tizimini tubdan takomillashtirish to'g'risida"gi PQ-187-son qarori
9. Nazarov Sh.N. Fizik va kolloid ximiya. Toshkent. 2004 –y
10. Nazarov Sh.N., Aminov Z.A. Analitik ximiya. -T.: O'qituvchi.1998

- 11.F.James Holler, Stanley R. Fundamentals of Analytical chemistry 9E. Crouch. 2013
- 12.David Van Vranken and Gregory Weiss. Introduction to Bioorganic Chemistry and Chemical Biology. 2013
- 13.Axborot manbalari:
  - [http://www. Chemwed/com](http://www.Chemwed.com)
  - [http://www. Scirus.com](http://www.Scirus.com)
  - [http://www. Csiencedirect/com](http://www.Csiencedirect/com)
  - [http://www. Kiuwersonline/com](http://www.Kiuwersonline/com)
  - [www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz)

**“Kolloid eritmalarning xossalari, koagulyatsiyasi va himoyalanihi  
mavzusi bo‘yicha texnologik xarita**

№	Faoliyat mazmuni	
	Ta’lim beruvchi	Talaba
<b>1-bosqich Tayyorgarlik (15 daqiqa)</b>	1.1. Laboratoriya mashg‘ulotning mavzusi, rejasini e’lon qiladi, o‘quv mashg‘ulotining maqsadi va o‘quv faoliyat natijalarini tushuntiradi.	Tinglaydi
	1.2. Mashg‘ulotni o‘tkazish shakli va mezonlarini e’lon qiladi.	Tinglaydi
	1.3. Talabalarga kolloid eritmalarning xossalari, koagulyatsiya va himoyalanihi bo‘yicha axborot berish.	Tinglaydi
<b>2-bosqich Asosiy (30-35 daqiqa)</b>	2.1. Temir (III) gidroksid zoli uchun koagulyatsiya arafasini aniqlash.	Tajribalar bajaradi
	2.2. Liofob zollarining o‘zaro koagulyatsiyasi.	Tajribalar bajaradi
	2.3. Organik kolloid eritmalardagi qaytmas koagullanish.	Tajribalar bajaradi
<b>3-bosqich Yakuniy (25-30 daqiqa)</b>	3.1. Laboratoriya mashg‘uloti bo‘yicha umumiy xulosa qilinadi.	Tinglaydi
	3.1. Talabalarni o‘tilgan mavzular bo‘yicha so‘raladi.	O‘tilgan mavzular bo‘yicha javob beradi.
	3.2. So‘ralgan mavzu bo‘yicha baholanadi.	Tinglaydi
	3.3. Navbatdagi mashg‘ulotda ko‘riladigan mavzuni e’lon qiladi	Tinglaydi

## **Kolloid eritmalarning xossalari, koagulyasiyasi va himoyalanihi.**

Kolloid zarrachalar sirtida elektr zaryadining mavjudligi kolloid zarrachalar barqarorligini ta`minlashda muhim ahamiyatga ega.

Mitsella elektroneytral zarracha, chunki undagi potensial aniqlovchi ionlarning zaryadini qarshi ionlar o`z zaryadlari bilan neytrallab turadi. Potensial aniqlovchi ionlar agregat zarracha sirtida adsorbilangan, qarshi ionlarning ayrimlari adsorbsion, qolganlari esa diffuzion qavatlarda bo`ladi.

Kolloid zarrachalar o`zaro yaqinlashganda, ularning diffuzion qavatlari bir-birini qoplaydi. Ular orasida itarilish kuchlari bilan bir qatorda tortishish kuchlari ham ta`sir etadi. Agar tortishish kuchlari kuchliroq bo`lsa zarrachalar birikib kattaroq agregatlar hosil bo`ladi, ya`ni kolloid eritma koagulyatsiyalanadi.

