

**A.Tadjiev, M.Mamiyev, S.Egjimov,  
A.Maxsumxanov, D.Otanazarov**



# **MIKROBIOLOGIYA**



ISBN 978-9943-9604-1-3



9 789943 960413

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

**URGANCH DAVLAT UNIVERSITETI**

**A.Tadjiev, S.Egjimov, M.Mamiyev, A.Maxsumxanov, D.Otanazarov**

# **MIKROBIOLOGIYA**

(Darslik)

Urganch  
“Xorazm nashr matbaa”  
2023

UO‘K 631.544:57(075)  
KBK 46.5

**T-83**                    **Tadjiev A., Egjimov S., Mamiyev M., Maxsumxanov A., Otanazarov D.**  
Mikrobiologiya. [Matn]: darslik / Mualliflar.  
– Urganch: “Xorazm nashr matbaa”, 2023. – 244 b.

### **Mualliflar**

A.Tadjiev – Urganch davlat universiteti Biotexnologiya kafedrasida dotsenti, b.f.n.  
S.Egjimov – O‘z R FA Mikrobiologiya instituti katta ilmiy xodimi, b.f.n.  
M.Mamiyev – Toshkent davlat agrar universiteti dotsenti, b.f.n.  
A.Maxsumxanov - O‘z R FA Mikrobiologiya instituti katta ilmiy xodimi, b.f.n.  
D.Otanazarov - Urganch davlat universiteti Biotexnologiya kafedrasida o‘qituvchisi

### **Taqrizchilar**

Z.Allabergenova – Urganch davlat universiteti Biologiya kafedrasida dotsenti  
S.Murodova – O‘zMU, Jizzax filiali professori, b.f.d.

### **Mas’ul muxarrir**

Sh. Toshboyev - Andijon davlat universiteti dotsenti, b.f.f.d , PhD

Ushbu darslik 60710200 - *Biotexnologiya (oziq-ovqat, ozuqa, kimyoviy mahsulotlar va qashloq xo‘jaligi)* yo‘nalishi talabalari uchun davlat ta’lim standarti (malaka talabi), o‘quv reja hamda fan dasturiga muvofiq tayyorlangan.

Unda talabalar Mikrobiologiya fani yuzasida zamonavi ma’lumotlar bilan uyg‘unlashgan, ilg‘or pedagogik texnologiya va ushbu yo‘nalishda qo‘lga kiritilayotgan yutuqlar asosida mikroorganizmlarning tabiat, ishlab chiqarish va inson hayot faoliyatidagi tutgan o‘rni va ahamiyati, mikroorganizmlar morfologiyasi, fiziologiyasi va biokimyoviy jarayonlardagi ishtiroki, tashqi muhit omillarining ta’siri hamda asosiy oziq-ovqat mahsulotlarini tayyorlashdagi mikroorganizmlarning ahamiyati to‘g‘risida talabalar uchun oson o‘zlashtiriladigan, eslab qolish va mustaqil fikrlashga yo‘naltirilgan ma’lumotlarni qamrab oladi.

Shuningdek ushbu darslikdan oliy o‘quv yurti bakalavriat va magistratura talabalari, ushbu sohada ilmi izlanishlar olib borayotgan doktorant, mustaqil izlanuvchi hamda erkin tadqiqotchilar uchun xam manba sifatida foydalanishlari uchun tavsiya etiladi.

**Darslik 2023 yil 26-iyundagi № 91-sonli Urganch davlat universiteti rektorining buyrug‘iga asosan nashr qilish ruxsatnomasi berilgan hamda guvohnoma № 34 royxatga olish raqam bilan qayd etilgan.**

ISBN 978-9943-.....

