O’ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O’RTA MAXSUS TA’LIM VAZIRLIGI
SAMARQAND DAVLAT UNIVERSITETI
BIOLOGIYA FAKULTETI
GENETIKA VA BIOTEXNOLOGIYA KAFEDRASI

RO’YXATGA OLINDI
№_____
2019___y. «____»_____

“TASDIQLAYMAN”
Samarqand davlat universiteti o`quv ishlari bo`yicha prorektori:
_____ prof. A.Soleyev
“_____”_____2019 yil

M.SULTANOV
“BIOTEXNOLOGIYA VA EKOLOGIYA MUAMMOLARI” fanidan

O’QUV – USLUBIY MAJMUA
(«5A140104 – Biotexnologiya»)

SAMARQAND – 2019

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA’LIM VAZIRLIGI

SAMARQAND DAVLAT UNIVERSITETI

RO`YXATGA OLINDI
№ _____
2019 y “____” _____

«TASDIQLAYMAN»
Samarqand davlat universiteti
o‘quv ishlari bo‘yicha prorektori:
_____ prof. A.Soleev
_____2019 y

ISHCHI O’QUV DASTURI

BILIM SOHASI:	**100000 – GUMANITAR SOHA**
TA’LIM SOHASI:	**140000 – TABIIY FANLAR**
TA’LIM YO’NALISHI:	**5140100– BIOLOGIYA**
MUTAXASSISLIK:	**5A140104-BIOTEXNOLOGIYA**

“ BIOTEXNOLOGIYA VA EKOLOGIYA MUAMMOLARI”

fanidan

O‘QUV-USLUBIY MAJMUA
(Moodle tizimi rejasi asosida)

Tuzuvchi: SamDU Biologiya fakulteti, Genetika va biotexnologiya kafedrasi dotsenti **M.Sultanov**

Kafedra mudiri: dots.G.A.Dushanova

Fakultet dekani: dots.X.A.Keldiyarov

SAMARQAND – 2019

Fanning o’quv-uslubiy majmuasi “Biotexnologiya va ekologiya muammolari” fanining fan dasturi asosida ishlab chiqilgan.

TUZUVCHILAR: SamDU Biologiya fakulteti, Genetika va biotexnologiya kafedrasi dotsenti M.Sultanov

Genetika va biotexnologiya kafedrasi mudiri: dots. G.A. Dushanova

Fakultet o`quv-uslubiy kengash raisi: dots. N.A. Allanazarova

Fakultet kengashi raisi: dots. X.O. Keldiyorov

O`quv uslubiy majmua SamDU biologiya fakultet kengashida ko’rib chiqilgan va foydalanishga tavsiya etilgan (2019 yil ____ sonli majlis bayonnomasi).

SamDU o’quv uslubiy boshqarma boshlig`i: Aliqulov B.S.

MUNDARIJA

1. Sillabus (yo'nalishning namunaviy va ishchi o'quv rejasi, fanning namunaviy va ishchi o'quv dasturi (tasdiqlangan variantini skaner shakllarini qo'yish talab qilinadi))……..……..
2. O'tilayotgan fanning asosiy nazariy materiali (Ma'ruzalar matni).....
3. Glossariy…….....
4. Foydalanilgan adabiyotlarning elektron shakli (disk shaklida ham qo'yish mumkin).....
5. Mavzular bo'yicha taqdimotlar, mustaqil ta'lim uchun materiallar (ilmiy maqolalar va boshqa manbalar)…….....
6. Laboratoriya (amaliy yoki seminar) mashg'ulotlari materiallari….....
7. Qo'shimcha materiallar (videolar, keys-stadilar va hokoza materiallar)……...…….....……...

1. SILLABUS (YO’NALISHNING NAMUNAVIY VA ISHCHI O’QUV REJASI, FANNING NAMUNAVIY VA ISHCHI O’QUV DASTURI (TASDIQLANGAN VARIANTINI SKANER SHAKLLARINI QO’YISH TALAB QILINADI))

Umumiy ma’lumotlar

1	OTM	SamDU	Manzili: Unisersitet xiyoboni, 15
2	Fakultet	Biologiya fakulteti	Manzili: Biologiya bo`limi binosi
3	Kafedra	Genetika va biotexnologiya	Manzili: Biologiya binosi,
4	Bilim va ta'lim sohasi	Bilim sohasi: 100000 – gumanitar soha	Ta'lim sohasi: 140000 – Tabiiy fanlar
5	Ta'lim yo'nalishi, kurs, guruh	5A140104 - BIOTEXNOLOGIYA	– guruh
6	Fan (o'quv soatlari)	Biotexnologiya va ekologiya muammolari	O'quv soatlari: ma'ruza – __ soat amaliy mashg'. – __ soat mustaqil ish – __ soat
7	Kursning davomiyligi	_ – semestr	
8	O'qituvchi (lavozimi, unvoni, elektron pochta)	Ma'ruza o'qituvchisi: R.M.Sultanov	dotsent, e-mail:
		Amaliyot o'qituvchisi:	
9	Dars joyi va vaqti	Ma'ruza	Biologiya binosi, 1 – qavat, – aud.
		Amaliy va lab . Mashg'ulot	Genetika lab.,
10	Konsultatsiya joyi va vaqti	Ma'ruza	Biologiya binosi, genetika laboratoriyasi, payshanba
		Amaliy mashg'ulot	Biologiya binosi, genetika laboratoriyasi, juma
11	Shaxsiy grafik asosida ishlash vaqti	ARM o'quv zali	Dushanba, chorshanba, shanba kunlari, 17.00 dan 18.00 gacha

Asosiy ma’lumotlar

1	**Fanning dolzarbligi va qisqacha mazmuni**	Biotexnologiya va ekologiya muammolari fanini hozirgi vaqtda jadal sur’atlar bilan rivojlanishi bevosita ekologiyani ma’lum darajada o‘zgarishi va unga bo‘lgan munosabatni ortishi bilan bog‘liqdir. Shu sababdan, Biotexnologiya va ekologiya muammolari hozirgi kunda yetakchi o‘rinni egallamoqda. Ekologiya muammolarni kundan kunga ortib borishi hozirgi kunda tug‘ilayotgan bir qator muammolarni biotexnologiya fanisiz yechish imkonini bermaydi. Shu sababdan ham biotexnologiyaning turli yo‘nalishlari inson hayoti uchun kerakli bo‘lgan oziq-ovqat mahsulotlarini, shuningdek energiya muammosi, turli ekologik muammolarni hal qilishi mumkin. Biotexnologiya va ekologiya muammolari avvalo, iqtisodiy jihatdan katta istiqbolga ega, uning yordamida energiya kam darajada sarflanadi, chiqindisiz texnologiyalar yaratish amalga oshiriladi, shu bilan birga turli chiqindilar asosida xalq va qishloq-xo‘jaligi uchun kerakli mahsulotlarni olish uchun har jihatdan muhim ahamiyatga egadir.
2	**Fanning maqsad va vazifalari**	Biotexnologiya va ekologiya muammolarini o‘qitishdan maqsad talabalarga hozirgi zamon biologiyasi va chegaradosh fanlar yutuqlariga asoslangan, yangi texnologik jarayonlar yaratish asoslaridan bilim berishdan iboratdir. Hozirgi kunda ekologiyani buzilishi Biotexnologiya va ekologiya muammolari yo‘nalishi oldiga bir qator dolzarb muammolarni qo‘ydiki, ushbu muammolarni biotexnologik jarayonlarni tatbiq etish orqali yechish ko‘pgina vazifalarni xal etishni keltirib chiqarmoqda. Ushbu vazifalar esa o‘z o‘rnida, zamon talabiga javob bera oladigan mutaxxassislarni tayyorlashni talab etmoqda. Shu sababli, bakalavr yunalishidagi talabalarga Biotexnologiya va ekologiya muammolari asoslari fanidan umumiy bilim berish maqsadga muvofiqdir
3	**Fanning o‘quv rejadagi fanlar bilan aloqasi**	Biotexnologiya va ekologiya muammolarini o’zlashtirishda talabalar biologiyadan: mikrobiologiya va virusologiya, genetika, molekulyar biologiya, bioximiya, biofizika, fiziologiya, botanika va zoologiya qonunlari xaqida tushunchaga ega bo’lishlari kerak. Mikrobiologiyadan: sanoat mikrobiologiyasi jarayonlari, mikroorganizmlarni o’stirish va ko’paytirish uslublari, mikroblar yordamida antibiotiklar,

		organik kislotalar, noyob va kerakli moddalar biosintezi, mikroblarni saqlash va ularning fa'ol xusussiyatlarini yo'qotmaslik; bioximiyadan-fermentativ reaksiyalar mexanizmlari, ularning fa'ol markazining tuzilishi, ishlash jarayonlari, modifikasiya usuli yordamida barqarorligini oshirish; biofizikadan-membranalar tuzilishi, transport jarayonlari mexanizmlari, bioenergetikaning asosiy qonunlari; fotosintez va nafas jarayonlariga oid reaksiyalar; hujayra biologiyasidan hujayra tuzilishi, hujayrada asosiy prosesslarning kechishi, hujayralarning ko'payishi; molekular biologiyadan-dnk va rnk tuzilishi, transkripsiya, translyasiya qonunlari, ribosomalar tuzilishi, genetik kod struktura elementlari va x.k.kimyoviy texnologiyadan: asosiy texnologik jarayonlar, reaktorlarning tuzilishi va ishlash prinsiplari, bioreaktorlarni amaliyotda qo'llash usullari xaqida yetarli bilimga ega bo'lishlari shart.
4	**El. pochta va boshqa elektron vositalar orqali aloqa tartibi**	O'qituvchi va talaba o'rtasidagi aloqa elektron pochta orqali ham amalga oshirilishi mumkin. Elektron pochtani ochish vaqti soat 17.00 dan 18.00 gacha. Baholash masalasi elektron pochta yoki telefon orqali muhokama qilinmaydi. Baholash faqat universitet hududida, belgilangan xona va belgilangan vaqtda hamda dars davomida (JN) amalga oshiriladi.
5	**Talaba uchun asosiy talablar**	- niversitet ichki tartib-qoidalariga va kiyinish madaniyatiga rioya qilish; - arslarga kechikib kelmaslik va sababsiz qoldirmaslik, qoldirilgan darslarni muddatida qayta o'zlashtirish; - yali telefonni dars va nazoratlar paytida o'chirib qo'yish ; - arslarga tayyorlanib kelish va faol ishtirok etish; - a'ruza, amaliy mashg'ulot, mustaqil ish va uy vazifasi uchun alohida daftar tutish va talab darajasida yuritish; - erilgan uy vazifasi, mustaqil ish va boshqa topshiriqlarni o'z

		vaqtida sifatli bajarish; - azoratlarga puxta tayyorgarlik ko‘rib kelish va etarli ball to‘plamagan holda takroriy nazoratlarni belgilangan muddatlarda topshirish; - azorat paytlarida ko‘chirmachilik (plagiat) qilmaslik va ushbu holat ro‘y berganda nazoratdan chetlashtirilishini e’tiborda tutish; - o‘yilgan balga e’tirozi bo‘lsa, ball e’lon qilingandan keyin bir kun mobaynida o‘qituvchi, kafedra mudiri yoki dekanga (yakuniy nazoratlar bo‘yicha apelyasiya komissiyasiga) murojaat qilish; - ars paytida va undan tashqarida o‘qituvchi va boshqalarga nisbatan odob-axloq doirasida hurmat bilan munosabatda bo‘lish.

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

САМАРҚАНД ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ

ТАСДИҚЛАЙМАН
Самарқанд давлат университети ректори ____________
Р.И.Халмурадов
2019 йил «__» ________
м.ў.

ЎҚУВ РЕЖА

Мутахассислик: *5А140104 - Биотехнология*

Академик даража - МАГИСТР
Ўқиш муддати - 2 йил
Ўқиш шакли - кундузги

I. Ўқув жараёни жадвали

Курс	Ҳафталар																																																				Жами	Ўқув жараёни (хафталарда)			Таътиллар	Ҳаммаси
	Сентябр					Октябр				Ноябр					Декабр				Январь					Февраль				Март					Апрел				Май				Июн				Июл				Август					Назарий таълим ва илмий фаолият	Илмий амалиёт (стажировка)	Аттестациялар		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52						
I																		Т	Т		А	А																			А	А	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	40	36		4	12	52
II																		Т	Т		А	А	И	И	И	И	И	И	И	И	И	И	И	И	И	И	И	И	И	И	И	И	И	Д	Т	Т	Т	Т					42	18	21	3	6	48
																																																				ЖАМИ:	82	54	21	7	18	100

☐	Назарий таълим ва илмий фаолият
Д	Давлат аттестацияси
И	Илмий амалиёт (стажировка)
А	Аттестация
Т	Таътиллар

II. ЎҚУВ РЕЖАСИ

Т/р	Ўқув фанлари (курслар) ва илмий фаолият турларининг номи	Талабанинг ўқув юкламаси (соатларда)										Соатларнинг семестрлар ва хафталар бўйича таксимоти			
		Умумий юклама-нинг хажми		Аудитория машғулотлари (соатларда)							Мустақил таълим	1 курс		2 курс	
				Жами	Маъруза	Амалий	Лаборатория	Семинар	Курс лойиҳаси (иши)			1	2	3	4
												Семестрдаги хафталар сони			
		Соат	%									18	18	18	21
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		11	12	14	16	18
1.00	**Умумметодологик фанлар**	**260**	**11,6**	**144**	**36**	**108**					**116**	**4**	**2**	**2**	
1.01	Илмий-тадқиқот методологияси	65		36	18	18					29	2			
1.02	Махсус фанларни ўқитиш методикаси	65		36	18	18					29			2	
1.03	Амалий инглиз тили	130		72		72					58	2	2		
2.00	**Мутахассислик фанлари**	**1560**	**69,6**	**936**	**318**	**296**	**186**	**136**	**2ки**		**624**	**22**	**24**	**6**	
2.01	Биохилма-хиллик ва уни муҳофазаси	120		72	28	44			1ки		48	4			
2.02	Ички муҳит физиологияси	130		72	30	18	24				58	4			
2.03	Биотехнология ва экология муаммолари	130		72	26		34	12			58		4		
2.04	Ўсимликларнинг ноқулай омилларга чидамлилик физиологияси	130		72	28		44				58		4		
2.05	Маҳаллий ўсимликлар	130		72	28	44					58	4			
2.06	Биологик спецификлик асослари	130		72	26	34		12			58	4			
2.07	Молекуляр биотехнология	228		144	40	42	42	20	1ки		84	4	4		
2.08	Нанобиотехнология	166		108	36	36		36			58		6		
2.09	Биологик фаол ва доривор моддалар биотехнологияси	168		108	36	36		36			60			6	
2.10	Амалий энзимология	228		144	40	42	42	20			84	2	6		
3.00	**Танлов фанлари**	**420**	**18,8**	**252**	**108**	**60**	**84**				**168**			**14**	
	Жами:	**2240**	**100**	**1332**	**462**	**444**	**290**	**136**	**2ки**			**26**	**26**	**22**	
4.00	**Илмий фаолият**	**1810**		**918**							**892**	**4**	**4**	**8**	30
4.01	Илмий-тадқикот ва илмий-педагогик иш, магистрлик диссертациясини тайёрлаш	406		144							262	2	2	4	
4.02	Илмий семинар	270		144							126	2	2	4	
4.03	Илмий амалиёт (стажировка)	1134		630							504				30
	Жами:	**4050**		**2250**							**1800**	**30**	**30**	**30**	**30**
	Аттестациялар	**378**		**210**							**168**				
	Ҳаммаси:	**4428**		**2460**							**1968**	**30**	**30**	**30**	**30**

ДАВЛАТ АТТЕСТАЦИЯСИ:
1. Магистрлик диссертациясини ҳимоя қилиш

Изох:

1. Ушбу ўқув режаси асосида олий таълим муассасаси қўлланма ўқув режасини ишлаб чиқади. Бунда олий таълим муассасасига ҳафталик юкламани ўзгаришсиз сақлаб колган ҳолда соатлар ҳажмини фанлар блоклари учун 5% доирасида, блокка кирувчи фанлар учун эса - 10% доирасида ўзгартириш ҳуқуки берилади.
2. Маъруза соатлари ҳажми аудитория вақтининг 50 фоизидан ошмаслиги керак. Фан мавзуларининг камида 25 фоизи мустақил таълим тарзида ўзлаштирилиши лозим.

Самарқанд Давлат университети Ўқув-услубий кенгаши томонидан маъқулланган.
2019 йил 15.06даги № 9 -сонли баённома.

Самарқанд Давлат университети ўқув-услубий кенгаши раиси: _____ **А.С.Солеев**

Самарқанд Давлат университети ўқув-услубий бошқарма бошлиғи: _____ **Б. Аликулов**

Магистратура бўлими бошлиғи: _____ **Н.Низамова**

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

САМАРҚАНД ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ

ТАСДИҚЛАЙМАН
Самарқанд давлат университети ректори
__________ Р.И.Халмурадов
2019 йил «15» август
м.ў.

ИШЧИ ЎҚУВ РЕЖА

Мутахассислик: ***5А140104 - Биотехнология***

Академик даража - МАГИСТР
Ўқиш муддати - 2 йил
Ўқиш шакли - кундузги

I. Ўқув жараёни жадвали

Курс	Ҳафталар																																																			Жами	Ўқув жараёни (ҳафталарда)			Таътиллар	Ҳаммаси
	Сентябр					Октябр				Ноябр					Декабр				Январь				Февраль				Март					Апрел				Май				Июн				Июл				Август					Назарий таълим ва илмий фаолият	Илмий амалиёт (стажировка)	Аттестациялар		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52						
I																		Т	Т		А	А																			А	А	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	40	36		4	12	52
II																		Т	Т		А	А	И	И	И	И	И	И	И	И	И	И	И	И	И	И	И	И	И	И	И	И	И	Д	Т	Т	Т	Т					42	18	21	3	6	48
																																																				ЖАМИ:	82	54	21	7	18	100

	Назарий таълим ва илмий фаолият	Д	Давлат аттестацияси	И	Илмий амалиёт (стажировка)	А	Аттестация	Т	Таътиллар

II. ЎҚУВ РЕЖАСИ

Т/р	Ўқув фанлари (курслар) ва илмий фаолият турларининг номи	Талабанинг ўқув юкламаси (соатларда)										Соатларнинг семестрлар ва ҳафталар бўйича тақсимоти			
		Умумий юклама-нинг ҳажми		Аудитория машғулотлари (соатларда)							Мустақил таълим	1 курс		2 курс	
				Жами	Маъруза	Амалий	Лаборатория	Семинар	Курс лойиҳаси (иши)			1	2	3	4
												Семестрдаги ҳафталар сони			
		Соат	%									18	18	18	21
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	18
1.00	**Умумметодологик фанлар**	**260**	**11,6**	**144**	**36**	**108**				**116**	**72**	**36**	**36**	
1.01	Илмий-тадқиқот методологияси	65		36	18	18				29	36			
1.02	Махсус фанларни ўқитиш методикаси	65		36	18	18				29			36	
1.03	Амалий инглиз тили	130		72		72				58	36	36		
2.00	**Мутахассислик фанлари**	**1560**	**69,6**	**936**	**318**	**296**	**186**	**136**	**2ки**	**624**	**396**	**432**	**108**	
2.01	Биохилма-хиллик ва уни муҳофазаси	120		72	28	44			1ки	48	72			
2.02	Ички муҳит физиологияси	130		72	30	18	24			58	72			
2.03	Биотехнология ва экология муаммолари	130		72	26		34	12		58		72		
2.04	Ўсимликларнинг ноқулай омилларга чидамлилик физиологияси	130		72	28		44			58		72		
2.05	Маҳаллий ўсимликлар	130		72	28	44				58	72			
2.06	Биологик спецификлик асослари	130		72	26	34		12		58	72			
2.07	Молекуляр биотехнология	228		144	40	42	42	20	1ки	84	72	72		
2.08	Нанобиотехнология	166		108	36	36		36		58		108		
2.09	Биологик фаол ва доривор моддалар биотехнологияси	168		108	36	36		36		60			108	
2.10	Амалий энзимология	228		144	40	42	42	20		84	36	108		
3.00	**Танлов фанлари**	**420**	**18,8**	**252**	**108**	**60**	**84**			**168**			**252**	
3.01	Тиббиёт биотехнологияси	120		72	30	42				48			72	
3.02	Қишлоқ хўжалик биотехнологияси	120		72	30		42			48			72	
?.03	Саноат биотехнологияси	120		72	30		42			48			72	
3.04	Биоёқилғилар олиш технологиялари	60		36	18	18				24			36	
	Жами:	**2240**	**100**	**1332**	**462**	**464**	**270**	**136**	**2ки**		**468**	**468**	**396**	
4.00	**Илмий фаолият**	**1810**		**918**						**892**	**72**	**72**	**144**	**540**
4.01	Илмий-тадқиқот ва илмий-педагогик иш, магистрлик диссертациясини тайёрлаш	406		144						262	36	36	72	
4.02	Илмий семинар	270		144						126	36	36	72	

4.03	Илмий амалиёт (стажировка)	1134		630						504				30
	Жами:	**4050**		**2250**						**1800**	**540**	**540**	**540**	**540**
	Аттестациялар	**378**		**210**						**168**				
	Ҳаммаси:	**4428**		**2460**						**1968**				

ДАВЛАТ АТТЕСТАЦИЯСИ:
1. Магистрлик диссертациясини ҳимоя қилиш

Изох:

1. Ушбу ўқув режаси асосида олий таълим муассасаси қўлланма ўқув режасини ишлаб чикади. Бунда олий таълим муассасасига хафталик юкламани ўзгаришсиз саклаб колган холда соатлар хажмини фанлар блоклари учун 5% доирасида, блокка кирувчи фанлар учун эса - 10% доирасида ўзгартириш ҳуқуқи берилади.
2. Маъруза соатлари ҳажми аудитория вактининг 50 фоизидан ошмаслиги керак. Фан мавзуларининг камида 25 фоизи мустақил таълим тарзида ўзлаштирилиши лозим.

Самарқанд давлат университети ўқув-услубий кенгаши томонидан маъқулланган.
2019 йил «15» июнь даги № 9 - сонли баённома.

Самарқанд давлат университети Илмий кенгаши томонидан тасдиқланган.
2019 йил «05» июль даги № 12 - сонли баённома.

Самарқанд Давлат университети ўқув-услубий кенгаши раиси — **А.С.Солеев**

Магистратура бўлими бошлиғи — **Н.Н.Низамова**

Факультет декани — **Х.А.Келдияров**

Ботаника кафедраси мудири — **Х.Қ.Хайдаров**

Зоология кафедраси мудири — **А.Р.Жабборов**

Генетика ва биотехнология кафедраси мудири — **И.Ш.Джабборов**

Ўсимликлар физиологияси ва микробиология кафедраси мудири — **С.Х.Ўроков**

Одам ва хайвонлар физиологияси ва биокимё кафедраси мудири — **М.С. Кузнев**

O`ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O`RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
SAMARQAND DAVLAT UNIVERSITETI

RO`YXATGA OLINDI
№ MD-5A140104 – 2.03
«____»_____ 201 yil

Samarqand davlat universiteti rektori:

_____R.Xalmuradov
"_____"_____201 yil.

«BIOTEXNOLOGIYA VA EKOLOGIYA MUAMMOLARI» fanining

O`QUV DASTURI

Bilim sohasi: 100000- Gumanitar soha
Ta`lim sohasi: 140000- Tabiiy fanlar
Ta'lim yo`nalishi: 5140104 – Biologiya
Mutaxassislik: 5A140104 – Biotexnologiya

SAMARQAND – 2019

Fanning o`quv dasturi Samarqand davlat universiteti o`quv-uslubiy kengashning 2019 yil “ __ ” dagi “ __”-son majlis bayoni bilan maqullangan.

Fakultet dekani: dots.X,A.Keldiyarov

Fanning o`quv dasturi Samarqand davlat universitetida ishlab chiqildi

Tuzuvchi: R.M. Sultanov SamDU, Genetika va biotexnologiya kafedrasi dotsenti, biologiya fanlari nomzodi

Taqrizchi: A.R.Jabborov SamDU, Zoologiya kafedrasi professori, biologiya fanlari doktori.

Fanning dasturi Samarqand davlat universiteti o‘quv-uslubiy kengashining 201_ yil “___”_____dagi “____”-son majlis bayoni bilan ma’qullangan.

O‘quv uslubiy Kengash raisi: prof.A.S.Soleev

Kirish

“Biotexnologiya va ekologiya muammolari” asosan yangi biotexnologik metodlar orqali atrof muhitni zararlanishlaridan himoya qilish muammolari bilan shug`ullanadi. Misol uchun suvni biologik usulda tozalash, qattiq chiqindilarni, qishloq xo`jaligi va tog`kon sanoati chiqindilarini qayta ishlash, o`g`it va pestitsidlar olishda biotexnologik metodlarni qo`llash, ular jumlasidandir. “Biotexnologiya va ekologiya muammolari” kursida organik chiqindilarni qayta ishlash usullari va bundagi biokimyoviy jarayonlar, mikroorganizmlar orqali atrof muhit ifloslanishiga qarshi kurash usullari o`rganiladi. Talabalar bu kurs orqali biotexnologiya asoslari va ekologiya muammolari to`g`risidagi ko`p bilimlarni o`zlashtirishlari mumkin. Bundan tashqari ular poliferment tizimlarida fermentlarni barqarorlash va mikroorganizmlar immobilizatsiyasi haqida tassavurga ega bo`lishadi. Bular orqali katalitik faol xususiyatlarga ega bo`lgan yangi materiallar olish, ularni atrof muxitni ifloslanishini nazorat qilishda, sanoatda, kimyoviy texnologiyalyarda, ozik-ovqat sanoatida va boshqa jabhalarda qo`llash mumkin. Biotexnologiyalarni iqtisodiy va ekologik baholashni amalga oshirish, ekologik toza texnologiya yaratishda transgen organizmlarni qo`llash, havzalarni tozalash va chiqindilarni qayta ishlashda hujayralarni immobillash va ularni qo`llash, biotexnologiyalarni ekologik nazorat qilish kabi muammolar ham bu kursning echilishi kerak bo`lgan mo`him muammolari sifatida ko`rsatiladi.

O`qitishning maqsad va vazifalari

Fanni o`qitishdan maqsad: talabalarga turli darajadagi biotexnologiyalarni o`rganish bilan birga, turli ekologik muammolarni analiz kilish, ularning kelib-chiqishi aniqlash va echimlarini topishdan iborat. Xususan, atrof muxitni muxofaza qilish, turli oqava suvlarni tozalash va organik chiqindilarni qayta ishlash biotexnologik jarayonlarini yaratishga va boshqarishga bag`ishlangan. Magistrantlarga mikroorganizmlar va fermentlar ta’siri asosiy qonuniyatlarini, biotexnologik jarayonlarni nazorat qilish va yangi biotexnologiyalar yaratish aspektlarini yoritishdan iborat. SHuningdek, hozirgi zamon chiqindisiz biotexnologiyalar yaratishga yo`naltirilgan.

Fan bo`yicha talabalarning bilimiga, o`quviga va ko`nikmasiga qo`yiladigan talablar

Biotexnologiya va ekologiya muammolari fanini o`zlashtirish jarayonida amalga oshiriladigan vazifalar***(masalalar)*** doirasida magistrant: Ekologik muammolar to`g`risida, biotexnologiya mutaxassislik sohasi bo`yicha fan yutuqlari va dolzarb muammolari, biotexnologiyada gen muxandisligini o`rni haqida, transkriptsiya va translyatsiya haqida, fermentlar muxandisligi yo`nalishining

rivojlanishi va uning zamonaviy muammolari va usullari to`g`risida, oqsillar va fermentlar yordamida texnologik jarayonlarini takomillashtirish va ularning texnik-iqtisodiy ko`rsatgichlarini ko`tarish xaqida, biotexnologik jarayonlarda fermentlar va hujayralarni qo`llash to`g`risida, o`quv jarayonida mustaqil ta'limni shakllantirish usullari, zamonaviy axborot tizimlari haqida, axborot manbalarini qidirib topishni, zamonaviy tajriba qurilmalarini, zamonaviy o`lchov asboblarini, ma'lumotlarni to`plash, qayta ishlash va tahlil qilishni, fermentlar va xujayralar immobilizatsiyasi va ularni barqarorlashni, geterogen sistemalarda fermentlar ta'sir etish qonuniyatlarini ***bilishi kerak.***

1. biologik maxsulotlar olish maxsadda, konkret biotexnologik jarayonni ishlab chiqishda, biotexnologik usullarni qo`llashda kerakli mikroorganizmlar va fermentlar, muxit va shart-sharoitlarni topa bilishda, fermentlarni katalitik faolligini aniqlay bilishda, turli immobillangan mikroorganizmlar va ferment preparatlarini tayyorlash va olishda, zamonaviy tajriba qurilmalari va o`lchov asboblaridan foydalanishda, zamonaviy axborot texnologiyalaridan foydalanishda, fan bo`yicha tavsiya etilayotgan zaruriy adabiyotlarni tanlashda, virtual elektron bilim manbalaridan foydalanishda, ta'lim texnik vositalaridan foydalanishda ***ko`nikmalarga ega bo`lishi kerak.***

2. tanlangan mustaqil ish mavzuning dolzarbligi va ahamiyatini asoslash, laboratoriya ishining maqsadi va muayyan vazifalarini shakllantirish, gipotezani taklif etish, metodikalarni tanlash, muammo echimining ilmiy argumentatsiyasini taklif qilish va rivojlantirish, eksperimental qurilma va tadqiqot jarayonini bayon qilishi, alternativ echimlarni tanqidiy anglash, xulosalar va olingan natijalarni baholash shakllantirish va aniq takliflar berish ***malakalarga ega bo`lishi kerak.***

O`quv rejasidagi boshqa fanlar bilan o`zaro bog`liqligi va uslubiy jihatdan ketma-ketligi

Biotexnologiya va ekologiya muammolari fani maxsus kurs bo`lib ikkinchi semestrda o`qitiladi. Fanni o`zlashtirishda magistrantlar biologiyadan: ekologiya, mikrobiologiya va virusologiya, molekulyar biologiya, bioximiya, biofizika, fiziologiya qonunlari xaqida tushunchaga ega bulishlari kerak. Ekologiyadan: vujudga kelgan turli ekologik muammoalarni va ularni xozirgi vaktda topgan echimlarini; mikrobiologiyadan: sanoat mikrobiologiyasi jarayonlari, mikroorganizmlarni o`stirish va ko`paytirish uslublari, mikroblarni saqlash va ularning faol xusussiyatlarini yo`qotmaslik, mikroblar yordamida noyob va kerakli moddalar biosintezi; bioximiyadan-fermentativ reaktsiyalar mexanizmlari, ularning fa'ol markazining tuzilishi, ishlash jarayonlari, modifikatsiya usuli yordamida

barqarorligini oshirish; biofizikadan-membranalar tuzilishi, transport jarayonlari mexanizmlari, bioenergetikaning asosiy qonunlari; mikroorganizmlar metabolizmlari jarayonlariga oid reaktsiyalar; hujayra biologiyasidan hujayra tuzilishi, hujayrada asosiy protsesslarning kechishi, hujayralarning ko`payishi; molekular biologiyadan-DNK va RNK tuzilishi, transkriptsiya, translyatsiya qonunlari, ribosomalar tuzilishi, genetik kod struktura elementlari va xokazo. Kimyoviy texnologiyadan: asosiy texnologik jarayonlar, reaktorlarning tuzilishi va ishlash printsiplari, bioreaktorlarni amaliyotda qo`llash usullari xakida etarli bilim va ko`nikmalarga ega bo`lishlik talab etiladi.

Fanning ishlab chiqarishdagi o`rni

Biotexnologiya va ekologiya muammolari nafaqat fan sifatida, balki ishlab chikarishda yangi texnologiyalar yaratishda va shu bilan birga mavjud bo`lgan ekologik muammolarini to`g`ri tahlil qilishda va echishda ham alohida o`rin egallab kelmoqda. Zamonaviy biotexnologiyada mikroorganizmlar yordamida turli oqsil tabiatli va boshka moddalar olish texnologiyalarini yaratishda fermentlar yordamida oqsil va biologik faol moddalar sintez qilishga, ularni to`g`ri va o`rinli qo`llashga, biokataliz asosida bijg`ish jarayonlarini nazorat qilishga, gen muxandisligi yordamida olingan organizmlarni ishlab chiqarishda qo`llashga, turli chiqindilarni qayta ishlashga va organik moddalar almashinuvining biotexnologik jarayonlarini yaratishga yo`naltirilgan.

Fanni o`qitishda zamonaviy axborot va pedagogik texnologiyalar

Magistrantlarning “Biotexnologiya va ekologiya muammolari” fanini o`zlashtirishlari uchun o`qitishning ilg`or va zamonaviy usullaridan foydalanish, yangi informatsion-pedagogik texnologiyalarni tadbiq qilish muhim ahamiyatga egadir. Fanni o`zlashtirishda darslik, o`quv va uslubiy qo`llanmalar, ma’ruza matnlari, tarqatma materiallar, elektron materiallar hamda virtual stendlardan foydalaniladi. SHuningdek atroflicha bilim olishni ta’minlash maqsadida talabalarga mustaqil ish mavzulari ham beriladi. Fanni zamonaviy pedagogik uslublar – “Arra”, “Aqliy hujum”, “Klaster”, “Bumerang”, “Debatlar”, tarzida o`tish ham ko`zda tutilgandir. Biotexnologiyaning dolzarb muammolariga bag`ishlangan yo`nalishlari bo`yicha talabalarning xoxishiga qarab kurs ishlari beriladi. Fanni o`qitishda o`kuv dasturlari, kompyuter, o`kitishning texnik vositalari, videofilmlardan foydalaniladi.

ASOSIY QISM

Biotexnologiya va ekologiya muammolari fani asosan yangi biotexnologik metodlar orqali atrof muhitni zararlanishlaridan himoya qilish muammolari bilan shug`ullanadi. Biotexnologiya va ekologiya muammolari kursida organik

chiqindilarni qayta ishlash metodlari va bundagi biokimyoviy jarayonlar, mikroorganizmlar orqali atrof muhit ifloslanishiga qarshi kurash metodlari o`rganiladi. Bular orqali katalitik faol xususiyatlarga ega bo`lgan yangi materiallar olish, ularni atrof muxitni ifloslanishini nazorat qilishda, sanoatda, kimyoviy texnologiyalyarda, ozik-ovqat sanoatida va boshqa jabhalarda qo`llash imkoniyatlarini ochadi. Biotexnologiyalarni iqtisodiy va ekologik baholashni amalga oshirish, ekologik toza texnologiya yaratishda transgen organizmlarni qo`llash, havzalarni tozalash va chiqindilarni qayta ishlashda hujayralarni immobillash va ularni qo`llash, biotexnologiyalarni ekologik nazorat qilish kabi muammolar ham bu kursning echilishi kerak bo`lgan mo`him muammolari sifatida ko`rsatiladi.

Tabiiy va sanoat chiqindilarini qayta ishlash.

CHiqindisiz texnologiya yordamida ishlab chiqarishni yo`lga quyish va rejalashtirish. Fermentlar va tabiiy va transgen mikroorganizmlar yordamida muammolar echimiga yondoshish. Pektin olish texnologiyasi. Biogaz ishlab chiqarish texnologiyasi. Biodizel ishlab chiqarish texnologiyasi. Muammoni echishda mikroorganizmlardan va ularni fermentlaridan foydalanish. Mikroblar asotsiatsiyalarini yaratish. Hayvonlar uchun oqsilga boyitilgan kompleks em tayyorlash texnologiyasi. Tabiiy organik birikmalar biotransformatsiyasini amalga oshirish maqsadida turli bioreaktorlar tiplarini ishlash printsiplarini o`zlashtirish va shuningdek ba’zi biotexnologik jarayonlarni texnologik va iqtisodiy jihatdan o`rganish.

Atrof muhitni ifloslanishi va toksik birikmalarni biodegrada-tsiyasi.

Atrof muhitni ifloslantirishga olib keladigan omillar. Muammolar echimida mikrorganizmlar va fermentlar qo`llash. Mikroorganizmlar yordamida toksik birikmalarni biodegradatsiyasi. Gen muhandisligi yordamida yaratilgan toksik birikmalarni biodegradatsiyasining metabolik yo`llari. Plazmidalar yordamida yod genlarni o`tkazish, genlarni o`zgartirish va yangi transformatsiyaga uchragan mahsulotlarning atrof muhitga ta’sirini o`rganish.

Biomassa va uning qayta ishlash jarayonlari.

Biomassa muammosi. Mikroorganizmlar va fermentlar yordamida muammoga yondoshish. Transgen mikroorganizmlar yaratish. Bir necha birikmalarni qayta ishlay oladigan multiplazmidalik mikroorganizmlar yaratish. Fruktoza va etanol ishlab chiqarishini samaradorligi oshirish. Kraxmal va shakarli moddalarni qayta ishlash. sellyuloza chiqindilarini qayta ishlash. Lignotsellyuloza komponentlari. Silos ishlab chiqish texnologiyasi. sellyuloza tutuvchi xomashyolarni biodegradatsiyasi va kompostlash jarayonlar. sellyulaza genlarini turli manbaalardan ajratib olish. sellyulaza genlari yordamida ligno-sellyuloza chiqindilarini qayta ishlash. Mikrob assotsiatsiyalarini yaratish.

Mineral xomashyolarni bakteriyalar yordamida qayta ishlash.

Minerallarni qayta ishlash jarayonida qatnashadigan mikrorganizmlar. Bakterial oksidlanish kimyosi. Bakterial oksidlanishdan foydalanish. Minerallarni qayta ishlash biotexnologisi. Jarayonni nazorat qilish. Jarayonga ta'sir etadigan omillar. Minerallarni bakteriyalar yordamida *in situ* qayta ishlash. Mineral kontsentratlarni qayta ishlash. Bakteriyalar xosil qilgan eritmalardan foydalanish.

Atrof muxit ifloslanishini nazorat qilish.

Ifloslanish muammosi. Ifloslanish manbaalari. Kimyoviy va biologik ifloslantiradigan omillar. Mikroorganizmlarni va ularni fermentlarini biosensorlar yaratishda qo`llash. Mass-sensitiv biosensorlar. Optik biosensorlar. Biosensorlar yaratishda turli yondoshish usullari. Biosensorlarni kalibrovka qilish. Biosensorlarni oziq-ovqat sanoatida va tashqi muxitni monitoringida qo`llanilishi. Biosensorlarni atrof muxitni kimyoviy va biologik ifloslanish darajasini nazorat qilishda ishlatish.

Bakteriyalar yordamida turli ion polisaxaridlar olish texnologiyasi.

Polisaxaridlar kimyoviy tuzilishi va bu bilan bog`liq bo`lgan fizikaviy, kimyoviy va texnikaviy xususiyatlari. Polisaxaridlarni sanoatda ko`llash. Polisaxaridlar sintez qilib beradigan mikroorganizmlar. Mikroorganizmlarni o`stirishda optimal muxitni va optimal bioprotsessni tanlash ahamiyati. Bioprotsessni nazorat qilish usullari. Olingan mahsulotni tozalash usullari.

Bioprotsesslarni nazorat qilish yo`llari.

Bijg`ish jarayonlar. Uzlukli jarayon. YArim uzluksiz jarayon. Uzluksiz jarayon. Turli sanoat bioreaktorlari. Flokulyarnangan biomassa yordamidagi bijg`ish jarayon. Statik xolatdagi biomassa yordamidagi bijg`ish jarayon. Jarayon mobaynida fermentlarni faolligini nazorat qilish muximligi. Fermentlarni bijg`ish jarayonning turli fazalaridagi faollik ko`rsatkichlari. CHeklangan bijgish jarayoni. Fermentlarni faolligini oshirishda biotexnologik yondoshishlar. Bioprotsessni nazorat qilish. Turli bioprotsesslarni olinadigan mahsulotlarga ta'siri.

Turli maxsulotlarni biotexnologik usulda tozalash.

Biotexnologiyada yordamida ba'zi ekologik muammolarni echish. Suyuq va qattiq chiqindilar tarkibidagi ba'zi organik moddalar. Biologik metodlar orqali suvlarni tozalash. Xavzalarni sanoat chiqindilarini qayta ishlash. Kimyoviy chiqindilardan suv havzalarini tozalashda biotexnologik usullar. Fermentlar. Ba'zi mikroorganizmlarni va fermentlarni immobillangan xolatda biotexnologik qayta ishlashda qullash. Aerob va anaerob jarayonlar. Suv havzalaridagi lignotsellyuloza chiqindilari. Fermentatsiya. Reaktorlar. Qattiq chiqindilar (sanoat, kommunal va

qishloq ho`jaligi chiqindilari). Mineral xomash'yoni ishkoriy ishlash. Turli biotexnologik usullar yordamida qimmatbaxo mahsulotlarni olish.

Turli chiqindilarni qayta ishlashning biotexnologik usullarni qo`llashni iqtisodiy jixatdan afzalliklari.

CHiqindisiz texnologiya yaratishni rejalashtirish. CHiqindisiz texnologiya yaratishda ishlatiladigan turli ob'ektlarni xar jixatdan mos va arzon turlarini qo`llash. Texnologik jarayonlarini takomillashtirish va ularning texnik- iqtisodiy ko`rsatgichlarini ko`tarish.

Laboratoriya mashg`ulotlar mavzulari

1. Fermentlarni faollashtirish va barqarorlash.
2. Xujayralarni barqarorlash va qayta ishlashda qo`llash.
3. Ligno-tsellyuloza chiqindilarini to`liq qayta ishlash.
4. Polisaxaridlar olish biotexnologiyasi.
5. Bakterial uglevodorodlar olish biotexnologiyasi.

Izox: Ishchi o`quv dasturni shakllantirishda o`quv rejadagi soatga mos xolda va amaliyot imkoniyati darajasida tanlab bajariladi.

Seminar mashg`ulotlar mavzulari

1. Biotexnologik yopiq sikllar.
2. Biotexnologik kompleks tizima «zavod»-«ferma»-«dala».
3. Transgen o`simliklar yaratish va ularni ekologiyaga ta'siri.
4. Pestitsidlarni biologik tranformatsiyasi.
5. Biogaz va biodizel olish texnologiyalari.

Mustaqil ishni tashkil etishning shakli va mazmuni

Talaba mustaqil ishni tayyorlashda fanning xususiyatlarini hisobga olgan xolda, quyidagi shakllardan foydalanish tavsiya etiladi:

- laboratoriya mashg`ulotlarga tayyorgarlik;
- seminar mashg`ulotlarga tayyorgarlik;
- darslik va o`quv qo`llanmalar bo`yicha fan boblari va mavzularni o`rganish;
- tarqatma materiallar bo`yicha ma'ruza qismini o`zlashtirish;
- maxsus adabiyotlar bo`yicha fan bo`limlarini yoki mavzulari ustida ishlash;
- talabaning o`quv, ilmiyg`adqiqot ishlarini bajarish bilan bog`liq bo`lgan fan bo`limlari va mavzularni chuqur o`rganish.

Mustaqil ish uchun quyidagi topshiriqlarni bajarish tavsiya etiladi:

1. Sanoat oqava suvlarini aerob va anaerob jarayonlarda tozalashni biokimyoviy, mikrobiologik va texnologik jixatlarini o`rganish.
2. Oltin kon kompleksini biotexnologik jarayonlarini o`rganish.
3. Lignotsellyuloza chiqindilarini qayta ishlashni texnologik va biokimyoviy jixatlarini o`rganish.

Dasturning informatsion-uslubiy ta'minoti

Dasturdagi mavzularni o`tishda mavzularning murakkab va oddiyligiga qarab ta'limning zamonaviy (xususan interfaol) usullari, pedagogik va axborot – kommunikatsiya (mediata'lim, amaliy dastur paketlari, prezentatsion, elektron-didaktik) texnologiyalar qo`llaniladi. Ta'minot vazifasini zamonaviy darsliklar, o`quv qo`llanmalari va boshqa o`quv-uslubiy adabiyotlar, dissertatsiyalar, monografiyalar, ilmiy maqolalar, amaliy ko`rsatmalar, elektron adabiyotlar, internet va boshqa ma'lumotlar bajaradi.

Asosiy adabiyotlar:

1. A.M. Nikanorov. Globalnaya ekologiya. *Moskva*. 2001.
2. A.S. Stepanov. Obщaya ekologiya. *Moskva.* 2001.
3. V.M. Konstantinov. Ekologicheskie osnovq prirodopolzovaniya. *Moskva*. 2001.

Qo`shimcha adabiyotlar:

5. Dexkanov D.B. Sravnenie svoystv rastvorimoy i immobilizovannoy invertaz *Saccharomyces cerevisiae* v vodno – organicheskix sredax. Nomzodlik dissertatsiya. T. 2009.
6. Rayder E.YU. Sovershenstvovanie texnologii prigotovleniya brendi na osnove primeneniya immobilizovannoy esterazq. Nomzodlik dissertatsiya. T. 2011.

Veb sayt

7. www.molbiol.ru

www.ziyonet.uz

O`ZBEKISTON RESPUBLIKASI

OLIY VA O`RTA-MAXSUS TA`LIM VAZIRLIGI

SAMARQAND DAVLAT UNIVERSITETI

Ro'yxatga olindi:
№_____
"__" _____2019 yil

"TASDIQLAYMAN"
Samarqand davlat universiteti o'quv
ishlari bo`yicha prorektori::
_____ prof. A.Soleev
"___"_____2019 yil

«BIOTEXNOLOGIYA VA EKOLOGIYA MUAMMOLARI»
fanining

ISHCHI O`QUV DASTURI

BILIM SOHASI: 100000 – GUMANITAR SOHA
TA'LIM SOHASI: 140000 – TABIIY FANLAR
TA'LIM YO'NALISHI: 5140100 – BIOLOGIYA
MUTAXASSISLIK: 5A140104-BIOTEXNOLOGIYA

SAMARQAND - 2019

Fanning ishchi o’quv dasturi o’quv reja va namunaviy o’quv dasturiga muvofiq ishlab chiqildi.

TUZUVCHILAR: O`zMU Biologiya-tuproqshunoslik fakulteti, Biotexnologiya kafedrasi dotsenti, b.f.n. **I.SH.DJABBOROV,** dotsent **SULTANOV M.**

TAQRIZCHI: SamDU biologiya fakulteti, Zoologiya kafedrasi professori, b.f.d. **A.JABBOROV**

Fanning ishchi o’quv dasturi “Genetika va biotexnologiya” kafedrasining 2019-yil -avgustdagi 1-son yig’ilishida muhokamadan o’tgan.

Kafedra mudiri: dots. G.A.Dushanova

Fanning ishchi o`quv dasturi Biologiya fakultetining o’quv uslubiy kengashida kengashida muhokama etilgan va foydalanishga tavsiya qilingan (2019-yil - avgustdagi
1-son yig’ilish bayonnomasi)

Fakultet o’quv-uslubiy kengashi raisi: dots. N.A.Allanazarova

Fanning ishchi oquv dasturi Biologiya fakultetining kengashida muhokama etilgan va foydalanishga tavsiya qilingan (2019-yil “ ”-avgustdagi 1-son yig`ilish bayonnomasi)

Fakultet ilmiy kengashi raisi: dots.X.Keldiyarov

“**KELISHILDI**”
O`quv uslubiy boshqarma boshlig’i:
_____ Aliqulov B.S.

Kirish

“Biotexnologiya va ekologiya muammolari” asosan yangi biotexnologik metodlar orqali atrof muhitni zararlanishlaridan himoya qilish muammolari bilan shug’ullanadi. Misol uchun suvni biologik usulda tozalash, qattiq chiqindilarni, qishloq xo’jaligi va tog’kon sanoati chiqindilarini qayta ishlash, o’g’it va pestisidlar olishda biotexnologik metodlarni qo’llash, ular jumlasidandir. “Biotexnologiya va ekologiya muammolari” kursida organik chiqindilarni qayta ishlash usullari va bundagi biokimyoviy jarayonlar, mikroorganizmlar orqali atrof muhit ifloslanishiga qarshi kurash usullari o’rganiladi. Talabalar bu kurs orqali biotexnologiya asoslari va ekologiya muammolari to’g’risidagi ko’p bilimlarni o’zlashtirishlari mumkin. Bundan tashqari ular poliferment tizimlarida fermentlarni barqarorlash va mikroorganizmlar immobilizasiyasi haqida tassavurga ega bo’lishadi. Bular orqali katalitik faol xususiyatlarga ega bo’lgan yangi materiallar olish, ularni atrof muxitni ifloslanishini nazorat qilishda, sanoatda, kimyoviy texnologiyalyarda, ozik-ovqat sanoatida va boshqa jabhalarda qo’llash mumkin. Biotexnologiyalarni iqtisodiy va ekologik baholashni amalga oshirish, ekologik toza texnologiya yaratishda transgen organizmlarni qo’llash, havzalarni tozalash va chiqindilarni qayta ishlashda hujayralarni immobillash va ularni qo’llash, biotexnologiyalarni ekologik nazorat qilish kabi muammolar ham bu kursning yechilishi kerak bo’lgan mo’him muammolari sifatida ko’rsatiladi.

O’quv fanning maqsad va vazifalari

Fanni o’qitishdan maqsad: talabalarga turli darajadagi biotexnologiyalarni o’rganish bilan birga, turli ekologik muammolarni analiz kilish,ularning kelib-chiqishi aniqlash va yechimlarini topishdaniborat. Xususan,atrof muxitni muxofaza qilish, turli oqava suvlarni tozalash va organik chiqindilarni qayta ishlash biotexnologik jarayonlarini yaratishga va boshqarishga bag’ishlangan.Magistrantlargamikroorganizmlar va fermentlar ta’siri asosiy qonuniyatlarini, biotexnologik jarayonlarni nazorat qilish va yangi biotexnologiyalar yaratish aspektlarini yoritishdan iborat.Shuningdek, hozirgi zamon chiqindisiz biotexnologiyalar yaratishga yo’naltirilgan.

Fan bo’yicha talabalarning bilim, malaka va ko’nikmalariga qo’yilgan talablar

Biotexnologiya va ekologiya muammolari faninio’zlashtirish jarayonida amalga oshiriladigan vazifalar***(masalalar)***doirasida magistrant:

– Ekologik muammolar to’g’risida, biotexnologiya mutaxassislik sohasi bo’yicha fan yutuqlari va dolzarb muammolari, biotexnologiyada gen muxandisliginio’rni haqida, transkripsiya va translyasiya haqida, fermentlar muxandisligi yo’nalishining rivojlanishi va uning zamonaviy muammolari va usullari to’g’risida, oqsillar va fermentlar yordamida texnologik jarayonlarini takomillashtirish va ularning texnik- iqtisodiy ko’rsatgichlarini ko’tarish xaqida,

biotexnologik jarayonlarda fermentlar va hujayralarni qo'llash to'g'risida, o'quv jarayonida mustaqil ta'limni shakllantirish usullari, zamonaviy axborot tizimlari haqida, axborot manbalarini qidirib topishni, zamonaviy tajriba qurilmalarini, zamonaviy o'lchov asboblarini, ma'lumotlarni to'plash, qayta ishlash va tahlil qilishni, fermentlar va xujayralar immobilizasiyasi va ularni barqarorlashni, geterogen sistemalarda fermentlar ta'sir etish qonuniyatlarini***bilishi kerak.***

- biologik maxsulotlar olishmaxsadda, konkret biotexnologik jarayonni ishlab chiqishda, biotexnologik usullarni qo'llashda kerakli mikroorganizmlar va fermentlar, muxit va shart-sharoitlarni topa bilishda, fermentlarni katalitik faolligini aniqlay bilishda,turli immobillangan mikroorganizmlar va ferment preparatlarini tayyorlash va olishda, zamonaviy tajriba qurilmalari va o'lchov asboblaridan foydalanishda,zamonaviy axborot texnologiyalaridan foydalanishda, fan bo'yicha tavsiya etilayotgan zaruriy adabiyotlarni tanlashda,virtual elektron bilim manbalaridan foydalanishda, ta'lim texnik vositalaridan foydalanishda ***ko'nikmalarga ega bo'lishi kerak.***
- tanlangan mustaqil ish mavzuning dolzarbligi va ahamiyatini asoslash, laboratoriya ishining maqsadi va muayyan vazifalarini shakllantirish, gipotezani taklif etish, metodikalarni tanlash, muammo yechimining ilmiy argumentasiyasini taklif qilish va rivojlantirish, eksperimental qurilma va tadqiqot jarayonini bayon qilishi, alternativ yechimlarni tanqidiy anglash, xulosalar va olingan natijalarni baholash shakllantirishva aniq takliflar berish ***malakalarga ega bo'lishi kerak.***

Fanning o'quv rejadagi boshqa fanlar bilan o'zaro bog'liqligi

Biotexnologiya va ekologiya muammolari fani maxsus kurs bo'lib ikkinchi semestrda o'qitiladi. Fanni o'zlashtirishda magistrantlarbiologiyadan: ekologiya, mikrobiologiya va virusologiya, molekulyar biologiya, bioximiya, biofizika, fiziologiya qonunlari xaqida tushunchaga ega bulishlari kerak. Ekologiyadan: vujudga kelgan turli ekologik muammoalni va ularni xozirgi vaktda topgan yechimlarini; mikrobiologiyadan: sanoat mikrobiologiyasi jarayonlari, mikroorganizmlarni o'stirish va ko'paytirish uslublari, mikroblarni saqlash va ularning faol xusussiyatlarini yo'qotmaslik,mikroblar yordamida noyob va kerakli moddalar biosintezi; bioximiyadan-fermentativ reaksiyalar mexanizmlari, ularning fa'ol markazining tuzilishi, ishlash jarayonlari, modifikasiya usuli yordamida barqarorligini oshirish; biofizikadan-membranalar tuzilishi, transport jarayonlari mexanizmlari, bioenergetikaning asosiy qonunlari; mikroorganizmlar metabolizmlari jarayonlariga oid reaksiyalar; hujayra biologiyasidan hujayra tuzilishi, hujayrada asosiy prosesslarning kechishi, hujayralarning ko'payishi; molekular biologiyadan-DNK va RNK tuzilishi, transkripsiya, translyasiya qonunlari, ribosomalar tuzilishi, genetik kod struktura elementlari va xokazo. Kimyoviy texnologiyadan: asosiy texnologik jarayonlar, reaktorlarning tuzilishi va ishlash prinsiplari, bioreaktorlarni amaliyotda qo'llash usullari xakida yetarli bilim vako'nikmalarga ega bo'lishlik talab etiladi.

