

**О‘ЗBEKISTON RESPUBLIKASI
VETERINARIYA VA CHORVACHILIKNI RIVOJLANTIRISH DAVLAT
QO‘MITASI**

**Samarqand davlat veterinariya meditsinasi, chorvachilik va biotexnologiyalar
universiteti**

Biotexnologiya fakulteti

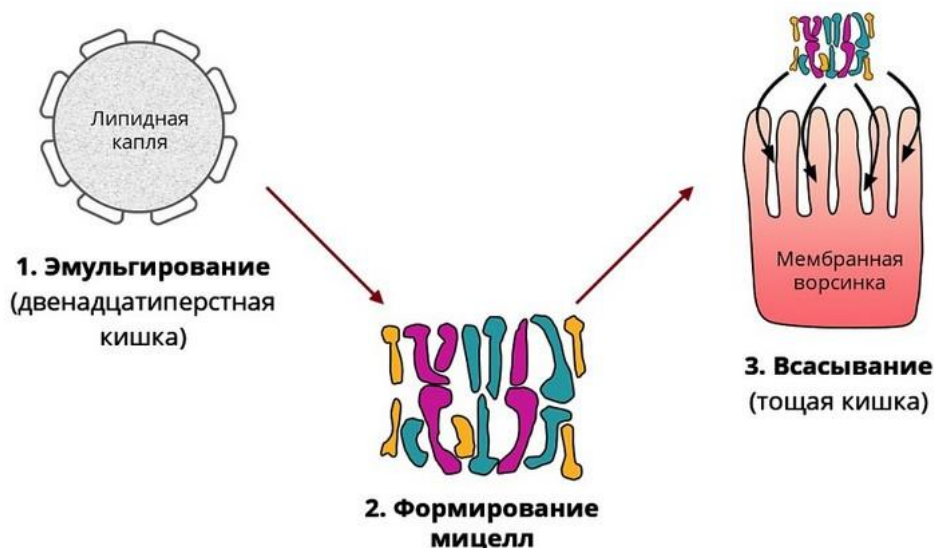
**«Veterinariya farmatsevtikasi»
kafedrasi**

60840200- Veterinariya farmatsevtikasi yo‘nalishi 1-bosqich talabalari uchun

**“Biologik kimyo” fanidan
“Fermentlarning xossalari, fermentlar faoliyatiga harorat, muhit pH ning
ta’siri” mavzusidagi laboratoriya mashg‘uloti bo‘yicha**

OCHIQ DARS

Ishlanmasi



Samarqand – 2024

Tuzuvchi:

Tursunova S.Z. “Veterinariya farmatsevtikasi” kafedrası assistenti lavozimiga davogar

Taqrizchilar:

Xoliqov A.A - Biotexnologiya fakulteti, Veterinariya farmatsevtikasi kafedrası v.f.n dotsenti

Eshkobilova M.- Samarqand davlat tibbiyot universiteti Farmatsevtik va toksikologik kimyo kafedrası dotsenti.

“Fermentlarning xossalari, fermentlar faoliyatiga harorat, muhit pH ning ta’siri ” laboratoriya mashg‘ulotining o‘qitish texnologiyasi

