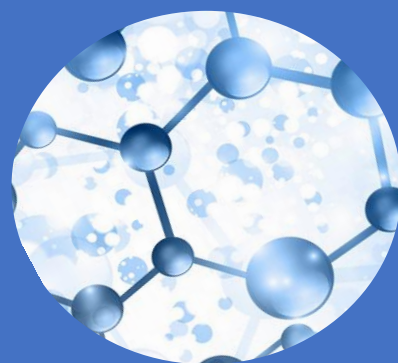


**TOSHKENT KIMYO-TEKNOLOGIYA INSTITUTI
HUZURIDAGI PEDAGOG KADRLARNI QAYTA
TAYYORLASH VA MALAKASINI OSHIRISH
TARMOQ MARKAZI**



BIOTEKNOLOGIYA

**TOSHKENT
KIMYO-TEKNOLOGIYA
INSTITUTI**

“AMALIY MIKROBBIOTEKNOLOGIYA”
moduli bo`yicha

O`QUV-USLUBIY MAJMUA

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

**OLY TA‘LIM TIZIMI PEDAGOG VA RAHBAR KADRLARINI QAYTA
TAYYORLASH VA ULARNING MALAKASINI OSHIRISHNI TASHKIL
ETISH BOSH ILMIY - METODIK MARKAZI**

**TOSHKENT KIMYO-TEXNOLOGIYA INSTITUTI HUZURIDAGI
PEDAGOG KADRLARNI QAYTA TAYYORLASH MALAKASINI
OSHIRISH TARMOQ MARKAZI**

BIOTEXNOLOGIYA

yo‘nalishi

“AMALIY MIKROBBIOTEXNOLOGIYA”

moduli bo‘yicha

O‘QUV-USLUBIY MAJMUA

TOSHKENT - 2021

Mazkur o'quv-uslubiy majmua Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining 2020 yil 7 dekabrda 648-sonli buyrug'i bilan tasdiqlangan o'quv reja va dastur asosida tayyorlandi

Tuzuvchi: N.A.Xo'jamshukurov - Toshkent kimyo-texnologiya instituti «Biotexnologiya» kafedrasida professori, biologiya fanlari doktori, professor.

Taqrizchi: A.A.Sakovich - Belorussiya davlat texnologiya universiteti, (Belorussiya Respublikasi), t.f.n., dotsent

S.N. Pishov - Belorussiya davlat texnologiya universiteti, (Belorussiya Respublikasi), t.f.n., dotsent

Ishchi o'quv dasturi Toshkent kimyo-texnologiya instituti Kengashining 2020 yil 30 dekabrda 4 - sonli qarori bilan nashrga tavsiya qilingan

MUNDARIJA

I.ISHCHI DASTUR.....	5
II.NAZARIY MATERIALLAR.....	13
III.MODULNI O‘QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTERFAOL TA‘LIM METODLARI	18
IV. AMALIY MASHG‘ULOT MATERIALLARI.....	83
V. KEYSLAR BANKI.....	122
VI. GLOSSARIY.....	138
VII. ADABIYOTLAR RO‘YXATI	147
VIII. MUTAXASSIS TOMONIDAN BERILGAN TAQRIZ.....	149

I. ISHCHI DASTUR

Kirish

Ishchi dastur rivojlangan mamlakatlardagi xorijiy tajribalar asosida “Biotexnologiya” qayta tayyorlash va malaka oshirish yo‘nalishi bo‘yicha ishlab chiqilgan o‘quv reja va dastur mazmunidan kelib chiqqan holda tuzilgan bo‘lib, u zamonaviy talablar asosida qayta tayyorlash va malaka oshirish jarayonlarining mazmunini takomillashtirish hamda oliy ta‘lim muassasalari pedagog kadrlarining kasbiy kompetentligini muntazam oshirib borishni maqsad qiladi. Ishchi dastur mazmuni oliy ta‘limning normativ-huquqiy asoslari va qonunchilik normalari, ilg‘or ta‘lim texnologiyalari va pedagogik mahorat, ta‘lim jarayonlarida axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini qo‘llash, amaliy xorijiy til, tizimli tahlil va qaror qabul qilish asoslari, maxsus fanlar negizida ilmiy va amaliy tadqiqotlar, texnologik taraqqiyot va o‘quv jarayonini tashkil etishning zamonaviy uslublari bo‘yicha so‘nggi yutuqlar, global Internet tarmog‘i, multimedia tizimlari va masofadan o‘qitish usullarini o‘zlashtirish bo‘yicha yangi bilim, ko‘nikma va malakalarini shakllantirishni nazarda tutadi.

Zamonaviy mikrobbiotexnologiyaga asoslangan innovatsion ishlab chiqarish usullari, ularning ishlash mexanizmlari. Mahalliy ishlab chiqarishdagi modernizatsiyalashgan korxonalaridagi texnologik tizimlar. Zamonaviy ishlab chiqarish texnologiyasida qo‘llaniladigan produsentlar va yangi uskuna va jihozlar. Mikroorganizmlar asosida yaratilgan ishlab chiqarish jarayonlarini tizimli tahlil qilish orqali iqtisodiyotning turli tarmoqlari uchun o‘ta zarur mahsulotlar ishlab chiqarishning imkoniyatlarini yaratish istiqbollari. Biotexnologiya va sanoat ishlab chiqarishda mikrobiologik biotexnologiyaning ilmiy va amaliy ahamiyati. Mikroorganizmlarning turli istiqbollar shtammlaridan foydalanish. Amaliy mikrobbiotexnologiyaning ishlab chiqarish tarmoqlaridagi roli.

Modulning asosiy maqsadi va vazifalari:

Modulning maqsadi – mutaxassislik fanlaridan dars beruvchi professor o‘qituvchilarni sanoat asosida biotexnologik mahsulotlar zamonaviy ishlab chiqarish texnologiyasida qo‘llaniladigan produsentlar va yangi uskuna va jihozlar, mikroorganizmlar asosida yaratilgan ishlab chiqarish jarayonlarini o‘rganish orqali xalq xo‘jaligining turli sohalari uchun o‘ta zarur mahsulotlar ishlab chiqarishning imkoniyatlarini yaratish, fanning rivojlanish tendensiyasi va istiqbollari hamda Respublikamizning ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishidagi tutgan o‘rni kabi masalalarni o‘rganish bo‘yicha bilim, ko‘nikma va malakalarni takomillashtirishga qaratilgan.

Modulning vazifasi – malaka oshiruvchi pedagoglarda mikroorganizmlarning hayot faoliyatini boshqarish va olinadigan mahsulot sifatini yaxshilash usullari, shu bilan bir qatorda turli xil ishlab chiqarish jarayonlariga salbiy ta‘sir etuvchi mikroorganizmlarni yo‘qotishda qo‘llaniladigan tadbirlar bilan tanishtirish va sanoat mikrobiologiyasi fanining vazifalari, hozirgi zamonda tutgan o‘rni va fan yutuqlari bilan talabalarni tanishtirish hamda mahsulot turlari bo‘yicha ehtiyojlarni hamda texnologik sharoitlarni hisobga olgan holda muvofiq usullar asosida ishlab chiqarishni tashkil etish malakasini shakllantirishdan iboratdir.

Modul yakunida tinglovchilarning bilim, ko‘nikma va malakalariga qo‘yiladigan talablar:

“Amaliy mikrobbiotexnologiya” fani bo‘yicha tinglovchilar quyidagi yangi bilim, ko‘nikma, malakaga ega bo‘lishlari talab etiladi:

Tinglovchi:

- amaliy mikrobiotexnologiyaning dunyo hamjamiyatidagi tendensiyalari;
- amaliy mikrobiotexnologiyasi, texnik mikrobiologiya, mikrobiotexnologiya, mikrob genetikasi va gen muhandisligi fanlarining o‘zaro bog‘liqligi va farqlari;
- bakteriofaglarning boshqa fan tarmoqlaridagi tutgan o‘rni haqida tasavvurga ega bo‘lishi kerak;

- fanning maqsadi va vazifalari, xorij va mahalliy sharoitda rivojlanish tarixini;

- mikroorganizmlarni o‘stirish usullarini;

- mikrobiologik ishlab chiqarishning namunaviy texnologik chizmasini;

- havoni tozalash va fermentatsiya bosqichlarini;

- kultural suyuqlikdan biomassani ajratish va quyuqlashtirish bosqichlarini;

- aminokislotalar va organik kislotalar ishlab chiqarishni;

- ozuqa vitaminlari va antibiotiklar ishlab chiqarishni;

- fermentlar va entomopatogen preparatlar ishlab chiqarishni;

- mikrobiologik sanoatda bakteriofaglariga qarshi kurashni *bilishi* kerak;

Tinglovchi:

- mikroblarga tashqi muhit ta’sirlarini aniqlash;

- produtsentlarni o‘stirish usullari va ularni tanlash;

- mikrobiologik fermentatsiya jarayonlariga muvofiq shart-sharoitlarni tanlash;

- produtsentlar yoki maqsaddagi mikrobiologik obyektlarga ozuqa muhiti tayyorlash va muvofiq o‘zgartirishlarni amalga oshirish;

- mikrobiologik ishlab chiqarishning namunaviy texnologik chizmasini tayyorlash;

- mikrobiologik pasport tuzish va uni yuritish *ko‘nikmalariga* ega bo‘lishi kerak.

Tinglovchi:

- biotexnologik texnologiya mahsulotlarini fizik-kimyoviy taxlil usullarini nazariy asoslarini va qo‘llanilish imkoniyatlarini;

- biotexnologik mahsulotlar ishlab chiqarishda qo‘llaniladigan asosiy uskunalardan foydalana olish;

- biotexnologik usulda olingan mahsulotlarni tahlil usullaridan samarali foydalana olish *malakalariga* ega bo‘lishi zarur.

Modulning o‘quv rejadagi boshqa modullar bilan bog‘liqligi va uzviyligi

“Amaliy mikrobiotexnologiya” fani qayta tayyorlash va malaka oshirish yo‘nalishini “Biotexnologiya” mutaxassisligi bo‘yicha kiritilgan “Gen muhandisligi va nanobiotexnologiya” va “Muqobil ekobiotexnologiyalar” fani bilan uzluksiz bog‘liq bo‘lib, ushbu fanlarni o‘zlashtirishda nazariy asos bo‘lib xizmat qiladi.

“Amaliy mikrobiotexnologiya” fanini to‘liq o‘zlashtirishda va amaliy vazifalarni bajarishda “Ta’limda multimedia tizimlari va masofaviy o‘qitish metodlari”, “Elektron pedagogika asoslari va pedagogning shaxsiy, kasbiy axborot maydonini loyihalash” hamda “Amaliy xorijiy tilni o‘rganishning intensiv usullari” fanlari yordam beradi.

Modulning oliy ta’limdagi o‘rni

“Amaliy mikrobiotexnologiya” fani qayta tayyorlash va malaka oshirish yo‘nalishini “Biotexnologiya” mutaxassisligi bo‘yicha maxsus fanlardan dars beruvchi professor-o‘qituvchilar uchun muhim o‘rinni egallaydi. Ushbu fan Oliy ta’lim muassasalarida talaba va pedagoglar tomonidan o‘quv-ilmiy ishlarini olib borish uchun asosiy nazariy va amaliy bilimlarni beradi.

Modul bo'yicha soatlar taqsimoti:

	Modul mavzulari	Tinglovchining o'quv yuklamasi, soat				
		Hammasi	Auditoriya o'quv yuklamasi			
			nazariy	jumladan		
				Amaliy mashg'ulot	Ko'chma mashg'ulot	
1	Kirish. Zamonaviy mikrobiotexnologiyaga asoslangan innovatsion ishlab chiqarish usullari, ularning ishlash mexanizmlari	8	2	6		
2	Mahalliy ishlab chiqarishdagi modernizatsiyalashgan korxonalaridagi texnologik tizimlar	8	2	6		
3	Zamonaviy ishlab chiqarish texnologiyasida qo'llaniladigan produtsentlar va yangi uskuna va jihozlar.	8	2	6		
	Jami	24	6	18		

NAZARIY MASHG'ULOTLAR MAZMUNI

1–mavzu: Kirish. Zamonaviy mikrobiotexnologiyaga asoslangan innovatsion ishlab chiqarish usullari, ularning ishlash mexanizmlari

Amaliy mikrobiotexnologiya fani asoslari; Amaliy mikrobiotexnologiyaning fan sifatida shakllanishigacha bo'lgan davrda mikroorganizmlar faoliyatidan foydalanish.

1. Amaliy mikrobiotexnologiyada qo'llaniladigan zamonaviy usullar. Ekish materialini olish, mikroorganizmlarni saqlash usullari; laboratoriyalarda toza ekish

materialini tayyorlash, ozuqa muhiti tayyorlash bosqichlari, ozuqa muhitlari tayyorlash uchun xom-ashyo mahsulotlari.

2. Kultural suyuqlikdan biomassani ajratish va quyushtirish bosqichlari: flotatsiya, separatsiya, issiqlik bilan ishlov berish va buglantirish, filtrlash, kultural suyuqlikdan biomassani ajratish filtrlari.

2–mavzu: Mahalliy ishlab chiqarishdagi modernizatsiyalashgan korxonalaridagi texnologik tizimlar

Oxirgi mahsulotni olish: kultural suyuqlikdan biomassani ajratish; hujayralar devorini buzish usullari; ajratish va tozalash; konsentrlash; suvsizlantirish; stabillash, mahsulot xavfsizligi.

1. Suv otlaridan, zamburuglardan, bakteriyaalardan oqsillar olish. Lizin ishlab chiqarish. Glutamin kislota ishlab chiqarish. Glutamin kislota ishlab chiqarish bosqichlari. Natriy glutamat olish.

3–mavzu: Zamonaviy ishlab chiqarish texnologiyasida qollaniladigan produtsentlar va yangi uskuna va jihozlar

1. Osimlik zararkunanda hasharotlariga qarshi mikroorganizmlar majmuasini ajratib olish va bular asosida mikrob biopreparatlarini tayyorlash.

Preparatlarni tayyorlash uchun bakteriyaalar, zamburuglar va viruslardan foydalanish va preparatlarni ishlab chiqarish texnologiyasi. Preparatlarni ishlab chiqarishda mikroorganizmlarning fiziologiyasi va biokimyoviy xususiyatlari ta'siri.

AMALIY MASHG'ULOTLAR MAZMUNI

1-amaliy mashg'ulot

Mikroorganizmlar asosida yaratilgan ishlab chiqarish jarayonlarini tizimli tahlil qilish orqali iqtisodiyotning turli tarmoqlari uchun o'ta zarur mahsulotlar ishlab chiqarishning imkoniyatlarini yaratish istiqbollari

Biotexnologiya sanoatida produsent sifatida prokariotlar – (bir hujayrali, yadrosi mukammal bo'lmagan organizmlar) – bakteriyaalar, aktinomisetlar,

rikketsiyalar va tuban eukariotlar (bir va ko'p hujayrali, yadrosi mukammal, xromosomalari maxsus lipoproteid tabiatli membranalar bilan o'ralgan) – achitqi va miselial zamburug'lar, eng sodda jonivorlar va suv o'tlari hamda ularni har xil usullar (seleksiya, mutagenez, hujayra va gen muhandisligi) orqali olingan mutantlaridan foydalaniladi.

2-amaliy mashg'ulot

Biotexnologiya va sanoat ishlab chiqarishda mikrobiologik

biotexnologiyaning ilmiy va amaliy ahamiyati

Ishlab chiqarish korxonalarini mikrobiologik nazorat qilish bo'yicha sanitariya-gigiena talab va me'yorlarini o'rganish. Mikroorganizmlar asosida yaratilgan ishlab chiqarish jarayonlarini tizimli tahlil qilishda texnik talablar.

Mikroorganizmlar ozuqa muhitlarini sterillash uskunalaridan foydalanish. Texnik mikrobiologiya laboratoriyasida ishlash qoidalari bilan tanishish. Mikroorganizmlar ozuqa muhitlarini sterillash jarayonida qo'llaniladigan usullar. Mikroorganizmlar asosida yaratilgan ishlab chiqarish jarayonlarini tizimli tahlil qilish.

3-amaliy mashg'ulot

Mikroorganizmlarning turli istiqbollari shtammlaridan foydalanish

Bakterial preparatlar olish va unga qo'yilgan talablar. Zamburug'li va virusli preparatlar olish. *Bacillus thuringiensis* entomopatogen bakteriyaasining mikrobiologik tadqiqotlardagi ahamiyati. Entomopatogen bakteriyaasining umumiy xususiyatlari.

4-amaliy mashg'ulot

Amaliy mikrobiotexnologiyaning ishlab chiqarish tarmoqlaridagi roli

Mikrob preparatlarini ishlab-chiqarishda qo'yiladigan talablar. Mikroorganizmlardan mahsulotlarni ajratish usullari va uskunalari bilan ishlash tartiblarini o'rganish. Mikroorganizmlardan mahsulotlarni ajratish jarayonida qo'llaniladigan produtsentlar va yangi uskuna va jihozlar.

KO‘CHMA MASHG‘ULOT MAZMUNI

Modul bo‘yicha mustaqil ishlar “Boshqaruvda axborot-kommunikasiya texnologiyalari” sohasi bo‘yicha qisqa nazariy ma’lumotlar hamda ta’lim muassasasida hozirgi vaqtda bu sohada amalga oshirilayotgan ishlar haqida ma’lumot keltirilishi zarur. Modul doirasidagi mustaqil ta’lim mavzulari portfolio topshiriqlari ko‘rinishida tinglovchilarga taqdim etiladi va bajariladi.

ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Bernard R.Glik, Jack J. Pasternak. Molecular biotechnology. -Washington 2010. 1020 r.
2. Marian Petre. Environmental biotechnology – New approaches andproches and prospective application –Rijeka, Croatia, 2013
3. Deniz Ekinici. “Biotechnology”. Croatia, 2015.
4. Artikova R.M., Murodova S.S. Qishloq xo‘jalik biotexnologiyasi. Darslik. T.: Fan va texnologiya. 2010. -279 b.
5. Xo‘jamshukurov N.A., Davranov Q.D. Sattarov M.E. Oziq-ovqat va ozuqa mahsulotlari biotexnologiyasi. Darslik. T.: Tafakkur qanoti. 2014. -175 b.
6. Xo‘jamshukurov N.A., Maksumova D.Q. Biotexnologik jarayonlarning jihozlari. Darslik. T.: Tafakkur qanoti. 2014.-159 b.
7. Mirxamidova P. va bosh. Mikrobiologiya va biotexnologiya asoslari. Darslik. T.: Ilm ziyo. 2014. -335 b.
8. Zikryaev A., Mirxamidova P. Biologik kimyo va molekulyar biologiya. Darslik. T.: Tafakkur bo‘stoni. 2013. -223 b.

Internet resurslar:

1. O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligi: www.edu.uz.
2. O‘zbekiston Respublikasi Aloqa, axborotlashtirish va telekommunikatsiya texnologiyalari davlat qo‘mitasi: www.aci.uz.

3. Kompyuterlashtirish va axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini rivojlantirish bo'yicha Muvofiqlashtiruvchi kengash: www.ictcouncil.gov.uz.
4. O'zR OO'MTV huzuridagi Bosh ilmiy-metodik markaz: www.bimm.uz
5. Toshkent axborot texnologiyalari universiteti: www.tuit.uz.
6. [www. Ziyonet. uz](http://www.Ziyonet.uz)
7. Infocom.uz elektron jupHali: www.infocom.uz
8. <http://learnenglishkids.britishcouncil.org/en/>
9. <http://learnenglishteens.britishcouncil.org/>
10. <http://wiley.com>

II. MODULNI O'QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTERFAOL TA'LIM METODLARI

“Keys-stadi” metodi

«**Keys-stadi**» - inglizcha so'z bo'lib, («case» – aniq vaziyat, hodisa, «stadi» – o'rganmoq, tahlil qilmoq) aniq vaziyatlarni o'rganish, tahlil qilish asosida o'qitishni amalga oshirishga qaratilgan metod hisoblanadi. Mazkur metod dastlab 1921 yil Garvard universitetida amaliy vaziyatlardan iqtisodiy boshqaruv fanlarini o'rganishda foydalanish tartibida qo'llanilgan. Keysda ochiq axborotlardan yoki aniq voqea-hodisadan vaziyat sifatida tahlil uchun foydalanish mumkin. Keys harakatlari o'z ichiga quyidagilarni qamrab oladi: Kim (Who), Qachon (When), Qaerda (Where), Nima uchun (Why), Qanday/Qanaqa (How), Nima-natija (What).

“Keys metodi” ni amalga oshirish bosqichlari

Ish bosqichlari	Faoliyat shakli va mazmuni
1-bosqich: Keys va uning axborot ta'minoti bilan tanishtirish	<ul style="list-style-type: none"> ✓ yakka tartibdagi audio-vizual ish; ✓ keys bilan tanishish (matnli, audio yoki media shaklda); ✓ axborotni umumlashtirish; ✓ axborot tahlili; ✓ muammolarni aniqlash
2-bosqich: Keysni aniqlashtirish va o'quv topshirig'ni belgilash	<ul style="list-style-type: none"> ✓ individual va guruhda ishlash; ✓ muammolarni dolzarblik ierarxiyasini aniqlash; ✓ asosiy muammoli vaziyatni belgilash

3-bosqich: Keysdagi asosiy muammoni tahlil etish orqali o‘quv topshirig‘ining yechimini izlash, hal etish yo‘llarini ishlab chiqish	<ul style="list-style-type: none"> ✓ individual va guruhda ishlash; ✓ muqobil yechim yo‘llarini ishlab chiqish; ✓ har bir yechimning imkoniyatlari va to‘siqlarni tahlil qilish; ✓ muqobil yechimlarni tanlash
4-bosqich: Keys yechimini shakllantirish va asoslash, taqdimot.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ yakka va guruhda ishlash; ✓ muqobil variantlarni amalda qo‘llash imkoniyatlarini asoslash; ✓ ijodiy-loyiha taqdimotini tayyorlash; ✓ yakuniy xulosa va vaziyat yechimining amaliy aspektlarini yoritish

Keys. DNK ni restriksion endonukleazalar bilan kesish usuli ishlab chiqildi. O‘simlikdan DNK ajratib olindi va restriktazalar bilan ishlov berildi. Lekin elektroforezda tekshirilganda DNK umuman yo‘q bo‘lib ketganligi aniqlandi ya’ni xatolik kelib chiqdi. Ishlab chiqilgan usul ishlamadi.

Keysni bajarish bosqichlari va topshiriqlar:

- Keysdagi muammoni keltirib chiqargan asosiy sabablarni belgilang (individual va kichik guruhda).
- DNK ni restriksiya qilish uchun bajariladigan ishlar ketma-ketligini belgilang (juftliklardagi ish).

«FSMU» metodi

Texnologiyaning maqsadi: Mazkur texnologiya ishtirokchilardagi umumiy fikrlardan xususiy xulosalar chiqarish, taqqoslash, qiyoslash orqali axborotni o‘zlashtirish, xulosalash, shuningdek, mustaqil ijodiy fikrlash ko‘nikmalarini shakllantirishga xizmat qiladi. Mazkur texnologiyadan ma’ruza mashg‘ulotlarida, mustahkamlashda, o‘tilgan mavzuni so‘rashda, uyga vazifa berishda hamda amaliy mashg‘ulot natijalarini tahlil etishda foydalanish tavsiya etiladi.

Texnologiyani amalga oshirish tartibi:

- qatnashchilarga mavzuga oid bo'lgan yakuniy xulosa yoki g'oya taklif etiladi;
- har bir ishtirokchiga FSMU texnologiyasining bosqichlari yozilgan qog'ozlarni tarqatiladi:



- ishtirokchilarning munosabatlari individual yoki guruhiiy tartibda taqdimot qilinadi.

FSMU tahlili qatnashchilarda kasbiy-nazariy bilimlarni amaliy mashqlar va mavjud tajribalar asosida tezroq va muvaffaqiyatli o'zlashtirilishiga asos bo'ladi.

Test

DNK-polimeraza qanday funksiyani bajaradi?

A). DNKni gidrolizlovchi ferment.

B). Polinukleotidlarni gidrolizlovchi ferment.

Qiyosiy tahlil

- DNK va RNK ning farqini tahlil qiling ?

Tushuncha tahlili

- DNK qisqartmasini izohlang...

Amaliy ko`nikma

- O`simlik hujayralariga genlarni kiritishga misol keltiring

Namuna. Har bir katakdagi to`g`ri javob 5 ball yoki 1-5 balgacha baholanishi mumkin.

“Insert” metodi

Metodning maqsadi: Mazkur metod o`quvchilarda yangi axborotlar tizimini qabul qilish va bilimlarni o`zlashtirilishini yengillashtirish maqsadida qo`llaniladi, shuningdek, bu metod o`quvchilar uchun xotira mashqi vazifasini ham o`taydi.

Metodni amalga oshirish tartibi:

- o`qituvchi mashg`ulotga qadar mavzuning asosiy tushunchalari mazmuni yoritilgan input-matnni tarqatma yoki taqdimot ko`rinishida tayyorlaydi;
- yangi mavzu mohiyatini yorituvchi matn ta`lim oluvchilarga tarqatiladi yoki taqdimot ko`rinishida namoyish etiladi;
- ta`lim oluvchilar individual tarzda matn bilan tanishib chiqib, o`z shaxsiy qarashlarini maxsus belgilar orqali ifodalaydilar. Matn bilan ishlashda talabalar yoki qatnashchilarga quyidagi maxsus belgilardan foydalanish tavsiya etiladi:

Belgilar	1-matn	2-matn	3-matn
“√” – tanish ma’lumot.			
“?” – mazkur ma’lumotni tushunmadim, izoh kerak.			
“+” bu ma’lumot men uchun yangilik.			
“– ” bu fikr yoki mazkur ma’lumotga qarshiman?			

Belgilangan vaqt yakunlangach, ta’lim oluvchilar uchun notanish va tushunarsiz bo‘lgan ma’lumotlar o‘qituvchi tomonidan tahlil qilinib, izohlanadi, ularning mohiyati to‘liq yoritiladi. Savollarga javob beriladi va mashg‘ulot yakunlanadi.

III. NAZARIY MATERIALLAR

1- mavzu. Kirish. Zamonaviy mikrobiotexnologiyaga asoslangan innovatsion ishlab chiqarish usullari, ularning ishlash mexanizmlari

Qadimiy biologik texnologiyalar orasida mikrobiologik sintez asosida ishlab chiqarish eng zarur ishlab chiqarishlardan biri hisoblanadi. Mikrobiologik sintez texnologiyasi yoki oxirgi vaqtlarda mikrobiologik texnologiya deb yuritilayotgan jarayon asosida inson manfaatlari uchun o'ta zarur bo'lgan mahsulotlarni olish uchun mikro organizmlarni yoki ularning hayoti davomida hosil qiladigan mahsulotlarini qayta ishlash jarayonlari va ularni olish usullarini takomillashtirish yotadi.

Qadim zamonlarda insonlar o'zlari bilmagan holda mikroorganizmlardan turli xil ishlab chiqarish jarayonlarida vinochilikda, pivo, non tayyorlashda, spirt olishda, pishloqchilikda va sut qatiq mahsulotlari olishda keng miqyosda foydalanib kelishgan.

Bor yo'g'i bundan uch yuz yil oldin Gollandiylik olim A. Levengukkina o'zi ixtiro qilgan mikroskop ostida bakteriyaani ko'ra oldi. Mikroorganizmlarning insonlar va hayvonlarda turli xil kasalliklar keltirib chiqarishdagi roli haqidagi tushinchalar XIX asrning o'rtalarida buyuk fransuz olimi Lui Paster ishlaridan so'nggina keng rivojlana boshladi.

Faqatgina o'tgan asrning 30-yillariga kelibgina, mikroorganizmlar o'sish qonuniyatlari va fiziologiyasi haqidagi bilimlar yig'indisidan kelib chiqib, mikroorganizmlardan foydalanib ishlab chiqarish asosida antibiotiklar, ozuqa achitqilari, vitaminlar va aminokislotalar olish imkoniytlari mavjudligi real voqeaga aylandi va amaliyotga tadbiq etildi.

Qadimda insonlar tabiatda mikroorganizmlar borligini bilmagan davrda ham kundalik hayotida, xo'jalikning har xil sohalarida ular faoliyidan foydalanib kelishgan. Birinchi bo'lib, xo'jalikning qaysi sohasida mikroorganizmlar faoliyatidan foydalanilganligini aytish qiyin.

Qadimdan Markaziy Osiyo va boshqa hududlarda non tayyorlashda xamirning bijg'ish jarayonidan foydalanib kelingan. Vino tayyorlash bundan ikki ming yil oldin chamasi Fransiyada, keyinchalik esa Yevropaning boshqa mamlakatlarida taraqqiy qila boshlagan.

Bizga yaqin mamlakatlardan Gurjiston, Armaniston va Azov dengizi havzasidagi hududlarda vino tayyorlashning dastlabki bosqichlaridayoq, insoniyat vinoning achishi sirkaga aylanib ketishi bilan to'qnashgan.

Pivo tayyorlashni eramizdan yetti ming yil oldin boshlangan deb taxmin qilishadi. Uni tayyorlash texnologiyasi Vavilonda kuchli taraqqiy qilgan. Pivo tayyorlash mahorati shu yerdan Misrga, Eronga, Yunonistonga va boshqa davlatlarga tarqalgan.

Pivo tayyorlash qishloq xo'jaligi taraqqiyoti bilan birgalikda boshlangan. XI asrdan boshlab pivo tayyorlash Rossiyada ham keng rivojlangan. XI-XII asrlarda u Kiyev va Novgorodda taraqqiy etgan.

Chorvachilikning rivojlanishi bilan sutni qayta ishlash va undan turli mahsulotlar tayyorlash boshlangan desak, xato bo'lmaydi. Sut achituvshi va spirtli bijg'ish asosida olingan milliy mahsulotlarni ko'p usullari hozirgi vaqtgacha saqlanib kelmoqda. Masalan, qatiq, kefir, qimiz, ayron, suzma va boshqalar.

Spirit olish usuli bir muncha kengroq o'rganilgan. Spirit dastlab faqat tibbiyotda ishlatilgan. Turmushda aroqdan foydalanish esa keyinchalik paydo bo'lgan. Yevropada vino spirti ishlab chiqaradigan zavod VII asrning o'rtalarida paydo bo'lgan.

Tadqiqotchilar mikroorganizmlarning foydali faoliyati bilan bir qatorda ularning oziq-ovqat tayyorlashda zararli ta'sirini ham kuzatib borishdi hamda ularga qarshi kurash yo'llarini o'rganishdi.

Chorvachilik va qishloq xo'jaligining boshqa sohalarining taraqqiy etishi bilan ayrim ortiqcha mahsulotlarni saqlashda, ularni buzilishini oldini olish choralarini ishlab chiqish kerak bo'ldi. Quritish, muzlatish, tuzlash usullaridan foydalanishgan.

Mikrobiologik parchalanishni aerob (kislrodli) jarayonining oldini olish maqsadida ham turli yo‘llardan foydalanganlar, masalan, go‘sh tga yog‘ quyib yoki tuzlab qo‘yishgan. Ko‘p vaqtlarda, XV asrdan XVIII asrlargacha bijg‘ish jarayoni kimyoviy jarayon sifatida o‘rganilib kelingan.

Kattalashtirib ko‘rsatadigan optik asboblarning paydo bo‘lishi bilan mikroorganizmlarni ko‘rish imkoniyti tug‘ildi. XVIII asrning o‘rtalarida mikroorganizmlar haqida ko‘plab asarlar yozila boshlandi, lekin ularning xossa va xususiyatlari haqida ma‘lumotlar kam edi.

Mikrobiologiyaning fan sifatida shakllanishi fransuz olimi Lui Paster (1822–1895 yy.) ishlari bilan bog‘liq. Dunyo fani tarixida Lui Paster kabi ilmiy ishlari shunchalik nazariy ahamiyatga ega bo‘lgan va shu bilan bir qatorda amaliyotda shunchalik katta samara bergan boshqa tadqiqotchi olimni topish qiyin bo‘lsa kerak.

K.A.Timiryazev Lui Pasterning ilmiy ishlariga katta baho berib, quyidagilarni aytgan edi: “Paster insonning amaliy faoliyatiga shunday ta‘sir ko‘rsatdiki, boshqa hech kim butun sivilizatsiya tarixida bunday darajada ish qilmagan”.

Paster o‘zining bir qator ilmiy asarlarida bijg‘ish jarayonini oddiygina bir narsa emasligini, balki ayrim mikroorganizmlarni substratga ta‘siri natijasida vujudga keladigan biologik jarayon ekanligini isbotlab berdi. Bu fenomenni u sut ashichi, spirt hosil bo‘lishi va moy kislotali bijg‘ish jarayonlarida amaliy ko‘rsatib bera oldi.

Paster birinchi bo‘lib, hamma mikroorganizmlar ham molekula holdagi kislrodga muhtoj bo‘lavermasligini aniqladi. Yog‘ kislota hosil qiluvchi bakteriyaalarni o‘rganib, bularni hayoti uchun havoning zararli ekanligini ko‘rsatdi. Shundan keyin anaerob (havosiz sharoitda yashovchi) xususiyatli mikroorganizmlar ochildi.

Pasterning bu xulosalari natijalari kuchli qarama-qarshiliklarga uchradi. Chunki bu davrda kislrodsiz hayot yo‘q degan fikr hukm surardi. Pasterning aytishicha, bijg‘ish - bu “kislrodsiz” hayot. Paster o‘zining ilmiy tadqiqotlari asosida bijg‘ish jarayonining nazariyasini ishlab chiqdi, foydali

mikroorganizmlarni qanday qilib ko'paytirish va zararlilari bilan kurashish yo'llarini o'rgandi. Pasterning tadqiqotlari ko'p asrdan beri tortishuvlarga sabab bo'layotgan hayotning o'z-o'zidan paydo bo'lish nazariyasini tugatdi. O'zining ajoyib natijasi, takroriy amalga oshirsa bo'ladigan yengil tajribasi orqali oziqa muhitida agar undagi mikroorganizmlar o'ldirilsa, havo bor sharoitda ham o'z-o'zidan hayotning paydo bo'lmasligini isbotlab berdi.

Vabo kasalini o'rganishda Pasterning xizmati juda katta. Pasterning ko'p tavsiyalari, shulardan biri-zararli mikroorganizmlarni undirish uchun haroratni, mahsulotning sifatiga ta'sir qilmaydigan darajada ko'tarish usuli (keyinchalik pastertilizatsiya deb nomlangan) hozirgi vaqtda ham vinochilikda, sut mahsulotlari tayyorlashda va boshqa oziq-ovqat sanoatida keng qo'llanilmoqda. Lui Pasterni insoniyatning ko'p muhim muammolarini yechgan hozirgi zamon mikrobiologiyasiga, shu bilan bir qatorda sanoat mikrobiologiyasiga asos solgan o'ta mehnatsevar taniqli olim deb atasak to'g'ri bo'ladi.

Mikrobiologiya taraqqiyotida, mikrobiologik sanoat texnologiyasini yaratishda mikroorganizmlarni toza kulturasini ajratib olishning ahamiyati juda katta bo'ldi. Bu muammoni yechishda nemis olimi R.Koxning (1843–1910) xizmati beqiyosdir.

Agarda kulturani o'stirish uchun oziqa muhitini sterilizatsiya qiladigan asbob uskunalari (avtoklavlar, quritgich shkaflar va boshqalar) yaratilmaganda va sterilizatsiya usullari o'rganilmaganda edi, toza kultura bilan ish olib borib ham bo'lmas edi. Bu usullarni ishlab chiqishda L.Paster, R.Kox, D.Tindal, Sh.Shamberlen va boshqa olimlar o'zlarining katta hissalarini qo'shdilar.

Toza kulturani sanoatda qo'llashda Daniylik olim E.X.Gansenning xizmati katta. Toza kultura olish usulini yaratilishi mikroorganizmlarni hayot faoliyatiga ilmiy asoslangan texnologik jarayonni yaratish va shu texnologiya asosida doimiy mahsulot olishga sabab bo'ldi.

Big'ish jarayonining mexanizmini bilishda, bu jarayonni olib boruvchi fermentlarni o'rganishning ahamiyati katta bo'ldi.

1872 yil tibbiyotshunos, bioximik M.M.Manassin spirtli bijg'ishni, tirik hujayralar ishtirokisiz borishligini aytadi. Bijg'ishning tirik hujayrasiz ketishi mumkinligining so'nggi masalalari XX asrning oxirida hal qilindi.

G.Buxner va E.Buxnerlar 1897 yil achitqi ekstrakti spirtli bijg'ishni olib borishi mumkinligini ko'rsatishgan. Bular bu jarayonni bitta ferment olib boradi deb taxmin qilishgan edi.