© A.Tadjiev, S.Egjimov, M.Mamiyev, A.Maxsumxanov, D.Otanazarov “Mikrobiologiya”  
© “Xorazm nashr matbaa”, 2023

## MUNDARIJA

	<b>KIRISH</b>	13
<b>I-BOB</b>	<b>MIKROORGANIZMLAR MORFOLOGIYASI VA SISTEMATIKASI</b>	17
1.1	Oziq-ovqat mikrobiologiyasi. O'tmishda, hozir va kelajakda	17
1.2	O'zbekiston mikrobiolog-biotexnolog olimlarining soha ilm-fan rivojlanishiga qo'shgan hissalar	29
1.3	Mikroorganizmlarning tabiatdagi va xalq-xo'jaligidagi ahamiyati	37
1.4	Bakteriyalarning shakli, hujayra tuzilishi va harakatlanishi	40
1.5	Bakteriyalarning ko'payishi, spora hosil qilishi va sistematikasi.	49
1.6	Ultramkroblarning tuzilishi va xususiyatlari.	56
1.7	Zamburug'lar. Mog'or va achitqi zamburug'lar morfologiyasi va taksonomiyasi.	59
<b>II-BOB</b>	<b>MIKROORGANIZMLAR FIZIOLOGIYASI</b>	72
2.1	Mikroorganizmlarning moddalar almashinuvi, kimyoviy tarkibi, oziqlanishi va nafas olishi. Mikroorganizm fermentlari	72
2.2	Mikroorganizmlarning nafas olishi va mikroorganizm fermentlari.	81
<b>III-BOB</b>	<b>TASHQI MUXIT OMILLARINING MIKROORGANIZMLAR FAOLIYATIGA TA'SIRI</b>	88
3.1	Mikroorganizmlarga tashqi muhit omillarining ta'siri	88

3.2	Mikroorganizmlarga kimyoviy omillarning ta'siri	99
3.3	Biologik omillarning mikroorganizmlarga ta'siri	102
3.4	Tuproq, suv va havo mikroflorasi	107
<b>IV-BOB</b>	<b>MIKROORGANIZMLAR KELITRADIGAN MUHIM BOKIMYOVIY JARAYONLAR VA ULARNING AMALIY AHAMIYATI</b>	121
4.1	Aerob va anaerob jarayonlar	121
4.2	Mikroorganizmlarga eng muhim biokimyoviy jarayonlar ta'siri	130
<b>V-BOB</b>	<b>PATOGEN MIKROORGANIZMLAR. OZIQ-OVQAT MAHSULOTLARINING AYNISHIGA SABAB BA'ZI BAKTERIYALARNING XUSUSIYATLARI</b>	145
5.1	Infeksiya, ularning manbalari va tarqalish yo'llari	145
<b>VI-BOB</b>	<b>ASOSIY OZIQ-OVQAT MAHSULOTLARI MIKROBIOLOGIYASI</b>	154
6.1	Sut, sut mahsulotlari va tuxumlarning mikrobiologiyasi	154
6.2	Go'sht va baliq mikroflorasi	188
6.3	Meva, sabzavot va konservalar mikrobiologiyasi	196
6.4	Don va don mahsulotlari hamda uni qayta ishlash mahsulotlari mikrobiologiyasi.	205
6.5	Yog' va moy mahsulotlari mikrobiologiyasi	214
6.6	Alkogolsiz va alkogolsiz ichimliklar mikrobiologiyasi	216
6.7	Oziq-ovqatlardagi mikroorganizmlarni nazorat qilish	223
	<b>GLOSSARIY</b>	231
	<b>FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR ROYXATI</b>	240

## ОГЛАВЛЕНИЕ

	<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	13
<b>I ГЛАВА</b>	<b>МОРФОЛОГИЯ И СИСТЕМАТИКА МИКРООРГАНИЗМОВ</b>	17
1.1	Пищевая микробиология. В прошлом, сейчас и в будущем	17
1.2	Вклад ученых микробиологов и биотехнологов Узбекистана в развитие науки	29
1.3	Значение микроорганизмов в природе и в народном хозяйстве.	37
1.4	Форма, строение клетки и движение бактерий	40
1.5	Размножение, спорообразование и систематика бактерий.	49
1.6	Строение и свойства ультрамикробов.	56
1.7	Грибы. Морфология и систематика плесеней и дрожжей.	59
<b>II ГЛАВА</b>	<b>ФИЗИОЛОГИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ</b>	72
2.1	Метаболизм, химический состав, питание и дыхание микроорганизмов. Ферменты микроорганизмов	72
2.2	Дыхание микроорганизмов и ферменты микроорганизмов.	81
<b>III ГЛАВА</b>	<b>ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ НА ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ МИКРООРГАНИЗМОВ</b>	88
3.1	Влияние факторов окружающей среды на микроорганизмы	88
3.2	Действие химических факторов на микроорганизмы	99