Liofob kolloidlarda (suvda erimaydigan moddalar kolloidlari) elektrolitlar ta`siri juda seziluvchan bo`ladi. Ozgina elektrolit butun kolloid eritmani buzib, kolloid zarrachalarni yoppasiga cho`kmaga tushiradi. Zolda koagulyatsiyani vujudga keltiruvchi elektrolitning eng kam miqdori ( $C_K$ ) ga koagulyatsiya arafasi (koagulyatsiya bo`sag`asi) deyiladi. Koagulyatsiya arafasiga teskari kattalik elektrolitning koagulyatsiyalash qobiliyati ( $P$ ) deyiladi.

$$P = \frac{1}{C_K}$$

Tajribalar shuni ko`rsatadiki koagulyatsiyalovchi ionning zaryadi qancha katta bo`lsa uning koagulyatsiya arafasidagi miqdori shuncha kam bo`ladi.

$$C_1 : C_2 : C_3 = 500 : 10 : 1$$

1, 2, 3 – koagulyatsiyalovchi ionlarning oksidlanish darajalari,  
500, 10,1 – ionlarning miqdoriy nisbatlari.

Qarama – qarshi zaryadli kolloidlar bir-biriga aralastirilganda ham cho`kma hosil bo`lishi kuzatiladi, buni kolloidlarning o`zaro koagulyatsiyasi deyiladi. Kolloid zarrachalarining potensial aniqlovchi ionlari bir-birini neytrallaydi. Zaryadsiz agregatlar o`zaro birikib cho`kmaga tushadi.

Gidrofob kolloid eritmalarga yuqori molekulyar birikmaning (masalan jelatina) qo`shilishi tufayli zolning barqarorligi ortadi. Yuqori molekulyar birikma kolloid

zarracha sirtida yupqa qavat hosil qilib, uni elektrolitlar ta'siridan himoyalaydi.

**1-tajriba: Temir (III) gidroksid zoli uchun koagulyatsiya arafasini aniqlash.**

**Kerakli eritmalar:** 2% FeCl<sub>3</sub>; 2 N NaCl; 0,01 N Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>; 0,001 N K<sub>3</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>]; 1% K<sub>4</sub> [Fe(CN)<sub>6</sub>].

**Kerakli idishlar:** Sig`imi 250 ml bo`lgan ikkita konussimon kolba, sig`imi 100 ml bo`lgan 4 ta konussimon , 2 ta 10 ml li pipetka 25 va 100 ml li 2 ta o`lchov silindrlari, uchta byuretka o`rnatilgan shtativlar, probirkalari bor shtativ, shishaga yozadigan qalam.

**Tajribaning bajarilishi.** Sig`imi 100 ml bo`lgan 4 ta kolbachalarga 25 ml dan Fe(OH)<sub>3</sub> zolidan soling. Kolbachalardan 2 chisini olib (birinchisi solishtirish uchun) byuretkadagi 2 N NaCl eritmasidan (salgina loyqa hosil bo`lguncha) tomchilatib qo`ying. Bunda kolbadagi eritma aralashtirib turiladi. Koagulyatsiyani vujudga keltirish uchun sarflangan NaCl eritmasi hajmini daftarga yozib qo`ying. Uchinchi kolbachadagi zolni byuretkadagi 0,01 N Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> eritmasi bilan salgina loyqa hosil bo`lguncha titrlang. Sarflangan Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> eritmasi hajmini yozib qo`ying.

To`rtinchi kolbachadagi zolni titrlash uchun byuretkadagi 0,001 N K<sub>3</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>] eritmasidan foydalaniladi va uning ham sarflangan hajmi yozib qo`yiladi. Uchala elektrolitlar uchun koagulyatsiya arafasi quyidagi formula yordamida hisoblanadi.

$$C_K = \frac{N_{el} \cdot V_{el} \cdot 100}{V_z + V_{el}} \text{ mg} \cdot \text{ekv/l}$$

Bunda C<sub>K</sub> - koagulyatsiya arafasi

V<sub>z</sub> – zolning hajmi

V<sub>el</sub> – elektrolitning hajmi

N<sub>el</sub> – elektrolit eritmasining normalligi

C<sub>K</sub> ning turli elektrolitlar uchun topilgan qiymatlarini solishtiring va kolloid zarracha zaryadining ishorasi haqida xulosa chiqaring.

