

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI**  
**OLY TA‘LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**  
**BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI**



**“TASDIQLAYMAN”**

**Buxoro davlat universiteti rektori**

**O.X.Xamidov**


**2023 yil**

**03.00.12 – “Biotexnologiya”**  
**ixtisoslik fanidan kirish imtihoni**  
**DASTURI VA BAHOLASH MEZONI**

**Buxoro-2023**

## KIRISH

Tuzuvchilar:  B.f.d., prof. S.B. Bo'riyev

 B.f.f.d., (PhD), L.T. Yuldoshov

Taqrizchilar:  B.f.n., dotsent B.B. Toxirov

 B.f.n. dotsent N.E. Rashidov

Ushbu dastur Agronomiya va biotexnologiya fakulteti "Biotexnologiya va oziq-ovqat xavfsizligi" kafedrasining 2023-yil 3-oktabrdagi 6-sonli yig'ilishida tasdiqlangan.

Biotexnologiya yoki biologik jarayonlar texnologiyasi - biologik agentlar yoki ularning majmualaridan (mikroorganizmlar, o'simliklar va hayvon hujayralari, ularning komponentlaridan) kerakli mahsulotlar ishlab chiqarish maqsadida sanoatda foydalanish degan ma'noni beradi.

Biotexnologiya jarayonlaridan mikroorganizmlar, o'simlik va hayvon hujayralari, ularidan ajratilgan fermentlar, hujayra organellari, ularni o'rab turgan membranalar sof yoki immobilizatsiya holatda oqsil, organik kislotalar, aminokislotalar, spirtlar, dorivor moddalar, fermentlar, gormonlar va boshqa moddalar ishlab chiqarishda yoki ba'zi bir organik moddalarni (masalan, biogaz) ishlab chiqarish, sof holda metall ajratish, oqova suvlarni va qishloq xo'jalik yoki sanoat chiqindilarini qayta ishlashda keng foydalaniladi.

Ma'lumki, biotexnologiya - bu rivojlanish bilimlar texnologiyasi bo'lib, yaqindagina hayotga yo'tilganma olganligiga qaramay, nihoyatda foydali xususiyatlarga ega bo'lgan yangi ekin navlarini va mollar zotini yaratishning real imkoniyatlarini yaratdi. Hozirgi kunda mikroorganizmlar, o'simlik va hayvon hujayralari va hujayra organellari sof yoki immobilizatsiya holatda oqsil, organik kislotalar, aminokislotalar, spirtlar, dorivor moddalar, fermentlar gormonlar, biogazlar va boshqa moddalar ishlab chiqarishda, qishloq xo'jaligi, sanoat chiqindilarini va oqova suvlarni tozalashda biotexnologiya fani usullardan keng foydalanilmoqda.

Biotexnologiya fani ko'proq, yangiliklar yaratib, ishlab chiqarishning oson tomonini izlab topmoqda. Albatta, bu sohada qo'yilgan qadam chuqur fundamentga asoslangan holdagina kerakli samarani berishi mumkin. Yangi texnologiyani o'ziga xosligini tan oigan holda qishloq xo'jaligi va mahalliy biotexnologiya imkoniyatlarini birlashtirishi ayni muddao bo'ladi. Bu jarayon o'z navbatida mikroorganizmlar, qolaversa, tirik tabiatga o'z ta'sirini o'ikazishi mumkin. Yaqin kelajakda biotexnologiya o'zining imkoniyatlari va rejalashtirayotgan ishlari bilan yuzaga keladigan muammolarni to'latilgicha hal qila olishi mumkin bo'ladi.

### Fanning maqsad va vazifalari:

Fanning maqsadi - o'ta muhim biotexnologik jarayonlarni yaratish va ularidan sanoat usulida foydalanish orgali zarur bo'lgan mikro hujayralari, organellari va fermentlarini ishlab chiqarish hamda ularidan xaliq xo'jaligi va medisinada foydalanishning nazariy va amalliy tomonlarini yoritib beradigan fandır. Bu fan asosan mikrobiologiya, fiziologiya, biokimyo va genetika fanlari yutuqlari asosida tashkil qilingan bo'lib, uning zaminida ko'zga kurinmas mikroorganizmlar faoliyatidan umumli va oqilona foydalanish yotadi.

**Fanning vazifasi** – organizmlarning o'sish, rivojlanish va ko'payish jarayonlarida, hayotiy zarur, insoniyat uchun xizmat qilaoladigan minglab fiziologik faol moddalar ishlab-chiqarish. Bundan tashqari mikroorganizmlar biotexnologiyasidan har xil tabiiy va kimyoviy birikmalarini o'ta muhim moddalarga aylantirish (modifikasiya qilish) imkoniyatlaridan iborat.