Vaqt: 2 soat	Talabalar soni:26 nafar
O‘quv mashg‘ulotining shakli	Laboratoriya mashg‘ulot
O‘quv mashg‘ulotining rejasi	<p>1 .Fermentlar tuzilishi: oddiy va murakkab fermentlar xakida tushunchaga ega bo‘lish.</p> <p>2.Fermentlar ta’sir mexanizmi ,aktiv markaz, ferment-substrat kompleksi, komplementarlik gushunchalarini izoxlash.</p> <p>3.fermentlar sinflanishini urganish.</p> <p>4.Amilaza aktivligiga temperatura ta’sirini amalda bajarish.</p>
<i>Darsning maqsadi:</i> Mavzu bilan talabalarni yaqindan tanishtirish. Mavjud preparatlar bilan tanishtirish, choylar, laboratoriya tahlillarini olib borilishini o‘rgatish.	
<p><i>Pedagogik vazifalar:</i></p> <p>- Fermentlarning xossalari va ularning faolligiga harorat, muhit pH ning ta’sirlariga oid bilim, malaka va ko‘nikmalarni shakllantirish va mustahkamlash.;</p> <p>-laboratoriya mashg‘ulotda 1. Suyultirilgan so‘lak. 2. Yodning kaliy yoddagi eritmasi. 3. 0,3% li iatriy xlor eritmasida tayyorlangan, kraxmalning 1% li eritmasi bilan tajribalarni olib borish</p>	<p><i>O‘quv faoliyati natijalari:</i></p> <p>Talabalar:</p> <p>- tajribalarni o‘tkazishadi olingan natijalar jadvalga yoziladi, turli sharoitda o‘tkazilgan tajriba probirkalardagi rang solishtiriladi;</p> <p>- Amilaza miqdorining kraxmal parchalanishi tezligiga, Fermentlarning o‘ziga xosligi, Fermentlarning aktivligiga haroratning ta’siri haqida ma’lumotga ega bo’ladilar.</p>
<i>Ta’lim usullari</i>	Laboratoriya mashg‘ulot, tushunchalar tahlili, kichik guruhlarda ishlash, aqliy xujum, ven diagrammasi, B/B/B,«FSMU» usuli.
<i>Ta’limni shakllantirish shakli</i>	Jamoaviy guruhli
<i>Ta’lim vositalari</i>	laboratoriya mashg‘ulot mavzusi bo‘yicha dars ishlanmasi, reaktivlar, jixozlar, videoproyektor, tarqatma materiallar: o‘simlik xom ashyolari, yig‘ma choylar, rasmlar, mavzuga oid plakatlar rasmlar.
<i>Ta’lim berish usullari</i>	Maxsus texnik vositalar bilan jihozlangan auditoriya
<i>Monitoring va baholash</i>	Og‘zaki so‘rov: tezkor – so‘rov, test.

Laboratoriya mashg'ulotning texnologik xaritasi

Ish bosqichlari va vaqti	Faoliyat mazmuni	
	Ta'lim beruvchi	Ta'lim oluvchi
1 – bosqich. O'quv mashg'ulotiga kirish (10 daq.)	1.1. Salomlashish, davomatni aniqlash, talabalar darsga tayyorgarligini tekshirish. 1.2. Mavzuni mohiyati, uning maqsadi, o'quv mashg'ulotidan kutilayotgan natijalar ma'lum qilinadi.	Eshitadi, yozib oladi.
2 – bosqich. Asosiy (60 daq.)	2.1. Talabalar e'tiborini jalb etish va bilim darajalarini aniqlash uchun tezkor savol-javob o'tkazadi. (Aqliy hujum metodi 1-ilova) 2.2. O'qituvchi vizual materiallardan foydalangan holda mashg'ulotning qisqacha bayonini tushuntirib beradi. (Kichik guruhlarda ishlash metodi 2-ilova) 2.3. Talabalarga mavzuning asosiy tushunchalariga e'tibor qilishni va yozib olishlarini ta'kidlaydi. 2.4. Guruhni guruhchalarga bo'ladi va har bir guruhga topshiriq beradi 2.5. O'qituvchi guruhlar bajarayotgan ishlarni nazorat qilib yo'riqnoma berib boradi.	2.1. Eshitadi. Navbat bilan mavzularni aytadi. O'ylaydi, javob beradi. 2.2. Sxema va jadvallar mazmunini muhokama qiladi. Savollar berib, asosiy joylarini yozib oladi. 2.3. Eslab qoladi, yozadi.
3 –bosqich. Yakuniy (10 daq.)	3.1. Mavzuni yakun qiladi, qilingan ishlarni kelgusida kasbiy faoliyatlarida ahamiyatga ega ekanligiga talabalar e'tiborini qaratadi. 3.2. Guruh ishini baholaydi; 3.3. Uyda bajarish uchun topshiriq beradi va baholash mezonlari bilan tanishtiradi.	O'z-o'zini, o'zaro baholashni o'tkazadilar. Savol beradilar. Topshiriqni yozadilar.

Aqliy hujum metodi

1. Fermentlar nima?
2. Fermentlarning kimyoviy tabiati. Ularning bir va ikki komponentli bo'lishi nimaga asoslangan?
3. Fermentlarning apofermenti, kofermenti va prostetik gruppasi nima?
4. Fermentlarning umumiy xossalari nimadan iborat?
5. Profermentlar deb nimaga aytiladi? Profermentni fermentga aylanishini misol bilan ko'rsating.

Amaliy mashg'uloti.