3.3	Действие биологических факторов на микроорганизмы	102
3.4	Микрофлора почв, воды и воздуха	107
<b>IV ГЛАВА</b>	<b>ВАЖНЫЕ БИОХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ, ВЫЗВАННЫЕ МИКРООРГАНИЗМАМИ, И ИХ ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ</b>	121
4.1	Аэробные и анаэробные процессы	121
4.2	Влияние важнейших биохимических процессов на микроорганизмы	130
<b>V ГЛАВА</b>	<b>ПАТОГЕННЫЕ МИКРООРГАНИЗМЫ. ХАРАКТЕРИСТИКИ НЕКОТОРЫХ БАКТЕРИЙ, ВЫЗЫВАЮЩИХ ПОРТ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ</b>	145
5.1	Инфекции, их источники и пути распространения	145
<b>VI ГЛАВА</b>	<b>МИКРОБИОЛОГИЯ ОСНОВНЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ</b>	154
6.1	Микробиология молока, молочных продуктов и яиц.	154
6.2	Микрофлора мяса и рыбы	188
6.3	Микробиология фруктов, овощей и консервов	196
6.4	Микробиология зерна и зернопродуктов и продуктов их переработки.	205
6.5	Микробиология масло и жировых продуктов	214
6.6	Микробиология алкогольных и безалкогольных напитков	216
6.7	Контроль микроорганизмов в пищевых продуктах	223
	<b>ГЛОССАРИЙ</b>	231
	<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ЛИТЕРАТУР</b>	240

## TABLE OF CONTENTS

	<b>INTRODUCTION</b>	13
<b>I CHAPTER</b>	<b>MORPHOLOGY AND SYSTEMATICS OF MICRO- ORGANISMS</b>	17
1.1	Food microbiology. In the past, now and in the future	17
1.2	The contribution of scientists-microbiologists-biotechnologists of Uzbekistan to the development of science	29
1.3	The importance of microorganisms in nature and in the national economy.	37
1.4	The shape, structure of the cell and the movement of bacteria	40
1.5	Reproduction, sporulation and taxonomy of bacteria.	49
1.6	The structure and properties of ultramicrobes.	56
1.7	Fungi. Morphology and systematics of molds and yeasts.	59
<b>II CHAPTER</b>	<b>PHYSIOLOGY OF MICROORGANISMS</b>	72
2.1	Metabolism, chemical composition, nutrition and respiration of microorganisms. Enzymes of microorganisms	72
2.2	Breath of microorganisms and enzymes of microorganisms.	81
<b>III CHAPTER</b>	<b>INFLUENCE OF ENVIRONMENTAL FACTORS ON THE ACTIVITY OF MICROORGANISMS</b>	88
3.1	The influence of environmental factors on microorganisms	88
3.2	The effect of chemical factors on microorganisms	99



3.3	The effect of biological factors on microorganisms	102
3.4	Microflora of soil, water and air	107
<b>IV CHAPTER</b>	<b>IMPORTANT BIOCHEMICAL PROCESSES CAUSED BY MICROORGANISMS AND THEIR PRACTICAL SIGNIFICANCE</b>	121
4.1	Aerobic and anaerobic processes	121
4.2	Influence of the most important biochemical processes on microorganisms	130
<b>V CHAPTER</b>	<b>PATHOGENIC MICROORGANISMS. CHARAC- TERISTICS OF SOME BACTERIA THAT CAUSE FOOD POISONING</b>	145
5.1	Infections, their sources and ways of spread	145
<b>VI CHAPTER</b>	<b>MICROBIOLOGY OF BASIC FOODS</b>	154
6.1	Microbiology of milk, dairy products and eggs.	154
6.2	Microflora of meat and fish	188
6.3	Microbiology of fruits, vegetables and canned food	196
6.4	Microbiology of grain and grain products and products of their processing.	205
6.5	Microbiology of oil and fat products	214
6.6	Microbiology of alcoholic and non-alcoholic beverages	216
6.7	Control of microorganisms in food	223
	<b>GLOSSARY</b>	231
	<b>LIST OF USED LITERATURES</b>	240