### 03.00.12 – "Biotexnologiya" ixtisosligi bo'yicha tuzilgan malakaviy imtihon dasturining asosiy mazmuni

#### Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:

##### Biotexnologiya fani, uning rivojlanishi tarixi.

"Biotexnologiya" atamasini dastlab 1917-yilda venger muhandisi Karl Ereki tomonidan, qand lavlagidan ozuqa sifatida foydalangan holda cho'chqachilikda keng miqyosida yo'lga qo'ygan.

Biotexnologiya grekcha "bios"-hayot, "texne"-hunar, "logos"-bilim so'zlaridan olingan.

Biotexnologiya – tirik organizmlar va ular tomonidan ishlab chiqarilgan xomashyodan foydalangan holda mahsulot ishlab chiqishini ko'zda tutuvchi barcha ishlarni o'z ichiga oladi.

Biotexnologiya fani amaliy maqsadlarni ko'zda tutgan holda bir qator yo'nalishlarni o'z ichiga oladi:

Sog'liqni saqlashda tashxis qo'yish, turli xil kasalliklarni davolash va oldini olish maqsadida yangi biologik faol moddalarni hamda dorivor preparatlarni yaratish;

Qishloq xo'jaligi o'simliklarini kasallik qo'zg'atuvchi zararkunandalardan himoyalash maqsadida bakterial o'g'itlar, o'simlik va hayvonlarni tez o'sishini tartibga soluvchi moddalar yaratish;

O'simliklarning tashqi muhit sharoitiga moslashgan yangi navlarini yaratish;

Foydali xususiyatlarga ega, transgen hayvon zotlarini yaratish;

Qishloq xo'jalik hayvonlari mahsuldorligini oshirish maqsadida, ozuqani yaxshi singdirilishini ta'minlovchi (ozuqa qo'shimchalari, ozuqa oqsillari, aminokislotalar, vitaminlar, fermentlar kabi) moddalarni yaratish;

Qishloq xo'jaligi va veterinariya sohasida bioinjeneriya uslublariga asoslangan holda yuqori samaradorlikka ega bo'lgan preparatlarni yaratish;

Oziq-ovqat, kimyo va mikrobiologiya sanoatida foydali xo'jalik mahsulotlarini yaratishda yangi texnologiyalarni joriy qilish;

Insonning xo'jalik faoliyati uchun foydali bo'lgan (biogaz, o'g'itlar, avtomobillar uchun yoqilg'i kabi) mahsulotlarni yaratish maqsadida qishloq xo'jaligi va sanoat chiqindilarini qayta ishlashning samarali texnologiyalarini yaratish va amaliyotga joriy etish;

Pastergacha bulgan davr (1865-yilgacha). Pivo, vino, pishloq, non mahsulotlarini tayyorlashda spirtli va sut kislotali biyog'ishdan foydalanilgan. Ferment mahsulotlari va sirka kislotasi (uksus) olingan.

1665-yilda linza yordamida usimlik to'qimasi hujayrasi strukturasi o'rganilgan.

1673 yilda oddiy mikroskop yordamida bir hujayrali organizmlar o'rganilgan.

1769-1780-yillarda toza holatda bir qator organik kislotalar olingan – vino, sut, olma, shavel-sirka, limon va boshqa kislotalar.

1789-yilda kristall holatdagi (sirka) uksus kislotasi olingan.

1796-yilda odamlarda muvaffaqiyatli vaktsinatsiya qilingan.

1857-yilda spirtli biyog'ish jarayoni tirik mikroorganizmlar xisobiga borishi aniqlangan. Mikrobiologiya biologik fan sifatida qabul qilingan.

Pasterdan keyingi davr (1858 –1949y.). Bu davrda etanol, butanol, aseton, glitserol, organik kislotalar va vaktsinalar ishlab chiqildi. Kanalizatsiya suvlarini aerob (kislarodli muhit) tozalash yo'lga qo'yildi. Uglevodlardan oziqaviy achitqilar (droja) ishlab chiqildi.

1859-yilda tirik tabiatning evolyusion nazariyasi yaratildi.

1865-yilda irsiyat konuniyatlari eksperiment asosida tasdiqlandi.

1875-yilda mikroorganizmlarning toza hujayrasi ajratib olinib, uning faqat bitta inokulyant ekanligiga ishonch hosil qilindi.

1881-yilda birinchi bo'lib zamburug'larning toza hujayrasi ajratib olindi.

1888-1901 yillarda tugunak bakteriyalarning molekular azotni (havodagi azotni yani azotafiksator) to'plashi aniqlangan.

1893-yilda mog'or zamburug'ining limon kislotani sintez qilishi o'rganilgan.

1908-yilda immunitetning yagona nazariyasi yaratilgan.

1911-1920 yillarda irsiyatning xrosomalar nazariyasi yaratilgan.

1926-yilda kristall holatda birinchi ferment uralaza olingan va u oqsil bo'lib katalitik (katalizator) xossasi borligi aniqlangan.