Rus olimi A.N.Lebedev achitqilardan fermentli ekstrakt olishni takomillashtirdi va bijg'ish jarayonini ko'p bosqishli ekanligini, bir qancha fermentlar ishtirokida borishligini ko'rsatdi. Shunday qilib bijg'ish tirik hujayralar orqali yoki ularda hosil bo'lgan fermentlar ta'sirida borishi aniqlandi. Bijg'ish jarayonini amalga oshiruvshi fermentlarni o'rganish bo'yicha qilingan tadqiqotlar biokimyofanining paydo bo'lishiga asos bo'lib xizmat qildi va umuman mikroorganizmlar fermentlarini o'rganishning boshlanishiga sababchi bo'ldi.

XX asrning boshlarida Rossiyada, Angliyada, AQSH va Olmoniyada spirtli bijg'ish jarayonining oraliq bosqichlari o'rganila boshlandi. Birinchi ikki o'n yillikda spirtli bijg'ish jarayoni bilan to'qimalarda glikoliz jarayonini o'rganish amalga oshirildi. Keyinchalik umuman mikroorganizmlar yordamida uglevodlar parchalanishining chuqur o'rganilishi mikrobiologiya sanoati taraqqiyotining ilmiy asosini tashkil qildi.

Birinchi jahon urushi davridagi harbiy talab tufayli sanoatning bir qancha yangi tarmoqlari paydo bo'ldi. Olmoniyada harbiy maqsad uchun gliseringa keskin muhtojlik sezildi (ilgari uni tabiiy holda hayvon yog'idan olishar edi). Gliserinni sintez qilishning biokimyoviy jarayonning asosini o'rganish, uni mikrobiologik usulda qand va melassa asosida ishlab chiqarish mumkinligini ko'rsatdi. Shu yillari portlovchi modda olish uchun asetonga ham talab ortdi.

X.Vaysman Angliyada makkajo'xori unidan asetoni mikrobiologik usulda ishlab chiqarishni tashkil qildi. Amerikadan ham Ferenbax-Vaysman usuli orqali bakteriyaa yordamida qanddan aseton va butil spirti olish yo'lga qo'yilgan. XIX asrning oxirida bir qancha davlatlarda mikroorganizmlar yordamida organik kislotalar olish mumkinligi haqida ma'lumotlar paydo bo'la boshladi, ularni ishlab

chiqarishni yo'lga qo'yishga ham intilish boshlandi. 1923-yil mikrobiologik yo'l bilan limon kislotasi ishlab chiqarish, keyinroq esa sut kislotasi, glyukon kislotasi va boshqa organik kislotalar ishlab chiqarish yo'lga qo'yildi. 1940-yillargacha ko'plab organik kislotalar: aseton, butanol, propanol, etil spirti va gliserin ishlab chiqarish asosan mikrobiologik usul bilan amalga oshirildi. Keyinshalik organik sintezni va tozalashni takomillashtirish bilan bu moddalarning ayrimlari kimyoviy yo'l bilan olinib boshlandi.

Hozirgi vaqtda bu moddalarni ishlab chiqarishda mikrobiologik usulning afzalligi isbotlangan. Oziq-ovqat ishlab chiqarish texnologiyasi asosida yotgan biokimyoviy va mikrobiologik jarayonlarning nazariy tomonlarini o'rganishga ko'plab olimlar qiziq boshlashdi. Rus olimlari V.L.Omilyanskiy, V.A.Nikolayev, G.L.Seleber va boshqa tadqiqotchilar non ishlab chiqarishda ishtirok etadigan mikroorganizmlarni o'rganishdi va xamirni achish jarayonining ilmiy asosini yaratishdi.

S.A.Korolyova, A.F.Vaytkevich va boshqa olimlarning sut va sut mahsulotlari mikrobiologiyasi haqidagi ishlari shu sohadagi sanoatni taraqqiy qilishiga yordamlashdi. V.N.Shapashnikov va uning shogirdlari ilmiy tadqiqotlar asosida 1920-yillarda sut kislotasi va moy kislotasi ishlab chiqaradigan mikrobiologik sanoatni yo'lga qo'yishdi. 1930-yillarda esa aseton va butil spirti ishlab chiqarila boshlandi.

V.S.Butkevich va S.P.Kostishev rahbarligida olib borilgan zamburug'lardan limon kislotasi sintez bo'lish jarayonini o'rganish shu kislotani 1933-yilda birinchi marotaba sanoat asosida olinishiga sabab bo'ldi. 1935-yilda riboflovinni mikrobiologik yo'l bilan olish mumkinligining ko'rsatilganligi mikrobiologiya sanoati taraqqiyotida katta ahamiyatga ega bo'ldi. Mikrobiologiya sanoatining taraqqiyotida yangi bosqich antibiotiklar ishlab chiqarish bilan boshlandi.

Antibiotiklarning oshilishi va ularni ishlab chiqarishni tashkil bo'lishi XX asrdagi biologiyaning eng katta yutuqlaridan biri hisoblanadi. Antibiotiklar ishlab chiqarishda bir qancha asbob uskunalari va maxsus jihozlarni yaratilishi texnika fanining mikrobiologiya sanoatidagi ahamiyatini oshirishga olib keldi. Antibiotik

ishlab chiqarishdagi tajriba mikrobiologiya sanoatining boshqa sohalariga ham o'z ta'sirini ko'rsatdi. 1948- yilda mikroorganizmlar yordamida B12 vitaminini ishlab chiqarish mumkinligi ko'rsatildi. Bu muhim vitaminni olish texnologiyasi V.N.Bukin va uning xodimlari tomonidan yaratilgan va ishlab chiqarishga taqdim etilgan. O'zbekistonda sanoat mikrobiologiyasini dastlabki qadamlari, professor S.A.Asqarova nomi bilan bog'liq. Mintaqamizda ko'k va ko'k yashil suv o'tlarini sanoat sharoitida ko'paytirish hamda ulardan xalq xo'jaligining turli tarmoqlarida foydalanishni ilmiy asoslab bergan olim, akademik A.M.Muzaffarovdir.

Mikroorganizmlardan kofermentlar ajratish texnologiyasi birinchilardan bo'lib akademik A.Xolmurodov tomonidan yaratilgan va ularni shogirdlari, professor T.G'ulomova tomonidan rivojlantirilmoqda.

O'zR FAsi akademigi, O'zbekistonda xizmat ko'rsatgan fan arbobi, biologiya fanlari doktori, professor M.I.Mavloniy va uning shogirdlari tomonidan sanoat mikrobiologiyasini ilmiy asoslari yaratilmoqda va xalq xo'jaligida amaliyotda keng qo'llanilmoqda.

Akademik M.I.Mavloniy rahbarligida non pishirishda, vino, pivo tayyorlashda va meva konserva ishlab chiqarishda ishlatiladigan achitqilar biologiyasi har tomonlama chuqur o'rganilib, amaliyotda qo'llashning nazariyasi yaratilgan va amaliyotga tadbiiq etilgan.

O'zbekistonda sut kislota hosil qiluvchi bakteriyaalarni har tomonlama chuqur o'rgangan va amaliyotga tadbiiq qilgan olima biologiya fanlari nomzodi D.K.Ogay va uning shogirdlaridir. Ular sut achituvchi bakteriyaalarning hayot faoliyatidan foydalanib, xilma-xil sut mahsulotlari (orom-1, orom-2, bifidobakterin, laktobakterin va boshqalar) ishlab chiqarishmoqda.

Shunday qilib, hozirgi vaqtda texnik mikrobiologiya sohasini rivojlanishi mikrobiologiya fanining boshqa sohalar va umuman bu fanga biologiya fanining boshqa tarmoqlari (biokimyoy, genetika, biotexnologiya, molekulyar biologiya, gen muhandisligi va boshqalar) rivojlanishi bilan bog'liqdir. Ularning ta'siri natijasida mikroorganizmlar, bakteriyaalar, aktinomesitlar, zamburug'lar va achitqilar yordamida sanoat asosida juda ko'plab biologik faol moddalar (oqsillar,

fermentlar, antibiotiklar, vitaminlar, organik kislotalar) va boshqa moddalar olinmoqda. Shu o'rinda biologiya fanlari doktori, professor Q.D.Davranov va uning shogirdlari tomonidan amalga oshirilayotgan ilmiy va amaliy ishlar tahsinga sazovordir.

Professor Q.D.Davranov rahbarligida mikrobiologiya va biotexnologiya sohasida yaratilgan mikroorganizm fermentlarining ko'p shaklliligi haqidagi nazariy jahondagi barcha yirik hamkasb olimlar tomonidan tan olingan va mikroorganizm tomonidan ferment sintez qilish nazariyasini boyitdi. U MDH mamlakatlarida birinchilardan bo'lib mikroorganizmlardan lipaza fermenti ajratish texnologiyasini ishlab chiqqan va bu texnologiya Vilnyus (Litva) hamda Lado'jin (Ukraina) ferment zavodlarida ishlab chiqarishga qabul qilingan.

Mikroorganizmlardan non va non mahsulotlari tayyorlashda sut va sut mahsulotlari olishda, oqova suvlarni tozalashda rangli metallarni ruda qoldiqlaridan ajratib olishda va boshqa bir qancha sohalarda keng foydalanilmoqda. Marhum professorlar T.Yu.Yusupov va M.M.Murodovlarning insektisid preparatlar ishlab chiqarish va ishlab chiqarishda lizogen hujayralar va faglarni o'rganish yuzasidan olib borgan ilmiy tadqiqot ishlari tahsinga sazovordir.

Mikrobiologiya sanoatining mahsulotlari xalq xo'jaligining hamma sohalarida (qishloq xo'jaligida, tibbiyotda, atrof muhitni muhofaza qilishda va boshqa sohalarda) keng miqyosda qo'llanib kelinmoqda.

Mikroorganizmlar - ko'z ilg'amaydigan, eng kichik tirik jonzotlar bo'lib, ularni faqatgina maxsus uskuna-mikroskoplar tagida ko'rish mumkin xalos. Shunchalik kichik bo'lishlariga qaramasdan, mikroorganizmlar, o'ta murakkab, harakatchan, hujayra tuzilishi, oziqlanishi va ovqat hazm qilishi, o'sish va ko'payish qonuniyatlarida umumiylikka ega bo'lgan jonzotlardir.

Mikroorganizmlarga xos bo'lgan eng asosiy xususiyatlardan biri, ularning o'ta tezlik bilan ko'payishidir. Ba'zi bir bakteriyaalar yaxshi sharoitda 20-30 minutda ikkiga bo'linadilar. Oqibatda og'irligi bor-yo'g'i $2,5 \cdot 10^{-12}$ g bo'lgan bir dona bakteriyaadan 2-4 sutka davomida, eng mukammal sharoitda 10^{10} tonna va undan ham ortiqroq miqdorda biomassa yig'ib olish mumkin bo'lardi. Albatta,

tabiatda bunday bo'lmaydi, shunki o'sishni cheklovchi ko'p sonli omillar mavjuddir.

Shunday bo'lishiga qaramasdan mikroorganizmlarni o'sib, ko'payishi tezligi hayvon va o'simliklarnikiga nisbatan bir necha barobar ustun turishini ta'kidlamog darkor.

Mikroorganizmlarning bunchalik tezlikda o'sib, ko'payishi eng avvalo moddalar almashuvining tezligi bilan bog'liqdir. Modda almashuvining yuqori samaradorligi esa, mikroorganizmlar hujayra sirtining, ularni hajmiga nisbatan kattaligi bilan tushintiriladi. Masalan, kesimi 0,5 mkm bo'lgan bakteriyaalarning hujayra sirtini ularni hajmiga nisbatan $12 \cdot 10^6 \text{ m}^{-1}$ ni tashkil etadi (qiyoslab ko'rish uchun 90 kg odamda bu ko'rsatkich bor-yo'g'i 30 m^{-1} ni tashkil etadi xolos).

Mikroorganizmlarning hujayra tuzilishi va shakllari

Mikroorganizmlar dunyosi keng va xilma-xildir. U ko'p minglab har xil tuzilishli guruhlarni o'z ishiga qamrab olsada, olimlar mikroorganizmlarning yangi-yangi turlarini topishda davom etmoqdalar.

Shuning uchun ham ularni o'rganishni bir tizimga solish maqsadida mikroorganizmlarni har xil xususiyatlaridan, jumladan, ularning tuzilishi (morfologiyasi), fiziologiyasi, kultural belgilari, u yoki bu kimyoviy moddalar sintez qilishi va boshqa bir qator xususiyatlaridan foydalangan holda guruhlarga bo'lib o'rganiladi.

Mikroorganizmlar, boshqa tirik organizmlar singari hujayralardan tashkil topadilar. Ko'pchilik mikroblar bir hujayralik bo'lsada, tabiatda ularni ko'p hujayrali shakllari ham mavjud. Mikroorganizmlar hujayralari tuzilishining o'ziga xosligiga qarab, ular ikki guruhga: prokariotlar va eukariotlarga bo'linadilar.

Prokariotlar (yadrosiz organizmlar) hujayralari oddiy bo'lib, ularda yaqqol ko'rinadigan yadro bo'lmaydi. Yadro vazifasini bajaruvchi nukleoid membrana bilan o'ralmagan holda faoliyat ko'rsatadi va bir dona ikki zanjirli DNK molekulasidan iborat bo'ladi. Ularni hujayra qobig'i nisbatan yumshoq bo'lmasdan, uning kimyoviy tarkibi eukariotlarnikidan farq qiladi. Prokariotlar va

bakteriyaalar iboralari sinonimlar sifatida, bir-birini o‘rnini bosadigan ma’noda ishlatiladi.

Eukariotlar (yoki yadroli organizmlar) alohida membrana bilan o‘ralgan va xromosomalar to‘plamiga ega organizmlardir. Xromosomalarda genetik axborotlar saqlovchi dezoksiribonuklein kislotalar (DNK) saqlanadi. Bundan tashqari, eukariotlar faqatgina ularga xos bo‘lgan organellalar (mitoxondriy, xloroplast va x.k.) ham saqlaydilar.

Mikroorganizmlarni belgilash uchun qo‘sh (binar) nomenklatura ishlatilib, ular mikroorganizmlarni avlodi va turini lotin tilida yoziladigan nomlarini o‘z ichiga oladi. Masalan, *Sandida* avlodiga mansub achitqi zamburug‘larini bir necha turlari ma’lum: *Sandida tropisalis*, *Sandida lipolytisa* va h.k. Buni qisqartirib *S.tropisalis*, yoki *S.lipolytisa* deb yozilishi mumkin. Ba’zida ruscha ham yozishga ruhsat etilgan, masalan, Kandida tropikalisi, Kandida lipolitika.

Mikroorganizmlar klassifikatsiyasidagi pastki taksonomik birlik tur hisoblanadi. Turlar to‘planib avlodlarni, avlodlar - oilani, oilalar - qatorni, qatorlar esa - sinflarni tashkil etadi.

Tur – bu umumiy genotipga ega, morfologiyasi, fiziologiyasi va boshqa xususiyatlari o‘xshash bo‘lgan, ma’lum sharoitda bir xil jarayonlarni amalga oshiruvchi mikroorganizmlarni o‘z ichiga oladi. Mikrobiologiyda keng ishlatiladigan “shtamm” tuchunchasi taksonomik kategoriya hisoblanmaydi.

Shtamm – turga nisbatan qisqa ma’noga ega bo‘lib, bir turga mansub, ammo ba’zi-bir xususiyatlari bilan farq qiluvchi mikroorganizmlarga nisbatan ishlatiladi. Ammo, shtammlarni asosiy xususiyatlari turlar doirasidan tashqariga chiqmaydi.

Mikroorganizmlar juda kichik bo‘lganliklari sababli, ularni xususiyatlari haqidagi axborotni faqatgina bir necha million-milliardlardan iborat bo‘lgan to‘plamlarni o‘rganish orqali olish mumkin xolos. Mikroorganizmlarni bunday to‘plamlari “kultura” deb atalsa, ularni undirish yoki ko‘paytirish jarayoni “o‘stirish” deb ataladi.

Bir turdan (shtammdan) iborat bo'lgan mikroorganizmlar to'plami - toza, ikki yoki undan ko'proq bo'lgan turdan iborat mikroorganizmlar to'plami esa aralash deb ataladi.

Asosiy shakllar orasida, bir-biridan o'tuvchilari ham mavjud. Sharsimon (kokklar) mikroorganizmlar asosan sharga o'xshash bo'lib, ularni orasida cho'zinchoq, bir tomoni yassiroq, bukri va boshqa shaklga ega bo'lganlari ham uchrab turadi. Kokklar bo'linganda bir tekisda ikkitadan (juft) bo'lib ko'payishlari mumkin, bularni diplokokklar deb ataladi.

Agar bo'linish birin-ketin amalga oshirilib, hujayralar bir-birlariga yopishgan holatda, zanjirsimon bo'lib qolsalar - bularni streptokokklar deb ataladi.

Kokklarni ikkiga o'zaro perpendikulyr holatda bo'linishi to'rtta hujayra hosil qiladi va bu tetrakokklar deb ataladi.

Hujayralarni tartibsiz to'planishi, uzum shingiliga o'xshash shaklga ega bo'lishi kokklarni har xil tekislikda bo'linishi natijasida paydo bo'ladi va bunday shakllar stafilakokklar deb ataladi.

Ko'pchilik bakteriyaalar tayoqchasimon yoki silindrsimon shaklga ega bo'ladi. Ko'pchilik holatda tayoqchani uchi yarim oy holatga ega bo'lib, ba'zida to'g'ri burchak holda kesilgan holatdagilari ham uchrab turadi.

Tayoqchasimon bakteriyaalar kokklarga o'xshab juft-juft joylashishlari ham mumkin, bularni diplobakteriyaalar deb ataladi.

Agar hujayralar zanjirsimon joylashgan bo'lsa, ularni streptobakteriyaalar deb ataladi.

Egri-bugri yoki spiralsimon bakteriyaalarni nafaqat bo'yi yoki eni bo'yicha, balki ularni qiyshaygan qismlarining soni bo'yicha ham bir-birlaridan ajratiladi. Vibrionlar shakli bo'yicha vergulni eslatadi; spirillar 3 dan 5 gacha qiyshiq burmalar hosil qiladilar; spiroxetlar esa beshdan ortiq burmalar hosil qiladilar hamda birlamchi burmalaridan tashqari ikkilamchi burmalar ham hosil qiladilar.

Yuqorida keltirilganlardan tashqari, boshqa shakllarga ega bo'lgan mikroorganizmlar ham uchrab turadi. Masalan, mikrobakteriyaalar tayoqchasimon

shakldan tashqari, rivojlanishning dastlabki vaqtlarida shoxchasimon shaklga ham ega bo'ladilar. Ayniqsa shoxlanish shakli aktinomisetlar hujayralariga xosdir.

Mikroorganizmlarni shakli va katta kichikligi oziqa muhitining tarkibiga, mikroorganizmlar shtammlarining yoshiga va ularni o'sish sharoitlariga bog'liq bo'ladi.

Mikroorganizmlar - mikroskopik (ko'z ilg'amas) organizmlar bo'lganliklari uchun ham, ularni o'lchami mikrometrlarda ($1\text{mkm} \cdot 10^{-6}\text{m}$) o'lchanadi. Sharsimon shakldagi mikroorganizmlarning diametri 0,7–1,2 mkm; tayoqchasimonlarning uzunligi 1–10 mkm, eni 0,5–1,0 mkm bo'lsa, ipsimon shakldagi bakteriyaalarning uzunligi bir necha o'n mikrometrgacha yetadi.

Hujayrani tashkil etuvchi qismlarning o'lchami bundan ham kichik bo'lib, ular nanometrlar ($1\text{nm} \cdot 10^{-9}\text{m}$) bilan o'lchanadi. Buning nima ekanligini ko'z oldimizga keltirish uchun quyidagilarni faraz qilish kifoya: 1 ml suvda (1 litrning mingdan bir qismi) millionlab, 1 g tuproqda esa milliardlar mikrob hujayralari joylashishlari mumkin.

Mikroorganizmlar hajmining o'ta kichikligi, ularni tuzilishini o'rganishni biroz qiyinlashtiradi. Zamonaviy mikroskoplarni ayniqsa elektron va lyuminescent mikroskoplarni hamda hujayralarni bo'yash usullarini ixtiro qilinishi, mikroorganizmlarni tashkiliy qismlarini o'rganish imkoniyatini yaratdi.

Mikroorganizmlar hujayralarining tuzilishi o'ta murakkab bo'lib, umumiy ko'rinishda hayvonlar va o'simliklar hujayralariga o'xshab ketadi. Aslida esa, prokariot va eukariot mikroorganizmlar hujayralarining tuzilishi va ularni tashkil etgan organella va organoidlarni funksiyalari keskin farq qiladi.

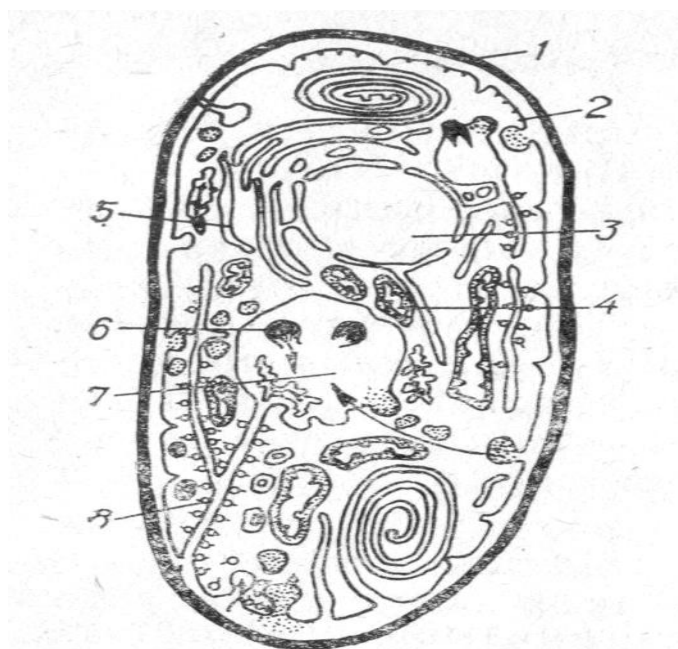
Hujayra tuzilishini rivojlangan eukariot mikroorganizmlar vakili achitqi zamburug'lar hujayralari misolida tahlil qilib ko'ramiz (2–rasm).

Prokariotlar (bakteriyaalar) hujayralari ancha sodda bo'lib, ularni asosiy farqi ko'rsatib o'tiladi.

Mikrob hujayralarini tashqi muhitdan kapsula, hujayra qobig'i va sitoplazmatik membranadan iborat bo'lgan yupqa qobiq ajratib turadi. Bu qobiqni vazifasi beqiyosdir: eng avvalo u hujayraga shakl berib turadi, tashqi ta'sirlardan

saqlaydi va u orqali tashqi muhit (oziqa muhiti) va hujayraning ichki qismi o'rtasida oziqa almashib turiladi.

Kapsula – bakteriyaa hujayrasi uchun shart bo'lgan qism emas. Faqatgina u himoya vazifasini bajarib, bakteriyaani mexanik ta'sirlardan va qurib qolishdan saqlab turadi. Kapsula hujayrani qalin yoki yupqa parda bilan o'rab olishi mumkin.



1-rasm. Achitqi zamburug'lar tuzilishining chizmasi

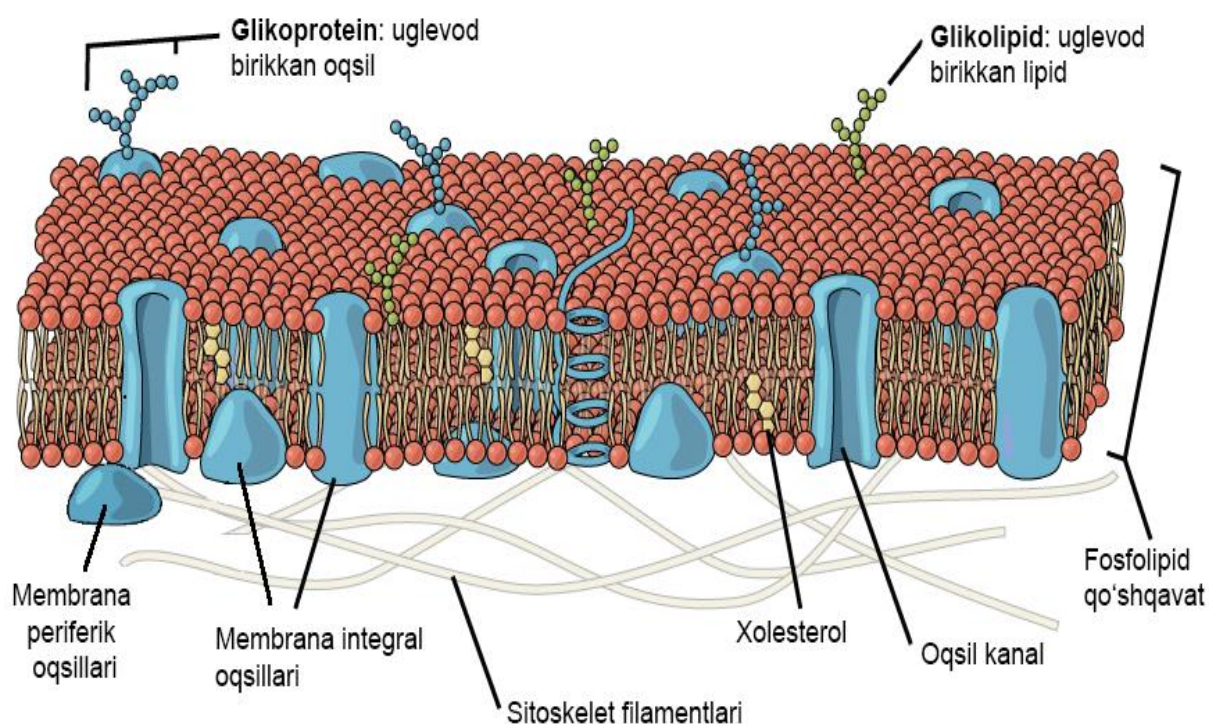
1- hujayra devori; 2-sitoplazmatik membrana; 3-yadro; 4-mitoxondriya; 5-qo'shilish mahkamasi; 6-lipidli birikmalar; 7-vakuola; 8-endoplazmatik retikulum.

Hujayra devori – ko'p qavatli bo'lib, u ba'zida esa o'n qavatdan iborat bo'lishi mumkin. Eukariotlarning hujayra devori oqsil-shakar kompleksi, prokariotlar hujayra devori esa murein deb atalmish glikopeptid saqlaydi. Bu moddalar mikroob hujayrasiga o'ziga xos shakl va mustahkamlik berib turadi. Hujayra devori - yetarli mustahkam birikma bo'lib, uning qalinligi 150–280 nm ni tashkil etadi va devoridagi diametri 3,6 nm bo'lgan teshikchalar orqali hujayraga oziqa moddalari, hujayradan esa har xil metabolitlar (hujayrada sintez bo'lgan moddalar) kirib-chiqib turadi. Bunday hujayra devori hujayra ichidagi ma'lum

osmotik bosimga chidamli bo‘ladi. Prokariotlar, hujayra devorining tuzilishi va tarkibiy qismi bo‘yicha ikki guruhga bo‘linadi: grammusbat va grammanfiy.

Sitoplazmatik membrana (plazmolemma) – sitoplazmani hujayra devoridan ajratib turadi. Membranalar orasida oqsil moddalari saqlagan ikki qavatli fosfolipidlar molekulasidan iborat (3–rasm).

Fosfolipidlarni biomolekulyar qatlamining polyar qismi (rasmda sharchalar qilib ko‘rsatilgan) tashqariga, gidrofob (rasmda uzunchoq dumchalar shaklida ko‘rsatilgan) qismi esa qatlamni ichki tarafida joylashgan bo‘ladi. Oqsil molekulasini yoki fosfolipid qatlami yuzasida yoki uning ichiga (orasiga) joylashishi mumkin. Fosfolipidlar va oqsil molekulalari doimiy harakatda va o‘zaro ta’sirda bo‘ladilar. Sitoplazmatik membranalarni yuzasi qatlam-qatlam bo‘lib, uning qalinligi 8 nm ni tashkil etadi.



2-rasm. Hujayra membranasining modeli

Membrana hujayra ichidagi bosimni doimiyligini, har xil moddalarning o‘tishini tanlashni ta’minlaydi. Membranada moddalar almashinuvi jarayonlarini boshqaruvchi fermentlar faoliyat ko‘rsatadi. Moddalarni membranalar orqali

(ayniqsa yuqori molekulari moddalarni) tashish jarayoni har xil mexanizmlar asosida olib boriladigan o'ta murakkab va kam o'rganilgan jarayondir.

Sitoplazma – karbon suvlar, aminokislotalar, fermentlar, minerallar va boshqa moddalarni suvdagi kolloid eritmasidan iborat bo'lgan hujayra suyuqligidir. Sitoplazmani yopishqoqligi suvga nisbatan 800 marotaba balandroqdir. Sitoplazmada hujayraning eng muhim organoidlari yadro, endoplazmatik retikulum, goldji apparati, mitoxondriya, ribosoma va boshqalar saqlanadi.

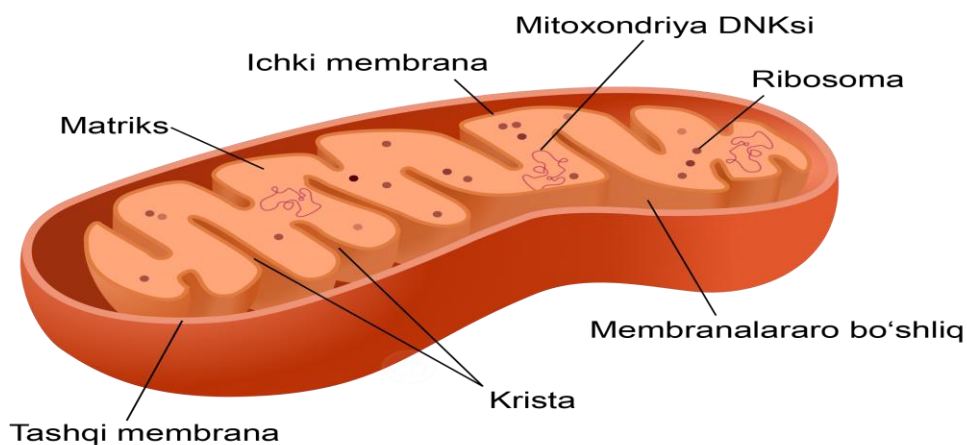
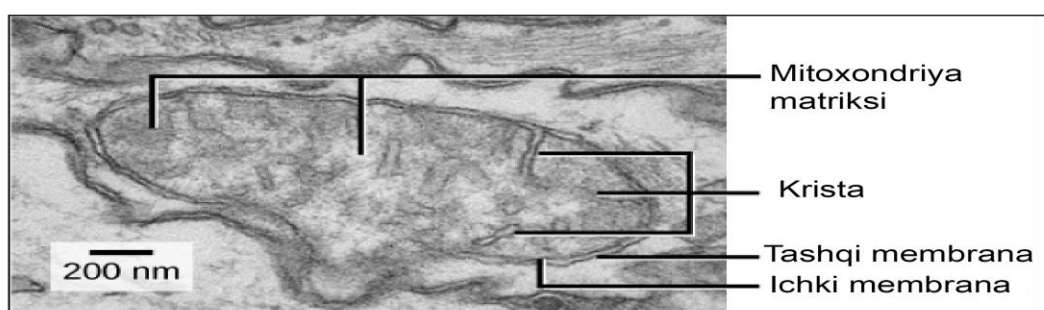
Endoplazma tarmoqlari – yoki endoplazma retikulumi kichik kanalchalar yoki sharchalar shaklida sitoplazmada suzib yurgan membranalar yig'indisidir. O'zlarining keng membranalik yuzasi tufayli ular lipidlar, uglevodlar va boshqa moddalarni sintez qiluvchi fermentlar tizimini o'zlariga bog'lab oladilar.

Ribosomalar – sitoplazmada joylashgan bo'lib, yoki membranalar sathiga yopishgan holda (faol vaqtda) yoki sitoplazma suyuqligida suzib yurishadi. Ko'pchilik ribosomalar sharsimon bo'lib, ularni kattaligi bor-yo'g'i 15-35 nm ni tashkil etadi. Ribosomada oqsil biosintezi amalga oshadi. Ribosoma tarkibiga ribonukleoproteidlar, ya'ni PHK va oqsil kompleksi kiradi. Ribosomalar soni hujayraning yoshi va uning o'sish sharoitiga bog'liq bo'ladi.

Mitoxondriylar – faqat eukariot organizmlarda uchraydi. Ular nisbatan kattaroq, cho'zinchoq yoki egriroq tuzilishga ega bo'lgan organoiddir. Mitoxondriyalarni hajmi har xil bo'ladi. Ular, ikki membranadan iborat qobiq bilan qoplangan bo'ladi. Membranalar oralig'ida suvsimon suyuqlik joylashgan. Ichki membranalar katta qatlamlar - kristallar tashkil qilib, bu kristallar membranalarni umumiy yuzasini biroz kengaytiradi (4-rasm). Membranalar tarkibida polifosfatlar, PHK va DNK borligi aniqlangan, bundan tashqari faqatgina o'zlariga xos bo'lgan ferment tizimiga ham ega. Mitoxondriyalar hujayra ichidagi avtonom organoid bo'lib, o'zicha ko'paydi va o'ziga xos bo'lgan oqsil moddalarini ajratib turadi. Mitoxondriyalarni ichki membranasi yuzasida, elektronlar almashinuvi jarayonida qatnashuvchi maxsus qismchalar mavjud. Ichki membranada esa

uchkarbon kislotalarining oksidlanish reaksiysi (Krebs sikli ham deb ataladi) o‘tib turadi. Shunday ekan, mana shu joyda hujayraning o‘shishini kerakli moddalar va energiya bilan ta’minlab turuvchi reaksiyalarning ko‘pchiligi amalga oshiriladi.

Yadro – genetik axborotlarni uzatish va moddalar almashinuvini boshqarishda asosiy rol o‘ynaydigan organelladir. Eukariot hujayralardagi yadrolar qobiq bilan o‘ralgan bo‘lib, har xil shakl va hajmga egadirlar. Yadro qobig‘ida nisbatan kattaroq teshikshalar borligi aniqlangan. Bakteriyalarda yadro bo‘lmaydi va uning vazifasini nukleoidlar bajaradilar. Yadro va nukleoidlarni asosiy tashkil etuvchi qismi DNK bo‘lib, unda genetik axborotlar joylashgan bo‘ladi.



3-rasm. Mitoxondriya

Goldji apparati – har xil kattalikka ega bo‘lgan pufakchalar yoki bir qancha diskasimon plastinlardan iborat bo‘lib (bularni diktiosomalar ham deyiladi) membrana bilan o‘ralgan organellalardir. Hujayralarni hayotiy faoliyati jarayonida pufakchalar Goldji apparatidan ajrab chiqadi va ma’lum moddalarni hujayraning boshqa organoidlariga tashib o‘tadi. Goldji apparatining faoliyati ko‘p qirrali bo‘lib, oxirigacha o‘rganib chiqilmagan.

Vakuolalar – endoplazmatik retikulum yoki Goldji apparatini hosilasi hisoblanadi va kelib chiqichiga qarab har xil funksiyalarni bajaradi. Agarda vakuolalar endoplazmatik retikulumdan kelib chiqqan bo'lsalar, ular hujayra zahirasidagi har xil moddalarni to'playdi, agar Goldji apparatining hosilasi bo'lgan taqdirda esa moddalar almashinuvining keraksiz moddalari toksinlarini (zaharlarini) o'zlariga to'plab oladilar. Bir so'z bilan aytganda vakuolalar hujayralardan har xil moddalarning ajralib chiqish jarayonida bevosita ishtirok etadi. Masalan, achitqi zamburug'lari o'z hujayralarida har xil zahira moddalarini saqlaydilar va bu moddalar atrof muhitda oziqa moddalari kamaygandagina ishlatiladi. Bunday moddalar misoliga, volyutin, har xil tabiatga ega bo'lgan lipidlar, glikogenlar va boshqalar kiradi.