**2-tajriba. Liofob zollarining o`zaro koagulyatsiyasi.**

**Kerakli reaktiv va idishlar.** 1-tajribada yozilgan.



**Tajribaning bajarilishi:** a) Berlin lazurining zolini olish. 100 ml suvga 3 ml 1% li  $K_4[Fe(CN)_6]$  va tomchilatib 2% li  $FeCl_3$  eritmasidan 5-7 tomchi qo`shing. Eritma ko`k rangga bo`yaladi. Hosil bo`lgan zol mitsellasining tuzilishini yozing va eritmani keyingi tajriba uchun saqlab qo`ying.

a) Berlin lazuri va  $Fe(OH)_3$  zollarining o`zaro koagulyatsiyasi. Manfiy zaryadli berlin lazuri va musbat zaryadli  $Fe(OH)_3$  zollari 1 – jadvalda keltirilgan nisbatlarda aralashiriladi.

**1-jadval**

Zollar								
	1	2	3	4	5	6	7	8
1. Temir (III) gidroksid zoli, ml	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	
2. Berlin lazuri zoli, ml	3,5	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0	0,5	
3. Kuzatilgan effekt.								
4. Qanaqa zaryadli kolloid zarracha ortiq								

Kuzatilgan effektda cho`kma bor-yo`qligi, koagulyasiya qisman yoki to`liq ekanligi yoziladi. 4-bandda esa cho`kmasdan qolgan kolloid zarrachalar zaryadi ko`rsatiladi.

### **3-tajriba. Temir gidroksid cho`kmasini peptizatsiyalash.**

**Kerakli reaktivlar:** 0,5 N  $FeCl_3$  va  $NH_4OH$ , 0,1 N HCl va  $FeCl_3$  ning to`yingan eritmalari, distillangan suv.

**Kerakli idishlar:** shtativ probirkalar bilan, voronka, filtr qog`oz, 10 ml li pipetka.

**Tajribaning bajarilishi:** Probirkaga temir (III) xlorid tuzining 0,5 N eritmasidan 5 ml soling. Temir (III) gidroksidi to`liq cho`kib bo`lguncha ammiak eritmasidan tomchilab quyning. Hosil bo`lgan cho`kmani dekantatsiya usuli bo`yicha distillangan suv bilan yuving. Yuvilgan cho`kmaga 10 ml distillangan suv qo`shing va aralashiring. Hosil bo`lgan aralashmani barobar miqdorida uchta probirkaga quyning. Birinchi probirkaga 0,1 N HCl eritmasidan 10 tomchi, ikkinchi probirkaga temir (III) xloridning to`yingan eritmasidan 10 tomchi qo`shing. Uchinchi

probirkani solishtirish uchun qoldiring. Uchta probirkani ham yaxshilab chayqating va 5-10 minut o'tgandan so'ng ularni o'zaro solishtiring. Kuzatish natijalarini tushuntiring.

#### **4-tajriba. Jelatinaning himoyalash xususiyatini o'rganish.**

**Kerakli reaktivlar:** 0,1% li jelatina, 0,025 N  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  va  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  zoli eritmalari.

**Kerakli idishlar:** Shtativ probirkalar bilan, 10 ml li pipetka.

**Tajribaning bajarilishi:** Pipetka bilan to'rtta probirkaga temir gidroksidining gidrozolidan 10 ml dan solinadi. Keyin har bir probirkaga pipetka orqali jelatina va  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  eritmalaridan 2-jadvalda ko'rsatilgan miqdorda solib aralashtiriladi.

**2-jadval**

Probirkalar №	1	2	3	4	
$\text{Fe}(\text{OH})_3$ zoli, ml	10	10	10	10	
Jelatinning 0,1% eritmasi ml	0,2	0,3	0,4	0,5	
0,0025 N $\text{Na}_2\text{SO}_4$ eritmasi, ml	3	3	3	3	

Har bir probirkani chayqating va 5 minut o'tgandan keyin suyuqligi tinib qolgan va suyuqligi bir oz loyqalangan probirkalarni toping. Jelatinada himoyalash qobiliyati mavjudligi haqida xulosa chiqaring.