1938-yilda elektron mikroskop yaratilgan.

Antibiotiklar erasi (1941-1961y.). Chuqurlashtirilgan fermentatsiya yo'li bilan penitsillin va boshqa antibiotiklar ishlab chiqilgan.

1944-yilda streptomitsin antibiotigi ochildi.

1948-yilda xlortetosiklin antibiotigi aniqlangan.

1957-yilda interferon ochildi.

1958-yilda DNKning ikkita qo'sh zanjir ekanligi aniqlangan va uning genetik apparatlarga ta'siri o'rganilgan.

### Genlar injeneriyasi (muhandisligi)

Genetik injeneriya – molekular, genetik, biokimyoviy usullarni kullab, maksadda kuzlangan irsiy xususiyatga bulgan genetik tuzilishlarni, ya'ni DNK molekulasini, xujayrani yoki organizmni xosil kilish.

Yukorida kursatilgan fanlarning keyingi 10-15 yillarda kulga kirigan yutuklari organizm genotipini, demak genotipik belgilarni xam uzgartirish maksadda genlar bilan turli amallarni bajarishga imkon beruvchi uslublarni ishlab chikishga olib keldi.

Bunday tadkiklarning asosiy maksadi, organizmdan olingan genlarni ikkinchi organizm genomiga tugridan-tugri kuchirib utkazish yuli bilan yangi fenotiplar yaratish, genomning irsiy nuksonlarini tuzatish, ya'ni irsiy kasalliklarga davo kilishdir. Gen injeneriyasining dastlabki yutuklari odam uchun foydali maxsuottari, jumladan, dori moddalarini sintezlab beradigan yangi mikroorganizm formalarni yaratish bilan boglikdir.

### Hujayra muhandisligi (injeneriyasi)

Biotehnologiya rivojlanishining yangi bosqichi-bu noan'anaviy hisoblangan, bir va ko'p hujayrali organizmlarning to'qima va hujayralardan biotexnologik obyekt sifatida foydalanib, ularni ko'paytirish usullarining ishlab chiqilishi hisoblanadi. Mikroorganizmlarni ko'paytirishga nisbatan yuksak tuzilishga ega organizmlar hujayralarni ko'paytirish bir qator farqli xususiyatlarga ega bo'lib, ushbu jarayon asosida sanoat miqyosida vaktsinalar, monoklonal antitelolar kabi qimmatli mahsulotlar sintezlanmoqda.

Yuksak tuzilishga ega organizmlar hujayralarini organizmdan tashqarida o'stirish uchun ma'lum sharoitda yaratish texnologiyasi xususidagi fikrlar o'tgan asrning oxirlarida o'rta tashlangan bo'lib, dastlabki bunday hujayralarni ko'paytirish asrimiz boshlarida amalga oshirildi. O'simlik hujayralarini sun'iy ozuqa muhitida ko'paytirish ishlari ancha kech, ya'ni 1930-yillarga kelibgina bu yo'nalishda sezilarli yutuqlarga erishildi va bu soha tez rivojlana boshladi.

1970-yillarga kelib o'simliklar hujayralaridan protoplastlarni ajratish va o'simliklarning somatik hujayralarini gibridlash uslublarni kashf qilinishi o'simliklar hujayrasini biotexnologik jarayonlarda keng ishlatila boshlanishini kuchaytirtdi.

Xujayra injeneriyasining asosiy maksadi tana (somatik) xujayralarni gibridizatsiya kilish, ya'ni jinsiz xujayralarning kushitilishidan yangi organizmning xosil bulishidir. Somatik xujayralarning kushitilishi tulik yoki respient xujayraga donor xujayradan bir kismi, ya'ni sitoplazma, mitoxondriya, xloroplastlar, genomlar yadrosini yeki uning bir bulagini kuyilishi mumkin. Somatik gibridizatsiya fitogenetik jixadan aloxida bulgan organizmlarni chatishtirishda muxim axamiyatga ega.

### Kallus to'qima hujayralarini ko'paytirish.

Biotehnologiyada o'simlik hujayralarini ko'paytirishning asosiy yo'nalishlardan biri o'simliklarning o'sma hosil qiluvchi hujayralarini yoki *callus to'qimasini* ko'paytirish hisoblanadi.

O'sma hosil qiluvchi hujayralarni chuqur yoki yuzga qatlamli ozuqa muhitlarda ekib ko'paytirilganda, ular tuzilishga ko'ra kalhis hujayralaridan deyarli farqlanmaydi. O'sma hosil qiluvchi hujayralarning asosiy xususiyatlaridan biri ular ozuqa muhitida o'stirilayotganda gommonlarga nisbatan sezgirlik namoyon qilmaydi va shu sababli ozuqa muhitiga fitogommonlar qo'shish talab qilinmaydi.