Mikroorganizmlarning kimyoviy tarkibi

Suv – mikroob massasining asosini tashkil etadi. Uning miqdori har xil mikroorganizmlarda har xil bo'lib, ularning og'irligining 75–85% ni tashkil etadi. Hujayradagi suv bo'sh yoki makromolekulalar sathi bilan bog'langan holda bo'lishi mumkin. Biologik tizimda, makromolekulali biopolimer sathida mustahkam bog'langan suv deb aytiladi. Bunday suvni xususiyati yoki xossalari oddiy suvnikidan farq qiladi. Shuning uchun bunday suvni strukturaviy element sifatiga kiritiladi. Mikroorganizmlarda bunday suvning miqdori 15–18% ni tashkil etadi. Mikroorganizmlar hujayrasidagi suvning ko'p miqdori bo'sh suv bo'lib, u moddalarni eritish yoki har xil biokimyoviy jarayonlar ketishi uchun muhit tashkil qilishga xizmat qiladi. Hujayralarni mo'tadil faoliyat ko'rsatishi, yohud modda almashuvi, o'sishi va ko'payishi, faqatgina kerakli miqdorda suv bo'lgan va hujayra suvli ozuqa muhitida bo'lgan sharoitdagina amalga oshadi. Suv miqdorini kamayishi hujayraning hayotiy zarur jarayonlarini susayishiga olib keladi. Bunday vaziyat anabioz deb ataladi, qisqa qilib aytganda suv-hayotiy zarur komponentlardan biridir.

Quruq moddalar – mikroob hujayrasining o‘rtacha 15–25% ini tashkil qiladi. Bular, organoidlar tarkibidagi organik moddalar va kul elementlaridir (mikroelementlar).

Organik moddalar – oqsillar, uglevodlar, yog‘lar va nuklein kislotalarini o‘z ichiga oladi. Organik moddalar orasida oqsillar miqdori ko‘proq bo‘lib, ularni miqdori 50–80% tashkil qiladi (mikroob hujayrasidagi quruq modda hisobida) oqsillarni miqdori mikroorganizmlarni turlari va oziqa muhitining tarkibiga bog‘liq. Oqsillar ikkiga bo‘linadi - oddiy (proteinlar) va murakkab (proteidlar) oqsillar. Proteidlar - oddiy oqsilning oqsil bo‘lmagan tabiatiga ega bo‘lgan moddalar bilan birikmasidan iborat. Agar oqsil nuklein kislotalari bilan birikkan bo‘lsa nukleoproteidlar, polisaxaridlar bilan kompleks hosil qilgan bo‘lsa - glyukoproteidlar. yog‘simon moddalar bilan birikkanda esa lipoproteidlar deb ataladi. Keyingi yillar ilmiy adabiyotlarida oddiy va murakkab oqsillarni ham proteinlar deb atashmoqda.

Nuklein kislotalari – hujayra hayotida ulkan vazifalarni bajaradilar. Ikki xil tipdagi nuklein kislotalar ma’lum: ribonuklein kislota (PHK) va dezoksiribonuklein kislota (DNK). DNK ko‘proq yadroda, PHK esa sitoplazmada uchraydi.

Uglevodlar (karbonsuvlar) – hujayrada polisaxaridlar sifatida uchraydilar, sitoplazmada ular kraxmal va glikogen zarrachalari bo‘lib uchraydilar. Ular hujayra uchun energiy manbai bo‘lib xizmat qiladilar.

Yog‘lar (lipidlar) – mikroorganizmlar hujayralarida bir xil bo‘linmaydilar, ularni ko‘p miqdori sitoplazmani va hujayra qobig‘ini sathida joylashgan bo‘ladi. Yog‘larni miqdori har xil mikroorganizmlarda har xil bo‘lib, 3,8 dan 40,0 % gacha yetadi. Ular sitoplazmaga ma’lum tuzilish berib turadi va sitoplazmatik membranalar tarkibiga kiradi.

Mineral moddalar – hujayra massasini kuydirilgandan keyin qoladigan kul bo‘lib, ularni miqdori 2 dan 14 % gacha yetadi. Misol tariqasida

mikroorganizmlarni o'rtacha element tarkibi keltirilgan (quruq moddalarga nisbatan % hisobida)

S - 50	K - 1
O - 20	Na - 1
N - 14	Sa - 0,5
H - 8	Mg - 0,5
P - 3	Sl - 0,5

Yuqoridagilardan ko'rinib turibdiki, hujayraning asosiy elementlari bo'lib, uglerod, kislorod, azot, vodorod, fosfor va oltingugurt hisoblanadi. Ularni miqdori 95% atrofida, boshqa elementlar esa atigi 5% ni tashkil etadilar. Kaliy, natriy, kalsiy va temir nisbatan ko'proq saqlangani uchun ularni makroelementlar deb ataladi. Ulardan farqli o'laroq, marganes, kobalt, mis, molibden va rux juda kam miqdorda uchraydilar. Bularni mikroelementlar deb ataladi.

Mikroorganizmlarning oziqlanishi va moddalar almashinuvi

Ko'z ilg'amas, juda kichik mikroorganizmlar o'z hajmlariga nisbatan juda ko'p miqdordagi moddalarni qayta ishlash xususiyatiga egalar. Masalan, bakteriya hujayralari sutkasiga o'z og'irligidan 30-40 marotaba ko'p bo'lgan oziqani o'zlashtirish imkoniyatiga ega. Bu hodisa, mikroob hujayrasi qabul qilayotgan yoki chiqarayotgan moddalar ular hujayralarining bor sathicha baravariga amalga oshirilishi bilan tushuntiriladi. Mikroob hujayra va tashqi muhit orasida modda almashinuvi amalga oshirib turiladi.

Modda almashinuvi yoki metabolizim deb hujayra va u yashab turgan tashqi muhit orasidagi modda va energiy almashinuvi jarayonlarini ta'minlab turuvchi va fermentlar yordamida amalga oshiriluvchi maxsus yo'naltirilgan reaksiyalar majmuasiga aytiladi.

Modda almashinuvi ikki jarayondan iborat: birinchi - tashqi muhitdan o'sish va rivojlanish uchun zarur bo'lgan moddalarni qabul qilib olish va ular asosida hujayra elementlarini sintez qilish (oziqlanish) va ikkinchi - tashqi muhitga oxirgi mahsulotlarni chiqarish.

Mikroorganizmlarda har qanday oziqa moddalarini almashinuvi ikki yoʻnalishdan birida: anabolizm yoki katabolizm asosida amalga oshiriladi. Anabolizm hujayrada oddiy birikmalardan, yangi biopolimerlar tuzish bilan bogʻliq boʻlib, ATF (adenozin uch fosfat) dan chiqadigan energiyani yutish bilan bogʻliq. Katabolizm - fermentlar yordamida yuqori molekullik organik moddalarni parchalanishi boʻlib, bu jarayonda energiya ajralib chiqadi va ATF yoki boshqa energiyaga boy boʻlgan birikmalar tarkibida toʻplanadi (energiya zahirasi tashkil etiladi).

Mikroorganizmlarda modda almashinuvi, hujayraga qurilish materiallari olib kirish va shu materiallarni hujayra ichida qayta ishlaydigan reaksiyalardan iborat. Bu reaksiyalar maxsus fermentlar ishtirokida olib borilib, ularni oʻtishi birin-ketin olib boriladi.

Birinchi reaksiya natijasida hosil boʻlgan mahsulot, ikkinchi reaksiya uchun substrat boʻlib xizmat qiladi (Substrat- parchalanishi yoki oʻzgarishi lozim boʻlgan modda) yuqorida aytib oʻtilganidek, mikroorganizm oʻsishi uchun tashqaridan (oziqa muhitidan) barcha kerakli moddalarni olishi shart. Bu moddalarni baʼzilari oziqa manbai, baʼzilari esa energiy manbai boʻlib xizmat qiladi.

Mikroorganizmlarni u yoki bu moddaga boʻlgan muhtojligini, uning hujayrasini kimyoviy tarkibini oʻrganish orqali topish mumkin.

Bir soʻz bilan aytganda, hujayra tarkibini tashkil qiluvchi barcha elementlar oziqa muhitida boʻlishi shart.

Yuqorida koʻrsatib oʻtilgan elementlar orasida eng biogenetik hayotiy zarur element uglerod hisoblanadi. Chunki, uglerod mikroob hujayrasini sintez qiladigan barcha organik moddalar tarkibiga kiradi. Uglerod, kislorod, vodorod, azot va oltingugurt bilan oʻzaro aloqaga kirib, hayotiy zarur moddalar sintez boʻlishiga xizmat qiladi. Aminokislotalar, oksidlar, karbon suvlar, uglevodlar, nuklein kislotalar, yogʻlar va hakoza shular jumlasidandir.

Ikkinchi, eng muhim, biogen element, bu azotdir. Azot mikroorganizmlarni oʻsishi, rivojlanishi va koʻpayishi uchun oʻta zarur boʻlgan aminokislotalar, oqsil moddalar, nuklein kislotalar tarkibiga kiradi.

Mikroorganizmlarning oziqlanishida boshqa elementlar ham, jumladan, fosfor, oltingugut, kislorod, temir, kaliy, kalsiy va boshqa elementlar ham zarur. Ularning birortasi oziqa tarkibida bo'lmasa, mikroorganizmlarning o'sishi juda ham sekin kechadi yoki umuman o'smaydi.

Mikroorganizmlar oziqlanishiga qarab bir necha guruhlariga bo'linadi.

Energiya manbaiga qarab barcha organizmlar fototroflar - yorug'lik energiyasini ishlatishga qodir organizmlar va energiyaning kimyoviy manbalariga muhtoj organizmlarga bo'linadi.

Uglerod manbaiga qarab esa organizmlar - geterotroflarga (asosan uglerod manbasi sifatida uglerod ikki oksidi CO_2 ishlatadigan organizmlar) va geterotroflarga (uglerodning organik birikmalariga muhtoj organizmlarga bo'linadi).

Shunday qilib, yuqoridagilarga asoslangan holda butun mikroorganizmlar to'rtta katta guruhga bo'linadilar:

1. **Fotoavtotroflar** - energiya manbai sifatida yorug'lik va uglerod manbai sifatida CO_2 ni ishlatadilar. Bu kategoriyaga fotosintez qiluvchi bakteriyaalar kiradilar.

2. **Fotogeterotroflar** - energiya manbai sifatida yorug'lik va oziqa sifatida organik moddalarni ishlatadigan mikroorganizmlar. Bularga yashil va to'q qizil rangli bakteriyaalar kiradi.

3. **Xemoavtotroflar** - kimyoviy energiya manbai va uglerod sifatida CO_2 ni ishlatadilar.

4. **Xemogeterotroflar** - kimyoviy energiya manbai va asosiy uglerod manbai sifatida organik moddalarni iste'mol qiladilar. Shuni ham aytib o'tish lozimki, bu kategoriyaga kiruvchi mikroorganizmlar uchun birgina organik modda ham energiya, ham uglerod manbai bo'lib xizmat qilishi mumkin. Bu kategoriyaga zamburug'lar va ko'plab bakteriyaalar kiradilar.

Ko'pgina mikroorganizmlar har xil oziqa yoki energiya manbalariga moslashuvchan bo'ladilar, shuning uchun ham bunday mikroorganizmlar uchun yuqorida keltirilgan klassifikatsiya anchagina aniqlik kiritishni talab qiladi.

Boshqa tipdagi oziqlanish tizimiga o'ta olmaydigan mikroorganizmlar - obligat (haqiqiy) organizmlar deb ataladi, tez o'ta oladiganlari – fakultativ(shart bo'lmagan) mikroorganizmlar deyiladi.

Tashqi muhitning mikroorganizmlar hayot faoliyatiga ta'siri

Tashqi muhit sharoitlar qanchalik mos bo'lsa, mikroorganizmlar shunchalik tez ko'payadilar. Mikroorganizmlarni tashqi muhit bilan aloqasi, ularni butun rivojlanish davrida davom etadi va ko'p qirrali xarakterga ega.

Harorat, oziqa moddalarining miqdori, bosim, pH va boshqa bir qator omillarni o'zgarishi natijasida mikroorganizmlarda moddalar almashinuvi buziladi, oqibatda ularni o'sishi va rivojlanishi sekinlashadi yoki butunlay to'xtaydi.

Mikroorganizmlarning rivojlanishiga ta'sir etadigan barcha omillar uch guruhga bo'linadi: fizikaviy, kimyoviy va biologik omillar.

Fizikaviy omillardan eng katta ahamiyatlisi - namlik, moddalar miqdori, harorat, bosim, radiatsiya, yorug'lik bo'lsa, kimyoviy omilarning ahamiyatlisi - muhitning pH i, kislorod va har xil kimyoviy moddalar; biologik omillardan esa mikroblarga qarshi moddalar, biostimulytorlar diqqatga sazovordir.

Fizik omillar.

Namlik – mikroorganizmlar hujayrasida bir murakkab, makromoddalar parchalansa, boshqa bittasi kichik molekulalardan paydo bo'ladi. Har ikkala jarayon ham ko'plab biokimyoviy jarayonlar natijasida amalga oshiriladi. Bu jarayonlarning barchasi faqatgina suvli muhitda amalga oshadi, xolos. Suvsiz muhitda oziq moddalari hujayra ishiga kira olmasliklari sababli oziqlanish to'xtaydi. Mikroorganizmlarni suvsizlikka chidamliligi ham turli xil bo'ladi. Qurtilgan holda mikroorganizmlar faoliyat ko'rsata olmaydilar, shunki suvsizlikda barcha kimyoviy jarayonlar, y'ni metabolizm sekinlashadi va to'xtaydi, oqibatda hayotiy zarur jarayonlar to'xtab anabioz boshlanadi. Bunday hujayralar namlanganda yoki suvli sharoitga o'tkazilganda yana hayot boshlanadi, biokimyoviy jarayonlar tiklanib, metabolizm boshlanadi. Mikroorganizmlarni

suvsiz sharoitga o'tkazish usuli, ularni va ular asosida tayyorlangan biopreparatlarni uzoq vaqt saqlash uchun ishlatiladi.

Osmotik bosim – Mikroorganizmlarni hayoti uchun katta ahamiyatga molik omil muhitni bosimi bo'lib, u muhitda erigan moddalar miqdori bilan o'lchanadi. Agar oziqa muhitida erigan moddalarni miqdori baland bo'lsa, osmotik bosim oshadi, ba'zida hujayra ichidagi suv tashqariga chiqib boshlaydi, hujayra suvsizlanadi, tashqi muhit bilan almashinuv jarayonlari buziladi, oqibatda plazmoliz boshlanadi va hujayra nobud bo'ladi. Ko'pgina bakteriyaalar, hujayra devorining o'ziga xosligi va sitoplazmatik membranalarini boshqaruv funksiyalari tufayli tuzlar miqdoriga unchalik e'tibor bermaydilar, hatto 0,5-3,0% li tuzli eritmalarda ham yashayveradilar. Ba'zi bir bakteriyaalar yuqori osmotik bosimda ham mo'tadil ravishda rivojlanib ko'payadilar. Osh tuzining to'yingan eritmasida rivojlanadigan bakteriyaalar ham ma'lum. Bunday mikroorganizmlar osmofillar deb ataladi.

Gidrostatik bosim – Hamma mikroorganizmlar ham gidrostatik bosimga bir xil chidamli emas. 100-140 MPa bosimga hamda chuqur vakuumga ham chidamli mikroorganizmlar ma'lum. Ammo ko'pchilik mikroorganizmlar ham tabiiy ham laboratoriya sharoitlarida mo'tadil sharoitda, ya'ni oddiy atmosfera bosimida yashab, o'sib, rivojlanadilar.

Harorat – Mikroorganizmlarni tashqi muhit haroratiga chidamliligi katta ahamiyatga ega. Chunki, harorat nafaqat, mikroorganizmlarni o'sish tezligini, balki ularni yashash imkoniyatlarini ham belgilaydi. Har bir mikroorganizm o'zining ma'lum o'sish haroratiga ega. Mikroorganizmlar o'sish va rivojlanishning haroratga bog'liqligiga qarab, uch guruhga bo'linadilar:

- ◆ psixrofillar;
- ◆ mezofillar;
- ◆ termofillar.

Psixrofil mikroorganizmlarni mo'tadil o'sish harorati 15–20⁰ C, mezofillarniki 25–27⁰ C, termofilliki esa 50⁰ C dan oshmaydi. Haroratni

mikroorganizmlarga nisbatan o'ldirish imkoniyatiga asoslanib, pasterizatsiya va sterillash jarayonlari ixtiro qilingan. Pasterizatsiya (fransuz olimi Lui Paster nomi bilan bog'liq) mikroorganizmlar saqlovchi suyuqliklarni 60–70⁰ C da bir necha daqiqa qizdirishga bag'ishlangan bo'lib, natijada vegetativ hujayralar nobud bo'lsada, sporalar tirik holda saqlanib qoladi. Sterilizatsiyada esa butun tirik mikroorganizmlarni vegetativ hujayralari va sporalari nobud bo'ladi. Sterilizatsiya yuqoriroq haroratda va har xil bosimda olib boriladi, u haqda ushbu kitobning "Oziqa muhitini tayyorlash va sterilizatsiya qilish" bo'limida batafsilroq to'xtalib o'tilgan. Past harorat ham mikroorganizmlar hayotiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Ko'pchilik hollarda past harorat bakteriostatik samara ko'rsatib, bakteriyaalar o'sishi, rivojlanishi va ko'payishini to'xtatib qo'ydi.

Yorug'lik – Mikroorganizmlarni rivojlanishiga quyosh yorug'ligi va boshqa nurlil energiya shakllari o'ziga xos ta'sir ko'rsatadi. Quyosh yorug'ligi (to'lqin uzunligi 300–1000 nm) faqat ma'lum bir guruh mikroorganizmlar uchungina ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Bu guruhga, xlorofill saqlovchi bakteriyaalar kirib, ular yorug'lik energiyasidan fotosintez uchun foydalanadilar. Barcha boshqa bakteriyaalar qorong'uda yaxshi rivojlanadilar. Mikroorganizmlarga, ko'rinmas, qisqa to'lqinli ultrabinafsha nurlar (to'lqin uzunligi 10–300 nm) eng katta ta'sir ko'rsatadilar. Ularni ta'siri o'ldiruvchi, yoki mutagenli, ya'ni irsiyatni o'zgartiruvchi holatda bo'lishi mumkin. Ionlashtiruvchi radiatsiya (to'lqin uzunligi 10 nm dan kichik) ham ultrabinafsha nurlari kabi yoki o'ldiruvchi, yoki mutagen ta'sir etadi. Ammo, tabiatda yuqori me'yorli ultrabinafsha yoki ionlashtiruvchi radiatsiya nurlariga chidamli bakteriyaalar ham ko'plab uchraydi. Ulardan ba'zilari atom reaktorlaridan ajratilganlar.

Kimyoviy omillar

Muhit reaksiyasi – Mikroorganizmlar rivojlanishiga oziqa muhitini nordonligi yok ishqorliligi katta ta'sir ko'rsatadi. Oziqa muhitining bunday xususiyati, muhit tarkibiga kirgan kimyoviy elementlarni suvli sharoitda elektrolitik dissotsiatsiyasi natijasida kelib chiqadi. Biologik jarayonlar bilan

aloqador kimyoviy reaksiyalar, muhitdagi vodorod ionlari miqdoriga bog‘liq bo‘lib, bu ko‘rsatkich pH (pH- vodorod ionining o‘nlamchi logarifmining manfiy ko‘rsatkichi) bilan belgilanadi. pH 1 dan 14 gacha belgilanib, 1 dan 6 gacha nordon, 7 neytral, 8 dan 14 gacha ishqoriy muhit deb hisoblanadi. Mikroorganizmlarning har xil shtammi o‘zining mo‘tadil pH iga ega va faqatgina shu ko‘rsatkich doirasida yaxshi o‘sib, rivojlanadi. Ko‘pgina bakteriyaalar neytral muhitda yaxshi rivojlansa (pH 6,5–7,5), miselial va bir hujayrali zamburug‘lar (hamda achitqi zamburug‘larining ayrimlari) nordon (kislotali) muhitda (pH 4–6) yxshi o‘sib, ko‘payishadi. Muhitning pH ko‘rsatkichi hujayralarda o‘tadigan biokimyoviy jarayonlarga, xususan fermentlarning faolligiga ta’sir ko‘rsatadi. Shuningdek, pH oziqa moddalarni hujayraga kirishida katta rol o‘ynaydi.

Kislorod – Mikroorganizmlarning kislorodga bo‘lgan muhtojligi ham har xil bo‘ladi. Bu hodisani birinchilardan bo‘lib, fransuz olimi Lui Paster aniqlagan. Uning ta’kidlashisha, ba’zi bir mikroorganizmlar kislorodga doimiy ravishda muhtojlik sezsa, ba’zi birlari butunlay kislorodsiz muhitda yashaydilar. O‘sishi, rivojlanishi, ko‘payishi kislorodga bog‘liq bo‘lgan mikroorganizmlar aerob, kislorodsiz muhitda yashaydiganlari esa anaerob mikroorganizmlar deb ataladi. Ammo, ba’zi bir mikroorganizmlar rivojlanishi uchun kislorodni bor yoki yo‘qligi unchalik ta’sir ko‘rsatmaydi. Umuman olganda, mikroorganizmlar kislorodga bo‘lgan talabiga qarab 4 guruhga bo‘linadi:

- ◆ obligat (haqiqiy) aeroblar;
- ◆ haqiqiy anaeroblar;
- ◆ fakultativ (shart bo‘lmagan) anaeroblar;
- ◆ mikroaerofillar.

Obligat aeroblar faqat moddalarni kislorod yordamida oksidlanishi natijasida olinadigan energiya hisobida rivojlanadilar. Shuning uchun ham ular kislorod bilan bog‘liq. Obligat anaeroblar, oksidlanish reaksiyalarida vodorodning akseptori sifatida nitratlar, sulfatlar yoki boshqa oksidlangan moddalardan foydalanadilar. Fakultativ anaeroblar yashashi uchun kislorodni bo‘lishi yoki bo‘lmasligi unchalik

katta rol o'ynamaydi. Mikroaerofillar, juda oz miqdorda kislorod saqlagan muhitda rivojlanadilar.

Biologik omillar

Ko'pgina kimyoviy va biologik tabiatga ega bo'lgan moddalar juda kam miqdorda ham mikroorganizmlar rivojiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Bunday moddalarni mikrobgga qarshi (antimikrob) moddalar deyiladi. Bularga noorganik (simob tuzlari, kumush, qo'rg'oshin) va organik (etil spirti, fenol, formaldegid) tabiatiga ega bo'lgan moddalar kiradi.

Eng o'ziga xos mikroblarga qarshi preparatlar - antibiotiklar deb ataladi va ular juda kam miqdorda bo'lsa ham mikroblarni rivojlanishini to'xtatib qo'ydi.

Hujayra ichiga kirib, bu moddalar sitoplazma oqsillari va sitoplazmatik membranalar bilan o'zaro bog'lanish yoki hujayradagi yog'larni eritish va boshqa bir qator murakkab mexanizmlar asosida hujayrani fiziologik faoliyatini buzadi va ularni nobud bo'lishigacha olib keladi.

Ba'zi bir mikroob preparatlari har xil kasallik qo'zg'atuvchi bakteriyaalarga qarshi keng qo'llanilib kelinmoqda. Bunday preparatlarni dezinfeksiya qiluvchi moddalar deb ataladi.

Fiziologik faol moddalar sintez qiluvchi mikroorganizmlarga qo'yiladigan talablar

Mikroorganizmlar xalq xo'jaligining har xil tarmoqlarida keng qo'llanilmoqda. Ular har xil biologik faol moddalar sintez qilish xususiyatiga egalar. Bunday moddalar tibbiyot, yengil va oziq-ovqat sanoati, qishloq xo'jaligi, tog'-metallurgiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va qator boshqa sohalarda o'z o'rinlarini topganlar.

Har xil mikroorganizmlar orasida, achitqi va miselial zamburug'lar hamda bakteriyaalar kengroq ishlatib kelinmoqda.

Bular asosida har xil zavodlar qurilib, faoliyat ko'rsatmoqdalar. Bularga nisbatan kamroq suv o'tlari va eng sodda hayvonlar ishlatib kelinmoqda. Shu o'rinda bu mikroorganizmlarni tabiatni muhofaza qilishdagi rolini alohida aytib o'tish lozim.

Produsentlarni foydali tomonlari bir qator ko'rsatkishlar asosida baholanib, ulardan asosiylari quyidagilardir:

1. *Zararsizlik (iste'molchi va ishlab chiqaruvchiga ham);*
2. *Biosintezning faolligi (o'sish tezligi, mahsulotning to'planish tezligi, qo'shimcha biologik faol moddalar sintez qilishi va h.k.);*
3. *Iste'mol qiladigan uglerod manbai (manbani bahosi, topilishi, ishlatilish darajasi va h.k.);*
4. *Iste'mol qiladigan azot manbai;*
5. *O'stirish sharoitlariga sezgirligi (aerasiy, harorat, pH, o'stirish omillariga talabchanligi va h.k.);*
6. *Fagga chidamliligi va mo'tadilligi.*

Produsentning faolligi yoki kerakli mahsulotni sintez qilish qobiliyati, mikroorganizmlarni eng asosiy xususiyatlarini tashkil etadi. Ammo texnologik jarayon uchun mikroorganizm is'temol qiladigan uglerod manbai, qo'shimcha o'stirish omillariga muhtoj emasligi va bir qator yuqorida ko'rsatib o'tilgan omillar ham katta ahamiyat kasb etadi. Ayniqsa, oziqa-muhiti tarkibiga kiruvchi moddalarni is'temol darajasi (ayniqsa, uglerodni) ham katta ahamiyatga ega.

Katta hajmda o'stirish jarayonida eng dolzarb muammolardan biri - begona mikroorganizmlarni tushib qolishi va oqibatda tozalikning buzilishidir. Ba'zida, mikroorganizmlarni o'stirish jarayonida muhit nordon yoki ishqoriy tomonga tez o'zgaradi. Bunday jarayonlarni oldini olish uchun qo'shimsha ishqorlash yoki nordonlash usullaridan foydalanish mumkin. Steril holatni buzilmasligi uchun issiqsevar (termofil) mikroorganizmlardan foydalanish maqsadga muvofiqdir.

Shunday qilib, faqatgina mikroorganizmlarni xususiyatlari va ishlab chiqarishning talablari majmuasidan kelib chiqqan holda produsentni baholash mumkin.

Hozirgi vaqtda yangi produsentlarni qidirib topish, seleksiya, mutagenez, gen va hujayra biotexnologiyasi usullaridan foydalangan holda serhosil shtammlar yaratish - mikrobiologiyaning eng asosiy yo'nalishlaridan birini tashkil etadi.

Shuni eslab qolish lozimki, mikrobiologiya asoslarini, ularni hayot faoliyatini aniq va ravshan bilmasdan turib, mikrobiologik texnologiyalarni yaratish va yaratilgan texnologiyalarni boshqarish mumkin emas.

Mikroorganizmlarni o‘stirish usullari

Sanoat mikrobiologiyasi yoki mikroorganizmlar texnologiyasi mikroorganizm - produsentlarni xususiyatlarini chuqur o‘rganish asosida olingan bilimga asoslanadi.

Produsent - hosildorligi va boshqa texnologik xususiyatlari bo‘yicha texnologiyning barcha talablariga javob bera oladigan mikroorganizmdir. Faqatgina u yoki bu mikroorganizmni o‘stirib, rivojlanishi uchun mo‘tadil sharoit yaratilgandagina, produsent kerakli miqdorda va sifatda mahsulot yetkazib berishi mumkin. Mikrob - produsentlarni o‘stirishning ikki xil usuli ma’lum: yuzaki va suyuq ozuqa sharoitida o‘stirish.

Mikroorganizmlarni yuzaki o‘stirish texnologiyasi juda oddiy. Bu texnologiyaga asosan mikroorganizmlar qattiq yoki suyuq ozuqa muhitining sathida o‘stiriladi. Qattiq ozuqa muhiti sifatida agar-agardan tayyorlangan muhitlar, arpa yoki bug‘doy kepagi kabilardan keng foydalaniladi. Aralashtirilgan ozuqa muhiti steril holatda probirkalarga yoki Petri likobshalariga, shisha idishlarga quyib chiqiladi. Kerakli mikroob- termostatlarga qo‘yiladi va bu yerda mikroorganizmlarning o‘stirishi va rivojlanishi boshlanadi. Arpa yoki bug‘doy kabi maydalangan, quruq ozuqalar maxsus to‘rtburshak shakldagi idishlarga bir tekis sepib chiqiladi. Mo‘tadil haroratda mikroorganizmlarni o‘stirishi bir necha kun davom etadi. Shundan keyin kerakli mahsulot ajratib olinadi. Mikroorganizmlarning yuzaki o‘stirish jarayoni ma’lum bir vaqtda to‘xtaganligi sababli davriy hisoblanadi.

Mikroorganizmlarni suyuqlikda o‘stirish jarayoni fermentyor deb ataladigan maxsus usqurmalarda olib boriladi va ushbu jarayonda mikroorganizmlar ozuqa muhitda suzib yuradi. Ushbu usul davriy va doimiy bo‘lishi mumkin.

Mikroorganizmlarni suyuqlikda davriy o‘stirilganda, fermentyorga birdaniga hamma ozuqa muhitini solib, sterilizatsiya qilinadi va sovutilib, ko‘paytirilishi

lozim bo'lgan mikroorganizmning achitqisi solinadi (ekiladi). Mikroorganizmni o'stirish, mo'tadil bo'lgan sharoitda ma'lum bir vaqtgacha davom etadi va shundan so'ng fermentyorlarning ishi to'xtatilib, hosil bo'lgan aralashmadan kerakli modda ajratib olinadi.

Mikroorganizmlarni suyuqlikda doimiy o'stirish jarayonida fermentyorga bir tekisda, doimiy ravishda ozuqa muhiti quyib turiladi va shunga mos ravishda tayyor mahsulot saqlovchi suyuqlik (mikroorganizm bilan birga) quyib olinadi va undan kerakli modda ajratib olinadi. Albatta mikroorganizmlarni davriy yoki doimiy o'stirish sharoiti bir-biridan farq qiladi. Davriy o'stirishda ozuqa muhitidagi moddalar miqdori bir tekisda kamayib, hosil bo'ladigan modda miqdori esa ko'tarilib boradi, bu esa mikroorganizmni o'sib rivojlanishiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Doimiy o'stirishda esa, bu ikki ko'rsatkich bir tekisda turadi, shuning uchun ham mikroorganizmning o'sishiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi.

Mikroorganizmlarni davriy o'stirish

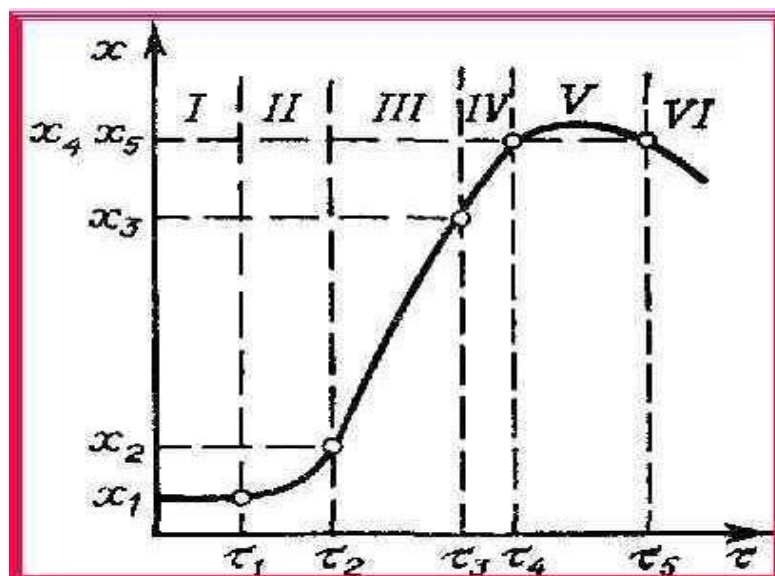
Ekiladigan materiallar olishda, ko'pincha davriy o'stirish usulidan foydalaniladi. Buning mohiyati shundan iboratki, mikroorganizmlarning o'sish davrida tashqaridan qo'shimsha ozuqa moddalari qo'shib borilmaydi, shuningdek, olib tashlanmaydi ham. Bunday sharoitda mikroorganizmlar ma'lum rivojlanish siklini bosib o'tgan holda o'sadi va ko'payadi. Rivojlanish sikli fazalar va davrlar almashinuvi bilan belgilanadi. Fazalarning birin ketin almashinish jarayonlari chizmalarda ifodalanishi mumkin. Agar, ekilgan vaqtda idishdagi hujayralar soni aniqlansa, ma'lum bir vaqtda ma'lum miqdordagi hujayralar soni paydo bo'ladi. Hujayra sonini (yoki ularning umumiy og'irligini) abssisaga, o'tgan vaqtni esa ordinataga qo'yib chizma chizilsa, mikroorganizmlarning qanday ko'payganligi to'g'risidagi axborot olinadi (5-rasm).

Ushbu qiyshiq chiziqni mikroorganizmlarni o'sish qiyshiq chizig'i deyiladi va u bir necha faza va davrlarga bo'linadi.

I.Dastlabki yoki birinchi faza lag faza yoki moslashuv fazasi deb ataladi.

Bu faza muhitga achitqi tashlangandan, mikroorganizmlarni ko'payish davri boshlangungacha davom etadi. Bu davr ichida mikroorganizm yangi muhitga,

ya'ni sharoitga moslashadi (adaptatsiya). Ushbu fazaning tuzilishi mikroorganizmning fiziologik o'sish xosligiga, ekuv va ozuqa muhitining tarkibi va sifatiga, hamda o'stirish sharoitiga bog'liq bo'ladi. Bu sharoitlar qanchalik farq qilsa (mikrob oldin o'sib turgan sharoitdan), hamda qanchalik ekuv materiallarini miqdori ko'p bo'lsa, bu fazaning o'sish davri shunchalik qisqa bo'ladi.



4-rasm. Mikroorganizmlarni davriy o'sishining chizmasi:

x - biomassa miqdori (1ml dagi mikrob hujayrasi miqdori); t - vaqt, (soat); I - lag-faza; II - tez rivojlanish fazasi; III - eksponensial faza; IV - sekin rivojlanish fazasi; V - statsionar faza; VI - nobud bo'lish fazasi.

Hujayra tashqarisida unchalik o'zgarish kuzatilmasa ham, hujayra ichidagi biokimyoviy jarayonlarda o'zgarish bo'lib o'tadi. Hujayrada ribosomalar soni va oqsil miqdori ko'payadi, fermentlar tizimi faollashadi. Dastlabki davrda mikrob populyatsiyalari ko'paymagan holda hujayra hajmi kengaydi.

II- faza o'sishning tezlanish yoki o'tish davri deb ataladi. Bu fazada hujayraning bo'linishi boshlanadi, hujayrada nuklein kislotalari, oqsil miqdori (DNK, PHK) oshadi va hujayra hajmi kengaydi.

Hujayra sathining uni hajmiga nisbati ma'lum darajaga yetganda, hujayra bo'linishi boshlanadi, oqibatda mikroorganizmlar soni va uni o'sishi ortib boradi. Bu faza unchalik uzoq davom etmaydi.

III- faza - hujayra sonining o'ta faol ko'payish fazasi. Bu faza eksponensial yoki lagorifmik faza ham deb ataladi. Bu faza mikroorganizm butunlay moslashib olgandan keyin, uning rivojlanishi va ko'payishi ozuqa muhitidagi moddalarni kamayishiga hamda hosil bo'ladigan moddalar miqdorini oshib borishiga e'tiborsiz vaqtda sodir bo'ladi.

Mikroorganizmlarni jadallik bilan o'sish davrida, ozuqa tarkibidagi moddalarni sarf bo'lishi va yangi hosil bo'ladigan modda yoki moddalarni miqdori ham jadallik bilan o'zgarib boradi. Oqibatda, joy talashish paydo bo'lib, hujayralar bir birlariga xalaqit beradigan bo'lib qoladilar, ozuqa moddalarni hujayraga kirishi va metabolitlarni hujayradan chiqishi susaydi. O'sish tezligi pasaydi, hujayraning bo'linish soni qisqaradi, oqibatda o'sishning keyingi fazasiga o'tiladi.

IV - faza - o'sishning sekinlashuv fazasi yoki o'sish tezligining susayishi. Bu fazada eksponensial fazadan farqli o'laroq, hujayralar har xil bo'lib qoladilar. Bunga asosiy sabab turli xil noxush faktorlar ta'siri (ozuqa moddalar miqdorining kamayishi, metabolitlar miqdorining ko'payishi va h.k.) ortib boradi. Bularning barchasi nafaqat o'sish tezligining pasayishiga, balki hujayralarning barbod bo'lishiga, hatto lizisga (erib ketish) olib keladi.

V - faza - statsionar faza. Bu fazada mikroorganizmlarning biomassa hosil qilish qobiliyati deyrli to'xtaydi, va:

$$\frac{dX}{d\tau} = 0$$

Shuni ham aytib o'tish lozimki, ba'zi bir (ko'p bo'lmagan) mikroorganizmlarni ko'payishi sekin davom etganligi sababli, bu fazada ham o'ta sekinlik bilan biomassaning to'planishi kuzatilishi mumkin.