Fanni o'qitishda zamonaviy axborot va pedagogik texnologiyalar

Talabalarning "Biotexnologiya va ekologiya muammolari" fanini o'zlashtirishlari uchun o'qitishning ilg'or va zamonaviy usullaridan foydalanish, yangi informatsion-pedagogik texnologiyalarni tadbiq qilish muhim ahamiyatga egadir. Fanni o'zlashtirishda darslik, o'quv va uslubiy qo'llanmalar, ma'ruza matnlari, tarqatma materiallar, elektron materiallar foydalaniladi. Fanning o'qitish turlari dasturda ko'rsatilgan mavzular ma'ruza, amaliy mashg'ulotlar shaklida olib boriladi. shuningdek atroflicha bilim olishni ta'minlash maqsadida talabalarga mustaqil ish mavzulari ham beriladi. Ma'lumotlar ko'rgazmali o'quv qurollari, kodoskop, multimedia yordamida olib boriladi. Ma'ruza va seminar darslarida mos ravishda fanning ilg'or texnologiyalardan foydalanilgan holda olib boriladi.

"Biotexnologiya va ekologiya muammolari" kursini o`rganishda quyidagi asosiy konseptual yondashuvlardan foydalaniladi:

- Shaxsga yo`naltirilgan ta`lim;
- Tizimli yondashuv;
- Faoliyatga yo`naltirilgan yondashuv;
- Dialogik yondashuv;
- Hamkorlikda ta`limni tashkil etish;
- Muammoli ta`lim;

**Axborotni taqdim etishning zamonaviy vositalari va usullarini qo`llash** – yangi kompyuter va axborot texnologiyalarini o`quv jarayonida qo`llash;

**O`qitishning usullari va texnikasi** –ma`ruza, muammoli ta`lim, kichik guruhlarda ishlash, munozarali dars;

**O`qitishni tashkil etish shakllari** –dialog, polilog, o`zaro hamkorlikga asoslangan frontal, kollektiv va guruh;

**O`qitish vositalari** – o`qitishning an`anaviy shakllari (darslik, ma`ruza matni) va yangi axborot texnologiyalari;

Teskari aloqa usullari va vositalari – blits so`rov, joriy, oraliq va yakuniy baholash natijalari asosida tahlil o`tkazish;

Boshqarish usullari va vositalari – auditoriya soatlari va darsdan tashqari mustaqil ishlarning nazoratini vazifalar berish orqali amalga oshirish;

Monitoring va baholash – talabalarning o`quv mashg`ulotlarida egallagan bilimlari natijalari test topshiriqlari, yozma ish variantlari va og`zaki so`rov asosida aniqlanadi va baholanadi.

"Biotexnologiya va ekologiya muammolari" fanidan mashg`ulotlarning mavzular va soatlar bo`yicha taqsimlanishi

t/r	Mavzular nomi	jami soat	Ma`ruza	Amal. mashg`	Sem. mashg`	Mustaqil ta`lim
1	Tabiiy va sanoat chiqindilarini qayta ishlash	12	2	4	2	6
2	Atrof muhitni ifloslanishi va	16	4	4	2	8

	toksik birikmalarni biodegrada-siyasi.					
3	Biomassa va uning qayta ishlash jarayonlari.	14	2	4	2	6
4	Mineral xomashyolarni bakteriyalar yordamida qayta ishlash.	14	2	4	2	8
5	Atrof muxit ifloslanishini nazorat qilish.	10	4	2	4	6
6	Bakteriyalar yordamida turli ion polisaxaridlar olish texnologiyasi.	12	2	4	2	6
7	Bioprosesslarni nazorat qilishyo'llari.	12	2	4	2	6
8	Turli maxsulotlarni biotexnologik usulda tozalash.	12	4	4	4	6
9	Turli chiqindilarni qayta ishlashning biotexnologik usullarni qo'llashni iqtisodiy jixatdan afzalliklari.	12	4	4	4	6
	Jami	**142**	**26**	**34**	**24**	**58**

Asosiy qism. Fanning uslubiy jihatdan uzviy ketma-ketligi

Asosiy qismda fanning mavzulari mantiqiy ketma-ketligi, ushbu fanlarda qo`llaniladigan pedagogik texnologiyalar va foydalaniladigan adabiyotlar ro`yxati hamda ulardan foydalanish bo`yicha ko`rsatmalar keltilmoqda. Biotexnologiya va ekologiya muammolari fani asosan yangi biotexnologik metodlar orqali atrof muhitni zararlanishlaridan himoya qilish muammolari bilan shug'ullanadi. Biotexnologiya va ekologiya muammolari kursida organik chiqindilarni qayta ishlash metodlari va bundagi biokimyoviy jarayonlar, mikroorganizmlar orqali atrof muhit ifloslanishiga qarshi kurash metodlari o'rganiladi. Bular orqali katalitik faol xususiyatlarga ega bo'lgan yangi materiallar olish, ularni atrof muxitni ifloslanishini nazorat qilishda, sanoatda, kimyoviy texnologiyalyarda, ozik-ovqat sanoatida va boshqa jabhalarda qo'llash imkoniyatlarini ochadi. Biotexnologiyalarni iqtisodiy va ekologik baholashni amalga oshirish, ekologik toza texnologiya yaratishda transgen organizmlarni qo'llash, havzalarni tozalash va chiqindilarni qayta ishlashda hujayralarni immobillash va ularni qo'llash, biotexnologiyalarni ekologik nazorat qilish kabi muammolar ham bu kursning yechilishi kerak bo'lgan mo'him muammolari sifatida ko'rsatiladi.

Ma`ruza mashg`ulotlari:

Tabiiy va sanoat chiqindilarini qayta ishlash. Chiqindisiz texnologiya yordamida ishlab chiqarishni yo'lga quyish va rejalashtirish. Fermentlar va tabiiy va transgen mikroorganizmlaryordamida muammolar yechimiga yondoshish. Pektin olish texnologiyasi. Biogaz ishlab chiqarish texnologiyasi. Biodizel ishlab chiqarish texnologiyasi. Muammoni yechishda mikroorganizmlardan va ularni fermentlaridan foydalanish. Mikroblar asosiasiyalarini yaratish. Hayvonlar uchun oqsilga boyitilgan kompleks yem tayyorlash texnologiyasi. Tabiiy organik birikmalar biotransformasiyasini amalga oshirish maqsadida turli bioreaktorlar tiplarini ishlash prinsiplarini o'zlashtirish va shuningdek ba'zi biotexnologik jarayonlarni texnologik va iqtisodiy jihatdan o'rganish.

Qo`llaniladigan ta`lim texnologiyalari: *muammoli ta`lim, munozara, blits-so`rov.*

Adabiyotlar: A1; A2; A3; Q1; Q2.

Atrof muhitni ifloslanishi va toksik birikmalarni biodegrada-siyasi. Atrof muhitni ifloslantirishga olib keladigan omillar. Muammolar yechimida mikrorganizmlar va fermentlar qo'llash. Mikroorganizmlar yordamida toksik birikmalarni biodegradasiyasi. Gen muhandisligi yordamida yaratilgan toksik birikmalarni biodegradasiyasining metabolik yo'llari. Plazmidalar yordamida yod genlarni o'tkazish, genlarni o'zgartirish va yangi transformasiyaga uchragan mahsulotlarning atrof muhitga ta'sirini o'rganish.

Qo`llaniladigan ta`lim texnologiyalari: *aqliy hujum, munozara.*

Adabiyotlar: A1; A2; Q1; Q3.

Biomassa va uning qayta ishlash jarayonlari. Biomassa muammosi. Mikroorganizmlar va fermentlar yordamida muammoga yondoshish. Transgen mikroorganizmlar yaratish. Bir necha birikmalarni qayta ishlay oladigan multiplazmidalik mikroorganizmlar yaratish. Fruktoza va etanol ishlab chiqarishini samaradorligi oshirish. Kraxmal va shakarli moddalarniqayta ishlash. Sellyuloza chiqindilarini qayta ishlash. Lignosellyuloza komponentlari.Silos ishlab chiqish texnologiyasi. Sellyuloza tutuvchi xomashyolarni biodegradasiyasi va kompostlash jarayonlar. Sellyulaza genlarini turli manbaalardan ajratib olish. Sellyulaza genlari yordamida ligno-sellyuloza chiqindilarini qayta ishlash. Mikrob assosiasiyalarini yaratish.

Qo`llaniladigan ta`lim texnologiyalari: *munozara, blits-so`rov.*

Adabiyotlar: A1; A2; A3; Q1; Q2; Q3.

Mineral xomashyolarni bakteriyalar yordamida qayta ishlash. Minerallarni qayta ishlash jarayonida qatnashadiganmikrorganizmlar. Bakterial oksidlanish kimyosi. Bakterial oksidlanishdan foydalanish. Minerallarni qayta ishlash biotexnologisi. Jarayonni nazorat qilish. Jarayonga ta'sir etadigan omillar. Minerallarni bakteriyalar yordamida*insitu*qayta ishlash. Mineral konsentratlarni qayta ishlash. Bakteriyalar xosil qilgan eritmalardan foydalanish.

Qo`llaniladigan ta`lim texnologiyalari: *aqliy hujum, klaster..*

Adabiyotlar: A2; A3; Q2; Q3.

Atrof muxit ifloslanishininazorat qilish. Ifloslanish muammosi. Ifloslanish manbaalari. Kimyoviy va biologik ifloslantiradigan omillar. Mikroorganizmlarni va ularni fermentlarini biosensorlar yaratishda qo'llash.Mass-sensitiv biosensorlar. Optik biosensorlar. Biosensorlar yaratishda turli yondoshish usullari.Biosensorlarni kalibrovka qilish. Biosensorlarni oziq-ovqat sanoatida va tashqi muxitni monitoringida qo'llanilishi. Biosensorlarni atrof muxitni kimyoviy va biologik ifloslanish darajasini nazorat qilishda ishlatish.

Qo`llaniladigan ta`lim texnologiyalari: *aqliy hujum, klaster..*

Adabiyotlar: A1; A2; A3; Q1; Q2.

Bakteriyalar yordamida turli ion polisaxaridlar olish texnologiyasi. Polisaxaridlar kimyoviy tuzilishi va bu bilan bog'liq bo'lgan fizikaviy, kimyoviy va texnikaviy xususiyatlari.Polisaxaridlarni sanoatdako'llash. Polisaxaridlar sintez qilib beradigan mikroorganizmlar. Mikroorganizmlarni o'stirishda optimal muxitni va optimal bioprosessni tanlash ahamiyati.Bioprosessni nazorat qilish usullari. Olingan mahsulotni tozalash usullari.

Qo`llaniladigan ta`lim texnologiyalari: *muammoli ta`lim, munozara, blits-so`rov.*

Adabiyotlar: A1; A2; A3; Q1; Q2

Bioprosesslarni nazorat qilish yo'llari. Bijg'ish jarayonlar. Uzlukli jarayon. Yarim uzluksiz jarayon. Uzluksiz jarayon. Turli sanoat bioreaktorlari. Flokulyarnangan biomassa yordamidagi bijg'ish jarayon. Statik xolatdagi biomassa yordamidagi bijg'ish jarayon. Jarayon mobaynida fermentlarni faolligini nazorat qilish muximligi. Fermentlarni bijg'ish jarayonning turli fazalaridagi faollik ko'rsatkichlari. Cheklangan bijgish jarayoni. Fermentlarni faolligini oshirishda biotexnologik yondoshishlar. Bioprosessni nazorat qilish. Turli bioprosesslarni olinadigan mahsulotlarga ta'siri.

Qo`llaniladigan ta`lim texnologiyalari: *muammoli ta`lim, munozara, blits-so`rov.*

Adabiyotlar: A1; A2; A3; Q1; Q2.

Turli maxsulotlarni biotexnologik usulda tozalash. Biotexnologiyada yordamida ba'zi ekologik muammolarni yechish. Suyuq va qattiq chiqindilar tarkibidagi ba'zi organik moddalar. Biologik metodlar orqali suvlarni tozalash. Xavzalarni sanoat chiqindilarini qayta ishlash. Kimyoviy chiqindilardan suv havzalarini tozalashda biotexnologik usullar. Fermentlar. Ba'zi mikroorganizmlarni va fermentlarni immobillangan xolatda biotexnologik qayta ishlashda qullash. Aerob va anaerob jarayonlar. Suv havzalaridagi lignosellyuloza chiqindilari. Fermentasiya. Reaktorlar. Qattiq chiqindilar (sanoat, kommunal va qishloq ho'jaligi chiqindilari). Mineral xomash'yoni ishkoriy ishlash. Turli biotexnologik usullar yordamida qimmatbaxo mahsulotlarni olish.

Qo`llaniladigan ta`lim texnologiyalari: *aqliy hujum, klaster..*

Adabiyotlar: A2; A3; Q2; Q3.

Turli chiqindilarni qayta ishlashning biotexnologik usullarni qo'llashni iqtisodiy jixatdan afzalliklari. Chiqindisiz texnologiya yaratishni rejalashtirish. Chiqindisiz texnologiya yaratishda ishlatiladigan turli obyektlarni xar jixatdan mos va arzon turlarini qo'llash.Texnologik jarayonlarini takomillashtirish va ularning texnik-iqtisodiy ko'rsatgichlarini ko'tarish.

Qo`llaniladigan ta`lim texnologiyalari: *muammoli ta`lim, munozara, blits-so`rov.*

Adabiyotlar: A1; A2; A3; Q1; Q2.

"Biotexnologiya va ekologiya muammolari" fani bo`yicha ma`ruza mashg`ulotlarining kalendar tematik rejasi

t/r	Mavzular nomi	soat
1	Tabiiy va sanoat chiqindilarini qayta ishlash	4
2	Atrof muhitni ifloslanishi va toksik birikmalarni biodegrada-siyasi.	4
3	Biomassa va uning qayta ishlash jarayonlari.	4
4	Mineral xomashyolarni bakteriyalar yordamida qayta ishlash.	4
5	Atrof muxit ifloslanishini nazorat qilish.	4
6	Bakteriyalar yordamida turli ion polisaxaridlar olish texnologiyasi.	4
7	Bioprotsesslarni nazorat qilish yo'llari.	2
8	Turli maxsulotlarni biotexnologik usulda tozalash.	4
9	Turli chiqindilarni qayta ishlashning biotexnologik usullarni qo'llashni iqtisodiy jixatdan afzalliklari.	4
	Jami	**34**

Amaliy mashg`ulotlarining tavsiya etiladigan mavzulari

Sellyuloza chiqindilaridan sorbent olish.

Qo`llaniladigan ta`lim texnologiyalari: *kichik guruhlarda ishlash , blits-so`rov*

Adabiyotlar: A1; A3; Q1; Q3.

Sintetik polimerlar asosida ifloslangan suvni tozalash.

Qo`llaniladigan ta`lim texnologiyalari: *kichik guruhlarda ishlash , blits-so`rov*

Adabiyotlar: A1; A2; Q1; Q3.

Chiqindilar asosida silos tayyorlash texnologiyasi.

Qo`llaniladigan ta`lim texnologiyalari: *kichik guruhlarda ishlash , blits-so`rov*

Adabiyotlar: A2; A4; Q2; Q3.

Chiqindilar tarkibida oqsilni aniqlash.

Qo`llaniladigan ta`lim texnologiyalari: *kichik guruhlarda ishlash , blits-so`rov*

Adabiyotlar: A1; Q2; Q3.

Mikroorganizmlarni adsorbsiyalash.

Qo`llaniladigan ta`lim texnologiyalari: *kichik guruhlarda ishlash , blits-so`rov*

Adabiyotlar: A1; A2; Q2; Q3, Q4.

"Biotexnologiya va ekologiya muammolari" fani bo`yicha laboratoriya mashg`ulotlarining kalendar tematik rejasi

t/r	Mavzular nomi	soat
1	Sellyuloza chiqindilaridan sorbent olish	8

2	Sintetik polimerlar asosida ifloslangan suvni tozalash	8
3	Chiqindilar asosida silos tayyorlash texnologiyasi	8
4	Chiqindilar tarkibida oqsilni aniqlash	6
5	Mikroorganizmlarni adsorbsiyalash	4
	Jami	**34**

Seminar mashg`ulotlarining tavsiya etiladigan mavzulari

Fermentlarni faollashtirish va barqarorlash.
Qo`llaniladigan ta`lim texnologiyalari: *kichik guruhlarda ishlash , blits-so`rov*
Adabiyotlar: A1; A3; Q1; Q3.

Xujayralarni barqarorlash va qayta ishlashda qo'llash.
Qo`llaniladigan ta`lim texnologiyalari: *kichik guruhlarda ishlash , blits-so`rov*
Adabiyotlar: A1; A2; Q1; Q3.

Ligno-sellyuloza chiqindilarini to'liq qayta ishlash.
Qo`llaniladigan ta`lim texnologiyalari: *kichik guruhlarda ishlash , blits-so`rov*
Adabiyotlar: A2; A4; Q2; Q3.

Polisaxaridlar olish biotexnologiyasi.
Qo`llaniladigan ta`lim texnologiyalari: *kichik guruhlarda ishlash , blits-so`rov*
Adabiyotlar: A1; Q2; Q3.

Bakterial uglevodorodlar olish biotexnologiyasi.
Qo`llaniladigan ta`lim texnologiyalari: *kichik guruhlarda ishlash , blits-so`rov*
Adabiyotlar: A1; A2; Q2; Q3, Q4.

"Biotexnologiya va ekologiya muammolari" fani bo`yicha seminar mashg`ulotlarining kalendar tematik rejasi

t/r	Mavzular nomi	soat
1	Fermentlarni faollashtirish va barqarorlash.	6
2	Xujayralarni barqarorlash va qayta ishlashda qo'llash.	6
3	Ligno-sellyuloza chiqindilarini to'liq qayta ishlash.	4
4	Polisaxaridlar olish biotexnologiyasi.	4
5	Bakterial uglevodorodlar olish biotexnologiyasi.	4
	Jami	**24**

"Biotexnologiya va ekologiya muammolari" fanidan mustaqil ta`limni tashkil etishning shakli va mazmuni

"Biotexnologiya va ekologiya muammolari" fanidan talabaning mustaqil ta`limi shu fanni o`rganish jarayoning tarkibiy qismi bo`lib, uslubiy va axborot resurslari bilan ta`minlangan. Ushbu mustaqil ish topshiriqlari adabiyotlar asosida bajariladi.

"Biotexnologiya va ekologiya muammolari" fanidan talabaning mustaqil ta`limi majmuasi fanning barcha mavzularini qamrab olgan va 9 ta katta mavzu ko`rinishida shakllantirilgan.

“ Biotexnologiya va ekologiya muammolari” fanidan talabalar mustaqil ta`limining mazmuni va hajmi

t/r	Mustaqil ta`lim mavzulari nomi	Berilgan topshiriqlar	Bajarish muddati	soat
1	Sanoat oqova suvlarini aerob va anaerob jarayonlarda tozalashni biokimyoviy, mikrobiologik va texnologik jihatlari	Adabiyotlardan va materiallardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	1-18 haftalar	8
2	Oltin kon kompleksining biotexnologik jarayonlari			6
3	Lignosellyuloza chiqindilarini qayta ishlashni texnologik va biokimyoviy jihatlari			6
4	Bakteriyalar yordamida anion polisaxaridlar va uglevodorodlar ishlab chiqarishning biokimyoviy, mikrobiologik va texnologik jihatlari			8
5	Oqsilga boyitilgan yem ishlab chiqarish texnologiyalari			6
6	Kompostlash va siloslash jarayonlari			6
7	Biosensorlar yaratish texnologiyalari			6
8	Mikroorganizmlar asosida ekologik texnologiyalar yaratish usullari			6
9	Bioyoqilg`ilar ishlab chiqarish texnologiyalari			6
Jami				**58**

BAHOLASH MEZONLARI

“Biotexnologiya va ekologiya muammolari” fanidan talabalar bilimini baholash O’zbekiston Respublikasi Oliy va o’rta maxsus ta’lim vazirining 2018 yil 9 avgustdagi 19-2018-son buyrug’i bilan tasdiqlangan “**Oliy ta’lim muassasalarida talabalar bilimini nazorat qilish va baholash tizimi to’g’risida”** gi Nizom asosida amalga oshiriladi.

Mazkur fandan talabalar bilimini nazorat qilish **oraliq va yakuniy nazorat** turlarini o’tkazish orqali amalga oshiriladi.

Talabalar bilimini baholash **5 baholik tizimda** amalga oshiriladi.

Talabalarning bilimi quyidagi mezonlar asosida:

talaba mustaqil xulosa va qaror qabul qiladi, ijodiy fikrlay oladi, mustaqil mushohada yuritadi, olgan bilimini amalda qo’llay oladi, fanning (mavzuning) mohiyatini tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda fan (mavzu) bo’yicha tasavvurga ega deb topilganda — 5 (a’lo) baho;

talaba mustaqil mushohada yuritadi, olgan bilimini amalda qo'llay oladi, fanning (mavzuning) mohiyatni tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda fan (mavzu) bo'yicha tasavvurga ega deb topilganda — 4 (yaxshi) baho;

talaba olgan bilimini amalda qo'llay oladi, fanning (mavzuning) mohiyatni tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda fan (mavzu) bo'yicha tasavvurga ega deb topilganda — 3 (qoniqarli) baho;

talaba fan dasturini o'zlashtirmagan, fanning (mavzuning) mohiyatini tushunmaydi hamda fan (mavzu) bo'yicha tasavvurga ega emas deb topilganda — 2 (qoniqarsiz) baho bilan **baholanadi.**

Baholashni 5 baholik shkaladan 100 ballik shkalaga o'tkazish

JADVALI

5 baholik shkala	**100 ballik shkala**	**5 baholik shkala**	**100 ballik shkala**	**5 baholik shkala**	**100 ballik shkala**
5,00 — 4,96	100	4,30 — 4,26	86	3,60 — 3,56	72
4,95 — 4,91	99	4,25 — 4,21	85	3,55 — 3,51	71
4,90 — 4,86	98	4,20 — 4,16	84	3,50 — 3,46	70
4,85 — 4,81	97	4,15 — 4,11	83	3,45 — 3,41	69
4,80 — 4,76	96	4,10 — 4,06	82	3,40 — 3,36	68
4,75 — 4,71	95	4,05 — 4,01	81	3,35 — 3,31	67
4,70 — 4,66	94	4,00 — 3,96	80	3,30 — 3,26	66
4,65 — 4,61	93	3,95 — 3,91	79	3,25 — 3,21	65
4,60 — 4,56	92	3,90 — 3,86	78	3,20 — 3,16	64
4,55 — 4,51	91	3,85 — 3,81	77	3,15 — 3,11	63
4,50 — 4,46	90	3,80 — 3,76	76	3,10 — 3,06	62
4,45 — 4,41	89	3,75 — 3,71	75	3,05 — 3,01	61
4,40 — 4,36	88	3,70 — 3,66	74	3,00	60
4,35 — 4,31	87	3,65 — 3,61	73	**3,0 dan kam**	**60 dan kam**

Tavsiya etilgan adabiyotlar ro`yxati

Asosiy adabiyotlar:

1. Давранов Қ.Д. Саноат микробиологияси. Тошкент: Фан ва технология. 2013.
2. Комилов Х.М., Рахимов М.М., Одилбекова Д.Ю. Биотехнология асослари. Тошкент: Extremum. 2010.
3. Райдер Е.Ю. Совершенствование технологии приготовления бренди на основе применения иммобилизованной эстеразы. Номзодлик диссертация. Т. 2011.

Қўшимча адабиётлар:

4. Дехканов Д.Б. Сравнение свойств растворимой и иммобилизованной инвертаз *Saccharomyces cerevisiae* в водно – органических средах. Номзодлик диссертация. Т. 2009.
5. Экологическая биотехнология. Под редакцией Форстера К.Ф. и Вейза Д.А.Дж. *Ленинград: Химия*. 1990.

Веб сайт

6. www.molbiol.ru
7. www.ziyo.net

3. O‘TILAYOTGAN FANNING ASOSIY NAZARIY MATERIALI (MA`RUZALAR MATNI)

BIOTEXNOLOGIYA VA EKOLOGIYA MUAMMOLARI FANIGA KIRISH

Reja:

1. Hozirgi kundagi global ekologik muammolar.
2. Ekologiya, biotexnologiya va biotexnologiya va ekologiya muammolari tushunchasining mazmuni.
3. Biotexnologiya va ekologiya muammolari fanining maqsadi, vazifalari.

XXI asrni biologiya asri deb e'lon qilinishini talab qilib chiqqan olimlarni fikriga ko‘ra, biz yashab turgan bu asr yoki biologiya asri bo‘lishi kerak yoki u insoniyatni yo‘qolish asriga aylanib qolishi mumkin! Ammo XXI asrni oxirgi 10 yilliklarida xitob qilingan "fiziklar asri", estafeta tayoqchasini "biologlar asriga" uzatish lozim degan fikrlari hozircha o‘z yechimini topgani yo‘q. Oldimizda turgan 30-40 yillarda insoniyat uchun katastrofa bo‘lib xizmat qila oladigan darajada 4 ta eng katta xavfni kirib kelayotganligi haqida fikr qilinsa, odamni yuragi orqaga tortib ketishi muqarrar. Xo‘sh bu xavfli katastrofalar nimalardan iborat?

- **Infeksiya bilan aloqador bo‘lgan immun sistemasini pasayib ketish xavfi**. XX asrni o‘rtalariga kelib, ishlab-chiqarila boshlagan va juda keng ishlatilgan antibiotiklar ikki muammoni paydo bo‘lishiga olib keldi: a) antibiotiklar ta'siridan zarar ko‘rgan bakteriyalar o‘rnini, ulardan ko‘ra xavfliroq bo‘lgan viruslar egallab olishdi; b) XX asrni oxiriga kelib, insoniyatga keng miqyosda hujumga o‘tib olgan viruslarga har xil sabablarga ko‘ra antibiotiklar ta'siridan tirik qolgan, ularni ta'siriga o‘rganib qolgan bakteriyalarni maxsus antibiotiklarga rezistent bo‘lib qolgan shtammlari kelib qo‘shildi. Bakteriyalarning chidamliligini oshishiga odamlarni o‘zlari yordam qildilar. Chunki, ko‘pchilik insonlar antibiotiklar ishlatish zarur bo‘lmagan holatlarda ham ulardan foydalandilar, foydalanilganda ham noto‘g‘ri foydalanadigan bo‘lib qoldilar. Shu tarzda bir tomondan juda keng miqyosda (butun sayyoramiz bo‘ylab desak ham xato bo‘lmaydi) bakteriyalarni antibiotiklarga bo‘lgan shtammlarini seleksiyasi amalga oshirildi, ikkinchi tomondan esa, odam o‘z organizmini immun himoya tizimini kuchsizlanishiga sabab bo‘ldi.
- **Oziq-ovqat katastrofasini sodir bo‘lish belgilari**. Biz yashab turgan davrda sayyoramizda 1 mlrd dan ko‘proq odamlar ochlikdan, tabiat, evolyutsiya ularni ovqatlanishga o‘rgatib qo‘ygan mahsulotlarni yetishmasligidan zahmat tortmoqdalar. Agarda, sayyoramizdagi butun botqoqliklarni quritib, bugungi cho‘llarga suv chiqarib, ularni o‘zlashtirib, ekin ekib, hosil ko‘tarib, oziq-ovqat mahsulotlari tayyorlanganda ham, yaqin 40-50 yilda bu katastrofa yana insoniyat oldida gavdalanadi.
- **Onkologik katastrofa**. Bu muammo XX asr davomida kam harakatli faoliyat olib borish, kaloriyalik ovqatlanishni strukturasi va rejimi yo‘qligi, doimiy stress holatda hayot kechirish va boshqa ko‘plab sabablar insoniyatga hujum qilishga

tayyorgarlik ko‘rishi natijasida paydo bo`ldi. O‘tgan asr davomida onkologik kasalliklar bilan kasallanish 9 marotabaga oshdi va shunday shiddat bilan davom etmoqdaki, biz yashab turgan asrni o‘rtalariga kelib, rak kasalliklari tufayli odamlarni boshiga qirg‘in kelish xavfi borligi bashorat qilinmoqda.

- **Global ekologik katastrofa**. Ko‘p olimlar bu muammo qochib ham bo‘lmaydigan katastrofaga olib kelishini xitob qilmoqdalar. Faqatgina uni kirib kelish vaqtigina muhokama qilinmoqda xolos. Atrof-muhitga inson faoliyati bilan bog‘liq bo‘lgan ta’sir, me’yoridan 10-12 marotaba oshib ketgan. Biosfera o‘zini-o‘zi boshqarish va o‘zini-o‘zi tiklash xususiyatini qayta tiklab bo‘lmaydigan darajada yo‘qotib bormoqda.

Global ekologik muammoning kelib chiqishi bevosita insonlar sonining jadallik bilan ko‘payotganligi bog‘liq. Bugungi global ekologik muammolar jumlasiga quyidagilarni kiritilmoqda:

- Parnik effekti;
- Kislotali yomg`irlar;
- Ozon qatlamining yemirilishi;
- Tuproq degradatsiyasi;
- Chiqindilar ko`payishi;
- Cho`llanish jarayonining jadallashuvi;
- Dunyo okeanining ifloslanishi.

Yuqorida keltirilayotgan muammolarni bartaraf etishga qaratilgan chora-tadbirlar zamonaviy komplekslashgan fan tizimlari yutuqlariga asoslanadi. Shunday fan sohalaridan biri - ekologik biotexnologiya yoki Biotexnologiya va ekologiya muammolaridir. Bu fan biotexnologiya va ekologiya fanlarining qo‘shilishidan hosil bo‘lgan zamonaviy yangi fanlardan biri hisoblanadi.

Ekologiya - tirik organizmlarning o’zaro va tashqi muhit bilan munosabatlarini o’rganuvchi fan. Tabiiy jamoalar, ularning tuzilmasi va funksiya qilish qonuniyatlarini o’rganish ham ekologiyaning vazifalari hisoblanadi. Ekologiya fan sifatida XIX asrning o’rtalarida shakllandi. Bu davrga kelib tirik organizmning xususiyatlari xaqida ko’p ma’lumotlar to’plangan edi. Organizmlarinig nafaqat tuzilishi va rivojlanishi balki yashash muhiti bilan aloqasi ham ma’lum qonuniyatlarga bo’ysunishi xaqida tushunchalar paydo bo’ldiki, bu qonuniyatlarni o’rganish zaruriyati tug’ildi.

Biotexnologiya so’zi grekcha so’zlar yig’indisi bo’lib, «bios” - hayot, «texne» - san’at, texnika va «logos” – tushuncha, ta’limot ma’nolarini bildiradi.

“Biotexnologiya” terminini fanga 1917 yilda venger injeneri ***Karl Ereki*** kiritgan. Uning ta’rifiga ko’ra “**biotexnologiya** – bu tirik organizmlar yordamida xom ashyodan u yoki bu mahsulot olinadigan ishlarning barcha turidir”.

Biotexnologiya yoki biologik jarayonlar texnologiyasi biologik agentlar yoki ularning majmualaridan (mikroorganizmlar, o`simliklar va hayvon hujayralari, ularning komponentlaridan) kerakli mahsulotlarishlab chiqarish maqsadida sanoatda foydalanish degan ma'noni beradi. Adabiyotlarda «Biotexnologiya» atamasiga mutaxassis olimlar tomonidan turli xil ta'riflar berib kelinmoqdaki, fanning hozirgi rivojlangan davrida ham birorta aniq to`xtamga kelinmagan. Quyida biotexnologiya sohasining yetuk olimlari tomonidan ushbu atamaga berilgan ta'riflarga to`xtalib o`tamiz.

a) ***Anbash, A.Xemferi, N.Millis***larning (1975) fikriga ko`ra "Biotexnologiya" - yangi biokimyoviy ishlab chiqarishlar mahsulidir (vitaminlar, antibiotiklar).

b) "Biotexnologiya" moddalarni biosintez usuli orqali oziqa olish fanining bo`limi bo`lib, u «bioinjeneriya» sohasi bilan bog`liqdir.

c) ***A.Xasting*** (1983) fikri bo`yicha «Biotexnologiya» - pivo, vino, pishloq, vitaminlarni sanoat asosida ishlab chiqarish jarayonidir.

d) 1980 yil Yevropa federatsiyasi Kengashi muhokomasida "Biotexnologiya" - biologik tizimlar asosidagi sanoat jarayoni deb qaralgan.

e) 1983 yil Bratislavada bo`lib o`tgan kengashda «Biotexnologiya» -moddalarni katta miqdordagi sanoat asosida (biokatalizatorlar orқali) olish va atrof muhitni himoya qiladigan fan deb ta'riflangan.

f) ***A.A.Baev*** (1986), ***Yu.A.Ovchinnikov*** (1982) "Biotexnologiya" biologik jarayonlarni ishlab chiqarishga joriy etish to`g`risidagi fan deb ta'riflashgan.

Biotexnologik jarayonlardan mikroorganizmlar, o`simlik va hayvon hujayralari va to`qimalari, hujayra organellalari, ularni o`rab turgan membranalardan sof holatda oqsil, organik kislotalar, aminokislotalar, spirtlar, dorivor moddalar, fermentlar, gormonlar va boshqa organik moddalarni (masalan, biogaz) ishlab chiqarish (sintez qilishda), tabiiy qazilmalardan sof holda metall ajratish, oqova suvlarni tozalash va qishloқ xo`jalik yoki sanoat chiqindilarini qayta ishlash kabi sohalarda keng foydalaniladi.

Biologik texnologiya **(biotexnologiya)** inson faoliyati yordamida har xil muhitda foydali mahsulot olish boshqaruvini taminlay olishdir. Bu texnologiyalar har xil biologik agentlar va sistemalar- mikroorganizmlar, viruslar, o'simlik va hayvonlar hujayrasi va to'qimalarida hamda hujayradan tashqari modda va komponentlarining katabalitik jarayonlarning potensialiga asoslangan.

Ekologik biotexnologiya (yoki Biotexnologiya va ekologiya muammolari) – amaliy biotexnologiya fanining rivojlanayotgan tarmoqlaridan biri bo'lib, maxsus biotexnologik usullar yordamida ekologik muammolarni hal qilishning nazariy-amaliy jihatlarini o'rganadigan fan sohasidir. Bu fan sohasi biotexnologik usullar, kimyo, mikrobiologiya, geokimyo, gidrobiologiya, tuproqshunoslik, populyatsion genetika, toksikologiya va geoinformatika fanlari yutuqlaridan foydalanadi.

Biotexnologiya va ekologiya muammolari fanining **maqsadi** antrapogen va texnogen omillar ta'siridan tabiiy ekotizimlarni himoya qilish hisoblanadi. Bunda quyidagi yo'llardan foydlaniladi:

- Biologik tiklash;
- Biologik qayta ishlash;
- Biologik parchalash.

Biotexnologiya va ekologiya muammolari fanining **vazifalari** quyidagilardan iborat:

- oqova suvlarni tozalash:
- shaharlardagi chiqindilar (maishiy va sanoat)ni zararsizlantirish;
- qattiq chiqindilarni qayta ishlash;
- ifloslangan tuproqlarni tiklash;
- ifloslangan havoni biologik tozalash;
- noyob turlarni saqlash.

BIOTEXNOLOGIK JARAYON HAQIDA UMUMIY TUSHUNCHALAR

Reja:

1.Biotexnologik jarayon tushunchasi.
2. Biotexnologik jararon obyektlari va ularga quyiladigan talablar.
3. Biotexnologik jarayon obyektlarini ko`paytirish va saqlash usullari.

Ma'lumki, biologiyaga boshqa tabiiy fanlar - fizika, ximiya, matematika kabi fanlarning yutuqlarini tatbiq qilinishi, zamonaviy biologiya fanining rivojlanishiga olib keldi. XX asrning ikkinchi yarmida bioximiya, molekulyar genetika va molekulyar biologiya sohalarida erishilgan fundamental yutuqlar, hujayra faoliyatini boshqarishni turli mexanizmlarini ochilishiga sabab bo'ldi. Biologiya sohasida yaratilgan olamshumul yangiliklar va ishlanmalar zamonaviy biotexnologiyani rivojlanishiga turtki bo'ldi va ular quyidagilardir:

• Biologik sistemalardagi irsiy axborotni saqlanishi va avloddan-avlodga uzatilishida nuklein kislotalar rolini isbotlanishi;

• Barcha tirik organizmlar uchun universal hisoblangan genetik kod tuzilishini aniqlanishi;

• Organizmlarning bir avlodini hayoti jarayonida genlar faoliyatini boshqarish mexanizmlarini ochib berilishi;

• Mikroorganizmlar, o'simlik va hayvon hujayralari kulturasini olishning ma'lum bo'lgan texnologiyalarini mukammallashtirilishi va yangi texnologiyalarni yaratilishi; Genetik va hujayra injeneriyasi metodlarini rivojlanishi va ular yordamida sanoat miqyosida ishlatiladigan organizmlarning yuqori mahsuldor shakllarini yaratilishi.

"Biotexnologiya" atamasini 1917 yilda venger injeneri Karl Ereki kiritgan. U, bu atamani ozuqa sifatida shakar lavlagidan foydalanib, cho'chqalarni boqish va ulardan

qo‘shimcha maxsulot olish jarayoniga nisbatan ishlatgan. Karl Erekining fikricha, biotexnologiya - bu, “tirik organizmlar yordamida xom ashyo maxsulotlaridan u yoki bu maxsulot tayyorlashda bajariladigan barcha turdagi ishlardir”.

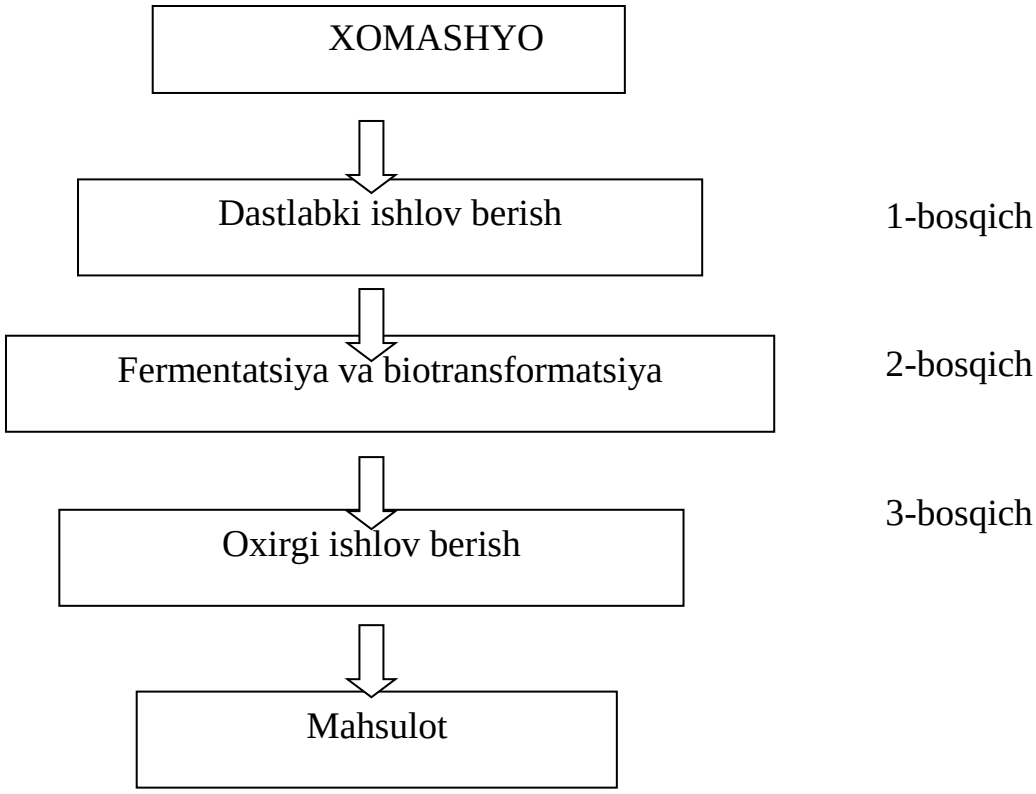
Ammo, bu fikr qanchalik aniq bo‘lishiga qaramasdan, keng tarqalmadi.

Uzoq vaqt davomida “biotexnologiya” atamasi, bir-biridan anchagina uzokda turadigan ikki yo‘nalishga nisbatan ishlatib kelindi. Bu yo‘nalishlarni biri-ishlab-chiqarish darajasidagi fermentatsiya jarayoni bo‘lsa, ikkinchisi, hozirgi vaqtda ergonomika (inson bilan faoliyat ko‘rsatib turgan tizimning boshqa elementlari orasidagi o‘zaro munosabatlarni o‘rganadigan fan tarmog‘i) deb yuritiladigan soha bo‘lgan. 1961 yil Shvedsiyalik mikrobiolog Karl Gyoren Xeden (“Journal of Microbiological and Biochemical Engineering and Technology”) “Mikrobiologik va kimyoviy muxandislik va texnologiyalar” deb atalgan jurnali “Biotexnologiya va bioinjeneriya” (“Biotechnology and Bioengineering”) deb atash kerakligini asoslab bergandan keyin, hamma tortishuvlar o‘z o‘rnini topgandek bo‘ldi. Chunki, bu jurnal amaliy mikrobiologiya va sanoat fermentatsiyasi sohalarida bajarilgan tadqiqotlarni natijalarini chop qilishga mo‘ljallangan edi.

Shu davrdan boshlab, biotexnologiya atamasi – “tirik organizmlar, biologik tizimlar va jarayonlar ishtirokida (yordamida), maxsulotlarni sanoat mikyosida ishlab chikarish” jarayonlariga nisbatan ishlatiladigan bo‘ldi.

“Biotexnologiya” - mikrobiologiya, bioxiiya, molekulyar biologiya va kimyoviy injenerlik fanlarining yutuqlariga tayanadi.

Sanoat miqyosidagi biotexnologik jarayonlar, odatda 3 asosiy bosqichdan iborat:



1 - Boshlang‘ich (dastlabki) ishlov berish bosqichida, xom ashyodan ozuqa modda sifatida foydalanish maqsadida, ularda mikroorganizlarni o‘stirish va ko‘paytirish mumkin bo‘lgan xolatgacha ishlov beriladi.

Fermentatsiya va biotransformatsiya bosqichi eng murakkab bosqich bo‘lib, u katta bioreaktorlarda (fermentyorlarda), tanlangan produtsent mikroorganizmni ekib ko‘paytirish va ulardan kerakli metabolit, masalan antibiotik, aminokislota, ferment, organik kislota, gormon va x.k. ajratishni o‘z ichiga oladi.

Oxirgi, ishlov berish bosqichida tanlangan maxsmulotni, u sintez bo‘lgan va to‘plangan (lokalizatsiya bo‘lgan) joyiga qarab, yoki xujayra ichidan yoki xujayra tashqarisidan (kultural suyukligidan) ajratib olinadi.

Biotexnologik tadqiqotlarni maqsadi, yuqorida keltirilgan har bir bosqichni samaradorligini oshirish va inson faoliyati uchun kerakli bo‘lgan maxsulotlarni sintez qilaoladigan (antibiotiklar, vitaminlar, aminokislotalar, fermentlar va x.k.) mikroorganizmlarni tanlab topish (skrining) yoki yaratish (gen yoki xujayra injenerligi, mutagenez, seleksiya usullari yordamida), tanlangan mikroorganizm (produtsent)ni o‘sishi, rivojlanishi va kerakli maxsulot sintez qilishi uchun zarur bo‘lgan sharoitlarni tanlash va sintez bo‘lgan moddani ajratib olishni iqtisodiy asoslangan usullarini yaratishdan iborat.

O‘tgan asrni 60-70 yillarigacha bunday tadqiqotlar, ko‘proq dastlabki ishlov berish bosqichi doirasida olib borilgan.

Keyinroq, fermentatsiya va biotransformatsiya jarayonlarida ishlatiladigan bioreaktorlarni (ularni fermentyorlar deb ham yuritiladi) tuzulishini mukammallashtirish, ularni hajmini kattalashtirish ustida ilmiy va amaliy tadqiqotlar olib borilgan. Shu yo‘l bilan biotexnologik jarayonlarni samaradorligini oshishiga erishilgan.

Darhaqiqat, biotexnologik jarayonlarni optimallashtirini jarayoni eng murakkab jarayon hisoblanadi.

Optimallashtirish orqali mikroorganizmni maxsuldorligini oshishiga erishilgan. Samaradorlikni oshirishni yana bir yo‘li, tabiiy produtsentlarni genetik konstruksiyasini o‘zgartirish usulidir. Bu maqsadda, ultrabinofsho nurlari va turli xil kimyoviy mutagen preparatlarni ta’siridan foydalaniladi. Bunday sharoitda mahsulotni mikdorini oshirish darajasi, biologik omillar bilan chegaralab qo‘yilgan bo‘ladi. Masalan, agarda mutant shtamm u yoki bu moddani juda ko‘p miqdorda sintez qiladigan bo‘lsa, u boshqa metabolik jarayonga salbiy ta’sir ko‘rsatishi

mumkin, oqibatda bunday mikroorganizmlarni katta hajmli bioreaktorlarda ko‘payishi sekinlashadi va vaqt birligida biomassa to‘planishi kamayadi.
Shuning bilan bir katorda, “indutsirlangan mutagenez va seleksiya” deb nomlangan, o‘z davrida keng ishlatilib, ananaga aylangan strategiya, yuqori faollikga ega bo‘lgan produtsentlar yaratishda katta yordam bergan. Masalan, mana shu yo‘l bilan antibiotiklar sintez qiladigan shtammlar yaratilgan.
Mikroorganizmlarni genetik mukammalashtirish quyidagi bosqichlardan iborat: skrining (tanlash) → baholash. Bu jarayonlar serxarajat bo‘lib, uzok vaqt talab qiladi.
Bundan tashqari ushbu usul faqatgina (produtsent-mikroorganizmida bor bo‘lgan belgilarni (xossa va xususiyatlarni) mukammallashtirish imkonini beradi xolos. Mikroorganizmga yangi xususiyat beraolmaydi. Shunga qaramasdan o‘tgan asrning 70-yillarida shu usul bilan ko‘plab fiziologik faol maoddalarni ishlab chiqarish samaradorligi oshirilgan.
Biotexnologiyaning yangi rivojlanish davri - DNK texnologiyasi yaratilgandan keyin boshlandi. Shundan keyin biotransformatsiya bosqichini to‘g‘riroq yo‘ldan olib borishga va yuqori darajada maxsuldor bo‘lgan shtammlarni skrining (tanlash) orqali emas, balki to‘g‘ridan-to‘g‘ri yaratish imkoniyati paydo bo‘ldi. Mikroorganizmlardan va eukariot organizmlarning xujayralaridan insulin, interferon, o‘stirish gormonlari, virusli antigenlar va boshqa ko‘plab oqsil tabiatli moddalarni ishlab-chiqarda oladigan “fabrikalar” sifatida foydalanadigan bo‘ldi. Aynan biotexnologiyaning eng zamonaviy yutuqlari tufayli o‘simlik xujayralari va hayvon to‘qimalari tabiiy bioreaktorlarga aylandilar. Endilikda tabiiy o‘simlik va hayvonlarda kam uchraydigan yoki butunlay bo‘lmagan genlarni maxsulotlari sintez bo‘ladigan darajaga ko‘tarildi. Bulardan tashqari yangi biotexnologiya turli xil kasalliklarni diagnostikasi va davolanish sharoitlarini ham tubdan o‘zgartirib yubordi.
Biotexnologiya va rekombinant DNK texnologiyasi fanlarining chegarasida, ilmu-fanning raqobatbardosh, dinamik o‘zgaruvchan sohasi -molekulyar biotexnologiya paydo bo‘ldi.
Biotexnologiyaning obyektlari – mikroorganizmlar, hayvon va o‘simlik hujayralari, transgen hayvon va o‘simliklar, hamda hujayralardagi ko‘p komponentli ferment sistemalari va alohida fermentlardir.
Ko‘pgina zamonaviy biotexnologik ishlab chiqarishning asosi mikrobli sintez**,** ya’ni turli biologik faolmoddalarni mikroorganizmlar yordamida sintezlash hisoblanadi.
Ob’ektning tabiatidan qat’iy nazar, istalgan biotexnologik jarayonning 1-bosqichi organizmlar (mikroblar bo‘lsa), hujayra yoki to‘qimalarning (o‘simlik yoki hayvonlar bo‘lsa) toza kulturasini olish hisoblanadi. O‘simlik va hayvon to‘qimalari kulturalaridan biotexnologiyaning ob’ektlari sifatida foydalanish metodik nuqtai nazardan mikroorganizm kulturalaridan farq qilmaydi.

Hozirda mikroorganizmlarning 100 000 ortiq turiga tavsif berilgan. Bular prokariotlar (bakteriyalar, aktinomitsetlar, rikketsiyalar, sianobakteriyalar) va eukariotlarning bir qismi (achitqilar, ipsimon zamburug‘lar, ayrim suvo‘tlari)dir. Mikroorganizmlar turli-tuman bo‘lishiga qaramay, qaysi mahsulot olinishi kerakligiga qarab ularni to‘g‘ri tanlay bilish kerak. Eng ko‘p va chuqur o‘rganilgan mikroorganizmlar - ichak tayoqchasi *(E. Coli),* pichan tayoqchasi *(Bac. subtilis)* va achitqi zamburug‘lari *(S.cerevisiae)*dir. Biotexnologik ob’ektni tanlashda (masalan, mikroorganizm-produtsent) yaxlit mahsulotni sintezlash xususiyati asosiy mezon sanaladi. Bunda mikroorganizmlar quyidagi xususiyatlarga ega bo‘lishi kerak:

Tez o‘sish sur’atiga ega;

O‘zining hayot faoliyati uchun arzon substratlarni sarflashi;

Tashqi mikrofloraga va faglarga nisbatan chidamli, ya’ni raqobatbardosh bo‘lishi.

Bularning barchasi yaxlit mahsulot olishga ketadigan sarf-harajatlarni kamaytiradi. Tabiatda barcha talablarga javob beradigan organizmlar uchramaydi. Masalan:

Bir hujayrali organizmlar yuqori organizmlarga nisbatan tez o‘sadi va ularda sintetik jarayonlar tez ketadi. Lekin bu barcha mikroorganizmlarga tegishli emas. Masalan, oligotrof mikroorganizmlar juda sekin o‘sishsada, ulardan ko‘plab qimmatli mahsulotlar olish mumkin va qulay. Hayoti faoliyati davomida quyosh nuri energiyasidan foydalanuvchi mikroorganizmlar fotosintezlovchi mikroorganizmlar deb ataladi. Ularning bir qismi (sianobakteriyalar va fotosintezlovchi eukariotlar) uglerod manbai sifatida SO_2dan foydalanadi, sianobakteriyalarning ayrimlari esa atmosfera azotini yutish hususiyatiga ham egalar. Fotosintezlovchi mikroorganizmlar ammiak, vodorod, oqsil va bir qancha organik birikmalar olish uchun produtsent hisoblanadilar. Lekin ularning genetik tuzilishi va hayot faoliyatining molekulyar-biologik mexanizmlari yaxshi o‘rganilmagan.

Yuqori xaroratda o‘sadigan termofil mikroorganizmlarning xususiyati tashqi (begona) mikroflorani o‘sishiga to‘sqinlik qiladi. Bular spirtlar, aminokislotalar, fermentlar, molekulyar vodorod olish uchun produtsenti hisoblanadilar.