Bazan turli xil irsiy orttirilgan mutatsiyalar natijasida hosil bolgan kallus hujayralari ko'paytirilganda ularning ozuqa muhitlarida fitogommonlar qo'shish talab qilinadi. Shu bilan birga o'sma hujayraiyi organogenezni jarayonida ildiz, kurtaklar hosil qilmaydi.

Bazan o'simlik to'qimalari jarohatlanganda o'simlikda ma'lum vaqt davomida o'simlikni himoya qiluvchi tizim sifatida regeneratsiya jarayoni uchun ozuqa jamg'armvchi kallus to'qima vujudga keladi.

### Protoplastlarni ajratib olish

O'simlik protoplastlari - membrana bilan chegaralangan, ichki hujayraviy organelalari tarkibi saqlangan stmkuraviy tuzilma bo'lib, unda faol metabolizm amalga oshadi hamda biosintez reaksiyasi va energiya transformatsiyasi ro'y beradi.

### Mikroorganizmlar asosida biotexnologik jarayonlar yaratish usullari

Biotehnologiya sanoatida produsent sifatida prokarotlar – (bir hujayrali, yadrosi mukammal bo'lmagan organizmlar) – bakteriyalar, aktinomisetlar, rikkettsiyalar va tuban eukarotlar (bir va ko'p hujayrali, yadrosi mukammal, xromosomalari maxsus lipoproteid tabiatli membranalar bilan o'ralgan) – achiq va miselial zamburug'lar, eng sodda ionivorlar va suv o'tlari hamda ularni har xil usullar (seleksiya, mutagenез, hujayra va gen muxandisligi) orqali olingan mutantlardan foydalaniladi.

Bugungi kunda biotexnologik jarayonlarda tabiatda tarqalgan 100 mingdan ortiq turkumga mansub bo'lgan mikroorganizmlardan faqatgina bir necha yuztasi ishlatiladi xolos. Mikrobiologiya sanoatida ishlatish uchun tavsiya etiladigan produsentlarga katta talablar qo'yadi, ularning umumiyarlari quyidagilardan iborat:

- o'sish tezligining balandligi,
- arzon ozuqa muhitida o'sishi,
- boshqa mikroflora va fagga chidamliligi,
- yuqori hosildorligi.

Mikroorganizmlar tabiatda kup mikdorda tarkalganligi, tezlik bilan kupayishi va xar xil yukori molekulari organik modda sintez kilishini inobatga olingan xolda, ular biotexnologiya fanining asosiy ob'ekti

xisoblanadi. Mikroorganizmlar ma'lum maksad uchun tabiatdan jiratib olinadi va ular maxsus asboblarda (fermenterlarda) kupyatiriladi.

Mikroorganizmlarning o'sib, rivojlanishi uchun kerakli optimal sharoit yaratiladi va ularning biomassasi ajratib olinadi. Mikroorganizmlarning ikkilamchi metabolitlari pastmolekulali birlamalar bulib, toza xujayralarning usishi uchun talab kilinmaydi. Ikkilamchi metabolitlar ma'lum bir toksionlar tononidan, ma'lum guruxga mos bulgan kimeviy moddalar sintez kilinadi. Ularga antibiotiklar, alkonoidlar, garmionlar va toksionlar.

### **Biotehnologik jarayonlarda biomassani ajratish**

Davomiy ravishda ishlatiluvchi filtrlarga tiqilib qoluvchi biomassa maxsus pichoqlar yoki havo bosimi orqali tozalaniq turiladi. Asosan bir martalik va ko'p martalik foydalaniladigan filtrlar ishlab chiqariladi. Masalan, biotehnologik sanoatda telfondan ishlangan, membranalil filtrlardan juda maydalangan hujayra biomassasini ajratib olishda foydalaniladi. Biroq bu ko'rinshdagi filtrlarga oqsil, kolloid zarrachalar tez tiqilib qoladi. Bunda bu ko'rinshdagi filtrimi mexanik usulda tozalash imkoni yo'q. Chunki mexanik tozalashda membranalil filtrlar xususiyatlari keskin buziladi. Bu muammoni hal qilish maqsadida membranalil filtrlarning yuza qismini kolloid zarrachalar yopishishiga qarshilik ko'rsatuvchi gidrofil qatlam bilan o'raladi yoki gidrofilik fermentlar bilan ishlov beriladi.

### **Hujayralarni buzishda foydalaniladigan asosiy usullar**

Hujayrani buzish fizikaviy, kimyoviy va fermentativ usullar yordamida amalga oshiriladi. Sanoatda ko'pincha quyidagi fizik dezintegratsiya usullardan foydalaniladi:

- a) ultratovush yordamida;
- b) sinov va sanoat maqsadlarida ishlatiluvchi qurilmalarda qolaniiladigan kurakli yoki vibratsiyali dezintegratorlardan foydalanish;
- c) shisha tayovqchalar yordamida qo'zg'atish orqali buzish,
- d) tor tirqishli teshik orqali yuqori bosim berish,
- e) sovitilgan massa bilan bosim o'tkazish;
- f) maxsus uskunalar yordamida qirg'ish;
- g) osmoitik shokdan foydalanish;
- h) ko'p martalik muzlatish va ezish;
- i) hujayra massasini siqish va bosimni keskin pasayitish (dekompressiya).

