O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI

“TASDIQLAYMAN”
Ilmiy ishlar va innovatsiyalar
bo‘yicha prorektor
_____K.A.Samiyev
“__”_____ 2025 y.

03.00.12 – BIOTEXNOLOGIYA

ixtisosligi bo‘yicha tayanch doktorantura (PhD)ga kirish imtihoni

DASTURI

Buxoro-2025

Ushbu dastur Tabiiy fanlar va agrobiotexnologiya fakulteti “Biotexnologiya va oziq-ovqat xavfsizligi” kafedrasining 2025- yil 6-sentyabrdagi 2-sonli yig‘ilishida tasdiqlangan.

Taqrizchilar:

Murodova S.S.	O’zbekiston Milliy universiteti Jizzax filiali Biotexnologiya kafedrasi professori, b.f.d.
Jabborova O.I.	Buxoro davlat tibbiyot instituti, Tibbiy biologiya kafedrasi biologiya fanlari nomzodi, dotsenti

Dastur Buxoro davlat universiteti Ilmiy kengashida ko‘rib chiqilganva tasdiqlangan.(30 09 2025 yil 2.-son majlis bayoni)

12. Артамонов В.И. Биотехнология агропромишленному комплексу. Москва. Наука. 1989, 165с.

13. Ауермен Л.Я. Технология хлебопекарного производства. М, 1972.
23. Безбородов А.М. Биотехнология продуктов микробного синтеза. М., «Агропромиздат» 1991. 240 с.

14. Бакирджиев И., Бурдаров С., Бозаджиев Л. и др. Экспериментальная микробиология. Медицина и физкультура, 1965. 485 с.

15. Биотехнология: Учеб. пособие для вузов. В 8 кн./Под ред. Н.С. Егорова., В.Д.Самуилова. Кн. 6: Микробиологическое производства биологически активних веществ и препаратов/ Биков В.А., Крилов И.А., Манаков М.Н. и др. - М.: Всш. шк., 1987. - 143 с.

16. Букин В.Н., Буховский В.Я.., Пансхава э.С. Биохимические и микробиологические основи промишленного получения витамина В12 методом термофилного метанового брожения. Сб. Витамин В12 и эго применение в животноводстве. М., 1971.

17. Букин В.Н. Микробиологический синтез витаминов. М., 1972.

18. Бурян Н.И., Тюрина Л.В. Микробиология виноделия. М, 1979.

19. Воробева Л.И. Пропионовокислие бактерии и образование витамина В12. М., 1976.

20. Гàриев Б.Г. Микробиология: к.у. ин-ти студ. учун ўқув қўлланмà. - Т.: Мехнàт, 1990. - 192 б.

Elektron manbalar

21. www://solidstate.karelia.ru
22. www.nanometer.ru/
23. www.macro.ru/
24. www.ontics.ifmo.ru/
25. www.ioffe.rssi.ru/ioumals/ftp/

Kafedra mudiri **A.M.Qovilov**

Umumiy kirish

Fanning maqsad va vazifalari:

Fanning maqsadi – o‘ta muhim biotexnologik jarayonlarni yaratish va ulardan sanoat usulida foydalanish orqali zarur bo‘lgan mikrob hujayralari, organelalari va fermentlarini ishlab chiqarish hamda ulardan xalq xo‘jaligi va medisinada foydalanishning nazariy va amalliy tomonlarini yoritib beradigan fandir. Bu fan asosan mikrobiologiya, fiziologiya, biokimyo va genetika fanlari yutuqlari asosida tashkil qilingan bo‘lib, uning zaminida ko‘zga kurinmas mikroorganizmlar faoliyatidan unumli 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.

Kirish

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, ulardan ajratilgan fermentlar, hujayra organellalari, ularni o‘rab turgan membranalar sof yoki immobillashgan holatda oqsil, organik kislotalar, aminokislotalar, spirtlar, dorivor moddalar, fermentlar, garmonlar 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’luniki, biotexnologiya - bu rivojlanish bilimlar texnologiyasi bo‘lib, yaqindagina hayotga yo‘ilanma 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 organellaridan sof yoki immobillashgan 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 usullaridan 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 birlashtirilishi ayni muddao bo‘ladi. Bu jarayon o‘z navbatida miktoorganizmlar, qolaversa, tirik tabiatga o‘z ta’sirini o‘ikazishi mumkin. Yaqin kelajakda biotexnologiya o‘zining imkoniyatlari va

rejalashtirayotgan ishlari bilan yuzaga keladigan muammolarni to‘laligicha hal qila olishi mumkin bo‘ladi.