MAVZU: Fermentlarning xossalari, fermentlar faoliyatiga harorat, muhit pH ning ta'siri.

Mavzuning maqsadi: Mavzu bilan talabalarni yaqindan tanishtirish. Mavjud preparatlar bilan tanishtirish.

Mazmuni: Dars o'qituvchi bilan talabalar o'rtasidagi muloqat va laboratoriya vositalalar asosida olib borilib, barcha ma'lumotlar yozib amalda ko'rsatilib tushintirib beriladi.

Kutiladigan natijalar: yangi mavzuni o'zlashtiradi, faollashadi, qiziqish orttiriladi, qisqa vaqt ichida ko'p ma'lumotga ega bo'ladi. Kafolatlangan natija oladi, o'z-o'zini nazorat qilish va bajarilgan ishlar natijalari bo'yicha xulosa chiqarishni o'rganadi.

Tayanch tushunchalar: Oksidoredktazalar, Transferazalar, Suyultirilgan so'lak, Amilaza

Fermentlarning xossalari, fermentlar faoliyatiga harorat, muhit pH ning ta'siri.**FERMENTLAR**

Fermentlar tirik organizmlarning barcha hujayralari va to'qimalari tarkibiga kiradigan, biologik katalizator vazifasini bajaradigan spesifik oqsillardir.

Organizm hayotchanligining asosini tashkil etadigan, barcha modda almashinuv jarayonlari fermentlar ishtirokida o'tadi.

Ovqatning hazm bo'lishigina emas, balki oziqa moddalarning hujayralarda o'zgarishi, moddalardan energiyaning hosil bo'lishi, to'qimalarning kislorod qabul qilishi, CO₂ hosil bo'lishi hamda to'qima va hujayralardagi boshqa barcha jarayonlar ham fermentlar ishtirokida yuzaga keladi.

Faqat fermentlar tufayligina hujayralarda juda murakkab kimyoviy jarayonlar qisqa muddat ichida va past atigi 37° yaqin tana haroratida amalga oshiriladi. Bu jarayonning biologik ahamiyati juda kattadir.

Shuning uchun, fermentlarning xossalarini, ularning ta'sir etish sharoitlarini, har xil to'qima va organlardagi fermentlarning miqdorini aniqlash hamda o'rganish, organizm hayotchanligidagi juda murakkab jarayonlarni to'g'ri tushunishda katta ahamiyatga ega. Fermentlarning ta'sir etish xususiyatini o'rganish uchun, ularni tirik to'qimalardan ajratib olish yo'llarini o'rganish lozimdir. Fermentni eritmaga o'tkazish uchun ko'pincha hujayra qobig'ini buzish, maydalash usullaridan ham keng foydalaniladi.

Hayvon yoki o'simlik oraganizmining har qanday to'qimasi fermentlar olish uchun material o'rnini bosa oladi. Biroq, turli to'qimalardagi fermentlar miqdori bir xilda emas. Shuning uchun ko'pincha fermentlarga boy va ularni oson ajratish mumkin bo'lgan manbalardan foydalaniladi.

Barcha fermentlar katalizlaydigan reaksiya turiga ko'ra 6 sinfga bo'linadi. Ular o'z navbatida yana sinfchalarga bo'linadi.

1. **Oksidoredktazalar.** Oksidlanish-qaytarilish jarayonini tezlatadi. Ular donordan akseptorga

elektron o'tkazish reaksiyasini katalizlaydi.

2. *Transferazalar*. Bir substratdan ikkinchisiga muayyan funksional guruhlarni: amin, atsetil, metil, atsil va hokazo o'tkazish reaksiyasini tezlatadi.

3. *Gidrolazalar*. Muayyan kimvoviy bog'larni suv ishtirokida parchalaydi. Me'da-ichakdagi hazm jarayonida qatnashadi.

4. *Liazalar*. Suvsiz sharoitda organik birikmalardagi C - C bog'larining parchalanish reaksiyalari tezligini oshiradi.

5. *Izomerazalar*. Izomerlanish reaksiyalarni katalizlaydi. Aldoalarni ketozalarga, «sis» konfiguratsiyani «trans» shaklga o'tishi va aksincha reaksiyalarda ishtirok etadi.

6. *Ligazalar*. ATF energiyasi hisobiga amalga oshiriladigan sintezlanish reaksiyalari tezligini oshiradi.