Fizikaviy dezintegratsiya usullari boshqa usullarga nisbatan iqtisodiy jihatdan qulayligi bilan xarakterlanadi. Biroq bu usullar yuqori darajada tanlovchanlik xususiyatiga ega ekanligi sababli olinadigan tayyor mahsulot hajmi kamayib ketishi kuzatiladi.

### **Enzimlar injenerligi (muhandisligi)**

Enzimlar injenerligi- xozirgi zamon tabiatshunosligining ketor soxalaridagi tassavurlariga asoslangan, yangi ilmiy texnik yunalishi bulib, enzimologiya, biokimeviy texnologiya xamda iqtisodiy injeneriya fanlar jumlasiga kiradi. Enzimlar injenerligining asosiy vazifasi- biologik sistema tarkibida yeki xujayra ichidan jiratilgan, sun'iy ravishda usish imkoniyatidan maxrum kilingan fermentlarning katalitik ta'siri kullaniiladigan, biotehnologik jaraenlardan iborat. Enzimlar injenerligi u uz oldiga a) yangi modda yaratish, b) ma'lum bir moddani yaxshirok sifatli kilib olish, v) texnik iqtisodiy kursatkichlarni ma'lum jaraenlarga nisbatan yaxshilash maqsadlarini amalga oshirishda ilmiy-tadqiqot ishlari olib boradi. Boshkacha aytganda, enzimlar injenerligi nima uchun kerak yeki kaerda kandy maksadda kullaniilishi mumkin degan savol bilan boshlanadi. Xozirgi zamon enzimlar injenerligining asosida fermentlar, ferment sistemalarini immobilizatsiya kilish ishlari yetadi.

### **Mahsulotni ajratish va tozalash**

Tayyor mahsulotni ajratib olishda produtsent ko'paytirilgan suyuqlikdan ajratilib, dezintegratsiya amalga oshiriganda hosil boigan gomogenat modda cho'kirlish, ekstraksiyalash yoki turli adsorbtsiyalash usullari orqali ishlov beriladi.

Oqsil va oqsil boim agan moddalarni ajratishda ko'p tarqalgan usul antigen va antitelolarning o'zaro ta'siriga asoslangan. Bu usul *immuno-affin xromatografiyasi* ham deb ataladi. Amaliyotda bu usulda monoklonal antitelolar ajratib olinadi. Bunga yorqin misol, odam interferonini ajratib olish hisoblanib, bunda jarayon bita bosqichdan iborat va ajratilayotgan moddaning tozalik darajasi oddiy usullarda ajratishga nisbatan 500 martagacha ortadi. Affin xromatografiya usulida ba'zan guruh holidagi ligandlar ishritok etadi.

### **Ekologik biotehnologiya**

Dunyodagi ekologik muammolar, ishlab chiqarish, oqova suvlarga xarakteristika, biosferani sog'lomlashitirishda biotehnologiyaning roli, oqova suvlarni biologik usulda tozalash, oqova suvlarni tozalashda aerob usullar, oqova suvlarni tozalashda anaerob usullar, oqova suvlarni tozalashda mikroskopik suvo'tlari va yuksak suv o'simliklari ta'sirida tozalash biotehnologiyasi.

### **Chiqindilardan oqsil olish texnologiyasi**

O'simlik chiqindilari, sitrus mevalar chiqindilari, sut zardobi va shuningdek qishloq xo'jaligi hayvonlari chiqindilarini qayta ishlash texnologiyasi biotexnologiyada muhim masalalardan biri hisoblanadi. Ba'zi joylarda bu ko'rinishdagi chiqindilarning yetarli miqdorda to'planib qolishi atrof-muhitning ifloslanishiga jiddiy ta'sirko'rsatadi. Shu sababli buko'rinishdagi chiqindilarning qayta ishlanishi bevosita atrof-muhit tozaligiga qaratilgan bo'lsa, ikkinchi tomondan qo'shimcha foydali mahsulot yaratishga qaratilgan.

#### Fermentativ jarayonlar uchun talab etiluvchi muhitlar

Fermentativ texnologiya yutuqlaridan mikroorganizmlar, o'simlik va hayvon hujayralari yoki hujayra komponentlaridagi organik moddalarning fizik va kimyoviy o'zgarishlarini o'rganish maqsadida foydalanish mumkin. Bulardan sanoatda mahsulot ishlab chiqarishda qo'llaniladigan uslublar farqli ravishda o'ziga xos ijobiy tomonlarga ega bo'lishi lozim.