#### **5-tajriba. Organik kolloid eritmalaridagi qaytmas koagullanish.**

**Kerakli jihoz va reaktivlar:** shtativ probirkalari bilan, tuxum oqsilining 2 % li, mis sul'fatning 5 % li, kumush nitratning 5 % li, qo'rg'oshin asetatning 5 % li eritmalari.

**Tajribaning bajarilishi:** Organik moddalarning kolloid eritmalariga colloid elektrolitlar qo'shilganda ular ta'sirida cho'kmalar hosil qilib qaytmas koagullanishi yuzaga keladi. Bu jarayonni kuzatish uchun 3-ta probirkalarga 2-3 ml dan tuxum oqsilining 2 % li eritmasidan solinib, ularning birinchisiga 2 ml 5 % li mis sul'fat eritmasidan, ikkinchisiga 2 ml 5 % li kumush nitrat eritmasidan uchunchisiga 2 ml 5

% li qo'rg'oshin asetat eritmasidan qo'shiladi. Natijada tuxum oqsilining eritmadagi barqarorligi buziladi va probirkalarda cho'kma hosil bo'lishi kuzatiladi.

Barcha probirkalarga 5-6 ml dan distillangan suv qo'shib, yaxshilab aralashtiriladi. Qaytmas koagullanish yuzaga kelganligi tufayli cho'kma eritma holatiga o'tmaydi.

### **Agrotexnologiya va o'simlikshunoslikda kolloid eritmalarining xossalari, koagulyatsiyasi va himoyalaniishi jarayonining ahamiyati**

Kolloid eritmalar - o'lchamlari 1 nm dan 100 nm gacha bo'lgan zarrachalar erituvchi bilan muvozanatda bo'lgan eritmalar. Ushbu yechimlar o'simlik hayoti uchun muhim bo'lgan ko'plab xususiyatlarga ega:

Kolloid eritmalar aholining o'simliklardan foydalanish imkoniyatini oshiradi. Kolloid eritmalaridagi zarrachalar kichik bo'lgani uchun ular o'simliklarning ildiz tizimi orqali o'sishi va rivojlanishi uchun atrof-muhitga osongina kirib boradi.

O'zaro koagulyatsiya hodisasi tuproqda ro'y beradi.  $\text{Al}(\text{OH})_3$  yoki  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  ning musbat zarrachalari, kremniy kislotasi va gumin kislotasining esa manfiy zaryadlagan zarrachalari ta'sirida koagulyatsiyalanadi.

$\text{P}_2\text{O}_5$  va  $\text{K}_2\text{O}$  ning gumin kislotasi, kaliy gumati ta'sirida ta'sirining kuchayishi tuproq ekinlarida bir qator tajribalar o'tkazilgan. Gumus kislotasining piyoz tarozida shakar ekzosmoziga ta'sirini o'rganilgan bo'lib, ushbu tajriba natijalari gumin kislotasi ta'sirida qandlarning ekzoosmozi 160-180% gacha oshganligini ko'rsatdi. Bundan tashqari, Katta dozalarda gumin kislotalar o'simliklar uchun temir manbai bo'lib xizmat qilishi mumkin degan xulosaga keldi, lekin asosan ularning ijobiy ta'siri o'simlik organizmlarining hayotiy faoliyatiga ogohlantiruvchi ta'sir ko'rsatishi kerak. Kolloid eritmalar tuproqda suvni ushlab turishga yordam beradi. Bunday yechimlar poyaning suvsizlanish darajasini pasaytiradi, bu o'simliklar qurg'oqchilik sharoitida omon qolishga yordam beradi.

Kolloid eritmalarining koagulyatsiyasi (konvergensiyasi) zarrachalarning zarrachalar hosil qilish uchun birlashishi jarayonidir. Bu o'simliklar uchun ba'zi

muammolar bo'lib tuyulishi mumkin. Misol uchun, agar kaliy eritmalari bilan kolloid eritma koagulyatsiya qilinsa, kaliy o'simlik ildizlariga kirishi mumkin.