Termofillar sintezlaydigan fermentlar issiqlik, ayrim oksidlovchilar, detergentlar, organik erituvchilar va boshqa noqulay omillarga nisbatan ham ancha chidamli hisoblanadilar. Ular oddiy temperaturada ham faollik ko‘rsata oladilar.Masalan, ayrim termofil mikroorganizmlardan olinadigan proteazalar 75^0C da 20^0Cga nisbatan 100 marta kamroq faollik ko‘rsatadilar. Ularning bu xususiyati ayrim ishlab chiqarish sanoatida muhim ahamiyatga ega. Masalan, *Thermus aquaticus* - termofil bakteriyasining Taq-polimeraza fermenti gen injeneriyasida keng ishlatiladi.

Bakteriyalarni sun’iy ko‘paytirish uchun maxsus oziq muhitlardan foydalaniladi. Oziq muhitlar tarkibida: 1) uglerod, azot,kislorod, vodorod manbayi; 2) anorganik birikmalar (tuz); 3)o‘sish omillari bo‘lishi shart. Mikroorganizmlarni o‘sishi va rivojlanishiga oziq muhitning tarkibidan tashqari, uning fizik-kimyoviy holati (pH,

osmotik xossalari, yopishqoqligi) ham katta ahamiyatga ega. Ko‘paytirilayotgan bakteriyaning biologik xossasiga javob beradigan oziq muhit optimaldeyiladi. O‘stirilayotgan mikroorganizmlar xususiyatidan kelib chiqqan holatda xilma-xil oziq muhitlardan foydalaniladi. Optimal oziq muhitda azot manbayi sifatida mineral yoki organik birikmalardan yoki peptonlardan foydalaniladi (pepton — oqsillarni chala parchalanish natijasida hosil bo‘lgan mahsulot). Peptonlar polipeptid, dipeptid vaaminokislotalar aralashmasidir. Uglerod manbayi — uglevodlar,spirt va organik kislotalardan foydalaniladi. Mineral birikmalar oziq muhitni osmotik xossasini belgilaydi va hujayrada o‘tayotgan biokimyoviy reaksiyalarni katalizatori hisoblanadi. Oziq muhitlar tarkibi, xossasi vamaqsadiga ko‘ra bir necha guruhlargabo‘linadi:

1) Konsistensiyasi (qattiqsuyuqligi) bo‘yicha: a) suyuq, b) qattiq, d) yarimsuyuq.

2) Tarkibi bo‘yicha: a) oddiy (minimal) — tarkibida shakar yoki glitserin, ammoniy tuzlari va sulfatlar bo‘lib, aminokislotalar, vitaminlar, purin va pirimidinlar bo‘lmaydi, chunki ularni bakteriyalar o‘zi sintez qila oladi. b) murakkab (maksimal) — mutatsiyaga uchragan mikroorganizmlar ayrim fermentlarni sintez qilish xususiyatini yo‘qotganligi sababli oziq muhitiga hamma kerakli purin, pirimidin aminokislotalar, vitaminlar qo‘shiladi. 3) Maqsadi bo‘yicha, a) selektiv muhit — bu muhitda asosanfaqat ma’lum bir mikroorganizm o‘sadi. Masalan, vismut-sulfit ta’sirida salmonella bakteriya avlodi rivojlanadi va ko‘payadi, dizenteriya kasalligini qo‘zg‘atuvchi bakteriyalarning esa o‘sishi va rivojlanishi susayadi; b) boyitilgan muhit — ma’lum bir bakteriyaning o‘sishini kuchaytiradi, boshqasiga to‘sqinlik qiladi. 4) Sintetik oziq muhit — ma’lum bir kimyoviy birikmalardan tayyorlangan oziq muhit.

O`stirilgan mikrorganizmlarni saqlashning quyidagi usullaridan foydalaniladi:

1) Liofilizatsiya;
2) Kriokonservatsiya;
3) Minimal oziqa muhitlarida o`stirish.

MA’RUZA

Mavzu: Atrof-muhit ifloslanishini biotexnologik nazorati

Reja:

1. Atrof-muhit ifloslanishini nazorat qilish tushunchasi va unga misollar.
2. Biokonversiya tushunchasi va uning mazmuni.

Bugungi kunda atrof-muhitning ifloslanish muammosi global ekologik muammolardan biridir. Qishloq xo‘jaligi, o‘rmon va oziq-ovqat sanoati chiqindilaridan turli maqsadlarda, xususan, mikroorganizmlar biomassasini

ko‘paytirish, hamda ulardan energiya olish va shu yo‘l bilan atrof-muhitni ifloslanish darajasini kamaytirish maqsadida foydalaniladi. Ularni mikroorganizmlar yordamida bijg‘iydigan birikmalargacha parchalash yoki ularni oqsillarga aylantirish mumkin. Oqava suvlarda suv o‘tlarini kulturalarini ko‘paytirib, nafaqat suvlarni tozalash, balki oqsil va mikroelementlarga boy bo‘lgan biomassa olish mumkin. Ko‘plab chiqindi va yo‘ldosh mahsulotlarni qayta ishlash mumkin. Ma’lumotlarga ko‘ra, turli boshoqli o‘simliklardan taxminan 1700 mln. t. somon chiqadi va bularning ko‘p qismi ishlatilmaydi. Yoki ananasni konservatsiyalashda uning 20%igina ishlatiladi, asosiy qismi esa chiqindiga chiqadi. Uning mevasi, po‘sti va boshqa chiqindilari sharbat olish uchun eziladi, quritilgan qoldiqlari esa, mollarga yem sifatida beriladi. Spirtli bijg‘itish bilan ushbu zavodlardan oqiziladigan chiqindilarni miqdorini kamaytirish mumkin. Bijg‘ish davomida turli organik moddalarni almashinishi bilan bog‘liq bo‘lgan biotexnologik jarayonlar, atrof-muhitni ham kimyoviy ham biologik jihatdan ifloslantiradi. 1970 yillarning boshlarida o‘tkazilgan tadqiqotlarga ko‘ra farmatsevtikada ishlatiladigan fermentatsiya – bu ifloslanishning asosiy manbai sifatida ta’kidlangan. Masalan, bu fikr asosan, antibiotiklar ishlab chiqaruvchi korxonalar faoliyatini kuzatishdan kelib chiqqan. Fermentatsiyaning chiqindilari - ma’lum bir metabolitik mahsulotlarning mikrobli hujayralari va ozuqa muhitining ishlatilmagan komponentlari hisoblanadi.Tarkibida uglevod bo‘lgan chiqindi va yo‘ldosh mahsulotlarni an’anaviy mikrobli bijg‘ish yoki biotexnologik jarayonlar yo‘li bilan qayta ishlash mumkin. Masalan, saxarozani kristallash uchun boshlang‘ich sirop hisoblangan va texnologik sikldan chiqarib tashlanadigan melassa – shakar olishdagi yo‘ldosh mahsulot hisoblanadi. Uning tarkibida shakardan tashqari sulfitlar, karbonatlar va kalsiy, magniy tuzlari mavjud. Melassani bijg‘itish davomida qolgan shakarning hammasi ham ishlatilmaydi. Kraxmal, boshqa o‘simliklarni donlarining, kartofel va maniokning quruq massasini 50%ini tashkil etadi. Bu mahsulot ko‘proq jo‘hori, kartofel va maniokdan olinadi. U kislotali yoki fermentativ gidrolizga oson uchraydi va undan dekstrin va glyukoza olinadi. Ushbu geksozalardan spirt va fruktozali sirop olishda foydalaniladi. Sellyuloza va gemitsellyulozani mikrobli degradatsiya va konversiyaga uchratib, etil spirti yoki kimyoviy sanoat uchun xomashyo olish mumkin. *Clostridium thermosellum* tarkibidagi sellyulaza va gemitsellyulaza genlarini *Slostridium* ning boshqa turlariga o‘tkazib, sellyuloza va gemitsellyulozani etil spirti, atseton, sirka va sut kislotasiga aylantirish mumkin.

Biokonversiya – metabolitlarni mikrob hujayralari yordamida o‘ziga yaqin bo‘lgan birikmalarga aylanishidir. Shu bilan birga mikroorganizmlar kimyoviy sintezning muhim va murakkab jarayonlarning ma’lum bir bosqichiga ta’sir qiladi.

Biokonversiyaning qadimgi turi – sirka olish jarayoni, etil spirtini sirka kislotaga aylanishidir.Biokonversiya bir tipdagi reaksiya va ma’lum bir struktura (stereospetsifiklik) bilan bog‘liqligi sababli o‘ziga xosdir. Biokonversiyada

izopropanol-atsetonga, glitserin-digidroatsetonga, L-tirozin-L-dioksifenilalaninga, glyukoza-glyukon kislotaga va oxirida 2-ketoglyukon yoki 5-ketoglyukon kislotaga va sorbit-L-sorbozaga aylanadi. Sorbitning sorbozaga biokonversiyasi kimyoviy sanoatdagi yagona biologik reaksiyadir.Biokonversiyaga asoslangan metodlar yordamida steroid gormonlar sintez qilingan. 1930 yilning boshlarida Kendall va Rayxshteyn buyrak osti bezidan revmatoid artritni davolashda ishlatiladigan kortizon ajratib olishgan. Kortizon sintezining birinchi oraliq mahsuloti progestorondir. Biokonversiya 37^0S haroratda suvli muhitda va atmosfera bosimida olib boriladi. Hozirgi kunga kelib steroid yadrosining uglerod atomini ma'lum bir mikroorganizmlar yordamida gidroqsillash va kerakli steroidni olish mumkin.

Mikroorganizmlar steroidlarni olish uchun xomashyoni (masalan, sterinlar) ishlab chiqarishda ham ishlatiladi.Ba'zi hollarda biokonversiyani amalga oshirish uchun aralash kulturalar yoki mikrob shtammlarini ketma-ket qo'shish kerak bo'ladi. Bularning har biri biokonversiyaning o'ziga xos bosqichini amalga oshiradi. Immobillangan hujayralardan foydalanish fermentlarga nisbatan biokonversiya samaradorligini oshiradi va uning sarf-harajatini kamaytiradi.Mikroorganizmlarning sanoatda ishlatiladigan shtammlarini qo'llash uchun 2 usuldan foydalaniladi: shtammlarni skriningi va ajratib olishda yuzaga keladigan qiyinchiliklarni bartaraf etish uchun DNKning maxsus uchastkalarida mutatsiyalarni induksiyalash; gen injeneriyasi va tabiiy jinsiy jarayonni kengaytirish uchun protoplastlarni qo'shilishi; tabiiy genlarni o'tkazish va yangi genlarni rekonstruksiya qilish uchun rekombinant DNK yaratish usullaridan foydalaniladi. Mikrob hujayralarida ma'lum bir gen nusxasi sonini ko'paytirish genlarni amplifikatsiyalash orqali amalga oshiriladi va natijada ushbu genom kodlaydigan mahsulot ishlab chiqarish keskin ortadi. Bunday texnik yondashuv hujayrada plazmidalar sonini ko'paytirish bilan bog'liqdir. Odatda bitta hujayraga 1-30 ta nusxa to'g'ri keladi va 2-250 gen mavjud. Shu bilan birga hujayrada plazmida genlari 3000 nusxagacha oshirilgan. Genlarni amplifikatsiyalash jarayoni *E.coli* da yaxshi o'rganilgan va u keng ishlatiladi. Hozirga kelib istalgan xromosoma geni yoki genlar guruhini plazmidaga o'tkazish, so'ngra plazmidani amplifikatsiyalash uchun ichak tayoqchasiga o'tkazishga erishilgan. Undan tashqari genlarni bir hujayradan boshqasiga o'tkazish polietilenglikol ishtirokida transformatsiyalash orqali ham amalga oshirilgan. Shu yo'l bilan ba'zi bir genlar *Basillus* plazmidasiga ham o'tkazilgan. *Pseudomonas* plazmidalarini esa boshqa grammanfiy bakteriyalarga o'tkazilgan. Bu usul biotexnologiyada katta samara bilan ishlatiladi. Masalan, shu yo'l bilan katta miqdorda antibiotiklar olish yo'lga qo'yilgan.

MA'RUZA

Mavzu: Fermentlar. Fermentlar muhandisligining asosiy tushunchalari

Reja:

4. Fermentlar haqida umumiy tushuncha.
5. Fermentlar muhandisligining vazifasi va ahamiyati.
6. Tozalanmagan ferment preparatlarini olish texnologiyasi.
7. Fermentlarni tozalash usullari.

Fermentlar (enzimlar) - xilma-xil biokimyoviy va kimyoviy reaksiyalarni amalga oshiruvchi oqsil tabiatiga ega bo‘lgan biokatalizatorlardir. Fermentlardan biologik katalizator sifatida odamlar, turli xil sohadagi amaliy faoliyatlarida keng foydalanib kelishmoqda. Fermentlar manbai hayvon to‘qimalari, o‘simliklar hujayralari va mikroorganizmlar bo‘lishi mumkin. hozirgi zamonda ikki mingdan ortiq fermentlar borligi aniqlangan, ulardan bir necha yuztasi alohida modda sifatida toza holda ajratib olingan.Mikroorganizmlar fermentlar ishlab chiqaruvchi manba sifatida alohida qiziqish uyg‘otadi, chunki ular arzon muhitda tez o‘sadilar. Ishlatiladigan ozuqa tarkibiga qarab, kerakli fermentni, xoxlagancha tayyorlash imkoniyatini beradilar. Buning ustiga ko‘pgina mikroorganizmlar fermentlarni o‘z hujayra qobiqlaridan tashqariga chiqaradilar, bu esa mikroorganizmlardan yanada faolroq foydalanish imkoniyatini yaratadi.

Metabolizmning katta intensivligidan tashqari mikroorganizmlar biomassasini o‘sish tezligi juda kattadir. Bu qisqa vaqt orliqida ayrim vaqtlari 24-72 soat ichida ferment ajratish uchun juda katta miqdorda ham-ashyo olish mumkin, uni hayvon va o‘simlik xom ashyolari bilan solishtirib bo‘lmaydi. Ko‘plab mikroorganizmlarning muhim xususiyatlaridan yana biri ular ozuqa sifatida har xil chiqindilardan foydalanib o‘sish qobiliyatiga egadirlar (sellyuloza, neft uglevodorodlari, metan, metanol va boshqalar). Mikroorganizmlar foydalana oladigan ayrim xom-ashyolar odam va hayvonlar uchun zaharlidir. Shunday ekan mikroorganizmlar fermentlar sintez qilish bilan bir qatorda, atrof-muhit muhofazasi uchun ham xizmat qiladilar.

Ayrim fermentlarning sintezlanish miqdori mikroorganizmlar hujayrasida juda yuqori bo‘lishi mumkin. Masalan: ribulezobisfosfatkarboksilazaning miqdori ayrim vaqtlarda fototrof bakteriyalar sintez qiladigan suvda eriydigan oqsilning 40-60% ni tashkil etadi. Yuqorida ta’kidlanganidek ko‘p mikroorganizmlar katta miqdorda kulütural muhitga chiqadigan fermentlar hosil qiladilar. Bu fermentlar asosan oqsil, kraxmal, öellyuloza, yog‘larni va boshqa suvda erimaydigan moddalarni parchalaydigan gidrolazalarga ta’luqlidir. Bir qancha fermentlar faqat mikroorganizmlardagina uchraydi. Molekula holidagi azotdan ammiak hosil qilishda ishtirok etadigan nitrogenaza fermenti azotni o‘zlashtirish qobiliyatiga ega bo‘lgan bakteriyalardagina uchrashi aniqlangan.

Ayrim bakteriyalarning harakterli xususiyatlaridan yana biri ularning anorganik substratlarni: ammiakni, nitritlarni, sulüfid va oltingugurtni boshqa birikmalarini, va shunga o‘xshash ikki valentli temirni oksidlash qobiliyatidir. Bunday jarayonlarni

amalga oshishi mikroorganizmlarda alohida fermentlarning mavjudligi bilan bog‘liqdir. Bir qancha bakteriyalar va suv o‘tlari molekula holidagi vodorod hosil qilishi hamda oksidlanish-qaytarilish reaköiyalarini olib boruvchi degidrogenaza fermentlari saqlashi aniqlangan.

Ko‘pchilik bakteriyalar ularga metan, metanol, metillangan aminlarni, uglerod oksidini va boshqa bir xil uglerodli birikmalardan substrat sifatida foydalanib, o‘sish va rivojlanishga yordam beradigan fermentlarni sintezlash qobiliyatiga ega. Atrof muhitni, uni ifloslantiruvchi bir qancha moddalardan tozalash mikroorganizmlar ishlab chiqaradigan fermentlar hisobiga amalga oshiriladi, ular plastmassa, pestiöidlarni va boshqa zaharli murakkab birikmalarni oddiy tarkibiy qismga parchalab yuboradilar.

Qabul qilingan klassifikasiya tizimiga binoan hamma fermentlar olti sinfga bo‘linadi:

- *Oksidoreduktazalar;*
- *Transferazalar;*
- *Gidrolazalar;*
- *Liazalar;*
- *Izomerazalar;*
- *Ligazalar (sintetazalar).*

Fermentlar injenerligining asosiy vazifasi – biologik sistema yoki tirik hujayralardan ajratib olingan fermentlarning katalitik xususiyatlaridan foydalangan holda biotexnologik jarayonlarni yaratishdir. U yangi mahsulotlarni olish, ularning sifatini yaxshilash va iqtisodiy ko‘rsatkichlarini ko‘tarish bilan bog‘liq bo‘lgan masalalarni yechadi. Hozirgi kunda amaliyotda fermentlar keng qo‘llaniladi.Ma’lumki, fermentlardan organik sintezlarni katalizatori sifatida foydalaniladi. Shunga qaramay, fermentlarning “nozik” tomoni ham bor. Ular kam chidamli, tez buziluvchan, nozik makromolekulyar strukturaga ega bo‘lgan oqsillardir. Ular tashqi ta’sir ostida osongina o‘z xossasini yo‘qotadilar.Fermentlar ishtirokida kechadigan reaksiyalar murakkab mexanizmga ega. Ularning faolligini tashqi muhitning o‘zgarishi orqali, reaksion muhitga fermentlarni ularni faolligini oshiruvchi yoki susaytiruvchi qo‘shimcha moddalar qo‘shish bilan boshqarish mumkindir.Fermentlar manbai turli hayvon, o‘simliklarning to‘qimalari, mikroorganizmlar bo‘lishi mumkin. Fermentlar qaysi biri kerakligi va qaysi birini olish qulayligiga qarab tanlanadi. Yaqin davrlargacha amaliy maqsadlarda hayvon va o‘simlik fermentlaridan foydalanib kelingan. Hayvonlardan olinadigan fermentlar go‘sht sanoatining yo‘ldosh mahsulotlari hisoblanadi. Barcha to‘qima va hujayralar ichida fermentlarga boy organ oshqozon osti bezidir. Undan, tarkibida bir qator gidrolitik fermentlar (amilaza, proteaza, lipaza va b.) tutgan kompleks preparatlar olinadi. Masalan, oshqozon osti bezidan pankreatin - quritilgan ekstrakt olinadi. Hayvon xomashyolaridan ayrim fermentlarning tozalangan preparatlari - pepsin, tripsin, ximotripsin, rennin

(ximozin), ribonukleaza, DNKaza, lipaza, gialuronidaza, katalaza va boshqa fermentlar ham ajratib olinadi. O‘simliklardan sanoat miqyosida proteolitik fermentlarning ayrim preparatlari - papain (qovun daraxti mevasining sharbatidan), fitsin (anjir bargi va *Ficus* oilasiga mansub o‘simliklardan) ajratib olinadi.Ammo, o‘simliklardan ferment ajratib olish iqtisodiy jihatdan samarali emas, chunki sarflanadigan o‘simlikka nisbatan olinadigan mahsulot kam miqdorda bo‘ladi. Undan tashqari har doim ham istalgan mintaqada kerakli o‘simlikni o‘stirish imkoni yo‘q. Hayvonlardan fermentlarni ajratib olishda ham ayrim qiyinchiliklar tug‘iladi. Shuning uchun hozirda fermentlar manbai sifatida mikroorganizmlardan keng foydalanilmoqda.

Mikroorganizmlar– ferment olish uchun juda qulay manba hisoblanadi, chunki ularning (fermentlarini) hujayradagi konsentratsiyasini mikroorganizm o‘sishini tezlatish yoki genetik manipulyatsiya qilish hisobiga oshirish mumkin. Mikroorganizmlar tez o‘sadi, arzon muhitlarda ko‘payada va turli fermentlarga boydir. Mikrob fermentlari hozirda o‘simlik va hayvon fermentlari o‘rnini bosmoqda. Qator fermentlar meditsina diagnostikasida ham o‘ziga xos o‘rin egallab kelmoqda. Masalan, xolesterinoksidaza qon zardobidagi xolesterinni, ureaza esa, siydik kislotasi miqdorini o‘lchashda ishlatiladi. Gen injenerligi tadqiqotlarida esa, mikroblardan ajratiladigan restriktatsion endonukleazalar va ligazalar ishlatiladi.Mikrobiologik usulda olingan fermentlar plastmassa ishlab chiqarishda ham o‘rin egallaydi.Qattiq yoki suyuq ozuqa muhitlarida o‘stirilgan mikroorganizmlarning kulturasi va ularning kultural suyuqliklari tarkibida juda ko‘p miqdorda ballast moddalap bordir. Fermentlarni ajratish va tozalash - ko‘p mehnat va harajat talab qiluvchi jarayondir, agarda ferment preparati mikroorganizm kulturasi ko‘rinishida ishlatilsa, u tozalanmaydi. Spirt va terini oshlash tarmoqlarida tozalanmagan mikroorganizmlar kulturasini ishlatish maqsadga muvofiqdir va xuddi shunday mikroorganizmlarni qishloq xo‘jaligida yem-xashak tayyorlashda yoki fermalarda yemlarni qayta ishlashda qo‘llash ham mumkin. Oziq-ovqat sanoatining bir qancha tarmoqlarida (non, pivo, vino, pishloq, kraxmal va sharbat ekstraksiya qiluvchi), hamda tekstil, mo‘yna va mikrobiologik sanoatlarda, shu jumladan tibbiyotda ballast moddalardan qisman yoki to‘liq tozalangan ferment preparatlari ishlatiladi.

Toza ferment preparatlarini olishning boshlang‘ich materiali bo‘lib filtrlangan kultural suyuqlik, produtsentning biomassasi yoki qattiq ozuqa muhitda o‘stirilgan kulturaning suvli ekstrakti xizmat qiladi. Ferment preparatlari kukun yoki suyuq konsentrat ko‘rinishida olinishi mumkin. Ajratish jarayonida preparatning ymumiy massasida faol oqsilning nisbiy ulushi, ya’ni uning ulushiy faolligi optadi.

Tozalanmagan ferment preparati - mikroorganizm kulturasini mo‘’tadil sharoitda namligi 8-12% ga olib kelingan va butun ozuqa muhiti qoldiqlari bilan birgalikdagi massasidir.Tozalanmagan ferment preparati kulturani qattiq yoki suyuq ozuqa

muhitida o‘stirish yo‘li bilan olinishi mumkin. Suyuq muhitda o‘sgan kultura quritishdan oldin biomassasi va ozuqa muhiti qoldiqlaridan qisman tozalangan yoki shundayligicha quritilgan bo‘ladi.

Qattiq ozuqa muhitida o‘stirilgan mikroorganizm kulturasi odatda 35 dan 58 % gacha namlikka ega bo‘ladi. Bunday mahsulot chidamsiz bo‘lganligi sababli uni tezda ishlab chiqarishga joriy qilish yoki namlik darajasi 10-12% gacha quritib olish kerak. Quritish jarayonidan oldin, o‘stirish xonasidan olingan mikroorganizm maydalanadi va keyin quritiladi

Mikroorganizm kulturalarini quritish uchun tasmali, tonnelli, shaxtali, barabanli, javonli (shkafli) va tebranuvchan quritgichlardan foydalanish mumkin. Ishlab chiqarishda, yuqorida qayd qilinganlariga nisbatan ko‘proq to‘g‘ri yo‘naltirilgan baraban tipidagi quritgichlar ishlatiladi. Bunda xo‘l kultura issiqlik beruvchi qurilma bilan birgalikda 80-85°S da quritgichga tushadi. Bunday yuqori haroratda quritiluvchi xo‘l mikroorganizmlarning mayda bo‘laklaridagi namni bug‘lanishi hisobiga qattiq qizib ketish holati kuzatilmaydi va undagi fermentlarning faolligi deyarli to‘liq saqlanadi. Ko‘pchilik barabanli quritgichlarning ichki tomonida parraksimon kurakchalar mavjud bo‘lib, bara6an 6-8 min^{-1} tezlikda aylanishi hisobiga quritilayotgan materialni bir tekisda tarqalishini va quritilishini ta’minlaydi. Shuning uchun bunday tipdagi quritgichda quritilgan mahsulot butun massasi bo‘ylab bir xil namlikka ega bo‘ladi. Ushbu quritgichda mikroorganizm bo‘lakchalari 3-7 min. davomida quritiladi, berilayotgan issiqlik tezligi 2-3 m/s, 80-85^{0}C haroratda hamda chiqishda esa 60-65°C bo‘ladi va quritilayotgan material harorati 40^{0}C ga teng bo‘ladi. Quritish jarayonida atigi 3-10% gacha ferment faolligi yo‘qotilishi mumkin.

Mikroorganizmlarni quritishda ishlatiladigan quritgichlarning yana bir turi – germetik berk bo‘lgan lentali bug‘ konveyerli quritgichdir. Bunday qurilmalarda fermentning faolligi ko‘p yo‘qotiladi, lekin ular ixcham va yuqori samaradorlikka ega.Qattiq ozuqa muhitida o‘stirilgan mikroorganizmlarni quritish uchun har xil konstruksiyali quritgichlardan foydalanish mumkin, qaysiki mahsulotning faolligi pasayishini minimumgacha tushirishni, uning quritgichda 5-8 min. davomida bo‘lishi va chiqishida 40-42°C dan pastda bo‘lishini ta’minlaydi.Tayyor quruq mikroorganizmlar maxsus qoplash mashinalarida 25-40 kg qilib qoplanadi va tayyor mahsulotlar omboriga yuboriladi.Ko‘pchilik produtsentlar sintez qilgan fermentlarning asosiy qismini suyuq ozuqa muhitiga chiqaradilar va to‘playdilar. Toza ferment preparatlarini produtsentning biomassasi bilan birgalikda filtrlarda, sentrifugalarda yoki separatorlarda ajratiladi. Mikrobiologiya sanoatida asosan tashqi tomoni bilan filtrlovchi yacheykali-barabanli to‘xtovsiz ishlovchi vakuum filtrlar ishlatiladi. Bu filtrlar yuqori darajada mexanizatsiyalashtirilgan bo‘lib, har xil suspenziyalarni bir xil tezlikda filtrlash imkonini beradi. Barabanning sirti to‘rsimon bo‘lib, bo‘z yoki filtrlovchi sun’iy gazlama bilan o‘ralgan va u filtrlanuvchi suyuqlikka cho‘ktirilgan

bo‘ladi. Filtrlovchi sirtda to‘plangan har xil erimagan komponent va biomassa maxsus pichoq yordamida tozalanadi. Baraban filtrlar biomassani ajratish uchun juda qulay, lekin ular past samaradorligi, qo‘polligi va aseptika sharoitlarini ta’minlay olmasligi bilan ajralib turadi. Ferment sanoatida ko‘pincha ramali filtr-press ham ishlatiladi. Mahsulot qo‘l ishiga asoslangan holda olinadi. Ramali filtr-presslarniig filtrlovchi hajmi kichik bo‘lganligi sababli barabanli vakuum-filtrga nisbatan ham kam samaradordir. Ramali filtrda filtrlash jarayoni 0,6-0,4 Mpa bosim ostida olib boriladi. Odatda filtratning birinchi qismi tiniq bo‘lmaydi va u qayta filtrlanadi. Filtr-pressning kamchiliklari gorizontal kamerali tipdagi FPAKM da birmuncha bartaraf etilgan. U ustma-ust joylashgan filtrlovchi plitalar va filtrlovchi gazlamadan iborat. Ushbu uskunaning ishi avtomatlashtirilgan va ish yuzasi 2,5 dan 50 m^2hajmga ega. Nisbiy samaradorligi boshqalariga nisbatan b-8 marta yuqori va ferment faolligi 4-5% atrofida yo‘qotiladi. Ularni ishlab chiqarishga joriy qilish juda istiqbolli va bakteriyalar kultural suyuqligini filtrlashda juda qo‘l keladi.

Ferment sanoatida 8SM tipidagi separatorlar ham keng qo‘llaniladi. Ular ichiga baraban o‘rnatilgan idish ko‘rinishida bo‘ladi. Barabanlarning ichida silindrik to‘siqlar o‘rnatilgan bo‘lib, yuqori tezlikdagi markazdan qochma kuch hisobiga uning tagida cho‘kma holida biomassa va boshqa komponentlar cho‘kadi. Separatorning samaradorligi yuqori bo‘lib, 2000-5000 l/s gacha yetadi. Ko‘proq ASE-3, ASI, ASE-B tipidagi separatorlar hamda “Alfa-Laval” (Shvetsiya) firmasining soploli separatorlaridan foydalaniladi. Biomassani filtrlash samarasi ishlatilayotgan uskuna tipiga, ozuqa muhit tarkibiga, ajratilayotgan bo‘lakchalarni katta-kichikligiga, erimagan fraksiyalar miqdoriga, filtrlovchi materialning fizik-kimyoviy xususiyatlariga, harorat rejimiga va boshqa omillarga uzviy bog‘liqdir. Filtrlash jarayonini yaxshilash maqsadida kultural muhit kimyoviy qayta ishlanadi, ya’ni ishqoriyligi pH 8-8,5 ga keltirib 0,1%li $CaCl_2$ eritmasi va har xil kizelgurlar (diatomit, radiolit, mikrozil, klargel va x.k.) qo‘shiladi. Bu to‘ldiruvchilar, filtrlash samarasini oshiradi, lekin ba’zi ferment faolligiga salbiy ta’sir qiladi. Olingan biomassa (bioshrot) sterilizatsiya qilinadi va quritilib chorva mollariga yem sifatida ishlatiladi. Kultural suyuqlik filtrati esa toza ferment preparati olish uchun qayta ishlashga yuboriladi. Qattiq ozuqa muhitida o‘stirilgan mikroorganizmlardan fermentlarni ekstraksiya qilish.Barcha fermentlar asosan suvda eruvchandir. Shuning uchun eng yaxshi ekstragent bo‘lib suv hisoblanadi. Mikroorganizmlardan fermentlarni ajratib olish uchun, ular mayda qilinib hujayra devorlari mexanik yoki avtomatik holatda buzilib, ekstraksiya jarayoniga jalb etiladi. Bu usulda ham xo‘l holatdagi, ham quruq holdagi mikroorganizmdan ferment eritmasini olish mumkin. Biomassadan ferment ekstraksiyasini to‘liq amalga oshirish uchun harorat, pH, jarayonning davomiyligi, ekstraksiya uskunasining konstruktiv xususiyatlari, ajratilayotgan fermentning tabiati va boshqa bir qancha omillarni ta’siri batafsil

o‘rganib chiqiladi. Bu omillar har bir produtsent misolida alohida tadqiqotlar yordamida aniqlanadi va tavsiya etiladi. Masalan, harorat ekstraksiya jarayoniga katta ta’sir ko‘rsatadi, ya’ni juda ko‘p fermentlar termolabil bo‘lib, hattoki 35-40°C da inaktivatsiyaga uchraydi. Shuning uchun zavod sharoitida iloji boricha suvning harorati 22-25°C da ushlab turiladi va har xil begona mikroflora o‘smasligi uchun antiseptiklardan (formalin, benzol, toluol, xloroform va x.k.dan) foydalaniladi. Ko‘pchilik holatlarda fermentlarni pH 5-7 ko‘rsatkichida to‘liq ajratib olish mumkin.
Bioshrotdan ajratib olinadigan fermentlarni isrofgarchiligini kamaytirish maqsadida va quyuqlashtirilgan ferment ekstraktlarini olish uchun, maxsus ekstraksiya uskunalaridan foydalanish tavsiya etilgan bo‘lsada, bunday qurilmada ekstraksiya qilinayotgan mikroorganizm fermenti nisbatan ko‘proq faolligini yo‘qotishi, hamda bu usul ko‘proq qo‘l ishiga asoslanganligi uchun hozirgi vaqtda undan kamroq foydalanilmoqda. Vakuum-bug‘lantirish uskunalarida ferment eritmalarini quyuqlashtirish.Qattiq va suyuq ozuqa muhitlarida o‘stirilgan mikroorganizmlarning ekstraktlari saqlash uchun chidamsizdir. Bu esa, tayyor texnik preparat formalarini (P2x va G2x) olishni va ularni tezda quyuqlashtirishni talab qiladi. Quruq texnik yoki toza ferment ppepapatlarini olishda vakuum-bug‘lantirish usulidan foydalanish ham ferment ishlab chiqarish texnologiyasining bir bosqich hisoblanadi.
Odatda fermentlar bug‘lantirish haroratiga juda ta’sirchan bo‘ladi. Shuning uchun quyuqlashtirishning asosiy sharti, past haroratda qaynatish va jarayonni qisqa muddatda olib borish bilan birga, bug‘lantirilayotgan suyuqlikni qizib ketishini va fermentlarni inaktivatsiyaga uchrashini oldini olishdir. Agarda quyuqlashtirilayotgan eritma qanchalik toza bo‘lsa, shunchalik kam miqdorda har xil moddalarni kam tutadi va undagi ferment yuqori haroratga juda ham ta’sirchan bo‘ladi. Qattiq ozuqa muhitida o‘stirilgan organizm ekstraktida juda ko‘p miqdorda himoyalovchi birikmalar bo‘ladi va ular quyuqlashtirish jarayonida ferment inaktivatsiyasini oldini oladi, lekin kultural suyuqlikni quyuqlashtirishda buning aksini kuzatish mumkin, ya’ni ferment ko‘p miqdorda faolligini yo‘qotadi. Quyuqlashtirish jarayonida ferment eritmalaridagi moddalarning miqdori va mineral tarkibi birmuncha o‘zgaradi, quruq modda hisobiga esa 11-20 %ga kamayadi va quyuqlashgan ekstraktning pH ko‘rsatkichi ham o‘zgaradi. Produtsentning turiga qarab ularning kultural suyuqliklari ham har xil kimyoviy tarkibga va fermentlar kompleksiga ega bo‘lganligi uchun, vakuum-bug‘lantirishning harorat rejimlari tadqiqot yo‘li bilan aniqlanadi.
Ferment faolligini quyuqlashtirish jarayonida yo‘qotilishi nafaqat uni olib borilish rejimiga, balki uskuna yoki qurilmaning konstruksiyasiga ham bog‘liqdir. Keyingi yillarda vakuum-bug‘lantirish uskunalari ancha takomillashtirilmoqda. Ushbu uskunalar trubka shaklida (gorizontal, vertikal va qiya) bo‘lib, jarayonni o‘tish muddatini 10 marotabaga yaqin qisqartirdi va fermentni faolligini yo‘qolishini bir muncha kamaytirdi. Bular jumlasiga “Alfa-Laval” (Shvetsiya), “Edinstvo”

(Yugoslaviya), “Lyuva” (Shveysariya), “APV” (Fransiya) va b. bir qancha firmalarning uskunalarinikiritish mumkin va ularning samaradorligi 200 dan 20000 l/s ni tashkil qilishini hamda fermentni faolligi atiga 10% atrofida yo‘qolishini ta’kidlab o‘tish zarur.

*Ferment eritmalarini membranalar yordamida quyuqlashtirish va tozalash.*Membranali tozalash usuliga dializ va elektrodializ, baromembranali usulga esa qaytariluvchi osmos, ultrafiltratsiya, mikrofiltratsiya va nozik filtratsiya kabilar kiradi. Dializ usulidan, ferment preparatlarini kichik molekulali moddalardan tozalash maqsadida foydalaniladi. Masalan, ferment eritmalarini shakar, aminokislotalar, mineral tuzlar va boshqalardan 60-100% gacha bo‘lgan miqdorda tozalashga erishish mumkin. Ayniqsa, fermentlar yuqori konsentratsiyali tuzlar bilan cho‘ktirilganda dializdan va elektrodializdan unumli foydalanish kerak. Lekin to‘rtlamchi strukturaga ega bo‘lgan fermentlarni va metallofermentlarni ajratishda elektrodializdan foydalanish mumkin emas, ya’ni ferment ushbu jarayonda o‘z faolligini yo‘qotadi. Dializ jarayoni juda sekin o‘tuvchi jarayondir, hamda eritmaning miqdori ko‘p bo‘lganda, juda ko‘p miqdorda membrana sarflanadi. Dializda quyidagi har xil ko‘rinishdagi yarimo‘tkazgich membranalar ishlatiladi, pergament, sellofanning har xil turlari, ultrafiltratsiyada ishlatiladigan membranalar va boshqalar. Dializ usuli bir qancha kamchiliklarga ega bo‘lganligi sababli hozirgi kunda ishlab chiqarishda ishlatilmaydi. Ba’zan ilmiy laboratoriyalarda fermentlarni yuqori tozalikda olish uchun ishlatilishi mumkin.

*Cho‘ktirish usullari va uning nazariyasi***.**Sanoat uchun zarur bo‘lgan ko‘pchilik fermentlar suvda eruvchan oqsillardir. Ferment eritmalari ularni olinish manbalariga qarab, mikroorganizmlar lizatlari, ekstraktlari, kultural suyuqlik filtratlari, o‘simlik yoki hayvon to‘qimalarining gomogenatlari bo‘lishi mumkin. Ferment eritmalarining, tarkibi juda murakkab sistemadir. Unda fermentlardan tashqari kolloid tabiatga ega bo‘lgan har xil birikma va moddalar ham uchraydi. Bunday murakkab sistemalardan fermentlarni ajratib olish mushkul vazifadir.

Oqsilning har xil erituvchilarda erish darajasi molekula sirtida joylashgan gidrofob va gidrofil qoldiqlarning tarqalishi bilan belgilanadi. Oqsillarni asosiy erituvchisi bo‘lgan suvning ba’zi xususiyatlarini (harorat, pH, ion kuchi, neytral tuzlar, organik erituvchilarni yoki inert birikmalarni qo‘shish yo‘li bilan) o‘zgartirish hisobiga oqsil molekulasining gidrat yoki solvat qatlamiga ta’sir qilib agregatsiyaga uchratish va cho‘kmaga tushirish mumkin. Sanoatda asosan fermentlarni organik erituvchilar yoki tuzlar bilan cho‘ktirish usullaridan foydalaniladi. Bu usullar bir-biridan cho‘ktirish mexanizmi bilan farqlanadi.

*Neytral tuzlar yordamida cho‘ktirish***.** Bu jarayon asosan oqsil molekulasining gidrofobligi darajasiga bog‘liq. Tipik oqsil molekulasi, sirtida bir qator aminokislotalar (tirozin, triptofan, leysin, izoleysin, metionin, valin va fenilalanin)

zanjiri shaklida yopishgan gidrofob qismlarga ega. Oqsil molekulasining gidrofob qismi suv bilan to‘qnashganda suv molekulalari bilan orientirlangan qavat hosil bo‘ladi va shu joylar “muzlatilgan” holatda bo‘ladi. Bunday tartibli strukturalar termodinamik jihatdan chidamli emasdir. Agar suv molekulalarini oqsil tabiatiga o‘xshamagan moddalar bilan immobilizatsiya qilinsa, oqsil molekulalari o‘zaro ta’sirlashib agregatlar hosil qila boshlaydi. Ma’lumki, tuzlarning ionlari gidratlanadi. Agar oqsil eritmasiga ma’lum miqdorda suv qo‘shilsa, u suv bilan bog‘lanadi va suv bilan bog‘lanmagan oqsil molekulalari esa, agregat hosil qiladilar. Tuz ionlari qancha ko‘p bo‘lsa, oqsillarning agregatlanishi ham shuncha kuchayadi va cho‘kmaga tushishi ortadi.

Tuzlar bilan cho‘ktirish jarayoni ta’siriga ko‘ra, har xil oqsillarda har xil bo‘ladi. Bu birinchidan, oqsil molekulasi sirtidagi gidrofob qismlarning miqdori va xajmiga bog‘liq. Qancha shunday qismlar ko‘p bo‘lsa, oqsil shuncha tez cho‘kmaga tushadi. Ba’zi oqsillar borki, tuzlarning eng yuqori konsentratsiyalarida cho‘kmaga tushmaydi. Cho‘ktirish jarayonida oqsillar yonida turgan boshqa oqsillar bilan ham agregat hosil qilib cho‘kmaga tushishi mumkin. Bunda bir qancha fermentlar kompleksini olish mumkin. Lekin fraksiyalarga bo‘lib cho‘ktirilsa bir muncha yuqori natijaga erishish mumkin.

Ferment preparatlarini tuz yordamida cho‘ktirilganda ularning tarkibida 60-85% gacha har xil qo‘shimcha moddalar uchrashi mumkin. Ushbu jarayonning eng qiyin bosqichi, bu - tuzni qo‘shish va uni eritishdir. Eritmada tuzning lokal konsentratsiyasini oshirib yubormaslik uchun u avval maydalanib, sekin astalik bilan ma’lum bir qismdan qo‘shib boriladi va tinmay aralashtirib turiladi. Aralashtirish davomida ko‘pik hosil bo‘lishiga yo‘l qo‘ymaslik kerak. Jarayon erigan na agregatlangan oqsillarning muvozanati hosil bo‘lguncha 20-40 min, ba’zida bir necha soat davom etadi.

Tuz bilan cho‘ktirish juda ham ko‘p omillarga bog‘liq bo‘lgan murakkab texnologik jarayondir. Shuni esda tutish kerakki, tuz hech qachon fermentni butunlay cho‘ktirmaydi, balki uning eruvchanligini pasaytiradi, xolos. Agar eritmada 1 mg/ml oqsil bo‘lsa uning 90%i cho‘kmaga tushishi mumkin, lekin zritmada bor-yo‘g‘i 0,1 mg/ml oqsil bo‘lsa hech qanday ferment preparatini olishning iloji bo‘lmaydi.Neytral tuzlar bilan oqsillarni cho‘ktirib, ferment preparatlarini olish usullari asosan chet ellarda keng ishlatiladi.

*Organik erituvchilar yordamida cho‘ktirish***.** Fermentlarni suvda eruvchan organik erituvchilar bilan cho‘ktirish usullari sanoat miqyosida keng ko‘lamda qo‘llaniladi. Oqsillarni cho‘ktirish samarasi organik erituvchilar ta’sirida suvning faolligini kamayishi bilan uzviy bog‘liqdir. Erituvchining konsentratsiyasi ortishi bilan fermentning zaryadlangan gidrofil molekulalarini suv ta’sirida solvatlanish qobiliyati pasayadi. Oqsilning gidrofob qismidagi suv molekulalari organik erituvchi

tomoniga o‘ta boshlaydi va natijada fermentning eruvchanligi pasayadi. Oqibatda oqsil molekulalari agregatlanadi va cho‘kmaga tushadi. Oqsillarni agregatlanish elektrostatik va Van-der-Vaals kuchlari ta’sirida, alohida joylashgan oqsil molekulalari o‘rtasida yuzaga keladi. Oqsillarni agregatlanish jarayoni va cho‘kma hosil bo‘lishi cho‘ktirishning bir qancha omillariga bog‘liqdir. Shulardan biri oqsil molekulasining xajmidir. Cho‘ktirish jarayonida oqsil molekulasining razmeri qanchalik katta bo‘lsa, erituvchining salbiy ta’sir qiluvchi konsentratsiyasi shunchalik past bo‘ladi. Bu bog‘liqlikka molekulaning gidrofoblik darajasi, solvat qavatiga chidamliligi na boshqa omillar ta’sir qilishi mumkin.

Cho‘ktirish uchun ishlatiladigan organik erituvchi suv bilan to‘liq aralashishi va ferment bilan esa aloqada bo‘lmasligi kerak. Asosan bu jarayon uchun etil spirti, atseton va izopropil spirti keng qo‘llanilsa, metanol, n-propanol, dioksan, 2-metoksietanol va boshqa spirtlar, ketonlar, efirlar va ularning aralashmalari kamroq ishlatiladi. Erituvchilarni tanlashda ularning zaxarligiga, portlash xavfidan xolisligiga va pegeneratsiya bo‘lish qobiliyatiga e’tibor berish kerak. Ishlab chiqarish uchun eng yaroqlilari bo‘lib etil spirti va izopropanol hisoblansa, atsetonning ko‘rsatkichlari esa sal pastroqdir. Bular orasida eng istiqbollisi izopropanoldir. Bu erituvchilar yordamida fermentlarni komplekslarga ajratish yoki fraksiyalar holida cho‘ktirib olish mumkin.

Fermentlarni tozalash usullari. Fermentlar va boshqa oqsil moddalar adsorbsiyalanish (so‘rilish) qobiliyatiga egalar. Bu xususiyat oqsil aralashmalarini birikmalarga ajratishda va ayniqsa fermentlarni laboratoriya sharoitida tozalashda, hamda bo‘lgan ferment preparatlarini gomogen holatda olish jarayonlarida keng ishlatiladi. Adsorbsiya usuli, shu bilan birga kolonkali xromatografiya usullari fermentlarni yuqori darajada toza va ko‘p miqdorda olish imkonini beradi. Oqsillarning va fermentlarni tozalash, ularni bir-biridan ajratish maqsadida maxsus adsorbentlar hap xil ion almashuvchilar, polisoxaridlar asosida tayyorlangan sefadekslar va ularni xosilalari, sellyuloza va ularni xosilalari, anionlar va kationit ko‘rinishda, ba’zida kalsiy fosfat, alyuminiy gidroksid gellari va mba’zi-bir fermentlar uchun affinli adsorbentlar tayyorlangan va ular ishlab chiqarishda hamda laboratoriya tadqiqotlarida samara bilan ishlatib kelinmoqda. Fermentlarni tozalash va oqsillarni ajratish texnologiyasi qanday tipdagi usulda bo‘lishiga qaramay quyidagilarga asoslanadi: ferment mahsulotini o‘z tarkibiga olgan oqsillar aralashmasi ma’qul bo‘lgan erituvchida (buferda) eritiladi va shu erituvchi bilan muvozanatlangan kolonkaga yuboriladi. Keyin shu kolonkadan ma’lum tarkibga ega bo‘lgan buferni yoki konsentratsiyasi o‘sib boruvchi gradientli yuvish eritmasi, yoki bo‘lmasa ushbu ferment uchun maxsus bo‘lgan bog‘lovchi (ligand) yordamida, korakli oqsil (ferment) bosqichma-bosqich yuvib olinadi. Kolonkadan yuvib olingan

ferment preparatlari fraksiyalar to‘plamida yig‘iladi va fermentni toza preparatini olish uchun boshlang‘ich material bo‘lib xizmat qiladi.

Ionalmashuv xromatografiya usuli.Bu usulda oqsillar elektrostatik kuch yordamida bog‘lanadilar, ya’ni bu hodisa zaryadlangan oqsil sirtlari va zaryadlangan ionalmashuv birikma guruhlarining zich qatlami o‘rtasida yuzaga keladi. Tipik ionalmashuvchi sifatida bo‘ktirilgan dietilaminoetil (DEAE-) yoki karboksimetil (KM) sellyulozani ko‘rsatish mumkin. Ular bo‘ktirilgan holatda, zaryadli guruhlarning 0,5 M konsentratsiyasiga ega bo‘ladi. Bu zaryadlap kolonkada qapama-qarshi bo‘lgan ionlarni (metall ionlari, xlor ionlari, bufer va h.k.) neytrallaydi. Odatda oqsilning umumiy zaryad belgisi ion almashuvchiga o‘tirgan ion belgisi bilan bir xil bo‘ladi va kolonkadan o‘tish jarayonida aynan uni siqib chiqaradi. Shuning uchun ham bu jarayon xususiyatiga qarab “ion almashuv” jumlasi qo‘llaniladi.Kolonkada adsorbsiyalangan kepakli oqsilni yuvish uchun affin usulidan tashqari ikki usuldan foydalaniladi. Birinchi usul - buferning pH ko‘rsatkichini ma’lum darajaga o‘zgartirish bilan ion kuchini oshirib, adsorbent va oqsil o‘rtasidagi elektrostatik o‘zaro ta’sirni kamaytirishdir. Bu usul umuman yaxshi natija bermaydi. Chunki bufer hajmini kichik bo‘lganligi uchun pH ko‘rsatkichini birdaniga o‘zgar-tirish oqsil aralashmalariga va boshqa birikmalarning yomon ajralishiga sabab bo‘ladi. 1981 yilda bu usul L.L.Slyuyterman va boshqalar tomonidan xromatofokus usuliga o‘tkazish yo‘li bilan takomillashtirilgan. Bunda, fermentlarni asorbentdan yuvib olish jarayonida amfolit tipidagi bufer hajmi yuqori bo‘lgan buferlardan foylalaniladi.

Ikkinchi usul keng miqyosda foydalanilayotgan kaliy yoki natriy xlorid tuzlari yordamida gradient tuzishga asoslangan. Tuz ionlari ishtirokida mustaqil oqsil va adsorbentlar orasidagi o‘zaro tortish kuchi kamayadi. Tuz ionlari konsentratsiyasini oshishi bilan adsorbentga bog‘langan oqsillar o‘z o‘rinlarini ularga bo‘shatadilar va o‘zlari kolonkadan yuvilib chiqa boshlaydilar. Shu bilan birga tuz ionlari ta’sirida adsorbentlar o‘zaro yaqinlashib oqsil harakati uchun tor yo‘lkalar hosil qiladi va bu hodisa fermentlarni kolonkadan chiqishida fraksiyalarga ajratib olish imkonini beradi. Ion almashuvchiga bog‘langan fermentni affinli yuvish yordamida ajratish mumkin. Buning uchun kolonkaga oqsil bilan bog‘lanadigan maxsus ligand yuboriladi. Bunda oqsil, ligand bilan birgalikda tezda kolonkadan yuvilib chiqadi. Lekin kerakli oqsilni taniydigan va uni sorbentdan ajratib oladigan ligandni topish juda mushkul vazifadir. Shu bilan birga ligandni qanday zaryadlanganligi va konsentratsiyasiga alohida e’tibor berish kerak. Agar shunday qilinsa, ligandni o‘zi ionalmashuvchiga bog‘lanib qolishi mumkin.

Affinli xromatografiya usuli.Bu usul oqsil va fermentlarni tozalash va ajratishning adsorbsiya hodisasiga asoslangan usullari orasida alohida o‘rinni egallaydi. Ko‘pincha uni affinli xromatografiya yoki bioaffinli yoki bo‘lmasa, biospetsifik xromatografiya deyiladi. Ma’lumki, barcha biologik faol birikmalar, xususan

fermentlar ham ligandlar yoki affinli ligandlar deb nomlanadigan birikmalarga maxsus bog‘lanish xususiyatlariga egadir. Agarda shunday ligandlarni inert matritsaga kovalent bog‘lasa faqat kerakli fermentni ushlovchi va qolgan oqsil va moddalarni o‘tkazib yuboruvchi maxsus adsorbentni olish mumkin. Maxsus yuvuvchilardan yoki jarayon sharoitlarining farqi asosida, ligandni fermentga bo‘lgan xususiyatini o‘zgartirish yo‘li bilan oqsilni desorbsiyaga uchratib, tozalash natijasida, yuqori tozalikka ega bo‘lgan fermentni ajratib olish mumkin bo‘ladi. Lekin ligand va uni ushlab turuvchini tanlash juda qiyin vazifadir. Ko‘pchilik hollarda affinli adsorbentlarni sintez qilishda tozalanayotgan fermentning xususiyatlarini e’tiborga olish kerak. Affinli xromatografiya uchun har xil turdagi erimaydigan sorbentlardan foydalanadi, lekin eng ko‘p tarqalgani ko‘ndalang qilib ulangan agaroza donachalaridir. Ular yuqori bosimda o‘z shaklini saqlaydi va buferlarni hamda erituvchilarni almashtirishga bardoshlidir. Ligandlar esa matritsaga shunday bog‘langan bo‘lishi kerakki, oqsillar hech qiyinchiliksiz ularga kelib bog‘lanishi mumkin bo‘lsin, buning uchun esa matritsa bilan ligand o‘rtasida ko‘prikcha bo‘lishi kerak. Bulardan tashqari ligand boshqa birikmalar bilan o‘zaro bog‘lanmasligi, fakat matritsaga bog‘langan va yuvish, regeneratsiya jarayonlariga chidamli bo‘lishi shartdir.