Ammo, ko'payish bilan o'lish jarayonlari tabora bir-birlariga yaqinlashib borganligi sababli yuqoridagi tenglama o'z o'rnini topadi. O'sishning statsionar fazasiga yetgan mikroorganizmlar eng ko'p miqdorda biomassa yoki hujayra to'plagan bo'ladi. Bu ko'rsatkichlar hosildorlik deb ataladi.

Amaliyot nuqtai nazaridan, iqtisodiy koeffisient degan ibora katta ahamiyat kasb etadi. Bu ko'rsatkish hosil bo'lgan mikroorganizmlar og'irligi bilan ishlatilgan substratlar miqdorini solishtirish imkonini beradi: yqx/S

Statsionar fazaga hujayralarning xilma xilligi xarakterlidir. Bu davrda bir necha ko'payishga imkoniyat bor hujayralar qatori, ko'payish xususiyatini yo'qotgan, ammo hozircha tirik, shuningdek o'lik va lizisga uchragan hujayralar mavjud bo'ladi.

VI - faza -o'lish yoki qirilish fazasi ham deb ataladi. Bu faza, o'layotgan hujayralar soni, ko'payishga qodir hujayralar sonidan ortgan davrdan boshlanadi. Hujayra yashashi uchun sharoit yo'q, barcha zaxiradagi moddalar ishlatilib bo'lingan bo'ladi.

Mikroorganizmlarni davriy ko'paytirish usuli, keyingi asosiy fermentatsiya qaysi usulda olib borilishidan qat'iy nazar ekuv materiallari tayyorlash uchun keng qo'llaniladi. Doimiy ko'paytirishning afzalliklaridan qat'iy nazar, ko'pgina sanoat jarayonlari hanuzgacha davriy ko'paytirish usulida olib boriladi. Bunga asosiy sabab mikroorganizmlarni xususiyatlarini o'ta murakkab va tez o'zgaruvchanligidir. Shuning uchun ham mikroorganizmlarning ko'payishi va rivojlanish fazalarini yaxshi tahlil qilish, ular ishtirokidagi texnologik jarayonlarni muvaffaqiyatli olib borishga asos bo'lib xizmat qiladi.

Mikroorganizmlarni doimiy ko'paytirish

Davriy o'stirish jarayonida, mikroorganizmlarni eng ko'p ko'payish imkoniyatlari to'lig'icha ishlatilmaydi. Ularning eng faol davri logarifmik faza davri, ishlab chiqarish siklini juda kam qismini egallaydi, siklning asosiy qismi o'sishning lag va sekinlanish fazalariga sarflanadi.

Davriy o'stirish jarayonida hujayra har doim o'zgarib turadi. Dastlab ozuqa muhitidagi moddalar miqdori kerakligidan ko'p, keyinroq esa sekin asta yetishmovchilik boshlanadi va metabolitlar to'plana boradi. Bu metabolitlarning ko'pchiligi mikroorganizmlarni o'sib, ko'payishga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Agar ozuqa muhitiga birdaniga ko'p miqdorda ozuqa moddalari solinsa, o'sish

sekinlashadi va bu hodisa **ketabolitli repressiya** deb ataladi. Moddalarni sekin asta, doimiy ravishda berib turish orqali, mikroorganizmlarni o'sishini pasayishini oldini olish mumkin. Bunday usul mikroorganizmlarga siqilib substrat (ozuqa) berish deb nom olgan.

O'stirish jarayonida qo'shimcha ozuqa moddalari berib borish, ozuqa muhit hajmini oshirib yuboradi. Hajmni doimiy ravishda ushlab turish maqsadida vaqti - vaqti bilan kultural suyuqlik (mikroorganizm o'stirilgan ozuqa muhiti) dan olib turishni taqozo etadi. O'stirishning bunday davriy jarayoni "quyib olish - quyish" deb ataladi. Qancha miqdorda suyuqlikni quyib olinsa, shuncha miqdorda ozuqa muhiti o'stirish qurilmasiga quyiladi. Bu usulning oldingisidan farqi shundaki, o'stirilayotgan mikroorganizmni bir qismi doimiy ravishda olib turiladi va uning o'rniga yuqorida ko'rsatib o'tilganidek, ozuqa moddasi quyiladi. Bu usulda - hajm, suyultirish tezligi, suyultirma o'sish tezligi kabi asosiy ko'rsatkishlar doimiy bo'lmaydi va mikroorganizm kvazistatsionar (mnimostatsionar) holatda bo'ladi.

Qism-qism qo'shib o'stirishning yana bir yo'li substratni dializ membranasi orqali yuborib turish hisoblanadi. Agar o'stirish apparatiga faqatgina ma'lum molekulyar og'irlikka ega bo'lgan moddalarni o'tkazishga mo'ljallangan membranalar o'rnatilsa, eritma erigan moddaning diffuziyasi tufayli bu moddani miqdori doimiy ravishda bir xil ushlab turiladi.

Bu usuldan biomassani ko'paytirish yoki ozuqa modda miqdori cheklangan mikroorganizmlarni o'stirish uchun keng qo'llaniladi. Bu usul shuningdek, mikroorganizm o'sishini yuqorida ko'rsatib o'tilgan fazalardan birida uzoqroq ushlab turish imkoniyatini beradi. Ammo bu usul hujayrani fiziologik holatini vaqtdan tashqari mo'tadillab turish imkoniyatini bera olmaydi.

Nazorat savollari.

- 1.Mikroorganizmlarni davriy o'stirishni ta'riflang.
- 2.2-fazada qanday jarayonlar kuzatiladi?
- 3.Mikroorganizmlarni doimiy ko'paytirishni ta'riflang.
- 4.Mikroorganizmlarni doimiy o'stirish sharoitlari va xususiyatlari qanday?
- 5.Uzluksiz o'stirish tizimlarining klassifikatsiyasi qanday?

2-Mavzu. Mahalliy ishlab chiqarishdagi modernizatsiyalashgan korxonalaridagi texnologik tizimlar.

Mikrobiologiya sanoatida ikki xil oziqa vitamin preparatlari ishlab chiqariladi. Tarkibida B₂ vitamini bo'lgan oziqa riboflavini va tarkibida B₁₂ vitamini bo'lgan KMB-12 preparati.

Vitaminlar organik birikmalar bo'lib, ularning tirik organizmlar hayot kechirishlari uchun ahamiyati beqiyosdir.

Oziq-ovqat mahsulotlari tarkibidagi vitaminlarni miqdori juda kam bo'lganliklari (100 gramm oziqa mahsulotlari tarkibida bor-yo'g'i 10–100 mg uchraydi, xalos), hamda tez parchalanib ketishlarini e'tiborga olib ularga vitaminlar qo'shib turish tavsiya etiladi. Shuning uchun ham vitaminlarni sanoat sharoitida ishlab chiqarish allaqachonlar yo'lga qo'yilgan.

Shuni ham ta'kidlab o'tish lozimki, vitaminlar ishlab chiqarishni an'anaviy usullari, katta hajmdagi mahsulotlarni qayta ishlashga yoki kimyoviy yo'llarga asoslangan bo'lib, iqtisodiy kam rentabellik soha hisoblanadi. Keyingi davrda (o'tgan asrning 4-choraklaridan boshlab) vitaminlar ishlab chiqarishni rentabellik ya'ni mikrobiologik asosga qo'yishga kirishildi.

Genetik manipulyatsiya (metabolizmni boshqarishga ta'sir etish orqali) yordamida, o'sishi uchun zarur bo'lgan miqdoridan 10000 va undan ham ko'proq miqdorda vitaminlar hosil qilish imkoniyatiga ega bo'lgan mikroorganizmlar shtammlari yaratildi. Riboflavin sintez qiluvchi *A.shibya gossypii*, B₁₂ vitamini sintez qiluvchi *Basillus subtilis* shtammlari shular jumlasidandir.

Yaponiyda kuchli antioksidantlar sifatida ishlatilib kelinayotgan, askorbin kislotasini (C vitamin) hosilasi - askorbil-2- fosfat ishlab chiqarishning mikrobiologik texnologiyasi yaratildi. Ma'lumki, B₂ va B₁₂ vitaminlari faqatgina tibbiyotda emas, balki bu vitaminlarni mikrobiologik usulda olinganlari hayvonlar ozuqasini boyitish uchun ham keng qo'llaniladi.

Vitaminlar - kichik molekulali organik moddalar guruhi bo'lib juda past miqdorda kuchli va xilma-xil biologik ta'sir ko'rsatadi. Tabiatda vitaminlar manbai sifatida asosan o'simliklar va mikroorganizmlar xizmat qiladi. Menaxinonlar va

kobalaminlar faqat mikroorganizmlar tomonidan sintezlanadi. Ishlab chiqarishda ko‘plab vitaminlarni kimyoviy sintezlash yo‘li bilan olish oldingi o‘rinni egallasa ham, mikrobiologik usul ham katta amaliy ahamiyatga ega. Mikrobiologik yo‘l bilan ergosterin, vitamin B12 olinadi.

Bundan tashqari mikroorganizmlar sorbitni sarbozaga aylantirishda selektiv oksidlovshi sifatida foydalaniladi (vitamin C olishda), shunga o‘xshash vitamin konsentratlari ishlab **chiqarish** uchun (vitamin B₂, karotinoidlar) mikroorganizmlardan foydalaniladi. Tovuqlar va cho‘chqalar ozuqasida foydalanish uchun biotinni ham mikrobiologik yo‘l bilan olish istiqbollidir. Dunyoda vitamin ishlab shiqaruvshi 40 ta katta sanoat ustqurmasi mavjud. Shundan 18 tasi AQSH da, 8 tasi Yaponiyda, 14 tasi Janubiy evropada. Vitamin ishlab **chiqarish** da etakshi o‘rinni Shvesariy konserni Hoffman La Roshe egallaydi, hamma vitaminlarning 50-70% ini ishlab shiqaradi.

Vitaminlar xossasi, ularni olish va qo‘llash masalalarini, B₂ va B₁₂ vitaminlari misolida ko‘rib shiqamiz.

B₂-vitamini

B₂ – vitamini (riboflavin) - hujayra nafas olishi, oqsillar va yog‘lar sintezida, asab tizimining holatini boshqarish, buyrak funksiyasida ishtirok etadigan ko‘pgina fermentlar tarkibiga kiradi. Uning yetishmasligi oqibatida ko‘pincha o‘sish sekinlashib, oqsillar almashinishi buziladi. B₂ – vitaminiga kunlik talab, jo‘jalar uchun 1 t oziqaga 3-4 grammni (kristall holatdagi preparat), cho‘chqalar uchun esa 100 kg tirik vazniga 10-15 mg ni tashkil etadi.

B₂ – vitaminini yetarli miqdorda mikroskopik zamburug‘lar, bakteriyaa va ba’zi bir achitqi turlari sintez qiladidar (3-jadval).

Ba'zi bir riboflavin sintez qiladigan mikroorganizmlar

Mikroorganizm-produsent	Riboflavin chiqishi, mg/l
Slostridium asetobutylium	97
Mysobasterium smegmatis	58
Mysosandida riboflavina	200
Sandida flaveri	567
Eremothesium ashbyii	2480
Ashbyii gossypii	6420
(Economics misrobiology kitobidan, 1978, 2 t. 312 b)	

B₂ – vitaminini bir qadar mahsuldor sintez qiladigan mikroskopik zamburug‘ *eremothesium ashbyii* bo‘lib, kultural suyuqlikdagi 1 g quruq moddada 6000 mkg gacha riboflavin hosil qiladi. Oziqa preparati bo‘lgan B₂ – vitaminini ishlab chiqarishning mikrobiologik texnologiyasi juda oddiy bo‘lib, u quyidagi bosqichlardan iborat:

Ekish materiali olish;

Fermentatsiya;

Kultural suyuqlikni bug‘lantirish;

Konsentratni quritish.

Mikroorganizm-produsent sifatida ko‘pincha *eremothesium ashbyii* mikroskopik zamburug‘i qo‘llaniladi. Oziqa muhiti tarkibini 1-3% uglevodlar (glyukoza qiyomi, melassa yoki gidrol), 3-8% makkajo‘xori ekstrakti yoki achitqi avtolizati, azot manbasi (ammoniy nitrat), mikroelementlar, ba’zi bir vitaminlar va aminokislotalar tashkil etadi.

Kulturalarni fermentyorlarda suyuq oziqa muhitida o‘stirish, 28-30⁰ C haroratda, doimiy aralashtirish va aeratsiyada 80-84 soat davomida olib boriladi. Fermentatsiya tugagach kultural suyuqlikka issiqlik bilan ishlov beriladi va vakuum ostida bug‘lantiriladi, bunda quruq modda 30-40% namlik saqlashi lozim. Bug‘lantirilgan konsentrat purkab quritgich moslamada quritiladi. Oziqa preparati bo‘lgan B₂ vitamini to‘q sariq-qoramtir rangda bo‘lib, namligi 10% dan ko‘p

bo'lmaydi. Tayyor preparat tarkibida 10 mg/g dan kam bo'lmagan B₂-vitamini, shuningdek, boshqa B guruh vitaminlarini (B₁, B₃, B₆, B₁₂) va nikotin kislotasini saqlaydi.

B₁₂-vitamini

Polimer bo'lmagan birikmalar ichida vitamin B₁₂ eng murakkab tuzilishga ega. Bu α -(5,6-dimetilbenzimidazol) kobalamidsianid.

Tabiatda B₁₂-vitamin va unga qardosh korrinoid birikmalarni mikroorganizmlar hujayrasida hayvon va ayrim o'simliklarda (no'xat, loviya bargi va boshqalar) topilgan. Lekin vitamin B₁₂ ni yuqori o'simliklarda uchrashi oxirigacha aniqlangan emas. Achitqi zamburug'i va miselial zamburug'lar kabi tuban eukariotlar korrinoidlar hosil qilmaydi. Hayvon organizmi mustaqil vitamin sintez qilish qobiliyatiga ega emas. Prokariotlar ichida korrinoidlar biosintez qilish qobiliyatiga ega bo'lganlar keng tarqalgan. *Propionibacterium* turkumi vakillari vitamin B₁₂ ni faol ishlab chiqaradi.

Propion kislotali bakteriyaalarni tabiiy shtamlari 1,0-8,5 mg/l korrinoidlar hosil qilish qobiliyatiga ega, *P.shermanii* M-82 nomli mutant olingan, bu mutantni o'stirish orqali 58 mg/l gacha vitamin olinadi.

Propionibacteriaceae oilasining boshqa vakillari ham borki, ular vitamin B₁₂ ni hujayrada ko'p miqdorda to'plash qobiliyatiga ega. Bu avvalambor, *eubacterium limogum* dir (*Butyribacterium rettgerii*).

Vitaminni sintezlovchi sifatida ko'p aktinomisetlarni vakillari amaliy ahamiyatga ega. Haqiqiy vitamin B₁₂ ni bir qancha miqdorda *Nosardia rugosa* sintezlaydi. Mutatsiya va tanlash yo'li bilan *N.rugosa* ning mutant shtammi olingan, u 18 mg/l gacha vitamin B₁₂ to'playdi. Faol vitamin ishlab chiqaruvchilar *Misromonospora* turkumi vakillari ichida ham kuzatilgan. Yuqori kobolamin sintezlovchi faollikka metanogen bakteriyaalar egadir, masalan: *Methanosarsina barkeri*, *M.vasuolata* va galofil turning ayrim shtamlari *Methanosossus halophilus* 16 mg/l dan ortiq korrinoidlarni 1 gramm biomassada sintezlaydi. Vitamin B₁₂ ni faol ishlab chiqaruvchilar psevdomonadada ham ma'lum, bular ichida boshqalariga nisbatan yaxshi o'rganilgan shtamm *Ps.denitrifisans* MB-

2436-mutant, mo‘tadillangan muhitda 59 mg/l gacha korrinoid hosil qiladi. Bu shtammdan vitamin B₁₂ ni sanoat shariotida olish AQSH da yo‘lga qo‘yilgan. Korrinoidlarni *Rhodopseudomonas palustris*, fototrof purpur bakteriyaalar *Rhodobacter spherisus*, *Rh.sapsulatus*, *Rhodospirillum rubrum*, *Shromatium vinosum* va bir qancha boshqa turlar ham sintezlaydi. Bir qancha miqdorda vitamin B₁₂ sianobakteriyaa *Anabaena cylindrisa*, bir hujayrali suv o‘ti *Shlorella pyrenoidasae* va qizil suv o‘ti *Rhodorus marinus* hosil qiladi.

Vitamin B₁₂ sintezlovchi mikroorganizmlarni oziq-ovqat xom-ashyolari asosida tayyorlangan muhitlarda o‘stiriladi: soya uni, baliq uni, go‘sht va makkajo‘xori ekstraktidan keng foydalaniladi. Keyingi yillarda oziq-ovqatda ishlatilmaydigan xom-ashyolarda yuqori sifatli korrinoidlar hosil qiladigan mikroorganizmlar ham topilgan. *Ashromobacter sp.* izopropil spirtni uglerod va energiya manbai sifatida foydalanib 1,1 mg/l gacha provitamin to‘playdi. *Pseudomonas sp.* metanolli muhitda yoki propandiol bilan (160 mkg/l gacha) vitamin B₁₂ sintezlaydi va shunga o‘xshash boshqa bir qancha mikroorganizmlar ham metanolli muhitda vitaminni hosil qilish qobiliyatiga egadir.

B₁₂ vitamini olish va uni qo‘llash

B₁₂ vitamini dunyo bo‘yicha bir yilda ishlab chiqarilishi 9–12 ming kilogrammni tashkil qiladi. Undan 6500 kg tibbiyot maqsadlari uchun foydalaniladi, qolgan qismi esa chorvachilikda qo‘llaniladi. Vitamin B₁₂ ishlab chiqarish asosan propion kislotali bakteriyaalarni o‘stirishga asoslangan (Rossiyada, Buyuk Britaniyada, Vengriyada). Rossiya va Vengriyada mezofil va termofil metonogen bakteriyaalardan ham foydalaniladi. Italiyada aksinomisetlardan va shunga yaqin bakteriyaalardan olinadi.

Vitamin B₁₂ ni olish uchun bakteriyaa anaerob muhitda, makkajo‘xori ekstrakti solingan glyukoza, kobolt tuzi, ammoniy sulfatli aralashmada o‘stiriladi. Bijg‘ish jarayonida hosil bo‘lgan kislotani ishqor eritmasi bilan neytrallashtiriladi, 72 soatdan keyin muhitga vitamin tarkibiga kiruvchi oraliq modda -5,6-DMB (5,6-dimetilbenzimidazol) solinadi.

Fermentatsiya 72 soatdan keyin tamomlanadi. Vitamin B₁₂ bakteriyaa hujayrasida to'planadi. Shuning uchun bijg'itish tamom bo'lgandan keyin separatsiya qilinadi, undan vitamin suv bilan pH 4,5–5,0 gacha kislotalangan 85–90° C da 60 minut stabilizator sifatida 0,25% li NaNO₂ solingan eritma bilan ekstraksiyalanadi.

Vitamin B₁₂ ni suvdagi eritmasini sovutiladi, pH ni 5,0% li NaOH eritmasi bilan 6,8-7,0 gacha olib boriladi. Eritmaga oqsilni kaogulyatsiya qilish uchun Al₂(SO₄)₃×18H₂O va suvsiz FeSl₃ qo'shiladi va zich-filtr orqali filtrlanadi. Eritmani tozalashni ion almashuvshi smolasi SG-1 da olib boriladi, undan kobolaminni ammiak eritmasi bilan elyusiya qilinadi. Keyingi vitaminni suvdagi eritmasini organik eritmalar bilan qo'chimcha tozalash olib boriladi, parlantiriladi va kolonkada Al₂O₃ bilan tozalanadi. Ammoniy oksididan kobolaminni suvli aseton bilan elyusiy qilinadi.

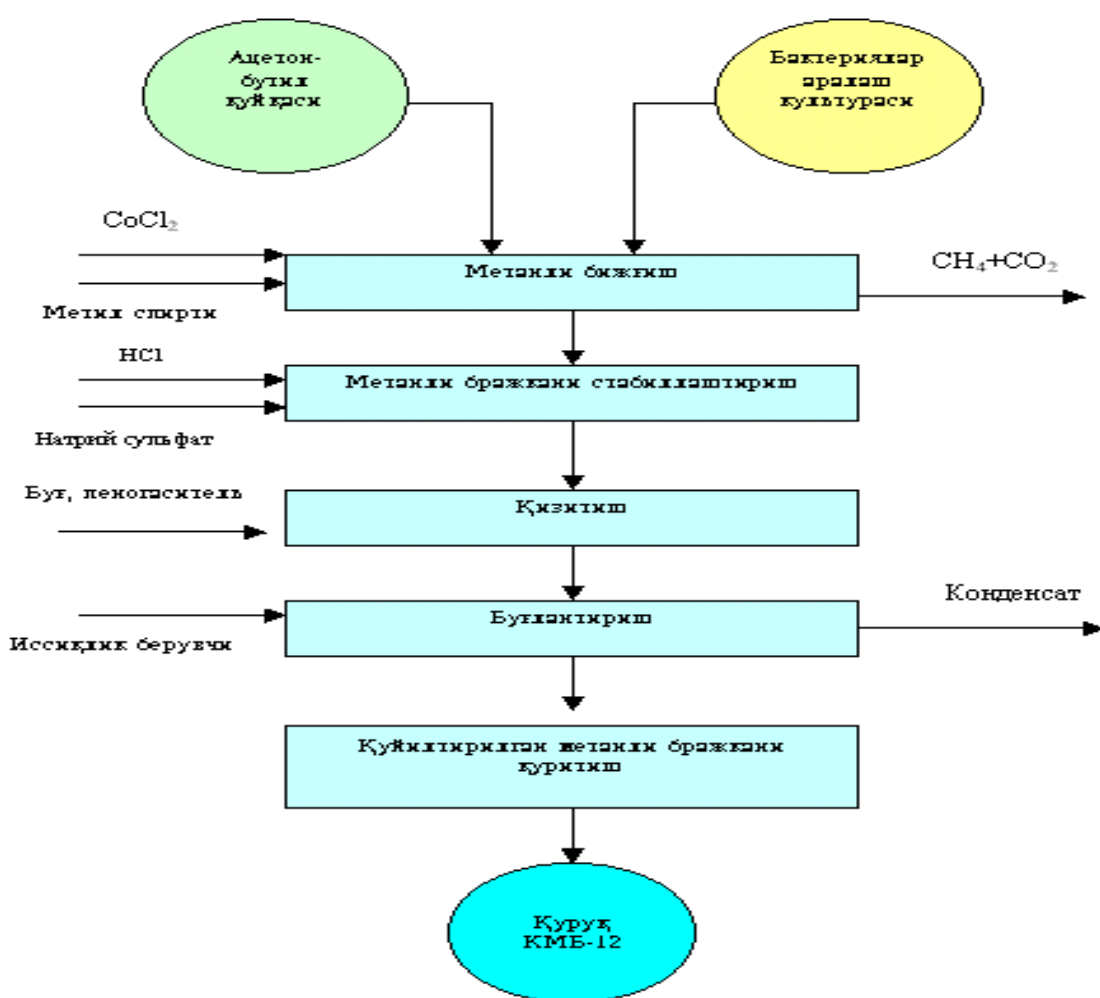
Vitaminni suv-aseton eritmasiga aseton qo'shiladi va 3–4°C, 24–48 soat ushlab turiladi. cho'kmaga tushgan vitamin kristali filtrlanadi, quruq aseton va oltingugurtli efir bilan yuviladi va vakuum-eksikatorlarda P₂O₅ ustida quritiladi. K_o-B₁₂ ni parshalanib ketmasligi uchun hamma jarayonlar kushli qorong'i qilingan xonalarda yoki qizil nurli yorug'likda olib boriladi. Shunday qilib faqatgina CH–kobolamin oksidi aralashmasini olish mumkingina bo'lib qolmasdan, yuqori terapevtik samaraga ega bo'lgan vitaminning koferment ko'rinishini olish mumkin.

Rossiya sanoati kobalaminlarni turli xil ko'rinishdagi davolash preparatlarini ishlab chiqaradi: ampulada (CH–B₁₂ sterilizatsiya qilingan eritmasi bilan, 0,9% li NaCl eritmasi aralashmasi), tabletkada (CN–B₁₂ folievoy kislota bilan aralashmasi), tabletkada (mukovit), tarkibida CH–B₁₂ mukoproteid bo'ladi.

Ampulada davolash preparatlari: kompolon, antianemin va gepovit - tarkibiga katta shoxli mollar jigarini suvdagi ekstrakti qo'shiladi. Vitamin B₁₂ Rossiyda propion kislotali bakteriyalar yordamida sanoatda olish, tibbiyot talabini to'lig'icha qondiradi. Sut achituvshi mahsulotlarni vitamin- B₁₂ bilan boyitish uchun propion

kislotali bakteriyaalarni toza holda ham sut zardobida tayyorlangan konsentrat ko‘rinishda ham foydalaniladi.

Vitamin B₁₂ chorvachilik maqsadi uchun termofil metan hosil qiluvchi bakteriya bilan aralashgan kulturadan foydalanib olinadi. Korrinoidlarni hosil bo‘lishini faqat aralashgan kulturada emas, balki metan hosil qiluvchi bakteriyaalarni toza kulturasida ham aniqlangan. Metan hosil qiluvchi bakteriyalarda korrinoidlarning miqdori quruq biomassa da 1,0-6,5 mg/l gacha to‘planadi.



3-chizma. Oziqa konsentradi B₁₂ - vitaminini ishlab chiqarish ning texnologik chizmasi

Metan hosil qiluvchi bakteriyaalarni aralash kulturasi yordamida oziqa preparati B12 vitamini (KMB-12) olish usuli ishlab shiqilgan (3-sxema).

Oziqa konsentratini B12- vitaminini ishlab **chiqarish** ning texnologik jarayonlari quyidagi asosiy bosqichlardan iborat:

- ◆ Aseton-butilli bardalarni bijg'itish;
- ◆ Metanli brajkani stabillashtirish;
- ◆ Brajkani quyultirish;
- ◆ quyiltirilgan brajkani quritish;
- ◆ KMB -12 preparatini joylash va qadoqlash.

Metanli bijg'ish uchun substrat sifatida aseton butilli va spirtli barda xizmat qiladi. quruq konsentrat KMB-12 vitamin B12 (100 mg/kg preparatda) tarkibida boshqa bir qancha o'sishni tezlashtiruvchi moddalar bor. Ayniqsa vitamin B12 antibiotigini **kichik** miqdori bilan birgalikda aynan biomisin bilan qo'shib ishlatilsa shorvashilikda yxshi natijalar olinadi.

Amerikada sho'shq va qushlar uchun hamma ishlab shiqarilayotgan omuxta ozuqalar vitamin B12 bilan boyitiladi.

Vitaminlar guruhiga mikroorganizmlar orqali sanoatda olinadigan riboflavinni (vitamin B2) ergosterinni (yog'da eriydigan vitamin D₂ olish uchun asosiy mahsulot hisoblanadi), korotinoidlarni va boshqalarni kiritish mumkin.

ANTIBIOTILLAR ISHLAB CHIQRISH

Antibiotiklar - mikroorganizmlar sintez qiluvchi eng yirik sinov farmasevtik preparatlar hisoblanadi. Ulardan ba'zi-birlari qishloq xo'jaligida xilma-xil zararkunandalarga qarshi (masalan, polioksin, baridamisin, kosgalisin va h.k.) ishlatilsa, boshqalari tibbiyotda (penisillin, tetrasiklin, sefalosporin S va h.k.) keng qo'llaniladi. Atigi 6 avlodga mansub zamburg'larni 1000 dan ortiq xilma-xil antibiotiklar sintez qilishi ma'lum.

Ko'pgina antibiotiklarni aktinomisetlar sintez qiladilar. Birgina *Streptomyces grissus* 50 dan ortiq antibiotiklar sintez qilishi ma'lum. Mikroorganizmlar sintez qiladigan antibiotiklardan atigi bir qismigina amaliyotda keng ishlatiladi. Eng avvalo bular penisillinlar va sefalosporinlardir.

Bu antibiotiklarni sintez qiluvchi zamburug'lar *Penisillium* va *Sephalosporum* avlodiga mansub. Streptomisin, gentamisin, tetrasiklin kabi antibiotik *Streptomyses* avlodiga mansub aqtinomisetlar hamda *Misromonospora* va *Basillus* avlodlariga mansub bakteriyalar tomonlaridan sintez qilinadilar..

Gen muhandisligi "davri" gacha antibiotik sintez qiluvchi mikroorganizmlar shtammlarini asosan mutagenez va seleksiy yo'llari orqali olingan. Masalan: seleksiy hamda fermentasiy sharoitlarini tanlash oqibatida sanoat sharoitida penisillin ishlab chiqaradigan shtammni hosildorligi 1 litr ozuqa muhitida 40 grammgacha ko'tarildi. Bu ko'rsatkich, dastlabki, *Penisillum shrysogenum* shtammiga nisbatan 20 ming marotaba ko'proqdir.

Shuning dek, modifikasiy qilingan antibiotiklarni ishlab-chiqarish imkoniyatini beradigan mutasintez usuli ham yaratildi. Bu usul - antibiotiklar sintezining ma'lum qismida o'zgarish kiritilgan mutant shtammlardan foydalanishga asoslangan.

Funksional faol bo'lgan antibiotik sintez qiluvchi ozuqa muhitiga o'zgartirilgan qismni anologlari qo'shiladi va oqibatda o'sha qo'shilgan modda saqlagan, antibiotikni modifikasiyalari hosil bo'ladi. Bu usul ayniqsa patogen bakteriyaalarni antibiotiklarga moslashib borayotgan jarayonlarda juda qo'l keladi.

Ma'lum bir qismi o'zgargan, ammo funksional faolligi saqlanib qolgan antibiotiklarga moslashish qiyinlashib boradi. Hozirgi paytda ampicillin, sefoleqsin, metisillin kabi yarim sintetik antibiotiklardan keng foydalanilmoqda.

Mikroorganizmlardan antibiotiklar olish

Antibiotiklarni (antibiotik moddalar) turli xil guruh organizmlar (bakteriyaalar, zamburug'lar, yuqori o'simliklar, hayvonlar) ishlab chiqaradilar. Ilmiy adabiyotlarda antibiotik atamasi 1942 yil Vaxsman tomonidan kiritilgan. Bu atama ma'lum bir mukammallikga ega (so'zma-so'z tarjimasi - "hayotga qarshi" degani) bo'lmasa ham faqat ilmiy leksikongagina mustahkam kirib olmasdan, kundalik gapimizda ham ishlatilib kelinmoqda.

Antibiotiklar – organizmlar hayot faoliyatining maxsus mahsuloti yoki ularning modifikatsiyasi, ayrim mikroorganizmlarga (bakteriyaalar,

zamburug'lar, suv o'tlariga, sodda hayvonlarga) viruslarga va boshqalarga nisbatan yuqori fiziologik faollikka ega bo'lgan, ularni o'sishini to'xtatadigan yoki taraqqiyotini butunlay yo'qotadigan moddalardir.

Organizmlar modda almashinuvida hosil bo'ladigan bu mahsulotning spesifikligi shundan iboratki, birinchidan, antibiotiklar boshqa moddalardan masalan, spirtlardan, organik kislotalardan va ayrim boshqa mikroorganizmlarni o'sishini to'xtata oladigan moddalardan farqi o'laroq yuqori biologik faollikka ega bo'lgan moddalardir. Masalan, grammusbat bakteriyaalar (mikrokokklar, streptokokklar, diplokokklar va boshqalar) o'sishini to'xtatish uchun eritromitsin antibiotigining minimal miqdori 0,01-0,25 mkg/ml bo'lishi talab qilinadi. Albatta, bunday o'ta past miqdordagi spirt yoki organik kislotalar bakteriyaalarga hech qanday zarar keltiruvchi ta'sir ko'rsatmaydi. Ikkinchidan, antibiotik moddalar tanlangan biologik ta'sirga ega. Bu degani antibiotik bilan aloqada bo'lgan organizmlarni hammasi ham uning ta'siriga sezgir bo'lavermaydi. Shu sababli mikroorganizmlar ikki guruhga bo'linadi: ma'lum antibiotiklarga sezgir va unga rezistent (chidamli) mikroorganizmlar.

Ayrim antibiotiklar uncha ko'p bo'lmagan miqdordagi turlarni o'sishini to'xtatadi, boshqalari esa ko'p tur mikroorganizmlarning taraqqiyotini chegaralaydi. Antibiotiklarni shu mohiyatidan kelib chiqqan holda ular ikki guruhga bo'linadi:

*Tor spektr ta'sirga ega bo'lgan antibiotiklar;

*Keng spektrli biologik ta'sirga ega bo'lgan antibiotiklar.

Birinchi guruhga benzilpenisillin (penisillin G), novobiosin, grizeofulfin va boshqa antibiotiklar mansub bo'lsa, ikkinchi guruh antibiotiklarga, ta'sir spektri keng bo'lgan tetrasiklinlar, xloramfenikol, trixotesin va boshqalar kiradi.

Hozirgi vaqtda 6000 ga yaqin antibiotiklar mavjudligi yozilgan. Eng ko'p miqdordagi antibiotiklarni (3000 dan ortiq) aktinomisetlar hosil qiladi. Aktinomisetlar sintez qiladigan yangi antibiotiklarni ro'yxati davom etmoqda. Antibiotiklar - turli xil sinflarga mansub kimyoviy birikmalarning vakillari - ancha

oddiy asiklik birikmalardan birmuncha murakkab tarkibli polipeptidlar va aktinomisinlar tipidagi moddalardir.

Antibiotik moddalar kimyoviy tuzilishining xilma-xilligi tufayli biologik ta'sirning turli xil mexanizmiga ega, shunga asosan ularni quyidagi guruhlariga bo'lish mumkin:

Modda almashinish jarayonida raqobatli ta'sirga ega bo'lgan antibiotiklar (puromisin, D-sikloserin, aktitiazoin kislota).

Hujayra qobig'i sintezini to'xtatuvchi antibiotiklar (penisillinlar, basitrasin, vankomisin, sefalosporinlar).

Membranalar funksiyasini buzuvchi antibiotiklar (polienlar, valinomisin, gramisidinlar, trixomisin va boshqalar).

Nuklein kislotalar sintezini (almashinuvini) to'xtatuvchi antibiotiklar:

- *PHK sintezini to'xtatuvchilar (anzomisinlar, grizeofulvin, kanamisin, neomisin, novobiosin, olivomisinlar va boshqalar);*

- *DNK sintezini to'xtatuvchilar aksinomisin D (aktinomisin S₁₁), bruneomisin, mitomisin, novobiosin, sarkomisin va boshqalar).*

5. Azot asoslari purinlar va pirimidinlarni sintezini to'xtatuvchilar (azaserin, dekoinin, sarkomisin va boshqalar).

6. Oqsilni sintezini to'xtatuvchi antibiotiklar (basitroain, aminoglikozidlar, metimislin, tetrasiklinlar, xloramfenikol, makrolidlar va boshqalar).

7. Nafas olishni to'xtatuvchi antibiotiklar (oligomisinlar, potulin, piosianin va boshqalar).

8. Fosforlanishni to'xtatuvchi antibiotiklar (valinomisin, gramisidinlar, kolisinlar, oligomisin va boshqalar).

9. Antimetabolit xossaga ega bo'lgan antibiotiklar (aktinomisetlar va zamburug'larning ayrim turlari ishlab chiqaradigan antibiotik moddalar). Bu birikmalar aminokislotalar, vitaminlar va nuklein kislotalarni antimetabolitlari sifatida ta'sir ko'rsatadi.

Antibiotiklar sintezlovchi produsent mikroorganizmlar

Antibiotik moddalarni sanoat sharoitida ishlab chiqarish asosan biologik sintez asosida amalga oshiriladi yoki biosintez jarayonida olingan fiziologik faol birikma molekulasini kimyoviy modifikatsiya qilish yoʻli bilan olinadi. Faqat sanoqli antibiotiklarga kimyoviy sintez yoʻli bilan olinadi (masalan: xloramfenikol).

Sanoatda ishlab chiqarilayotgan antibiotiklarning asosiy produsentlari bakteriyaalar, aktinomisetlar va miseliali zamburugʻlardir.

Bakteriyaalar sintez qiladigan antibiotiklar

Bakteriyaalar ishlab chiqaradigan antibiotiklar 600 ga yaqin nom bilan aytiladi. Lekin, nisbatan uncha koʻp boʻlmagan miqdordagi antibiotiklar sanoat asosida chiqariladi. Bular orasida *Basillus brevis var. G.V.*, hosil qiladigan gramisidin S ni, *Bas.polymyxa* va *Bas.sirsulans* lar ishlab chiqaradigan polimiksinlar, *Basillus lisheniformis* sintezlaydigan basitrasinlar, *Streptosossus lastis* kulturasi hosil qiladigan nizinlarni aytish mumkin.