Biotexnologik usullar yordamida sanoatda organik moddalar asosida mahsulot ishlab chiqarish jarayonida foydalaniladigan sof kimyoviy uslublarning imkoniyatlari va kamchiliklari quyidagilardir:

#### O'simlik va hayvon hujayralarini ko'paytirish texnologiyasi

Biotexnologiyada mikroorganizmlar, zambung'lar, achitqilar va bakteriyalarni ko'paytirish orqali sanoatda foydali mahsulot yaratish keng rivojlangan. Keyingi vaqtlarda biotexnologiyada o'simlik va hayvon hujayralarini ko'paytirish usullari ham rivojlanmoqda. Ko'pchilik mamlakatlarda o'simlik hujayralarini ko'paytirish asosida ekish uchun material olinadi.

O'simliklar hujayrasini ko'paytirish usullarini takomillashtirish uchun o'simlik maysalarining o'sish jarayoni mexanizmlarini chuqur bilish talab qilinadi.

Keng miqyosda sanoatda o'simlik hujayralarini ko'paytirish asosida nikotin, alkaloidlar, jenshen kabi qimmatli mahsulotni olish yo'lga qo'yilgan. Bu yo'nalishdagi izlanishlarda digitalis, yalpiz, jasmin kabi o'simliklar hujayralari asosida qimmatli moddalarni sintezlashning istiqbollari porloq hisoblanadi. O'simlik hujayralarini ko'paytirishda mikrobiologik yondashuv uslublaridan yetarlicha foydalaniladi.

#### Biogeotexnologiya

Er ostida yashovchi mikroorganizmlardan biogeotexnologiyada - neft va gaz qazib olishda ularni qayta ishlash va boshqa mahsulotlarga aylantirishda keng ko'lamda foydalaniladi. Biogeotexnologiya - alohida tur va turkumga kiruvchi mikroorganizmlarning metallarni eritma holiga o'tkazish (ma'danlardan metallarni

eritib olish) xususiyatidan foydalanilib sof holda qimmatbaho metallar ajratib olishni ham o'z oldiga qo'yadi.

#### Bioenergotexnologiya

Er yuzidagi o'simliklarda sodir bo'ladigan fotosintez jarayoni yordamida yaratiladigan energiya zahirasini tabiiy qazib olinadigan energiya zahirasi bilan taqqoslab ko'ramiz. quruq biomassaning yonishi natijasida hosil bo'ladigan energiya miqdoriga qaraganda, shu biomassani mikroorganizmlar yordamida qayta ishlash oqibatida to'planadigan uglevodorodlar va biogaz (metan) dan olinadigan energiya ancha samarador ekanligi barchaga ayon. Metanli "bijg'ish", yoki biometanogenez, - ya'ni biomassani energiyaga aylanishi anchagina ko'hna jarayondir. Bu jarayon 1776 yil Volt tomonidan ochilgan bo'lib, u botqoqdan chiqadigan gaz tarkibida metan bor ekanligini kuzatgan edi. Bu jarayon natijasida hosil bo'ladigan biogaz tarkibi 65% metan, 30% karbonat angidrid, 1% serovodorod va juda kam miqdorda kislorod, vodorod va uglerod zakisidan (ikki valentli uglerod oksidi) tashkil topadi.

#### Tayanch doktorantura (PhD)ga kiruvchilar uchun sinov imtihonining javoblarini baholash umumiy mezonlari

Ball	Bilim darajasi
1	2
86-100	Javoblarida fanning mavzulari vasavollari bo'yicha ijodiy fikrlash mavjud bo'lsa, mamlakatimizda modernizatsiyalash jarayonlarini jadallashtirish, demokratik islohatlarni yanada chuqurlashtirish va fuqarolik jamiyatini rivojlantirish konsepsiyasidan kelib chiqqan vazifalarni bajarish yo'llari o'z aksini topgan bo'lsa, qo'yilgan muammoni yechish bo'yicha tavsiyalar bergan bo'lsa, savol bo'yicha javobda mustaqil mushohada yuritilgan bo'lsa, tavsiyalarni amaliyotga qo'llash tartiblari ko'rsatilgan bo'lsa
71-85	O'z javobida qo'yilgan savol bo'yicha mustaqil mushohada yuritgan bo'lsa, ularning mohiyatini deyarli to'liq ochib bergan bo'lsa, qo'yilgan muammoni yechish bo'yicha o'z tavsiyalarini bergan bo'lsa
55-70	Javobida fan bo'yicha variantga kiritilgan savollarga qisman javob bergan bo'lsa, asosiy tushunchalarga bergan izohi kam bo'lsada, mavjud bo'lsa
0-54	Javobida qo'yilgan savol mazmuni umuman yoritilmagan bo'lsa, izohlarmavjud bo'lmasa, ya'ni talabgor javobida qo'yilgan savollar bo'yicha umuman tasavvurga ega emasligi aniq bo'lsa