*Gelxromatografiya usuli***.** Gelfiltratsiya jarayonini amalga oshirish uchun dekstran asosida olingan gellardan foydalaniladi va ular yordamida razmeriga qarab har xil makromolekulalarni tez ajratish mumkin. Gel ochiq holdagi ko‘ndalang tikilgan uch o‘lchamli molekula turi bo‘lib, kolonkalarni oson to‘ldirish uchun yumaloq donachalar (granula) ko‘rinishida bo‘ladi. Donachalarda kichik teshikchalari bo‘lib, ularga faqat juda kichik molekulali birikmalar kiradi va yirik molekulalar esa kirmaydi. Bu usul gellarning aynan shu xususiyatiga asoslangandir. Bu usul fermentlarni tozalash va ajratishda nafaqat laboratoriya, balki sanoat miqyosida ham keng qo‘llaniladi. Gelfiltratsiya uchun ko‘ndalang tikilgan dekstran (sefadekslar va sefakrillar) gellaridan, ko‘ndalang tikilgan poliakrilamid gellaridan (biogellar), akrilamid polimer zanjiri yopishtirilgan agaroza gellardan (ultragellar) va b. agaroza gellaridan foydalaniladi. Kolonkada ferment eritmasining bir qismi gel donachalar orasida va bir qismi esa donachalarning teshikchalari ichida joylashadi. Gelfiltratsiya – bu tarqaluvchan xromatografiyaning bir shakli bo‘lib, eritilgan moddalar eritmaning bir muncha yuzada joylashgan harakatchan va ichki tomonida joylashgan kam harakatli qismlarida tarqalgan bo‘ladi. Kolonkada eritilgan moddaning ushlab qolinish darajasi uning gel teshikchalariga kira olish qobiliyatiga bog‘liqdir. Shuning uchun gelfiltratsiya jarayonida kolonkadan avval yuqori molekulali moddalar va keyin esa kichik molekulalilari birin-ketin chiqa boshlaydi. Bunda gel molekulyar to‘r vazifasini bajaradi. Bu jarayon ideal ravishda olib borilishi uchun gel tayyorlangan material erigan birikmalar ta’siriga juda ham inert bo‘lishi kerak.

Afsuski bugungi kunda ishlatilayotgan barcha gellar inert emas va ba’zan ma’lum pN ko‘rsatkichida ular so‘rish (adsorbsiya qilish) qobiliyatini namoyon qilishi mumkin, masalan, shunday gellarga sefakrillarni kiritish mumkin. Gelfiltratsiya usuli bilan mayda gel donachalarida yuqori bosim ostida juda ko‘p har xil moddalarning, shu jumladan oqsillarning aralashmalari ajratilmoqda. Bu yangi, “yuqori bosim ostida suyuq xromatografiya uslubi” qisqa vaqt ichida fermentlarni yuqori darajada tozalash imkonini berdi va u ayniqsa fermentlarni tozalashning oxirgi bosqichlarida juda katta samara bilan ishlab kelinmoqda.

FERMENTLARNI IMMOBILIZATSIYALASH

Reja:

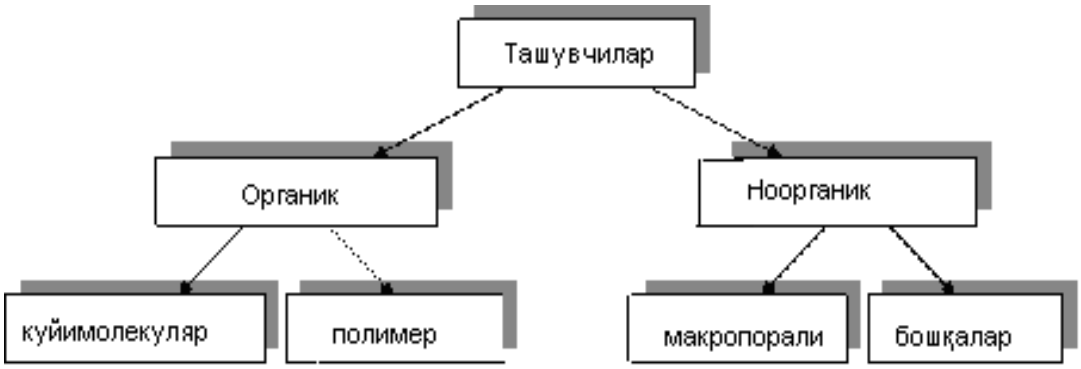
1. Fermentlar immobilizatsiyasi haqida umumiy tushuncha.
2. Fermentlarni immobillashda ishlatiladigan tashuvchilar, ularga quyilgan talablar va ularning xillari.
3. Fermentlarni immobilizatsiyalash usullari.

Kimyoviy enzimologiya metodlarini rivojlanishi, biologik katalizatorlarning yangi tipi – immobillangan fermentlar yaratiishiga olib keladi. Ma’lumki, toza fermentlar, birinchidan, uzoq vaqt saqlanmaydi, hamda turli ta’sirlarga, ayniqsa issiqlikka chidamsiz, ikkinchidan, ularni qaytadan ishlatish imkoni yo‘q. Immobillangan fermentlarning yaratilishi bilan sanoat ishlab chiqarishida toza fermentlardan foydalanishda yuzaga keladigan qiyinchiliklar bartaraf etildi. Immobillangan fermentlar fermentativ jarayonni uzluksiz o‘tkazish va reaksiya tezligini boshqarish imkonini beradi. Fermentlarni immobillash bilan tashuvchining xususiyatini o‘zgartirish hisobiga ularning katalitik faolligi boshqariladi. “Immobillangan fermentlar” atamasi, fazoda oqsil molekulari harakatlanish erkinligini istalgan holatda cheklanishini anglatadi.

Fermentlarni immobillashda ishlatiladigan tashuvchilar.Fermentlarni immobillash uchun organik va noorganik tabiatga ega bo‘lgan tashuvchilar ishlatiladi. Ularga qo‘yiladigan asosiy talablar quyidagilardan iborat:

- yuqori darajada kimyoviy va biologik turg‘unlik;
- yuqori darajada kimyoviy barqarorlik;
- ferment va substratlar uchun yetarli darajada o‘tkazuvchanlik;
- yetarli darajada g‘ovaklikga va solishtirma sirtga ega bo‘lishlik;
-texnologik jihatdan qulay bo‘lgan shakllarda olinishi (granulalar, membranalar);
- oson aktivlanish;
- yuqori darajada gidrofillik;
- arzon bo‘lishlik va h.k.

Quyidagi rasmda tashuvchilarning klassifikatsiyasining chizma xolatdagi ko‘rinishi keltirilgan:



Fermentlarni immobilizatsiyasida ishlatiladigan tashuvchilarni klassifikatsiyasi

Organik (polimer va quyimolekulyar) tashuvchilar tabiiy yoki sintetik bo‘lishlari mumkin. Tabiiy polimer organik tashuvchilar o‘z navbatida biokimyoviy klassifikatsiyasiga ko‘ra 3 guruhga bo‘linadilar: polisaxaridli, oqsilli va lipidli. Sintetik polimerlarni makromolekulasining asosiy zanjirini kimyoviy tuzilishiga ko‘ra polimetilenli, poliamidli, poliefirli guruhlarga bo‘lish mumkin. Fermentlarni immobillash uchun tabiiy polisaxaridlar va polimetil tipidagi sintetik tashuvchilar ko‘proq ishlatiladi. Buning sababi ularda kimyoviy reaksiyalarga oson kirisha oladigan reaksion xususiyatli funksional guruhlarni mavjudligi, hamda ularning gidrofilligidir. Kamchiligi esa, mikroorganizmlarning ta’siriga chidamsiz va tan narxining qimmatroq ekanligi bilan bog‘liq.

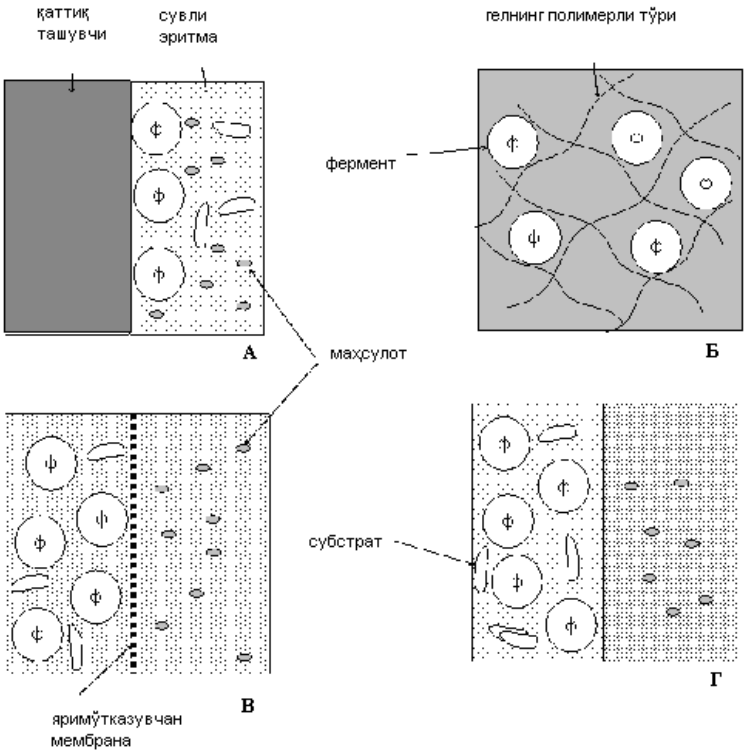
Polisaxaridli tashuvchilardan sellyuloza, dekstrin, agaroza va ularning hosilalari keng ishlatiladi. Sellyuloza gidrofil xossaga ega, unda gidroksil guruhlarni soni ko‘p, bu esa, uni molekulaga turli guruhlar kiritishni osonlashtiradi. Sellyulozani qisman gidrolizga uchratib, (bunda amorf uchastkalari buziladi) granula xoliga keltirilsa, uning mexanik mustahkamligi oshadi. Gidroliz davomida buzilgan amorf uchastkalar o‘rniga sellyulozani g‘ovakliligini saqlab qolish maqsadida, uning kristall uchastkalari orasiga kimyoviy chok kiritish orqali sellyulozani DEAE-sellyuloza, KM-sellyuloza,ekteola-sellyuloza singari turli modifikatsiyaga uchragan hosilalariga aylantirish mumkin.

Dekstran asosida ishlab chiqilgan “Sefadeks”lar deb nomlanuvchi tashuvchilar ham keng ishlatiladi. Quritilganda ular oson siqiladi, suvda kuchli shishadi. Ushbu tashuvchilardagi g‘ovaklarining xajmi “choklilik” darajasi bilan boshqariladi. Dekstranlarning mazkur guruhiga kraxmal ham kiradi. Kimyoviy modifikatsiyalangan kraxmal, har xil agentlar bilan “tikiladi”, masalan formaldegid bilan. Shunday yo‘l bilan gidrolitik, fermentlar ta’siriga nisbatan chidamli bo‘lgan

g‘ovak kraxmal olingan. Dekstran asosida yaratilgan, suvda eruvchan preparatlar tibbiyot amaliyotida dorivor vositalarni tashuvchi sifatida ham keng ishlatiladi.
Suv o‘tlaridan olinadigan agar-agar ham yaxshi tashuvchi hisoblanadi. Uni diepoksid birikmalar bilan kimyoviy tikib, xossasini o‘zgartirish, kerakli bo‘lgan tomonga oshirish mumkin. Bunday tashuvchi agar-agar issiqlikka chidamli, pishiq va oson modifikatsiyalanadi.

Tashuvchi sifatida oqsillar bir qancha afzalliklarga egadirlar: sig‘imli, biodegradatsiyaga uchraydi, ulardan yupqa membrana (qalinligi 80 mkm) sifatida foydalanish mumkin. Oqsillar fundamental biologik tadqiqotlarda, tibbiyotda ko‘proq ishlatiladi. Kamchiligi esa, yuqori immunogenlikka egaligidir. Immobillash uchun ko‘proq strukturali (keratin, fibrin, kollagen), harakatchan (miozin) va tashuvchi (albumin) oqsillardan foydalaniladi.
Sintetik polimer tashuvchilar, fermentlarni kovalent va adsorbsion immobillashda, ularni gel va mikrokapsulalar xolatdagi shakllarini olishda ishlatiladi. Sorbsion immobillashda stirol asosidagi polimerlar ishlatiladi. Ular makroporali, izoporali hamda geteroporali strukturaga ega bo‘ladi. Polimer gidrofil tashuvchilar olish uchun akril kislotasining hosilasi – akrilamiddan foydalaniladi.
Ferment va hujayralarni fazoviy-to‘rli strukturali poliakrilamid gelga kiritish metodi hozirda keng qo‘llanilmoqda. Poliakrilamid geli kimyoviy ta’sirlarga chidamlidir. Poliamid tashuvchi guruhi ham qiziqarlidir. Bu amid guruhi (-S(O)-NH-) bir necha marta qaytarilib keladigan turli geterozanjirli polimerlar guruhidir.Masalan, N-vinilpirrolidon asosidagi polimerlar organizmda sekin parchalanadigan fermentlarni immobillash uchun ishlatiladi. Bundan tashqari ular biologik inert bo‘lganligi uchun tibbiyot amaliyotida ham ishlatiladi. Kamchiligi esa, uning organizmda to‘planib qolishidir. Bu jihatdan fermentlar ta’sirida gidrolizlanadigan tabiiy polimerlar ahamiyatlidir. Shuning uchun dori vositalariga dekstran, sintetik tashuvchilardan N-vinilpirrolidon asosida tayyorlangan polimerlar qo‘shib ishlatish yaxshi natijalar beradi.
Fermentlarni immobillash usullari. Fermentlarni immobillash ikki xil metod bilan amalga oshiriladi: fizikaviy va kimyoviy. Fermentlarni fizikaviy immobillash – bu fermentni shunday bir muhitga joylashtirishni tushunish kerakki, bunda ferment umumiy xajmning ma’lum bir (chegaralangan) qismidagina o‘zining faoliyatini erkin bajara olishi kerak. Fizikaviy immobillashda ferment bilan tashuvchi o‘zaro kovalent bog‘ bilan bog‘lanmaydilar. Fermentlarni bog‘lashni 4 tipi ma’lum:
erimaydigan tashuvchilarda adsorbsiyalanish;
- gel teshiklariga kiritish;
yarimo‘tkazgich membrana yordamida fermentni reaksion sistemaning qolgan xajmidan fazoviy ajratish;

ikki fazali muhitga o‘tkazish, bu muhitning bir qismida ferment eriy oladi, boshqa qismida esa, bog‘langancha qoladi.
Bu usullar quyidagi rasmlarda keltirilgan.



Fermentlarni immobillash usullari: a - erimaydigan tashuvchilarda adsorbsiyalanish; b - gel porasiga kiritish; v - yarimo‘tkazgich membrana yordamida fermentni reaksion sistemaning qolgan xajmidan fazoviy ajratish; g - ikki fazali muhitga o‘tkazish, bu yerda ferment eriydi va fazalardan biridagina joylashishi mumkin.

Adsorbsion immobilizatsiya fermentlarni immobillashning qadimgi usuli bo‘lib, unga 1916 yili asos solingan. Bu usul juda oson va u fermentning suvli eritmasi bilan tashuvchi orasidagi kontakt hisobiga amalga oshadi. Adsorbsiyalanmagan oqsil yuvib tashlangandan so‘ng ferment ishlatishga tayyor bo‘ladi. Tashuvchining yuzasida fermentning adsorbsiyalangan molekulasi, tashuvchi va oqsilning yuzaki guruhlarining Van-der-vaals o‘zaro ta’sirlashuvi, vodorod bog‘lari, elektrostatik va gidrofob o‘zaro ta’sirlashuvlar hisobiga ushlanishi mumkin. Har bir bog‘lanish tashuvchining kimyoviy tabiati va ferment molekulasining yuzasidagi funksional guruhlarga bog‘liqdir.
Tashuvchi bilan ferment o‘rtasidagi ta’sir, kuchli bo‘lib, biokatalizatorning sorbsiyasi uning strukturasini buzishi mumkin. Masalan, ba’zi o‘simlik hujayralarini sefadeks granulalarida adsorbsiyalanishida hujayra devori tashuvchi zarrachasi yuzasining relefini takrorlab, deformatsiyalanishi mumkin. Adsorbsion immobilizatsiyaning afzalligi, uning qulayligi va sorbentlarning arzonligidadir. Ularga istalgan

konfiguratsiyani berish va kerakli darajada g‘ovak qilish imkoniyati mavjud. Eng muhimi - bu metodning oddiyligidir. Adsorbsion bog‘lanishda fermentni tozalash ham mumkin. Ushbu metodning kamchiligi tashuvchi, hamda aniq bir fermentni immobillash uchun optimal sharoitni to‘g‘ri tanlash imkonini beradigan umumiy yo‘riqnomaning yo‘qligidir.

Ko‘rsatilgan kamchiliklarni immobillangan fermentlarni gelga kiritish bilan bartaraf qilish mumkin. Ushbu metod ferment molekulasini, polimer zanjirlardan to‘qilgan 3 fazali to‘rga (gelga) o‘tkazishga asoslangan. Geldagi qo‘shni zanjirlar orasidagi o‘rtacha masofa kiritilgan ferment molekulasining xajmidan kichik bo‘lishi kerak. Faqat shunday holatda ferment polimer matritsani tark etolmaydi va atrofdagi eritmaga chiqolmaydi, ya’ni immobillangan holatd qoladi.

Fermentlarni gelda immobillashning 2 ta asosiy usuli ma’lum. Birinchisida, ferment, monomerning suvli eritmasiga solinadi va keyin polimerizatsiyalanadi. Natijada polimerli gel hosil bo‘ladi. Reaksion aralashmada ko‘pincha polimerga uch o‘lchamli to‘r strukturasini beruvchi bifunksional (molekulasida 2 ta funksional guruhi bor bo‘lgan) agentlar qo‘shiladi. Ikkinchi holatda ferment tayyor polimer eritmasiga solinadi va unga gelsifat holatga o‘tkaziladi. Fermentlarni polimer gelga kiritish bilan immobillash preparatga istalgan geometrik shakllar berish imkoniyatini yaratish bilan birga, tashuvchi molekulasida biokatalizatorlarni bir tekis taqsimlanishini ham ta’minlaydi. Shuning uchun hkm bu metod universal hisoblanadi va u deyarli barcha fermentlar, poliferment sistemalar, hujayra fragmentlari va xatto hujayralarni immobillash uchun ham qulaydir. Gelga kiritilgan ferment, bakteriyalar bilan zararlanishdan himoyalangan bo‘ladi.

Membranalar yordamida fermentlarni immobillashning mohiyati shundaki, bunda fermentning suvli eritmasi substratning suvli eritmasidan yarimo‘tkazuvchan membrana yordamida ajratilgan holatda turadi. Yarimo‘tkazuvchan membrana substratning kichik molekulalarini oson o‘tkazadi, katta molekulalarni esa o‘tkazmaydi. Membrana tipidagi sistemadan foydalanish tarkibida ko‘p miqdorda ferment bo‘lgan immobillangan preparatlarni olish imkonini beradi. Bu metod ham universal va qulay.

Ikki fazali muhit yordamida fermentni immobillashda ferment sistemaning bir fazasidagina eriydi. Substrat va mahsulot qaysi fazada erishiga qarab ikkala fazaaro taqsimlanadi. Fazalarning tabiati mahsulot qaysi fazada to‘planishi va u yerda ferment bo‘lmasligiga ko‘ra tanlanadi, reaksii yakunlangandan so‘ng bu fazani ajratib, undan mahsulot ajaratib olinadi. Fermentli fazani esa navbatdagi jarayonda qayta ishlatish mumkin bo‘ladi.

Kimyoviy metod bilan immobillashda ferment molekulasi, xususan oqsil, bilan tashuvchi o‘rtasida yangi kovalent bog‘ hosil bo‘ladi. Ushbu yo‘l bilan immobillangan fermentlarning preparatlari 2 ta muhim yutuqqa ega. Birinchidan,

tashuvchi bilan ferment o‘rtasidagi kovalent bog‘, hosil bo‘lgan kon’yugatning mustahkam bo‘lishini ta’minlaydi, tashqi muhit omillari, masalan pH, haroratga chidamliroq bo‘ladi, ferment tashuvchidan desorbsiyalanmaydi, olinayotgan mahsulotlarni ifloslantirmaydi. Bu esa, tibbiyot va oziq ovqatga mo‘ljallangan jarayonlarni amalga oshirishda juda muhim. Ikkinchidan, fermentlarni kimyoviy yo‘l bilan modifikatsiya qilish, ularni katalitik faolligini, barqarorligini va boshqa xossalarini istalgan tomonga qarab o‘zgartirish imkonini beradi. Bunda fermentning faol markazini iloji boricha saqlab qolishga xarakat qilinadi.

MA’RUZA

Mavzu: Chiqindisiz texnologiya tushunchasi va uning mazmuni

Reja:

1. Chiqindi va ularning xillari.
2. Chiqindilardan biosferaning turli qatlamlarini ifloslanish holatining tahlili.
3. Chiqindisiz texnologiya tushunchasi.

Chiqindilar insonlar ehtiyoji uchun zarur bo`lmagan, tirik organizmlarning hayot faoliayti uchun zararli moddiy jismlardir. Ularning agregat holatiga qarab uch xili farqlanadi:

- Qattiq chiqindilar;
- Suyuq (oqava) chiqindilar;
- Gaz holdagi chiqindilar.

Ushbu chiqindilar biosferaning barcha qatlamlarini jadallik bilan ifloslantirib bormoqda. Oxirgi yillarda Yer atmosferasining tarkibi antropogen omillarning ta’siri tufayli yomon tomonga o’zgarib bormoqda. Sayyoramiz atmosferasining gaz tarkibida o’zgarish sezilmoqda kislarodning sarflanishi 16 martagacha oshib ketgan. Shuning uchun uning miqdoriy jihotdan kamayish tendensiyasi kuzatilmoqda, karbonat angidridning miqdori esa oshib bormoqda. Agar o’tgan asrning o’rtalarida atmosfera tarkibida karbonat angidridning miqdori 0,028% bo’lsa, hozirgi vaqtda bu raqam 0,032% gacha oshgan tashqi muhitga chiqariladigan karbonat angidridning 31%ni AQSh, 18%ni MDH mamlakatlari, 7%ni Xitoy, 5,4%ni Olmoniya, 4,7%ni Yaponiya, 3%ni Fransiya chiqarib tashlamoqda, qolgan 31% ni esa Dune mamlakatlarining qolganlarining hammasi hisobga tug’ri keladi. Keyingi yillarda esa bu gazning miqdori bundan ham ortib borish pindensiyasi kuzatilmoqda.

Olimlarning fikriga, Amerikada 8%, Kanadada 9%, Yaponiyada 16% va Angliyada 22% odamlarning o’limi atmosferaning ifloslanishi tufayli sodir bo’lmoqda AQShda atmosferaning ifloslanishidanko’rilgan zararyiliga 50 milliard dollarni tashkil etmoqda. Shulardan hisobga olgan holda dunyoning taraqqiy etgan mamlakatlari tabiat muhofazasiga yiliga milliy daromadning 10-12%ini ajratmoqda.

Atrof muhitning ekologik holati va hududlar ekologik muvozanatning ko'p jihatdan atmosfera havosining tarkibiga hamda uning turli ishlab chiqarish korxonalaridan chiqarib tashlanadigan chiqindilarning ta'siri natijasida yuzaga chiqadigan salbiy uzgarrishlarga bog'liqdir.

Atmosfera havosini ifloslantiradigan yirik manbalardan biri avtomabil transporti bo'lib avtomashinalarning iflos chiqindi chiqarishi yoqilg'i sifatiga, dvigatellarning ishlash rejimiga va ularning texnik holatiga bog'liq. Atmosferaga tashlanadigan va uni ifloslantiradigan hisobiga to'g'ri keladi, ba'zi bir shaharlar uchun shu jumladan Samarqand uchun bu ko'rsatkich 80% gacha yetadi.

Hozirgi vaqtda Samarqand shaharining havosi azot, uglerod, oltingururt oksidlari, ftorli vodorod, xlorli vodorod, chang va boshqa turli zararli chiqindilar Bilan ifloslanmoqda. Bundan tashqari, sanoat korxonalaridan chiqayotgan zararli gazlarni qo'shchak, ahvol qay holatda jiddiyligi o'z-uzidan ma'lum bo'ladi.

Atmosferani ifloslantirishda eng muhim rolni texnogen ifloslantirish ya'ni issiqlik elektrostonsiyalari, metallurgiya va kime sanoati korxonalari, isituvchi moslamalar o'ynaydi. Bu korxonalar qazib olinadigan umumiy yoqilg'ining taxminan 70%ni iste'mol qiladi.

Asosiy ifloslantirishni ta'minlaydigan zararli chiqindilar qo'yidagilardir:

- ko'mir oksidlari, ayniqsa, ko'mir ikki oksid – ko'mirli birikmalarni to'liq yonmasligi tufayli hosil bo'ladi; bu moddada asosan qattiq chiqindilarni yondirish natijasida, avtomashinalardan chiqariladigan gazlar va sanoat korxonalari chiqindi.

Har yili atmosferaga 1250 mln.t. miqdorda tashqi muhitga ko'mir oksidi chiqariladi.

- oltingugurt VI-oksid – bu moda oltingugurt IV – oksidining oksidlanishidan hosil bo'ladi. Uning so'nggi mahsuloti aerozol yoki sulfat kislota hisoblanib, u tuproqni nordonlashtiradi, odamning nafas yullariga kuchli ta'sir etib kasalliklarini og'irlashtiradi. Shu xildagi maddalar Bilan atmosferani ifloslantiruvchi korxonalar faoliyat ko'rsatayotgan hududlarning II km chegarasidagi tevarak-atrofdagi o'sadigan barcha daraxtlarning barglari mayda nekrotik dog'lar hosil qiladi;

- azot oksidlari asosan azotli o'gitlar ishlab chiqaruvchi, nitrat kislota, nitratlar, anilinli bo'yoqlar, nitrobirikmalar, viskoz shoyi, selluloid ishlab chiqaruvchi korxonalar tomonidan chiqariladi. Jahon bo'yicha tashqi muhitga chiqariladigan azot oksidlarining umumiy miqdori 20 mln.t.ni tashkil qiladi;

- ftor birikmalari Bilan ifloslantiruvchi manbalar – amominiy, emal, shisha, keramika, po'lat, fosfarli o'g'itlar ishlab chiqarish korxonalari hisoblanadi. Ifloslantiruvchi moddalar ftor vodorod tarzidagi gazlar yoki natriy va kalsiy ftorid tarzidagi changlar holida chiqariladi. Bu moddalar o'zining zaharliligi Bilan tavsiflanadi;

- xlor birikmalari xlorid kislota, tarkibida xlor tutuvchi pestisidlar, organik bo'yoqlar, gidroliz spirti, xlorli ohak, soda ishlab chiqaruvchi kimyoviy korxonalardan

atmosferaga chiqarib tashlanadi. Ptmosferada molekulyar xlor va xlorid kislota holatidagi ifloslanishlar paydobo'ladi. Metallurgiya sanoatida cho'yan ishlab chiqarishda va uni po'latga aylantirishda atmosferaga har xil og'ir metalla rva zaharli gazlar chiqariladi.

- atmosferani aerozol ifloslanishi ham mavjud. Aerozollar – bu havoda muollaq holda mavjud bo'ladigan qattiq yoki suyuq zarrachalar demakdir. Atmosferada ayrazol ifloslanishi tutin, tuman, qurim tarzidagi ko'rinishda bo'ladi. Yer atmosferasidagi xar yili 1 kub. km. Miqdordagi su'niy xosil qiladigan chang simon zarrachalar kelib qo'shiladi. Havoning asosiy ayrazol ifloslantiruvchilariga, issiqlik elektrostansiyalari (IES), metallurgiya, sement magnezit va qurim zavodlari kiradi.

- fotokimyoviy tuman bu xilma-xil gazlar va aerazol zarrachalarining aralashmasi xisoblanadi. Uning tarkibiga – azon, azot va oltin gugurt oksidlari peroksid tabiatli ko'pdan ko'p organik birikmalar (fotooksidantlar) kiradi.

Atmosferaning ifloslanishi barcha o'simliklariga, jumladan, qishloq xo'jalik ekinlariga, shaxa rva uning atrofidagi ko'kalamzorlarga kata zarar keltiradi. Zaxarli moddalar o'simliklarning bevosita yer usti qismiga shuningdek, tuproq orkali ildizlariga salbiy ta'sir qiladi. Havoda uchib yuruvchi, kul, ko'mir, uning birikmalari va xar xil zaxarli moddalar tuproqning fizik xususiyatini yomonlashtiradi, o'simliklarning barklaridagi og'izchalarni berkitib quyib assimilyasiya jarayonini susaytiradi. Sanoat va transportdan chiqqan gazlar o'simliklardagi fotosintez jarayoniga salbiy ta'sir ko'rsatadi, transpirasiya bargidan suvning bug'lanishi jarayoni ham 1,5 – 2 barabar qisqartiradi.

O'simliklar uchun vodorod ftorid, xlor, oltingugurt gazi va boshqa zaxarli moddalar eng zararli xisoblanadi. Ftor va uning birikmalari o'simliklarga kata zarar yetkazadi. Masalan: Tojikiston Respublikasining Tursunzoda shaxri atrofida joylashgan alyuminiy zavodi atrof-muhidni ifloslantirmoqda va insonlarning sog'lig'iga kata ziyon yetkazmoqda.

Kuzatishlar shuni ko'rsatadiki, katta shaxarlarda o'stiriladigan daraxtlar tabiiy sharoitda, ya'niy o'rmonlarda o'sib yotgan daraxtlarga nisbatan ancha kam yashar ekan. Masalan, oddiy shumtolning «umri» urmonda 250-300 yil bo'lsa, shaxar parklarida 60-80 yil, xiyobon va ko'chalarda esa 40-50 yilgi teng bular ekan. Oddiy qayrag'och daraxti esa, o'rmonda 350 – 400 yil, parklarda 120-220 yil, ko'cha va xiyobonlarda 50-60 yilgacha yashar ekan.

O'simliklarning ayrim turlariga atmosferaning ifloslanish darajasi juda past ko'rsatgichga ega bo'lgan holatda ham kuchli ta'sir ko'rsatadi. Masalan yo'ng'ichga (beda), paxta, bug'doy, karam va boshqa o'simliklar oltingugurt to'rt va olti oksidlari ta'siriga juda ham sezgirdir; piyoz, qaragay, gladiolislar esa ftor birikmalari ta'siriga o'ta sezgirlikni nomoyon qiladi.

Atmosferadagi zararli moddalar hayvonlarning nafas olish organlarni shikastlaydi va hayvonlarning ichki organlariga asta sekin to'planib, ularning zaxarlanishiga, ba'zan esa nobut bo'lishiga olib keladi.
Masalan, Germaniyadagi mis, Shvesariyadagi alyuminiy zavodlari atrofida boqilgan qora mollarni ko'pi anashu yo'l bilan zaxarlanib o'lganligi aniqlangan.
Planetamizda atmosferaning texnogen ifloslanishini kuchayishi ona – zaminimizga katta moddiy zarar yetkazmoqda. Atmosfera ifloslanishidan o'simliklar, hayvonat olami va insoniyat katta ziyon ko'rmoqda. Uning ko'lami havo, tuproq va suv havzalari yuzasiga tushgan qattik, suyuq va gaz simon moddalarning xillari, anashu texnogen maxsulotlarning fizik – kimyoviy xossalari va muayyan tabiiy – giyegrafik sharoitga (landshaftlarga) bog'lik xolda namayon bo'ladi.
Atmosfera havosining ifloslanishi insonning sog'lig'iga va uning hayotiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Masalan, inson o'rtacha 70 yildan iborat bo'lgan umri davomida nafas olish uchun 600 ming kub metr havoni sarflasa, bu havoning zararli moddalar bilan ifloslanishi uning sog'lig'iga putir yetkazadi va umrining ancha qisqarishiga sababchi bo'ladi.
Shaxarlarda yer satkiga yetib keladigan nurlarning kamligi, ayniqsa, biologik, jixatidan faol hamda inson va hayvonlar sog'ligi uchun zarur bo'lgan ultrabinafsha nurlarning kam miqdorda tushishi bokterialarning rivojlanishi uchun qulaylik tug'diradi, o'simlik va hayvonlarning rivojlanishini bug'ib ko'yadi, odamlarning kasalliklariga qarshilik kursatish qobiliyatini pasaytiradi. Xususan, ultrabinafsha nurlarning yetishmasligi tufayli raxit kasalligini rivojlanishi o'rtasida bevosita bog'liqlik borligi aniqlangan.
Havoning ifloslanishi bilan turli kasalliklar (yo'tal, bosh aylanishi, o'pka, ko'zning xar xil kasalliklari) paydo bo'ladi, organizmning tashqi muxitga moslashuvi susayadi, kishilarning mexnat qobiliyati pasayadi.
Keyingi yuz yillikda sanoatning rivojlanishi natijasida planetaning mineral resurslaridan jadal foydalanilmoqda – meniral xom ashyoni iste'mol qilish 1000 milrd.tonnadan ortiqka yetdi. Shunday usulda mineral xom ashyodan foydalanish katta miqdordagi chiqindilar va ularni qayta ishlashning turli boshqichlaridagi chiqindilar chiqishi - konchilik korxonalarida tashish vaqtida va qayta ishlash korxonalarida chiqindilar miqdori ko'p xollarda olingan mahsulotdan ko'p bo'ladi. Tog'dagi ishlanmalar, metallurgiya va ximiya zavodlari, issiqlik elektr stansiyalarini ishlatish jarayonida katta miqdorda qattik chiqindilar, masalan, fosfogips, ogorka, shlak, kul va xokozalar xosil bo'ladi. Bu chiqindilar katta maydonda uyulib yotadi va bir kator hollarda tuproqqa suv manbalariga va atmosferaga halokatli ta'sir qiladi. Qattiq chiqindilarga metal va yog'och chiqindilari plastmassa va boshka materiallar, sanoat korxonalarining chang va gaz tozalagich sistemalaridan mineral va organik changlar: turli organik va meniral moddalardan tashkil topgan sanoat axlatlari kiradi

(rezina, qog'oz, mato, qum va boshqalar). Suyuq chiqindilariga oqindi suvlarga ishlov bergandan keyin ularning chiqindilari, gazlarni nam tozalash sistemalaridagi mineral va organik chang shlamlari kiradi.

Atrof muxitga tushadigan qattiq chiqindilar uchta toifaga bo'linadi: sanoat, qishloq xujalik va shahar xo'jaligining mayishiy chiqindilari. Sanoat chiqindilarining asosiy qismi kon-ximiya (uyumlar, shlaklar va boshqalar); qora va rangli metallurgiya (shlak, shlamlar, chang va boshqalar), metalni ishlash korxonalari (qirindi, brakka chiqqan buyumlar va boshqalar; o'rmon va yog'ochga ishlov berish sanoati (yog'och tayorlash chiqindilari, yog'och kipig'i, mayda bulakchalari va boshqalar), issiqlik elektr stansiyalari energiya xujaligining (ko'l shlaklar va boshqalar), kimyo va turdosh sanoat tarmoqlari (fosfogips, ogarka, shlaklar, shlamlar, shisha sinig'oari, siment changi), organik ishlab chiqarishlar (rezina, plastmassa va boshqalar), oziq-ovqat (suyak, jun va boshqalar); yengil, tuqimachilik va paxta tozalash sanoati (mineral va organik, chang, shlam, paxta tozalagandan keyin organik va meniral iflos aralashmalar va boshqalar).

Keyingi o'n yillikda qishloq xo'jaligini keskin intensifikasiyalash natijasida atrof muxidga chiqiladigan dhkonchilik chiqindilari keskin oshdi. Qishloq xo'jalik chiqindilari bilan bir qatorda ko'p miqdorda plastmassa tara, ishdan chiqqan mashina va extiyot qisimlarini eski rezinasi, ishlatilmagan ug'itlar va boshqalar ko'payadi.

Hozirgi vaqtda shaxar xo'jaligining mayishiy chiqindilari utillashtirish muammosi tobora jidddiy tus olmokda. Har yili bir nafar shaxar aholisiga singan shisha, metal buyumlar, qog'oz, plastmassa va ovqat qoldiqlaridan iborat 300 kg axlat chiqadi ishlab chiqarishning ko'pgina qattiq chiqindilari o'simliklarga, hayvonlarga va odamlarga katta zarar keltiradi. Masalan, fosfogips uyumlari (fosforli ug'itlar olingandan keyingi qattiq chiqindilar) sizot sularni ifloslantirishi zaxarlashi mumkin. Ishlab chiqarishning ba'zi chiqindilari tarkibida xrom, kalay, surma va boshqa zaxarli moddalarning birikmalari bor, ular tuproqdagi o'simliklar va hayvonlar orqali odam organizmiga tushadi. Kansirogen xossalarga ega bo'lgan azbest changining ajralishi juda xafli.

Shuning uchun sanoat tomonidan xom ashyoni tejamli sarflash va chiqindilarni umuman kamaytirish,hosil bo'lgan chiqindilarni foydali mahsulotlarga qayta ishlash choralari ko'rilmoqda.

O'zbekiston Respublikasi tabiiy muhit o'lchamlarini nazorat qiladigan xizmat(monitoring) tashkil etilgan.Bu xizmat tuproqdagi turli moddalar-ug'itlar, pestisidlar ,zaxarli moddalar miqdorini aniqlayd,ularning konsentrasiyasining yuqoriligini aniqlagandan keyin zarur choralar ko'radi.

Antropogen monitoring – insonning xo'jalik faoliyati Bilan vujudga kelgan tabiiy muxitdagi o'zgarishlarni kuzatish va nazorat qilish tizimidir. Butizim tabiiy muxitning xolati tug'risida har tamonlama axborot manbai sifatida zarur bo'lib,

noqulay muxitlarni arniqlaydi, muxitning zararli o'zgarishlarining oldini oladi va kelajakda uning holati haqida ilmiy bashoratqiladi va undan rasional foydalanish usullarini ishlab chqadi.

MA'RUZA

Mavzu: Chiqindilardan mahsulotlar olish texnologiyalari

Reja:

1. Biogaz olish texnologiyasi.
2. Bioetanol olish texnologiyasi.

Biogaz – organik qoldiqlarni bijg'itish orqali olinadigan energetik mahsulot hisoblanadi. Biogaz haqidagi dastlabki ma'lumotlar XVIII asrning boshlarida paydo bo'la boshlagan bo'lsa, uning texnologiyasi XX asrning boshlarida to'liq o'rganilgan. Ikkinchi jahon urushi davrida Fransiya va Germaniyada elektroenergiyaga bo'lgan talab katastrofa darajasiga yetganligi sababli biogaz olishda qishloq xo'jalik qoldiqlaridan, jumladan, go'ngdan foydalanishga e'tibor qaratildi. 1940-yilning o'rtalariga kelib, Fransiyada 2 mingdan ortiq go'ngni qayta ishlovchi biogaz qurilmasi ishga tushirildi. Xuddi shu kabi uskunalar Vengriya fermer xo'jaliklarida ham ko'plab qurildi. AQShda go'ngdan biogaz tayyorlashga alohida e'tibor beriladi, chunki birinchidan, energetika nuqtai nazaridan, ikkinchidan, barcha chorvachilik fermalarida har yili paydo bo'ladigan chiqindilarni biogazga aylantirilishi iqtisodiy ma'qul bo'lgan qismining yarmiga yaqini yirik chorvachilik komplekslarida (yirik shoxli hayvonlar, cho'chqalar va parranda boquvchi komplekslarda) to'planishidir. Germaniyachorvachiligida har yili 200 million tonna, shu jumladan, 70 million tonna suyuq holatda go'ng to'planadi. Olim va mutaxassislarning hisob-kitobiga qaraganda, yuqorida ko'rsatilgan miqdordagi go'ng biogaz qurulmalarida qayta ishlanganda energiyaga bo'lgan umummilliy talablarning 4 % ga teng bo'lgan miqdorida energiya olish mumkin bo'lar ekan. Buyuk Britaniyada mamlakatni tabiiy gazga bo'lgan talabini 3,2 % biogaz orqali qondiriladi. Umumiy yirik shoxli hayvonlar, cho'chqalar va parrandalar go'nggini qayta ishlanganda har yili 2,3 million tonna neftga ekvivalent bo'lgan gaz ishlab chiqarish mumkin. Yaponiya qishloq xo'jaligida har yili 56,5 million tonna go'ng oqavalari hosil bo'ladi. Bu miqdordagi go'ngni to'lig'icha qayta ishlanganda, 1,7 mlrd.m^3 gaz yoki 1 million tonna neft o'rnini bosa oladigan energiya to'planadi. Bu mamlakatda chorvachilik mahsulotlari yetishtirishni jadal rivojlantirish dasturi asosida faoliyat olib borilib, bu texnologiyaga alohida e'tibor berilmoqda. Rossiyada ham biogaz ishlab chiqarish bo'yicha katta potensial mavjud. Har yili chorvachilik fermalarida 665 million tonna go'ng hosil bo'ladi, buni har bir tonnasidan anaerob sharoitda

bijg'itish orqali issiqlik chiqarishi 5600-6300 kkal/m^3ga teng bo‘lgan 15-20 m^3biogaz ishlab chiqarish mumkin.

Hindiston energetika siyosatini asosiy prinsiplaridan biri- qishloq hududlarida biogaz ishlab chiqarishdir. Bu sohaga oid fundamental va amaliy izlanishlar ko‘proq Hindiston texnologiya institutining biokimyoviy muhandislik markazida olib boriladi. Bu mamlakat olimlarining fikricha, har yili to‘planadigan 300 million tonna qoramol go‘ngini biogazga aylantirilganda, 33 million tonna neft energiyasiga teng bo‘lgan energiya to‘plash mumkin (0,11 t neft energiyasi 1 tonna go‘ngdan olinadigan energiyaga teng). Bugungi kunda Hindistonda 1 milliondan ko‘proq kichik biogaz ishlab chiqaradigan qurilmalar (daydjestrlar) ishlab turibdi.Bu texnologiya Xitoyda juda ham rivojlangan. Bu mamlakatda 200 milliondan ko‘proq qurilmalar ishlaydi. Shunisi e'tiborga sazovorki, mamlakatda daydjestrlardan foydalanishni nazorat qilish organlari tashkil etilgan. Alohida yashovchi har bir oilada daydjestrlar o‘rnatilgan, ayniqsa, ular shahar joylardan uzoq joylarda, chorvachilik va parrandachilik fermalarida, kichik ishlab chiqarish korxonalarida va boshqa joylarda ko‘p o‘rnatilgan. BiogaztayyorlashtexnologiyasiFillipinda,Gvatemaleda, Isroilda keng tarqalgan.

Biogaz ishlab chiqarish texnologiyasining mikrobiologik asoslari. Organik chiqindilaridan biogaz olish texnologiyasini asosini metanogenez jarayoni tashkil qiladi. Metanogenez – organik qoldiqlar molekulari kimyoviy bog`laridagi energiyaning mikroorganizmlar ta`sirida ajralib chiqqan metan kimyoviy bog`larida to`planishidir. Hosil bo`lgan gazdagi metanning solishtirma og`irligi 70-80 % ga, karbonat angidrid esa 20-30 % ga teng, shuningdek, u 1 % atrofida vodorod sulfid va kam miqdorda ammiak saqlaydi.

Barcha turdagi bijg'ish jarayonlari organik moddalarni har xil toksonomik guruhga mansub bo'lgan mikroorganizmlar tomonidan o'ziga xos bo'lgan o'zgarishlarga uchratish sifatida namoyon bo'ladi. Yuqorida keltirib o'tilganlardan tashqari, tabiatda o'zining miqdori, doirasi, unda qatnashadigan mikroorganizmlarning xilma xilligi bilan boshqalardan tubdan farq qiladigan yana bir jarayon borki, u ham bo'lsa metanli bijg'ish jarayonidir.

Metanli bijg'ish – har xil mikroblar to'plamini (assosiatsiyasini) ta'siri natijasidir. Bu jarayonda organik material (lignin bundan mustasno) chuqur o'zgarishga uchraydi va oqibatda metan, karbonat angidridi va boshqa mikrob mahsulotlari hosil bo'ladi. Sharoitga qarab (termofil, mezofil, psixrofil) – bu juda uzoq davom etadigan jarayondir. Bunda tirik bo'lmagan organik substansiyalar (o'simlik va hayvon biomassalari) oddiy komponentlargacha parchalanadilar.

Metanli bijg'ish natijasida organik birikmalarning parchalanishi sodir bo'lib, ulardan metan va karbonat angidrid gazi paydo bo'ladi. Oqibatda, organik birikmalarning molekulalari kimyoviy bog'larida yig'ilgan energiya, metan molekulasining

kimyoviy bog'larida to'planadi. Bu jarayon metanogenez deb atalib, anaerob arxebakteriyalar (metanogenlar) tomonidan amalga oshiriladi. Hosil bo'ladigan gazdagi metanning solishtirma miqdori 70-80 % ni tashkil etadi, undagi karbonat angidrid esa 20-30% ga teng. Gazlarning aralashmasi, 1% atrofida H_2S (oltingugurt kislotasi) va juda kam miqdorda ammiak ham saqlaydi. Metanogenezning suvda erimaydigan qismi, ko'plab bakteriyalar assosiatsiyasi hosil qilgan biomassadir. Biomassa organik azotga boy bo'lganligi uchun ham yuqori sifatli o'g'it sifatida ishlatiladi.

Metanli bijg'ish boshqa bijg'ish turlariga nisbatan keng tarqalgan tabiiy jarayondir. Bunga sabab jarayonni aerob sharoitda ham o'tishidir. Bu quyidagicha o'tadi: ko'pgina organik birikmalarni yuzalarida yupqa qobiq hosil bo'ladi, ichida esa metanli bijg'ish jarayoni uchun zarur bo'lgan anaerob sharoit tashkil bo'ladi. Bunday substratlarga barcha xildagi o'simlik materiallari, jumladan qarigan va chiriyotgan ko'p yillik va bir yillik o'simliklar, hayvon biomassalari ham kiradi.

Metanli bijg'ish uchun istiqbolli mahsulotlarga ayniqsa, qishloq xo'jalik chiqindilari, xususan, o'simlik, mikrobiologiya sanoati chiqindilari, suv o'tlarining biomassalari va oziq-ovqat hamda yengil sanoat chiqindilari kiradi. Mana shulardan kelib chiqqan holda metanogenezning ahamiyati nafaqat noan'anaviy energiya ishlab chiqarishni, balki sanitariya-ekologiya muammolarini hal qilish bilan ham bog'liqdir. Ammo, metanli bijg'ish jarayonini foydasi shular bilan chegaralanmaydi. Bijg'igan biomassa (metan saqlamagan) yuqori sifatli bioo'g'it ham bo'lib xizmat qiladi. Masalan, go'ngni aerob sharoitda parchalanganda uning tarkibidagi 50 % azot yo'qoladi (issiqlik chiqishi bilan birga), ammo o'sha go'ngni metanogenez orqali parchalanganda (anaerob sharoitda) uning tarkibidagi barcha azot biomassada to'planib, o'simlik uchun yengil singdiriladigan holatga o'tadi. Bundan tashqari anaerob sharoitda yig'ilgan biomassa tuproqning unumdorligini tiklovchi gumus moddasiga ham boydir. Metanogenez mahsulotlaridan kompleks foydalanish nafaqat samarali, balki yuqori foydali hisoblanadi. Organik moddalarni anaerob sharoitda o'zgartirilganda ularni sterilizatsiyasi va bijg'iydigan massani detoksikatsiyasi amalga oshadi, patogen mikroblar, gelmentlarni tuxumlari yo'qoladi, toksik xususiyatga ega bo'lgan moddalar metanogenez metabolitlariga aylanadi.

Metanogenezning quyidagi bosqichlari farqlanadi:

1. Boshlang`ich fazada hujayradan tashqaridagi gidrolitik fermentlarni ta'siri hisobidan, bijg'uvchi massaning deyarli barchasi (lignindan tashqari) qisman parchalanadi. Metanli bijg'ishni bu bosqichida unchalik ko'p bo'lmagan miqdorda kislorod ishtirok etishiga ham ruxsat etiladi.

2. Fermentatsiya fazasida past molekulali shakarlar, asosan monomerlar va boshqa organik birikmalar (polimer substratlarni fermentativ gidrolizidan hosil bo'lgan moddalar), n-butanolga, propanolga, etanolga, aseton va boshqa birikmalarga

aylanadilar. Bu bosqichda kislorod jarayonni bo'g'ib qo'yadi, demak uning ishtiroki butunlay mumkin emas.

3. Asetogen fazada shu paytga kelib rivojlangan mikroflora – sirka, chumoli va sut kislotalarini hosil qiladi. Bu jarayon kislorodsiz faza bo'lib, unda faqat obligat (shart bo'lmagan) anaeroblar ta'sir ko'rsatadilar.

4. Metanogen fazada, metan hosil bo'ladi. Metanli bijg'ish texnologiya nuqtai nazaridan ikki fazaga bo'linadi: metanli biosenozning yetilishi va fermentatsiya.

Hozirgacha 17 avlodga kiruvchi 50 dan ortiq turdagi metan hosil qiluvchi bakteriyalar aniqlangan bo'lib, ular bir-birlaridan morfologiyasi (dumaloq, spiralsimon, ipsimon) bilan farq qiladilar. Bu mikroorganizmlarning asosiy turlari 1-jadvalda keltirilgan.

Biogaz hosil bo`lishning kimyo-fizikaviy asoslari. Metanogenez jarayoni borishi uchun anaerob sharoitdan tashqari jarayon ketishi uchun qorong'ulik, neytral yoki juda ham kam bo'lgan ishqoriy muhit (pH-8,0) bo'lishi shart. Barcha, shu kungacha aniqlangan metanogen bakteriyalar kerakli energiyani vodorodning oksidlanishi hisobidan oladilar.

Vodorod akseptori vazifasini karbonat angidrid bajaradi:

$$4H_2 + CO_2 \rightarrow CH_4 + 2H_2O$$

Metanogen bakteriyalarning ba'zilari vodorod akseptori sifatida CO dan foydalanadilar:

$$4CO + 2H_2O \rightarrow CH_4 + 3CO_2 \text{yoki}$$

$$CO + 3H_2 \rightarrow CH_4 + H_2O$$

Yuqorida ko'rsatilgan reaksiyalarning barchasida energiya chiqariladi. Har xil birikmalardan metan hosil bo'lishi turli xil tezlikda amalga oshadi.

Metan hosil bo'lish uchun zarur bo'lgan sharoitlar 5-jadvalda keltirilgan.

Yonishni hajmiy issiqligi, yonish xarorati, yonish chegarasi asosan CH_4 miqdori bilan belgilanadi chunki H_2 va H_2S juda ham kam bo'lgan miqdori bu ko'rsatkichga tasir etish darajasida emas.

Metanogenez jarayonida ishtirok etuvchi mikroorganizmlarnig tasniflanishi
(www.wikipedia.ru, 2011-y)

№	Avlodlar	Turlar
1	Methanobacterium	*M. bryantii; M. formicum;*
2	Methanobrevibacter	*M. arboriminilicus; M. gottschalkii; M. ruminantium; M. smithii;*
3	Methanocalculus	*M. chunghsingensis;*
4	Methanococcoides	*M. burtonii;*
5	Methanococcus	*M. aeolicus; M.deltae; M. jannaschii; M.maripaludis; M.vannielii;*
6	Methanocorpusculum	*M. labreanum;*
7	Methanoculleus	*M. bourgensis;*
8	Methanofollis	*M.liminatans;*
9	Methanogenium	*M.cariaci; M. frigidum; M. organoriliun; M. wolfei;*
10	Methanomicrobium	*M. mobile;*
11	Methanopyrus	*M. kandleri;*
12	Methanoregula	*M. boonei;*
13	Methanosaeta	*M. concilii; M. thermorila;*
14	Methanosarcina	*M. acetivorans; M. barkeri;M. mazei;*
15	Methanosmaera	*M. stadtmanae;*
16	Methanospirillium	*M. hungatei;*
17	Methanothermobacter	*M. defluvii; M. thermautotrornicus; M. thermoflexus; M. wolfei;*

Metan hosil bo`lish shartlari (Баадер, 1987)

Ko'rsatkichlar	Me'yoriy ko'rsatkichlar	Chegara ko'rsatkichlari
pH	6,8- 7,4	6,4- 7,8
Uchuvchan kislotalar miqdori (CH_3COOH bo'yicha)	50-500 mg/l	200 mg/l
Umumiy ishqoriylik ($CaCO_3$ bo'yicha)	500-1500mg/l	1000-3000
Chiqadigan gazni tarkibi	65-70% metan, 30-35% karbonat angidridi va boshqa gazlar	
Tuzlar		
NH_4 (N bo'yicha)		300 mg/l.
Na		3500-5500 mg/l.
K		2500-4500 mg/l.
Ca		2500-4500 mg/l.
Harorat, ^0C	33-37.	
Metan ishlab chiqarish	0,3-0,4.m^3/kg quruq organik modda hisobidan.	