Bakteriyaalar sintez qiladigan antibiotiklarning oʻziga xoslik tomoni ular oʻzining kimyoviy tuzilishi jihatidan polipeptidlarga (uzunchoq yoki xalqasimon) va **kichik** molekulali oqsillarga kiradi.

Bitta produsent taraqqiyoti jarayonida bir qancha kimyoviy tuzilishi jihatidan bir biriga yaqin antibiotiklar sintez qiladi, masalan:

◆ Gramisidinlarni besh shakldagisi maʼlum (A, V, S_D, S(S), D), bular aminokislotalar tarkibi bilan farqlanadi;

◆ Polimiksinlarni (22 shakli bor, shular qatorida A₁, A₂, V₁, B₂, S, D₁, D₂, e₁ (kolistin A), e₂ (kolistin V), M, R₁, R₂). Polimiksinlar tarkibiga aminokislotalar bilan bir qatorda diaminyogʻ va metiloktan kislotalar (metilgeptan) kiradi.

◆ Basirosinlar oʻnta alohida antibiotiklarni birlashtiradi (A, A₁, V, S, D, e, F₁, F₂, F₃, va G). Sut achitqisi streptokokklar hosil qiladigan nizin yettita asosiy oqsil tarkibiga kiradi. Lekin faqat nizin biologik faollikga ega. Nizin streptokokklar sintez qiladigan hamma oqsilning 20% ga yaqinini tashkil qiladi.

Aktinomisetlar sintez qiladigan antibiotiklar

Amaliyotga keng tadbiiq qilingan eng ko'p sonli antibiotiklar, demak sanoatda ishlab chiqariladigan, aktinomisetlar hosil qiladigan biologik faol moddalarga kiradi. Bu antibiotik moddalar turli xil kimyoviy tuzilishga va keng spektrli biologik ta'sirga ega bo'lgan bir qancha guruh birikmalardan iborat:

1-guruh. Aminoglikozidlar. Bu guruh aktinomisetlar antibiotiklari molekulasida glikozid bog'i bor moddalardir: streptomisin, *Streptomyces griseus* hosil qiladi. *Streptomyces fradiae*, *Str.albogriseolus* lar ishlab chiqaradigan neomisinlar; *Str.kanamisetisus* sintezlaydigan kanamisinlar; *Misromonospora purpurea* ishlab chiqaradigan gentomisinlar; *Misromonospora olivoasterospora* sintezlaydigan fortimisin; *Sassharopolyspora hisuta subsp.kobensis* sintezlaydigan sporarisin, *Str.sannanensis* sintezlaydigan sannamisinlar va boshqa bir qancha moddalar.

Kanamisin - streptomisinga nisbatan *Mysobacterium tubersulosis* larga ta'siri bo'yicha bir qadar faol bo'lib, tuberkulyozga qarshi antibiotik hisoblanadi. 1972 yil kanamisinning kimyoviy modifikasiyalangan varianti - amikasin olindi. Bu polisintetik antibiotik kanamisin, gentamisin va qator aminoglikozidlarga rezistentli bo'lgan patogen bakteriyaalarning o'sishini to'xtatadi.

Fortimisinlar - dastlab 1976 yili Xirosima (Yaponiy) shahri tuproqlaridan *Misromonospora olivoasterospora* kulturasidan ajratilgan bo'lib, fortimisin A va fortimisin V kabi antibiotiklar grammanfiy patogen bakteriyaalarni o'sishini to'xtatadi.

2-guruh. Tetrasiklinlar- ushbu antibiotiklariga: xlortetrasiklin-*Streptomyces aureofasiens* hosil qiladi; *Str.rimosus* kulturasida sintez qiladigan oksitetrasiklin; *Str.aureofasiens* ning ma'lum shtamlari ishlab chiqaradigan tetrasiklin olingan. Tabiiy holda tetrasiklinlar hosil qiladiganlarni kimyoviy modifikatsiya qilish orqali antimikrob xususiyati o'zgargan antibiotik preparatlar olish imkoniyati aniqlandi. Masalan, oksitetrasiklin molekulalarini modifikatsiyalab yangi antibiotiklar metasiklin (rondomisin) va doksisisiklin, 6-metiltetrasiklinning molekulasida o'zgartirilish natijasida esa - minosiklin olingan. Biologik va kimyoviy sintez

birlashmasi natijasida olingan bu yangi antibiotiklar odatdagi tetrasiklinga chidamli bir qancha mikroorganizmlarni o'sishini to'xtatish qobiliyatiga ega.

3-guruh. Aktinomisinlar - antibiotik aktinomisinlar katta (yuzdan ortiq preparatlar) guruh bo'lib, kimyoviy tuzilishi jihatidan bir biriga yaqin 20 dan ortiq tur aktinomisetlar, jumladan *Streptomyces antibioticus*, *Str. shrysomallus*, *Str. flavus* hosil qiladigan moddalardir. Aktinomisinlar kimyoviy tuzilishi bo'yicha xromosomeptidlarga kiradi, bu antibiotiklar uchun umumiy bo'lgan fenoksazin xromofor guruhli va ikkita polipeptiddan iborat. Har bitta polipeptid tarkibiga lakton sikli kiradi, buning uzilishi preparatni biologik faolligini yo'qotishga olib keladi. Aktinomisinlarning xilma-xilligi polipeptidlar molekulasini tarkibiga kiradigan aminokislotalarni xilma-xilligiga bog'liq. Bu guruhga kiradigan antibiotiklarning muhim xususiyati ayrim aktinomisinlar rak hosil qiluvchi hujayralar rivojini to'xtatish qobiliyatiga egaligidir.

4-guruh. Makrolidlar - bir qancha sonli birikmalarni birlashtiradi, shular ichida eng muhimlari eritromitsin, magnamisin, oleandomisin va boshqalar. Biologik ta'siri bo'yicha makrolidlarni ikki guruhga bo'lish mumkin: grammusbat bakteriyaalarning taraqqiyotini to'xtatuvchi antibiotiklar va zamburug'larga qarshi faollikka ega, bakteriyaalarga kam ta'sir qiladigan antibiotiklar.

Birinchi guruhga: *Str. erythreus* hosil qiladigan eritromisin, oleandomisin (*Str. antibioticus* sintezlaydigan), *Str. halstedii* kulturasidan ajratilgan magnomisin va boshqalar;

Ikkinchi guruhga: *Str. filipensis* sintezlaydigan filipin, *Str. notalensis* dan olingan pimorisin va boshqalar. Antibiotik - makrolidlar penisilin, tetrasiklin va streptomisinga chidamli bakteriyaalarning o'sishini to'xtatadi.

5-guruh. Anzamisinar - bunga kiruvchi antibiotiklarni aktinomisetlar, nokardiyalar, ayrim tur yuksak o'simliklar sintezlaydi. Bu guruh antibiotiklar o'zining nomini molekulasining xarakterli tuzilishidan olgan. Guruhdagi birikmalar aromatik yadroga u bilan bog'langan makrosiklik alifatik bog'ga ega, uni anza-bog' deb aytiladi (anza-lotinchada qalam degani). Shuni aytib o'tish kerakki, anzamisinarlarning makrolid antibiotiklardan farqi ularni lakton bog'iga ega

emasligidir. Anzomisinlar, bakteriyaalarga nisbatan ayrim viruslarga va birqancha eukariotlarga biologik ta'sir ko'rsatadi. Ma'lum tabiiy anzomisinlar ichida quyidagilarni aytish mumkin: streptovarisinlar (*Str.spetabilis* kulturasi hosil qiladi); rafomisinlar (*Nosardia mediterranea*, *Misromonospora* ning ayrim turlari hosil qiladi); tolipomisinlar (*Str.tolypophorus* sintezlaydi); galamisinlar (*Misromonospora halophytisa* sintezlaydi); maytanzinoidlar (*Nosordia* va ayrim o'simliklar turlari sintezlaydi: *Mautenis*, *Solubrina*); naftomisin *Str.sollinus* sintezlaydi; geldanamisin (*Str.hygrosopisus* hayot faoliyatidagi mahsulot) va boshqalar. Eng katta amaliy qiziqishga ega rafamisinlardir, bular juda katta guruhni tashkil qiladi (mingga yaqin), tabiiy va yarim sintetik preparatlardir. Bu anzomisinlar ichida rafamisin (rifosin); rifampisin va rifamid keng spektr ta'sirga ega antibiotiklardir, bular tibbiyotda keng qo'llaniladi.

Rifampisin klinikada tuberkulyozga qarshi qimmatli preparat sifatida qo'llaniladi. Bu antibiotik bakteriya DNK sig'a bog'liq bo'lgan RHK-polimerazani sintezini to'xtatadi.

Novobiosin. Aktinomisetlar sintez qiladigan antibiotiklardan muhim amaliy ahamiyatga ega bo'lgan novobiosinni albatta aytib o'tish lozim bo'ladi. Bu antibiotikni *Streptomyses spheroides* kulturasiidan olingan. U grammusbat va ayrim grammanfiy baktriyalarni o'sishini to'xtatadi. Antibiotikni muhim xususiyati penisillinga, streptomisinga, eritromitsinga, tetrasiklinga, neomisinga chidamli bakteriyalarni o'ldiradi. Novobiosin pnevmoniyaning turli xil shakllarini davolashda, enterokokklarga, flegmon, anginalarga va boshqa yuqumli kasalliklarga qarshi ishlatiladi.

Zamburug'lar sintez qiladigan antibiotiklar

Miselial zamburug'lar nisbatan ko'p miqdorda antibiotik modda hosil qiladi (1200 atrofida). Eng katta qiziqish uyg'otadiganlari: penisillinlar, sefalosporinlar, grizeofulvin, trixotesin, fumagillin va ayrim boshqa zamburug'larni hayot faoliyatidagi mahsulotlar, tibbiyoshunoslikda va qishloq xo'jaligida keng qo'llaniladi.

Penisillin. Penisillinlarni *Penisillium* ning aniq turlari (*P.shrysogenum*, *P.brevisompastum*, *P.nigrisans* va boshqalar) va *Aspergillus* ning ba'zi turlari (*Asp.flavus*, *Asp.flavipes*, *Asp.nidulans* va boshqalar) hosil qiladi. Antibiotiklar olish uchun asosiy organizm bo'lib *Penisillium shrysogenum* zamburug'i hisoblanadi. Bu zamburug' o'zining hayot faoliyatida mikroblarga qarshi ta'sir spektri, biologik faolligi, antibiotik asosiy molekulalari zanjiri tuzilishi bilan farqlanadigan penisillinning turli xil shakllarini hosil qiladi. Zamonaviy mikrobiologiya fanining rivojlanib borishi, yuqori faollikka ega bo'lgan zamburug'larning yangi-yangi turlarini topishga imkon yaratdi.

Sefalosporinlar. Sefalosporinlar b-laktamli antibiotiklar guruhiga ta'luqli bo'lib, penisillinga o'xshashdir. S-sefalosporin, bu guruhning birinchi antibiotigi bo'lib, 1955 yilda *Sephalosporium asemonium* zamburug'i hayot mahsuloti hisoblanadi. Sefalosporinlar tuzilishining o'ziga xosligi ularning molekulasi b-laktamli va digidrotiazinli sikllardan tashkil topgan bisiklik tizimda ko'rinishda bo'ladi. Sefalosporinlar ikki asosiy zanjirga ega bo'ladi: uglerodning yetti va uch atomi. Bu birikmalar antibakterial faolligini o'ta darajada yuqori, toksikligini esa kam namoyon qiladi. O'zining xususiyatlariga ko'ra penisillinga yaqin, lekin, penisillinazaga kam sezgirligi bilan xarakterlanadi. Shunday xususiyatlari mavjudligiga qaramasdan tabiiy sefalosporinlar tibbiyot amaliyotida qo'llanilmaydi. Hozirgi vaqtda tabiiy sefalosporinning kimyoviy modifikatsiyasi analoglari kimyoterapiyada keng miqyosda qo'llanilmoqda. Uning asosida minglab polisintetik sefalosporinlar olingan bo'lib, ularning orasidan eng yuqori samarador va amaliy ahamiyati qimmatli bo'lgan preparatlar sifatida sefalotin, sefaloridin, sefaloglisin, sefaleksin kabilar e'tirof etilgan. S-sefalosporinlarga yaqin bo'lgan S-sefamisin antibiotigini *Str.slavuligereus* aktinomiseti hosil qiladi. S-sefamisin grammusbat va grammanfiy mikroorganizmlarga nisbatan yuqori biologik faollikka ega bo'lib, b-laktamazalar ta'siriga bardoshli bo'ladi. Bu antibiotik asosida yuqori samarali polisintetik sefoksin preparati olingan.

Sanoat sharoitida antibiotiklar olish

Antibiotiklarni tibbiyotda, qishloq xo'jaligida va xalq xo'jaligining boshqa sohalarida keng qo'llanilishi, bu biologik faol moddalarni katta hajmda ishlab chiqarish vazifasini qo'ydi. Bu ulkan vazifa katta quvvatga ega bo'lgan antibiotika sanoatini yaratish orqali eshildi.

Antibiotikani sanoat asosida ishlab chiqarishda bir qancha ketma-ket bosqichlar yotadi: yuqori mahsuldor shtamm-produsent yaratish, antibiotik hosil qiluvchi shtammni eng ko'p miqdorda mahsulot chiqarishi uchun mo'tadil sharoit yaratish, antibiotikni ajratish va tozalashni muvofiqlashtirilgan usulini tanlash va amaliyotga qo'llash, tayyor preparatni yaratish va uning sifatini nazorat qilish. Har bitta bosqich maxsus mutaxassis bilan ta'minlanishi kerak (genetik, mikrobiolog, texnolog va boshqalar).

Antibiotika sanoati hozirgi vaqtda katta quvvatga ega bo'lgan yaxshi taraqqiy qilgan soha, farmasevtika sanoati Davlat aksionerlik konserniga qaraydi. Ayniqsa u AQSH da, Angliyada, Yaponiyada, Fransiyada, Italiyada keng taraqqiy etgan. Masalan AQSH da har yili 100 millionlab dollarga sotiladigan miqdorda antibiotiklar ishlab chiqariladi.

Antibiotiklarni sanoat usulida tayyorlash - murakkab, ko'p bosqichli bo'lib, bir qancha texnologik ketma-ketlikni o'z ishiga oladi:

1. Antibiotikani sintezlaydigan kultura-shtammni o'stirish uchun muhit tayyorlash va ekish uchun yetarli mahsulot tayyorlash;
2. Antibiotikani biosinteziga mo'tadil sharoit yaratish;
3. Kultural suyuqlikga birlamchi ishlov berish;
4. Antibiotik moddani ajratish va uni tozalash;
5. Tayyor mahsulotni ajratish, tozalash va dori shaklida sotishga tayyorlash.

Antibiotiklarni qo'llash

Antibiotik modda xalq xo'jaligining turli xil sohalarida hamda ilmiy tadqiqot laboratoriyalarida ishlatiladi. Ular tibbiyotda, qishloq xo'jaligida, oziq-ovqat va konserva sanoatida ishlatiladi, biologik tadqiqotlarda esa maxsus ingibitor sifatida qo'llaniladi.

Tibbiyotda - antibiotiklar ko‘plab yuqumli kasalliklarni davolashda keng qo‘llanilib kelmoqda, bu kasalliklarning ayrimlarini ilgari davolab bo‘lmaydi deb hisoblanar yoki o‘lim bilan tamom bo‘lar edi. Bu kasalliklar qatoriga sil kasalligining (tuberkulyoz) ayrim shakllari, ayniqsa meningit sili antibiotik qo‘llanilmasdan oldin 100% o‘limga olib kelardi. Vabo kasalligi (shuma), Osiyo xalerasi, qorin tifi, buresellyoz, pnevmoniya va boshqa kasalliklarni keltirish mumkin. Ba’zi bir antibiotiklar xavfli o‘smalar rivojlanishni chegaralash va qator viruslar faolligini to‘xtatadi.

Hozirgi vaqtda 100 ga yaqin antibiotiklar tibbiyot amaliyotida qo‘llanilib kelinmoqda (2-jadval). Albatta tibbiyotda antibiotiklarni qo‘llash kengaytiriladi.

2-jadval

Tibbiyotda keng qo‘llaniladigan ba’zi bir antibiotiklar

Antibiotik	Produsent	Ta’sir etuvchi obyekt	Ta’sir mexanizmi
Penisillin	<i>Penisillium sp.</i>	Grammanfiy bakteriyalar	Hujayra devori hosil bo‘lishini to‘xtatadi
Sefalosporin	<i>Sephalosporium sp.</i>	Grammanfiy va grammusbat bakteriyalar	Hujayra devori hosil bo‘lishini to‘xtatadi
Eritromisin	<i>Streptomyces erythreus</i>	Grammmanfiy bakteriyalar	ribosomal 50 ⁰ C subedinisa faoliyatini susaytiradi
Streptomisin	<i>S. griseus</i>	Grammanfiy va grammusbat bakteriyalar	ribosomal 50C subedinisa faoliyatini susaytiradi
Tetrasiklin	<i>S. aureofasiens</i>	Grammanfiy va grammusbat bakteriyalar	ribosoma bilan aminoasil-tPHK bog‘liqligini to‘xtatadi
Polimiksin	<i>Basillus polymyxa</i>	Grammusbat bakteriyalar	sitoplazmatik membranani buzadi
Basitrasin	<i>B. subtilis</i>	Grammanfiy bakteriyalar	Hujayra devorining peptidoglikin komponenti sintezini to‘xtatadi
Amfoterisin V	<i>Streptomyces</i>	Mikroskopik	Membrana

	<i>nodusus</i>	zamburu ² lar	komponentlariga ta'sir qiladi
Xloram-fenikol	<i>S. venezuelae</i>	Grammanfiy grammusbat bakteriyalar, rikketsiyalar	va Ribosomadagi translyatsiya jarayonini to'xtatadi

Qishloq xo'jaligida - antibiotiklar avvalom bor, veterenariyada, qishloq xo'jalik hayvonlarini o'stirish va ularni turli xil kasalliklarini davolashda preparatlar sifatida qo'llaniladi. Bu sohada ular tibbiyotdagi kabi juda samarali vosita hisoblanadi.

Antibiotik moddalarni barcha fitopatogen mikroorganizmlar, o'simlik kasalliklarini qo'zg'atuvchilariga qarshi qo'llanilishi kengayib bormoqda.

Tetrasiklinlar ishlab chiqarish . Tetrasiklinlar ham tibbiyotda, ham ozuqa preparatlari ishlab chiqarishda keng qo'llaniladi. Ular orasida qishloq xo'jaligi uchun 7-xlortetrasiklin (1) va 8 oksitetrasiklin (2) asosida bir qator preparatlar sanoat miqyosida ishlab chiqariladi.

Xlortetrasiklinning sanoatdagi produsenti sifatida *Astinomyes aurefasiens* zamburug'i, oksitetrasiklinniki esa - *Astinomyes rimosus* hisoblanadi. Sanoat miqyosida 1 kg preparatda 20, 40, 80 g toza holdagi antibiotik, 3, 5, 8 mkg B12 vitamini bo'lgan biovit-20, biovit-40, biovit-80 turidagi xlorotetrasiklin ozuqa preparatlari ishlab chiqarilmoqda.

Bundan tashqari preparatda mikroelementlar, yog'lar, oqsillar va mineral tuzlar bor. Agar ratsiondagi 1 t ozuqaga 15-20 g antibiotikli biovit qo'shilsa hayvonlar og'irligining o'sishi 30 gacha oshadi, ozuqa sarflanishi esa o'rtacha 5-10% ga kamayadi. Preparatlar qishloq xo'jaligi hayvonlari va parrandachilikda o'stiruvchi stimulytorlar sifatida qo'llanilib, ularning yaxshi o'sib rivojlanishi va oshkozon-ichak yo'llari va o'pka kasalliklari oldini oluvchi profilaktik vositalar uchun ishlatiladi.

Basitrasin ishlab chiqarish . Basilixinlar deb nomlanuvshi basitrasin ozuqa preparati *Bas.lisheniformis* mikroorganizmini sun'iy o'stirish yo'li bilan

olinib, suyuq ozuqa muhitining quritilgani bo'lib, sinkbasitrasinlar va har xil biologik aktiv moddalardan tashkil topgan. Basitrasinlar polipeptid antibiotiklar bo'lib, ular orasidan 10 ta individual formalar ajratilgan: A, A₁, V, S, D, e, F₁, F₂, F₃ va G. Basitrasinlar asosidagi tayyor preparat 37 % gacha basitrasin A dan iborat bo'ladi.

Basitrasin ozuqa preparatlari 1 kg preparatda 10, 20, 30 g toza holdagi antibiotikning ruxli tuzi bo'lgan basilixin-10, basilixin-20, basilixin-30 nomlari bilan ishlab chiqariladi. Tayyor preparat achchiq ta'mli, kulrang-oq rangdan ochmalla ranggacha bo'lgan kukundir.

Basitrasin produsenti *Basillus lisheniformis* kulturasi shtammlari hisoblanadi. Ishlab chiqarish texnologiyasi boshqa antibiotiklar texnologiyasi bosqichlaridan farq qilmaydi. Bakteriya sporalaridan ekish materiali olishda tarkibidan: kraxmal, magniy va marganes sulfat, natriy va kaliy xlor, kaliy fosfat va limon kislotalari chiqadigan murakkab oziqa muhitida o'stiriladi. Sporalarni o'stirish 30⁰ C haroratda 5 kun davomida olib boriladi. Ekish materialining keyingi rivojlanishi uchun kolba va ekish uskunasi har bir bosqish 16–18 soat davomida o'stirib olinadi. Ekish materialini ekish uskunasi va sanoat asosida o'stirish uchun oziqa muhiti tarkibidan quyidagi asosiy komponentlar chiqadi (%):

- * Kraxmal – 1,8–2,0;
- * Soy uni – 7,5;
- * Kalsiy karboksid –0,2–1,0;
- * Ammoniy sulfat – 0,2;
- * Ko'piklanishnii kamaytiruvchi vositalar – 0,2.

O'stirish harorati ekish uskunasi 30–32⁰ C bo'lsa, fermentatorda 37⁰ C ni tashkil etadi. Kulturalarni fermentyorda o'stirish davomiyligi 30–40 soatdan iborat bo'ladi. Fermentatsiya jarayoni tugagandan so'ng basitrasin saqlovchi kultural suyuqlik rux tuziga bo'ktirib olinadi va ruxbasitrasin hosil bo'ladi. Buning uchun kultural suyuqlik xlorid kislotasida kislotalanib olinadi va unga rux oksidi 0,28% miqdorida, kultural suyuqlik hajmida qo'shiladi. Keyin kultural suyuqlik

bug‘lantirishga yo‘naltiriladi. Bug‘lantirish oldidan muhit pH darajasi 5,4–5,5 gacha olib boriladi.

Bug‘lantirish 40–50⁰ C haroratda olib boriladi va bunda kultural suyuqlik hajmi 2 marotabagacha kamaytiriladi. Keyin esa bug‘lantirilgan kultural suyuqlik purkab quritgish uskunalarga o‘tkaziladi, bunda haroratning boshlanishi 140⁰ C ni tashkil etadi.

Chorvachilikda basitrasin preparatlari – basilixinlar – antibiotik moddalar saqlashiga ko‘ra farqlanadi (g/kg): basilixin – 10; basilixin – 20 va basilixin – 30.

Grizin ishlab chiqarish. Grizin antibiotigi - streptotrisinlar gruppasiga ta’luqli bo‘lib, u *Ast.griseus* zamburug‘ining mahsuli hisoblanadi. Antibiotik kulrangsimon oq rangda juda gigroskopik, suvda va organik erituvchilarda tez eriydi. Grammusbat va grammanfiy bakteriyalarga mikroskopik zamburug‘larga faolligi yuqori. Toza holdagi grizin preparatining faolligi yuqori darajada bo‘lib, 1000 ed (mg/l) gacha yetadi.

Ozuqa preparati sifatida kormogrizin 5, 10, 40 shakllari ishlab chiqarilmoqda, ular sariq rangdan to‘q jigar ranggacha bo‘ladi va 1 g tayyor preparatda 5, 10, 40 g toza holdagi antibiotik mavjud.

Grizin ishlab chiqarish texnologiyasi sifatida yuqorida keltirib o‘tilgan antibiotiklar tayyorlash texnologiyalari qabul qilingan. Ekish materialini kolbalar, ekish uskunasi va fermentyorlarda o‘stirish uchun bir xildagi oziqa muhiti komponentlari qo‘llaniladi (%):

- * Kraxmal – 1,5–1,8;
- * Makkajo‘xori uni – 2,0;
- * Osh tuzi – 0,2;
- * Ohak – 0,3;
- * Ammoniy nitrat – 0,5;
- * Kaliy digidrofosfat – 0,02.

Kolba va ekish uskunalarida o‘stirish davomiyligi 26–28⁰ C haroratda 24 soatni tashkil etadi. Yuqorida keltirilgan komponentlardan tashqari sanoat asosida

o‘stirishda qo‘llaniladigan oziqa muhiti tarkibidan quyidagi komponentlar chiqadi(%):

- * Magniy sulfat – 0,05;
- * Ammoniy sulfat – 0,6;
- * Ammoniy nitrat – 0,7;
- * Ko‘piklantiruvshi vositalar – 0,2.

Fermentatorda o‘stirish davomiyligi 26–28⁰ C haroratda, doimiy aralashtirish va aeratsiyada 48–60 soatni tashkil etadi. Kultural suyuqlik fermentatsiyadan so‘ng 50⁰ C haroratda vakuum ostida bug‘lantiriladi va bunda uning hajmini 3-4 marotabaga qisqartishga erishiladi. Shundan so‘ng bug‘lantirilgan suyuqlik purkab quritgich moslamaga yo‘naltiriladi va namligi 10% atrofida bo‘lgunicha quritiladi. Quritgich kamerasining harorati boshlanishi 150⁰ C ni, chiqishda esa 65⁰ C ni tashkil etadi.

Chorvachilik uchun grizin preparatlar – oziqa grizinlar – tarkibida antibiotik moddalar saqlashiga ko‘ra farqlanadi (g/kg): oziqa grizini–5; oziqa grizini 10 va oziqa grizini–40.

Subtilin. Subtilinni *Basillus subtilis* kulturasi hosil qiladi, kimyoviy tarkibi polipeptiddir. Grammusbat va grammanfiy mikroorganizmlarga nisbatan, shular qatorida kislotaga chidamli basillalar ham faol ta‘sir ko‘rsatadi.

Sabzavotlarni konservalashda subtilinni qo‘llab, termik ishlov berishdan birmuncha saqlaniladi, bu konservada vitaminlar saqlanishi va mazasini yo‘qotmasligida katta ahamiyatga ega.

Nizin - yuqori molekulali peptid, *Streptosossus lastis* sintezlaydi. Nizindan tibbiyot amaliyotida foydalanilmaydi, uni tomat, ko‘k no‘xat, gul karam va boshqa mahsulotlarni konservalashda qo‘llaniladi. Pishloq saqlashda ham samarali natija beradi. Antibiotik bir qancha termofil spora hosil qiluvchi bakteriyalar taraqqiyotini to‘xtatadi. Odam uchun zararli emasligi bilan xarakterlanadi.

O‘simlikshunoslik, oziq-ovqat va konservalashda antibiotiklar qo‘llanganda, ular doimiy ravishda mutaxassislar va muvofiq organlar nazorati ostida bo‘lishlari shart.

Nazorat savolari

1. Mikroorganizmlarni xujayra tuzilishi qanday?
2. Mikroorganizmlarni kimyoviy tarkibi qanday?
3. Mikroorganizmlarda modda almashinuv jarayoni qanday?
4. Mikroorganizmlarni aniqlanish tiplari qanday?
5. Produsent mikroorganizmlarga qo‘yiladigan talablar qanday?
6. Mikroorganizmlarni prokariotlar va eukariotlarga bo‘linishi nimalarga asoslanadi?
7. Prokariot va eukariotga kiruvchi mikroorganizmlardan qaysilarini bilasiz?
8. Mikroorganizmlar nomenklaturasi nimalarga asoslangan?
9. “Toza” shtamm (kultura) deb nimaga aytiladi?
10. Bakteriya hujayralarini asosiy shakllarini aytib bering?
11. Aktinomisetlar morfologiyasining o‘ziga xosligi nimalarga asoslangan?
12. Mikroorganizmlar hujayralari va hujayra organellalari qanday birlikda o‘lchanadi?
13. Mikroorganizmlar hujayralaridagi asosiy strukturalarini va ularni faoliyatlari haqida nimalarni bilasiz?
14. Zahiradagi oziqa moddalar deb qanday moddalarga aytiladi?
15. Mikrob hujayrasida qancha suv bor va uning vazifasi nima?

3-Mavzu. Zamonaviy ishlab chiqarish texnologiyasida qo‘llaniladigan produtsentlar va yangi uskuna va jihozlar Bakterial entomopatogen preparatlar

Hozirgi vaqtda o‘simlik zararkunanda hasharotlariga qarshi ko‘plab mikroorganizmlar majmuasi ajratib o‘rganilgan va bular asosida mikrob biopreparatlari tayyorlashning ilmiy asosi yaratilgan. Sanoat asosida ko‘plab preparatlar ishlab chiqarilmoqda va amaliyotda keng qo‘llanilmoqda.

Shunday preparatlarni tayyorlash uchun bakteriyalar, zamburug‘lar va viruslardan foydalaniladi. Preparatlarni ishlab chiqarish texnologiyasi ham xilma xildir. Ularni ishlab chiqarishda mikroorganizmlarning fiziologiyasi va biokimyoviy xususiyatlari hamda preparat nima maqsadda qo‘llanilishi e‘tiborga olinadi. Mikroob preparatlarini ishlab chiqarishda quyidagi bir necha talablar qo‘yiladi:

- ◆ *ularning spesifikligi, faqat ma‘lum turdagi zarakunandalarga ta‘sir qilib foydali hashoratlarga beziyonligi;*
- ◆ *yuqori samarali ta‘sir kuchiga ega bo‘lishi;*
- ◆ *ishlab chiqarish va qo‘llashning qulayligi;*
- ◆ *odam va hayvonlarga nisbatan xavfsiz bo‘lishi;*
- ◆ *preparatning foydali xususiyatlarining uzoq saqlanishi;*
- ◆ *uning yaxshi namlanishi va eritmasining barqarorligi;*
- ◆ *o‘simlik bargiga va boshqa organlariga yopishqoqligi va u yerda uzoq vaqt saqlanishi va xokazo.*

Dunyoda 50 ga yaqin o‘simliklarni zarakunanda hashoratlardan himoya qilish uchun mikrobiologik preparatlar yaratilgan. Shulardan ko‘pchilik preparatlar sporali entomopatogen ***Basillus thuringiensis*** bakteriyasi asosida ishlab chiqariladi.

Bakteriyalar - eng katta va keng tarqalgan mikroorganizmlar guruhi hisoblanadi. Bularning ichida ***Bas.thuringiensis*** entomopatogen bakteriyasi katta ahamiyatga egadir. Bu bakteriya birinchi marotaba XIX asrning 60-yillarida ipak qurtining kasallanganida Paster tomonidan kuzatilgan. U uni odatdagidan boshqa yadro hosil qiluvchi, qurtlarda kasallik qo‘zg‘atuvchi bakteriya sifatida yozadi va unga ***Basillus bombisis*** deb nom beradi.

Keyingi vaqtlarda aniqlanishicha u yadro emas, balki oqsil kristalli-endotoksin ekanligi aniqlangan. 1911 yil Berliner bu bakteriya haqida to‘liq ma‘lumot berdi va uni ***Basillus thuringiensis Berliner*** deb Tyuringin (Germaniyda) viloyatining nomi bilan atadi, chunki u tegirmon kapalagidan

(*Ephistia kushniella*) ajratib olingan edi. Keyinchalik bu bakteriyaning namunaviy shtammlaridan ayrim xususiyatlari bilan farq qiladigan ko‘plab shtammlar ajratildi.

Bu basilla boshqa bir qancha entomopatogen bakteriyalar qatori *Basillaseae* oilasiga kiradi. *Basillus* turkumi tayoqshasimon, spora hosil qiluvshi, grammusbat turlarni birlashtiradi, ko‘pchiligi harakatchan (xivshinlari mavjud) fakultativ va obligat (haqiqiy) aeroblardir. Ko‘pchiligi tuproqda tarqalgan. *Basillus thuringiensis* o‘zining ko‘pchilik xossasi jihatidan *Bas.sereus* ga yaqindir. Shuning uchun ular bir guruhga birlashtiriladi. Sun’iy yaratilgan muhitda va hashorat ichida yaxshi rivojlanadi.

Basillus thuringiensis ga qiziqish yildan yilga ortmoqda, chunki bakteriya juda ko‘p muhim xususiyatlarga ega: tez ko‘payadi; juda ko‘plab oziqa muhitlarida spora hosil qiladi; vegetativ o‘shishi tugagandan so‘ng, faqat spora hosil qilibgina qolmasdan, zararkunanda hashoratlarni nobud qiladigan asosiy qurol–kristall holdagi endotoksin ham sintez qiladi.

Bu bakteriyaning ayrim shtammlari kristall holdagi endotoksindan tashqari o‘zining o‘sadigan muhitiga yuqori haroratga chidamli b–ekzotoksin va fermentlar chiqaradi. Bular hashoratlar uchun o‘ta zararlidir.

Bu bakteriya turli xil texnologik monopulyatsiyalarga chidamli, separatsiyaga, vakuum-bug‘latishga, quritishning turli xil usullariga, substrat-tashuvchilar (bakteriyani o‘ziga biriktirib turuvchi vosita) bilan aralashtirishga va boshqalarga qulaydir. Quritilgan holatda tayyor preparat o‘zining dastlabki xususiyatini yo‘qotmasdan bir necha yillargacha (1–10 yillargacha) yaxshi saqlanadi.

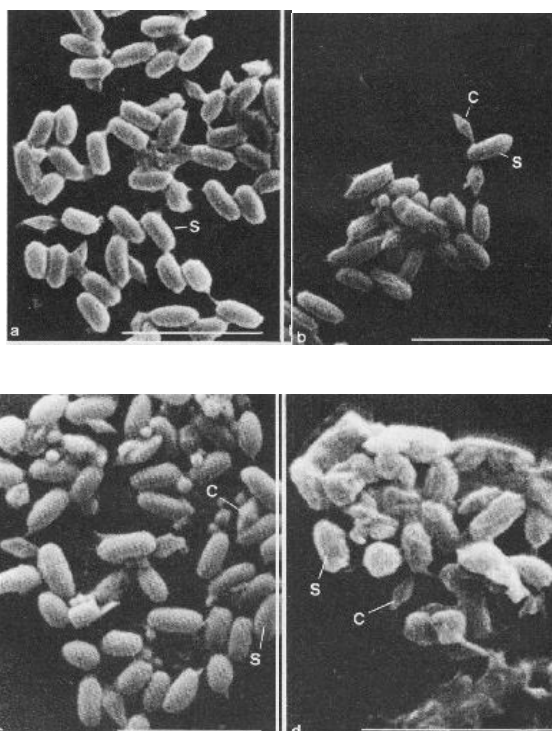
Basillus thuringiensis ning hamma ko‘rsatilgan sifatlari uni o‘simliklarni zararli hashoratlardan saqlash vositasi sifatida birinchi o‘ringa chiqaradi.

Entomopatogen bakteriyalarda virulentlik va ferment faolligining bog‘liqligi va shtammning yuqori virulentlikka ega bo‘lishida S-fosfalipaza fermenti alohida o‘rin tutishi aniqlangan.

Bas.thuringiensis bakteriyasining maxsus S fosfalipaza bilan patogenlik xususiyati orasidagi bog‘liqligi o‘rganilgan va S-fosfolipaza *Bas.thuringiensis* bakteriyalarining entomosid ta’sirida asosiy faktor hisoblanadi degan xulosaga kelingan. Bu haqda Bolgariyalik olimlar A.Ivanov va boshqalar (1990) o‘z tadqiqotlarida *Bas. thuringiensis* bakteriyalarining S-fosfolipaza ajratishi, uning spesifik xususiyati va n-nitrofenil-fosforilxolinni gidrolizlashi va entomopatogen xususiyati to‘g‘risida ma’lumot berishgan.

u–ekzotoksin - bu toksinning tabiati hozirgacha to‘liq aniqlanmagan. Bu toksin *entomosidus* kulturasida uchraydi (*Bas.thuringiensis* VI serotip).

Kristall oqsilli d–endotoksin – yoki juft sporali kristalli endotoksin bakteriyaning spora hosil qilish jarayonida hujayraning bir qismida spora shakllangandan so‘ng hosil bo‘ladi, hosil bo‘lgan kristall to‘g‘ri sakkiz qirrali ko‘rinishga ega bo‘ladi. Kristallarni sintez qilish kulturaning statsionar fazasida taxminan uch soat davomida kechadi.