03.00.12 - "Biotexnologiya" ixtisosligi bo'yicha baholash mezonlari

No	Umumiy ball	Tayanch doktoantura (PhD)ga kiruvchining bilim darajasi	Xususiy ball
<b>Savol nazariy bo'lsa</b>			
1	18-28	Qo'yilgan savollar mazmunan aniq yoritilib, demokratik islohotlar va jarayonlarning mazmunan mohiyati to'liq ochib berilgan; O'zbekistonda amalga oshirilayotgan iqtisodiy, ijtimoiy islohotlar tahlili va ularning amaliy samaralari, natijalari va hayotga tadbiq etilishi bo'yicha mustaqil, ijodiy fikr mavjudligi; Javoblarda mantiqiy yaxlitlikka erishilgan va umumiy xulosalar chiqarish qobiliyatiga ega; Imlo va stilistik xatolarga yo'l qo'yilmagan.	18-28
2	13-19	Materialni chuqur tushunadi, savolga to'liq javob bergan, lekin ayrim noaniqliklarga yo'l qo'yagan, faktlarga to'g'ri baho bera olgan, mustaqil fikrlash va xulosalarni asoslay olish qobiliyatiga ega, javobda mantiqiy ketma-ketlikka amal qiladi, masalani hal qilishga umuman ijodiy yondasha olgan, Javobda doktoantura (PhD)ga kiruvchining mustaqil mushohada yuritish qobiliyati seziladi; Ijodiy yondoshuv mavjud; Muammoni tahlil qilish qobiliyatiga ega.	6-8
			5-6
			2-4
			0-1
			13-19
3	4-8	Savolga javobda masalaning mohiyatini tushunilgan, ammo mazmun va natijalar yuzaki yoritilgan; Mushohada bayonida fikr tarqoqligi kuzatiladi; Javoblarda mantiqiylik tamoyili buzilgan; Tasavvurga ega, lekin tahlil yo'q.	
			4-8
4	0-3	Savol bo'yicha aniq tasavvurga ega emas; Umuman javob yozilmagan;	

		Noto'g'ri javob va ma'lumot berilgan; O'quv adabiyotidan aynan so'zma-so'z ko'chirilgan	
<b>Savol amaliy (biotexnologik jarayonlar yuzasidan hisob kitobli masala va ularni yechishi yoki laboratoriya ishi) bo'lsa</b>			
1	14-18	Masalani yechishda ilmiy - ijodiy yondoshgan; Amaliy topshiriq tahlili va ularning amaliyotga tadbiq etilishi bo'yicha mustaqil, ijodiy fikr va mulohazalar mavjud, amaliy topshiriq to'liq bajarilgan; Javoblarda mantiqiy yaxlitlikka erishilgan va umumiy xulosalar chiqarish qobiliyatiga ega; Imlo va stilistik xatolarga yo'l qo'yilmagan;	14-18
2	9-13	Javob to'g'ri yozilgan, ammo noaniqliklar, hisob-kitoblarda chalkashliklarga yo'l qo'yilgan, amaliy topshiriq to'liq bajarilmagan lekin yechimiga ilmiy-ijodiy yondashilgan; Javobda PhD doktoanturaga kiruvchining mustaqil mushohada yuritish qobiliyati seziladi; Ijodiy yondoshuv mavjud; Amaliy topshiriqni tahlil qilish qobiliyatiga ega;	9-13
3	0-3	Masalaning qo'yilishi bo'yicha aniq tasavvurga ega emas; Umuman javob yozilmagan; amaliy topshiriqning yechimi yo'q; Noto'g'ri javob va ma'lumot berilgan; O'quv adabiyotidan aynan so'zma-so'z ko'chirilgan.	0-3

**Foydalaniladigan adabiyotlar ro'yxati:**

1. Bakay S.M. Biotexnologiya obogaheniya kormov mixelalno'm belkom. Kiev. Urojay 1987.
2. Biotexnologiya kormoproizvodstva i pererabotki otxodov. Riga: Zinatie, 1987.
3. Bo'kov V.A. i dr. Mikrobiologicheskoe proizvodstvo biologicheskii aktivno'x vechestv i preparatov. - M. Vo'sshaya shkola, 1987.