Biogazningfizikxususiyatlari (Баадер, 1987)

Ko'rsatkichlar	**Komponentlar**				**60% metan va 40% CO_2 aralashmasi.**
	CH_4	**CO_2**	**H_2**	**H_2S**	
Hajm qismi, %	55-70	27-44	1	3	100
Yonish issiqlik hajmi mdj/m^3	35,5	-	10,8	22,8	21,5
Yonish harorati,^0C	650-750	-	585	-	650-750
Zichligi, gr/l: me'yoriy chegara	0,72 102	1,98 408	0,09 31	1,54 349	1,20 3,20

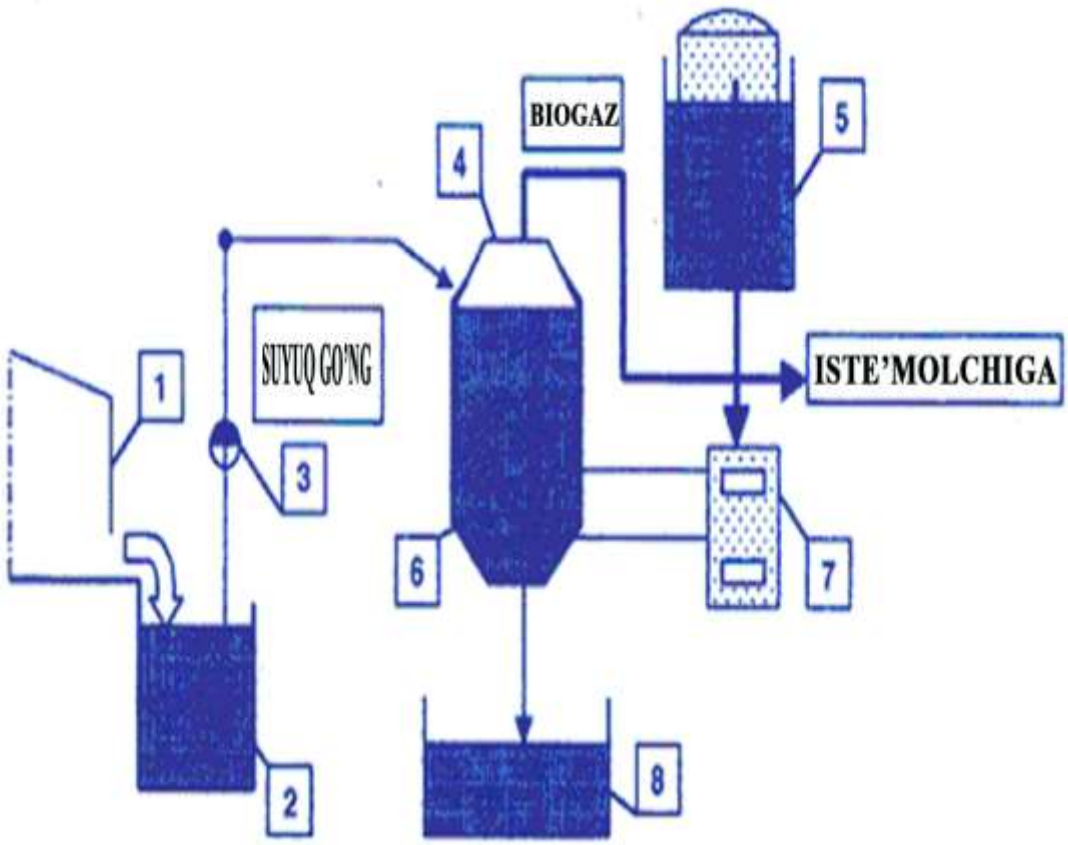
Biogaz yoqilg'i sifatida muvaffaqiyat bilan ishlatilib kelinmoqda. Uni isitish usqurmalarida, suv isitadigan qozon xonalarida, gaz plitalarida, sovutgich usqurmalarida (absorbsion tipdagi), infra qizil nurlatgichlarda avtomobil va traktor harakatlantirgichlarida ishlatish mumkin. Karbyuratorli harakatga keltiruvchilar osongina gazga o'tkazilishi mumkin, buning uchun karbyuratorli aralashtirgichga almashtirish kifoya.

Biogazdan elektr energiyasi olinganda faqatina uni 30% elektr energiyaga aylanadi xolos, 70 % chiqindi issiqlikdir. Undan suv isitish, hayvonlarni saqlash (molxonalarni isitish), issiqxonalar yoki ularni isitish, quritgich xonalari yoki usqurmalarida havoni isitish, mikroiqlimni boshqarish va boshqa maqsadlarda foydalanish mumkin.

Biogaz ishlab chiqarish qurilmalarining texnologik ta`rifi va ularning turlari. Organik chiqindilarni mikroorganizmlar yordamida qayta ishlash orqali biogazga aylantirish jarayoni mustahkam yopiladigan maxsus idishlar – biogaz qurilmalarida olib boriladi.

Organik chiqindilardan biogaz olish jarayoni texnologik jarayoni quyidagicha olib boriladi. Xomashyo manbasidan (chizmada 1) to'planadigan idishga yuboriladi (2), keyin nasos (3) yordamida uni metantenk (metantenk - organik chiqindilarni anaerob bijg'ishi uchun maxsus qurilma) (4) ga yuboriladi. Bijg'ish jarayonida hosil bo'lgan biogaz, gazgolder (5) ga kelib tushadi va undan keyin iste'molchiga tarqatiladi. Organik chiqindilar oqovasini isitish uchun va issiqlikni bir xil ushlab turish uchun metanotenk ichida issiqlik almashtirib turuvchi quvurlar o'rnatilgan, ular orqali qozonxonadan (7) kelgan issiq suv aylanadi. Bijg'ib bo'lgan organik chiqindi qoldig`i qoldiq saqlanadigan (8) chuqurlikka tushiriladi.

Metantenkda jarayon uchun zarur bo'lgan barcha sharoit tashkil etiladi (harorat, organik moddalar miqdori, pH va boshqalar.) Metantenk termoizolyatsiya qilingan bo'lib, bijg'ish jarayoni me'yorida ketishi uchun kerak bo'lgan harorat doimiy ravishda ushlab turiladi. Unda shuningdek go'ngni haydab turish uchun mo'ljallangan usqurma o'rnatilgan. Metantenkka go'ng bir me'yorda, bijg'ish jarayoni bir xil ketadigan holatda kiritib turiladi.



Biogaz ishlab chiqarish texnologiyasini texnologik chizmasi
(Go'ng sharbatini biogaz qurilmasida qayta ishlash texnologiyasi misolida)
1-molxona; 2-go'ng to'planadigan joy; 3-nasos; 4-metantenk; 5-gazgolder; 6-issiqlik almashtiruvchi; 7-qozon; 8-go'ng saqlanadigan joy; 9-aerotenk.

Bioetanol – etanolning bir ko'rinishi bo'lib, hozirgi kunda u yoqilg'i maqsadida o'simliklarni organik qoldiqlarini qayta ishlash jarayonlari natijasida olinmoqda. MAGATE ning ma`lumotlariga ko'ra, butun yer yuzida bir yil davomida ishlab chiqarilayotgan bioetanol miqdori 36,3 mlrd. litrga teng. Hozirda bioetanol ishlab chiqarish bo'yicha Braziliya butun dunyoda yetakchilik qilmoqda. Bu davlatda yoqilg'iga bo'lgan talabning 44-46 % miqdori bioetanol ishlab chiqarish orqali qoplanadi. AQSh, Fransiya, Hindiston, Yaponiya, Filippin, Lotin Amerikasi davlatlari, Afrika va Osiyo davlatlarida etanol ishlab chiqarishning Braziliya tajribasi katta qiziqish bilan o'rganilib, keng yo'lga qo'yila boshlandi. Eng so'nggi ma`lumotlarga ko'ra, hozirgi kunda dunyoning 43 mamlakatida qoldiq biomassasidan etanol olish texnologiyasi yo'lga qo'yilgan va u ushbu davlatlar xalq xo'jaligining ajralmas qismiga aylangan.

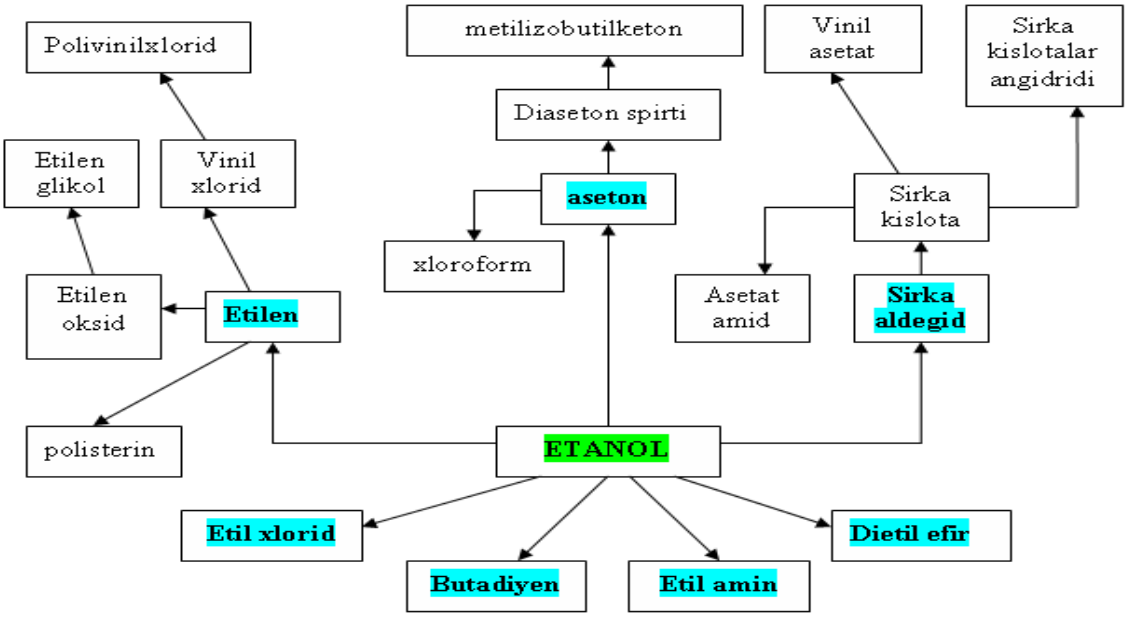
AQSH da ham bioetanol ishlab chiqarish texnologiyasiga qiziqish XX asrning oxirlarida boshlangan edi. 1980-yilda bu davlatda qiymati 297 million dollarga teng bo`lgan 619 ming tonna bioetanol ishlab chiqarilgan. O`sha davrlarda mamlakatning

28 shtatida 800 dan ortiq etanol yoqilg`isi bilan savdo qiladigan shahobchalar mavjud bo`lgan. 1985-yillarda AQSH ning yoqilg`iga bo`lgan talabining 10 % bioetanol ishlab chiqarish orqali qoplangan. Hozirgi kunda AQSH da yiliga 45,6 milliard litr bioetanol ishlab chiqarilmoqda. Taqqoslash uchun aytish mumkinki, bu ko`rsatkich 1980-yilda 1,4 milliard litrga teng bo`lgan. Yevropa mamlakatlari ichida Fransiya bioetanol ishlab chiqarish bo`yicha yetakchi o`rinni egallaydi. Bu mamlakatda etanol asosan yernok (topinambur), shakarqamish va qand lavlagining chiqindilaridan olinmoqda. Xomashyo sifatida yernokdan foydalanishning asosiy sababi, uning hosildorligining 50-60 tonna/gektar ekanligidir. Hozirgi kunda Fransiyada har yili 1,5-2,0 million tonna neftga ekvivalent miqdorda energiya beradigan bioetanol ajratib olinmoqda. Osiyo davlatlaridan Hindistonda bioetanol ajratib oish texnologiyasiga qiziqish juda kuchli edi. Bu mamlakatda 1980-yilda o`simliklarning organik chiqindilaridan 6 million litr bioetanol ajrtatib olingan. Keyingi yillarda esa bioetanol ishlab chiqarish texnologiyasini taraqqiy etishi Sharqiy Osiyo davlatlari bilan bog`liq. Yaponiyada 1981-yilda hukumat tomonidan qishloq xo`jalik chiqindilari asosida bioetanol ishlab chiqarish dasturini amalga oshirish uchun 12 milliard ien miqdorda sarmoya ajratilgan. Bu ushbu davlatda texnik maqsadda etil spirtini ishlab chiqarishning jadallik bilan taraqqiy etishiga sabab bo`ldi. Hozirgi kunda Yaponiyada yiliga 100 million litr miqdorida texnik maqsadda ishlatiladigan etanol ishlab chiqarilmoqda va bunda asosiy xomashyo sifatida o`simliklar qoldiq biomassasidan foydalanilmoqda. Filippinda 1981-yilda biomassadan sutkasiga 1000-1200 litr atrofida etanol ishlab chiqarish imoniyatiga ega bo`lgan 10 ta mini zavod tashkil etish to`g`risida dastur ishlab chiqilgan edi. Ushbu davlatda hozirda bunday tipdagi zavodlarning soni 8000 ga yetgan va ularning ko`pchiligi sutkasiga 7500-10000 litr etanol ishlab chiqarish imkoniyatiga ega.

Avstraliyada shakarqamishning qoldiq biomassasidan etanol olish texnologiyasi 1990-yillarga kelib rivojlana boshlagan. O`sha paytda bu davlatda ishlab chiqarishning shu yo`nalishini rivojlantirish maqsadida 1,1 million AQSH dollari miqdorida mablag` ajratilgan edi. Hozirgi kunda Avstraliyada har yili hosil bo`ladigan biomassalar qoldig`idan 125 million litr miqdorda texnik maqsadda ishlatiladigan etil spirti ishlab chiqarilmoqda. 2000-yillardan boshlab bir qator Lotin Amerikasi (Kosta-Rika, Venesuela), Afrika (Chad, Mali, Niger, Burkino Faso) va Osiyo (Malayziya, Indoneziya) davlatlarida etanol ishlab chiqarishning Braziliya tajribasi katta qiziqish bilan o`rganilib, keng yo`lga qo`yila boshlandi. 2–chizmada ajratib olingan etanolning ishlatilish sohalari keltirilgan.

Etil spirti (etanol) tabiiy sharoitda o`ziga xos xos hususiyatlarga ega bo`lgan mikroorganizmlar ishtirokida murakkab uglevodlardan ishqoriy muhit (pH 4.0-5.0) da hosil bo`ladi. Etil spirt hosil bo`lishining bu mexanizmi butun dunyoda ichimlik spirti olish uchun asos bo`lib xizmat qiladi.

Spirt hosil qilish jarayonida ishtirok etadigan va eng ko`p tarqalgan mikroorganizmlar guruhiga –*Sacchoromyces cerevisiae* zamburug`i kiradi. Spirt hosil bo`lish muhitida etanolning ulushi 10 % dan oshgandan keyin undagi mikrobli massa kamaya boshlaydi [3]. Natijada etanol hosil bo`lish jarayoni susayadi. Hosil bo`lgan muhitdan etanolni ajratib olishda distillatsiya yoki fraksiyalash usulidan foydalaniladi. Distillatsiyadan keyin olingan aralashma 95 % etil spirti va 5 % suvdan iborat bo`ladi.



Etanolning qo`llanilish sohalari (Шевелухи, 2003).

Toza holdagi etanol sanoatda benzol tipidagi moddalar bilan birgalikda distillatsiya qilish orqali olinadi. Biomassadan etanol ajratib olish jarayonida energiyaning asosiy qismi distillatsiya vaqtida yo`qotiladi. Uglevodlarning achish jarayonida esa bor-yo`g`i 0.5 % energetik potensial yo`qotilishi aniqlangan.

Quyida biomassadan bioetanol olishning turli xil tiplari keltirilgan:

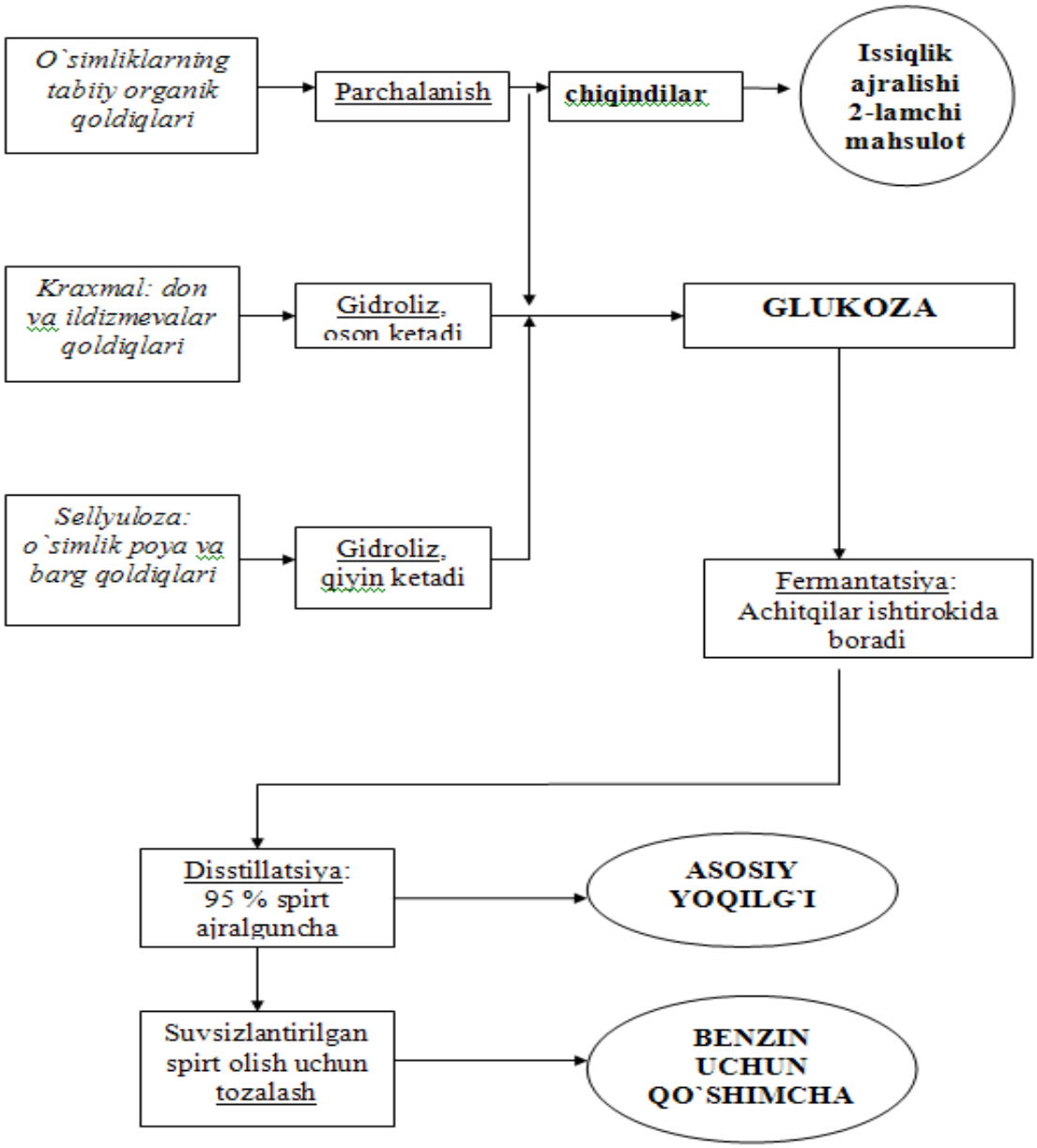
1. Etanolni shakarqamishdan olish usuli. Sanoatdan shakarqamish asosan shakar olish uchun ishlatilishi ma`lum. Keyingi vaqtlarda shakar ajratib olingandan keyin qoladigan shakarqamishning organik chiqindilaridan spirt olish mumkinligi aniqlandi va uning texnologik asoslari ishlab chiqildi. Achitqi mikroorganizmlar ishtirokida yuz beradigan bu jarayonda shakarqamish tarkibidagi murakkab uglevodlar gidrozlizlanadi va spirt ajralib chiqadi. Bunda sodir bo`ladigan asosiy reaksiya quyidagi ko`rinishga ega:

$$[C_{12}H_{22}O_{11}]_n + n\ H_2O \rightarrow 4nC_2H_5OH + 4nCO_2$$

Ushbu reaksiya jarayonida oraliq mahsulot sifatida glukoza hosil bo`ladi. Amaliyotda texnik maqsadda foydalanilayotgan etanolning deyarli 40 % miqdori shu usul orqali ajratib olinmoqda.

2. Etanolni qand lavlagidan olish usuli. Bu usul ham etil spirtni shakarqamishdan olish usuliga o`xshash shaklda bo`ladi. Lekin qand lavlagining organik qoldiqlari yetarli miqdorda issiqlik ajrata olmaydi. Natijada texnologik jarayonni borishi uchun qo`shimcha issiqlik manbalari qo`llaniladi. Bu esa etanolning qiymatining qimmatlashuviga sabab bo`ladi. Shu sababli qand lavlagidan texnik maqsaddagi etanol ajratib olish usuli sanoatda kam qo`llaniladi.

3. Etanolni o`simlik kraxmalidan olish usuli (masalan, maniokdan). Ma`lumki, kraxmal glukozagacha gidrolizlanadi. Kraxmal o`simliklarni barcha jarayonlarini energetik jihatdan ta`minlaydigan asosiy manba hisoblanadi. Kraxmal yirik molekula bo`lib, u bir chiziq bo`lib joylashgan, uglerod bog`lari orqali birikkan glukoza qoldiqlaridan iborat. Bu molekulalar bug`doydoshlar oilasiga kiruvchi o`simliklar va ayrim zamburug`larda uchraydigan fermentlar ta`sirida parchalanishi mumkin. Kraxmalda mavjud bo`lgan bog`larni kuchli kislotali muhit (pH-1.5) va 0.2 MPa bosimda ishlov berish orqali parchalash mumkin.



O`simliklar organik chiqindilaridan bioetanol olish texnologiyasining sxematik ko`rinishi (Шевелухи, 2003).

4. Etanolni o`simliklar sellyulozasidan olish usuli. O`simliklar quruq biomassasi tarkibida 40 % gacha sellyuloza saqlanadi va u potensial yangilangan energiya manbayi hisoblanadi. Sellyuloza tarkibida glukoza tituvchi polimer birikmadir. Sellyuloza tarkibidagi glukoza molekulalari kraxmal tarkibidagi glukoza molekulalariga nisbatan qiyin gidrolizga uchraydigan shaklda bo`ladi. O`simliklarda sellyuloza lignin bilan birikkan holatda bo`ladi, lignin sellyulozaning glukozagacha gidrolizlanishini ta`minlab beradi. Sellyuloza gidrolizini ishqorli muhitda ham o`tkazish mumkin, lekin bu jarayon ko`p energiya talab qiladi. Sellyulozaning gidrolizlanishidan achitqidan foydalanish kam energiya talab qiladi. Bu usulning kamchiligi, jarayon uchun ko`p vaqt talab etilishidir. Hozirgi kunda biomassadan,

xususan sellyulozadan etanol olishning zamburug`lar ishtirokida boradigan texnologik usuli keng qo`llanilmoqda va unda asosiy xomashyo sifatida daraxtlarning barglari, ildiz va poya qoldiqlari ishlatilmoqda.

Sanoatda bir qator o`simliklardan, jumladan boshoqli o`simliklar (xususuan, makkajo`xori), kartoshka, maniok, yeryong`oq, qand lavlagi, shakar qamish, topinambur va boshqalar etanol olish uchun samarali manba sifatida foydalanilib kelinmoqda. Shakar qamish va qand lavlagisi asosan uglevodorodlar, ko`proq saxaroza zahirasi hisoblansa, tapinamburda ko`proq inulin, qolganlarida esa kraxmal ko`proq to`planadi.

3. GLOSSARIY

Agar-agar - ba’zi dengiz o'simliklaridan olinadigan mahsulot;uning tarkibiy qismi uglevodlar qatoriga kiradi, u sovuq suvgasolinganida bo4kadi, qaynoq suvda batamom eriydi, eritmasi sovigandata’msiz va hidsiz, tiniq, iviq cho’kma hosil boMadi. Bu mahsulot mikroorga-nizmlarga qattiq oziqa muhiti tayyorlashda, qandolatchilikda shirinliklar tayyorlashda ishlatiladi.

Agaroza - dengiz suvo4tlaridan olinadigan polisaxarid; elektroforez va xromatografiyada gelli muhit sifatida foydalaniladi.

Adaptatsiva - moslashish, organizmlaming evolyusiya jarayonida yuzaga kelgan yashash sharoitiga moslashuvi.

Adventiv kurtakiar - o'simliklardagi kurtaklar, ular odatda paydo qilmaydigan hujayra va to'qimalardan hosil bo'ladi,

Azotobakteriya - erkin holda yashab, havodan azot to'plovchi bakte-riyalar turi.

Akropetal transport - o'simlikda moddalarning poya apical meristemasi yo4nalishi bo'yicha tashilishi.

Amplifikatsiya - xromosoma DNKsi ketma-ketligining qo'shimcha nusxasining hosil bo'lishi.

Anaeroblar - kislorodsiz muhitda modda almashinishi va ko4payishini davom ettira oladigan mikroorganizmlar; faqat anaerob sharoitda o'sadigan mikroorganizmlar; fakultativ anaeroblar, kislorodli yoki kislorodsiz sharoitda o4sa oladigan mikroorganizmlar.

Antibiotiklar - mikroorganizmlar hayot faoliyati davomida hosil bo‘ladigan kimyoviy moddalar; juda oz miqdori ham boshqa mikroorganizmlarga zaharli ta’sir etadi.

Bakteriofaglar-bakteriyalarni infeksiyalovchi viruslar.

Bioniassa - mikroorganizmlarni o'stirilganida hujayralar massasi yoki tirik organizm massasi; faol biomassa-biologik faollik ko’rsatuvchi massa; quruq biomassa-organizmlarning quruq biomassasi. U ho4l biomassaning 15-30% ini tashkil etadi; ho4l biomassa-suzish yoki aylantirish, cho'ktirish natijasida suyuq ozuqa muhitidan ajratib olingan hujayra massasi.

Bioreaktor - biologik reaksiyalami amalga oshirishga mo4ljallangan sig4im. Bu atama aerob va anaerob organizm hujayralarini o'stirish uchun zarur bo'lgan sig'imlarda hamda hujayra va fermentlarni to‘plashda foydalanadigan naychalarga nisbatan ishlatiladi.

Vektor - genlarni klonlashda foydalaniladigan replikon.Tabiiy vektorlar-kichik plazmidalar, viruslar va bakteriofaglar. Sun’iy vektorlar esa DNK-ligaza yordamida har xil manbalardan olingan DNKni birlashtirish asosida tuziladi.

Gaploid - bir organizm turiga xos bo‘lgan butun to‘plamning yarmi, xromosomalar to4 pi ami bilan xarakterlanuvchi yadro, hujayra, organizm.

Genetik modifikatsiyalangan transgen organizmlar (GMO) - gen - muhandisligi usullari yordamida genomiga begona genlami kiritilish orqali irsiyati o‘zgargan o‘simlik, hayvon, mikroorganizm va viruslar.

Genetik xavf- insonlar hayoti va sog‘ligi, atrof-muhit uchun havfli boMgan kutilmagan irsiy o‘zgarishlaming genomda paydo bo6lishi va organizmlar sifatining o‘zgarishi.

Genlar bibliotekasi - butun genomni tutuvchi klonlangan DNK fragmentlari to4plami.

Genlar ekspressiyasi - genda ribonuklein kislota, oqsil va fenotipik xususiyatlar shaklida yozilgan genetik axborotlaming yuzaga chiqishi.

Ginogenez - murtak xaltasi hujayralaridan o4simlik paydo bo4lish jarayoni.

Differensiyalash - asosiy va yangi hosil bo4lgan hujayralar orasida, shuningdek, yangi hosil bo4Jgan hujayralar orasida farq yuzaga keltiruvchi jarayonlar kompleksi.

DNK - dezoksiribonuklein kislotalar molekulasi, nukleotidlar (adenin, guanin, sitozin, timin), dezoksiriboza va fosfor kislota qoldiqlaridan tashkil topgan.

DNK bo‘sh!ig‘i - DNK zanjirida bitta yoki bir nechta nukleotidlarning etishmasligi.

Zatravka - DNKning bitta zanjiri bilan komplementar hamkorlik qiluvchi qisqa izchillik (ko4pincha RNK); erkin 3 - ON - uch hosil qilib, u asosida DNK-polimeraza dezoksiribonukleotid zanjir sintez qila boshlaydi.

Identifikatsiya - aynan o‘xshatish, tenglashtirish, modda yoki mikro-organizmlar turi va xillarini aniqlashga qaratilgan tadqiqotlar turi.

Invertirlangan takroriy izchilliklar - Bir molekula tarkibidagi birbiriga qarama-qarshi tomonlarda joylashgan bir xil izchillikning ikkita nusxasi. Bir-birlariga yonma-yon joylashgan invertirlangan takroriy izchilliklar palindrom hosil qiladi.

Issiqlik shoki oqsillari (ISHO) - haroratning normadan oshishiga organizm tomonidan hosil boiadigan oqsillar.

Klon - bitta hujayra yoki molekuladan olingan hujayra va molekulalar yig‘indisi.

Klonlash - populatsiyalaming organlari bilan genetik bir xil hujayralar olish.

Klonli mikroko‘paytirish - ***in vitro*** jinssiz usul yordamida boshlang4ch o'simlik bilan genetik bir xil o‘simliklar olish.

Ligaza - DNK zanjiridagi uzilgan qismni fosfodiefir bog‘ hosil qilish yordamida birlashtiruvchi ferment.

Ligirlash - DNKning bir zanjirdagi uzilish orqali ajralgan asoslar orasidagi fosfodiefir bog'larining hosil bo'lishi. Bu ibora to‘mtoq uchlami biriktirish hollarida va RNK bog‘lar hosil boMishida ham qo‘llaniladi.

Lizis - erib ketish, parchalanish, fermentlar, kislotalar va ishqorlar ta’sirida hujayralaming parchalanishi; bakteriya hujayrasida bakteriofaglarning ko‘payishi natijasida uning erib ketishi.

Mutagenez - mutagenez o‘zgarishning (mutagenezning) ro‘y berishi-organizmda irsiy o‘zgarishlar-mutatsiyalaming vujudga kelish jarayoni. Bu jarayon asosida irsiy axborotni saqlovchi va nasldan-nzslga o‘tkazuvchi nuklein kislotalar molekulasining o'zgarishi yotadi.

Nishon - hujayra - u yoki bu fitogormon retseptorini tutuvchi va fitogormonning konsentratsiyasi o‘zgarganda metabolizmni o4zgartiruvchi hujayra.

Nuklein kislotalar - turli nukleotidlar qoldiqlaridan tashkil topgan yuqori molekular tabiiy birikmalar (polimerlar). Hujayra mag4zinmg asosini tashkil qiladi. Nuklein kislotalaming ikki turi: RNK, DNK hujayralaming doimiy komponentlaridir.

Operon - genetik regulator strukturaning birligi, tarkibida bitta yoki bir nechta o4zaro birikkan struktura, operon va regulator qismlar genlarini tutadi.

Organogenez - uyushmasdan o'sayotgan kallus hujayralarida organlar (ildiz, boshlang'ich barglar va nihollar) hosil bo4 lish jarayoni.

Partenogenez - asosning faqat ona hujayra genlari ishtirokida rivojlanishi.

Poliadenillash - poliadenil kislota izchilligining eukariot RNK 3 uchiga uning sintezi tugaganidan so4ng birikishi.

Protoplast - mexanik yo4l bilan yoki fermentlar yordamida hujayralar qobig'idan mahrum qilingan, membrana yordamida shaklini ushlab turuvchi o4simlik hujayrasi.

Profag - bakteriya xromosomasiga o4mashgan fag genomi.

Processing - RNK ning yetilish jarayoni.

Regeneratsiya - hujayralar tiklanishi.

Rekombinant gen - turli genlar komponentlaridan tarkib topgan gen.

Rekombinant DNK - turli manbalardan olingan DNK qismlaridan iborat DNK.

Repressor - ma’lum operonda RNK sintezini to‘xtatadigan boshqaruvchi oqsil.

Sayt - o‘rin, joylanish-genlar xaritasidagi nuqtali mutatsiya o‘mi.

Sauzern bo‘yicha DNK blottingi - denaturatsiyallangan DNKni komplimentar nukleotid ketma-ketlik bilan duragaylash uchun agarozali geldan nitrosellylozali filtrga olinishi.

Sekvenirlash - oqsildagi aminokislota qoldig‘ini va nuklein kislotalardagi nukleotidlaming ketma-ketligini aniqlash.

Seleksiya — tanlash-hayvon, o‘simlik va mikroorganizmlaming yangi zotlari, navlari va shtammlarini yaratish usuli.

Sinergizm - moddalar, jarayonlar va boshqa omillaming hamkorlikdagi ta’sirini oshiruvchi samara.

Transplant (inokulyum) - kallus (supenziyali) kulturasining boshqa yangi oziq muhitiga ko‘chirib o‘tkazishda foydalaniladigan qismi.

Transpozonlar - DNKning bir bo‘lagi bo‘lib, molekula ichida birr joydan ikkinchi joyga va bir molekuladan ikkinchisiga o‘tishga qodir.

Fitoaleksinlar - o'simliklaming kasalliklarga qarshi chidamlilik tizimining patogenlar rivojlanishini pasaytiruvchi genotipik va real komponentlari.

4. FOYDALANILGAN MATERIALNING XORIJIY TILDAGI NUSXASI (elektron shaklda - diskda)

ENVIRONMENTAL BIOTECHNOLOGY

T. Srinivas

NEW AGE INTERNATIONAL PUBLISHERS

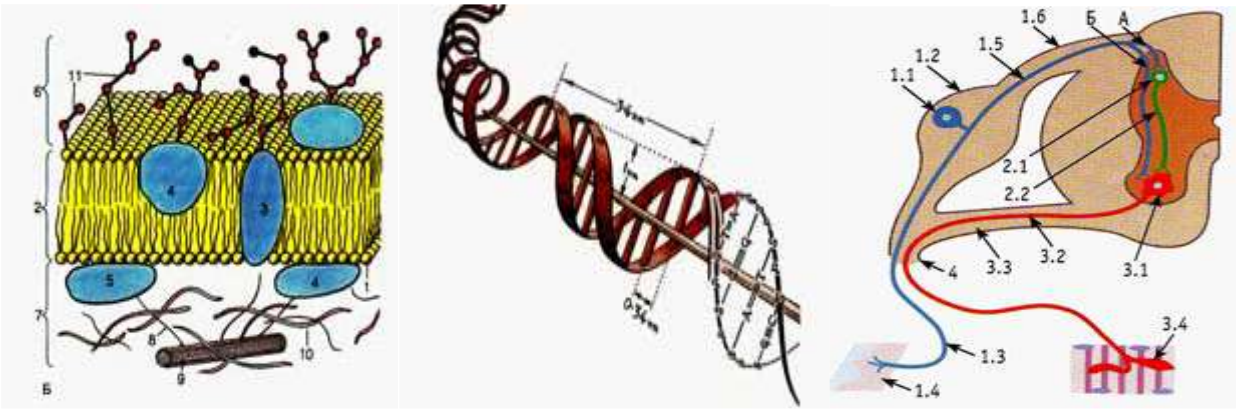
5. TARQATMA MATERIALLAR, MUSTAQIL TA’LIM UCHUN MATERIALLAR

MUSTAQIL ISH MAVZULARI

t/r	Mavzular nomi
1	Sanoat oqova suvlarini aerob va anaerob jarayonlarda tozalashni biokimyoviy, mikrobiologik va texnologik jihatlari
2	Oltin kon kompleksining biotexnologik jarayonlari
3	Lignosellyuloza chiqindilarini qayta ishlashni texnologik va biokimyoviy jihatlari
4	Bakteriyalar yordamida anion polisaxaridlar va uglevodorodlar ishlab chiqarishning biokimyoviy, mikrobiologik va texnologik jihatlari
5	Oqsilga boyitilgan yem ishlab chiqarish texnologiyalari
6	Kompostlash va siloslash jarayonlari
7	Biosensorlar yaratish texnologiyalari
8	Mikroorganizmlar asosida ekologik texnologiyalar yaratish usullari
9	Bioyoqilg`ilar ishlab chiqarish texnologiyalari

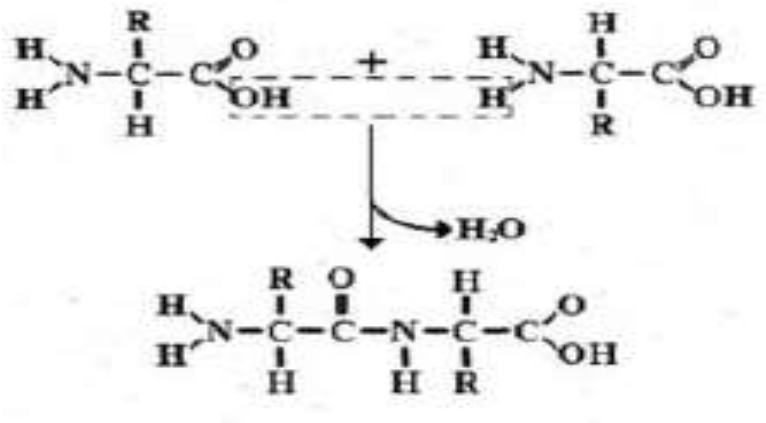
KEYS-STADILAR

1. Tasviri keltirilgan biologik strukturalar tirik sistemani tuzilishini qaysi darajasiga (bosqichiga) to‘g‘ri keladi? Raqamlarni izohlab bering.



2. Keltirilgan chizmani yozib, peptid bog‘ini kvadrat shaklda o‘rab oling. Qanday moddalar o‘zaro munosabatga kirishadi?

– Molekulasi pastda keltirilgan moddani qanday atash mumkin (dipeptid,oligopeptid, polipeptid)?
– Bunday tipdagi reaksiyaga qatnashuvchi dastlabki moddalarni molekulalarini maksimal miqdori qancha bo‘lishi mumkin?

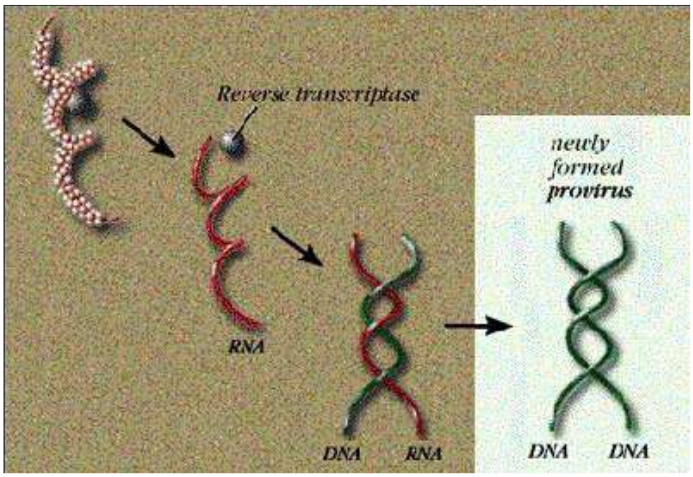


3. DNK va RNK molekulalarining qiyosiy xarakteristikasi jadvalini to‘ldiring.

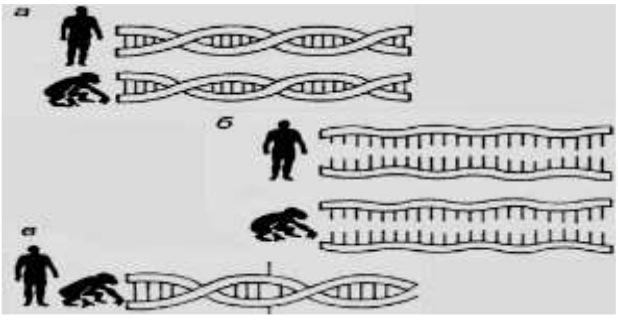
Xususiyatlari	**DNK**	**RNK**
Azotli asos Karbonsuvlarni (uglevodlarni) tiplari Polinukleotid zanjirining miqdori Hujayrada joylashishi (lokalizatsiyalanishi) Hujayradagi biologik roli		

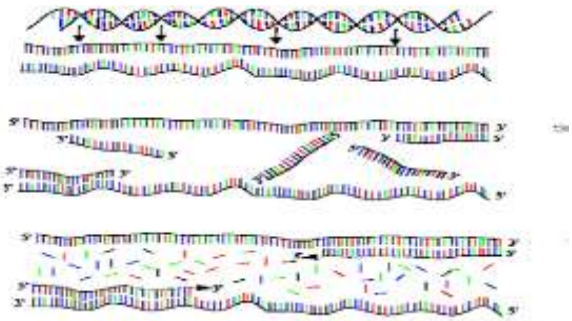
4. Sizning oldingizda globulyar oqsilning konfiguratsiyasini (uchlamchi strukturasini) qurish vazifasi qo‘yilgan. Konfiguratsiyani laboratoriya metodlari yordamida tadqiq qilish imkoni yo‘q. Laboratoriyada faqat molekulani birlamchi strukturasi o‘rganilgan. Kompyuter model yasash yagona variant hisoblanadi. Oqsilni uchlamchi strukturasini modelini yasash uchun laboratoriyadan qanday xarakteristikalar (birlamchi ma’lumotlar) so‘rash kerak?

5.Ba’zi bir viruslar (retroviruslar) irsiy material sifatida DNK emas, RNK molekulalarini saqlaydilar. DNK molekulasi o‘z-o‘zidan ko‘paya olmaydi. Qanday qilib tabiat retroviruslarni “ko‘payish muammosini” yechgan? Retroviruslarni “ko‘payish muammosini o‘zingizcha yechish variantlarini keltiring (retrovirus qaytma revertaza fermenti saqlaydi). Bu ferment teskari transkripsiya – DNK sintezini kataliz qilinadi, bu reaksiyada matritsa rolini RNK bajaradi (teskari traskripsiya sxemasi quyidagi rasmda keltirilgan).

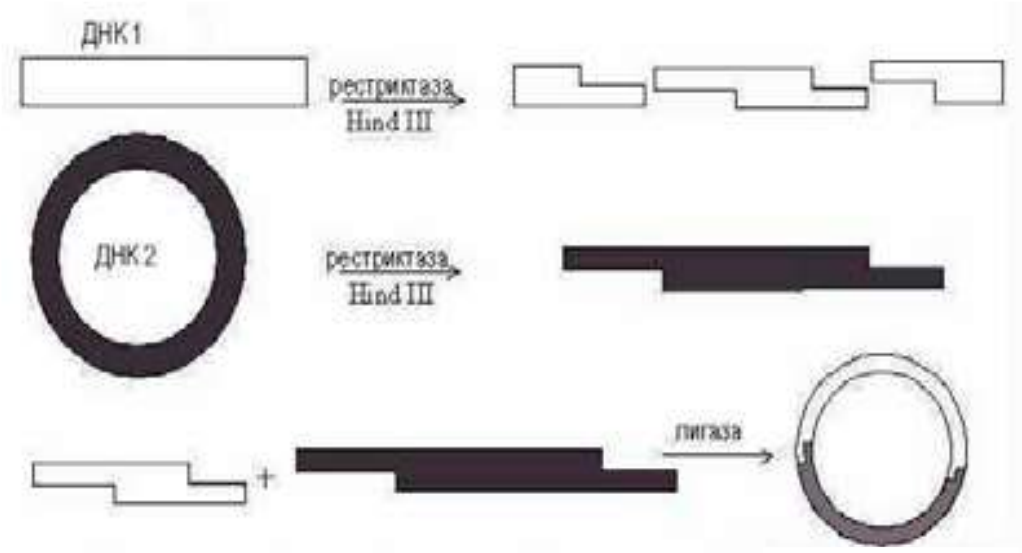


6. Pastda keltirilgan rasmda qanday ikki jarayon sxematik ravishda izohlangan? Har bir jarayonni bosqichlarini yozib chiqing. Har ikki jarayonni bosqichlarini bir-biri bilan taqqoslab chiqing. Har bir jarayonni oxirgi bosqichida hosil bo‘ladigan molekulalar orasidagi prinsipial farqni yoritib bering. Rasmni chap tomonida keltirilgan sxema asosida XX-asrda molekulyar biologiyada qanday yangilik yaratilgan?





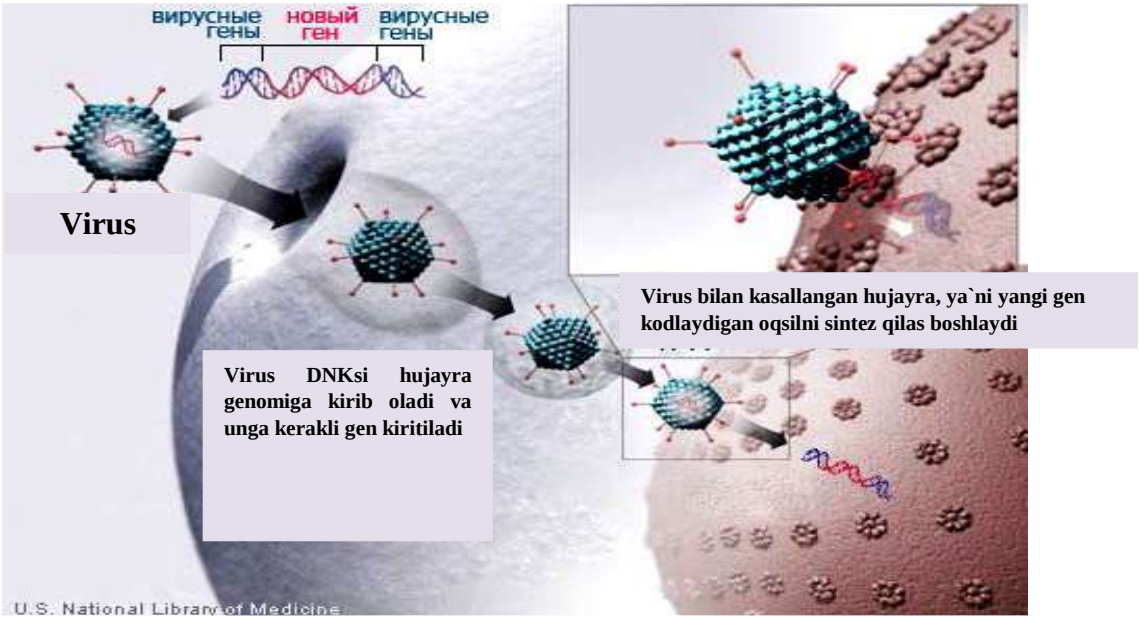
7. Quyida keltirilgan sxemani daftaringizga chizib oling. Sxemada keltirilgan gen injeneriyasini bosqichini nomini yozing. Ko‘rsatilgan strukturalardan qaysi biri, kelgusida vektor sifatida ishlatiladi? Nima uchun bu struktura vektor bo‘lib xizmat qilishini tushintirib bering.



Рекомбинант ДНК

8. Virus, bakteriofag bo‘lishi mumkinligini hisobga olib, rasmda qanday jarayon aks ettirilgan. Rasmda vektorni sxemasini toping va uni daftaringizga chizing. Rasmda ko‘rsatilganidan tashqari, yana qanday uchastok vektor saqlashi mumkin? Uni sxemaga kiritib, daftaringizga chizing va belgilab chiqing.

Virus genlari Yangi gen Virus genlari

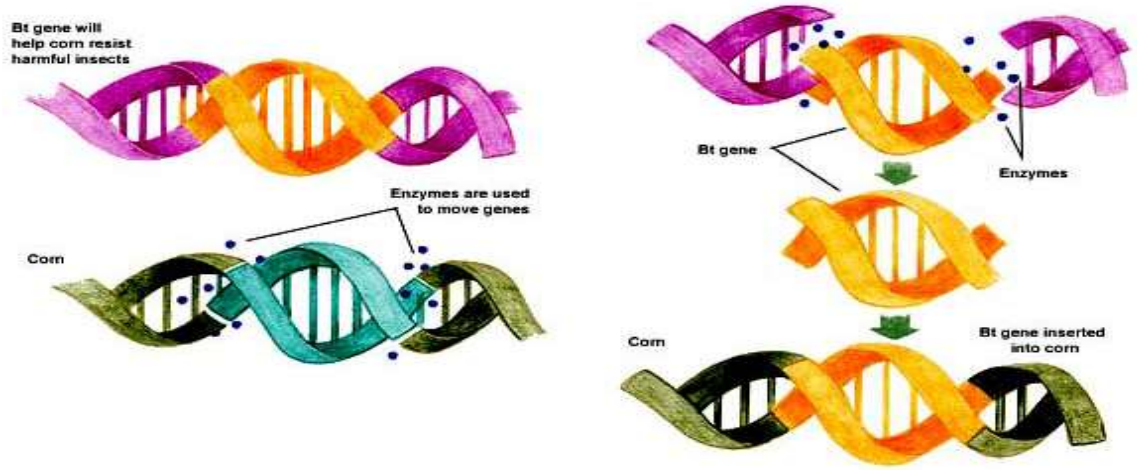


9. Quyida keltirilgan sxemani oxiriga yetkazing. U qanday metodni ko‘rsatadi? Bu metodni qaysi bosqichi bir necha yo‘l bilan bilan amalga oshirilishi mumkin? Sizning fikringizcha bu metodni qaysi bosqichi, eksperimentator uchun qiyinroq tug‘iladi? Agar Siz o‘simlik seleksiyasi ustida tadqiqotlar olib borgan bo‘lsangiz, muhokama qilayotgan metodni nima maqsadda ishlatgan bo‘lar edingiz? Ular orasida yaqinlarini (eng reallarini) va uzoqlashgan (kam real) maqsadlarni ko‘rsating. Javobingizni argumentlar bilan tushintiring.

Genni ajratish → vektor tanlash→

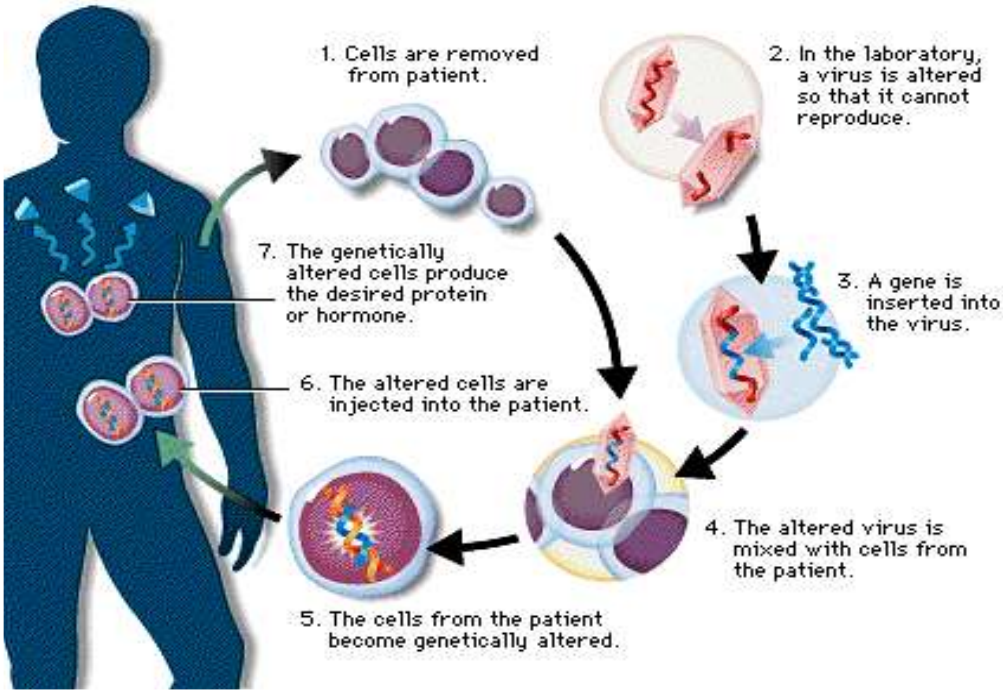
10. Rasmda, odamni irsiy kasalligini davolash usuliga asoslangan nanobiotexnologiyani sxemasi keltirilgan (gen injenerlik manipulyasiyasi). Limon va havoranglar bilan belgilangan DNK fragmentlari, genlar hisoblanadilar. Mana shu gen-injener manipulyasiyada asoslangan irsiy kasalliklarni davolash usuli, qanday ataladi? Bu gen-injenerligi manipulyasiyasida qanday fermentlar ishlatiladi? Nima uchun havo rangda keltirilgan gen, DNK dan kesib olingandan keyin, keyingi jarayonlarda ishtirok etmaydi? Nima uchun yangi gen (limon rangda keltirilgan),

chiqarib tashlangan gen o‘rniga DNK molekulasiga kirib oladi? Rasmda sxema qilib keltirilgan gen-injener manipulyasiyasi istiqbolda qanday ishlatilishi mumkin?