40-rasm. *Bacillus thuringiensis* entomopatogen bakteriyasi hosil qiladigan spora (s) - kristallari (s) shakllari (N.A.Xo‘jamshukurov, 2002 y)

Hujayrada turli ko‘rinishdagi bir nechta kristallar hosil bo‘lishi mumkin (to‘g‘ri bipiramidal, rombsimon, kubsimondan ovalsimongacha).

Ularning o‘lchamlari 0,5×1,3 dan 1×3,5 mkm gacha va hattoki submikroskopik ko‘rinishigacha kichrayishi mumkin. Ular organik eritmalarda erimaydi, biroq sporadan ajralishi mumkin, pH ko‘rsatkichi yuqori ishqoriy (pH–11,5 dan yuqori) sharoitda yaxshi eriydi va qaytaruvchi ishqoriy bufer ishtirokida (pH 7,9–9,5) ularning erish darajasi ortadi. Kristallar 100⁰ C haroratda 30–40 minut qizdirilganda o‘zining zaharlilik xususiyatini yo‘qotadi.

Dunyoda ushbu preparatlarni ishlab chiqarishning 20 ga yaqin sanoat shakllari yaratilgan, bularni hammasining asosida *Bas.thuringiensis* ning u yoki bu turlari yotadi. Asosan sanoat asosida quyidagi turlardan foydalaniladi: *Basillus thuringiensis var. thuringiensis, kurstaki, galleriae, dendrolimus, israelensis*.

Mamlakatimizda, Respublika Fanlar Akademiyasi Mikrobiologiya institutida, professorlar Q.D.Davranov va T.Yu.Yusupovlar rahbarligida *Bas.thuringiensis* ni mahalliy shtammlari asosida biopreparat ishlab chiqarish texnologiyasining ilmiy asosi yaratildi. Rossiyada esa, bu preparatning 10 dan oshiq xillari ishlab chiqarilmoqda va amaliyotda keng qo‘llanilmoqda. Misol tariqasida “entobakterin” nomi bilan *Bas.thuringiensis var.galleriae* bakteriyasi asosida sanoatda birinchi marta kukun ko‘rinishida preparat tayyorlangan. Preparat tarkibida 30 mlrd/g spora, shuncha miqdorda kristall holdagi endotoksin va yopishtiruvchi qo‘shilmalar (kaolin) mavjud. Tangacha qanotli hashoratlarning ko‘pgina turlariga qarshi kurashda samarali foyda beradi: karam va sholg‘om oq kapalagi, karam kuysi, botqoq kapalagi, meva kuysi va boshqalar.

Ichakda ta’sir qiluvchi preparat oziqa bilan hashoratning organizmiga kirib, uni zaharlaydi, hashoratda ekzotoksin ta’sirida vujudga keladigan falajlik uyg‘otadi, ichak tizimining bir butunligi buziladi, keyin sporalar gemolimfalarga kiradi u yerda o‘sadi, hujayra ko‘paya boshlaydi va sepsis boshlanadi, natijada hashorat nobud bo‘ladi. Entobakterin odam va issiqqonli hayvonlarga, baliq, asalarilarga va entomofaglarga ta’sir qilmaydi, lekin ipak qurtiga xavflidir.

Preparat eritmasi o'simlikga sepish yo'li bilan qo'llaniladi, 2–5 kg/ga miqdorda 300–1500 l/ga maxsus purkagich moslamalar yordamida, katta maydonlarga samolyot yordamida ham sepilishi mumkin. Entobakterinni qo'llashning mo'tadil harorati 18–32⁰ C dir.

Shunga o'xshash turli xil nomlar bilan bir qancha preparatlar butun dunyoda ishlab chiqarilmoqda va o'simliklarni zararkunanda hashoratlariga qarshi kurashishda amaliyotda keng qo'llanilib kelinmoqda. Masalan: dendrobasilllin, bitoksibasilllin (BTB), BIP-biologik insektisid preparat, gomelin, lepidosid, baktokulisid, dipel, baktospein va boshqalar.

Bas.thuringiensis bakteriyasi asosida tayyorlangan biopreparatlar yuqori samaradorlikka ega. Bu preparatlar barchasi *Bas.thuringiensis* bakteriyasi shtammlari asosida tayyorlangan bo'lib, hashoratlar turiga ta'siri, preparatni tayyorlash texnologiyasi, samaradorligi va boshqa bir qancha xususiyatlari bilan bir-birlaridan farq qiladi.

Zamburug'lar asosida olinadigan entomopatogen preparatlar

Zamburug'li entomopatogen preparatlar zararli xasharotlarda mikoz kasalligini tug'dirish orqali ularning nobud bo'lishiga olib keladi.

Entomopatogen bakteriyalar va viruslarga nisbatan zamburug'lar quyidagi o'ziga xos xususiyatlarga ega :

◆ *nobud bo'lish ovqat hazm qilish yo'llari orqali emas, balki bevosita kutikula orqali ro'y beradi;*

◆ *hasharotlar o'zining kukolka va imago rivojlanishi fazasida nobud bo'ladiki, bu boshqa mikroorganizmlar bilan bo'ladigan o'zaro munosabatlarda kuzatilmaydi;*

◆ *zamburug'lar nisbatan tez o'sishi va juda katta reproduktiv qobiliyatiga egaligi bilan xarakterlanadi, entomopatogen faolligini pasaytmasdan spora holatida uzoq vaqtgacha tabiatda saqlanishi mumkin;*

◆ *ayrim hasharotlar turlarini nobud qilishda yuqori darajada spesifik bo‘lib, binobarin ularning virulentligi sezilarli darajada ishlatiladigan zamburug‘larni shtammiga bog‘liq bo‘ladi.*

Zamburug‘li preparatning hashoratga ta’siri sporalarning tana bo‘shlig‘iga teri orqali kirishidan boshlanadi. Hasharot tanasiga tushgan zamburug‘ sporasini o‘stirish gifaga aylanadi, keyin miseliyga, qaysiki ulardan gifali tanachalar entomopatogen zamburug‘larning infeksiyali birligini tashkil qiluvchi kopidiylar ajralib chiqadi.

Kopidiylar o‘stirish chiqqandan keyin to hasharotlar nobud bo‘lishigacha bo‘ladigan oraliq vaqti hasharotlar katta-kichikligiga qarab 2–8 sutkagacha davom etishi mumkin.

Beauveria avlodiga mansub zamburug‘lardan preparatlar olish ularning *B.bassiana vuill* (60 dan ortiq turdagi hasharotlarni nobud qiladi) va *B.tenella Del.* (10 dan ortiq turdagi xasharotlarni nobud qiladi) turlari asosida sanoat miqyosida preparatlarni ishlab chiqarishga asoslangan.

Hozirgi paytda *B.bassiana(Bals).Vuill.* ni gafoliseti konidiosporasini tashkil qiluvchi zamburug‘li entomopatogen preparat-boverin ishlab chiqarish keng yo‘lga qo‘yilgan.

Tayyor holdagi bu preparat oq yoki kremsimon ko‘rinishidagi poroshok bo‘lib, 1 gr. preparatda 1,5 dan 6 mlrd. gacha konidiosporalar mavjud. Sporalar bilan bir qatorda boverin faolligi zamburug‘da sintez qilinadigan toksin-boverisin bilan ham belgilanadi. Bu preparatni qo‘llash dexqonchilikda qo‘llaniladigan kimyoviy preparatlarni 90% gacha qisqartirishga imkon beradi. Shu bilan birga preparat insonlar, issiq qonli hayvonlar uchun zararsizdir.

Boverinni sanoat asosida olish uchun ishlab chiqarish shtammini ham suyuq oziqada, ham qattiq oziqa muhitida o‘stirish mumkin.

Konidiosporalar ishlab chiqarishda texnologik-iqtisodiy ko‘rsatkichlar suyuq oziqada o‘stirish bilan qattiq oziqa yuzasida o‘stirish usullarida deyrli o‘xshash bo‘ladi.

Biroq, konidiosporalarni suyuq oziqa fazasida o‘stirish orqali olish oddiy ish emas, buning o‘ziga xos texnik noqulayliklari mavjud.

B.bassiana Vuill zamburug'ini suyuqlik usuli orqali o'stirilganda ular vegetativ ko'payib, havo konidiosporalardan farq qiluvchi gonidiy (blastospora, silindraspora) deb nomlanuvchi gifali tana hosil qiladi.

Hashoratlarga ta'siri yuzasidan gonidiylar, konidiylardan qolishmaydi, ammo ishlab chiqarish sharoitida gonidiylar asosida yuqori faollikka ega preparatlar olish imkoni yo'q, chunki ular konidiylarga nisbatan quritish bosqichidagi yuqori haroratga o'ta darajada sezgir va chidamsizdir. An'anaviy yuqori haroratda purkab quritgich moslamalarda boverin ishlab chiqarishda preparatlar quritilganda 90% gonidiospora va 20–50% konidiospora nobud bo'ladi. Shuning uchun quritilgandan so'ng sporalar yashovshanligi va ularning virulentligiga ko'ra boverin ishlab chiqarishda e'tibor konidiospora miqdorini maksimal darajada olishga yo'naltirilgan.

B.bassiana Vuill zamburug'ini suyuq oziqada o'stirish orqali konidiospora olish muammosi oziqa muhiti va fermentatsiya sharoitini tanlash muammosi hal qilinganda yechildi.

Virusli entomopatogen preparatlar

Hamma entomopatogen preparatlar ichida virusli preparatlar xo'jayin hasharotga nisbatan o'zining o'ta spesifikligi bilan xarakterlanadi. Ular odatda bir turdagi hasharotlargagina ta'sir ko'rsatadi.

Ularning bu yaqqol tor doiradagi ta'sirining o'zi bu preparatlarning inson, flora va fauna uchun bezararligini ko'rsatadi. Viruslar o'zlarining noqulay tashqi ta'sirlariga (harorat, namlik) o'ta chidamli bo'lib, ular hasharotlardan tashqi holatda ham 10–15 yilgacha o'z ta'sir kuchini yo'qotmaydi.

Hasharotning viruslar bilan kasallanishi ularning ovqatlanishi orqali yuz beradi. Hasharot ichaklariga tushgan virusli tanacha ishqorli pH da parchalanishni boshlaydi. Erkinlikka chiqqan virionlar ichak devorlari orqali hujayralarga o'tib, yadrolarda viruslar replikatsiyasi ro'y beradi. Bo'sh viruslar boshqa hujayralarni ham zararlay boshlaydi va oqibatda hasharotlar lichinkalarining nobud bo'lishiga olib keladi.

Viruslarning farqlanuvchi belgilari shuki, ular faqatgina tirik to'qimalardagini ko'pay oladi. Bu esa o'z navbatida sanoat miqyosida virusli entomopatogen preparatlarni ishlab chiqarishda bir muncha qiyinchiliklar tug'diradi, chunki viruslarni ko'paytirish texnologiyasi jarayonida faqatgina tirik xo'jayin-hasharotlardan foydalanishi talab etiladi.

Hozirgi paytda 3 xil virusli entomopatogen preparatlarni ishlab chiqarish yo'lga qo'yilgan: virin-EKS (karam qurtiga qarshi), (tok ichak qurti kasaliga qarshi), ABB (ameraka oq kapalagiga qarshi).

Har qanday virusli preparatni ishlab chiqarish xo'jayin-hasharotni ularning fiziologik sog'lomligini ta'minlovchi sun'iy oziqa muhitida o'stirishdan boshlanadi. Ma'lum bir rivojlanish fazasida (odatda qo'ng'iz davrida) hasharotlar ovqatiga virusli suspenziya qo'shish yo'li bilan ular zararlantiriladi. Buning uchun inokulyat oldindan bir qancha kasallangan lichinkalardan olib tayyolanadi.

Hashorotlar zararlengandan so'ng uning to'qimasida maksimal viruslar to'planishini ta'minlovchi qat'iy aniq sharoitda saqlanadi.

7–9 kundan keyin nobud bo'lgan va shalajon lichinkalar yig'iladi, 33–35⁰ C da ular quritiladi, mexanik usulda to'qimalar yig'indisi - tana maydalanadi. Olingan massaga fiziologik eritma yoki distillangan suv 1 qo'ng'izga 1 ml hisobida quyiladi, maydalanib suyultirilgan to'qima filtrlanadi.

Ishlab chiqarish preparati virin-EKS poliedralari filtratni sentrafigura usulida cho'ktirib olinadi. Cho'kma minimal miqdorda distillangan suvda suyultiriladi va 1 ml dan 1 mlrd. gacha poliedrlar titri bo'lguncha sterillangan gliserin qo'shiladi.

Tayyor preparat flakonlarga bir yoki bir necha gektaga yetarli miqdordagi me'yorda joylanadi. Ushbu texnologiya inokulyat sarfi bilan taqqoslanganda poliedrlar miqdorini 5-10 ming marta oshirish imkoniyatini beradi. Bitta qo'ng'izda o'rtacha 36 mlrd.gacha poliedrlar uning quruqmas og'irligining 30% ini tashkil etuvchi 36 mlrd.gacha poliedrlar olish imkoniyati mavjud.

Ishlab chiqarishda virin-ENSH preparati filtratiga laktoza qo'shiladi aralashtirilgandan so'ng suspenziya hajmining 4:1 nisbatida asetona qo'shiladi.

Tindirilgandan so‘ng ustki qism suyuqligi to‘kiladi, cho‘kma esa aseton to‘liq uchib ketguncha quritiladi. Tayyor preparat formasini tayyorlashda quruq cho‘kma qo‘shimchalar - kaolin yoki bentonitga 1 grammlari 1 mlrd. poliedrlar titrini olishgacha aralashtiriladi.

Nazorat savollari

1. Mikroorganizmlarni xujayra tuzilishi qanday?
2. Mikroorganizmlarni kimyoviy tarkibi qanday?
3. Mikroorganizmlarda modda almashinuv jarayoni qanday?
4. Mikroorganizmlarni aniqlanish tiplari qanday?
5. Produsent mikroorganizmlarga qo‘yiladigan talablar qanday?
6. Mikroorganizmlarni prokariotlar va eukariotlarga bo‘linishi nimalarga asoslanadi?

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. BepHard R.Glik, Jack J. PastepHak. Molecular biotechnology. -Washington 2010. 1020 r.
2. Marian Petre. Environmental biotechnology – New approaches andproches and prospective application –Rijeka, Croatia, 2013
3. Deniz ekinci. “Biotechnology”. Croatia, 2015.
4. Artikova R.M., Murodova S.S. Qishloq xo‘jalik biotexnologiyasi. Darslik. T.: Fan va texnologiya. 2010. -279 b.
5. Xo‘jamshukurov N.A., Davranov Q.D. Sattarov M.E. Oziq-ovqat va ozuqa mahsulotlari biotexnologiyasi. Darslik. T.: Tafakkur qanoti. 2014. -175
6. Xo‘jamshukurov N.A., Maksumova D.Q. Biotexnologik jarayonlarning jihozlari. Darslik. T.: Tafakkur qanoti. 2014.-159 b.
7. Mirxamidova P. va bosh. Mikrobiologiya va biotexnologiya asoslari. Darslik. T.: Ilm ziyo. 2014. -335 b.
8. Zikryaev A., Mirxamidova P. Biologik kimyo va molekulyar biologiya. Darslik. T.: Tafakkur bo‘stoni. 2013. -223 b.

Intepnet resurslari:

1. O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligi:
2. www.edu.uz.
3. O‘zbekiston Respublikasi Aloqa, axborotlashtirish va telekommunikatsiya texnologiyalari davlat qo‘mitasi: www.aci.uz.

IV. AMALIY MASHG'ULOT MATERIALLARI

1-amaliy mashg'ulot

Mikroorganizmlar asosida yaratilgan ishlab chiqarish jarayonlarini tizimli tahlil qilish orqali iqtisodiyotning turli tarmoqlari uchun o`ta zarur mahsulotlar ishlab chiqarishning imkoniyatlarini yaratish istiqbollari

Ozuqa muhitlarning tarkibiga organogen elementlar (S, O, N, N), kulli makroelementlar (Mg, Ca, P, S, K, Fe), ba'zi mikroelementlar (Mn, Cu, Na, Cl, Zn, Mo va boshqalar) kiradi. Ular mikroorganizmlar oson o'zlashtiradigan shaklda bo'lishi kerak. Uglerni ko'pincha glyukoza, saxaroza, spirtlar, organik kislotalar va boshqa birikmalar shaklida mikroorganizmlar yaxshi o'zlashtiradilar. Azot manbasi sifatida oksil moddalar, peptonlar, aminokislotalar, ammoniy tuzlari, nitratlar bo'lishi mumkin. O'stiruvchi moddalar sifatida achitqi ekstraktlari yoki achitqi avtolizatlari, ba'zan vitaminlar, aminokislotalar, purin va pirimidin asoslarining eritmaları qo'shiladi.

Tarkibi bo'yicha ozuqa muhitlari 2 turga bo'linadi: tabiiy (natural) va sun'iy (sintetik).

Tabiiy muhitlar o'simlik va hayvon mahsulotlaridan tashkil topib, murakkab va o'zgaruvchan tarkibli bo'ladi. Ularni mikroorganizmlarni o'stirish, biomassasini oshirish, toza kulturalarni saqlash va mikroorganizmlarni aniqlash maqsadida qo'llanadi. Natural ozuqa muhitlaridan ko'pincha go'sht-peptonli bulon (agar), xmel (qulmoq) qo'shilmagan pivo shirasi (agari), achitqili suv, karamli muhit va boshqalar qo'llanadi.

Sintetik ozuqa muhitlar tarkibida ma'lum organik va anorganik birikmalar aniq konsentratsiyalarda bo'ladi. Sintetik ozuqa muhitlarni mikroorganizmlarning modda almashinuvini, o'sish qonuniyatini aniqlash uchun yoki biror metabolitni sintezini o'rganish va x.k. uchun tayyorlanadi. Amaliy ishlarda ko'pincha Chapek sintetik muhitini – mog'or zamburug'ini o'stirish uchun, Ridder muhitini – achitqilar uchun va boshqa muhitlar ishlatiladi.

Belgilangan maqsadga ko'ra ozuqa muhitlari universal, elektiv va differensial-aniglovchilarga bo'linadi. Universal (yoki asosiy, standart) ozuqalarga ko'p turdagi

mikroorganizmlar o'sishi uchun qulay ozuq muhitlari kiradi: go'sht –peptonli bulon xmel qo'shilmagan pivo shirasi va boshqalar. Elektiv yoki tanlab oluvchi muhitlar faqatgina ma'lum mikroorganizmlarni yoki bir-biriga yaqin turlar guruhlarini o'sishini ta'minlaydi, boshqalari esa bu muhitda o'smaydi.

Differensial - aniqlovchi yoki indikator muhitlar mikroorganizmlarni bioximik xususiyatlarini o'rganib, ularning toza kulturasini indentifikatsiyalash (aniqlash) uchun qo'llanadi.

Konsistensiyasi bo'yicha muhitlar suyuq, qattiq va sochiluvchan bo'ladi. Suyuq ozuq muhitini mikroorganizmlarning biomassasini va modda almashinuv mahsulotlarini to'plash uchun, hujayralarni aktiv holda saqlab turish va ularning fiziologik-biokimyxo xususiyatlarini o'rganish uchun qo'llaniladi. Qattiq ozuqa muhiti mikroorganizmlarning toza kulturasini ajratib olish, alohida joylashgan koloniyalarni olib ularni o'rganish, turli substratlarning mikroflorasini aniqlash, hujayralar sonini hisoblash, muzeylarda toza kulturalarni saqlash va ularni zavodlarga yuborish va hokazo uchun ishlatiladi.

Sochiluvchan muhitlar (kepak, eziltirib pishirilgan donlar, lavlagi turpi, kunjara, tuproq) turli mikroorganizmlarni va ularni sporalarini saqlash va ekiladigan materiallarni tayyorlash uchun qo'llaniladi. Qattiq ozuqa muhitlarni olish uchun agar va jelatin qo'llanadi. Agar – murakkab polisaxarid. Uni dengiz suvi o'tlaridan ajratib olinadi. Tayyor agar och sariq rangli kukun, plastinka yoki poyastmon shakldadir. Suvda shishib, yumshab 100°C eriydigan gel hosil qiladi va 40°C qotadi. Muhitni qotirish uchun 1,5-3% gacha agar qo'shiladi, yarimsuyuq muhit tayyorlashda 0,15-0,7%. Jelatik hayvon suyaklari, emirchaklari va paylarini qaynatib olinadigan oqsildir. Jelatin konsentratsiyasiga qarab (5-15%) $22-26,5^{\circ}\text{C}$ da eriydi. Jelatinli muhitlarni, achitqilarni indentifikatsiyalashda yirik koloniyalarni olish uchun qo'llanadi.

ASOSIY ELEMENTLAR MANBASI

Ko'pchilik mikroorganizmlar uglerod manbasi sifatida organik moddalarni assimilyatsiya qiladi. Mikroorganizmlar foydalanadigan uglerod manbalariga bog'liq bo'lmagan holda, genetik apparati, fiziologik va turlararo o'ziga xos

xususiyatni, muvofiq holda o'zining biopolimerlar tarkibini tuzadi.

Mikroorganizmlar hujayrasida uglerod saqlashi o'rtacha 50% ni tashkil etadi, shuning uchun oziqa muhiti tarkibiga kiruvchi moddalar orasida uglerod manbalari asosiy o'rinni egallaydi. Turli xil mikroorganizm turlari uglerodni har xil uglerod manbalarida o'zlashtiradilar.

Avtotrof mikroorganizmlar, yagona uglerod manbasi sifatida uglerod ikki oksididan foydalanadi.

Geterotrof mikroorganizmlar uchun uglerod manbasi sifatida, turli xil organik birikmalar: uglevodlar, spirtlar, organik kislotalar, lipidlar, uglevodorodlar va boshqa uglerod saqlovchi mahsulotlar xizmat qilishi mumkin.

Mikroorganizmlar azot oziqasi uglerodga yaqinroq bo'lib undan hajmiga nisbatan kamroq bo'ladi. Elementlarni tahlili shuni ko'rsatadiki, mikroorganizmlar tarkibida azot, uglerodga nisbatan 5-6 marta kamroq bo'ladi. Mikroorganizmlar o'zlashtirgan uglerodlarini energetik maqsadlarda sarflaydi. Shuning uchun mikroorganizmlar oziqa muhiti tarkibida azotga nisbatan uglerod manbalarini ko'proq saqlashi lozim.

Mikroorganizmlar azotni o'zlashtirganda asosiy qismi hujayrada qoladi, shunda o'zlashtirilgan uglerodning kamchilik qismigina hujayrada ushlab qolinadi. Ko'pchilik mikroorganizm-produtsentlar uchun azot manbalari, murakkab organik, shuningdek, murakkab noorganik azot saqlovchi mahsulotlar hisoblanadi.

Erkin azotni o'zlashtiruvchi mikroorganizmlar guruhi chegaralangan bo'lib, ular azotfiksatorlar deb ataladi.

Hattoki oziqa muhitida azotning tanqisligi hujayrada oqsil va aminokislotalar kamayishi hisobiga lipidlar saqlashining oshishiga va yog' bosib ketishiga olib keladi. Shuning uchun ishlab chiqarish sanoatida, boyitilgan oziqa achitqisi olish uchun doimo oziqada azot yetishmasligining oldini olishga alohida e'tibor beriladi.

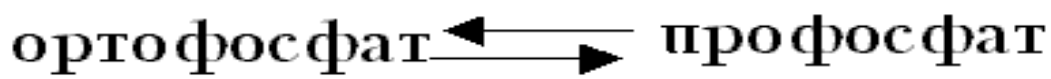
Oziqa muhitida fosfor eng zarur element hisoblanadi. U hujayra energetik almashinuvini mo'tadillashtirishni ta'minlaydi, shuningdek biosintetik jarayonlarda (oqsil va nuklein kislotalar sintezi, glikoliz) bosh omil hisoblanadi.

Mikroorganizm hujayralarining o'sish tezligi, fosfor saqlovchi oziqa

muhitidagi fosfor miqdoriga bog'liq bo'ladi. Shuningdek, kulturalarning o'sish tezligi mikroorganizm hujayrasida saqlanadigan fosfor miqdoriga ham bog'liq bo'ladi.

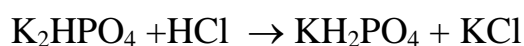
Mikroorganizmlar fiziologiyasida fosfor kislotalarining roli hamisha turli tumandir. Oziqa muhitida fosfor kislotalari bufer yoki vodorod ionlari miqdorini boshqaruvchi rolini bajaradi, bu kichik buferli sig'imga namoyon qilgan oziqalarda juda zarur hisoblanadi (gidrolizatorlar).

Oziqa muhitida oksidlanish-qaytarilish potensialini teskariga aylantiruvchi qobiliyatni fosfor kislota bajaradi va natijada teskari reaksiya ketadi:

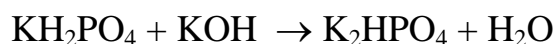


Bu tizim fosfatli bufer deb ataladi.

Fosfatli bufer, KH_2PO_4 (kuchsiz asosli tuz) va K_2HPO_4 (kuchsiz kislotali tuz) aralashmasidan iborat bo'ladi. Agarda eritmada tuz ekvimolekulyar miqdorda saqlansa unda bunday eritma neytralga yaqinroq bo'ladi (pH-6,8). Eritmaga ko'p bo'lmagan miqdorda kuchli kislota qo'shilsa, kuchsiz asosli tuz, kuchsiz kislotaliga aylanadi:



kuchli asoslar qo'shilganda esa teskari jarayon amalga oshadi:



Shunday qilib, eritma bufer singari ta'sir qiladi va ba'zi hollarda oziqada kislotalar yoki kuchli pH muhitini kuchli o'zgarishi hosil bo'ladi.

VITAMINLAR, MAKRO VA MIKROELEMENTLAR MANBALARI

Mikroorganizmlar hujayrasida moddalar almashinishi vitaminlar, makro va mikroelementlarsiz amalga oshmaydi.

Mikroorganizmlar vitaminlarga bo'lgan talabiga ko'ra ikki guruhga bo'linadi:

Auksoavtotroflar – vitaminlar sintezlovchilar, bular oziqada vitaminlar bo'lishini talab qilmaydi.

Auksoeterotroflar– vitaminlar sintez qilmaydilar va oziqa muhitiga vitaminlar qo'shilishiga muhtoj bo'ladilar.

Mikrobiologik ishlab chiqarishda ko'pchilik mikroorganizm-produtsentlar auksoeterotroflarga ta'luqlidir. Ularning barchasi deyarli tiamin, nikotin kislota, pantoten kislota, piridoksin, inozit va biotinlardan tashkil topgan B-guruh vitaminlari kompleksiga talabchan bo'ladi. Mikroorganizmlarda ko'pincha biotinga tanqislik holati uchrab turadi. Mikroorganizmlarning vitaminlarga bo'lgan talabi, har bir shtamm uchun tajribalar orqali aniqlanadi. Oziqada vitaminlar miqdori hamisha juda kam miqdorda bo'ladi (oziqada mg ning mingdan bir ulushi). Vitaminlar xom ashyo tarkibida bo'lishi yoki alohida solinishi mumkin.

Mikroorganizmlarda moddalar almashinishini ta'minlaydigan hujayrani nafas olish jarayoni, oksidlanish-qaytarilish reaksiyasi va boshqa jarayonlarni faollashtiradigan, fermentlar faol markazi tarkibiga kiruvchi makro va mikroelementlar oziqa muhiti tarkibida albatta bo'lishi shart.

Mikroorganizmlar o'sishi va rivojlanishiga bir qadar ta'sir etuvchilarga temir ionlari, simob, marganets, rux, bor, molibden, kobolt va qator elementlar kiradi. Odatda mikroorganizmlar bu elementlarni mikrome'yorda talab qiladi, bu haqda mikroorganizmlar miqdoriy tarkibi ham guvohlik berib turibdi. Ushbu elementlarning miqdori oshib ketishi mikroorganizmlar o'sib rivojlanishida chegaralovchi-to'xtatuvchi ta'sir ko'rsatadi.

Shunday qilib, mikroorganizmlarning mo'tadil o'sib rivojlanishi uchun oziqa muhitida uglerod, azot, fosfor, vitamin, makro va mikroelementlar miqdori, aniq pH darajasi hamda oksidlanish - qaytarilish reaksiyasi potentsiali bo'lishi zarur.

Har bir mikroorganizm uchun mo‘tadil oziqa muhiti uzoq vaqt, ko‘p bosqichli tajribalar olib borish yo‘li bilan tanlanadi. Keyingi vaqtlarda mo‘tadil oziqa muhiti tanlash uchun matematik modellashtirish va oziqa komponentlari nisbatini hisoblash usullari qo‘llanilmoqda.

Oziqa muhiti tayyorlash uchun xom ashyo mahsulotlari

Mikrobiologik ishlab chiqarishda oziqa muhiti tayyorlash uchun turli xil mahsulotlar (mineral, o‘simlik va hayvonlar ishlab chiqargan) va kimyoviy yo‘llar bilan olingan sintetik ko‘rinishidagi mahsulotlar qo‘llaniladi.

Bu mahsulotlar (ular xom ashyo deb ataladi) dan oziqa muhiti tarkibi tashkil etiladi, unda turli xil zararli aralashmalar bo‘lmasligi, ishlatilishi qulay hamda tannarxi qiymat bo‘lmasligi zarur.

Barcha turdagi xom ashyolar davlat standarti talablariga mos kelishi shart.

Murakkab tabiiy mahsulotlar yoki ishlab chiqarishning qoldiq mahsulot xom ashyolari, oziqa muhiti sifatida foydalanilishidan oldin qat’iy ravishda biokimyoviy tekshirishlardan o‘tkazilishi lozim. Asosiy xom ashyo turlari bilan tanishib chiqamiz.

SUV

Oziqa muhiti tayyorlash uchun suvlar vodoprovod, artezan yoki ochiq suv havzalaridan olinib, qayta ishlangandan so‘nggina foydalaniladi.

Suv biologik toza, rangsiz, hidsiz va qoldiqlarsiz bo‘lishi lozim. Suvning quruq qoldig‘i 1000 mg/l dan, umumiy qattiqligi esa 7 mg-ekv/l dan oshmasligi kerak. Suvning o‘ta darajada qattiqligi mikroorganizmlar o‘sishini sekinlashtiradi.

Suvning tarkibidagi zararli aralashmalar quyida keltirilgan ko‘rsatkichlardan oshmasligi lozim, mg/l:

Qo‘rg‘oshin	0,1
Mishyak	0,05
Ftor	1,5
Rux	5,0
Mis	3,0

Mikroorganizmlarning umumiy soni 1 ml suvda 100 dan oshmasligi shart. Mikrobiologik ishlab chiqarishda suvdan nafaqat oziqa muhiti tayyorlashda, balki sovutish va uskunalarni yuvish uchun ham foydalaniladi. Mikrobiologik ishlab chiqarish katta miqdordagi toza suvni talab qiladi. Masalan, non mahsulotlari achitqilari ishlab chiqarishda, 1 tonna achitqi olish uchun 150–180 m³ suv sarflanadi.

UGLEROD MANBALARI

Geterotrof mikroorganizmlar uglerod va energiya manbalari sifatida turli xil uglerod saqlovchi birikmalardan foydalanish qobiliyatiga egadirlar. Biroq har bir mikroorganizm turi substratga, ayniqsa birinchi navbatda uglerodga tanlash xususiyati bilan yondashadi.

Har bir mikroorganizm turlarining alohida xususiyati, ularning uglerod saqlovchi aralashmadan uglerod saqlovchi molekulalar ketma ketligiga ko'ra assimlyatsiya qilishiga ko'ra xarakterlanadi.

Mikroorganizmlar hujayrasi aniq bir moddalar assimlyatsiyasida ishtirok etuvchi fermentlar sintez qiladi va shunda assimlyatsiya bo'ladigan uglerod manbalari ular ishtirokida yengil assimlyatsiyalanadi. Mikrobiologik ishlab chiqarishda qadimdan foydalanib kelinadigan va xarakterli uglerodlar manbasi xom ashyosi uglevodlar hisoblanadi. Ularni mikroorganizmlar hujayra strukturaviy tuzilishi sintezi uchun foydalanadi va shu bilan bir vaqtda ular energiya manbasi sifatida ham xizmat qiladi.

Mikroorganizmlar uchun energiya manbai sifatida uglevodlardan eng qulayi glyukoza hisoblanadi, ammo ular asosida metabolitlar ishlab chiqarishda foydalanish mahsulotning tannarxini oshirib yuboradi.

Ko'p tonnali mikrobiologik ishlab chiqarish uchun boshqa bir qadar arzonroq bo'lgan uglevod saqlovchi manbalardan qishloq xo'jaligi, qog'oz-sellyulozali va oziq-ovqat ishlab chiqarishning turli xil qoldiqlaridan foydalaniladi.

Bunda uglerod saqlovchi manbalar orasida asosiy o'rinni yog'ochsozlik mahsulotlari egallaydi.

Glyukoza (C₆H₁₂O₆) – kristall holda 9% dan ortiq suv saqlamaydi, kul -

0,07% dan ortiq bo‘lmaydi (shundan temir 0,004% gacha bo‘ladi). Quruq mahsulotlarda 99,5% dan kam bo‘lmagan redutsirlovchi modda bo‘lishi zarur.

Saxaroza $C_{12}H_{22}O_{11}$ (lavlagi qandi, shakarqamish) – texnik holatida 99,75 % dan kam bo‘lmagan saxaroza va 0,03% dan ko‘p bo‘lmagan kul saqlaydi. Namligi 0,15% gacha bo‘ladi.

Laktoza $C_{12}H_{22}O_{11}$ (sut shakari) – sut zardobidan olinadi. Yog‘ va pishloq tayyorlashda qoldiq mahsulot hisoblanadi. Shakarlar miqdori 50% quyiltirilganda va kristallizatsiyalanganda laktozalar konsentrati olinadi. Laktozali-shakar xom ashyolari 92% shakar, 3% suv, 2% kul va 1% dan kam bo‘lmagan miqdorda sut kislotalari saqlaydi. Oqsillar miqdori aniq tavsiya qilinmagan, ammo ular 3% dan ortiq bo‘lmaydi.

Kraxmal $S_6N_{10}O_5$ – o‘zida polisaxaridlar aralashmasini namoyon qilib, o‘simliklarda don ko‘rinishida bo‘ladi (o‘simliklarning zahira uglevodlari). Sanoat asosida kartoshka va makkajo‘xoridan olinadi. Mikroorganizmlar fermentlari ta‘sirida kraxmal glyukozagacha gidrolizlanadi. Kraxmalda kul saqlashi navga bog‘liq holda (oliy I, II, III) 0,35-1,2 % gacha o‘zgarib turadi.

Gidrol – kraxmal qiyomi ishlab chiqarishning standart bo‘lmagan mahsuloti hisoblanadi. O‘zida hidli quyuq qoramtir sharbatni mujassamlashtiradi. Quruq modda hisobida 70% atrofida redutsirlovchi mahsulot, shuningdek, texnik mahsulotlari 50% gacha shakar saqlaydi. Hidrol shakarlari asosan glyukozadan iborat. Glyukozadan tashqari quruq modda mahsuloti massasiga nisbatan 18% o‘zlashtirilmaydigan shakarlar saqlaydi. Shuningdek, o‘zida parchalanmagan kraxmal va glyukoza polimerizatsiyasini namoyon etadi. Hidrolning boshqa uglevodlari to‘liq identifikatsiya qilinmagan. Kraxmal gidrolizida uglevodlardan tashqari ba‘zi bir organik kislotalar miqdorini ham hosil qiladi. Hidrol pH ko‘rsatkichi (faol kislotalik) taxminan 4,0 ga teng, kul 6% dan ko‘proq bo‘ladi. Kullarning asosiy qismini - natriy xlorid, fosfor, magniy, temir tashkil etib, boshqa elementlar gidrolida minimal miqdorda bo‘ladi.

Melassa – shakar ishlab chiqarishda, shakarning ikkinchi

kristallizatsiyalanishidan qolgan standart bo‘lmagan qoldiq mahsulotdir. Rangi - qoramtir jigar rangda bo‘lib, zichligi 1,35–1,40 g/sm³ ni tashkil etadi. Melassa 61–68 % quruq mahsulot, 40–55% saxarozalar saqlaydi. Bundan tashqari unda 0,5–2,0% invertli shakar va 0,5–2,5% rafinozalar mavjud. Shuningdek, melassada mikroorganizmlar foydalana olmaydigan uchinchi qismi betain shaklida bo‘lgan 1,1–1,5% azot saqlaydi. Melassa tarkibidan ko‘pgina aminokislotalar (asparagin, glutamin kislotalar, leysin, izoleysin, tirozin) va V guruhi vitaminlari (biotin, tiamin, riboflavin, inozit, nikotin va pantoten kislotalar) chiqadi. Asosan biotin yuqori darajada bo‘ladi (80 mg/t). Melassa kullarida kaliy (30–40%), magniy (1,5–4,5%), kalsiy (14% gacha), temir va boshqa elementlari ko‘proq, bularga nisbatan fosfor kamroq bo‘ladi.