## SHARTLI QISQARTMALAR

1. CPM – sitoplazmatik membrana
2. DNK – dezoksiribozanuklein kislota
3. RNK – riboniklein kislota
4. NAD - koferment
5. nm - nanometr
6. mkm - mikrometr
7. mkr -mikron
8. B<sub>1</sub> - vitamin
9. B<sub>6</sub> - vitamin
10. B<sub>12</sub> - vitamin
11. C - vitamin
12. D-vitamin
13. E-vitamin
14. A - adenin
15. G-guanin
16. S-sitozin
17. T – timin
18. UHF – ultra yuqori chastota

## MUQADDIMA

O'zbekistonning milliy mustaqilligi hech bir istisnosiz ilm-fan hamda ta'lim sohasining yanada taraqqiy etishiga, yanada rivojlanishiga keng imkoniyatlar yo'lini ochdi.

Bugungi kunda mamlakatimizda davlat ta'lim muassasalari qatorida nodavlat ta'lim tashkilotlari hamda jahonning ta'lim tizimi eng taraqqiy etgan ilg'or davlatlarning yetakchi ilm dargohlari ham o'z faoliyatini olib bormoqda. Bu esa mamlakatimizda ta'lim tizimini tubdan yaxshilash va uning sifatini jahon darajasiga olib chiqishga qaratilgan asosiy ustuvor vazifalardan biridir. Shu qatorda alohida qayd etish joizki, ta'lim tizimini to'laqonli isloh qilinishi va Milliy kadrlar tayyorlashning sifat bosqichiga chiqishi, kadrlar tayyorlashni maktabgacha ta'lim tizimidan boshlab amalga oshirish lozimligi muhtaram Prezidentimiz Sh.M.Mirziyoev tomonidan alohida ta'kidlandi.

Ayniqsa, bugungi kunda "Milliy tiklanishdan – milliy yuksalish sari" degan ustuvor g'oya asosida o'z taraqqiyotining tamomila yangi bosqichiga dadil qadam qo'yayotgan mamlakatimizda barcha sohalaridagidek ta'lim tizimining nufuzini oshirish borasida ham tub burilish jarayonlari jadal olib borilmoqda. Xususan, mamlakatimiz Prezidenti Sh.M.Mirziyoev tomonidan 25.11.2020 yil PQ-4899-son O'zbekiston Respublikasi Prezidenti tomonidan qabul qilingan *"Biotexnologiyalarni rivojlantirish va mamlakatning biologik xavfsizligini ta'minlash tizimini takomillashtirish bo'yicha kompleks chora tadbirlar to'g'risida"* gi qarorining qabul qilinishi alohida ahamiyatga molik. Qarorda qayd etilganidek O'zR FA Mikrobiologiya institutida Fitovirusologiya laboratoriyasini tashkil etilishi, Oliy ta'lim muassasalarida biotexnologiya va mikrobiologiya laboratoriyalari tashkil qilish ishlari, kadrlari tayyorlash tizimini izchil yo'lga qo'yish, ta'lim tizimida xorijiy qo'shma dasturlarni amalga oshirish, biotexnologiyalar bo'yicha investitsiya loyihalarini amalga oshirish, biotexnologiya yutuqlaridan samarali foydalanish mexanizmlarbyb ishlab chiqish, oziq-ovqat sanoati, ekologiya va atrof-muhitni muxofaza qilish, qishloq xo'jaligi sohalarida biotexnologiya imkoniyatlari kabi bir qancha ustuvor vazifalar belgilab berildi hamda bugungi kunda izchil amalga oshirilmoqda.

## SO‘Z BOSHI

Mikrobiologiya - ta'lim jarayonidagi uzluksizlikni ta'minlovchi asosiy fanlardan biri bo'lib hisoblanadi. Bu fanni o'rganmasdan turib yerda hayotning paydo bo'lishi va uning evolyutsiyasi to'g'risidagi asosiy tushunchalarga ega bo'lish nihoyatda mushkul.

Mikroorganizmlarni o'rganish va ular bilan bog'liq tadqiqotlar olib borish nihoyatda katta ahamiyatga molik bo'lib, biokimyo, molekulyar biologiya, genetika, ekologiya, o'simliklar fiziologiyasi, biotexnologiya hamda qishloq xo'jaligi sohasidagi ayrim fanlarni rivojlanishida muhim ahamiyat kasb etadi.