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 kasallikiarni 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 texnologiyalami 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 bo‘lgan davr (1865-yilgacha). Pivo, vino, pishloq, non maxsulotlarini tayyorlashda spirtli va sut kislotali bijg‘ishdan foydalanilgan. Ferment mahsulotlari va sirka kislota (uksus) olingan.

1665-yilda linza yordamida o‘simlik 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 kislota olingan.

		Topshiriqni yoritishda va uni amaliy jihatdan asoslashda tasavvurga ega, ammo tahlil va xulosa yo’q;	0-1
			4-8
4	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. Artikova R., Murodova S.S., Qishlok xo’jalik biotexnologiyasi, 2010, Toshkent, “Fan va texnologiya" nashriyoti, 252-bet.

2. Davronov K.D. Biotexnologiya: ilmiy, amaliy va uslubiy asoslari Toshkent, Patent press bosmaxonasi. 2008 y, 504 b.

3. Davronov S.D., Artikova P.M., T. Yusupov. Qishloq xo`jalik biotexnologiyasi (Amaliy-laboratoriya mashgulotlari). ToshDAU-2001,

4. Mirhamidova P., Vahobov A.N., Davronov S.D. va boshqalar Mikrobiologiya va biotexnologiya asoslari: darslik. – T.: 2014 y, 330 b.

Tavsiya qilinadigan qo‘shimcha adabiyotlar

5. Ковалев А.А. Ножевникова А.Н. Технологические линии утилизации отходов животноводства в биогаз и удобрения.-М.: Знания, 1990.

6. Ковалев А.А. Эффективност производства биогаза на животноводских ферма. Техника в селском хозяйстве, №3 ст 30-33,2001.

7. Бабаев А.А. – Биотехнология. М., Наука, 1984.

8. Беккер М.Е. – Введение в биотехнологию. М., Пихевая промишленност, 1978

9. Бич Г., Бест Д., Брайерли К и др. Биотехнология, Принципим приложения. М., Мир, 1988.

10. Авакянс С.П. Биохимические основу технологии шампанского. М., 1980.

11. Аркадева З.А., Безбородов А.М., Блохина И.Н. и др. Промишленная микробиология: Учеб.пособие для вузов по спес. "Микробиология" и "Биология"/ Под.ред. Н.С.Егорова.- М.:Висш.шк., 1989. - 688 с.

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	0-3
Savol amaliy (masala yechish)bo'lsa			
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;	5-6 5-5 4-5 0-2
			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;	5-6 3-4 1-2 0-1
			9-13
3	4-8	Masalaning mohiyati tushunilgan, ammo mazmun va natijalar yuzaki yoritilgan, amaliy topshiriq to'liq bajarilmagan; Mushohada bayonida va topshiriqni yechishda fikr tarqoqligi kuzatiladi; Javoblarda mantiqiylik tamoyili buzilgan.	3-4 1-2 1-1

1796-yilda odamlarda muvaffaqiyatli vaksinatsiya qilingan.

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

Pasterdan keyingi davr (1858 –1949 y.). Bu davrda etanol, butanol, aseton, glitserol, organik kislotalar va vaksinalar 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 ochilgan.

1948-yilda xlortetrosiklin antibiotigi aniqlangan.

1957-yilda interferon ochilgan.

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 qo'llab, maqsadda ko'zlangan irsiy xususiyatga bo'lgan genetik tuzilishlarni, ya'ni DNK molekulasini, hujayrani yoki organizmni hosil kilish.

Yuqorida ko'rsatilgan fanlarning keyingi 10-15 yillarda qo'lga kiritgan yutuqlari organizm genotipini, demak genotipik belgilarni ham o'zgartirish maqsadida genlar bilan turli amallarni bajarishga imkon beruvchi uslublarni ishlab chiqishga olib keldi.

Bunday tadqiqotlarning asosiy maksadi, organizmdan olingan genlarni ikkinchi organizm genomiga to'g'ridan-to'g'ri ko'chirib o'tkazish yo'li bilan yangi fenotiplar yaratish, genomning irsiy nuqsonlarini tuzatish, ya'ni irsiy kasalliklarga davo qilishdi. Gen injeneriyasining dastlabki yutuklari odam uchun foydali maxsuotlari, jumladan, dori moddalarini sintezlab beradigan yangi mikroorganizm formalarini yaratish bilan boglikdir.