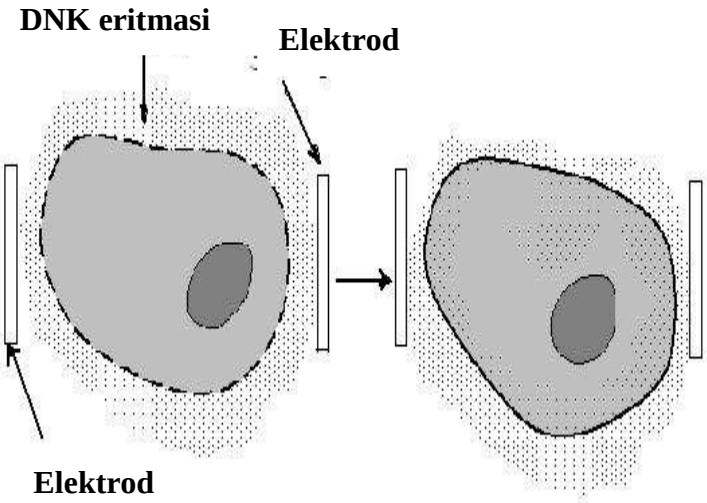


11. O‘zingizni viruslarni va odam bakteriyalarini o‘rganadigan olim sifatida his qiling? O‘z tadqiqotlaringizda gen injeneriya metodlaridan qanday foydalangan bo‘lar edingiz? Gen-injeneriyasi metodidan foydalanib, yechishi mumkin bo‘lgan vazifalarni shakllantirib chiqing. Javobingizni tushintirib bering.

12. Quyida keltirilgan sxemada odamni irsiy kasalligini davolashni qanday usuli keltirilgan? Sxemada gen injeneriyasi metodi ishlatiladigan bosqichni toping. Shu bosqichni daftaringizga chizib, uni tushintiring.

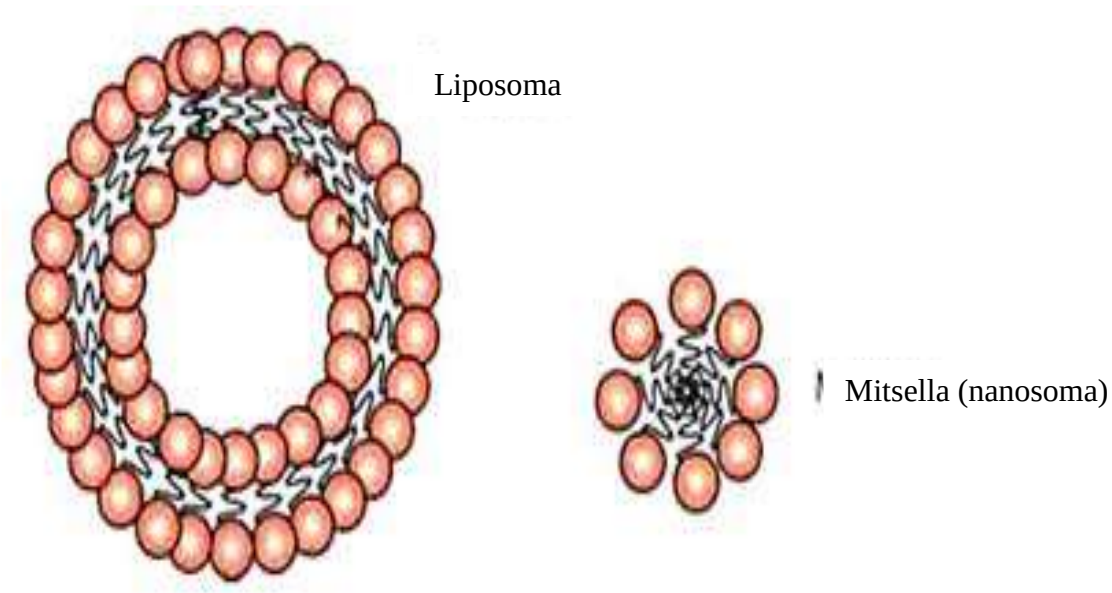


13. Quyida keltirilgan rasmda izohlangan begona DNK ni hujayraga kiritish metodini xarakterlab bering. Begona DNK ni hujayraga kiritishni boshqa yana qanday metodlarini bilasiz? Sizning fikringizcha ulardan qaysi biri ishonchli? Qaysi biri sizni ishonchingizga to‘g‘ri kelmaydi? Javobingizni argumentlab bering.



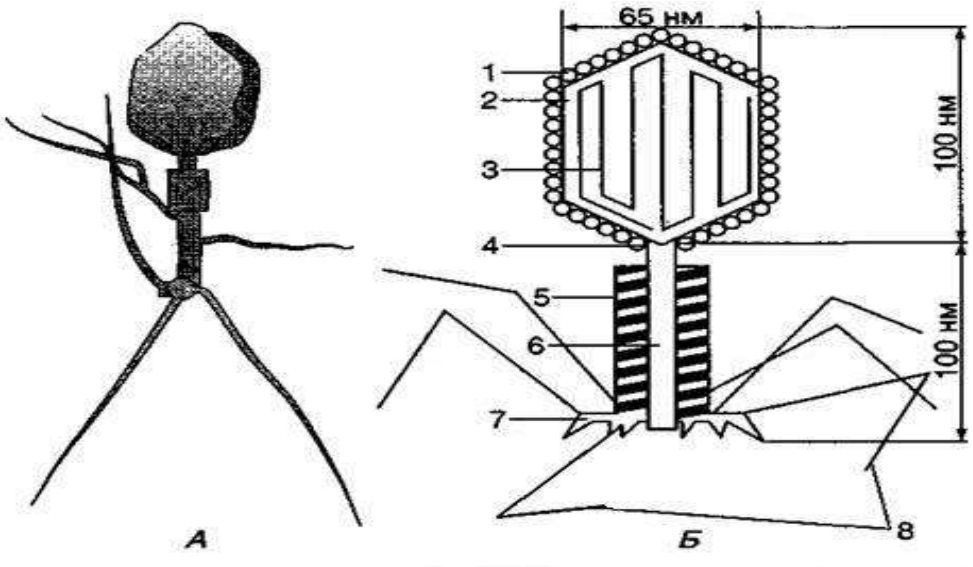
14. Sizning oldingizga organizmdan tashqarida (laboratoriya sharoitida) rekombinant DNK yaratish vazifasi qo‘yilgan. Tajriba uchun dastlabki material bo‘lib, DNK ni ikki har xil fragmenti xizmat qilishi kerak. Ularni har biri spiralga o‘ralgan ikki polinukleotid zanjirdan tashkil topgan. Mana shu har xil fragmentlarni yagona nanostrukturaga – rekombinant DNKga birlashtirish uchun nimalarni tayyorlash kerak? Tadqiqot davomida qanday fermentlar va qanday ketma-ketlikda ishlatiladi? Ikki zanjirli DNK ni dastlabki fragmentlarini uzunligini yig‘indisiga nisbatan rekombinant DNK molekulasining uzunligi qanday o‘zgaradi? Javobingizni tushintirib bering.

16. Quyida keltirilgan rasmdan foydalanib, liposomalar va nanosomalarni (mitsellalar) qiyosiy xarakteristikasi bo‘yicha jadvalni to‘ldiring. Lipid molekulalarini qaysi qismi tashqi muhitga (ichki bo‘shliqqa) qaragan? Lipidlarni molekulalarini mana shunday orientatsiyasi bilan ular shakllangan muhit orasida aloqa bormi? Nanokonstrukturalardan qaysilari (liposomalar yoki mitsellalar) moddalarni hujayraga yo‘naltirilgan transport qilishda kengroq ishlatiladi? Javobingizni tushintirib bering.



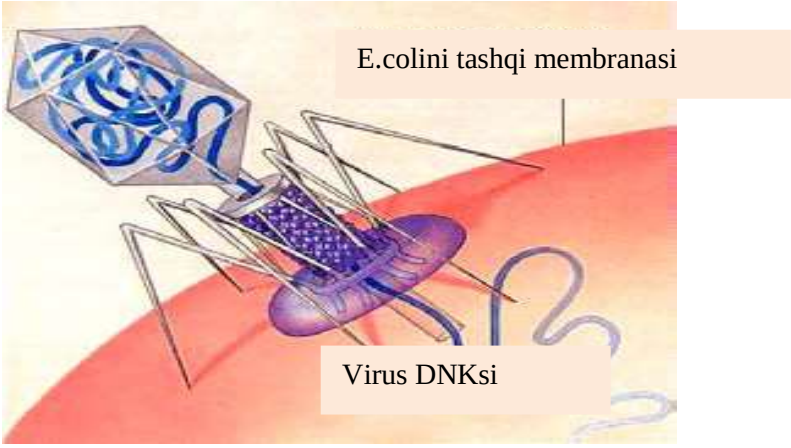
Strukturani o‘ziga xosligi	Liposoma	Nanosoma (mitsella)
Lipid molekulalarini qavatlar soni		
Lipid molekulalarini membrana devorida orientatsiyasi		
Ichki bo‘shliqni borligi		
Nisbiy kattalik		

17. Bakteriofagni tuzilish sxemasini chizib chiqing (B-rasm).Uning raqamlar bilan belgilangan strukturalari (qismlari)ni nomlarini yozib chiqing. Viruslar va bakteriofaglarni tuzilishini taqqoslang va ularni o‘xshashlik tomonlarini ko‘rsating. Evolyusiya davomida kelib chiqqan farqni qanday tushintira olasiz?

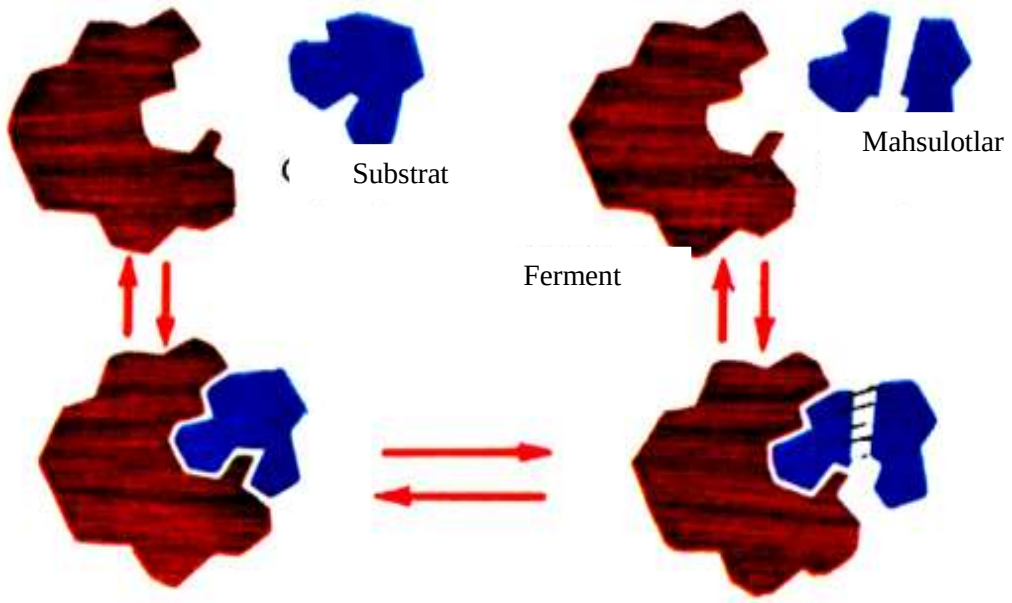


18. Bakteriofaglarni ichak tayoqchasi bilan o‘zaro munosabatlari sxemasini ko‘rib chiqing. Ushbu bosqichda sodir bo‘ladigan o‘zaro munosabat jarayonlarini tushintirib bering. Bakteriofagni qaysi qismi, ushbu munosabatlarni oxirida ichak tayoqchasining sitoplazmasida bo‘ladi?

Bakteriofagni boshqa qismi bilan nima bo‘ladi? Nimalar asosida bakteriofaglar “birmartalik tirik shipritslarga” o‘xshatilgan? Xo‘jayin – hujayrani viruslar va bakteriofaglar bilan zararlanish usulini taqqoslang. Bu usullarni samaradorligi haqida o‘zingizni fiklaringiz bilan o‘rtoqlashing.



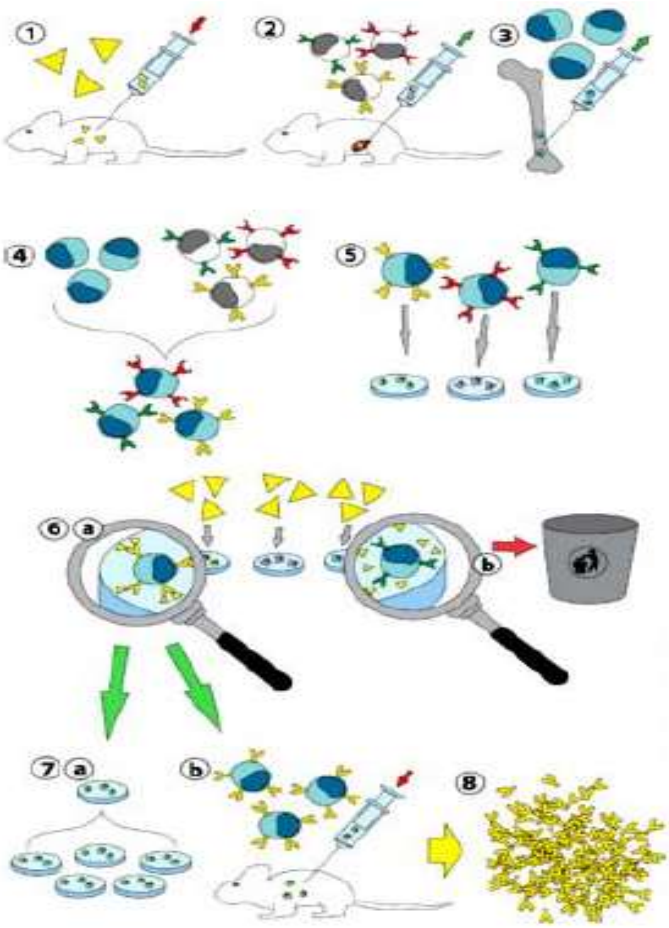
19. Quyida keltirilgan sxemada aks ettirilgan jarayonlarni ma’nosini tushintirib bering. Sxemani daftaringizga ko‘chirib oling va unda keltirilgan barcha strukturalarni, jumladan yozilmaganini ham belgilab chiqing.



20. Rasmda sun’iy antitanani sxemasi keltirilgan.

Antitanani olinishi quyidagi jarayonlarni o‘z ichiga oladi: hayvonlarni immunizatsiyasi; hayvonlarni talog‘idan B – limfotsitlar ajratish; miyeloma hujayralarini ajratib olish;

B – limfotsitlarni va mieloma hujayralarini qo‘shish; gibri-domalarni hujayra liniyalarini o‘stirish; antitana chiqaruvchi hujayra liniyalarini seleksiyasi; gibridomalarni ko`paytirish (in vivo, in vitro); antitana olish. Mana shu jarayonlarni nomlarini ishlatib, rasmdagi (1-8 va a,b) belgilarni nima ekanligini tushuntirib bering.Rasmda raqamlar bilan ko‘r-satilgan jarayonlarni mohiyatini tushuntirib bering.Jarayonlardan qaysi biri:



1) immunizatsiya; 2) qo‘shilish, tanlash va kupaytirish; 3) antitanalar olish; 4) gumanizatsiya bosqichlariga to‘g‘ri keladi? Sun’iy antitanalar olishni ko‘rsatilgan bosqichlaridan qaysi birida gen injeneriya metodi ishlatiladi? Nima uchun B – limfotsitlar shu organni sog‘lom hujayralari bilan emas, rak hujayralari bilan qo‘shiladi? Qon tomirlarida komplementarlikni aniqlovchi uchastkasi bo‘lmagan sun’iy antitanalarning faoliyatini bashorat qiling.

6. SEMINAR VA AMALIY MASHG‘ULOT MATERIALLARI

AMALIY MASHG`ULOT

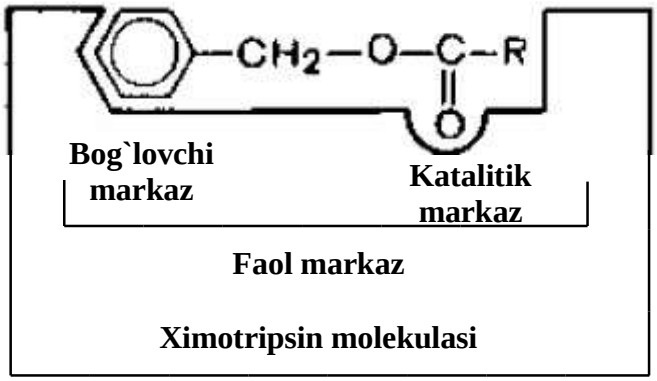
Mavzu: Fermentlar faol markazining tuzilishini o`rganish

(4 soat)

Fermentativ reaksiyalarda ishtirok etadigan substrat molekulalarini ferment molekulalari kattaligi bilan qiyoslansa substrat molekulalari uncha yirik bo`lmasligi aniq bo`lib qoladi. Shu bois fermentning substrat bilan ta`sirlanishi tufayli hosil bo`ladigan ferment-substrat kompleksida fermentning ma`lum bir chegaralangan aminokislotalardan iborat bo`lgan peptid zanjirigina ishtirok etadi.

Shu sababli fermentning "faollik markazi" degan tushuncha paydo bo`ldi. Bu atama bilan ferment molekulasida aminokislotalar kombinasiyasining kataliz jarayonida substrat molekulasi bilan bevosita mo`jizaviy ta`sirlanishini ta`minlanishi tushiniladi. Murakkab fermentlarda faol markaz tarkibiga prostetik guruhlar ham kiradi.

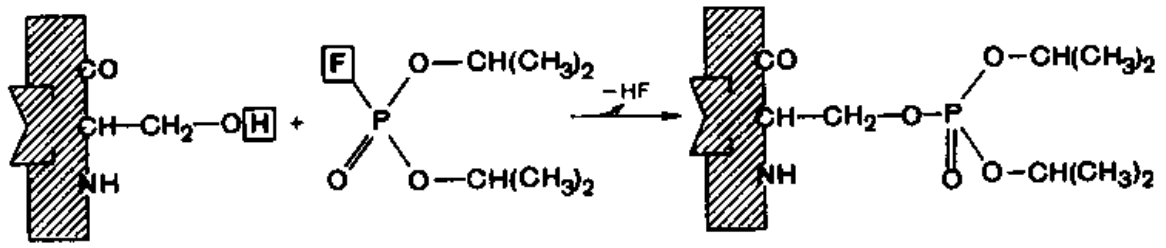
Faol markazda substrat bilan bevosita ta`sirlanuvchi katalitik markaz va substratga moslikni maxsus ta`minlovchi va uni ferment bilan kompleksini shakllantiruvchi bog`lovchi markaz yoki to`qnashuvchi ("langar") maydon farqlanadi.



Ximotripsinning markazida gistidinning ikkita va serinning bitta qoldiqi borligi aniqlangan. Ingibitor tahlili asosida har xil guruhlarga kiruvchi fermentlarning faol markazlarida umumiylik borligini aniqlash borasidagi tadqiqotlar olib borilgan.

Xususan dizopropil-ftor-fosfat (DFF) dan foydalanganda asetilxolinni xolin va sirka kislotagacha gidrolizlanishini katalizlovchi fermenti to`liq o`z faolligini yo`qotishi ma`lum bo`ldi.

Bu modda tuzilishi jihatdan xolinga yaqin bo`lib faol markazda joylashgan serinning ON guruxi bilan ta`sirlanadi, natijada fermentning faolligi yo`qoladi. Boshqa qator fermentlarning faol markazida ham serin bo`lgani sababli DFF tomonidan shu aminokislotani fosforlashi tufayli faolsizlanishi yuz beradi.



Faol ferment **DFF** **Nofaol ferment**

Qator fermentlarning “katalitik faol” serin aminokislotasini yaqinidagi aminokislotalarni aniqlashga oid ishlanishlar olib borilgan. quyida Maler va Krdes bo`yicha esteraza va proteinazalarning serin atrofida joylashgan aminokislotalar ketma-ketligi keltirilgan (Jadval 1).

1-jadval

Ba`zi fermentlarning serin aminokislotasi atrofida joylashgan aminokislotalar ketma-ketligi

T/R	Ferment.	Serin atrofida joylashgan aminokislotalar ketma-ketligi
1	Ximiotripsin	⟶ Gli-Asp-**Ser**-Gli-Gli
2	Tripsin	⟶ Gli-Asp-**Ser**-Gli-Gli
3	Trombin	⟶ Gli-Asp-**Ser**-Gli-Pro-Val
4	Elastaza	⟶ Asp-**Ser**-Gli
5	Butiriolinesteraza	⟶ Asp-**Ser**-Gli
6	Asetil xolin esteraza	⟶ Gli-Glu-**Ser**-Ala
7	Ishqoriy fosfataza	⟶ Gli-Glu-**Ser**-Ala-Gli-Gli

Denaturasiyani keltirib chiqaradigan har handay ta`sir, ya`ni fermentning uchlamchi tuzilmasini buzilishi, faollik markaz tuzilmasini buzilishiga va buning natijasida faollikning yo`qolishiga sababchi bo`ladi.

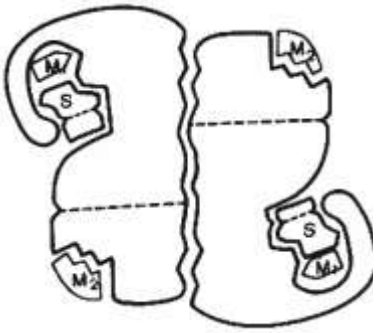
Faol markazdan tashqari ferment molekulasida allosterik markaz ham bo`lishi mumkin.

Allosterik markaz fermentning molekulasi substratdan farqlanadigan odatda past molekulali (effektor yoki modifikator deb nomlangan) modda (ligand) birikadigan bo`lagi hisoblanadi. Fermentning allosterik markaziga effektorning birikishi uning uchlamchi, ko`pincha to`rtlamchi tuzilmasini o`zgarishiga sababchi bo`ladi. Bunday holat yo fermentativ faollikni susaytiradi yoki aksincha kuchaytiradi.

Faolligi faol markazning va shu bilan birgalikda allosterik markazning holatiga

bog`liq bo`lgan fermentlarni allosterik fermentlar deb yuritiladi. Ularning farqli xususiyatlari oligomer ferment molekulasida makonda bir-biridan ajralib turadigan bir necha xil faol markazlar va bir necha xil allosterik boshqaruvchi markazlarning bo`lishidadir.

Sxematik jihatdan allosterik ferment quyidagi rasmda ko`rsatilgan:



Rasmdan ko`rinib turibdiki, har bir simmetrik tuzilmaga ega bo`lgan ikkita protomer bittadan substrat (S)ni o`ziga biriktiruvchi faol markaz (M) ga va bittadan effektorni o`ziga biriktiruvchi allosterik markaz (M2) ga ega, ya`ni ferment molekulasida ikkita markaz mavjud.

AMALIY MASHG`ULOT
Mavzu: Immobillangan mikroorganizm va fermentlarniqo`llashimkoniyatlarinio`rganish
(4 soat)

Fermentlar va fermentlar sistemasi amaliy faoliyatning har xil soxalarida keng qo’llaniladi. Bu oziq - ovqat, farmaseptika, to’qimachilik, teri oshlash va boshqa sanoat soxalarida, tibbiyotda, qishloq xujaligida, organiq sintez, kimiyoviy taxlil va. xzo. Shunga qaramasdan amaliy enzimologiya uzoq vaqt rivojlanmadi, chunki fermentlarning narxi jaxon bozorida juda qimmat edi. Mikrobiologiyaning rivojlanishi natijasida fermentlarni kerakli miqdori ishlab chiqarish mumkin bo’ldi. Fermentlarning qo’llanilishini yana 2ta sabab qiyinlashtiradi. Birinchidan - fermentlarni saqlash qiyin va har xil ta’sirlar, ayniqsa issiqlikka chidomsiz. Ikkinchidan, fermentlardan ko’p marotaba foydalanish, ularni reagentdan va reaksiya mahsulotlaridan ajratishning murakkabligi natijasidadir. Lekin xozirgi shunda bu muammolar xal qilingan.

Immobilizasiyalanagn fermentlarning yaratilishi natijasida amaliy enzimologiya oldida yangi prinsipial istiqbollar ochildi. Dj. Nel’son va E. Griffin 1916 yildayoq kumirda adsorbsiyalangan (ya’ni immobilizasiyalangan) invertaza katalitik

faolligini saqlashini aniqladilar. 1936 yilda Dj. Pfanmyo'ller va G.Shleyx yogoilik kipigida adsorbsiyalangan proteolitik fermentlar (terini oshlashda ishlatiladi) ga patent oldilar. Fermentlar bilan tashuvchilarining mustaxkam kon'yugatlari 1953 yilda N.Grubxofer va D. Shleyt tomonidan olindi.

Fermentlarni tashuvchilarga biriktirish natijasida geterogen katalizatorlar yaratilib ularga 1971 yilda immobilizasiyalangan fermentlar deb kam berildi. Uning ma'nosi ancha aniq bo'lib, bu ferment preparatlarining erimaydigan tashuvchilarga biriktirishdir. Lekin immobilizasiya tushunchasini ancha kengtushunish kerak: bu oqsill molekulasining (yoki uning frangmentini) muhitda harakatini har qanday cheklanishi deb tushunish kerak. erimaydigan tashuvchiga biriktirishdan tashkari buni oqsil ma'lumalarining molekulalar ichidagi yoki molekulalar o'rtasidagi boglar quyi molekulyar bifunksional reagentlar yoki fermentni eruvchi polimerga biriktirib erishish mumkin.

Immobilizasiyalangan fermentlar bir qator afzalliklarga ega.

Birinchidan, geterogen katalizator reaksiya muhitidan oson ajraladi bu esa :a) reaksiyani kerakli vaqtda to'xtatish imkonini beradi ; b) katalizatordan qayta foydalanish; v) ferment aralashmagan maksulot olish mumkin. Oxirgisi ayniqsa oziq-ovqat va fermesevtika ishlab chiqarishda juda muhimdir.

Ikkinchidan: geterogen katalizatorlarning qo'llanilishi fermentativ jarayonni uzluksiz olib borish imkonini beradi. Masalan: oqib o'tuvchi kolonkalarda reaksiya tezligini boshqarish , shu bilan birga mahsulot hosil bo'lishini oqim tezligini o'zgartirib erishish mumkin.

Uchinchidan: fermentning immobilizasiya va modifikasiyasi katalizator xususiyatini maqsadga muvofiq o'zgarishiga olib keladi katalitik aktivligining pHga, ion tarkibiga va muhitining boshqa parametrlariga boglikligi, uning har xil denaturasiyalovchi ta'sirlarga nisbatan barkaroligini ta'minlaydi.

To`rtinchidan: fermentlarning immobilizasiyasi ularning katalitik aktivligini tashuvchi xususiyatlariga har xil fizik omillar ta'sir ettirib (nur. tovush) boshqarish mumkin. Bu asosda mexano va tovushga sezgir datchiklar, past tovushlarni kuchaytirgichlar va yaratish imkonini beradi. Masalan, ulardan biologik sensorlar yaratishda foydalanish mumkin. O'ta kam miqdordagi gazsimon suyuq va qattiq moddalarni aniqlash qobiliyatiga ega bo'lgan, yuqori sezgir biologik tabiatli, sun'iy elementlar - biosensorlar deb ataladi. Ulardan sog'liqni saqlash, tabiatni muxofaza qilish, qishloq xo'jaligi va sanoat ishlab chiqarishlarida analitik datchik uskunalar sifatida foydalaniladi. Biosensorlar - biologik molekulalarning yuqori darajadagi tanlash (ajratish) va sezgirlik bilan boshqa moddalarni aniqlash va yangi xususiyatlar namoyon etishiga olib kelib kompleks hosil qilish xususiyatlariga asoslanadi. Madomiki, tirik tabiatda biomolekulalar son-sanoqsiz va ulardan juda ko'plari moddalarni aniqlash, tanlash xususiyatiga egadir. Bu esa biosensorlarning bitmas-

tuganmas manbalaridan unumli foydalanish imkoniyatini yaratadi. Birinchi biosensorlar amerikalik olimlar L.Klark va X.Lionslar tomonidan 1962 yilda taklif etilgan edi, va shundan keyin ulardan ommaviy foydalanila boshlandi. Biosensorlardan medisinada va kimyoviy texnologiyada moddalarni keng miqyosda aniqlashda qo'llanila boshlandi. Masalan: uglevodlar, mochevina, kreatinin, laktat, spirt, askorbat, aspirin, aminokislotalar va ko'pgina boshqa moddalar miqdorini o'ta aniqlik bilan o'lchash uchun biosensorlardan foydalanib kelinmoqda. Hozirgi vaqtda biosensorlardan gazlar va yengil uchuvchan mahsulotlarni aniqlashda foydalanishni sanoat miqyosida ishlatish usullari amaliyotga tadbiq etildi. Biosensorlarni asosiy biotexnologik elementi sifatida ko'pincha turli xil fermentlardan foydalaniladi. Elektrokimyoviy, kolorometrik va optik biosensorlar ishlab chiqarishda xususan: glyukozosidaza, laktooksidaza, peroksidaza, uriaza, S sitoxrom fermentlari ishlatilmoqda. Gazli fazada biosensorlarda formaldegidgidrogenazalar (formaldegid juftini aniqlash uchun) va xolinesterazalardan (fosfororganik pestisidlarni aniqlash uchun) muvaffaqiyatli qo'llanilmoqda. Keyingi vaqtda biotexnologiyaning bu sohasida asosiy o'rinlardan birini biosensorlarning yangi avlodi immunosensorlar egallay boshladi. Biosensorlarning - biologik reseptorlarning turli xil elektrodlar birikmalarini yaratish katta istiqbolli va yangi yo'nalishdir. Bozorda (sabzavot va mevalar tarkibidagi nitrat, nitrit va xilma xil yadoximikatlarni aniqlash uchun) biosensorlarga talab kundan kunga uzluksiz ortib bormoqda, bunga quyidagi ko'rsatkichlar guvohlik beradi: 1986 yilning o'zidagina AQSh da biosensorlar ishlab chiqarish umumiy miqdori 14,4 mln. dollarni tashkil etgan bo'lsa, 1991 yilga kelib esa 365 mln. dollarni tashkil etganligi qayd etilgan.

AMALIY MASHG`ULOT

Mavzu: Ifloslantiradigan obyektlarni biologik tahlili: Immunoenzim tahlili

(4 soat)

Immunoenzim taxlili 60-yillarni o`rtalarida vujudga kelib, avval, gistologik preparatda antigenni identifikasiyalash, keyin esa immunodiffuziya va immunoelektroforez testlarida presipitasiya chiziqlarini aniqlashda qo`llanilgan. Bundan tashqari biologik suyuqliklarda antigenlar va antitelalarni miqdoriy tahlili uchun ishlatila boshlangan. Metodni geterogen usulini ishlab chiqishda Ye.Engvall va R.Perlmann, shuningdek, ularga bog`liq bo`lmagan ravishda V.K Van Veyemen va A.Shuurslar 1971 yili o`z tadqiqot ishlarini olib borganlar va ushbu usulning muallifi hisoblanadilar. 1972 yili esa Ye.K. Rubenshteyn o`z shogirdlari bilan IET gomogen usulini ishlab chiqishga muvaffaq bo`lganlar. Ushbu IET lari usullarini ishlab chiqqan mualliflar aynan, o`z tadqiqot ishlarida va shuningdek, amaliyotda IET talablariga javob bera oladigan ferment molekulalarini va ularning kofaktorlarini nishon sifatida qo`llab, kon'yugat olish mumkinligini isbotlaganlar. Sababi yuqorida

aytib o`tilgandek, fermentlar o`z substratlari ishtirokida kimyoviy reaksiyani 10-10 marotaba tezlashtirar ekanlar, shu bilan birga ular antigen va antitelalar o`rtasida bo`ladigan immunokimyoviy jarayonlarning sezgirligini ham bir necha bor oshirib, aniqlanishi kerak bo`lgan modda miqdorini juda kichkina qiymatlarda aniqlash uchun kerakli fermentativ reaksiya turini katalizlash imkoniyatga ega moddalar hisoblanadilar. Shuning uchun immunokimyoviy reaksiyalarda, fakat ferment molekulalari emas, balki ularning kofaktorlari ham maxsus markerlar sifatida IET ning turli usullarida keng qo`llanilmoqda.

Hozirgi vaqtda immunoenzim tahlili (IET) usulining xilma-xil turlari ishlab chiqilgan. IET turli xil moddalarni aniqlash uchun keng qo`llaniladi. Jumladan, dorivor preparatlarni, gormonlarni, antitelalarni, virus va bakterial antigenlarni, oziq-ovqat toksinlarini, fitotoksinlarni, narkotik moddalarni, hamda sifiliz, malyariya taksoplazmoz, alveokok, qizilcha va gelmintlarni, salmonellezni va kasallik tug`diruvchi mikroorganizmlarni tashxis qilishda keng qo`llaniladi. Modomiki, IET antitelalarni aniqlashda ham qo`llanilar ekan, bu esa o`z navbatida ko`p kasalliklarni boshlanish bosqichida oldini olish va serodiagnostika qilish imkoniyatini yaratadi.

IETning asosiy mohiyati shundan iboratki, biokatalizator molekulasi reaksiya ketadigan zonada antigen bilan yoki antitela bilan bog`langan shaklda bo`lishidir. Antigen yoki antitelaning ferment molekulasi bilan bog`langan shakli kon’yugat deb yuritiladi. IETni o`tkazish vaqtida antigen antitana molekulasi bilan bog`langandan so`ng ushbu kompleksni aniqlash uchun, fermentning substrati kiritiladi va reaksiya natijasida hosil bo`ladigan mahsulotlar aniqlanadi.

Shuni aytib o`tish lozimki, IETda fermentativ reaksiyani deteksiya qilish hosil bo`lgan mahsulotni aniqlash bilan chegaralanmay, balki reaksiyasi natijasida rangli o`zgarish, issiqlik ajralish yoki yutilish, flyuresensiya, paramagnit xususiyatlarni yoki boshqa fizik-kimyoviy parametrlarni o`zgarishi natijasida aniqlashni amalga oshirish mumkin.

Hozirgi kunda qo`llaniladigan immunoenzim taxlili metodlarining umumiy ko`rinishini sxematik ravishda quyidagicha izohlash mumkin.

I bosqich. Immun komponent sifatida qo`llaniladigan moddalarni olish:

- Oqsillarni makromolekularni modifikasiyalash;
- Kon’yugantlarni olish;
- Mikroorganizm va viruslarni antigen sifatida qo`llash uchun tayyorlash.

II bosqich. Antigenlarni ajratish, tozalash modifikasiyalash.

III bosqich. Antitelalarni ajratish, tozalash va modifikasiyalash:

- Immunizasiya yo`li bilan aniq antigenga antitela olish.
- Kon’yugantlarni sintezi uchun fermentlarni yoki ularning substratlarini, kofaktorlarni yoki ushbu fermentni effektorlarini olish.
- Tashuvchilarni tanlash va ularga antigenlarni immobillash.

- Ma’lum antigenga qarshi olingan antitelalarni ajratish va tozalash.
- ferment kon’yugatlarini antitela yoki antigen bilan olish.
- Immibillangan antigenlarni yoki antitelalarni olish.
- Bav fragmentlarni ajratish va ularni modifikasiyalash va immobillash.

IV bosqich. IET metodlarini ishlab chiqish:

- IETni o`tkazish usulini tanlash va ishlab chiqish.
- IETni o`tkazish va olingan natijani aniqlash uchun kerakli asbobni tanlash.
- Aniqlanadigan moda uchun kalibrovka tayyorlash va aniqlashni amalga oshirish.

IETni o`tkazishda immun komponentlarning tozalik darajasi muhim axamiyatga egadir. Sababi IETning sezgirlik darajasi komponentlarga va ayniqsa unda nishon sifatida qo`llanilayotgan ferment molekulasi faolligiga bog`liq bo`ladi. Antitela serologik jihatdan faol va antigenga nisbatan titri yuqori bo`lishi uchun, antigenning immunogenlik xususiyati yuqori bo`lishi bo`lishi kerak. Shunda antigen kerakli antitelalarning uzluksiz sintezini amalga oshirishga qodir bo`ladi. IETda ishlatilayotgan immun komponentlarning titri yuqori bo`lmasa, ushbu oqsillar modifikasiyadan so`ng denaturasiyalanishi hisobiga inaktivlanadi. Ayniqsa toksinlar xolatidagi oqsil tabiatli ba’zi moddalar, viruslar, ba’zi mikroorganizmlarni faol bo`lmagan shtammlarini antigen sifatida olish kon’yugatlarni kimyoviy sintezida ijobiy natija bermaydi. Shu sababli antigen antitelalarni ma’lum manbadan ajratish va ularni tozalash va kalibrovka egri chiziqlarini tayyorlash talab etiladi. Antitelalarni tozalashda biosferik xromatografiya qo`llaniladi. Buning uchun avvalo biospesifik va immunosorbentlar sintezlash kerak. Ushbu immunosorbentlar IETning geterogen variantlarini ishlab chiqishda kerak bo`ladi. Immunosorbentlar olish uchun immobilizasiyalangan antigenlarni sintezlash zarur. Chunki geterogen IET qattiq tashuvchi yuzasida olib boriladi.

IETni qaysi usuli amalga oshmasin unda albatta nishon sifatida ferment molekulari ishlatiladi deb yuqorida aytib o`tilgan edi. Shu sababdan avvalo antigen yoki antitela kon’yugati sintezlanadi. Buning uchun antigenga nisbatan aniq spesifik bo`lgan antitela tikuvchi komponent bilan modifikasiyalanadi ya’ni antitela ferment molekulasiga kimyoviy (kovalent) bog`lanadi. Kimyoviy sintezlangan kon’yugatlarning fermentativ va serologik faolliklari aniqlanadi. Kon’yugatlar tahlilni o`tkazish uchun yaroqli bo`lsa, nihoyat so`ngi bosqichda IET o`tkaziladi. Olingan ma’lumotlar kerakli asboblar yordamida taxlil qilinadi. Bu o`rinda shuni qayd etish lozimki, immunoenzim taxlilini o`tkazishda bir qancha qoidalarga rioya qilish talab etiladi.

Immunoenzim taxlilini amalga oshirish qoidalari

Immunoenzim taxlilini ishlab chiqishda, yaratishda bir qator qoidalarga rioya qilish kerak. Birinchidan aniqlanayotgan moddani, ya'ni antigenni tahlil qilishda yuqori darajada mos keladigan, unga o`ta spesifik bo`lgan antitanalarni tanlab olish talab etiladi. Ikkinchidan shunday fermentni nishon sifatida ishlatish uchun tanlab olish kerekki, u antigen yoki antitana bilan shuningdek, tashuvchi bilan kimyoviy usulda bog`langanda ham, o`z xususiyatini o`zgartirmasligi va bir vaqtning o`zida antigen va antitana o`rtasida kechadigan immunologik reaksiyaga ta'sir qilmasligi va ayniqsa, fermentativ faolligini saqlab qolishi kerak. Uchinchidan IETni o`tkazishda qo`llaniladigan reagentlar va asbob uskunalar, shuningdek immun komponentlarni immobillash uchun ishlatiladigan tashuvchilar har tomonlama qulay va iqtisodiy jihatdan talabga javob beradigan bo`lishi lozim. Nihoyat ahamiyatli omillardan yana biri IETda komponentlarni barkarorligini ta'minlash muximdir. Bunda yuqori barkarorlikka ega bulgan komponentlarni olish uchun tikuvchi agentlar yordamida tashuvchilarga immobillash jarayonini amalga oshirish yordamida erishish mumkin. *Bu o`rinda shuni aytib o`tish lozimki, immunoenzim taxlilini, asosan ikkita katta usulga ajratish mumkin: Geterogen va gomogen usullarga.* IETning geterogen usuli qattiq tashuvchi ishtirokida olib boriladi Bunda immun kompleks tashuvchiga immobillangan antitana yoki antigen va ferment bilan nishonlangan antitana yoki antigen bilan immun kompleks hosil qiladi va immun reaksiya amalga oshgandan so`ng, fermentativ faollikni o`lchash orqali antigen miqdori kalibrovka chizig`i yordamida aniqlanadi.

IETning gomogen usulida esa barcha jarayonlar suyuq muhitda, ya'ni qattiq tashuvchi ishtirok etmagan sharoitda olib boriladi. Immun kompleksni registrasiya qilish jarayoni katalitik yoki ferment reaksiyalari ketishi bilan bog`liq o`zgarishlar asosida amalga oshiriladi. Yuqorida qayd etilgan ikkala usul uchun ham umumiy talab shundan iboratki, antigen yoki antitanalarni standart eritmalari asosida oldindan kolibrovka chizig`ini yaratish kerak bo`ladi. Chunki, aniqlanayotgan modda miqdorini aniqlash, IET natijasini taxlil qilish ana shu kolibrovka asosida ko`rsatib beriladi.

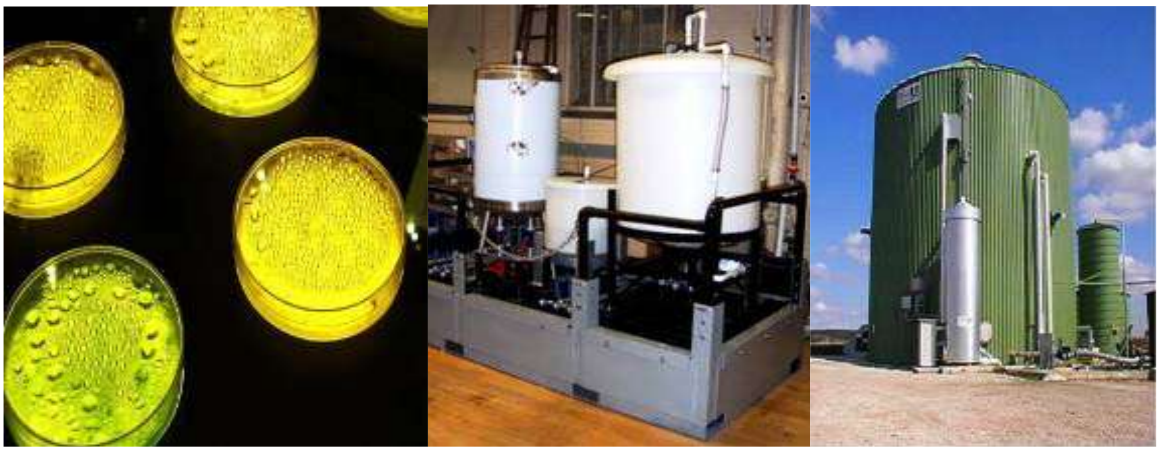
AMALIY MASHG`ULOT

Mavzu: Fermenter va uning ishlash prinsiplari

(6 soat)

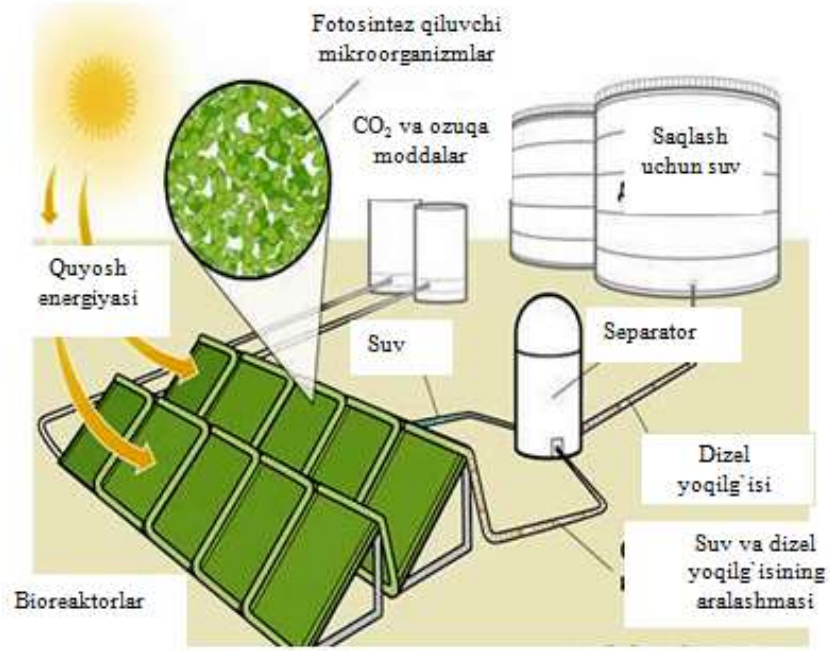
Biotexnologik jarayonlar olib boriladigan qurilmalar – biorektorlar deyiladi. Ularda xomashyo manbalar fermentatsiyaga uchrab mahsulotga aylanganligi uchun u fermentyor deb ham ataladi.

1-topshiriq. Quyidagi rasmlarda keltirilayotgan fermentyor xillarini izohlab bering.

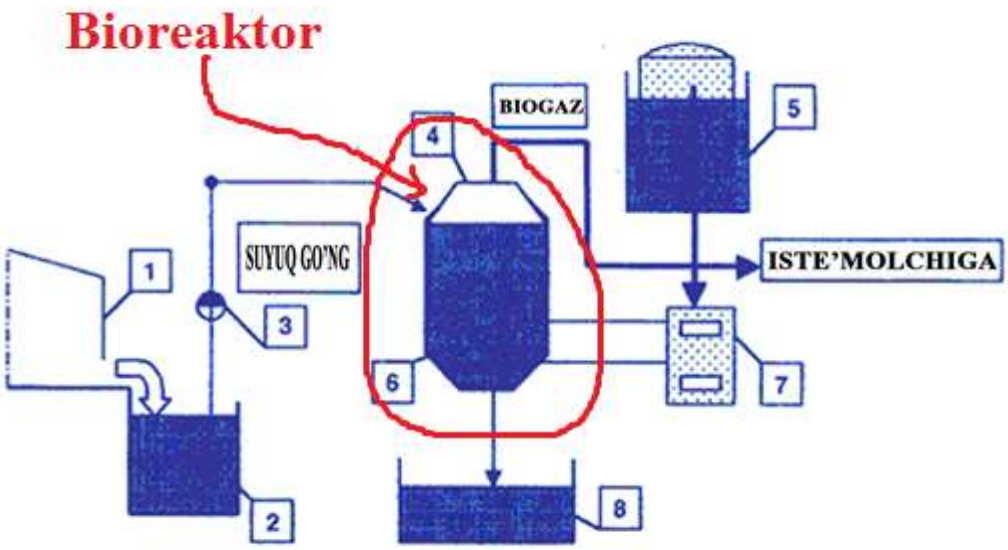


A B C

2-topshiriq. Quyidagi rasmda keltirilayotgan texnologik tizimni izohlab bering.



3-topshiriq. Bioreaktor ishtirok etgan biotexnologik jarayonlardan bittasini maketini tayyorlash va tanishtirish (maket tizimlashitirilgan va bioreaktor qismlari aniq ko`rsatilgan bo`lishi kerak).



Namuna

AMALIY MASHG`ULOT

Mavzu: Qattiq chiqindilarni qayta ishlash: Biogaz olish texnologiyasi misolida

(4 soat)

Biogaz – organik qoldiqlarni bijg‘itish orqali olinadigan energetik mahsulot hisoblanadi. Biogaz haqidagi dastlabki ma’lumotlar XVIII asrning boshlarida paydo bo‘la boshlagan bo‘lsa, uning texnologiyasi XX asrning boshlarida to‘liq o‘rganilgan.

Ikkinchi jahon urushi davrida Fransiya va Germaniyada elektroenergiyaga bo‘lgan talab katastrofa darajasiga yetganligi sababli biogaz olishda qishloq xo‘jalik qoldiqlaridan, jumladan, go‘ngdan foydalanishga e’tibor qaratildi. 1940-yilning o‘rtalariga kelib, Fransiyada 2 mingdan ortiq go‘ngni qayta ishlovchi biogaz qurilmasi ishga tushirildi. Xuddi shu kabi uskunalar Vengriya fermer xo‘jaliklarida ham ko‘plab qurildi. AQShda go‘ngdan biogaz tayyorlashga alohida e’tibor beriladi, chunki birinchidan, energetika nuqtai nazaridan, ikkinchidan, barcha chorvachilik fermalarida har yili paydo bo‘ladigan chiqindilarni biogazga aylantirilishi iqtisodiy ma’qul bo‘lgan qismining yarmiga yaqini yirik chorvachilik komplekslarida (yirik shoxli hayvonlar, cho‘chqalar va parranda boquvchi komplekslarda) to‘planishidir. Germaniyachorvachiligida har yili 200 million tonna, shu jumladan, 70 million tonna suyuq holatda go‘ng to‘planadi. Olim va mutaxassislarning hisob-kitobiga qaraganda, yuqorida ko‘rsatilgan miqdordagi go‘ng biogaz qurulmalarida qayta ishlanganda energiyaga bo‘lgan umummilliy talablarning 4 % ga teng bo‘lgan miqdorida energiya olish mumkin bo‘lar ekan. Buyuk Britaniyada mamlakatni tabiiy gazga bo‘lgan talabini 3,2 % biogaz orqali qondiriladi. Umumiy yirik shoxli hayvonlar, cho‘chqalar va parrandalar go‘nggini qayta ishlanganda har yili 2,3 million tonna neftga ekvivalent bo‘lgan gaz ishlab chiqarish mumkin. Yaponiya qishloq xo‘jaligida har yili 56,5 million tonna go‘ng oqavalari hosil bo‘ladi. Bu miqdordagi go‘ngni to‘lig’icha qayta ishlanganda, 1,7 mlrd.m^3 gaz yoki 1 million tonna neft o‘rnini bosa oladigan energiya to‘planadi. Bu mamlakatda chorvachilik mahsulotlari yetishtirishni jadal rivojlantirish dasturi asosida faoliyat olib borilib, bu texnologiyaga alohida e’tibor berilmoqda. Rossiyada ham biogaz ishlab chiqarish bo‘yicha katta potensial mavjud. Har yili chorvachilik fermalarida 665 million tonna go‘ng hosil bo‘ladi, buni har bir tonnasidan anaerob sharoitda bijg’itish orqali issiqlik chiqarishi 5600-6300 kkal/m^3ga teng bo‘lgan 15-20 m^3biogaz ishlab chiqarish mumkin.

Hindiston energetika siyosatini asosiy prinsiplaridan biri- qishloq hududlarida biogaz ishlab chiqarishdir. Bu sohaga oid fundamental va amaliy izlanishlar ko‘proq Hindiston texnologiya institutining biokimyoviy muhandislik markazida olib boriladi. Bu mamlakat olimlarining fikricha, har yili to‘planadigan 300 million tonna qoramol go‘ngini biogazga aylantirilganda, 33 million tonna neft energiyasiga teng bo‘lgan energiya to‘plash mumkin (0,11 t neft energiyasi 1 tonna go‘ngdan olinadigan energiyaga teng). Bugungi kunda Hindistonda 1 milliondan ko‘proq kichik biogaz ishlab chiqaradigan qurilmalar (daydjestrlar) ishlab turibdi.Bu texnologiya Xitoyda juda ham rivojlangan. Bu mamlakatda 200 milliondan ko‘proq qurilmalar ishlaydi. Shunisi e’tiborga sazovorki, mamlakatda daydjestrlardan foydalanishni nazorat qilish organlari tashkil etilgan. Alohida yashovchi har bir oilada daydjestrlar o‘rnatilgan, ayniqsa, ular shahar joylardan uzoq joylarda, chorvachilik va parrandachilik fermalarida, kichik ishlab chiqarish korxonalarida va boshqa joylarda ko‘p

o‘rnatilgan. BiogaztayyorlashtexnologiyasiFillipinda,Gvatemaleda, Isroilda keng tarqalgan.

Organik chiqindilaridan biogaz olish texnologiyasini asosini metanogenez jarayoni tashkil qiladi. **Metanogenez** – organik qoldiqlar molekulari kimyoviy bog`laridagi energiyaning mikroorganizmlar ta`sirida ajralib chiqqan metan kimyoviy bog`larida to`planishidir. Hosil bo`lgan gazdagi metanning solishtirma og`irligi 70-80 % ga, karbonat angidrid esa 20-30 % ga teng, shuningdek, u 1 % atrofida vodorod sulfid va kam miqdorda ammiak saqlaydi.