Makkajo‘xori uni – tarkibi, uning navi, o‘stirilish va saqlanish sharoitlariga bog‘liq holda sezilarli darajada o‘zgarib turadi. U o‘rtacha 67–70% kraxmal, 10% atrofida boshqa uglevodlar (kletchatka, pentazonlar, dekstrinlar, erigan uglevodorodlar), 12% atrofida oqsillar (30% glyutelina va 45–50% kozein) saqlaydi. Namligi 15% dan oshmasligi zarur. Taxminan 0,9% zollar saqlaydi. Makkajo‘xori uni kullari 45% gacha fosforli angidrid, 30% kaliy oksidi va 15% magniy oksidi saqlaydi. Makkajo‘xori uni, fermentlar va antibiotiklar sintezi uchun oziqa muhitida uglerod manbasi bo‘lib xizmat qiladi. U donlilar ichida eng arzon mahsulot hisoblanib, maydalanish darajasiga ko‘ra baholanadi.

Melassa quyqasi – shakar ishlab chiqarishda standart bo‘lmagan chiqindi mahsulot hisoblanadi. Tabiiy quyqada quruq mahsulot 6–10% saqlanadi. Quyqa tarkibida achitqilar massasidan tashqari aminokislotalar, glikol, sut, yantar kislotalari, kalsiy, kaliy natriy tuzlari, marganets, kobolt, mis va qator V guruhi vitaminlarini saqlaydi.

Atsetonbutil quyqasi – Organik eritmalar atseton va butil spirtining mikrobiologik ishlab chiqarilishidagi standart bo‘lmagan chiqindi mahsulot hisoblanadi. Mikrobiologik sintez uchun quyqadan shlamlar (maydalanganida hosil bo‘ladigan kukunsimon mahsulot) ajratilgandan so‘ng foydalaniladi. Quyqa

tarkibida uglevodlar, kletchatka, azot saqlovchi va kulsimon mahsulotlar mavjud bo‘ladi.

Yog‘och xom ashyolari – o‘zida o‘simlik to‘qimasi hujayra matriksini hosil qiladigan, sellyuloza, lignin, pentozanlar, gemitsellyulozalar va boshqa mahsulotlar saqlovchi ko‘p yillik o‘simlik to‘qimalarini namoyon qiladi. Bu xom ashyoda geksozalar, pentozalar va organik kislotalar uglerod manbasi bo‘lishi mumkin. Xom ashyoda ular amalda erkin holatda bo‘lmaydi, Shuning uchun maxsus qayta ishlashni talab qiladi: maydalanadi va gidroliz uskunalari yuqori haroratda gidrolizlanadi (suv yordamida ajratiladi). Yog‘ochning polisaxaridlari gidrolizlash jarayonida mikroorganizmlar yengil o‘zlashtiradigan suvda erigan manosaxaridlar holatiga o‘tadi. Sanoat asosida ishlab chiqarishda mikrobiologik sintez uchun substratlar daraxtning yaxlit holati emas balki, uning qayta ishlashdagi qoldiqlari: qipiq, tarashalar, egri-bugri shoxlari va xokozolar qo‘llaniladi. Yog‘ochni gidrolizlash jarayonidan olingan eritma “gidrolizat” deb nomlanib, mikroorganizmlarni o‘stirishda substrat sifatida qo‘llaniladi va monosaxaridlar saqlashi bo‘yicha baholanadi. Gidrolizatning shakarlar saqlashi, daraxtning turiga, gidrolizlash usuli va boshqa faktorlarga bog‘liq bo‘ladi. Oziqa achitqisi olish uchun sellyuloza ishlab chiqarishning qoldig‘i sulfitli kul va dastlabki gidrolizatlar keng qo‘llaniladi. Sulfitli kul, yog‘ochni qaynatish jarayonida oziqada kalsiy gidrosulfid va sulfat kislota hosil qiladi. Bu jarayonda sellyuloza saqlanib qoladi, sulfit kuli eritmasiga esa lignin, gemitsellyulozalar, smolalar, yog‘lar va mineral tuzlar o‘tadi. Sulfit kuli muvofiq qayta ishlangandan so‘ng etil spirti va oziqa achitqisini mikrobiologik ishlab chiqarishda qo‘llaniladi. Old yoki dastlabki gidrolizatlar esa suvli yoki kislotali gidrolizda yog‘och gemitsellyulozasi hosil qiladi va ular shakar hamda dekstrinlardan tuzilgan bo‘ladi. Fikrimizcha, qayta ishlanuvchi yog‘ochlar va sellyuloza-qog‘oz ishlab chiqarishning sellyuloza saqlovchi manbalarining asosiy xom ashyosini qishloq xo‘jalik o‘simliklari qoldiqlari (chigit kunjarasi, makkajo‘xori so‘tasi, kungaboqar poyasi, sholi kunjarasi, somonlar), shuningdek, ba‘zi bir o‘simliklar (qamish, g‘o‘zapoya) tashkil etadi. Bunday xom ashyolarni mikrobiologik sintez uchun

tayyorlash, sellyulozalarni erigan shakarlargacha gidrolizlash bilan yakunlanadi. O‘simlik xom ashyolari mikrobiologik ishlab chiqarishda juda katta qiziqish uyg‘otmoqda.

Torf – kimyoviy tarkibiga ko‘ra, u hosil bo‘lgan o‘simlik kimyoviy tarkibiga yaqin turadi. Torflarda kam miqdorda bor-yo‘g‘i, 50% gacha polisaxaridlar mavjud bo‘ladi. Torf ma’lum sharoitda kislotali gidrolizlanishdan so‘ng, mikroorganizmlar yengil o‘zlashtiradigan monosaxaridlar manbasiga aylanadi. Torf hamisha mikroorganizmlar yaxshi o‘zlashtiradigan shakldagi fosfor va azot saqlaydi.

Uglevodorodlar – oziqa achitqilarini olish uchun mikrobiologik ishlab chiqarishda suyuq parafinlar deb ataluvchi, mo‘tadil tuzilgan molekulasida uglevodorodlar soni 10 dan 27 gacha (C_{10} – C_{27}) bo‘lgan n–parafinlardan foydalanadi. Ular neftning muvofiq fraksiyalaridan ajratib olinadi va qaynashining dastlabki hamda oxirgi haroratlari (280 – $320^{\circ}C$), shuningdek, asosiy komponentlar saqlashi bilan xarakterlanadi (99% dan kam bo‘lmagan). Mikroorganizmlar uglevodorodlarning oxirgi gazsimon C_1 – C_4 uglerodni o‘zlashtiradilar: CH_4 – metan, C_2H_6 – etan, C_3H_8 – propan, C_4H_{10} – butan. Ishlab chiqarishda metan alohida o‘rin tutadi. Tabiiy gazda, metan olinish joyiga bog‘liq holda 94–98% gacha saqlanadi.

Metil spirti (metanol) CH_3OH – rangsiz, tez aralashadigan suyuqlik bo‘lib etil spirtinikiga o‘xshash hidi bor. Suvda juda yaxshi eriydi va ko‘pchilik mikroorganizmlar yengil o‘zlashtiradi. Metil spirti qo‘llanilishining istiqbollari uning olinish usulining samaradorligiga bog‘liqdir. Esda tutish lozimki, metil spirti - inson uchun kuchli zahar hisoblanadi. 30 ml metil spirti ichga tushganda hattoki, nobud qilishi mumkin.

Etil spirti (etanol) C_2H_5OH – mikroorganizmlarni o‘stirishda istiqbolli xom ashyolardan biri hisoblanadi. Etil spirti suvda juda yaxshi aralashadi, zaharli emas, uning yordamida biomassa olish uchun maxsus tozalash talab qilmaydi. Uglerod manbasi sifatida, mikrobiologik va kimyoviy yo‘llar bilan olingan barcha markadagi etil spirtlaridan foydalanish mumkin. Etil spirtida juda kam miqdorda

izopropil spirti, oltungurgut saqllovchi birikmalar, organik kislota, murakkab efirlar, dietil efir va suvda erimaydigan moddalar bo'lishi mumkin.

Sirka kislota CH_3COOH – 60% dan ko'p bo'lmagan asosiy modda saqlaydi, formaldegid (HCHO) va chumoli kislotasi (HCOOH) esa 1% dan ko'p bo'lmaydi.

Yuqorida ko'rsatib o'tilgan modda va mahsulotlar mikroorganizmlarni o'stirishda uglerod manbai sifatida qo'llanilishi mumkin.

AZOT MANBALARI

Ishlab chiqarish oziqa muhitlarida azot manbalari sifatida oqsil, peptidlar va erkin aminokislotalar xizmat qilishi mumkin. Mikrobiologik ishlab chiqarish bilan bog'liq bo'lgan fermentatsiyalarni deyarli barchasida makkajo'xori ekstrakti, soya uni yoki achitqi gidrolizatlari qo'llaniladi.

Shu maqsadda azot kislotalari, ammoniyli sulfat tuzi kabi mineral azot saqllovchi moddalardan ba'zi hollardagina foydalaniladi.

Makkajo'xori ekstrakti – o'zining tashqi ko'rinishidan quyuk suyuqlik bo'lib, rangi ochiq sariqdan qoramtir-jigar ranggacha bo'lgan pag'a-pag'a suspenziyadir. Kimyoviy tarkibi, makkajo'xorining navi, o'stirish sharoiti, saqlanish va quritilishiga, shuningdek, makkajo'xorini namlash jarayonlariga bog'liq holda keng ko'lamda o'zgarib turadi. Ekstraktda quruq modda 48% dan kam bo'lmasligi zarur. Quruq ekstrakt hisobida azot saqllovchi moddalarning umumiy saqlanishi 40 dan 50% gacha bo'ladi (umumiy azot 6,4–8%). Namlash jarayonida makkajo'xori oqsillarining fermentativ gidrolizlanishi boshlanib ketadi, bunda deyarli azot saqllovchi moddalarning yarmi o'zida aminokislotalar, polipeptidlar va oqsillar namoyon qiladi. Mahsulotlar kulining miqdori 24% dan oshmasligi lozim. Asosiy kul elementlari fosfor, kaliy va magniy hisoblanadi. Ekstraktda umumiy fosfor saqlashi 5% ni tashkil etadi. Bundan tashqari ekstrakt ba'zi o'stirish moddalari va biostimulyatorlar, V guruhi vitaminlari (biotin) saqlaydi. Shunday qilib, makkajo'xori ekstraktining oziqa muhiti komponenti sifatida ahamiyati juda yaxshi assimilyatsiya bo'ladigan organik azot, uglerod hamda mikroelementlar va ballastli moddalar saqlashi bilan aniqlanadi.

Soya uni – soya donining yanchilganidan, shuningdek, soya yog‘i olingandan so‘ng qoladigan soya kunjarasi va shrotidan olinadi. Foydalaniladigan soya uni xom ashyolari, yog‘siz yarim yog‘langan va juda yog‘li shakllarga ajratiladi. Bundan tashqari soya uni dezodarirlangan (bug‘ bilan ishlov berilgan) va dezodarirlanmagan bo‘lishi mumkin. Dezodarirlangan soya unini bir yilgacha saqlash mumkin, bunda fermentlar inaktivatsiyasi sodir bo‘ladi, dezodarirlanmagan soya unini esa bir yarim, uch oy saqlash mumkin. Fermentatsiya uchun soya unining asosiy ahamiyati uning tarkibidagi azot saqlovchi moddalar, birinchi navbatda oqsillardir. Asosiy oqsil, deyarli barcha aminokislotalarni saqlovchi glitsinin hisoblanadi, bunda glutamin miqdori ko‘proq bo‘ladi (20%). Soya uni 25 % gacha uglevodlar saqlaydi, shuning uchun undan ko‘pincha uglevodlar manbai sifatida foydalaniladi. Kullar esa 4,5–6,5% bo‘ladi. Kullar tarkibida 45% atrofida kaliy oksidi, 30% fosforli angidrid, 7% magniy va kalsiy oksidlari, shuningdek, qator mikroelementlar uchraydi. Fosfor fitinda organik bog‘langan holatida bo‘ladi (75% atrofida).

Ammoniy nitrat, NH_4NO_3 (ammiakli selitra) – rangsiz kristall, issiqlik yutilishi bilan suvda yaxshi eriydi. Suvli eritmasi nordon reaksiyali bo‘ladi. Azot manbasi va oziqani nordonlashtirish uchun qo‘llaniladi.

Ammoniy sulfat $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ – suvda issiqlik yutib yaxshi eriydi. Azotni 20-21% saqlaydi.

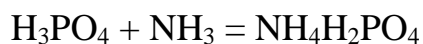
Karbamid $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ (mochevina) – yuqori miqdorli azot manbaidir (azot 46,5%). Foydalanilayotganda e‘tibor berish lozimki, karbamid termik sterilizatsiyada parchalanib ketadi.

Ammiakli suv NH_4OH (ammoniy gidroksid) – o‘tkir o‘ziga xos hidli, rangsiz suyuqlikdir. Yengil bug‘lanadigan zahardir. Oziqaning azot manbai va pH regulyatori sifatida foydalaniladi. Ammiakli suvning I navi 25 % dan kam bo‘lmagan, II navi esa 20% dan kam bo‘lmagan azot saqlaydi.

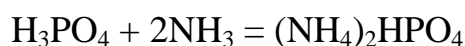
FOSFOR MANBALARI

Ammofos. fosfor manbasi sifatida, ammiakning fosforli kislotalarini

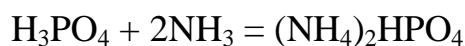
neytralizatsiyalashdan olinadigan ammoniy fosfat keng qo'llaniladi:



monoammoniy fosfat



diammoniy fosfat



triammoniy fosfat

Ko'pincha mono- va diammoniyfosfatlar aralashmasini namoyon qiladigan ammofos, shuningdek, erimagan qorishmasi (shlam) qo'llaniladi. Ammofosda shlamning saqlanishi (tarkibida temir fosfatlar, gips va boshqalar tutuvchi) quruq modda massasining 6-7% iga to'g'ri keladi. Suvda erigan fosforli angidrid P_2O_5 saqlashi ammofosning naviga bog'liq holda 36-48% ni tashkil etadi. Oziqa muhiti tarkibiga ammofos eritmasini qo'shishdan oldin albatta filtrlab olish lozim. Ammofos nafaqat fosfor, balki azot manbai ham hisoblanadi.

Ortofosforli kislota (fosforli) H_3PO_4 – *Oziqada nordonlashtirish va fosfor manbasi sifatida qo'llaniladi. Tarkibidi 50,7% P_2O_5 saqlaydi.*

MAKRO - VA MIKROELEMENT MANBALARI

Kaliy karbonat K_2CO_3 – tarkibida asosiy moddani 97,5-98% (I nav) va 92,5-93% (II nav) saqlaydi. Tuzlar juda gigroskopik shaklda bo'ladi.

Kaliy sulfat K_2SO_4 – sulfat kaliyli ma'dandan qayta kristallizatsiya va eritish yo'li bilan olinadi. Xom ashyo mahsuloti, tarkibida asosiy moddani navlarga bog'liq holda 46-50% gacha saqlaydi. Shuningdek, aralashma ko'rinishida K_2SO_4 , MgSO_4 va boshqa tuzlar saqlaydi.

Kaliy xlorid KCl – iqtisodiy qulay kaliy manba hisoblanadi. Kaliyli ma'danlarni qayta ishlash yo'li bilan olinadi. Olinish usullariga ko'ra K (eritmada kristallizatsiyalash orqali olinganda) va F (flotatsiyada olinganda) markalariga bo'linadi. Tarkibida, navlariga bog'liq holda 95–98% asosiy modda saqlaydi.

Marganets sulfat MnSO_4 – suvsiz marganets sulfat - rangsiz, kristall modda

bo‘lib, suvda kristallogidratlar hosil qiladi. Ishlab chiqarishda, odatda, suvda yaxshi eruvchi, oqish-qizish rangli, kristall kukun $\text{-MnSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ qo‘llaniladi.

Temir sulfat FeSO_4 – suvli eritmada $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ kristallogidrat shaklida kristallanadigan, temir kuporasi deb nomlanuvchi moddadir. Standart temir sulfat yuqori sifatli, toza mahsulot hisoblanadi va tarkibida minimal miqdorda aralashmalar saqlaydi. Suvli eritmada saqlanganda ikki valentli temir Fe^{2Q} , erimaydigan qoldiq $\text{Fe}(\text{OH})_3$ hosil qiluvchi uch valentli Fe^{3+} gacha oksidlanadi. Temir qoldiqqa tushishdan oldin eritmani pH 2–2,5 gacha nordonlashtiradi. Texnik tuzlarda asosiy modda saqlashi 47-53% ni tashkil etadi.

Rux sulfat ZnSO_4 – suvli eritmalarda, rangsiz rombsimon kristallar ko‘rinishli, kristallanganda $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ va rux kuporosi deb nomlanuvchi moddadir. Tuzlarda rux saqlanishi 36–39% ni tashkil etadi.

Magniy sulfat MgSO_4 – texnik nomi epsomit $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ oq rang bilan nozik sariq rangdagi kristall moddadir. Suvda yaxshi eriydi. Yog‘sizlantirilgan epsomitdan qizdirish yo‘li orqali kizerit ($\text{MgSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$) olinadi. Epsomit tarkibida 5–12% NaCl, 0,5–1,0% MgCl va qator boshqa tuzlar bo‘ladi.

YORDAMCHI MATERIALLAR

Olein kislota $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}_q\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$ – tabiatda keng tarqalgan kislotalardan biridir. Amalda barcha o‘simlik va hayvon yog‘larida uchraydi. Ko‘piksizlantiruvchi (penogasitel) sifatida qo‘llaniladi. Olein kislota, yog‘ va moylarni gidrolizlab parchalash orqali olinadi. Texnik olein kislota o‘zida 95% asosiy modda saqlovchi A va asosiy moddani 92% saqlovchi B markasi aralashmalarini namoyon qiladi. Qaynash harorati 360^0 C bo‘lib, erish harorati 10^0C dan ortiq emas. Tabiiy ko‘pirishni oldini oluvchi mahsulotlar sifatida o‘simlik yog‘i va moylari ham qo‘llaniladi.

Sintetik penogasitel – sifatida sirt faol moddalar (SFM): kremniy organik polimerlar (siloksanlar), murakkab efirlar, spirtlar, to‘rt bo‘sh o‘rinli ammoniy asoslari va boshqalar qo‘llaniladi. Hozirgi vaqtda ishlab chiqarishda sintetik

penogasitelning PMS-1–54A markasi qo‘llaniladi. Sintetik penogasitellarga ketadigan xarajatlar tabiiylarga nisbatan o‘n marotaba kamligi bilan xarakterlanadi.

Xlorid kislota HSI - dan mikrobiologik ishlab chiqarishda dastlabki miqdorining 31% idan kam bo‘lmagan miqdorida foydalaniladi.

Sulfat kislota H₂SO₄ – oziqa muhitlarini nordonlashtirishda keng qo‘llaniladi. Zavodlarda H₂SO₄ ni 92,5–94% saqlovchi texnik sulfat kislota qo‘llaniladi.

Kaustik soda NaOH (natriy gidroksid, o‘yuvchi natriy) – oziqani ishqorlashtirish va uskunalarni yuvishda qo‘llaniladi. Qattiq kaustik soda (o‘yuvchi natriy) 92–96% dan kam bo‘lmagan NaOH, suyuq kaustik soda esa 42–50% dan kam bo‘lmagan NaOH saqlashi kerak.

Bo‘r – zich ohaktosh bo‘lib, tarkibida 99% gacha CaCO₃ saqlaydi. Oziqa pH ini mo‘‘tadillashtirish uchun qo‘llaniladi, agarda fermentatsiyada qo‘llanilsa kislotalar hosil qiladi. Mikrobiologik ishlab chiqarishda, karbonat angidrid gazi chiqarib yuborilgan ohaktoshdan ajratilgan, shuningdek, tabiiy maydalangan bo‘rlardan foydalaniladi. Bo‘r tarkibida 1–2% suv, 96–98% kalsiy va magniy karbonatlari saqlagan oq rangli, sochiluvchan ko‘rinishda qo‘llaniladi. Ta’kidlash lozimki, bo‘r tarkibida Mg, Al, Fe va Mn aralashmalarining bo‘lishi biosintez jarayoniga salbiy ta’sir ko‘rsatadi.

Formalin – o‘zida, suvda erigan aldegid HCHO shaklida 37–37,3% eritmani namoyon qiladi. Tarkibida 6–6,5% metil spirti va 0,02–0,04% chumoli kislota saqlaydi. Dezinfeksiyalovchi vosita sifatida qo‘llaniladi.

Antiformin – o‘zida, aralashirilgan dezinfeksiyalovchi vositalar namoyon qiladi: 1 m³ eritmada, 100 kg xlor maydasi, 75 kg kalsinirlangan soda (NaCO₃) va 10 kg kaustik soda (NaOH) saqlaydi.

3. Ozuqa muhitlarni tayyorlash usullari

Ozuq muhitlarni toza shisha idishlarda (kolba, flakon, probirka va boshqalarda) tayyorlash kerak. Yangi shisha idishlarni yuvib 8-10 soatga 1-2 % li HCl yoki H₂SO₄ eritmalariga solib qo‘yiladi yoki o‘sha eritmalarda qaynatib,

yuvib, distillangan suvda yaxshilab chayib quritiladi. Ishlatilgan idishlarni sovun yoki sintetik yuvish vositalari bilan yuvib, vodoprovod suvida soʻng distillangan suvda chayiladi. Juda ifloslangan, yogʻ izlari qolgan idishlarni xrom aralashmasi bilan ishlov berib, yaxshilab yuvib tashlanadi.

Suyuq ozuq muhitlarni qogʻoz yoki qalin gazlama filtr yordamida filtrlab, idishlarga quyiladi. Suyuq muhitlarni qotirish uchun agarning kerakli miqdorini qoʻshib, suv hammomida, agar toʻla eriguncha qizdiriladi. Soʻng muhitni paxta-marlili filtrdan oʻtkazib, idishlarga erib turgan holatida quyiladi. Probirka va kolbalarni sterilizatsiyalash oldidan paxtali tiqin bilan yopiladi. Qiyalashtirilgan agar tayyorlash uchun probirkalarning yarmigacha agarli muhit quyiladi, keyin sterilizatsiya qilinadi. Petri likopchalariga quyiladigan agarli muhit bilan katta probirkalarning $2/3$ hajmiga toʻldiriladi. Muhitni yana kolbalarga quyib ham sterillash mumkin. Har bir ozuqa muhiti solingan kolbaga etiketka qilib, unga ozuqa muhitining nomi, tarkibi va sana yoziladi. Sterilizatsiyani qilib boʻlib, qiyalashtirilgan agar tayyorlash uchun probirkaning tiqin oʻrnatilgan tomonini bir oz balandroq qilib sovitish uchun qoldiriladi. Bunda ozuq muhiti paxta tiqingacha 5-6 sm yetmasligi kerak.

Sterillangan ozuq muhitlarni salqin, quruq, nur tushmaydigan joylarda, yaxshi berkiladigan shkaflarda saqlanadi. Nam joylarda paxta tiqinlar oʻziga namni tortib, mogʻor zamburugʻlari rivojlanishiga olib keladi. Mogʻor koʻpayib, oʻsib kolba va probirkalarning ichiga ham tushishi mumkin.

Goʻsht-peptonli agarni tayyorlash. Odatda mikroorganizmlarning umumiy sonini aniqlash uchun standart ozuqa muhiti goʻsht-peptonli agar qoʻllanadi (GPA). Uni tayyorlash uchun avvalom bor goʻsht-peptonli bulon qilinadi (GPB). Uning uchun 1 kg mol goʻshtini, suyak, yogʻ va chandirlardan ajratib, goʻsht qiymalagichdan oʻtkaziladi. Olingan 0,5 kg qiymaga 1 l suv qoʻshib 1 soat davomida qaynatiladi, koʻpigi olib tashlanadi. Goʻsht suvini sovitib, ustidagi yogʻ olib tashlanadi va uni paxta-marlili filtrdan oʻtkaziladi. Soʻng dastlabki hajmigacha vodoprovod suvi quyiladi.

1 l go'shtli suvga 1% quruq pepton va 0,5% natriy xloridni qo'shib 30 minut qaynatib, hajmini dastlabki darajasiga yetkaziladi. GPB-ni filtrlab, pH –ni 7,2-7,4-ga 10% yordamida yetkaziladi va 20 min davomida 120⁰ C da sterilizatsiya qilinadi.

GPA tayyorlash uchun GPB ga ozuqa muhitni qo'llanishiga binoan 0,2-2% agar-agar qo'shiladi va past olovda aralashtirib, agar eriguncha qaynatiladi. GPA ni probirka va kolbalarga quyib 120⁰ C da 20 min sterilizatsiya qilinadi.

Ozuqa muhitlarning pH ni aniqlash. Ozuq muhitlarning pH ni ko'pincha Mixaelis bo'yicha kalorimetrik usul bilan aniqlanadi.

Bu usul muhitdagi vodorod yoki gidroksil ionlar miqdoriga qarab indikator rangi asoslangan. Vodorod ionlari kislotali reaksiyani, gidroksil ionlar esa ishqorli reaksiyani yuzaga keltiradi. U yoki bu guruh ionlar miqdorini ko'payishi muhitning o'zgarishga olib keladi. Teng miqdordagi ionlar muhitni neytral holatga keltiradi.

pH ni aniqlash muhit rangining (unga indikator qo'shilgandan keyin) Mixaelis bo'yicha standartlar bilan taqqoslash yo'li bilan amalga oshiriladi. Indikator sifatida metanitrofenol, paranitrofenol va gammodinitrofenol qo'llaniladi. Indikatorlar yorug'likni o'tkazmaydigan shishadan tayyorlangan flakonlarda saqlanadi. Mixaelis asbobida indikatorlardan och sariqdan to to'q sariqqacha bo'lgan turli ranglardagi eritmalar solingan standartlar tayyorlangan. Bo'yalish darajasi pH ning etiketkada yozilgan muayyan kattaligiga to'g'ri keladi. Yonmayon joylashgan probirkalar o'rtasida pH ni farqi 0,2 ga teng. Standartlardan 4 ta qator hosil qilingan: birinchi qatorda – metanitrofenol indikator standartlari (pH 6,8-8,4), ikkinchi qator paranitrofenol indekator standartlari (pH 5,4-7,0), uchinchi qatorda gammadinitrofenolniki (pH 4,0-5,4) va to'rtinchi qatorda alfadinitrofenol indikator standartlari (pH 2,8-4,4) joylashtirilgan.

Ko'rib chiqilgan usulda tashqari pH ni aniqlash uchun universal pH – indikator ham qo'llaniladi.

Elektrometriya usuli. pH ni aniqlash uchun turli markadagi potensiomترلardan (laboratoriya pH metrleri) foydalaniladi. Bunday asboblardan

yordamida pH ni aniqlash metodikasi fizik-kimyoviy tadqiqot usullarida va asboblarning tavsiflarida aytib o‘tilgan.

2-AMALIY MASHG‘ULOT

Biotexnologiya va sanoat ishlab chiqarishda mikrobiologik biotexnologiyaning ilmiy va amaliy ahamiyati

Oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarish korxonalarini mikrobiologik nazorat qilish bo‘yicha sanitariya-gigiena talab va me‘yorlarini o‘rganish.

Apparatlar va asbob-uskuna (jhoz) lar yuvilgandan, dezinfeksiyalan-gandan, bug‘latilgandan keyin ish boshlashdan oldin tezda nazorat qilinadi. Bunda 1 ml yuvindi suvdagi mikroorganizmlar miqdorini aniqlash maqsadida ajratib olingan namuna ekiladi. Pivo pishirish, sut-qatiq, non pishirish, alkogolsiz ichimliklar, qandolat mahsulotlari tayyorlash, achitqi ishlab-chiqarish korxonalaridagi idishlar yuvilgan suvda ichak tayoqchalari bor-yo‘qligi aniqlash.

Buning uchun sterillangan paxta yoki doka tampon, sterillangan 10 ml suv (yoki fiziologik eritma) quyilgan probirkalar va sterillangan ping‘et tayyorlanadi. Tamponlarni yog‘och o‘qqa mahkamlab, har birini ichida 10 ml suv bo‘lgan probirkalarga bittadan tushirib, 20-30 minut davomida 0,1 MPa da sterillash kerak. Katta hajmdagi uskunalaridan va apparatlardan namuna olishda o‘rtasi o‘yiq zanglamaydigan metall trafaretlardan foydalaniladi (o‘yig‘i 10, 25 yoki 100 sm² teng bo‘ladi). Namuna olishdan ilgari trafaretni spirtida ho‘llab, qizdiriladi va tekshiriladigan yuzaga qo‘yiladi.

Cheklangan maydon ho‘l tampon bilan yuviladi, shundan keyin tamponni shu probirkaga solinadi, qolgan suv yoki fiziologik eritmani ham quyib yaxshilab aralash-tiriladi. Yuvilgan suvdan 1 ml olib, GPAga ekiladi. 37⁰ C issiqda 48 soat termostatda saqlangandan keyin mikroorganizmlarning umumiy soni aniqlanadi. Suvni maxsus muhitlarga ekib, shilimshiq hosil qiluvchi bakteriyaalarni (leykonostokni) aniqlash ham mumkin.

Qolgan suvni tamponi bilan birga naychali va 5 ml Kessler muhiti quyilgan probirkalarga ekib, 42-43⁰ C issiqda termostatda 12 soat saqlanadi. Yaxshilab yuvilgan apparatlarda mikroorganizmlarning umumiy miqdori va ichak tayoqchasi titri ularning yuviladigan, toza suvdagi miqdoridan oshmasligi kerak. Shilimshiq hosil qiluvchi bakteriyalar soni 1 ml da 5 tadan oshmasligi kerak.

Quvurlar, ularning tarmoqlari, shlanglar, ba'zi apparatlarning ichki yuzasidan trafaretlarda yuvilgan suv olish qiyin. Bunday hollarda preparatlarni mikroskopda ko'rish va yuvilgan oxirgi suvni ekish yo'li bilan maqsadga erishiladi.

Sterillangan idishga tekshirilayotgan ob'ektdan chiqayotgan suvdan namuna olinadi. Shundan 10 ml olib, 1500-2000 ob/min da 10 minut g'entrifugalanadi. Keyin gentrifugani to'kib, cho'kma mikroskopda ko'riladi. 10 ta ko'rish maydonida ko'pi bilan 5-6 ta hujayra bo'lishi kerak. Har bir ko'rish maydonida mikroorganizmlar bo'lishi asbob-apparatlar etarlicha yuvilmaganligini bildiradi.

Mikroorganizmlarning umumiy miqdorini aniqlash uchun GPAga ekiladi. Membrana filtrlar yoki bijg'ituvchi namunalar yordamida kolititri aniqlanadi. Idishlar yuvilgan suvdagi mikroorganizmlarning umumiy miqdori va kolititri korxonada ishlatiladigan suvning ko'rsatgichlaridan farq qilmasligi kerak.

Idishlar va har xil boshqa buyumlarni nazorat qilish

Shisha idish. Har qaysi yuvish mashinasidan yuvilgan 5-10 ta butilka ajratib olib, og'zi sterillangan paxta tiqin bilan berkitiladi.

Laboratoriyada ularni 100 ml sterillangan suv (yoki fiziologik eritma) bilan chayiladi. Bunda chayilgan suyuqlik ketma-ket bir butilkadan ikkinchisiga quyilaveradi. Mikroorganizmlar, shilimshiq hosil qiluvchi bakteriyalar miqdorini va kolititrini aniqlash maqsadida oxirgi butilkadagi suvdan ekiladi. Bitta butilkaga aylantirib hisoblaganda, mikroorganizmlarning umumiy miqdori 300 tadan oshmasligi, 1 ml yuvilgan suvda butilkalar yuviladigan toza suvdagidan ko'p bo'lmasligi; shilimshiq bakteriyaalar bo'lmasligi; kolititri kamida 100 bo'lishi kerak.

Bochkalar, bidonlar, sisternalar. Oxirgi yuvilgan suv namunasini g'entrifugalangandan keyingi cho'kmani mikroskopda ko'rib yoki uni quyuvq ozuq

muhitiga ekib, idishlarning yuvilishi sifatini aniqlash mumkin. Bunda mikroorganizmlarning umumiy soni va kolititri korxonada ishlatiladigan suvnikidan uncha farq qilmasligi kerak.

Stkanlar, tiqinlar, kronen-tiqinlar. Analiz uchun 300-500 ml suv olinadi. Ishlash vaqtida unda tiqinlar, shkantlar bo'lgan. Mikroorganizmlarning umumiy miqdorini aniqlash uchun GPAGA yoki suslo-agarga ekiladi. Membrana filtr orqali o'tkazib, ichak tayoqchasi guruhiga mansub bakteriyalar bor-yo'qligi aniqlanadi.

Mikroorganizmlarning va ichak tayoqchalarining umumiy miqdori korxonaga oqib keladigan - ishlatishdan oldingi suvdagi bilan bir xil bo'lishi kerak. Kronen-tiqindan 10 donasini pingetda olib, 100 ml sterillangan suv quyilgan sterillangan likopchaga qo'yiladi va 5 minut davomida silkitiladi. Keyin suvdan olib mikroorganizmlarning umumiy miqdori va koli-titri aniqlanadi.

Sex jihozlari. Sex jihozlarining yuvilishiga baho berish uchun ular ishga tayyorlangan vaqtda namuna olinadi. Mayda jihozlardan (aralashtirgich, namuna oladigan idish, termometr, pichoq, shprits va hokazolardan) sterillangan tamponda butun yuzasidan mazok olib, mikroorganizmlarning umumiy miqdori tekshiriladi, shuningdek, ichak tayoqchalari bor-yo'qligini aniqlash uchun Kessler muhitiga ekiladi. Stol, tokcha, lotok, chelak, belkurak va hokazolardan ham sterillangan tamponda mazok olib (qizdirilgan trafaret yordamida), yuqoridagi kabi analiz qilinadi.

Ishlab chiqarish binolarining devori, polining tozaligi quyidagicha olingan namunalarni mikroskopda ko'rib nazorat qilinadi: iflos yuzadan ozgina qirqib olib, sterillangan suvli probirkaga solinadi va yaxshilab chayqatiladi. Keyin undan preparat tayyorlab bo'yamasdan yoki metilen ko'ki bilan bo'yab mikroskopda qaraladi. Mikroorganizmlar miqdorini aniqlash uchun trafaretdan va xo'llangan paxta tampondan foydalaniladi; keyin Petri likopchasidagi qattiq muhitga ekiladi.

Qo'llarning tozaligi mahsulot yoki toza asbob-jihozlar bilan bevosita munosabatda bo'ladigan ishlarda ish jarayoni boshlanishi oldidan nazorat qilinadi. Oldindan ogohlantirmay turib nazorat qilinadi.

Buning uchun yog'och o'qqa mahkamlangan sterillangan tamponni sterillangan suv (yoki fiziologik eritma) bilan ho'llab (namlab), ikkala qo'lning kafti, usti (orqa yuzasi), tirnoqlar orasi va barmoqlar orasi artiladi. Keyin tamponni o'zi namlangan probirkaga solib, yaxshilab chayqatiladi va 1 ml olib, 1:10 va 1:100 nisbatda suv qo'shiladi.

Uning 1 ml dagi mikroorganizmlarning umumiy miqdorini aniqlash uchun suvdan GPAGA ekiladi va termostatda 37⁰ C da 48 soat saqlanadi. Suvning qoldig'i tampon bilan birga 5 ml Kessler muhiti bo'lgan probirkalarga solinadi va 43⁰ C da 24 soat o'stiriladi. Keyin bijg'ituvchi namunalarda ichak tayoqchalari bor-yo'qligi aniqlanadi.

Qo'llarning tozaligiga 1 ml yuvilgan suvdagi mikroorganizmlar miqdoriga qarab baho beriladi. Bunda ichak tayoqchalari bo'lmasligi kerak.

Qo'l yuvilgan 1 ml suvdagi mikroorganizmlar soni	Tozaligiga berilgan baho
1000	A'lo
1000-5000	YAxshi
5000-10000	Qoniqarli
10000 dan yuqori	YOmon

Xalat, kurtka, fartuklar, matodan tikilgan qo'lqoplar ichak tayoqchalari bor-yo'qligini aniqlash uchun vaqt-vaqtida nazorat qilib turiladi. Buning uchun ular yuvilgan suvdan 1 ml olib, Kessler muhitiga ekiladi. Toza maxsus kiyimda ichak tayoqchalari bo'lmaydi.