4. Gavrilova N.N. Lipido' mikroorganizmov dlya kormovo'x seley. M., VNISENTI, 1985.
5. Glejeva A.A. i dr. Mikrobn'o' fermento' v narodnom xozyaystva - Vilnyus: Mokslas, 1985.
6. Davronov K. Mikroblar dunyosi. Toshkent: ToshDAU, 2001.
7. Davronov K., Xo'jamshukurov N. Umumiy va texnik mikrobiologiya. Toshkent, ToshDAU, 2004.
8. Udalova E.V. i dr. Enzimaticeskaya konversiya rastitelno so'rya i otxodov selskoxozyaystvennogo proizvodstva. M. VNII sistem upravleniya, ekologicheskix issledovaniy i nauchno-texnicheskoy informatsii, 1990.
9. Xazin D.A. Proizvodstvo kormovogo belka i ego ispolzovanie v kormelenii selskoxozyaystvenno'x jivotno'x. M. VNIITEI, 1987.
10. Alekseev V.V., Sinyugin O.A. Texniko-ekonomicheskaya osenka traditsionnoy, atomnoy i alternativnoy energetiki.—Rossiyskiy ximicheskij jurnal T.41,№6,-M.:1997.
11. Baader V.,Done E.,Brenderfeld M. Biogaz-teoriya i praktika.-M.:1982.
12. Gridnev P.I. Energeticheskie aspekto' processa pererabotki navoza v anaerobno'x usloviyax //Mexanizatsiya i avtomatizatsiya proizvodstvenno'x processov ferm krupnogo rogatogo skota. Sb. nauchno'x trudov VNIIMJ,-Podolsk:1987, S.97-104.
13. Zavarzin G.A. Biogaz i malaya energetika. Priroda,1987,№1.

#### Tavsiya qilinadigan qo'shimcha adabiyotlar

14. Kovalev A.A. Nojevnikova A.N. Texnologicheskie linii utilizatsii otxodov jivotnovodstva v biogaz i udobreniya.-M.: Znaniya, 1990.
15. Kovalev A.A. Effektivnost proizvodstva biogaza na jivotnovodskix ferma. Texnika v selskom xozyaystve,№3 st 30-33,2001.
16. Babaev A.A. - Biotexnologiya. M., Nauka, 1984.
17. Bekker M.E. - Vvedenie v biotexnologiyu. M., Pihevaya promo'helennost, 1978
18. Bich G., Best D., Brayerli K i dr. Biotexnologiya, Prinsipo'm prilojeniya. M., Mir, 1988.
19. Avakyans S.P. Bioximicheskie osnovo' texnologii shampanskogo. M., 1980.
20. Arkadeva Z.A., Bezborodov A.M., Bloxina I.N. i dr. Promo'shlennaya mikrobiologiya: Ucheb.posobie dlya vuzov po spes. "Mikrobiologiya" i "Biologiya"/ Pod.red. N.S.Egorova.- M.:Vo'ssh.shk., 1989. - 688 s.
21. Artamonov V.I. Biotexnologiya agropromo'shlennomu kompleksu. Moskva. Nauka. 1989, 165s.

22. Auermen L.YA. Texnologiya xlebopekarnogo proizvodstva. M, 1972. 23.
- Bezborodov A.M. Biotexnologiya produktov mikrobnogo sinteza. M., «Agropromizdat» 1991. 240 s.
24. Bako'rdjiev I., Bo'rdarov S., Bozadjiev L. i dr. Eksperimentalnaya mikrobiologiya. Medisina i fizkultura, 1965. 485 s.
25. Biotexnologiya: Ucheb. posobie dlya vuzov. V 8 kn. /Pod red. N.S.Egorova., V.D.Samuilova. Kn. 6: Mikrobiologicheskoe proizvodstva biologicheskii aktivno'x veshestv i preparatov/ Bo'kov V.A., Kro'lov I.A., Manakov M.N. i dr. - M.: Vo'ssh. shk., 1987. - 143 s.
26. Bukin V.N., Bo'xovski V.YA., Pansxava e.S. Bioximicheskie i mikrobiologicheskie osnovo' promo'shlennogo polucheniya vitamina V12 metodom termofilnogo metanovogo brojeniya. Sb. Vitamin V12 i ego primenenie v jivotnovodstve. M., 1971.
27. Bukin V.N. Mikrobiologicheskii sintez vitaminov. M., 1972.
28. Buryan N.I., Tyurina L.V. Mikrobiologiya vinodeliya. M, 1979.
29. Vorobeva L.I. Propionovokislo'e bakterii i obrazovanie vitamina V12. M., 1976.
30. Gariäv B.G. Mikrobiologiya: q.ö. in-ti stud. uchun o'quv qo'llanmä. - T.: Máhnät, 1990. - 192 b.

#### Elektron manbalar

31. [www://solidstate.karelia.ru](http://www.solidstate.karelia.ru)
32. [www.nanometer.ru/](http://www.nanometer.ru/)
33. [www.macro.ru/](http://www.macro.ru/)
34. [www.ontics.ifmo.ru/](http://www.ontics.ifmo.ru/)
35. [www.ioffe.rssi.ru/iournals/ftp/](http://www.ioffe.rssi.ru/iournals/ftp/)

Kafedra mudiri



L.T.Yuldoshov