Biotexnologiyaning jadallik bilan rivojlanishi hamda xalq xo'jaligining turli tarmoqlarida biotexnologiya yutuqlaridan foydalanishning ortishi negizida jarayonlarning mikroorganizmlar ishtirokida sodir bo'lishi, mikrobiologik jarayonlar ta'siri ostida borishi hamda ko'pgina foydali mikroorganizmlar produtsentlari ishtirok etishi masalan, chorva uchun oqsil ozuqasi, antibiotiklar, fermentlar, aminokislotalar, vitaminlar va boshqalar kiradi. Shu munosabat bilan aytish mumkin-ki mikroorganizmlarning imkoniyati va ulardan foydalanish imkoniyati yuqoriligiga baho berish mumkin. Gen injeneriyasi usulari asosida foydali xususiyatga ega bo'lgan va aniq maqsadga yo'naltirilgan yangi mikroorganizm shtammlarini yaratish muhim ahamiyatga ega.

Oziq-ovqatda sanoatida foydalaniladigan biologik faol moddalarni olish, tuproq unumdorligi va o'simlik hosildorligini oshirishda, qishloq xo'jaligi ekinlarining kasallik va zararkunandalariga qarshi kurashda, foydali qazilmalarni qazib olish, ekologiya va atrof mixit muammolarni bartaraf etish, suvni tozalash hamda alternativ energiya manbalarini xayotga keng tatbiq etishda mikroorganizmlarning biokimyoviy faolligidan samarali foydalanish mexanizmini joriy qilish va amalda ulardan oqilona hamda keng foydalanish imkoniyatlarini oshirish masalasi katta ahamiyat kasb etadi.

Mikrobiologiyaning turli tarmoqlari doirasida bilim, malaka va ko'nikmaning paydo bo'lishi boshqa fanlar qatorida ushbu fanga bo'layotgan ehtiyoj, sohada oliy o'quv yurti talabalari uchun yaratilayotgan o'quv qollanmalari va darsliklar bilan chambarchas bog'liq. So'nggi yillarda mamlakatimizda mikrobiologiya va biotexnologiya sohalarida bir

qator yangi o'quv qo'llanmalar, darsliklar va adabiotlar bilan boyitildi. Jumladan professor Q. Davranov va u tomonidan yaratilgan ilmiy maktab davomchilari bu sohada olib borayotgan ishlari alohida ahamiyatga molik.

Yaratilgan darslik talabalar uchun juda qulay va aniq, sodda hamda qimmatli ma'lumotlar bilan boyitilgan bo'lib, ushbu sohada ta'lim oluvchi bakalavriyat va magistratura talabalari hamda ilmiy izlanuvchilar uchun to'la mos keladi.

**Mualliflar jamoasidan**

## KIRISH

Mikrobiologiya — mayda (koʻzga koʻrinmas) organizmlar — mikroblar boʻlib, ularning tuzilishi va faoliyati haqidagi fan (mikrobiologiya — yunoncha soʻzlardan: micros — mayda, bios — hayot va logos — taʼlimot) hisoblanadi. Bu organizmlar guruhiga oddiy boʻlinish yoʻli bilan koʻpayadigan bakteriyalar, filtrlanadigan viruslar va bakteriofaglar hamda bakteriyalarga yaqin mikroorganizmlarning ayrim vakillari (aktinomitsetalar va baʼzi zamburugʻlar) kiradi.

Mikrobiologiya mikroorganizmlarning morfologiyasini (shu jumladan sitologiyani), sistematikasini va fiziologiyasini, ularning hayotiy faoliyati asosidagi umumiy sharoitlarni oʻrganadi va atrofimizdagi tabiatning turli moddalarining oʻzgarishidagi rolini ochib beradi.

Tuproqda va umuman tabiatdagi bu eng kichik organizmlar biokimyoviy oʻzgarishlarning asosiy qismini tashkil qiladi. Tuproqdagi boradigan har qanday jarayonlar tuproq mikroflorasi bilan chambarchas bogʻliqdir. Tabiiy tuproq hosil qilish jarayonida ham, madaniylashgan tuproqlarda sodir boʻladigan jarayonlarda ularni qayta ishlash, turli xil oʻgʻitlarni qoʻllash bilan bogʻliq yoki turli xil agrotexnik tadbirlar (sugʻorish, oʻgʻitlash, kultivatsiya va x.k), shuningdek mahsulotlarni tayyorlash, saqlash va saqlash jarayonlari, organik oʻgʻitlardan foydalanish jarayonlarida mikroorganizmlarning ahamiyati juda katta.