Hujayra muhandisligi (injineriyasi)

Biotexnologiya rivojlanishining yangi bosqichi-bu noan'anaviy hisoblangan, bir va ko'p hujayrali organizmlaming to'qima va hujayralaridan biotexnologik obyekt sifatida foydalanib, ularni ko'paytirish usullarining ishlab chiqilishi

hisoblanadi. Mikroorganizmlarni ko‘paytirishga nisbatan yuksak tuzilishga ega organizmlar hujayralarini ko‘paytirish bir qator farqli xususiyatlarga ega bo‘lib, ushbu jarayon asosida sanoat miqyosida vaksinalar, monoclonal 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‘rtaga tashlangan bo‘lib, dastlabki bunday hujayralarni ko‘paytirish asrimiz boslilarida 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 protopiastlarni ajratish va o‘simlikiarning somatik hujayralarini gibridlash uslublannmg kashf qilinishi o‘simliklar hujayrasini biotexnologik jarayonlarda keng ishlatila boshlanishini kuchaytirdi.

Hujayra injeneriyasining asosiy maqsadi tana (somatik) hujayralarni gibridizatsiya qilish, ya’ni jinssiz hujayralarning qo‘shilishidan yangi organizmning hosil bo‘lishidir. Somatik hujayralarning qo‘shilishi to‘lik yoki resipient hujayraga donor hujayradan bir qismi, ya’ni sitoplazma, mitoxondriya, xloroplastlar, genomlar yadrosini yoki uning bir bo‘lagini qo‘yilishi mumkin. Somatik gibrilizatsiya filogenetik jihatdan alohida bo‘lgan organizmlarni chatishtirishda muhim axamiyatga ega.

Kallus to‘qima hujayralarini ko‘paytirish.

Biotexnologiyada o‘simlik hujayralarini ko‘paytirishning asosiy yo‘nalshlandan biri o‘simliklarning o‘sma hosil qiluvchi hujayralarini yoki *calus to‘qimasni* ko‘paytirish hisoblanadi.

O‘sma hosil qiluvchi hujayralarini chuqur yoki yuza qatlamli ozuqa muhitlanda ekib ko‘paytirilganda, ular tuzilishiga ko‘ra kalhis hujayralaridan deyarii farqlanmaydi. O‘sma hosil qiluvchi huiayralarming asosiy xususiyatlaridan biri ular ozuqa muhitida o‘stirilayotganda gormonlarga nisbatan sezgiriik namoyon qilmaydi va shu sababli oziqa muhitiga fitogormonlar qo‘shish talab qilinmaydi.

Bazan turli xil irsiy orttirilgan mutatsiyalar natijasida hosil bolgan kallus hujayralari ko‘paytirilganda ulaming ozuqa muhitlarida fitogormonlar qo‘shish talab qilinadi. Shu bilan birga o‘sma hujayraiyi organogenczi jarayonida ildiz, kurtaklar hosil qilmaydi.

Bazan o‘simhk to‘qimalari jarohatlanganda o‘simlikda ma’lum vaqt davomida o‘simlikni himoya qiluvchi tizim sifatida regeneratsiya jarayoni uchun ozuqa jamg‘amvchi kallus to‘qima vujudga keladi.

Protopiastlarni ajratib olish

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

Izoh: Tayanch doktoranturaga kirish imtihonlari bo’yicha topshiriladigan birinchi fan (mutaxassislik yoki chet tili) umumiy balining 50% dan kam ball to’plagan talabgorlar keyingi bosqichga o’tkazilmaydi.

03.00.12-Biotexnologiya ixtisosligi bo’yicha baholash mezonlari

№	Umumiy ball	Tayanch doktoantura (PhD)ga kiruvchining bilim darajasi	Xususiy ball
		Savol nazariy bo’lsa	
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.	8-10 6-8 4-6 0-4
			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 doktorantura (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.	2-3 1-2 1-2 0-1
			4-8

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 maxsulotlarga 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% serovadorod 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 va savollari bo'yicha ijodiy fikrlash mavjud bo'lsa, mamlakatimizda modernizastiyalash jarayonlarini jadallashtirish, demokratik islohatlarni yanada chuqurlashtirish va fuqarolik jamiyatini rivojlantirish konstepstiyasidan 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