Biroq, koagulyatsiya jarayoni o'simliklarga ham ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Masalan, sug'orish suvini tozalashdagi koagulyatsiya atrof-muhit uchun xavfli bo'lib, o'simliklarga zarur bo'lgan kolloid zarrachalarni yo'qotishga olib keladi buning natijasida o'simlikda turli zararli o'zgarishlar yuz beradi.

Kolloid himoya xossasi yuqori molekullari birikmalarda, masalan, oqsillarda (jelatin, albumin, kazein), polisaxaridlarda (kraxmal, dekstrin), ayrim sirt faol moddalarda namoyon bo'ladi. Masalan, temir III gidroksid gidrozoliga oz miqdorda jelatin qo'shilsa, bunday zolni koagulyatsiyaga uchratish uchun himoyasiz zolga nisbatan juda ko'p miqdorda elektrolit kerak bo'ladi. Himoyalangan kolloid eritmalarini quriguncha bug'latilsa, cho'kma hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan cho'kma dispers muhit bilan yana ta'sirlashsa, yana barqaror zolga o'tadi.

Umuman olganda, kolloid eritmalar o'simliklar hayotida muhim rol o'ynaydi, ular tuproqdan ozuqa moddalari va suv olishda yordam beradi.

#### **Xulosa:**

Umuman olganda, kolloid eritmalar o'simliklar hayotida muhim rol o'ynaydi, ular tuproqdan ozuqa moddalari va suv olishda yordam beradi. O'zaro koagulyatsiya - bu mikroorganizmlar tomonidan ishlab chiqarilgan oqsillar va polisaxaridlarning o'zaro ta'sirida tuproqda yuzaga keladigan tabiiy jarayon. Bu o'zaro ta'sirlar tuproqda barqaror agregatlarning paydo bo'lishiga olib keladi. O'zaro koagulyatsiyaning amaliy ahamiyati shundaki, u tuproq tuzilishini, barqarorligini va unumdorligini yaxshilashga yordam beradi.

Tuproq zarralari bu agregatlar bilan birga ushlab turilganda, tuproqda havo, suv va ozuqa moddalarining harakatlanishini ta'minlaydigan teshiklar va bo'shliqlar hosil bo'ladi. Bu harakat o'simliklarning o'sishi va rivojlanishi uchun juda muhimdir, chunki bu ularning ildizlariga o'sish uchun zarur resurslarga kirish imkonini beradi. Bundan tashqari, tuproq zarralarini yig'ish tuproq eroziyasini oldini olishga yordam beradi va tuproqning siqilish qarshiligini oshiradi.

O'zaro koagulyatsiya tuproqdagi uglerod va azot aylanishida ham muhim rol o'ynaydi. O'zaro koagulyatsiya natijasida hosil bo'lgan agregatlar mikroorganizmlar va boshqa tuproq organizmlari uchun yashash muhitini ta'minlaydi, ular organik moddalarning parchalanishiga va o'simliklarning ozuqa moddalarini chiqarishga yordam beradi. Bu jarayon, shuningdek, barqaror organik moddalarning shakllanishiga yordam beradi, bu esa tuproqning ozuqa moddalarini va suvni saqlash qobiliyatini yaxshilaydi.

Shunday qilib, o'zaro koagulyatsiya va himoyalaniş tuproq unumdorligi, tuzilishi va barqarorligi uchun muhim amaliy ahamiyatga ega bo'lgan tabiiy jarayondir. Ushbu jarayonni tushunish tuproqni samarali boshqarishga yordam beradi va barqaror dehqonchilik amaliyotini targ'ib qiladi.

#### **Nazorat uchun savollar.**

- 1.Koagulyatsiya qanday omillar ta`sirida vujudga keladi?
- 2.Koagulyatsiya atamasi nimani anglatadi?
- 3.Shulse – Gardi qoidasini tushuntiring?
- 4.Koagulyatsiya qanday mexanizmga muvofiq amalga oshadi?
- 5.Kolloid himoyalanişni tushuntiring.