Fermentlarning xossalari, fermentlar faoliyatiga harorat, muhit pH ning ta'siri.

Darsning maqsadi: Fermentlarning xossalari va ularning faolligiga harorat, muhit pH ning ta'sirlariga oid bilim, malaka va ko'nikmalarni shakllantirish va mustahkamlash.

1-ish. Fermentlarning aktivligiga haroratning ta'siri.

Umuman kimyoviy reaksiyalarda haroratning ko'tarilishi, reaksiyaning tezlashishiga olib keladi. Lekin fermentlarda maxsus oqsil moddalar bo'lganligi sababli yuqori haroratga chidamsiz bo'lib denaturatsiyalanishi mumkin. Shuning uchun, fermentlar ishtirokida bo'ladigan reaksiyalarda haroratning ko'tarilishida avval kimyoviy reaksiya tezligi oshadi keyin esa tezda pasayadi. Ko'pchilik fermentlar 36~40°C da maksimal aktiv bo'lib, ularning aktivligi 50⁰ C ga qadar ortib boradi va 80-100⁰ C da aktivligini yo'qotadi, ya'ni denaturasiyaga uchraydi.

Fermentlarning haroratga nisbatan juda sezgirligi anorganik katalizatorlardan farq qiladigan asosiy xususiyatidir. 0°C da fermentlarning aktivligi minimal bo'ladi.

Kerakli asboblari. 1. Shtativ probirkalari bilan. 2. Muz solingan stakan. 3. Suv hammomi. 4. Stakan. 5. Termometr.

Reaktivlar. 1. Suyultirilgan so'lak. 2. Yodning kaliy yoddagi eritmasi. 3. 0,3 % li natriy xlor eritmasida tayyorlangan kraxmalning 1 % li eritmasi.

Suyultirilgan so'lak eritmasini tayyorlash quyidagicha: og'iz oldin distillangan suv bilan chayiladi, keyin og'ziga 20-25 ml distillangan suv olib bir necha daqiqa davomida saqlanadi va uni filtrlab, tozalab olinadi.

Ishning bajarilishi. To'rtta probirka olib har biriga 5 ml dan kraxmal eritmasidan quyiladi va 1,2 va 3-probirkalarga 7-3 ml dan suyultirilgan so'lak eritmasidan solinadi. To'rtinchi probirkaga 2-3 ml oldindan qaynatilgan so'lak eritmasidan qo'shiladi. Probirkadagi aralashma yaxshilab chayqatilib, birinchi probirkani muzli stakanga, ikkinchisini uy haroratida, uchinchi va to'rtinchi probirkalarni 36-40°C li suv hammomiga joylashtiriladi.

10 daqiqadan keyin suv hammomidagi probirkalar sovutilib, hamma probirkalarga yod eritmasidan 1-2 tomchidan tomiziladi.

Bu vaqtda birinchi probirkadagi aralashma ko'k rangga, ikkinchisidagi binafsha yoki qizg'ish-qo'ng'ir, uchinchisidagi sariq va to'rtinchi probirkadagi aralashma esa ko'k rangga bo'yaladi. Agarda birinchi probirkadagi aralashmani 36~40°C li suv hammomida 10 daqiqa saqlansa, kraxmalning gidrolizlanish natijasida aralashmaning rangi o'zgaradi. By jarayon, past haroratning ferment aktivligiga ta'sirini ko'rsatadi.

1-jadval

Probirkalar	1	2	3	4
Harorat, °C				
Kraxmalning yod bilan hosil qilgan rangi				

Olingan natijalarni rasmiylashtirish. Olingan natijalar jadvalga yoziladi, turli sharoitda o'tkazilgan tajriba probirkalardagi rang solishtiriladi.

2-ish. Fermentlarning o'ziga xosligi.

Fermentlar o'ziga xos ta'sirga ega. Har bir ferment ma'lum bir substratga (moddaga) yoki ma'lum biokimyoviy bog'ga ta'sir ko'rsatadi. Fermentlar ta'sirining o'ziga xosligi ko'pincha shu bilan ham ifodalanadiki, moddalarning bir nechta izomerlaridan bittasigina ta'sir etish xususiyatiga ega.

Kerakli asboblari. 1. Shtativ probirkalari bilan. 2. Suv hammomi. 3. Termometr. 4. Pipetkalar.