Tuproqning holati va uning mikroflorasi oʻrtasidagi oʻzaro yaqin aloqa juda mustahkam oʻrnatilgan. Shuning uchun tuproqni oʻrganishda undagi tuproq mikroorganizmlarining hayotiy faolligini eʼtiborsiz qoldirib boʻlmaydi, tuproqdagi mikroorganizmlarning xususiyatlarini ularning tuproqdagi hayotiy faolligini hisobga olmasdan oʻrganish mumkin emas. Bu yerda mikrobiologiya tuproqshunoslik bilan chambarchas bogʻliq. Tuproqdagi organik va mineral birikmalar va oʻgʻitlarning oʻzgarishini oʻrganuvchi mikrobiologiya va agrokimyo fanlari oʻrtasida ham xuddi shunday bogʻliqlik oʻrnatilishi mumkin. Maʼlumki, tuproqqa kiritilgan organik

o'g'itlar tuproq mikroblari ularning o'zgarish jarayonlarini keltirib chiqargandan keyingina yashil o'simliklar uchun to'liq mavjud bo'ladi.

Tuproqqa qo'llaniladigan mineral o'g'itlar, agar ma'lum bir vaqtda mavjud bo'lgan sharoitda mikroorganizmlar tomonidan oldin assimilyatsiya qilinmasa va ular tomonidan organik birikmalarga aylantirilmagan bo'lsa, yashil o'simliklarning ildiz tizimi tomonidan o'zlashtirilishi murakkabligi hammaga ma'lum. Bu yerda mikroorganizmlarning hayot-faoliyati asoslarini bilish, tuproqqa kiritilgan mineral, organik hamda murakkab o'g'itlarni tushunish, qo'llash sharoitlarini bilish, ularning tuproqdagi keyingi o'zgarishini oldindan ko'ra bilish agronomiya fani uchun nihoyatda muhim ahamiyatga ega. Bundan tashqari, o'simliklarning ildiz tizimi juda xilma-xil mikroflora bilan qoplangan bo'lib, ular o'simliklarning ildiz sekretsiyasini o'zlashtirib, ildiz yaqinidagi turli xil organik va mineral moddalarning o'zgarishiga olib keladi, ularning oziqlanishi va o'sishiga o'simliklar katta ta'sir ko'rsatadi. Bu mikroorganizmlar, asosan bakteriyalar va mikroskopik zamburug'lar "rizosfera" mikroflorasi deb ataladi. Ba'zi rizofera bakteriyalar va zamburug'lar hatto o'simlikning ildiziga kirib, ikkinchisi bilan yaqinroq munosabatlarga kirishishi bugungu kunda ilmiy asoslangandir. Shu bilan birga, ularning ba'zilari, masalan, dukkakli o'simliklar bilan birgalikda yashashga rizobium bakteriyalar, ularning azot bilan oziqlanishini yaxshilaydi (atmosfera azotidan foydalangan holda) va shu bilan katta foyda keltiradi, boshqalari, masalan, fitopatogen bakteriyalar va zamburug'lar ildizni kasallantiradi, o'simlik hujayralarga katta zarar etkazadi va o'simliklarning normal rivojlanishiga to'sqinlik qiladi hamda o'simlikni nobud qiladi. Rizofera zamburug'lari orasida simbiotik va parazit organizmlar ham mavjud. Simbiotik zamburug'lar o'simlikning ildizi bilan o'simlikning oziqlanishiga hissa qo'shadigan mikorizani hosil qiladi. Parazit fitopatogen zamburug'lar turli xil o'simlik kasalliklarini keltirib chiqaradi. Bu yoki boshqa mikroorganizmlarning xususiyatlarini va ularning qishloq xo'jaligiga zararli yoki foydali bo'lishi mumkin bo'lgan sharoitlarni bilish eng muhim ahamiyatga ega. Agronom shu organizmlar