Mikroorganizmlar asosida biotexnologik jarayonlar yaratish usullari

Biotexnologiya sanoatida produsent sifatida prokariotlar – (bir hujayrali, yadrosi mukammal bo'lmagan organizmlar) – bakteriyalar, aktinomisetlar, rikketsiylar va tuban eukariotlar (bir va ko'p hujayrali, yadrosi mukammal, xromosomalari maxsus lipoproteid tabiatli membranalar bilan o'ralgan) – achitqi va miselial zamburug'lar, eng sodda jonivorlar va suv o'tlari hamda ularni har xil usullar (seleksiya, mutagenez, hujayra va gen muxandisligi) orqali olingan mutantlaridan 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 umumiylari quyidagilardan iborat:

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

Mikroorganizmlar tabiatda kup mikdorda tarkalganligi, tezlik bilan kupayishi va xar xil yukori molekulali organik modda sintez kilishini inobatga olingan xolda, ular biotexnologiya fanining asosiy ob'ekti xisoblanadi.Mikroorganizmlar ma'lum maksad uchun tabiatdan jratib olinadi va ular maxsus asboblarda (fermenterlarda) kupaytiriladi.

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

Biotexnologik jarayonlarda biomassani ajratish

Davomiy ravishda ishlatiluvchi filtrlarga tiqilib qoluvchi biomassa maxsus pichoqlar yoki havo bosimi orqali tozalanib turiladi. Asosan bir martalik va ko'p martalik foydalaniladigan filtrlar ishlab chiqariladi. Masalan, biotexnologik sanoatda teflondan ishlangan, membranali filtrlardan juda maydalangan hujayra biomassasini ajratib olishda foydalaniladi. Biroq bu ko'rinshdagi filtrlarga oqsil, kolloid zarrachalar tez tiqilib qoladi. Bunda bu ko'rinishdagi filtiiami mexanik usulda tozalash imkoni yo'q. Chunki mexanik tozalashda membranali filtrlar xususiyatlari keskin buziladi. Bu muammoni hal qilish maqsadida membranali filtrlarning yuza qismi kolloid zarrachalar yopishishiga qarshilik ko'rsatuvchi gidrofil qatlam bilan o'raladi yoki gidrolitik 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 qoilaniladigan kurakli yoki vibratsiyali dezintegratorlardan foydalanish;

c) shisha tayoqchalar 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 qirqish;

g) osmotik shokdan foydalanish;

h) ko‘p martalik muzlatish va ezish;

i) hujayra massasini siqish va bosimni keskin pasaytiiish (dekompressiya).

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

Enzimlar injenerligi (muhandisligi)

Enzimlar injenerligi — hozirgi zamon tabiatshunosligining bir qator sohalariga asoslangan yangi ilmiy-texnik yo‘nalish bo‘lib, u enzimologiya, biokimyoviy texnologiya va iqtisodiy injeneriya fanlarini o‘z ichiga oladi.

Enzimlar injenerligining asosiy vazifasi — biologik tizim tarkibida yoki hujayra ichida ajratib olingan hamda tabiiy o‘sish imkoniyatidan sun’iy ravishda mahrum qilingan fermentlarning katalitik faolligidan biotexnologik jarayonlarda samarali foydalanishdan iboratdir.

Mazkur yo‘nalish quyidagi maqsadlarda ilmiy-tadqiqot ishlarini olib boradi:

a) yangi biologik faol moddalarning sintezini yaratish;

b) mavjud moddalarning sifatini yaxshilash;

v) ayrim texnologik jarayonlarning texnik va iqtisodiy ko‘rsatkichlarini takomillashtirish.

Boshqacha aytganda, enzimlar injenerligi “Nima uchun kerak?” yoki “Qayerda va qanday maqsadda qo‘llaniladi?” degan savollarga javob berishga qaratilgan ilmiy sohadir.

Hozirgi zamon enzimlar injenerligining ilmiy asosini fermentlar va ferment tizimlarini immobilizatsiya qilish texnologiyasi tashkil etadi.

Mahsulotni ajratish va tozalash

Tayyor mahsulotni ajratib olishda produtsent ko‘paytirilgan suyuqlikdan ajratilib, dezintegratsiya amalga oshirilganda hosil boigan gomogenat modda cho‘ktirİsh, ekstraksiyalash yoki turli adsorbsiyalash usuliari orqali ishlov beriladi.

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

Ekologik biotexnologiya

Dunyodagi ekologik muammolar, ishlab chiqarish, oqova suvlarga xarakteristika, biosferani sog‘lomlashtirishda biotexnologiyaning 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 biotexnologiyasi.

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 usullai 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, zambumg‘lar, achitqilar va bakteriyalarni ko‘paytirish orqali sanoatda foydali mahsulot yaratish keng rivojlangan. Keyingi vaqtlàrda 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 takom illashtirish 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