Reaktivlar. 1. Suyultirilgan so'lak. 2. Saxarozaning eritmasi. 3. Saxarozaning 2% li eritmasi. 4. Feling reaktivi. 5. 0,3% li natriy xlor eritmasida tayyorlangan kraxmalning 1% li eritmasi. 6. Lyugol eritmasi (tayyorlash/ 20 g KI ni va 10 g kristall yodni 100 ml distillangan suvda eritiladi, ishlatishdan oldin suv bilan 5 marta suyultiriladi, 1:5 nisbat).

Ishning bajarilishi. To'rtta probirka olib, 1- va 3-probirkalarga 4-5 ml kraxmal eritmasidan quyiladi. 2- va 4- probirkalarga esa 4-5 ml saxarozaning 2 % eritmasidan quyiladi. Keyin 1- va 2- probirkalarga 2 ml dan suyultirilgan so'lak eritmasidan, 3- va 4- probirkalarga esa saxarozaning eritmasidan 2 ml dan quyiladi.

Probirkadagi aralashmalar yaxshi chayqatilib 38°C li suv hammomiga joylashtiriladi. 20 daqiqadan keyin har bir probirkadagi aralashma ikki probirkaga bo'linadi va ulardan biri bilan feling reaksiyasi, ikkinchisiga esa lyugol ta'sir ettiriladi.

To'plangan ma'lumotlar quyidagi jadvalga belgilanadi:

2-jadval

Probirka nomeri	Substrat	Ferment	Feling reaksiyasi	Lyugol bilan reaksiya
1				
2				
3				
4				

3-ish. Amilaza miqdorining kraxmal parchalanishi tezligiga ta'siri.

Tekshiriluvchi material: 1:10 suyultirilgan so'lak amilazasi.

Reaktivlar: kraxmalning 1 % li eritmasi, kaliy yodda tayyorlangan yodning 1 % li eritmasi, distillangan suv, natriy xloridning 0,85 % li eritmasi.

Kerakli anjomlar: shtativ va probirkalar, pipetkalar, termostat yoki suv hammomi.

3-jadval

Bajariladigan ish tartibi. Ish tartibi jadvalga muvofiq bajariladi.

Tajriba probirkalar	Natriy xlorid eritmasi, ml	Kraxmal eritmasi, ml	Distillangan suv, ml	Amilaza,ml
1	0,5	1,0	0,9	0,1
2	0,5	1,0	0,7	0,3
3	0,5	1,0	0,5	0,5
4	0,5	1,0	0,3	0,7

Probirkadagi eritmalar aralashtiriladi va 38°C li termostat yoki suv hammomida 15 daqiqa ushlanadi. Birozdan so'ng kraxmalning turli ferment miqdori ta'sirida parchalanish darajasi kraxmalning yod bilan bergan rangli reaksiyasi yordamida aniqlanadi.

Olingan natijalarni rasmiylashtirish. Natijalar jadvalga yoziladi. Fermentning qanday miqdori kraxmalni parchalashi aniqlanadi va tegishli xulosa chiqariladi.

4-ish. Fermentlarning aktivligiga muhit pH ining ta'siri.

Fermentlarga xos bo'lgan xususiyatlaridan biri muhit pH o'zgarishining sezuvchanligidir, ya'ni har bir ferment muhit pH ining ma'lum qiymatida maksimal aktivlikka ega bo'ladi. Odatda, bu *qiymat pH optimumi* deb ataladi. Fermentlarning aktivligiga pH ning ta'sirini o'rganish uchun bir qator pH qiymati har xil bo'lgan eritmalar tayyorlanadi. Bu eritmalarda ferment aktivligi aniqlanadi.

Kerakli asboblari: Probirka, pipetka, spirt lampasi, shtativ.

Reaktivlar: Na₂HPO₄ ning 0,2 M eritmasi, sitrat kislotaning 0,1 M eritmasi, kraxmalning 0,5 % li eritmasi, ferment shirasi.

Ishning borishi. 10 ta probirka olib, har biriga jadvalda ko'rsatilganidek 2,5 ml dan bufer eritma solinadi. Bufer eritma - Na₂HPO₄ va sitrat (limon) kislota yordamida tayyorlanadi. Keyin har bir probirkaga 1,5 ml dan kraxmalning 0,5% li eritmasi va 1,9 ml dan ferment shirasi qo'shiladi. Probirkalardagi suyuqlik yaxshilab aralashtirilib, 15 daqiqa 37°C da inkubatsiyaga qo'yiladi.