Metanogenezning quyidagi bosqichlari farqlanadi:

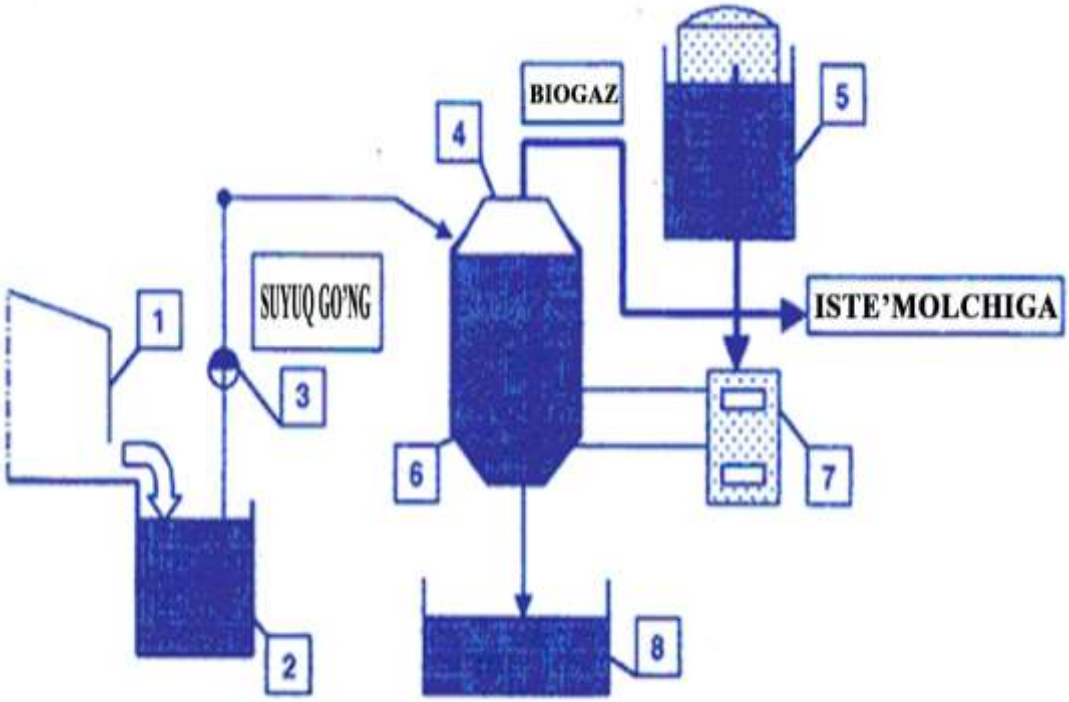
1. Boshlang`ich fazada hujayradan tashqaridagi gidrolitik fermentlarni ta’siri hisobidan, bijg’uvchi massaning deyarli barchasi (lignindan tashqari) qisman parchalanadi. Metanli bijg’ishni bu bosqichida unchalik ko’p bo’lmagan miqdorda kislorod ishtirok etishiga ham ruxsat etiladi.
2. Fermentatsiya fazasida past molekulali shakarlar, asosan monomerlar va boshqa organik birikmalar (polimer substratlarni fermentativ gidrolizidan hosil bo’lgan moddalar), n-butanolga, propanolga, etanolga, aseton va boshqa birikmalarga aylanadilar. Bu bosqichda kislorod jarayonni bo’g’ib qo’yadi, demak uning ishtiroki butunlay mumkin emas.
3. Asetogen fazada shu paytga kelib rivojlangan mikroflora – sirka, chumoli va sut kislotalarini hosil qiladi. Bu jarayon kislorodsiz faza bo’lib, unda faqat obligat (shart bo’lmagan) anaeroblar ta’sir ko’rsatadilar.
4. Metanogen fazada, metan hosil bo’ladi. Metanli bijg’ish texnologiya nuqtai nazaridan ikki fazaga bo’linadi: metanli biosenozning yetilishi va fermentatsiya.

Hozirgacha **17 avlodga kiruvchi 50 dan ortiq turdagi** metan hosil qiluvchi bakteriyalar aniqlangan bo’lib, ular bir-birlaridan morfologiyasi (dumaloq, spiralsimon, ipsimon) bilan farq qiladilar.

Organik chiqindilarni mikroorganizmlar yordamida qayta ishlash orqali biogazga aylantirish jarayoni mustahkam yopiladigan maxsus idishlar – biogaz qurilmalarida olib boriladi.

Organik chiqindilardan biogaz olish jarayoni texnologik jarayoni quyidagicha olib boriladi. Xomashyo manbasidan (chizmada 1) to’planadigan idishga yuboriladi (2), keyin nasos (3) yordamida uni metantenk (metantenk - organik chiqindilarni anaerob bijg’ishi uchun maxsus qurilma) (4) ga yuboriladi. Bijg’ish jarayonida hosil bo’lgan biogaz, gazgolder (5) ga kelib tushadi va undan keyin iste’molchiga tarqatiladi. Organik chiqindilar oqovasini isitish uchun va issiqlikni bir xil ushlab turish uchun metanotenk ichida issiqlik almashtirib turuvchi quvurlar o’rnatilgan, ular orqali qozonxonadan (7) kelgan issiq suv aylanadi. Bijg’ib bo’lgan organik chiqindi qoldig`i qoldiq saqlanadigan (8) chuqurlikka tushiriladi.

Metantenkda jarayon uchun zarur bo'lgan barcha sharoit tashkil etiladi (harorat, organik moddalar miqdori, pH va boshqalar.) Metantenk termoizolyatsiya qilingan bo'lib, bijg'ish jarayoni me'yorida ketishi uchun kerak bo'lgan harorat doimiy ravishda ushlab turiladi. Unda shuningdek go'ngni haydab turish uchun mo'ljallangan usqurma o'rnatilgan. Metantenkka go'ng bir me'yorda, bijg'ish jarayoni bir xil ketadigan holatda kiritib turiladi.



Biogaz ishlab chiqarish texnologiyasini texnologik chizmasi
(Go'ng sharbatini biogaz qurilmasida qayta ishlash texnologiyasi misolida)
1-molxona; 2-go'ng to'planadigan joy; 3-nasos; 4-metantenk; 5-gazgolder; 6-issiqlik almashtiruvchi; 7-qozon; 8-go'ng saqlanadigan joy; 9-aerotenk.

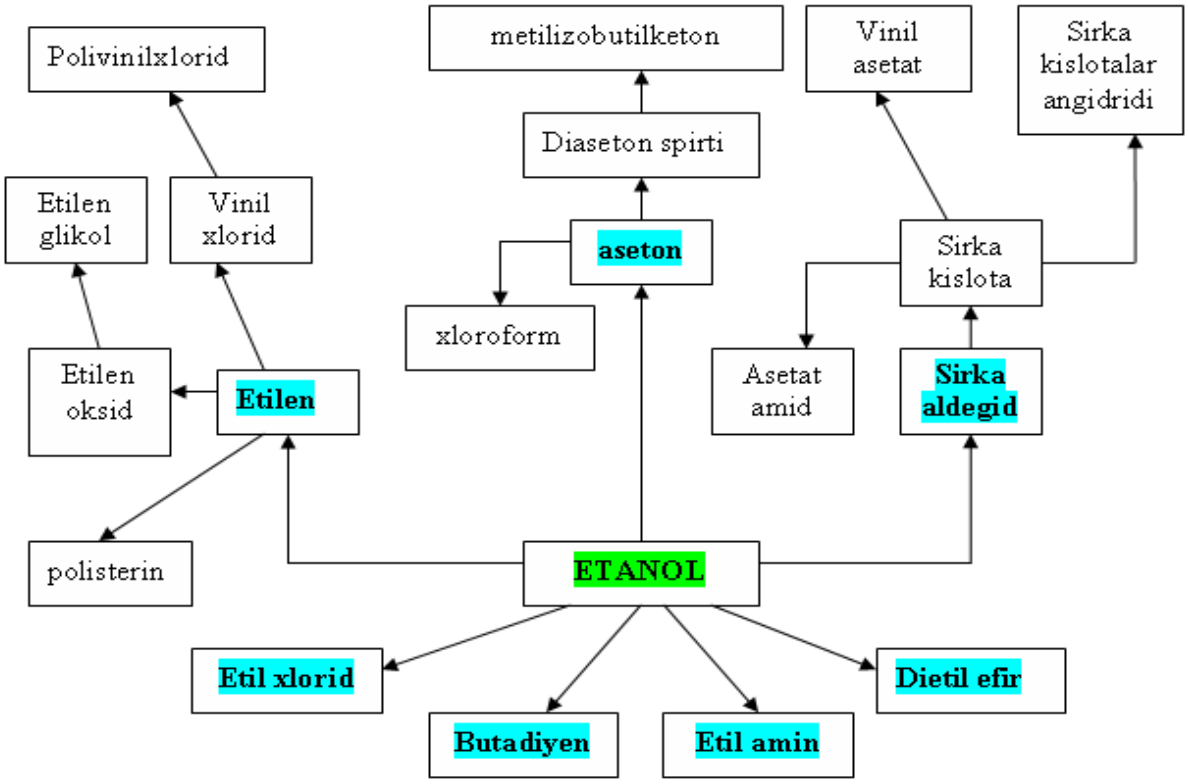
AMALIY MASHG`ULOT

Mavzu: Chiqindisiz texnologiya yaratish: Bioetanol olish texnologiyasi misolida
(4 soat)

Bioetanol – etanolning bir ko'rinishi bo'lib, hozirgi kunda u yoqilg'i maqsadida o'simliklarni organik qoldiqlarini qayta ishlash jarayonlari natijasida olinmoqda. MAGATE ning ma`lumotlariga ko'ra, butun yer yuzida bir yil davomida ishlab chiqarilayotgan bioetanol miqdori 36,3 mlrd. litrga teng. Hozirda bioetanol ishlab

chiqarish bo‘yicha Braziliya butun dunyoda yetakchilik qilmoqda. Bu davlatda yoqilg‘iga bo‘lgan talabning 44-46 % miqdori bioetanol ishlab chiqarish orqali qoplanadi. AQSh, Fransiya, Hindiston, Yaponiya, Filippin, Lotin Amerikasi davlatlari, Afrika va Osiyo davlatlarida etanol ishlab chiqarishning Braziliya tajribasi katta qiziqish bilan o‘rganilib, keng yo‘lga qo‘yila boshlandi. Eng so‘nggi ma`lumotlarga ko‘ra, hozirgi kunda dunyoning 43 mamlakatida qoldiq biomassasidan etanol olish texnologiyasi yo‘lga qo‘yilgan va u ushbu davlatlar xalq xo‘jaligining ajralmas qismiga aylangan.

1–chizmada ajratib olingan etanolning ishlatilish sohalari keltirilgan.



Etanolning qo`llanilish sohalari (Шевелухи, 2003)

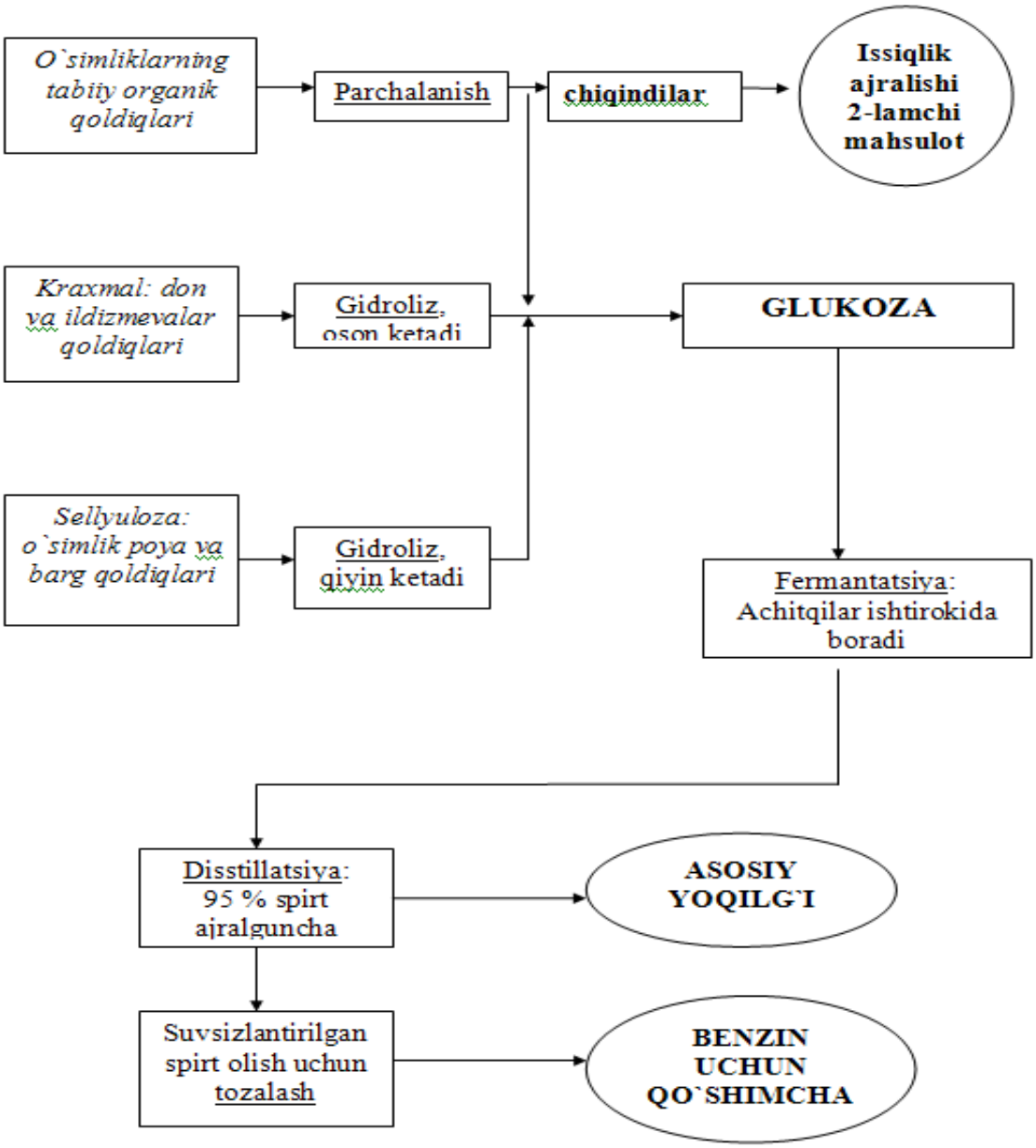
Etil spirti (etanol) tabiiy sharoitda o`ziga xos xos hususiyatlarga ega bo`lgan mikroorganizmlar ishtirokida murakkab uglevodlardan ishqoriy muhit (pH 4.0-5.0) da hosil bo`ladi. Etil spirt hosil bo`lishining bu mexanizmi butun dunyoda ichimlik spirti olish uchun asos bo`lib xizmat qiladi.

Spirt hosil qilish jarayonida ishtirok etadigan va eng ko`p tarqalgan mikroorganizmlar guruhiga –*Sacchoromyces cerevisiae* zamburug`i kiradi. Spirt hosil bo`lish muhitida etanolning ulushi 10 % dan oshgandan keyin undagi mikrobli massa kamaya boshlaydi. Natijada etanol hosil bo`lish jarayoni susayadi. Hosil bo`lgan muhitdan etanolni ajratib olishda distillatsiya yoki fraksiyalash usulidan foydalaniladi. Distillatsiyadan keyin olingan aralashma 95 % etil spirti va 5 % suvdan iborat bo`ladi. Toza holdagi etanol sanoatda benzol tipidagi moddalar bilan

birgalikda distillatsiya qilish orqali olinadi. Biomassadan etanol ajratib olish jarayonida energiyaning asosiy qismi distillatsiya vaqtida yo`qotiladi. Uglevodlarning achish jarayonida esa bor-yo`g`i 0.5 % energetik potensial yo`qotilishi aniqlangan.

O`simliklar quruq biomassasi tarkibida 40 % gacha selluloza saqlanadi va u potensial yangilangan energiya manbayi hisoblanadi. Sellyuloza tarkibida glukoza tituvchi polimer birikmadir. Sellyuloza tarkibidagi glukoza molekulalari kraxmal tarkibidagi glukoza molekulalariga nisbatan qiyin gidrolizga uchraydigan shaklda bo`ladi. O`simliklarda sellyuloza lignin bilan birikkan holatda bo`ladi, lignin sellyulozaning glukozagacha gidrolizlanishini ta`minlab beradi. Sellyuloza gidrolizini ishqorli muhitda ham o`tkazish mumkin, lekin bu jarayon ko`p energiya talab qiladi. Sellyulozaning gidrolizlanishidan achitqidan foydalanish kam energiya talab qiladi. Bu usulning kamchiligi, jarayon uchun ko`p vaqt talab etilishidir. Hozirgi kunda biomassadan, xususan sellyulozadan etanol olishning zamburug`lar ishtirokida boradigan texnologik usuli keng qo`llanilmoqda va unda asosiy xomashyo sifatida daraxtlarning barglari, ildiz va poya qoldiqlari ishlatilmoqda.

Sanoatda bir qator o`simliklardan, jumladan boshoqli o`simliklar (xususuan, makkajo`xori), kartoshka, maniok, yeryong`oq, qand lavlagi, shakar qamish, topinambur va boshqalar etanol olish uchun samarali manba sifatida foydalanilib kelinmoqda. Shakar qamish va qand lavlagisi asosan uglevodorodlar, ko`proq saxaroza zahirasi hisoblansa, tapinamburda ko`proq inulin, qolganlarida esa kraxmal ko`proq to`planadi.



O`simliklar organik chiqindilaridan bioetanol olish texnologiyasining sxematik ko`rinishi (Шевелухи, 2003).

AMALIY MASHG`ULOT

Mavzu: Oqava suvlarni tozalash usullari

(4 soat)

Aerob va anaerob mikroorganizmlar oqova suvlarda uchraydigan organik materiallardan tozalash xususiyatiga ega. Achitqi, neftni qayta ishlash zavodi, sut va pishloq ishlab chiqaruvchi korxonalar, kartofel va kraxmalni qayta ishlovchi zavodlardan chiqadigan chiqindilarni anaerob jarayon yordamida tozalash bo’yicha katta muvaffaqiyatlarga erishilgan. Bu jarayonda faol biologik komponentlar qayta

ishlatiladi, qoldiq mahsulotlar kamayadi, sezilarli darajada noxush hidlar tarqalishi kamaytiriladi. Eng muhimi metan hosil bo'ladi.
Bulardan tashqari kimyoviy zararlanish (biotsidlarning destruksiyalanishi kabi)ning nazorat qilish uchun mikrob shtammlaridan foydalaniladi.
Pseudomonas turiga mansub bakteriyalarda oksireduktaza yoki gidroqsilazalar bo'lib, ular yuqori toksiq uglevodorodlar va aromatik birikmalarni parchalash xususiyatiga egadir. Pseudomonas ning ayrim shtammlari tarkibida ushbu fermentlarni kodlovchi genlar plazmida tarkibida uchraydi. Bunday plazmidalarning 4 xili mavjud: OST (oktan va va dekanni parchalanishi), XYL (ksilol va toluolni parchalanishi), SAM (kamforani parchalanishi) va NAH (naftalinni parchalanishi). SAM va NAH plazmidalari bakterial hujayralarni chatishtirib o'zining o'tkazuvchanligini ta'minlaydi, qolgan plazmidalar esa bakteriyaga boshqa plazmidalar kiritilgandagina o'tkazilishi mumkin.
Keyinchalik bu shtammlarning gibrid plazmidalari olingan bo'lib, ular tozalanmagan neftda boshqa shtammlarga nisbatan uglevodorodlarni metabolitlash xususiyatiga egadir. Ular yordamida harorat va boshqa omillarni nazorat qilgan holda oqar suvlarni tozalash mumkin.
Ayrim mikroblar molekulalarni shunday o'zgartirish xossasiga egaki, ularning o'zi boshqa mikroblar ta'sirida parchalanadi. Bunday «kometabolizm"ni Dafton va Xsi (Kaliforniya universiteti) kuchli toksik paration insektitsidini Pseudomonasning 2 ta shtammi ta'sirida parchalanishini ko'rsatib berishgan.
Toksik molekulaning kimyoviy o'zgarishining natijasi to'liq parchalanish emas, balki detoksifikatsiyadir: fosforillanish, metillanish, atsetillanish va b.lardir. Detoksifikatsiyani katalizlovchi fermentlar plazmida tarkibidagi genlar bilan kodlanadi. Olimlar kuchli va ko'p ishlatiladigan gerbitsid – 2,4,5-T (2,4,5-trixlorfenoksisirka kislotasi)ni metabolitlovchi mikrob kulturasini olishga erishganlar. Ular tozalash stansiyalaridan bir nechta mikroorganizmlarni ajratib olib ularni organik birikmalarni plazmidasi tarkibida parchalovchi fermentlarni kodlaydigan geni bo'lgan boshqa bakterial shtammlar bilan aralashtirganlar. So'ng aralashma faqatgina 2,4,4-Tda xemostatda o'stirilgan. 10 oydan so'ng bakteriyalarning o'sish sur'ati 2,4,5-Tning bakteriyalarning o'sishi uchun ishlatilishi hisobiga tezlashgan.
Gen injenerligi metodlari asosida bunday natijalarga erishish ko'zda tutilmoqda. Bu ko'plab birikmalarni (kimyoviy sanoatda ajraladigan va bioparchalanmaydigan) buzish xususiyati va assimilyatsiya qiluvchi mikrob shtammlarini konstruksiyalash muammosini yechishga xizmat qiladi.
Qishloq xo'jaligi, o'rmon va oziq-ovqat sanoati chiqindilaridan turli maqsadlarda, xususan, biomassani oshirish, hamda undan energiya olish va shu yo'l bilan atrof-muhit ifloslanishini kamaytirishda ishlatiladi. Ularni mikroorganizmlar yordamida bijg'iydigan birikmalargacha parchalash yoki ularni oqsillarga aylantirish mumkin.

Oqava suvlarda suv o’tlarini kulturasini ko’paytirib, nafaqat suvlarni tozalash, balki oqsil va mikroelementlarga boy biomassa olish mumkin.

AMALIY MASHG`ULOT

Mavzu: Mikroorganizmlar asosida ekologik biotexnologiyalar yaratish (mikrobli preparatlar misolida)

(4 soat)

Tuproqda o‘tadigan asosiy jarayonlar biologik jarayonlardir. O‘simliklar hayotida mikroorganizmlarning roli beqiyosdir. Har ikkalasi orasida o‘zaro aloqadorlik bo‘lib, bu aloqadorlik tuproq unumdorligigiga ta’sir ko‘rsatadi. Har bir o‘simlik hayot davrida ildiz atrofiga har xil organik va mineral moddalar ajaratadi. O‘simliklarning vegetatsiya davri uning ildiz sochlari (kookillari) hosil qiladi va ularni tashlab yuboradi, bu esa epidermis hujayralarining o‘liklaridir. Bu va boshqa bir qancha elementlar mikroblar uchun ozuqa bo‘lib xizmat qiladi. Bularning hammasi o‘simlik turiga xususiyatlariga va x.k. qarab o‘ziga xos bo‘lgan mikroorganizmlar to‘plami va ularning miqdorini hosil qilishga sabab bo‘ladi.

Mikroorganizmlarning hayotiy faoliyati o‘z navbatida o‘simlikning ildizdan oziqlanishi sharoitini va uning hosildorligini belgilab beradi. Shuni ham aytib o‘tish lozimki, ko‘p sonli jonivorlar orasida o‘simlikka xizmat qilib uning hosildorligini oshiradiganlari ham, o‘simlikka zarar yetkazadiganlari ham uchraydi. Xuddi manu shuning o‘zi mikrobli preparatlarga zururiyat tug‘dirdi va foydali mikroorganizmlar asosida preparatlar tayyorlash texnologiyalar ishlab chiqila boshlandi.

O‘simlikning azotli oziqlanishini oshirish maqsadida uch xil mikrob preparatlari ishlatiladi:

1). nitragin-tuganak bakteriyalar asosida tayyorlangan preparat, asosan dukakli o‘simliklarni oziqlantirish uchun ishlatiladi;

2). azotobakterin-azotobakterlar asosida tayyorlangan preparatlar

3). diatrof mikroorganizmlar asosida tayyorlangan preparatlar, oxirgi ikki preparat dukkakli bo‘lmagan o‘simliklar uchun ham foydali. Fosfobakterin va mikrizo hosil qiluvchi zamburug‘lar asosida tayyorlangan preparatlar, o‘simlikni fosforli o‘g‘itlarga bo‘lgan muhtojligini qondirish uchun ishlatiladi.

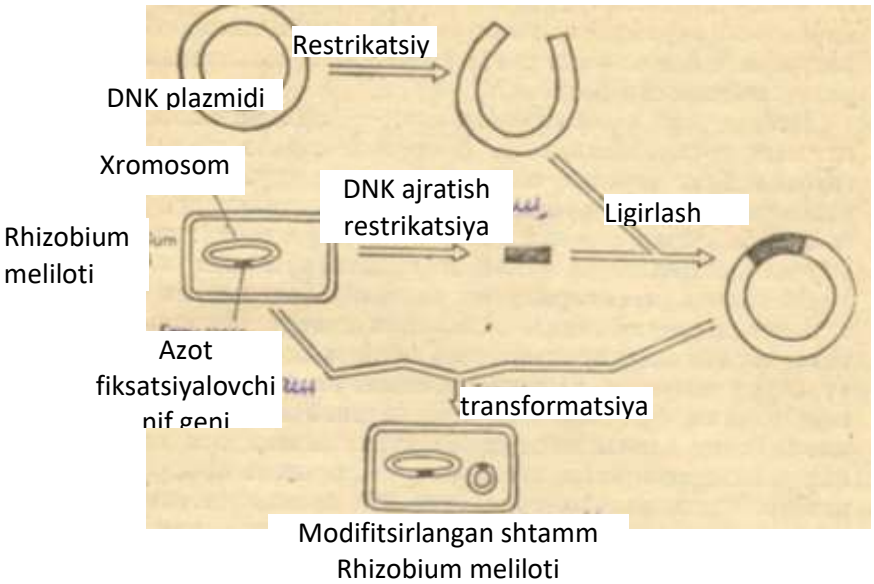
Mikroblar asosida olingan kompleks preparatlar tarkibida har xil xususiyatga ega mikroorganizmlar bo‘lib ular tuproqdagi mikroorganizmlarni foliyatini tiklashda va tuproqdagi har xil ozuqa moddalarni parchalab, tayyor holga keltirishga xizmat qiladi.

Mikrobli preparatlardan yaxshi foyda olish uchun, ularning xususiyatlarini, tuproqqa bo‘ladigan ta’sirini va tuproqni preparatga ta’sirini hamda ishlatish sharoitlarini bilish

zarur. Yuqorida ko‘rsatib o‘tilgan preparatlar Rossiyada, Yaponiyada, AQSh, Gollandiya va boshqa mamlakatlarda ishlab chiqarilgan va o‘z mamlakatlarida yuqori samara bilan ishlatilib kelinmoqda. Ammo bu preparatlarni to‘g‘ridan-to‘g‘ri O‘zbekiston tuprog‘ida ishlatish mumkinmi? Albatta yo‘q !

Bunga asosiy sabab, mamlakatimizdagi yuqori harorat, tup-roqning sho‘rlanganligi, suv tanqisligi va h.k. Buning ustiga har bir mikrobli preparat agrotexnikasiga ega bo‘lish kerak. Shuning uchun ham O‘zbekiston Fanlar Akademiyasi mikrobiologiya institutida mahalliy shtammlar (ular issiqlikka, sho‘rga chidamli) asosida bir qator texnologiyalar yaratildi va biotexnologiyalar asosida tayyorlangan preparatlar malakatimiz qishloq xo‘jaligida keng qo‘llanilib kelinmoqda. Shulardan biri- azotabakter xrokkim asosida tayyorlangan "Yer malxami" preparati. 1999 yil mamalakatimizning 110 dan ortiq xo‘jaliklarda katta samara bilan ishlatib kelinmoqda. Bu texnologiya asosida Namangan viloyati To‘raqo‘rg‘on tumanida bioazot zavodi qurilib ishga tushirilgan va faoliyat ko‘rsatmoqda. Institutda yaratilgan "mikrobli o‘g‘it" tuganak bakteriyalar asosida tayyorlangan preparat bo‘lib, soya o‘simligi uchun keng qo‘llanilib kelinmoqda. Bundan tashqari fosforli birikmalarning eruvchanligini oshirib berish xususyatiga ega bo‘lgan "FB-1" preparati sinovdan o‘tmoqda.

Ilgarilari bakterial preparatlarning ta’siri faqat bir tomondan preparatga asos bo‘lgan mikroorganizmni asosiy faoliyati bilan (azot yuritish qobiliyati) bilan baholanar edi. Endilikda esa bunday preparatlarni mohiyati uning asosi bo‘lgan mikroorganizmlarni har tomonlama faoliyati bilan belgilanmoqda.



Gen injenerligi yo‘li bilan Rhizobium Meliloti shtammlarini olish

Azotobakter, mikroorganizmlar assotsiatsiyasi yoki tuganak bakteriyalar faqatgina havodagi azotni yutibgina qolmasdan, o‘zlaridan o‘simlikning o‘sishi va rivojlanishi uchun zarur bo‘lgan bir qator FFM ishlab chiqaradilar. Bir sharoitda mikroorganizmning faoliyati ikkinchi darajali bo‘lsa, boshqa sharoitda asosiy bo‘lishi mumkin.

Mikrobli preparatlar hosildorlikka bevosita ta’sir etishlari mumkin. Masalan, preparatni urug‘ bilan birga ishlatilganda, ildiz atrofidagi mikroflorani o‘zgartirib yuboradi. Bunday sharoitda mikroorganizmlarni umumiy soni ortadi va ba’zi bir guruh mikroorganizmlari orasidagi nisbat o‘zgaradi. Ba’zi sharoitlarda azotobakter kalsiy fosfatni erituvchi mikroorganizmlarning faoliyatini oshiradi va tuproqni fosforning eruvchan tuzlari bilan boyitadi. **Fosfobakteri**n esa azotli oziqlanishini kuchaytirish hisobida azotofiksator va nitrfikator bakteriyalarni faoliyatini oshiradi.

AMALIY MASHG`ULOT

Mavzu: Oqsilga boyitilgan oziqa ishlab chiqarish texnologiyalari

(4 soat)

Birlashgan Millatlar Tashkilotining oziq-ovqat mahsulotlari va qishloq xo‘jaligi bo‘limining bergan ma’lumotlariga ko‘ra ozuqa oqsiliga bo‘lgan tanqislik dunyoda yiliga 10 mln. tonnani tashkil etadi.

Mana shu yetishmovchilikni to‘ldirish uchun eng istiqbolli yo‘l mikrobiologik sintez ekanligi ko‘p sonli, ekspertlar tomonidan ko‘rsatib berilgan. Mana shu yo‘l bilan olingan, hayvon va parrandalar uchun ozuqa sifatida ishlatiladigan oqsil ma’lum talablarga javob berishi kerak, oziq-ovqatga ishlatilishi mo‘ljallangan oqsil moddalari esa yana qator talablarga javob berishlari shart. Birinchidan, oziq-ovqatga mo‘ljallangan oqsil fraksiyasi butunlay past molekulyar metabolitlardan tozalangan bo‘lishi hamda toksik xususiyatga ega bo‘lgan oqsil moddalarini butunlay saqlamasligi kerak. Shu maqsad uchun har xil taksonomik guruhga mansub bo‘lgan mikroorganizmlardan ozuqa oqsili ajratish usullari yaratilgan.

Ozuqaga mo‘ljallangan oqsil konsentrati, (uni yana izolyat ham deb yuritiladi) maxsus sanitar-gigienik, iqtisodiy, texnologik va ekologik talablarga javob berishdan tashqari ma’lum ozuqa birligiga ega bo‘lishi shart.

Sanoatda ishlab chiqariladigan oqsil preparatlari uch kategoriyaga bo‘linadi. **Birinchi kategoriya** kam miqdorda oqsil saqlovchi – (20-25% gacha) preparatlar. **Ikkinchi kategoriya** yuqori miqdorda oqsil saqlovchi oqsil konsentratlari (60-70%), va **nihoyat uchinchi** – 80% dan ko‘proq oqsil saqlovchi oqsil izolyatlari. Oqsil fraksiyalarini ajratib olish va tozalash ularni saqlash muddatini uzaytirishga olib keladi. Bunga sabab preparat tarkibida bo‘lgan, yengil oksidlanuvchi hujayra komponentlarining olib tashlanganligidir. Bu ko‘proq lipidlarga taaluqlidir.

Ma’lumki, oqsil bilan lipidlarning o‘zaro ta’siri lizin bilan metioninning parchalanishiga olib keladi, bu esa oqsilning ozuqalik xususiyatini pasaytiradi. Bundan tashqari lipidlarning oksidlanishi ozuqa mahsulotga o‘xshamagan rang beradi. Ozuqa uchun tayyorlangan oqsil inson salomatligi uchun zararli bo‘lgan birikmalardan ozod bo‘lishi kerak.

O‘simlik va hayvon oqsillariga bo‘lgan talablar mikrob oqsillari uchun ham saqlanib qoladi, ammo mikrob oqsillariga yana qo‘shimcha sanitar-gigienik talablar qo‘yiladi. Mana shu talablarga javob bergan mikroblardan olingan oqsillar har xil ko‘rinishda oziq-ovqatga qo‘shimcha sifatida ishlatiladi: butun biomassa (asosan lipidlar va nuklein kislotalardan tozalangan), har xil tozalikka ega bo‘lgan oqsil fraksiyalari shular jumlasidandir.

G‘arbiy Yevropada mikrob biomassasidan oziq-ovqat sanoatida foydalanish ancha qiyinchiliklarga duchor bo‘lmoqda. Shunga qaramasdan AQSh va boshqa qator mamlakatlarda achitqi zamburug‘i biomassasining 10 xil turi ovqatga qo‘shimcha sifatida ishlatilib kelinmoqda.

Aniq ozuqa maqsadlaridan kelib chiqqan holda biomassani qayta ishlash texnologiyasi bir-biridan farq qiladi. Achitqi zamburug‘ining biomassasani dezintegratsiya (maydalash, buzish) qilishning har xil usullari ma’lum, mexanik (maydalash), kimyoviy (suvsiz ammiak, ishqoriy, kislotali muhit) fizik (ultratovush) va qator boshqa birin-ketin keladigan usullar shular jumlasidandir. Ularning maqsadi biomassa tarkibidagi oqsil moddalarini to‘lig‘icha ekstraksiya qilib olishdir. Deyarli barcha holatlarda oqsillar biomassasidan ishqoriy muhitda (pH 9,0-14,0 gacha) ma’lum haroratda (40-90°C) yaxshi ajraladi.

Bu usulning ham har xil modifikatsiyasi ma’lum. Ulardan ko‘proq ishlatiladigani ikki bosqichli ekstraksiyadir. Mikrob biomassasidan oqsil moddalarni kislotali (pH 1,0-3,0) muhitda ham ekstraksiya qilsa bo‘ladi. Izolyatda oqsil miqdori ko‘p bo‘lsada, ularning tarkibida oltingugurt saqlovchi aminokislotalar miqdori juda kam bo‘ladi. Ishqoriy sharoitda oqsil ekstraksiya qilinganda eritmaga nuklein kislotalar ko‘proq chiqadi, shuning uchun ham keyingi bosqichda ularni olib tashlashga to‘g‘ri keladi. Oqsildan nuklein kislotani ajratishning eng oddiy yo‘li – bu 50-70°C da 1-4 soat mobaynida ishlov berishdir. Ba’zi hollarda eritmalarga endo- va ekzonukleazalar bilan ishlov beriladi, bunda nuklein kislotalar pastmolekulyar asoslargacha pachalanadi va oqsildan oson ajraladi. Lipidlarni olib tashlash uchun sanoatda ishlatiladigan bir necha yo‘llar ma’lum. Shulardan biri lipidlarni izopropanol va etanol bilan ikki bosqichli ekstraksiya qilish. Shuningdek, biomassadan lipidlar metanol yordamida ham ekstraksiya qilib olinadi, bunda ajratib olinadigan lipidlarning miqdori 2% ga kamayishi kuzatilgan.

Umumiy qabul qilingan usullardan tashqari, kamroq tarqalgan texnologik yondoshishlar ham ma’lum. Xullas, har-bir manba uchun qo‘yilgan

vazifalarga,shuningdek chiqariladigan mahsulotning sifati va unga qo‘yilgan talablarga qarab tozalash usullari tanlansa maqsadga muvofiq bo‘ladi.

AMALIY MASHG`ULOT

Mavzu: Mineral xomashyolarni bakteriyalar yordamida qayta ishlash
(4 soat)

Hozirgi paytda dunyo miqiyosida yiliga 150 mlrd tonna mineral xom-ashyo qazib olinmoqda. Tabiiy nurash oqibatida dengiz va okeanlarga daryolar orqali yiliga 15 mlrd tonna tog` jinslari oqib qo`shilmoqda va 3-4 mlrd tonna tog` jinslari atmosfera havosiga ko`tarilmoqda. Inson o`z ehtiyojlarini qondirish maqsadida yiliga 1500-2000 mlrd tonna tog` jinslarini bir joydan ikkinchi joyga ko`chiradi.
Birlashgan millatlar tashkiloti (BMT) ning ma’lumotlariga qaraganda, yiliga dunyoda 2,6 mlrd tonna neft, 3,6 mlrd tonna xrom ma’dani, 3-4 mlrd tonna qo`rg`oshin ma’dani, 6 mlrd tonna temir ma’dani, 7,3 mlrd tonna mis ma’dani, 32 mlrd tonna ko`mir, 1,2 mln tonna uran, simob, molibden, nikel, kumush, oltin va platina ma’danlari, 120 mln. tonna fosfatlar va 159 mln tonna tuz qazib olinmoqda. Agar qazilma boyliklardan hozirgi tezlik bilan foydalanilsa, oltin zaxiralari 35 yilda, rux-36 yilda, kaliy-40 yilda, uran-47 yilda, mis-66 yilda, surma va simob zaxiralari 70 yilda neft, gaz va ko`mir zaxiralari esa 150 yilda tugab qolishi mumkin. SHuning uchun ko`pgina rivojlangan mamlakatlar (Yaponiya, Angliya, Olmoniya, Italiya, Gollandiya, Belgiya va boshqa mamlakatlar) da xom-ashyo va yer osti boyliklarining yetishmasligi tufayli ikkilamchi chiqindilarni qayta ishlab, boshqa mamlakatlarning boyliklaridan foydalanmoqdalar**.** Hozirgi paytda olimlar yangi-yangi konlarni kashf qilishga majbur bo`lmoqdalar. Yaponiya olimlarining ma’lumotlariga qaraganda, okean tubidagi metallar konsentrasiyalari hisobiga dunyo sanoatini hozirgi iste’mol darajasi mis bilan 2000 yil, marganes bilan 14000 yil, nikel bilan esa 70000 yil ta’minlash mumkin. Hozirgi paytda ushbu boyliklardan dunyo sanoati ehtiyojlari uchun 1% dan 20% gacha foydalanmoqdalar, xolos. Bundan tashqari, yer osti boyliklari ko`pchilik holatlarda 1-2 tur metallar hisobiga qazib olinib, qolgan qismi esa atrof-muhitga chiqindi sifatida tashlab yuboriladi. Masalan, 100 tonna granitdan 14 kg vanadiy, 17 kg nikel, 30 kg xrom, 80 kg marganes, 0,5 tonna titan, 5 tonna rux, 8 tonna alyuminiy ajratib olish mumkin.Isrofgarchilik, ayniqsa, neft, gaz, ko`mir, kaliy tuzlari, qurilish matyeriallari, qora va rangli metallar, tog` kimyoviy xom-ashyolarini qazib olishda ro`y byermoqda. Dunyodagi neft konlaridan 50-60% neft qazib olinmoqda. Har yili 150 mlrd tonna ma’danlar qazib olinadi va undan kyerakli elementlar ajratib olib, qolgan 95-98% atrof muhitga chiqarib tashlanadi.

Qazilma boyliklarni qidirib topish, ularni tashish va qayta ishlash jarayonida hosildor yerlar ko`lami qisqaradi, o`simliklar nobud bo`ladi, tuproq eroziyasi tezlashadi, natijada yaroqsiz yerlar maydoni oshadi.

Yer 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.

Masalan: *Thiobacillus ferrooxydans* har xil shtammlari tabiiy ma’danlardan yoki ularni chiqindilaridan temir, rux, mis, oltin, kumush, uran va boshqa metallar ajratib olish jarayonlarida keng ishlatiladi. Bu jarayonda asosan bakteriyalarni ma’danlarda uchraydigan moddalar sulfidlaridan sulfat kislota hosil qilishiga asoslangan.

Chromobacterium violaceum bakteriyalari oltinni eritish xususiyatiga ega bo‘lib, jarayon quyidagicha kechadi: $Au \rightarrow Au(CN)_4$.

Eng muhim ekologik muammolardan biri bo‘lgan toshko‘mir tarkibidagi oltingugurtni ajratish jarayonlarida samarali bo‘lgan bakteriyalardan *Pseudomonas* va termofil bakteriya *Sulfolobus* lar ajratib olingan. Toshko‘mir qazib olinadigan maydonlarning atrof muhiti oltingugurt bilan kuchli ifloslangan bo‘ladi.

Oqova suvlardan metallarni ajratib olishda, uran, mis, kobolt va boshqa moddalarni o‘z biomassalarida to‘plab oluvchi *Citrobacter sp.* va *Zoogloea* shtammilardan samarali foydalaniladi. *Citrobacter sp.* shtammidan yuqori darajali fosfataza fermenti sintez qiluvchi mutant shtammlari olingan. Bunday samarali produtsentlar uranni tabiiy shtammga nisbatan 2,5 maratoba ko‘proq to‘playdi.

Bu jarayon fosfataza fermenti ta’sirida fosfor saqlovchi birikmalardan anorganik fosfatning bo‘shalishi va oqibatda hujayra yuzasida metallning cho‘kib qolishi bilan bog‘liqdir.

Suvli muhitda neft uglevodorodlari sorbsiyasi va emulsiya hosil qilishi uchun *Rhodococcus* va *Nocardia sp*. bakteriya turlari qo‘llaniladi.

Ular suv va neftni bir-biridan ajratish, neftni quyuqlashtirish va oqova suvlarni neft aralashmalaridan tozalash xususiyatlariga ega. Eng qimmatbaho tozalovchilar - *galobakteriya*lar hisoblanadi. Bu bakteriyalarning bir qancha shtammlaridan cho‘milish havzalarini mazutdan tozalashda keng foydalanilmoqda.

Tabiiy bakteriyalar bilan bir qatorda gen muxandisligi bakteriyalari ham istiqbolli hisoblanadi.

Allaqachon *Pseudomonas sp.* shtammi plazmidasiga oktan, komfora, naftalin va ksilol kabi moddalarni parchalovchi fermentlar geni o‘tkazilgan. Natijada neft xom-ashyolarini samarali utilizatsiya qiladigan shtammlar yaratilgan. Bunday

shtammlardan ifloslangan suvlarni biotexnologik yo‘l bilan tozalash jarayonlarida qo‘llanilib kelinmoqda. Yuqorida zikr etilgan misollardan ko‘rishimiz mumkinki, biotexnologik jarayonlardan allaqachonlar ekologik muammolarni hal qilish uchun samarali foydalanib kelinmoqda.

Shular bilan bog‘liq holda XXI asrda ekologik toza va yanada iqtisodiy yuqori samaraliroq ishlab chiqarish jarayonini yaratish mumkinligi kutilmoqda.

7. QO’SHIMCHA MATERIALLAR

BILIMNI TEKSHIRISH VA MUSTAHKAMLASH TESTLARI

Kirish testi

1. Lui Paster bakteriyalarni klonlash orqali qanday jarayonni isbotlab berdi?
A. bakteriyalarning xilma-xilligini;
B. bakteriyalarda irsiyatning mavjudligini;
C. bakteriyalar hususiyatlarining irsiyatga bog`liqligini;
D. barcha javoblar to`g`ri.

2. Laktoza fermenti bo`yicha noaktiv, mutant forma:
A. lac+; B. lac-; C. mut-lac+; D. mut-lac-;

3. Tashqi muhit ta`siri ostida mutatsiyalarning uchrash tezligi:
A. ortadi; B. kamayadi; C. o`zgarmaydi;
D. to`g`ri javob A, B.

4. Organizmning irsiyatini o`zgartirishda qaysi usullardan foydalaniladi?
A. transformatsiya; B. transduksiya. C. kimyoviy.
D. to`g`ri javob A, B.

5. Peptonlar tarkibida bo`ladigan moddalarni belgilang.
1. Uglevodlar; 2. polipeptidlar. 3. Organik kislotalar;
4. aminokislotalar. 5. dipeptidlar. 6. spirtlar.
A. 1, 2, 3; B. 2, 4, 5; C. 2, 5, 6; D. barchasi.

6. Ozuqa muhitlari tarkibiga kiradigan uglerod manbalarini belgilang. 1. Uglevodlar;
2. polipeptidlar. 3. Organik kislotalar;
4. aminokislotalar. 5. dipeptidlar. 6. spirtlar.
A. 1, 2, 3; B. 2, 4, 5; C. 1, 3, 6; D. barchasi.

7. Ozuqa muhitlari tarkibiga kiradigan va hujayrada o`tayotgan biokimyoviy reaksiyalarning katalizatori bo`lib xizmat qiladigan moddalar guruhini belgilang.
A. Peptonlar; B. Uglerod manbayi moddalari;
C. Mineral birikmalar. D. barchasi.

8. Bakteriyalar o`zlari sintez qila olmaydigan moddalarni belgilang.
1. Shakar; 2. Vitaminlar; 3. nukleotidlar; 4. glitserin. 5. tuzlar.
A. 1, 2, 5. B. 2, 5; C. 1, 4, 5; D. 3.

9. Murakkab tarkibli ozuqa muhitlaridan qanday sharoitlarda foydalaniladi?

A. tabiatdan ajratib olingan bakteriyalarni o`stirishda;
B. mutant mikroorganizmlarni o`stirishda;
C. ferment sintezlash hususiyatini yo`qotgan mikroorganizmlarni o`stirishda;
D. to`g`ri javob B, C.

10. Ozuqa muhitlarining tarkibi, maqsadi va xossalariga ko`ra guruhlari hamda ularga kiradigan oziqa muhitlar xillarini juftlang.
1. Maqsadi bo`yicha; 2. Tarkibi bo`yicha; 3. Tabiati bo`yicha.
4. Konsistensiyasi bo`yicha.
a-maksimal; b-boyitilgan; c-sintetik; d-qattiq; e-selektiv; f-oddiy; g-yarim suyuq;
A. 1-b; 2-a, e, f; 3-c; 4-d, g.
B. 1-b, e; 2-a, f; 3-c; 4-d, g.
C. 1-b, e; 2-a; 3-c, f; 4-d, g.
D. 1-b; 2-a; 3-c; 4-f.

11. Transformatsiya jarayonini aniqlagan va uni tushuntirib bergan olimlarni belgilang.
A. Griffit, Uotson; B. Griffit, Everi;
C. Everi, Griffit; D. Uotson, Griffit.

12. Transpozonlar ilk bor kim tomonidan kashf qilingan?
A. J. Bishop; B. A.Buxoriy;
C. G.Georgiyev; D. B.M.Klintok.

13. Transpozonning transpozitsiyasini belgilang.
A. Transpozonning dastlabki joyi;
B. Transpozonning ko`chishi;
C. transpozonning yangi joyda joylashishi.
D. transpozonning boshqa joyga kirishi.

14. Replikatsiyalanuvchi plazmidlar:
A. avtonom plazmidlar. B. nasldan-naslga beriluvchi;
C. transmissible; D. to`g`ri javob B, C.

15. Plazmidlar tarkibidagi genlar:
A. antibiotiklar sintez qiladi;
B. zaharli toksinlar sintez qiladi;
C. ferment sintez qiladi;
D. barcha javoblar to`g`ri.

16. Endonukleazalarning qancha turi o`rganilgan?
A. 50; B. 500; C. 4; D. 1000.

17. G`AATTS, STTAA`G ketma-ketlikni kesuvchi restriktazani belgilang.
A. BamH1; B. EcoR1; C. HaeIII; D. barchasi.

18. DNK bo`laklarini katta-kichikligiga qarab ajratish qaysi usuldan foydalanilgan holda olib boriladi?
A. cho`ktirish; B. sentrifugalash; C. sitokimyoviy;
D. elektroforez.

19. Rekombinant DNK olishda DNK bo`laklari qanday bog`lar orqali bog`lanadi?
A. vodorod; B. ion; C. kovalent; D. barchasi.

20. Vektor sifatida qanday manbalardan foydalanish mumkin?
A. Virus DNK si; B. fag DNK si; C. transpozonlar;
D. barchasi.

21. Yot DNK bo`lagini rekombinant vektor konstruksiyalar vositasida ko`paytirish:
A. gen injenerligi; B. genlarni klonlash;
C. hujayra injenerligi; D. barchasi.

22. Genlarni klonlash bosqichlari ketma-ketligini belgilang.
1. Ahamiyatga ega bo`lgan gen qidirib topiladi. 2. Ajratib olingan gen xromosoma DNK si bilan rekombinantsiyalanuvchi biror fag, transpozon yoki plazmid bilan biriktirilib, vektor konstruksiya yaratiladi. 3. Transgen hujayradan sun`iy sharoitda yetuk organizmlar olinadi. 4. Ahamiyatli gen ajratib olinadi. 5. Vektor konstruksiya hujayraga kiritiladi. 6. Ahamiyatli genning tuzilishi o`rganiladi. 7. Transgen hujayra olinadi.
A. 1, 3, 2, 5, 4, 6, 7; B. 1, 4, 6, 2, 5, 7, 3.
C. 1, 3, 5, 2, 6, 4, 7; D. 1, 7, 4, 6, 2, 5, 3.

23. O`zbekistonda o`simliklar biotexnologiyasida foydalanilgan o`simliklarni belgilang. 1. g`o`za; 2. kartoshka. 3. bug`doy. 4. olma.
A. 1; B. 1, 2; C. 1, 2, 3; D. 1, 2, 3, 4.

24. pBR322 va t-DNK dan iborat bo`lgan molekulalar:
A. plazmidlar. B. genlar; C. r-DNK;

D. vektor konstruksiya.

25. Geterologik DNK bo`lagini plasmid tarkibida klonlashda xromosomadan ajralgan DNK bo`lagi nima bilan biriktiriladi?
A. r-DNK molekulasi bilan. B. Bakteriya geni bilan.
C. antibiotik bilan. D. plazmid hujayra bilan.

26. G`GATSS, SSTSG`G ketma-ketlikni kesuvchi restriktazani belgilang.
A. BamH1; B. EcoR1; C. HaeIII; D. barchasi.

27. O`simliklarning kloni qanday olinadi?
A. transgen hujayrani sun`iy sharoitda o`stirib;
B. o`simliklarni chetdan changlantirib;
C. o`simliklarni qalamchalardan vegetativ ko`paytirib;
D. to`g`ri javob A, C.

28.Tuxum hujayralarning bachadondan sidirib olinib, sun`iy urug`lantirilishi va boshqa organizm bachadoniga kiritilishi:
A. inyeksiya; B. mikroinyeksiya;
C. inplantatsiya; D. barcha javoblar to`g`ri.

29. *Growth hormone* bu:
A. biotexnologik preparat;
B. tuxum hosil bo`lishini tezlashtiruvchi gormon;
C. o`sish gormoni;
D. to`g`ri javob B, C.

30. Yuksak hayvonlar klonlarini yaratish biotexnologiyasi kim tomonidan ishlab chiqilgan?
A. Roslin; B. J.Gyordon; C. Keler va Milshteyn;
D. Boyer va Koen.

31.Mikrotomizgich asbobi qaysi biotexnologik usulda qo`llaniladi?
A. inplantatsiya; B. inyeksiya; C. mikroinyeksiya.
D. hayvonlarni klonlash.

32. Antitana sintezlovchi limfosit hujyarasi va rak hujayrasini bir-biriga qo`shish natijasida olingan hujayra nima deyiladi?
A. protoplast; B. Kallus to`qima; C. gibridoma;

D. politeniya.

33. Monoklonal antitanalar tarkibida nimalar bo`ladi?
A. miyeloma va antitanalar aralashmasi;
B. miyeloma va alohida antitana guruhi;
C. poliklonal antitanalar.
D. splenositlar va miyeloma.

34. Monoklonala antitana qanday maqsadda qo`llaniladi?
A. poliklonal antitanalar olishda;
B. kasalliklarga tashxis qo`yishda ;
C. kasalliklarni davolashda;
D. to`g`ri javob B, C.

35. Gibridomalar olish texnologiyasini qaysi maqsadlarda ishlatish mumkin?
A. antitanalar ishlab chiqarishda;
B. gormonlar sintezlashda;
C. boshqaruvchi moddalar olishda;
D. barcha javoblar to`g`ri.

36. Biotexnologik usullar yordamida kardiomiopatiya kasalligining irsiylanish qonuniyatlarini o`rganayotgan olimlarni belgilang.
A. B.Irisboyev, O.Odilova;
B. B.Irisboyev, G.Hamidullayeva.
C. R. Muhamedov, G.Hamidullayeva.
D. R. Muhamedov, O.Odilova.

37. Go`zaning gullashini boshqaruvchi genini ajratib olgan o`zbek olimi:
A. R. Muhamedov; B. O.Odilova;
C. I.Abdurahmanov; D. B.Irisboyev.

38. Biotexnologik usullar yordamida kasalliklarga tashxis qo`yish va davolash ishlari bilan shug`ullanayotgan o`zbek olimi:
A. R. Muhamedov; B. O.Odilova;
C. I.Abdurahmanov; D. Sh.Azimova.

39. Gen dastiloskopiya usulini amaliyotga tadbiq etgan o`zbek olimlaridan biri:
A. R. Muhamedov; B. O.Odilova;
C. I.Abdurahmanov; D. Sh.Azimova.