4-jadval

Probirkalar raqami	Bufer eritma, ml hisobida		Bufer eritma pH
	Na ₂ HPO ₄ 0,2 M eritma	Sitrat kislota 0,1 M eritma	
1	0,27	2,23	2,6
2	1,10	1,40	4,4
3	1,29	1,21	5,0
4	1,39	1,11	5,4
5	1,51	0,99	5,8
6	1,65	0,85	6,2
7	1,82	0,68	6,6
8	2,06	0,44	7,0
9	2,27	0,23	7,4
10	2,43	0,07	8,0

Ko'rsatilgan vaqt tamom bo'lgach, barcha probirkalarga 3-4 tomchidan yodning 1% li eritmasidan qo'shiladi va qaysi probirkada kraxmal yaxshi parchalangani aniqlanadi. Shuning asosida fermentning optimal pH topiladi.

Fermentlarning aktivligiga muhitning pH i ham juda kuchli ta'sir ko'rsatadi. Har bir ferment munit pH ning ma'lum bir kattaligida maksimal aktiv bo'lib, pH ning o'zgarishi bilan fermentning aktivligi ham susayadi va yo'qolishi ham mumkin.

Masalan, amilaza va maltaza fermentlari pH 6,7-6,8 bo'lganda maksimal aktiv bo'lib, muhit pH 1,5-2,0 ga o'zgarganda ularning aktivligi mutlaqo yo'qoladi.

Nazariy savollar.

1. Fermentlar nima?
2. Fermentlarning kimyoviy tabiati. Ularning bir va ikki komponentli bo'lishi nimaga asoslangan?
3. Fermentlarning apofermenti, koofermenti va prostetik gruppasi nima?
4. Fermentlarning umumiy xossalari nimadan iborat?

“KICHIK GURUHLARDA ISHLASH”.

Kichik guruhlarda ishlash talabalarning darsda faolligini ta'minlaydi, har biri uchun munozarada qatnashish huquqini beradi, bir-biridan auditoriyada o'rganishga imkon tug'iladi, boshqalar fikrini qadrlashga o'rgatadi.

«FSMU» usuli. O'tilgan mavzuni umumlashtirish

F	• fikringizni bayon eting	
S	• fikringizni bayoniga sabab ko'rsating	
M	• ko'rsatgan sababingizni isbotlab misol keltiring	
Bilaman	Bilishni hohlayman	Bilib oldim

B/B/B/ jadvali

Asosiy adabiyotlar

1. L. Yu. Jamolova va boshqalar. “Hayvonlar biokimyosi” fanidan laboratoriya mashg‘ulotlari.(o‘quv qo‘llanma). Toshkent. 2015 yil.
- 2.O. O. Obidov, A. A. Jurayeva, “Biologik kimyo” Laboratoriya amaliyoti. Toshkent. EXTREMUM PRES. 2010 yil.

Xorijiy adabiyotlar.

1. I. A. Novikova, A. S. Prokopovich. “Klinicheskaya Bioximiya. Osnovy laboratornogo analiza.” Gomelʼ. «GomGMU» 2011 god.

Qo‘shimcha adabiyotlar

1. D. Nelson, M. Koks. “Osnovy bioximii lenindjera.” Moskva. BINOM. 2011 god.
- 2.Zdenek Svagera., Radka Sigutova. “Clinical biochemistry.” Praga. 2016 y.
3. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O‘zbekiston taraqqiyot strategiyasi. Toshkent, “O‘zbekiston” nashriyoti, 2022 yil. – 416 bet.
Begmatova M.X., Shodiyeva Z.Sh. Dorivor o‘simliklarni yetishtirish texnologiyasi. Uslubiy qo‘llanma. Samarqand 2022
4. To‘xtayev B.Yo., Maxkamov T.X., To‘laganov A.A., Mamatkarimov A.I., Maxmudov A.B., Allayorov M.O‘. Dorivor va ozuqabob o‘simliklar plantatsiyalarini tishkil etish va xomashyosini tayyotlash bo‘yicha yo‘riqnoma. –Toshkent 2015.

Axborot manbaalari:

1. http://www.Plant_growing;
2. <http://www.grain.ru>
3. www.Plant_protection.com
4. <http://www.FAO.ru>
5. www.agro.uz