40. Tuproqni pestitsidlardan tozalashning biotexnologik usullarini o`rganayotgan o`zbek olimi:
A. R. Muhamedov; B. O.Odilova;
C. I.Abdurahmanov; D. Sh.Azimova.

41. Zamonaviy biotexnologiyaning asosiy usullari:
A. genlarni manipulyatsiyalash; B. klonlash;
C. transformatsiya. D. barchasi.

42. O`simliklarda qancha genlar borligini aniqlangan?
A. 10000 dan ortiq; B. 1000 dan ortiq;
C. 25000 ; D. 100000 ga yaqin.

43. Kasalliklarni hujayralarga funksional genlarni kiritish orqali davolash:
A. genlar manipulyatsiyasi; B. genoterapiya;
C. gen dastiloskopiya; D. barchasi.

44. Yangi organlar yaratish texnologiyasi qanday to`qimalar uchun qulay?
A. teri, tog`ay; B. pay, jigar;
C. teri, nerv; D. tog`ay, yurak.

45. Nerv hujayralarini o`stirishda qanday muhitdan foydalanilgan?
A. sun`iy. B. gormonli; C. A vitaminli;
D. to`g`ri javob A, C.

Bilimni mustahkamlash uchun testlar

1. Bir hujayraning genetik jihatdan bir xil bo'lgan avlodi nima deb ataladi?
A.Klon
B.Mutantlar
S.Revertontlar
D.Supressorlar

2. Xromasom mutasiyalarni ko'rsating?
A. Barcha javob to'g'ri
B. Xromasomalar soning o'zgarishi
S. Genlarning joylashish tartibi va soning o'zgarishi
D. Ayrim genlarning o'zgarishi

3. Xromasoma bo`laklarining tushib qolishi nima deb ataladi

A. Deletsiyalar
B. Duplikasiyalar
S. Transpodisiyalar
D. Inversiyalar

4. Xromasomalar o’rtasida xrosmasom bo`laklarining o’zaro joyi almashishi nima de-yiladi?
A.Translokasiyalar
B.Inversiyalar
S.Tranpozisiyalar
D.Amplifikasiyalar

5. Nima missens-mutasiyaga olib keladi?
A.Transpozisiya va tranvereziyalar
B.Duplikasiyalar
S.Duplikasiya va transpazisiya
D.Transversiyalar

6. Boshlang’ich genetopga teskari mutasiya natijasida yuzaga keladigan mutantlar nima deb ataladi?
A.Revertantlar
B.Supressorlar
S.Leki-mutant
D.Klonlar

7. Iz qoldirish (otpechatok) metodi biotexnologiyaga kim tomonidan kiritilgan?
A.D.Lederberg va E.Lederberg
B.N.N.Dubinin
S.V.V.Suxodeles
D.D.J.Uotson

8. Ichak tayoqchasi xromasomasi qanday namoyon bo’ladi?
A.DNK molekulasining halqasimon shakli
B.Chiziqsimon DNK molekulasi shaklida
S.RNK molekulasining halqasimon shaklida

9. “__bu reklikonlar, doimiy ravishda xromasomadan tashqarida irsiylanadi” ushbu iborada nima nazarda tutilgan?

A.Plazmida
B.Vektorlar
S.Kosmida
D.Bakteriya

10. Bitta xromasomaga nechta yirik plazmida to'g'rikeladi?
A.1-4
B.10-200
S.6-12
D.100-150

11. Hujayralarning o'zaro muloqoti, natijasida, donor hujayradan resipiyant hujayra genetik informasiyaning berilishi ya'ni genetik almashinuv jarayoni nima deb ataladi?
A.Konyugasiya
B.Tanskripsiya
S.Translyasiya
D.Replikasiya

12. Bakteriya viruslari nima deb ataladi?
A.Bakteriofaglar
B.Boshqa sinf bakteriyalari
S.Ko'k-yashil suv o'tlari
D.Plazmidlar

13. Fag zarrachalari nimalardan iborat?
A.DNK, RNK va oqsildan
B.Faqat DNK
S.Faqat RNK
D.Faqat oqsildan

14. Faglarning hayot sikli qachondan boshlanadi?
A.Fag zarrachasining hujayraga tegishi bilan
B.Bakterial hujayra lizisidan so'ng
S.Fag xromasomasining ko'p karrali replikasiyasi vaqtida
D.Fag qobig'ining hosil bo`lishi vaqtidan

15. Faglar tomonidan amalga oshiriladigan donor hujayradan, resipiyent hujayraga genetik informasiyaning berilishi quyidagi jarayonlarning qaysi biriga to'g'ri keladi?

A.Transduksiya
B.Translyasiya
S.Terminasiya
D.Transpodisiya

16. Transduksiyani kim birinchi bo'lib tariflab berdi?

A.Sender va lederberg
B.Vatanabe
S.Sikitya
D.Suxodolis

17. Transduksiyalovchi zarrachalarning hosil bo'lishining asosiy bosqichi bo'lib nima hisoblanadi?

A.DNK ning bakteriofaga shaylanishi
B.Oqsil biosintezi jarayoni
S.Transkripsiya jarayoni
D.Translyasiya jarayoni

18. Donor hujayradan ajratilgan DNK ning resipiyent hujayraga tushishi natijasida sodir bo'ladigan genetik axborot almashinuvi jarayoni nima de-yiladi?

A.Transformasiya
B.Transpozisiya
S.Translyasiya
D.Terminasiya

19. Ajratib olingan fag DNK sining bakteriya hujayrasiga o'tishiva u yerda yetilgan fag zarralarining hosil bo'lishiga sharoit yaratib beruvchi jarayoni nima deyiladi?

A.Transfeksiya
B.Transformasiya
S.Transpozisiya
D.Translyasiya

20. DNK molekulalarining qanday formalari mavjud?

A.Katyananlar
B.Konkatamerlar

S.Monomerlar
D.Yuqoridagilarning barchasi

21. Gen injenerligida namunaviy tadqiqot necha bosqichdan iborat?
A.4
B.5
S.3
D.2

22. Gen injenerligida DNK molekulalarining muhim manbai nima hisoblanadi?
A.Turli xil organizmlarning genetik materiallari bo'laklari
B.Genlarning kimyoviy sintezi
S.Genlarning ximiko-orermentativ sintezi
D.Muhim manbalar yo'q

23. Hozigi vaqtda restriktazalarning necha xili farqlanadi?
A.3
B.8
S.5
D.10

24. DNK dagi bir xil ketma-ketlikni aniqlovchi fermentlar nima deb ataladi?
A.Izoshizomerlar
B.Megazalar
S.Polimerazalar
D.Gidrolazalar

25. Ushbu ta'rif qaysi javobga to'g'ri keladi?
"__o'z tarkibida bir yoki bir necha restriktazalar tanishi mumkin bo'lgan qisqa sintetik qo'shspiralli oliganukleotidlar".
A.Izoshizomerlar
B.Linkerlar
S.Gilrolazalar
D.Ligazalar

26. Rekombinant DNK ni xo'jayin hujayrasiga kirishini va uni replikasiyasini ta'minlovchi qismi nima deb ataladi?
A.Vektor

B.Plazmida
S.Kosmida
D.Fazmida

27. Ichak tayoqchasi bakteriyasining necha xil vektorlari mavjud?
A.4
B.2
S.3
D.1

28. Plazmidalar hujayraga qanday yo'l bilan kiritiladi?
A.Transformasiya
B.Transduksiya
S.Ineksiya
D.Mexaniq yo'l bilan

29. Transformasiyada DNK ning nechta molekulasi ishtirok etadi?
A.10000-1000tadan 1ta
B.100tadan 2ta
S.50tadan 5ta
D.100-1000tadan 3ta

30. Ichak tayoqchasi bakteriyasida joylashgan virus nima deb ataladi?
A.Bakteriofag lyambda
B.Bakteriofal alfa
S.Bakteriofag gamleya
D.Bakteriofag betta

31. Kosmidalarni birinchi bo'lib ta'riflagan olim?
A.Kolliz va Kon
B.Lederberg
S.Konda i Makkey
D.Simon

32. Klonotek genomlar yaratishga va eukariot DNK ning katta bo'laklarini klonlashga moslashgan yirik xajmli vektorlar nima deb ataladi?
A.Kosmidlar
B.Fazmidlar
S.Plazmidlar

D.Bakterifaglar

33. Fazmidlar nima?

A.Fag va plazmidlar o’rtasidagi gibridlar

B.Lyamda fagining yopishqoq uchli DNK li, plaznium

S.DNK ning katta bo’laklarini klonlashga moslashgan vektorlar

D.Xromasomadan tashqaridagi genetik elementlar

34. Tarkibida plazmidalar va replikasiyasi va seleksiyasi uchun zarur bo’lgan va fagning litik yetilishiga zarur genlarni saqlovchi ishlab chiqarilgan lyambda bakteriofaglari nima deb ataladi?

A.Fazmidlar

B.Kosmidalar

S.Plazmidlar

D.M13 fagi

35. Ko’p miqdorda oqsil olish uchun nima qili lozim?

A.MRNK turg’unligini ta’minlash va oqsil kroteolizini to’xtatish

B.MRNK turg’unligini kamaytirish

S.MRNK turg’unligini oshirish

D.Oqsil proteolizini oshirish

36. Sayt-spesiorik mutagenez texnikasi qanday imkoniyatlar beradi?

A.Mutasiyalarni genning aniqlangan uchastkasiga olib kiradi

B.Mutasiyalarni genning biron bir uchastkasiga olib kiradi

S.Matasiyalardan ximoyalaydi

D.Genga mutasiyalarning kirishiga yo’l qo’ymaydi

37. “Hayot sikli davomida differensiyarovkaning bir necha bosqichi ma’lum bo’lgan tuproq grammanfii bakteriyalar” quyidagi ta’rif qaysi javobga to’g’ri keladi?

A.Aksinomisetlar

B.Basillar

S.Ildiz bakteriyalar

D.Achitqilar

38. Ominokislotalarning ishlab chiqarilishida keng foydalaniladigan, katogen bo’lmagan prammanfiy mikroorganizmlar gruppasini ko’rsating

A.Ildizbakteriyalar

B.Aksinomisetlar

S.Achitqilar
D.Basillalar

39. Xo`jalik faoliyatida odam tomonidan foydalaniluvchi mikroorganizmlar (navvoychilikda, vino va pivo tayyorlashda)
A.Achitqilar
B.Basillalar
S.Aksinomisetlar
D.Ildiz bakteriyalar

40. Bakteriya hujayrasida begona oqsillar ekspressiyasini optimizasiyalash muammosini ko’rsating.
A.Yuqoridagilarning hammasi to’g’ri
B.Proteolizga qarshi kurash
S.MRNK ning stabillizasiyasi
D.Ba’zi oqsil hujayralari uchun zaharlanishni oldini olish

41. Biokatolitik tizimlar immobilizasiyasining asaosiy metodlarini ko’rsating
1. Adsorbsiya yoki ximiyaviy bog’lanish
2. Polimer tuzilishga qo’shilish
3. Imkapsulasiya
4. Polifunksional agentlar yordamida ko’ndalang tikish
5. Izoelektrik fokuslash
A.1,2,4,5
B.1,2,3,5,
S.1,2,3,4,
D.Barcha javoblar to’g’ri

42. Imobilizasiya nima?
A.Fermentlar faolligini saqlash uchun uning harakati va tuzilishini chegaralash
B.Fermentlar faolligini o’zgarishi
S.Fermentlar sintezi
D.Fermentlarning katolitik aktivligi va tuzilishining o’zgarishi

43. Immobilizasiyaning adiorbsion usuli nimaga asoslanadi?
A.Tabiiy va sun’iy tashuvchilar yuzasiga fermentlarni biriktirish
B.Fermentlarni polimer gellarga bog’lash
S.Fermentlarni membrana kosullariga bog’lash
D.Fermentlarni ko’ndalang tikish

44. Fermentlar immobilizasiyasida nima ro’y beradi?
A.Gomogen holatdan giterogen holatga o’tadi
B.Fermentlar geterogen holatdan gomogen holatga o’tadi
S.Fermentlar strukturasi o’zgaradi
D.Hamma javoblar to’g’ri

45. Fermentlar va riagentlar bo`linishiga nima imkon beradi?
A.Barcha javoblar to’g’ri
B.Reaksiyani kerakli vaqtda to’xtatish
S.Reaksiyadan so’ng fermentlarni qayta tiklash
D.Ferment qo’shilmagan mahsulot olish

46. Hujayra va organlar uchun immobilizasiyaning qaysi usulidan foydalanish maqsadga muvofiq?
A.Polimer qo’shilishga briktirish
B.Ko’ndalang tikish yo’li bilan
S.Adsorbsiya usuli yoki kiyoviy sintez
D.Inkosulasiya usuli

47. Inkosulasiya usuli nimaga asoslanadi?
A.Yarim o’tkazgich qobiq bilan qoplanganligiga
B.Biokatolizatorlarning o`tkazmas qobiq bilan qoplanganligiga
S.Hujayralarning oqsil kopsulasiga qo’shilganligiga
D.Hujayra qobig’ining buzilishiga

48. Hujayralar gel bilan qo’shilganda ularda qanday o’zgarish sodir bo’ladi?
A.Normal o’sadi va ko’payadi
B.O’sishi susayadi yoki to’xtaydi
S.Yomon ko’payadi
D.Maxsulot ajratmay uni ichida to’playdi

49. Biokatalizatorni polimer tuzilishga kiritgach nima hosil bo’ladi?
A.Granulalar, hujayralar, tolalar
B.Granulalar, gel massasi
S.Tolalar va tayoqchasimon hosilalar
D.Tasmalar

50. Fermentlar funksiyalari.

A.Katolitik
B.Yangi brikmalar sintezi
S.Ximiyaviy reaksiyani uzadi
D.Sintetik reaksiyalarga halaqit beradi

51. 17 asrda birinchi marta “hujayra” so’zidan kim foydalangan?
A.Robert Guk
B.G. Shvann
S.A. Levinguk
D.R. Vixrov

52. Pro-va eukariot hujayralarga xos bo’lmagan, noto’g’ri javobni ko’rsating.
A.Ribosomalar prokariotlarda bor,eukariotlarda yo’q
B.Libosomalar prokariotlarda bor, eukariotlarda yo’q
S.Prokariotlarda hujayra devori bor, eukariotlarda esa yo’q
D.Pro-va eukariotlarda ham plazmatik membrana bor

53. Fermentativ regulyasiya bu -
A.Ferment molekulalariga metobolit mahsulotlari ta’sir qila boshlaganda fermentlarning miqdoriga bog’liq bo’lmagan holda ular aktivligining o’zgarishi
B.Ferment miqdorining kamayishi bilan uning faolligining o’zgarishi
S.Ferment faolligining o’zgarmasligi
D.Bioximiyaviy reaksiya tezligining katalizator fermentlar ta’siri natijasida sekin o’zgarishi

54. Konstitutiv fermentlarga misollar ko’rsating.
A.Glyukozani piruvatga aylantiruvchi glikoliz fermentlari
B.Piruvatni glyukozaga aylantiruvchi fermentlar
S.Piruvatni glyukozaga va glyukozani piruvatga aylantiruvchi fermentlar
D.Hamma javoblar noto’g’ri

55. Fermentlar induksiyasi bu -
A.Ximiyaviy brikma - induktorning paydo bo’lishiga javob sifatida ferment sintezining nisbiy o’zgarishi
B.Fermentlar sintezi tezligining oshishi
S.Fermentlar sintezi tezligining kamayishi
D.Ferment faolligining regulyasiyasi
56. Fermentlar sintezining sustlashuvi yoki to’xtab qolishi nima deb ataladi?
A.Fermentlarning koordinirlangan repressiyasi

B.Fermentlarning koordininrlaydigan induksiyasi
S.Fermentativ regulyasiya
D.Hamma javob noto’g’ri

57. Repressiya yordamida nimalar sintezi boshqariladi?
A.Hamma javob noto’g’ri
B.Amminokislotalar
S.Vitaminlar va boshqa birlamchi metolitlar
D.Purin va merimidinlar

58. Metobolizm tezligi qanday aniqlanadi?
A.Energiya taqchilligi bilan
B.Muhitdagi u yoki bu substratlar konsentrasiyasi bilan
S.Hujayraning energiyaga bo’lgan ehtiyoji bilan
D.Barcha javoblar to’g’ri
59. ATF sintezining yagona yo’lini ko’rsating.
A.Subsprorap fosforlanish
B.Fosforlanish yoki elektronlar tashilishi
S.Uchkarbon kislota sikli oraliq maxsulotlarining oksidlanishi
D.Barcha javoblar to’g’ri

60. Hujayra ichki proteoliz stimulyasiyasi qachon kuzatiladi?
A.Barcha javoblar to’g’ri
B.Aminokislotalar taqchilligida
S.Azot manbasi taqchilligida
D.Energiya va uglnvod taqchilligida

61. Agar hujayrani yuqorimolekulyar birikmalar, masalan: kraxmal ammonit va mineral tuzlar bo’lgan muhitga joylashtirsak u:
A.Barcha javoblar to’g’ri
B.Avval kraxmalni glyukozagacha gidrolizlaydi
S.Glyukozani hujayra ichiga yetkazib beradi
D.Glyukozani ikki va uch-uglevodlibirikmalarga ajratadi va bu kichik molekulalarni uch karbon kislota sikliga kiritadi

62. Yangi o’simlik navlari yaratish uchun yo’nalishlar mavjud?
A.Barcha javoblar to’g’ri
B.Gibridizasiya asosidagi seleksiya
S.Tabiiy va sun’iy reaksiyalar

D.Gen muhandisligi

63. Tuganak bakteriyalar qaysi avlodga mansub?
A. Rhizobium
B.Agrobacterium
S.Azotobacter
D.Klebsiella

64. Qaysi birikmalar o'simlik xo'jayin va tuganak azotafiksatorlar o'rtasida simbioz munosobatini o'rnatuvchi genlarga ega?
A.Sym
B.Pak
S.Cfx
D.Osm

65. Nam yetishmovchiligi, issiqqa, sovuqqa va yer sho'rligiga qarshi o'simlik chidamliligini genlar qanday birikmalarga oid?
A.Osm
B.Sym
S.Pak
D.Cfx

66. O'simliklarda SO_2 ning funksiyasini muvofiqlashtiruvchi genlar qanday birikmalarga oid?
A.Cfx
B.Sym
S.Pak
D.Osm

67. Qaysi fototrof mikroorganizmlar oqsil manbai bo'la oladi?
A.Barcha javoblar to'g'ri
B.Spirulina
S.Chlorella
D.Schnedesmus

68. CO_2 va N_2O yonishida olinadigan ekologik yoqilg'i.
A.Etanol
B.Gazoxol
S.Gidrogenaza
D.Biogaz

69. Benzinning 10-20% ni nima tashkil qiladi?

A.Gazoxol

B.Etanol

S.Gidrogenaza

D.Biogaz

70. Tarkibida Fe S - sitrlar bo'lgan ferment.

A.Gidrogenaza

B.Etanol

S.Gazoxol

D.Biogaz

71. Yomon sifatlt o'smalar va ma'lum mikroorganizm guruhlariga nisbatan fiziologik faollikka ega bo'lgan hayotiy faoliyat mahsuloti.

A.Antibiotiklar

B.Garmonlar

S.Interferanlar

D.Interleykinlar

72. Yuqumli viruslarning ta'siriga javoan inson va hayvon hujayralari nima ajratadi?

A.Interleykinlar

B.Antibiotiklar

S.Garmonlar

D.Interferonlar

73. Immun javobini tashkil qilishda qatnashadigan kalta polipeptidlar?

A.Interleykinlar

B.Interfironlar

S.Antibiotklar

D.Garmonlar

74. Rekombinat vaksinalar qanday olinadi?

A.Sigir o'lati viruslaridan foydalaniladi

B.Kasallik qo'zg'atuvchi genlar klonlashtiriladi

S.V - gibridon hujayralari maxsulotlari

D.To'g'ri javob yo'q

75. Vaksina antigenlar qanday olinadi?

A. Kasallik qo’zg’atuvchi genlar klonlashtiriladi

B.Sigir o’lati viruslaridan foydalaniladi

S.V - gibridon hujayralari maxsulotlari

D.To’g’ri javob yo’q

76. Manoklonal antitelalar nima?

A.V - gibridon hujayralari maxsulotlari

B.Kasallik qo’zg’atuvchi genlar klonlashtiriladi

S.Sigir o’lati viruslaridan foydalaniladi

D.To’g’ri javob yo’q

77. Oziq biomassasida oqsil, nuklin kislotalar va lipidlar qancha miqdorda bo’lishi kerak?

A.80%, 2%, 1%

B.90%, 1%, 0,5%

S.60%, 10%, 5%

D.10%, 55, 3%

78. Bakteriyalardan qaysi biri S yordamida oksidlab Fe, Cu, Zn va boshqa metallarni ishqorlaydi?

A.Thiobacillus ferrooxydans

B.Chrombacterium violaceum

S.Zoolgoca ramigera

D.Xantomonas campestris

79. Qaysi bir bakteriya oltinni eritadi?

A.Chrombacterium violaceum

B.Zoolgoca ramigera

S.Xantomonas campestris

D.Thiobacillus ferrooxydans

80. Qaysi bir bakteriya oqava suvlardan H, Cu, Cd ni ajratib oladi?

A.Zoolgoca ramigera

B.Xantomonas campestris

S.Thiobacillus ferrooxydans

D.Chrombacterium violaceum

81. Qaysi bakteriyaning hujayradan tashqari polisoharidi neftni ajratib olishda foydalaniladi?

A.Xantomonas campestris
B.Thiobacillus ferrooxydans
S.Chrombacterium violaceum
D.Zoolgoca ramigera

82. O'stirish uchun eng zarur moddalarni ko'rsating.

A.NH_3, H_2 S, CO_2, N_2, O_2
B.H_2 SO_2, Kcl, H_2 CO_3, Mg SO_4
S.Na Cl
D.Barcha javob to'g'ri

83. Iqtisodiy nuqtai nazardan, foydalanish maqsadga muvofiq bo'lgan xom ashyoni ko'rsating.

A.To'g'ri javob yo'q
B.Qimmatli xom ashyo
S.Arzon xom ashyo
D.Toza xolatda olingan birikmalar aralashmasi

84. Avtotrof organizmlar, hujayraning organik birikmalarini quyidagilarning qaysi biridan sintez qiladi?

A.CO_2 va H_2O
B.NH_2 va H_2O
S.H_2S va CO_2

85. Arzon va mo'l xom ashyoni ko'rsating.

A.Ksiloza
B.Laktoza
S.Melassa

86. Uglerod va energiyaning keng tarqalgan manbalari bo'lib hisoblanuvchi komponentlar.

A.Neft
B. $(NH_4)_2$ SO_4
S.Mochevina
D.NH_3

87. Ligninni aniqlashning keng tarqalgan metodida qaysi modda bilan ishlov beriladi?

A.SO_2

B.CO_2

S.NH_3

88. Gemisellyo`lozalarning asosiy komponenti

A.Saharoza

B.Laktoza

S.Ksillon

D.Kraxmal

89. Qaysi fermentlar guruxi atomlar gruppasini bir birikmadan ikkinchi birikmaga tashishni amalga oshiradi?

A.Transferaza

B.Izomerazalar

S.Gidromazalar

D.Oksidoredruktazalar

90. Ligaza, amilaza, peptidaza fermentlari qaysi fermentlar sinfiga mansub?

A.Gidronazalar

B.Liazalar

S.Ligazalar

D.Troneferazalar

91. Sanoatning qaysi sohalarida amilazalardan foydalaniladi?

A.Tekstil, non pishirish, pivo ishlab chiqarish

B.Oziq-ovqat, teri, go’sht sanoatida

S.Farmaseftikada, fotografiyada

D.Oziq-ovqat, tekstil, rezina

92. Bakterial proteazalardan foydalanish

A.Kir yuvish vositalari,oqsil gidrolizatlarini olish (ozuqa ishlab chiqarishda) terini yumshatishda

B.Glyukozani ajratishda, sharbatlarni yorqinlashtirishda

S.Ko’pik miqdorini muvozanatlashtirishda tish pastasiga qo’shiladi

D.Bolalar ozuqasini ishdab chiqarishda

93. Fermentlarni chiziq bo’ylab joylashishi qanday imkoniyatlarni beradi?

A.O’zini boshqarish imkonini beradi
B.Turli xil tugallangan maxsulotlarga olib keladi
S.Ingibirlashning teskari aloqa bo’yicha o’zini boshqarish
D.Hamma javoblar to’g’ri

94. Kofaktorlar funksiyasi.
A.Fermentlar faolligini to’xtatadi
B.Fermentlar sintezi uchun zarur
S.Katolitik aktiv ishlarni amalga oshirish uchun zarur
D.Hamma javob noto’g’ri

95. Temperatura oshirilganda fermentativ revksiya tezligi qanday o’zgaradi?
A.Ma’lum chegaragacha to’g’ri proporsional o’zgaradi
B.O’zgarmaydi
S.To’g’ri proporsional
D.Teskari proporsional

96. Adsorbsiya yo’li bilan immobilizasiya metodi yordamida bioobyektlarni fiksasiya qilishi mumkin bo’lgan organik toshuvchilarni ko’rsaning?
A.Meytran, polietilen, polisteran
B.Nuklein kislotalar, fermentlar
S.Oqsillar, yog’lar, benzol
D.Karbonatlar, glisirin, ko’mir

97. Etonol olish uchun, achitqi va bakteriyalar hujayralari immobilizasiyasi uchun organik toshuvchini ko’rsating?
A.Ionlari almashadigan smolalar
B.Selyo`loza
S.Polinuriton
D.Xitin

98. Oqova suvlarni tozalashda qaysi toshuvchilardan foydalaniladi?
A.Poliuretan
B.Ko’mir
S.Karbonatlar
D.Barcha javoblar to’g’ri

99. Asparginaza fermenti qaysi tashuvchiga adsrbsiya qilinadi?
A.Paxta matoga

B.Polisterolga
S.Polietilenga
D.Selyo`lozaga

100. Yaponlarning an’anaviy taomi - liso poya dukkaklarini qaysi vlod zamburug’lari bilan zararlantirib tayyorlanadi?
A.Psaliota campestris
B.Aspergillus
S.Coprinus
D.Sfercoraeius

Nazorat testlari

1. “Biotexnologiya” terminini fanga kim, qachon kiritgan?
A. 1900 yilda AQSH olimi Kornberg
B. 1901 yilda amerika olimi Mak Karti
C. 1902 yilda ingliz biologi Mak Leod
D. 1912 yilda ingliz olimi Eyveri
E. 1917 yilda venger injeneri Karl Ereki

2. Gen injeneriyasi bu-?
A. seleksiyada chidamli, mahsuldorlik va sifatli o’simlik va hujayralarning muhim formalari va liniyalarini olish, qimmatli genotiplarni ko’paytirish, oziq ovqat, yem va tibbiyotda ishlatiladigan qimmatli biologik faol moddalarni olish.
B. genetik transformatsiya, ya’ni begona gen va boshqa irsiy belgilarni tashuvchi materiallarni mikroorganizmlar, o’simlik va hayvon hujayralariga o’tkazish, yangi belgi va xususiyatli transgen organizmlarni olishdir.
C. Kerakli mahsulotlarni ishlab chiqarish uchun biologik ob’ektlar, sistema va jarayonlardan foydalanish;
D. Mikroorganizmlar, hujayra kulturalari va ularning alohida komponentlaridan ishlab chiqarishda foydalanish maqsadida bioximiq mikrobiologik va injenerlik bilimlarini kompleks qo’llash;
E. Turli tipdagi foydali mahsulotlarni olish va ko’paytirish uchun biologik jarayonlardan foydalanish;

3. Nechanchi yilda sanoat miqyosida penitsillin ishlab chiqarilgan.
A. 1917
B. 1943
C. 1953

D. 1973
E. 1983
4. Qaysi olim genetik materialning DNKdan tuzilganligini ko'rsatib bergan?
A. Everi, Mak Leod va Mak Kartilar
B. Karl Ereki
C. Uotson va Krik
D. Mak Klintok
E. Griffit
5. Monoklonal antitela qachon sintezlab olingan?
A. 1965
B. 1975
C. 1985
D. 1995
E. 1990
6. Gen va hujayra injenerligi usullari genetik transformatsiya qilngan ob'ektlarni yaratish texnologiyalari, ular orasida turli mahsulotlarni ishlab chiqarish biotexnologiyaning qaysi yo'nalishi hisoblanadi?
A. Hozirgi zamon biotexnologiyasi.
B. Klassik biotexnologiya.
C. Gen injeneriyasi
D. Hujayra injeneriyasi
E. Sanoat biotexnologiyasi
7. Tabiiy biologik ob'ektlardan foydalangan holda turli moddalarni ishlab chiqarish usullari, non pishirish, pivo, vino, sirka, qatiq tayyorlash biotexnologiyaning qaysi yo'nalishi hisoblanadi?
A. Hozirgi zamon biotexnologiyasi.
B. Klassik biotexnologiya.
C. Gen injeneriyasi
D. Hujayra injeneriyasi
E. Sanoat biotexnologiyasi
8. O'zbekistonda biotexnologiyaning rivojlanishi va shakllanishida qaysi olim va qanday kashfiyotlar qilgan?
1. Xolmurodov A.G. fuzalium avlodiga mansub zamburug'lardan NAD struktura-funksional bog'liqligini o'rganish hayvon va o'simliklardan ajratib olingan ikkilamchi mahsulotlarni qayta ishlashning jahon standartlariga mos keladigan yangi texnologiyalarini hamda o'simliklarni himoya qiluvchi ekologik toza vositalarni olish ustida tadqiqotlar olib borgan.
2. Professor K.D.Davronov tomonidan yog' parchalovchi ferment-lipaza tayyorlash texnologiyasini «Yer malhami" biopreparatini yaratdi.

3. Akademik M.I.Mavloniy O’zbekistonda uchraydigan achitqi zamburug’larni tahlil qilib, ularni novvoychilik vinochilik va chorvachilikka qo’l keladigan turlarini oldi va ular asosida maxsus xamirturushlar va vinochilik uchun achitqi tayyorlash texnologiyalarini yaratdi.

4. J.Toshpo’latov somon va g’o’zapoyani parchalashda «Trixoderma harznanum” zamburug’i fermentlaridan foydalanish mumkinligini ilmiy asoslab berdi.

5. K.D.Davronov rahbarligida sellyo’loza lignin biokarkasini (g’o’zapoya, somon, kanop poyasi, qirindi va b.) maxsus tayyorlangan bazidiometsitlarning fermentlari ishtirokida tabiiy sellyo’loza – lignin birikmalari parchalanishi amaliyotda ko’rsatib berildi

A. 1,3
B. 1,3,4
C. 1,2,3
D. 1,2,3,4
E. 1,2,3,4,5.

9. Biotexnologiya sanoatida produtsent sifatida foydalaniladigan prokariotlar?

A. bakteriyalar,
B. aktinomitsetlar,
C. rikketsiylar va tuban eukariotlar
D. achitqi va mitselial zamburuglar
E. bir hujayrali, yadrosi mukammal bo’lmagan organizmlar

10. Mikrobiologiya sanoatida ishlatish uchun tavsiya etiladigan produtsentlarga qo’yiladigan talablar:

1. o’sish tezligining balandligi, 2. arzon oziqa muhitida o’sishi,3. boshqa mikrofloraga va fagga chidamliligi, 4. yuqori hosildorligi, 5. genom strukturasining soddaligi, 6. antibiotiklarga chidamliligi, 7. immobillashga qulayligi.

A. 1,2,3
B. 1,2,3,4
C. 1,3,5,7
D. 1,3,5,6,7
E. 1,2,3,4,5,6,7

11. Yuqori faollikga yoki hosildorlikga ega bo’lgan shtamm yaratish uchun seleksioner qanday jarayonlardan foydalanadi?

A. kon’yugatsiya,
B. transduksiya,
C. transformatsiya
D. tabiiy shtammni genetik materiallarini o’rganish

E. genlarni rekombinatsiyasi bilan bogliq bo'lgan barcha usullardan

12. Neft qoldiqlarini faol parchalovchi shtammini ko'rsating.
A. *Pseudomonas putida*
B. *Breviabacterium flavum*
C. *Coryneobacterium glutamicum*
D. *Arthrobacter parafineus*
E. *Escherichia coli*
13. Transduksiya qanday jarayon?
A. bakteriya viruslari-bakteriofaglar yordamida bir bakteriyadan boshqa bakteriyaga genlar utkazish
B. kerakli genlarni nusxa sonini ko'paytirish
C. har-xil bakteriyalar protoplastlarini bir-biriga birlashtirish natijasida genetik rekombinantlar olish
D. bakteriya genini regulyatori bilan jihozlash va qaytadan bakteriyaga kiritish
E. hujayradagi plazmidalar sonini ko'paytirish
14. Amplifikatsiya qanday jarayon?
A. bakteriya viruslari-bakteriofaglar yordamida bir bakteriyadan boshqa bakteriyaga genlar utkazish
B. kerakli genlarni nusxa sonini ko'paytirish
C. har-xil bakteriyalar protoplastlarini bir-biriga birlashtirish natijasida genetik rekombinantlar olish
D. bakteriya genini regulyatori bilan jihozlash va qaytadan bakteriyaga kiritish
E. hujayradagi plazmidalar sonini ko'paytirish
15. Rifampitsin sintez kiladigan mikroorganizmni ko'rsating.
A. *Pseudomonas*
B. *Breviabacterium*
C. *Coryneobacterium*
D. *Arthrobacter*
E. *Streptomyces*
16. Rekombinant DNK qanday usulda yaratiladi?
A. kon'yugatsiya,
B. transduksiya,
C. transformatsiya
D. gen muhandisligi
E. translyatsiya
17. Vektor gen bilan ligaza fermenti yordamida birikkandan keyin nima hosil bo'ladi?
A. rekombinant DNK

B. vektor konstruksiya
C. gen kloni
D. klonoteka
E. A va B

18. Bakteriyalarga klonlashtirilgan inson, hayvon yoki o'simliklar genlari tugridan-tugri bakteriyada faoliyat kursata olmaydi.Ular ishlashi uchun…?

1. ularni bakteriyadan ajratish, 2.bakteriya genini klonlash, 3.bakteriya genini regulyatori bilan jihozlash, 4.vector konstruksiya yaratish, 5.qaytadan bakteriyaga kiritish zarur.

A. 1,2,4,5
B. 1,2,3,5
C. 1,3,5
D. 2,4,5
E. 1,2,3,4,5

19. Genetik muxandislikning moddiy asoslari?

1. transformatsiya, 2. transduksiya, 3. transpozonlar, 4. plazmidlar, 5. viruslar, 6. bakteriofaglar, 7. restriktazalar, 8. Recombinant DNK olish, 9. genlarni klonlash, 10. hujayra muxandisligi.

A. 1,2,3,4,5
B. 1,3,4,5,6
C. 1,2,3,4,5,6,7
D. 1,3,4,5,6,7,8
E. 8,9,10

20. Genetik muxandislik gen darajasida qanday amalga oshiriladi?

1. ikki hujayrani uzaro qo'shish yo'li bilan amalga oshiriladi.
2. hujayra yadrosiga kushimcha xromosomalar kiritish orqali amalga oshiriladi.
3. qimmatli xo'jalik ahamiyati kasb etadigan gen funksiyasi orqali qidirib topiladi, ajratib olinadi, klonlanadi va tuzilishi o'rganiladi.
4. ajratib olingan gen xromosoma DNK si bilan rekombinatsiyalanuvchi biror fag genomi, traspozon yoki plazmid DNK si bilan biriktirilib vektor konstruksiya yaratiladi.
5. vektor konstruksiya transformatsiya usuli bilan hujayraga kiritiladi va transgen hujayra olinadi.

A. 1,2,3
B. 1,3,5
C. 2,3,5

D.3,4,5
E. 2,4,5
21. Birinchi gibridoma qachon yaratilgan?
A.1965
B.1975
C.1985
D.1995
E. 1990
22. Sun'iy sharoitda rekombinant DNK olish va genlarni klonlash ilk bor kim tomonidan amalga oshirilgan?
A.1900 yilda AQSH olimi Kornberg
B.1901 yilda amerika olimi Mak Karti
C.1902 yilda ingliz biologi Mak Leod
D.1912 yilda ingliz olimi Eyveri
E. 1972 yilda AKSh olimlari Boyer va Koen
23. *Hujayra biotexnologiyasi –bu?*
A.hujayra, to'qima va protoplastlarni ishlatishga asoslangan texnologiya.
B.hujayralarni manipulyatsiya qilish texnologiyasi
C.hujayra va to'qimalarni sun'iy ozuqa muhitida, steril sharoitda *(in vitro)* o'stirish,
D.to'qimalar kulturasi va ularni biotexnologiyada ishlatish
E. A,B,C,D.

24. *Hujayra biotexnologiyasi*da *Xaberlandt, Fexting, Rextiger ning xizmatlari nimadan iborat?*
A. *saharoza eritmasida har xil o'simliklar to'qimalarini o'stirishga urinib kurishgan, ammo o'simliklarni o'sishi kuzatilmagan. Xaberlandt har qanday tirik o'simlik hujayrasini totipotentligi ya'ni hujayralarni ma'lum sharoitda o'stirilganda o'zini rivojlanish potensialini namoyon silishi va butun o'simlik xosil bulishiga boshlashi haqida gipoteza e'lon qilgan edi.*
B. qattiq Oziqa muhitida pomidori va makkajuxori ildizi uchidagi meristemalarni o'stirish mumkin ekanligini namoyish qilganlar. Ammo, ma'lum vaqt utgach, o'simlik to'qimalari kungir rangga kirib, xalok bo'lgan.
C. in vitro sharoitida o'simlik to'qimalarini vaqti- vaqti bilan toza ozutsa muhitiga kuchirib turish orkali uzoq vaqt o'stirish mumkinligini namoyish qilgan. Bu yangilik to'qimalar texnologiyasini rivojlanishiga katta xissa qo'shdi va o'stirishga kuyiladigan o'simliklar soni juda xam ko'paydi.
D.fermentativ yo'l bilan pomidorini ildizi va mevasidan protoplastlar olinishi va ularni nazorat qilinib turilgan sharoitda o'stirilgan

E. protoplastlarni sun'iy qo'shilish sharoitlarini yaratgan. Bu esa, somatik gibridlar yaratishda yangi yo'l bo'lib xizmat qilgan.

*25. Hujayra biotexnologiyasi*da *V.Robine va nemis olimi Kottening xizmatlari nimadan iborat?*

A.*saharoza eritmasida har xil o'simliklar to'qimalarini o'stirishga urinib kurishgan, ammo o'simliklarni o'sishi kuzatilmagan. Xaberlandt har qanday tirik o'simlik hujayrasini totipotentligi ya'ni hujayralarni ma'lum sharoitda o'stirilganda o'zini rivojlanish potensialini namoyon silishi va butun o'simlik xosil bulishiga boshlashi haqida gipoteza e'lon qilgan edi.*

B. qattiq Oziqa muhitida pomidori va makkajuxori ildizi uchidagi meristemalarni o'stirish mumkin ekanligini namoyish qilganlar. Ammo, ma'lum vaqt utgach, o'simlik to'qimalari kungir rangga kirib, xalok bo'lgan.

C. in vitro sharoitida o'simlik to'qimalarini vaqti- vaqti bilan toza ozutsa muhitiga kuchirib turish orkali uzoq vaqt o'stirish mumkinligini namoyish qilgan. Bu yangilik to'qimalar texnologiyasini rivojlanishiga katta xissa qo'shdi va o'stirishga kuyiladigan o'simliklar soni juda xam ko'paydi.

D.fermentativ yo'l bilan pomidorini ildizi va mevasidan protoplastlar olinishi va ularni nazorat qilinib turilgan sharoitda o'stirilgan

E. protoplastlarni sun'iy qo'shilish sharoitlarini yaratgan. Bu esa, somatik gibridlar yaratishda yangi yo'l bo'lib xizmat qilgan.

*26. Hujayra biotexnologiyasi*da *R.Gotre ning xizmatlari nimadan iborat?*

A.*saharoza eritmasida har xil o'simliklar to'qimalarini o'stirishga urinib kurishgan, ammo o'simliklarni o'sishi kuzatilmagan. Xaberlandt har qanday tirik o'simlik hujayrasini totipotentligi ya'ni hujayralarni ma'lum sharoitda o'stirilganda o'zini rivojlanish potensialini namoyon silishi va butun o'simlik xosil bulishiga boshlashi haqida gipoteza e'lon qilgan edi.*

B. qattiq Oziqa muhitida pomidori va makkajuxori ildizi uchidagi meristemalarni o'stirish mumkin ekanligini namoyish qilganlar. Ammo, ma'lum vaqt utgach, o'simlik to'qimalari kungir rangga kirib, xalok bo'lgan.

C. in vitro sharoitida o'simlik to'qimalarini vaqti- vaqti bilan toza ozutsa muhitiga kuchirib turish orkali uzoq vaqt o'stirish mumkinligini namoyish qilgan. Bu yangilik to'qimalar texnologiyasini rivojlanishiga katta xissa qo'shdi va o'stirishga kuyiladigan o'simliklar soni juda xam ko'paydi.

D.fermentativ yo'l bilan pomidorini ildizi va mevasidan protoplastlar olinishi va ularni nazorat qilinib turilgan sharoitda o'stirilgan

E. protoplastlarni sun'iy qo'shilish sharoitlarini yaratgan. Bu esa, somatik gibridlar yaratishda yangi yo'l bo'lib xizmat qilgan.

*27. Hujayra biotexnologiyasi*da *E.K.Kokking ning xizmatlari nimadan iborat?*

A.*saharoza eritmasida har xil o'simliklar to'qimalarini o'stirishga urinib kurishgan, ammo o'simliklarni o'sishi kuzatilmagan. Xaberlandt har qanday tirik o'simlik hujayrasini totipotentligi ya'ni hujayralarni ma'lum sharoitda o'stirilganda o'zini rivojlanish potensialini namoyon silishi va butun o'simlik xosil bulishiga boshlashi haqida gipoteza e'lon qilgan edi.*

B.*qattiq Oziqa muhitida pomidori va makkajuxori ildizi uchidagi meristemalarni o'stirish mumkin ekanligini namoyish qilganlar. Ammo, ma'lum vaqt utgach, o'simlik to'qimalari kungir rangga kirib, xalok bo'lgan.*

C.*fermentativ yo'l bilan pomidorini ildizi va mevasidan protoplastlar olinishi va ularni nazorat qilinib turilgan sharoitda o'stirilgan*

D.*in vitro sharoitida o'simlik to'qimalarini vaqti- vaqti bilan toza ozutsa muhitiga kuchirib turish orkali uzoq vaqt o'stirish mumkinligini namoyish qilgan. Bu yangilik to'qimalar texnologiyasini rivojlanishiga katta xissa qo'shdi va o'stirishga kuyiladigan o'simliklar soni juda xam ko'paydi.*

E.*protoplastlarni sun'iy qo'shilish sharoitlarini yaratgan. Bu esa, somatik gibridlar yaratishda yangi yo'l bo'lib xizmat qilgan.*

*28. Hujayra biotexnologiyasi*da *Pauer ning xizmatlari nimadan iborat?*

A.*saharoza eritmasida har xil o'simliklar to'qimalarini o'stirishga urinib kurishgan, ammo o'simliklarni o'sishi kuzatilmagan. Xaberlandt har qanday tirik o'simlik hujayrasini totipotentligi ya'ni hujayralarni ma'lum sharoitda o'stirilganda o'zini rivojlanish potensialini namoyon silishi va butun o'simlik xosil bulishiga boshlashi haqida gipoteza e'lon qilgan edi.*

B.*qattiq Oziqa muhitida pomidori va makkajuxori ildizi uchidagi meristemalarni o'stirish mumkin ekanligini namoyish qilganlar. Ammo, ma'lum vaqt utgach, o'simlik to'qimalari kungir rangga kirib, xalok bo'lgan.*

C.*in vitro sharoitida o'simlik to'qimalarini vaqti- vaqti bilan toza ozutsa muhitiga kuchirib turish orkali uzoq vaqt o'stirish mumkinligini namoyish qilgan. Bu yangilik to'qimalar texnologiyasini rivojlanishiga katta xissa qo'shdi va o'stirishga kuyiladigan o'simliklar soni juda xam ko'paydi.*

D.*fermentativ yo'l bilan pomidorini ildizi va mevasidan protoplastlar olinishi va ularni nazorat qilinib turilgan sharoitda o'stirilgan*

E.*protoplastlarni sun'iy qo'shilish sharoitlarini yaratgan. Bu esa, somatik gibridlar yaratishda yangi yo'l bo'lib xizmat qilgan.*

*29. Hujayra biotexnologiyasi*da *J.Morel ning xizmatlari nimadan iborat?*

A.*o'simliklarni in vitro sharoitida meristem kul'turalar ishlatib mikro ko'paytirib orxidey usimligini sog'lom kuchatini olgan.*

B. *qattiq Oziqa muhitida pomidori va makkajuxori ildizi uchidagi meristemalarni o'stirish mumkin ekanligini namoyish qilganlar. Ammo, ma'lum vaqt utgach, o'simlik to'qimalari kungir rangga kirib, xalok bo'lgan.*

C. *in vitro sharoitida o'simlik to'qimalarini vaqti- vaqti bilan toza ozutsa muhitiga kuchirib turish orkali uzoq vaqt o'stirish mumkinligini namoyish qilgan. Bu yangilik to'qimalar texnologiyasini rivojlanishiga katta xissa qo'shdi va o'stirishga kuyiladigan o'simliklar soni juda xam ko'paydi.*

D.*fermentativ yo'l bilan pomidorini ildizi va mevasidan protoplastlar olinishi va ularni nazorat qilinib turilgan sharoitda o'stirilgan*

E. *protoplastlarni sun'iy qo'shilish sharoitlarini yaratgan. Bu esa, somatik gibridlar yaratishda yangi yo'l bo'lib xizmat qilgan.*

30. Eksplantni sterilizatsiyasi, shuningdek uruglar ham sterilizatsiya kiluvchi eritmada qancha vaqt davomida ushlab turish, keyin esa steril suv bilan yuvib tashlash orkali amalga oshiriladi?

A. 1-2minut
B. 3-5 minut
C. 5-20 minut
D. 10-20 minut
E. 15-25 minut

31. Sterilizatsiya davri eksplant urug'I uchun qancha davom etadi?

A. 1-2minut
B. 3-5 minut
C. 5-20 minut
D. 10-20 minut
E. 15-25 minut

32. Kulturalarni zamburug'lar yoki bakteriyalar bilan ifloslanishi eqilgandan necha kun utganda kuzga tashlanadi?

A. 1-2
B. 2-3
C. 3-4
D. 1-14
E. 10-20

33. Ozuqa muxitlarini avtoklvda, qanday sharoit va vaqt davomida sterilizatsiya kilinadi?

A. 100 ^{o}C da 0.75 - 1,0 atm. bosimda 20 minut davomida
B. 100 ^{o}C da 2.75 - 10 atm. bosimda 20 minut davomida

C. 100 ºC da 2.75 - 10 atm. bosimda 40 minut davomida
D. 120 ºC da 0.75 - 1,0 atm. bosimda 20 minut davomida
E. 120 ºC da 1.75 - 2,0 atm. bosimda 40 minut davomida

34. Agar ozuqa muhiti tarkibiga yuqori haroratda parchalanadigan moddalar kirsa, ularni qanday sterilizatsiya qilinadi?

A. aloxida sovuq sterilizatsiya qilinadi.
B. teshiklar diametri 0,22 - 0,45 mkm, bo'lgan bakterial filtrlardan utkaziladi
C. avtoklavdan chiqqan ozuqa muhitini 40 S gacha sovutib, keyin ularni aralashtiriladi.
D. folgacha yoki o'raydigan qog'ozga o'ralgan idishlarni quruq issiq bilan, quritgich shkaflarida 160 S da ikki soat davomida sterilizatsiya kilinadi.
E. A.B.C.D.

35. Kallus to'qima olish uchun, Karbon suvlar ozuqa uchun eng kerakli kompopenentlar xisoblanadi. Bunga sabab?

A. karbon suvlar fermentative gidrolizga uchraydi
B. karbon suvlar oson parchalanadi
C. karbon suvlar oson sitezlanadi
D. kallusning avtotrof oziqlanishga qurbi yetmaydi.
E. karbon suvlar kallus muhiti pH ini o'zgartirmaydi

36. Kallus to'qima olishda karbon suv sifatida ko'proq nimadan foydalaniladi.

A. 3-5 % li saharoza yoki glyukoza eritmasidan
B. 3-5 % li riboza yoki glyukoza eritmasidan
C. 1-3 % li riboza yoki glyukoza eritmasidan
D. 2-3 % li saharoza yoki glyukoza eritmasidan
E. 1-3 % li fruktoza yoki glyukoza eritmasidan

37. Auksin va sitokinin nima?

A. Oziqa muhiti
B. Fitogormonlar
C. Plazmida
D. Fermentlar
E. Vektor

38. 2,4-dixlorfenoksi sirka kislota (2,4-D), indolil-3-sirka kislota (IUK), L-naftil sirka kislota (NUK) hujayra biotexnologiyasida nima maqsadda qo'llaniladi?

A. Fitogormonlar
B. Oziqa muhiti
C. Plazmida
D. Fermentlar
E. Vektor

39. Hozirgi paytda juda ko’p sonli ozuqa muhitlarni tarkibi aniq bo’lsada, ajratib olingan o’simlik to’qimalarini *in vitro* sharoitida o’stirish uchun qaysi oziqa muhitlari ishlatiladi?

A. Everi, Mak Leod
B. Mak Karti va Karl Ereki
C. T.Murasiga va F.Skuga
D. Uotson va Krik
E. Mak Klintok va Griffit

40. Kallus hosil bo’lishida har bir hujayra o’sishi necha bosqichda utadi?

A. 2
B. 3
C. 4
D. 5
E. 6

41. Kallusli hujayralarni normal hujayralarga nisbatan kislorodni kam iste’mol qilishini kim aniqlagan?

A. Romstrong
B. Romanova
C. Paster
D. Chilton
E. Gerdon

42. O’simlik shishlari agrobakteriyalarning Ti plazmidasini ma’lum qismini o’simlikni yadro DNK siga kiritish natijasida paydo bo`lishini kim isbotlagan?

A. Romstorn
B. Romanova
C. Paster
D. Chilton
E. Gerdon

43. Kallusni suyuq ozuqa muhitiga utkazib, avtomatik ravishda aralashtirish orkdli hujayra suspenziyasi olinadi. Bunda qaysi ferment yordamida tugridan-tugri eksplant to’qimalardan (barg, poya, ildiz va x.k) xam hujayra suspenziyasi tayyorlash mumkin?

A. Pektinaza
B. Ligaza
C. Restriktaza
D. Praymaza
E. Sellyo’laza

44. Qaysi ionlar kallus to’qimalarda hosil bo’lgan tartibli strukturalarni rivojlanishiga ta’sir ko’rsatadi, ularni induksiyasini esa qanday ion kuchaytiradi?

A. NO_3 , NH_4
B. K, Na
C. Ca, K
D. NH_4, SO_4
E. Mg, Cl.

45. Kallusogenezda Gibberel kislotasining vazifasi nimadan iborat?
A. somatik kurtaklarni differensiyasini kuchaytiradi
B. eski kuchatlarni regeneratsiya xususiyatini uzaytiradi
C. poyani o'sishini kuchaytiradi
D. kallusli hujayra determinatsiya holatiga utadi
E. kallusli hujayra rivojlanishini ingibirlaydi

46. Kallusogenezda Abssiz kislotasining vazifasi nimadan iborat?.
A. poyani o'sishini kuchaytiradi
B. somatik kurtaklarni differensiyasini kuchaytiradi
C. eski kuchatlarni regeneratsiya xususiyatini uzaytiradi
D. kallusli hujayra determinatsiya holatiga utadi
E. kallusli hujayra rivojlanishini ingibirlaydi

47. Kallusogenezda kumush nitratining vazifasi nimadan iborat?.
A. poyani o'sishini kuchaytiradi
B. somatik kurtaklarni differensiyasini kuchaytiradi
C. eski kuchatlarni regeneratsiya xususiyatini uzaytiradi
D. kallusli hujayra determinatsiya holatiga utadi
E. kallusli hujayra rivojlanishini ingibirlaydi

48. Kartoshka, qand lavlagi, chinnigul va boshqa gullarni klonal ko'paytirish sharoitlarini ishlab chiqqan olim?
A. K.A.Temiryazev
B. R.G.Butenko
C. A. Sason
D. Y. Laptev
E. S. Egorov

49. Taq-polimeraza fermenti gen injeneriyasida keng ishlatiladi. Uni qaysi mikrorganizm sintezlaydi?
A. *Brevibacterium flavum*
B. *Corynebacterium glutamicum*
C. *Thermus aquaticus*
D. *A,B*
E. *B,C*