MIKROBIOLOGIK TAHLIL UCHUN NAMUNALAR OLISH

Ishdan maqsad: oziq-ovqat sanoatida ishlatiladigan amalda muhim ahamiyatga ega bo'lgan ayrim mikroorganizmlarning, Shuningdek, oziq-ovqat

mahsulotlarini buzadigan ko'p tarqalgan qo'zg'atuvchilarning elektiv kulturasidan namunalar olish usullari bilan tanishish.

1. Mikroorganizmlarning yig'ma (elektiv) kulturasini olish usullari

Tarkibida mikroorganizmlar yaqin turlarining yoki hatto bir turining vakillari ko'pchilikni tashkil etgan kulturalar *yig'ma* yoki *elektiv* deb ataladi (lotincha eletus -tanlangan degani). Oziq-ovqat mahsuloti (yoki boshqa ob'ekt) ning mikroflorasi tarkibini o'rganishda yig'ma kulturadan toza kultura ajratib olinadi. Yig'ma kultura olish uchun tekshiruvchini qiziqtiruvchi mikroorganizmlar ko'plab rivojlanishini ta'minlovchi sharoit yaratiladi. Buning uchun eng avvalo o'ziga xos tanlama muhitdan foydalaniladi; ular mikroorganizmlar muayyan gruppalarining ozuq muhitiga bo'lgan fiziologik talabini eng to'liq ta'minlaydi. Bu muhitlar birga uchraydigan boshqa mikroorganizmlar uchun kam foydali yoki ular uchun umuman yaroqsiz bo'lishi kerak.

Muhit reaksiyasi (pH), temperatura, kislorod bor-yo'qligi, antibiotiklarga va boshqa birikmalarga chidamligi yig'ma kultura olishga ta'sir etadigan muhim omillardir. Masalan, muhitning kislotaliligini oshirib, bakteriyaalarning rivojlanish imkoniyati yo'qotiladi va achitqi hamda mitseliyli zamburug'larning o'sishi uchun qulay sharoit yaratiladi. Termofil organizmlarning yig'ma kulturasi 45-65C, ba'zan hatto 70-75 C temperaturada olinadi. Muhitga ma'lum konsentratsiyada penitsillin qo'shilsa, gram-manfiy bakteriyaalarning yoki achitqilarning rivojlanishiga ta'sir etadi. Neomitsin yoki penitsillin streptomitsin bilan birgalikda bakterial mikroflorani nobud qiladi va achitqilarning rivojlanishiga sharoit yaratadi. Nistatin esa aksincha, bakteriyaalarga ta'sir etmay, achitqilarning hayot faoliyatiga to'sqinlik qiladi. Aeroblarning yig'ma kulturasini olish uchun ozuq muhitni kolbalarga yupqa qilib (1,5-2 sm) quyib, tebratma uskunada (kachalkada) o'stiriladi. Anaerob mikroorganizmlar bilan boyitish uchun muhit uzun probirkalarga yoki flakonchalarga to'ldirib quyiladi.

Bitta elektiv muhitning o'ziga yana ikkinchi marta qayta ekish va ma'lum turlar uchun qulay bo'lgan sharoit yaratilishi natijasida kultura asta-sekin kerakli

xossaga ega bo'lgan mikroorganizmlar bilan boyib boradi, birga uchraydigan formalar kamayadi.

Quyida oziq-ovqat sanoatida ishlatiladigan amalda muhim ahamiyatga ega bo'lgan ayrim mikroorganizmlarning, Shuningdek, oziq-ovqat mahsulotlarini buzadigan ko'p tarqalgan qo'zg'atuvchilarning elektiv kulturasini olish usullari bayon etiladi.

Har bir talaba biror elektiv kulturani oladi, ya'ni temaning bitta topshirig'ini bajaradi. Har qaysi topshiriq ikkita laboratoriya mashg'ulotida bajariladi: birinchi mashg'ulotda ma'lum bakteriyaalarni to'plash-yig'ish uchun tajriba qo'yiladi; ikkinchi mashg'ulotda tajriba natijasi analiz qilinadi.

Sut kislota hosil qiluvchi bakteriyaalarning yig'ma kulturasini olish. Bunda qattiq, tuzlangan sabzavot va mevalar, o'simliklar guli yoki bargi va boshqa ob'ektlar sut kislota hosil qiladigan bakteriyaalarni ajratib olish uchun boshlang'ich material bo'lib xizmat qiladi. Sut kislota hosil qiluvchi bakteriyaalar o'stiriladigan elektiv muhit 3-ildovada berilgan. E.I.Kvasnikov sut kislota hosil qiluvchi bakteriyaalarning spirtga chidamliligini hisobga olib, sut kislota hosil qiluvchi mezofil bakteriyaalarning yig'ma kulturasini olishning quyidagi usulini taklif etdi: tekshiriladigan material optimal muhitga ekiladi va 18-24 soatdan keyin unga etil spirt qo'shiladi. Sut kislota hosil qiluvchi kokklarni ajratib olish uchun muhitdagi spirt konsentratsiyasini 8-10 hajm %, sut kislota hosil qiluvchi tayoqchalar uchun 12-14 hajm % darajada saqlash mumkin. Spirtli manbalar (sharob, brajka, pivo) dan ajratib olingan ba'zi turlar (*Lactobacillus buchneri*, *L. Brevis*, *L. Fermenti*) uchun spirt konsentratsiyasi 16-18 hajm % gacha oshiriladi.

Sut kislota hosil qiluvchi termofil bakteriyaalarning yig'ma kulturasini olish uchun solod sharbati bo'lgan kolbaga ozgina yanchilgan arpa yoki arpa solodi qo'shib, termostatda 48-50⁰ c da saqlash mumkin. 1-2 kundan keyin muhit qavatida tovlanadigan kuchsiz to'liqinsimon loyqa paydo bo'ladi; mikroskopda tekshirilganda ingichka uzun, harakatlanmaydigan sporasiz tayoqchalar ko'rinadi.

Achitqilarning yig'ma kulturasini olish. Boshlang'ich material sifatida presslangan yoki ekiladigan ishlab chiqarish achitqilaridan, pishgan uzum, rezavor

mevalardan, pivo yoki sharbat choʻkmasidan, non achitqilari vahokazolardan fiydalanish mumkin. Materialdan ozgina olib, solod sharbatiga (pH 4-4,5), uzum sharbatiga sentetik elektiv muhitga qoʻshilsava termostatda 28-30⁰ C da saqlansa, achitqilar avj olib rivojlanadi. Solod sharbatida avj olib rivojlanadigan mitseliyli zamburugʻlarning oʻsishi oldini olish uchun 4-6 hajm % etil spirt yoki 0,2% natriy propionat qoʻshish mumkin. Birga uchraydigan bakteriyalar muhitga levomitsetin (50 mg/l), neomitsin (20 birlik/mg) yoki penitsillin bilan steptomitsinning aralashmasini (50-100 birlik/ml) qoʻshib yoʻqotiladi. Takomillashmagan achitqilarni yoʻqotish uchun ozuq muhitiga 0,1-0,2 % miqdorda yod-sirka kislota yoki lizinli sintetik muhitga boshlangʻich materialdan qoʻshiladi. Saxaromitsetlarniboshqa achitqilardan ajratib olish uchun muhitga 2,5 % etilatsetat qoʻshib, sirka kislota bilan muhit pH 4,0 gacha etkaziladi.

Spora hosil qiluvchi bakteriyalarni yigʻma kulturasini olish. Bu kulturalar dastlab pasterizatsiya qilingan substratlardan olinadi. Bacillus subtilis ning yigʻma kulturasini uchun maydalab qirgʻilgan pichan ustiga 40⁰ C gacha isitilgan suv quyib, keyin 10-15 minut qaynatiladi. 2-3 kundan keyin substrat yuzasida akatsiya hidi anqib turadigan kulrang-koʻk plyonka hosil boʻladi. U B.subtilis tayoqchalaridan tashkil topgan boʻladi.

Moy kislota xosil qiluvchi bakteriyaalarning yigʻma kulturasini olish. Buning uchun boʻr (mel) qoʻshilgan vava sterillangan kartoshkali muhitdan foydalaniladi. Muhitni probirkalarga 10 ml dan yoki 100 ml li kolbachalarga 80 ml dan quyib oquvchan bugʻda yoki avtoklavda 0,05 Mpa da sterillanadi. Ekishdan oldin muhitni albatta 20-30 minut qaynatib, keyin tezda suv bilan sovitiladi. Boshlangʻich materialni sterillangan suvda ishqalab, probirkalarga 1-2 ml dan yoki kolbalarga 8-10 ml dan ekiladi. Bulardan tashqari, shakarining 10% li eritmasi toʻlatilgan va tubida boʻr choʻkmasi boʻlgan ingichka uzun boʻyinli kolbaga ham ekish mumkin. Muhitga kichik boʻlak aynigan pishloq qoʻshiladi. Moy kislota hosil qiluvchi bakteriyaalarning yigʻma kulturasini olishning oddiy (sodda) usuli quyidagicha: uzun boʻyinli kolbaga poʻchogʻi archilmagan kartoshkadan bir necha boʻlak solib, ustiga suv quyiladi va 80⁰ C da 10 minut pasterilanadi, shundan keyin

termostatga 37⁰ C issiqqa qo'yiladi. 1-2 kundan keyin mikroskopda qaralganda suyuqlikda spora hosil qiluvchi juda ko'p tayoqchalar borligini ko'rish mumkin.

Sirka kislota hosil qiluvchi bakteriyalarning yig'ma kulturasini olish.

Buning uchun 50 ml hajmli konussimon kolbaga ozuq muhiti – pasterlangan pivodan yupqa qatlam qilib, (1-1,5 sm) quyib, yana 1 ml 5% li sirka kislota qo'shiladi. Muhitga kislota qo'shish sirka kislota hosil qiluvchi bakteriyalarning rivojlanishiga to'siqlik qilmaydi, lekin begona mikrofloraning o'sishini cheklab qo'yadi. Kolba termostatga 25-30⁰ C issiqqa qo'yiladi. 2-3 kundan keyin pivo yuzasida sirka kislota hosil qiluvchi bakteriyalar plyonkasi paydo bo'ladi. Spora hosil qilmaydigan bu bakteriyalar mayda tayoqchalardir, ular harakatchan yoki harakatlanmaydigan bo'ladi. Sirka kislota hosil qiluvchi bakteriyalarning yig'ma kulturasini solodli yoki karamli muhitda ularga 4 hajm % etil spirt va 20 birlik/ml monomitsin antibiotigi qo'shib va bu muhitlarga achigan sharob, pivo yoki boshqa materiallarni ekish yo'li bilan olinadi.

Chirituvchi bakteriyaalarning elektiv kulturasini olish. Protey (Proteus vulgaris) va kartoshka tayoqchasi (Bas.mesentericus) chirituvchi bakteriyaalarning tipik vakillari hisoblanadi. Bularning yig'ma kulturasini olish uchun ichida sterillangan GPB bo'lgan probirkaga ozgina tuproq solinadi. Probirkani og'zi paxta tiqin bilan berkitiladi. Bunda keyinchalik oqsilning ayrim parchalanish mahsulotlari hosil bo'lishini aniqlash maqsadida tiqin tagiga nam lakmus qog'oz va qo'rg'oshin atsetat shimdirilgan filtr qog'oz lentasi bir uchi bilan qistirib qo'yiladi. Qog'ozlar probirka devoriga tegmasdan erkin osilib turishi kerak. Tarkibidagi ammiak va vodorod sulfid uchib ketmasligi uchun probirkaning paxta tiqini ustiga sellofan o'rab yoki rezina qalpoqcha kiydirib qo'yiladi. Keyin probirka termostatda 30⁰ C issiqda 2-3 kun saqlanadi. Vaqt o'tishi bilan lakmus qog'ozning ko'karishi ammiak ajralayotganidan dalolat beradi. Agar vodorod sulfid ajralsa, qo'rg'oshin atsetat bilan namlangan qog'oz qorayadi (yoki qo'ng'ir rangga kiradi), chunki bunda qo'rg'oshin atsetat qora rangli qo'rg'oshin sulfatga aylanadi. Mikroskopda ko'rish uchun "ezilgan tomchi" preparati tayyorlanadi va tayoqchalarning harakatlanishi o'rganiladi, shuningdek fiksirlangan preparat

tayyorlanadi, “oddiy” usulda bo‘yaladi va hujayralarning shakli hamda sporalar bor yo‘qligi o‘rganiladi.

Proteylarning yig‘ma kulturasini olish. Protey nihoyatda harakatchanligi bilan xarakterlanadi, mayda tayoqcha shaklida bo‘lib, spora hosil qilmaydi, Gram usulida bo‘yalmaydi. Ayrim tur xillari toksil ishlab chiqaradi. Bu bakteriyalar ko‘paygan mahsulot iste‘mol qilinsa, zaxarlanish mumkin. Yig‘ma kultura olish uchun qiya go‘sht-pepton agarli probirkaga bug‘doy donidek aynigan go‘sht tashlab, og‘zi paxta tiqin bilan berkitiladi va termostatda 30⁰ C issiqda 1-2 kun saqlanadi. Protey aktiv harakatlanadigan bo‘lgani uchun boshqalardan oldin qiya agar yuzasida chirmashib o‘sib, uning yuqori qismida o‘ziga xos och havorang-kulrang mayin g‘ubor hosil qiladi. Ana shu g‘ubor (nalyot)ning eng yuqori qismidan olib “ezilgan tomchi” preparati tayyorlanadi va mikroskopda qaraladi. Bunda hujayralarning shakli va harakatchanligi qayd etiladi.

Kartoshka tayoqchasining yig‘ma kulturasini olish, Bacillus mesentericus spora hosil qiluvchi xarakatchan tayoqcha. Uning yig‘ma kulturasini olish sporalarning issiqqa chidamligiga va ishlatiladigan ozuq muhitining o‘ziga xosligiga (spetsifikligiga) bog‘liq. 1sm qalinlikdagi 1-2 bo‘lak kartoshkani olib, hujayra shirasining kislotalarini neytrallash uchun har tomoni bo‘r bilan ishqalanadi. Keyin shu kartoshka bo‘lakchalarini Petri likopchasiga qo‘yiladi. So‘ngra likopchani Kox apparatiga qo‘yib, oquvchan bug‘da 100⁰ C da 10 minut qizdiriladi. Sovitilgandan keyin termostatga qo‘yib, 30⁰ C da 2-3 kun saqlanadi. Kartoshka bo‘lakchalari ustida B. mesentericus jigar rang mayda yoki yirik burmali g‘ubor shaklida o‘sadi. G‘ubopni mikroskopda ko‘riladi, “ezilgan tomchi” va odiy usulda bo‘yalgan preparat tayyorlanadi.

Toza kultura ajratib olish usullari

Tekshirilgan materilda, odatda, bitta emas, balki mikroorganizmlarning bir necha turi bo‘ladi. Mikroorganizmlarning morfologik-kultural va fiziologik-biokimyoviy xossalari o‘rganishda, ulardan sanoatda foydalanishda albatta toza kultura bo‘lishi shart. Toza kultura bitta hujayradan olingan nasldir. Toza kultura olishning bir qancha usullari bor. Bu usullarning barchasi mikrob

populyatsiyasidan yagona-bitta hujayra ajratib olishga asoslangan. Toza kultura alohida koloniya yoki bitta hujayra shaklida yig'ma kulturadan ajratib olinadi.

Bitta koloniyadan toza kultura ajratib olish. Bu usulni mikrobiologiya hammomida eritiladi, so'ngra 45-50⁰ C gacha sovitiladi va Petri likopchasiga quyiladi. Buning uchun muhitli idishni o'ng qo'lda qiya ushlab, paxta tiqini olinadi. Keyin idishning og'zi grelka alangasida qizdirib olinadi, chap qo'lning bosh va ko'rsatkich barmog' bilan likopchanning qopqog'ini ochib, eritilgan muhit tezda quyiladi (15-20 ml); bunda likopchanning tubi to'liq qoplanishi kerak. Keyin likopcha qopqog'ini tezda berkitib, muhit soviguncha tinch qoldiriladi.

Aerob mikroorganizmlar yuza usulda ajratib olinadigan bo'lsa, bir tomchi yig'ma kultura yoki uning suyultirmasi ilmoqda yoki pipetkada sovigun muhit o'rtasiga tomiziladi (likopcha qopqog'ini qiya ochib turib). Keyin uni sterillangan shisha shpatelda likopchadagi muhit yuzasiga yoyiladi. Shundan so'ng material qoldig'i bo'lgan shu shpatel ikkinchi, uchinchi, kamdan-kam holda to'rtinchi Petri likopchasidagi muhit yuzasiga surkab chiqiladi. Bunda likopchalar qopqog'i faqat shpatel dezinfeksiyalovchi eritmaga botirib qo'yiladi. Sanoatda ishlab chiqarilgan achitqilardan, brajka, sut, suv, pivo, sharob, kvas, qimiz, xamir, tuproq, xomashyo yuvindisuvlari, jihozlar va hokazolardan ham ana shu yo'l bilan toza kultura olish mumkin. Buning uchun oldin sterillangan suvda yoki fiziologik eritmada suyultirma tayyorlab olinadi.

Yig'ma kulturani qattiq ozuq muhiti yuzasiga shtrix usulida ekish ham mumkin. Buning uchun ekish materialidan ilmiqda bir tomchi olib, 2-3 ta Petri likopchasidagi agar plastinkasi bo'ylab parallel yoki zigzagsimon shtrix bo'ylab ekiladi. Suyultirilgan yig'ma kultura bitta likopchaga shtrix usulida ekiladi.

3-AMALIY MASHG'ULOT

Mikroorganizmlarning turli istiqbollar shtammlaridan foydalanish

Mikroorganizmlar uchun ozuqa muhiti tayyorlash, uni sterilizatsiyalash va unga produtsentlarni ekish usullari bilan mikrobiologiya fanining laboratoriya

mashg'ulotlarida etarli darajada tanishganligi sababli talabalar ushbu laboratoriya ishini quyidagi tavsiyalar asosida bajarishadi:

Produtsent: *Bacillus thuringiensis* bakteriyasi shtammi laboratoriya muzeyidan texnik laborant tomonidan maxsus kosyaklarga ekilgan holda beriladi.

Produtsentni o'stirish. Kultura agar-agar qo'shilgan kartoshkali suyuq va qattiq ozuqa muhitlarida 28-30⁰ C haroratda 5 kun davomida o'stirib (suyuq ozuqa muhiti uchun mikrobiologik kachalkada; qattiq ozuqa muhiti uchun termostatda) olinadi.

Dastlabki ekuv materialini tayyorlash. Ekish materialini o'stirish uchun agarli kartoshka oziqa muhiti kosyakida 2 kun davomida 28-30⁰ C haroratda o'stirilgan kulturadan foydalaniladi (texnik laborant tomonidan ta'minlanadi); Shundan keyin, kultura sig'imi 750 ml bo'lgan kolbalarda 100 ml oziqa muhitiga ekilib, chayqalatgichda (200 tez/ min) 48 soat davomida 28-30⁰ C haroratda o'stiriladi (100 ml oziqa muhitiga 100 mln/hujayra). Ushbu kultura biomassasi oziqa muhitidan sentrifugalash usulida (5000 tez/min) yoki ma'qul usul murabbiy tomonidan tavsiya etiladi)

Sterilizatsiyalash sharoiti. Oziqa muhiti 105-110⁰ C haroratda 1 atmosfera bosimda 20 min. davomida sterillanadi. Oziqa muhitining pH ko'rsatkichi: sterilizatsiyagacha 7,0-7,2 va sterilizatsiyadan keyin 6,8-7,0 ga teng bo'lishi lozim (zarur bo'lganda pH ko'rsatkichi mo'tadillashtirilishi kerak, kulturaning mo'tadil o'sib rivojlanishi uchun oziqa muhiti pH ko'rsatkichini 7,4 da ushlab turish maqsadga muvofiqdir).

pH ko'rsatkichi (suyuq ozuqa muhiti uchun). pH ko'rsatkichi fermentatsiya jarayonigacha 6,8-7,0 bo'lishi kerak; fermentatsiya jarayoni oxirida pH ko'rsatkichi ko'tarilib ketadi (8,0). Tabiiyki oziqa muhitining ishqoriy holatga o'tishi kristallarni kichik bo'laklarga bo'linib ketishiga olib keladi va bu keyingi kristall oqsillarni ajratib olishda qiyinchilik tug'diradi.

Bunda maqsadga muvofiq bo'lgan barcha kristall oqsillarni sentrifugalash (5000 tez/min. 20 min) orqali ajratib olishga erishiladi. Buning uchun HCl ning kuchsiz eritmalaridan foydalanish mumkin.

4-AMALIY MASHG'ULOT

Amaliy mikrobiotexnologiyaning ishlab chiqarish tarmoqlaridagi roli

Goryaev, Tom-G'eyns, Byuker va boshqalar kamerasida yirik mikrobu hujayralarini - achitqilarni, bir hujayrali suv o'tlari, sporalari, zamburug'lar, ayrim bakteriyalarni sanash mumkin. Goryayevning hisoblash kamerasi qalin buyum oynasi bo'lib, to'rtta chuqur chiziq bilan ko'ndalang joylashgan uchta maydonchaga bo'lingan. O'rtadagi maydoncha ko'ndalang chiziq bilan ikkiga bo'lingan. Har qaysi yarmi to'rsimon bo'lingan. Yon tomondagi maydonchalar o'rtadagidan 0,1 mm balandroq (kamera chuqurligi) bo'lib, uning ustiga qoplag'ich oyna zich yopiladi.

Goryayev kamerasining to'ri 225 ta yirik kvadratga bo'lingan (15 ta qatorning har qatorida 15 tadan kvadrat bor). Yirik kvadratning maydoni $1/25 \text{ mm}^2$ ga teng bo'lib, har qaysisining maydoni $1/400 \text{ mm}^2$ bo'lgan 16 ta mayda kvadratga bo'lingan. Kameraning chuqurligi 0,1 mm ga teng. Kichik (mayda) kvadratning hajmi $1/4000 \text{ mm}^3$ yoki $1/4000000 \text{ ml}$, katta kvadratniki $16/4000=1/250 \text{ mm}^3$ yoki $1/250000 \text{ ml}$ ga teng. Katta kvadratlarning bir qismi vertikal, gorizontal bo'lingan yoki bo'linmagan bo'ladi.

Quyuc substratlardagi achitqilarni sanash uchun oldin ular suvga aralash-tiriladi. Buning uchun o'lchov kolbasidagi 100 ml suvga hujayralar konsentrat-siyasiga qarab, 2, 4 yoki 10 ml achitqi suspenziyasi qo'shiladi. Nobud bo'lgan achitqi hujayralarini bo'yash uchun Fink bo'yicha 20-30 ml metilen ko'ki (1:5000 nisbatda olingan) yoki 1:40 konsentratsiyalidan 1-2 ml qo'shiladi.

Non pishirish sanoati yarim fabrikatlar namunasini tayyorlashda G.M. Smirnova ishlab chiqqan usulga asoslanish mumkin: bunda 1 g namunani xovonchada 3-5 ml spirt bilan ezib (spirt oz-ozdan qo'shiladi), keyin 100 ml hajmli kolbachaga solinadi va 40-50 ml ga etguncha suv qo'shiladi; to'xtovsiz chayqatib turib 1 ml 30% li natriy gidroksid (yoki kaliy gidroksid) eritmasi qo'shiladi. Keyin kolbacha 10 minut 70°C issiq bo'lgan suv hammomiga botirib qo'yiladi. Hidroliz tugagandan keyin belgigacha suv qo'shib, yaxshilab aralash-tiriladi. Suspenziyadan 10 ml olib, probirkaga solinadi va 5 tomchi metilen ko'ki hamda 3-4 tomchi

karbolli fuksin qo'shiladi. Achitqilar hujayrasi to'q binafsha rangga, bakteriyalar hujayrasi havo rangga bo'yaladi.

Kamera va maxsus siliqqilgan qoplagich oynani yaxshilab yuvib quritiladi. Setkalar yuzasiga tayyorlangan kultura aralashmasidan kichik tomchi tomizib, qoplagich oyna bilan yopiladi. Oyna tagidagi suyuqlik kataklar bo'ylab bir tekis tarqalishi, pufakchalar hosil bo'lmasligi kerak. Suyuqlikning hajmi kameraning hisoblanadigan hajmiga mos kelishi uchun to Nyuton halqalari deb ataladigan halqalar paydo bo'lguncha qoplagich oyna kameraning yon maydonchasiga ishqalanaveradi. Qoplagich oynani oldin ishqalab, keyin pipetkada kamerani mikroorganizmlar suspenziyasi bilan to'ldirish ham mumkin. Hujayralar cho'kishi va bir tekisda (bir sathda) ko'rinishi uchun kamera to'ldirilgandan 3-5 minutdan keyin hisoblash boshlanadi. Mikroorganizmlarning harakatchan formalarini kataklarga tushirishdan oldin ularni isitib yoki suspenziyaga 0,5% formalin qo'shib nobud qilinadi.

Kamerani mikroskopning buyum stolchasiga joylashtirib qo'yib, oldin 8x, keyin 40x obyektivda ko'riladi. Katta kvadratning ichidagi hujayralar ham, chekka chizig'idagi, lekin ko'proq qismi muayyan kvadrat ichida bo'lgan hujayralar ham - hammasi hisobga olinadi. Yarmidan ko'pi boshqa kvadratda bo'lgan hujayralar hisobga olinmaydi. Agar hujayralar chegara chiziq bilan teng ikkiga kesilib turgan bo'lsa, kvadratning ikkita yonma-yon (bir-biriga yaqin) tomonidagi, masalan, pastki va chap tomonidagi hujayralar hisobga olinadi.

Har bir tomchida 10 ta katta kvadratdagi hujayralarni sanash tavsiya etiladi. 1 ml dagi hujayralar soni $x = a \cdot 25 \cdot 10^4$ ga teng.

Juda quyuq suspenziyalarda hujayralarni sanash qiyin, Shuning uchun ularni suv qo'shib suyultirish kerak; yaxshisi shunday suyultirish kerakki, bitta yirik kvadratdagi hujayralar soni 16 tadan oshmasin. 1 ml dagi hujayralarni hisobga olishda suyultirishni hisobga olish kerak.

Fiksirlab keyin bo'yalgan mazoklardagi hujayralarni sanash (Vino-gradskiy-Shulgina-Brid usuli). Bu usulning mohiyati shundan iboratki, ma'lum

miqdordagi tekshirilayotgan suspenziyani bevosita mikroskopda ko‘rib, mikroorganizmlar hujayrasining miqdori (soni) hisoblanadi (sanaladi).

Preparat tayyorlash. Tekshiriladigan suspenziyadan aniq hajmda (odatda, 0,02 dan 0,05 ml gacha) olib, mikropipetkada yaxshilab yog‘sizlantirilgan va quritilgan buyum oynasiga tomiziladi; bu buyum oynasi maydoni 6 yoki 4 sm² qilib chizilgan millimetr qog‘ozga joylashtirilgan bo‘ladi. Keyin suspenziya tomchisiga agar-agarining sterillangan 0,03% li suvli eritmasidan bir tomchi qo‘shib, sterillangan biologik ilmoq bilan tez aralashtiriladi va qog‘ozda belgilangan maydonga bir tekis taqsimlanadi. Mazokni havoda quritib, 96% li spirt bilan 20-30 minut fiksirlanadi va ma’lum vaqt davomida u yoki bu bo‘yoq bilan bo‘yaladi. Keyin preparat ehtiyotlik bilan kristallizatorida suvda yuviladi. Preparat suv tiniq bo‘lib qolguncha bir necha marta yuviladi. Tayyor bo‘lgan preparat havoda quritiladi.

Mikroorganizmlar hujayrasi immersion obyektivda okulyarga o‘pratilgan okulyar to‘ridagi kvadratlardan sanaladi. Preparatni diagonal bo‘yicha u yoq-bu yoqqa surib, to‘rdagi 50-100 ta kvadratdagi (kamida 10 ko‘rish maydonidagi) mikroorganizmlar hisobga olinadi. Okulyar setkasi bo‘lmasa, mikroskopning butun ko‘rish maydonidagi hujayralarni sanash mumkin. Amaliy maqsadga muvofiqlik nuqtai nazaridan qaralganda hisoblangan hujayralarning umumiy soni (Σx) 600-1000 birlikka teng bo‘lganda maksimal aniqlikka erishiladi.

Olingan ma’lumotlarga asosanib, setkaning kvadratidagi hujayralarning o‘rtacha soni aniqlanadi $x = \frac{\sum x}{n}$; bu yerda: n - setkadagi hujayralar soni sanalgan kvadratlar (ko‘rish maydoni). Ishonchli intervalni aniqlashda variant uchun o‘rta kvadratli o‘zgarish ushbu formula bo‘yicha hisoblanadi:

$$\sigma_x = \pm \frac{\sqrt{\sum x}}{n}$$

95% ga teng darajali ko‘rsatgichda ($R_{0,95}$) to‘pning kvadratidagi (ko‘rish maydonidagi) ehtimolga yaqin bo‘lgan hujayralar soni ushbu formuladan foydalanib hisoblanadi: $x \pm 2 \sigma_x$.

$R_{0,99}$ da ishonchli interval $\pm 2,7 \sigma_x$ ga muvofiqdir.

O'rganilayotgan substratning 1 g (1 ml) dagi hujayralarning ehtimolga eng yaqin sonini aniqlash uchun suyultirilganligini, suspenziyaning hajmini, mazokdagi okulyar setkasi kvadrati maydonini (ko'rish maydonini) hisobga olish zarur.

Okulyar to'ri kvadratining maydoni (ko'rish maydoni) obyektiv mikrometr yordamida aniqlanadi (44-rasm). Obyekt-mikrometrni mikroskop stolchasiga preparat o'rniga qo'yib, hujayralar sanalgan kattalashtirishda to'r kvadratining tomoni (yoki ko'rish maydonining diametri) o'lchanadi. Kvadratning tomonini bilgandan keyin, uning maydoni - S aniqlanadi. Ko'rish maydoni $S=\pi R^2$ formula bo'yicha hisoblab topiladi.

To'r kvadratidagi hujayralar sonini 1 g (1 ml) substratdagi mikroorganizmlar miqdoriga aylantirish uchun quyidagi formuladan foydalaniladi:

$$\frac{(x \pm 2 \sigma_x) * 6 * 10^8 * K}{S * 0,05}$$

Bu erda: S - to'r kvadratining maydoni (mkm^2), 0,05 - olingan suspenziyaning miqdori, $6*10^8$ - mazokning maydoni, K - suspenziyaning suyultirilganligi.

Qattiq ozuqa moddali muhitga ekish usuli bilan mikroorganizmlar miqdorini aniqlash (Kox usuli)

Tabiiy va ishlab chiqarishdagi substratlardagi (suv, tuproq, xomashyo, yarim tayyorlangan mahsulotlar va tayyor mahsulotlardagi) mikroorganizmlar miqdorini aniqlashda mazkur usul keng qo'llaniladi. Har qanday tirik hujayra qattiq muhitga ekilganda koloniya hosil qiladi, deb hisoblaymiz.

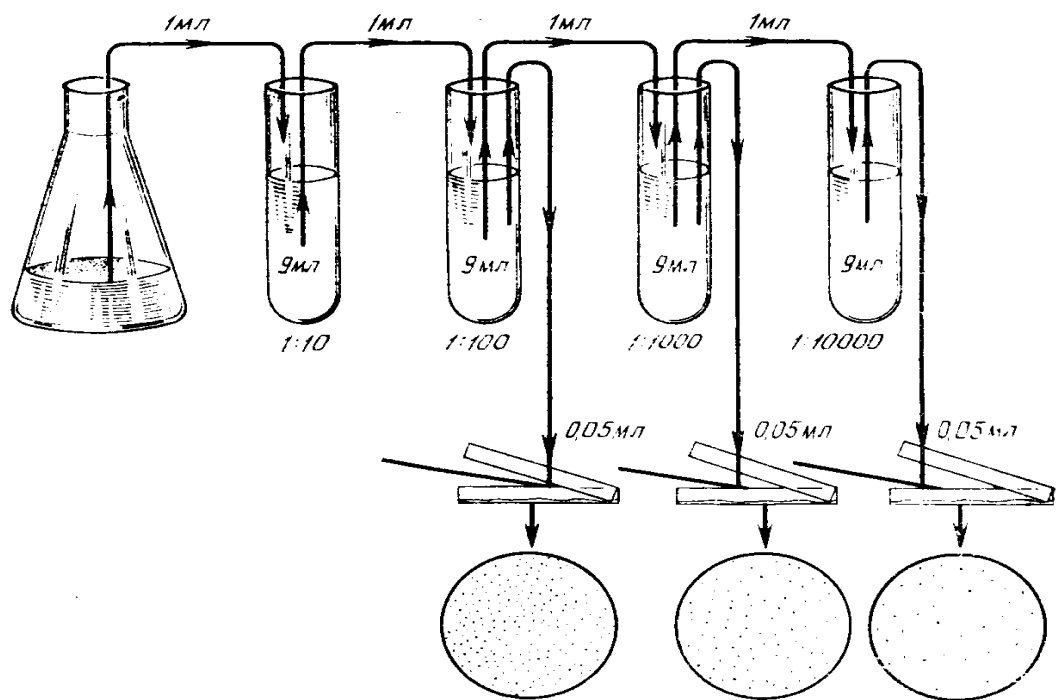
Buni analiz qilish uch bosqichda bajariladi: namunali suyultirish, Petri likopchasidagi qattiq muhitga ekish va o'sib chiqqan koloniyalarni hisobga olish (sanash).

Namunali aralashtirib suyultirish. Alohida-alohida koloniyalar hosil qilish uchun o'rganilayotgan materialning namunasi oldin o'n karra suyultiriladi. Buning

uchun sterillangan vodoprovod suvidan yoki fiziologik eritmadan (natriy xloridning 0,5% li eritmasidan) sterillangan quruq probirkalarga 9 ml dan quyiladi. Keyin dastlabki namunadan 1 ml (yoki 1 g) olib, aseptik ravishda birinchi probirkaga qo‘shiladi va paxta tiqin bilan og‘zini berkitib, yaxshilab aralashtiriladi. Natijada birinchi aralashma - 1:10 olinadi (34-rasm).

I suyultirishda hosil qilingan suspenziya sterillangan pipetka bilan yaxshilab aralashtiriladi. Buning uchun suspenziya bir necha marta pipetkaga tortib, yana chiqarilaveradi. So‘ngra shu pipetkada 1 ml suspenziya olib, ichiga 9 ml suv quyilgan ikkinchi probirkaga qo‘shiladi - bu ikkinchi suyultirish - 1:10². Yana boshqa pipetka olib, xuddi yuqoridagi usulda uchinchi marta suyultiriladi - 1:10³, so‘ngra dastlabki (boshlang‘ich) materialdagi mikroorganizmlar miqdoriga qarab, 10 martagacha suyultirilaveradi.

Qattiq muhitga ekish. Suyultirilgan har qaysi suspenziyadan kamida ikki-to‘rtta parallel Petri likopchasiga yuza yoki chuqur qilib ekiladi. Yuza ekishda dastlab sterillangan Petri likopchasiga 15-20 ml dan eritilgan agarli muhit quyiladi. Keyin muhit sovishi uchun likopchalar gorizontal yuzada saqlanadi, so‘ngra muhitning quriganligini va sterillanganligini tekshirish uchun qopqog‘ini pastga qilib, 2-3 kun 30⁰ C issiq termostatda saqlash tavsiya etiladi. Muhit bilan qopqoqlar yuzasidagi kondensatsion suv tomchilari yo‘qolguncha quritish davom etadi. Agar o‘ta nam sharoitda o‘sadigan mikroorganizmlar hisobga olinadigan bo‘lsa, agar sovishi bilanoq kultura ekiladi.



Ekish uchun sterillangan o'lchov pipetkasidan foydalaniladi. Unda suyultirilgan tegishli suspenziyadan ma'lum hajmda: 0,05; 0,1 yoki 0,2 ml (0,5 ml dan oshmasligi kerak) olib, likopchalardagi muhitga qo'shiladi. Keyin sterillangan shpatel bilan qattiq muhit yuzasiga bir tekis yoyiladi. Agar suyultirilgan suspenziyada mikroorganizmlar konsentratsiyasi yuqori bo'lsa, shu shpatel bilan ikkinchi, ba'zan uchinchi likopchadagi ozuqa muhitning yuzasiga ham surkaladi. Agar konsentratsiyasi past bo'lsa (ya'ni hujayralar kam bo'lsa), faqat bitta likopchaga shpatelda suyultirilgan suyuqlik yuqtiriladi. Ketma-ket suyultirilgan kamida uchta suspenziyadan olib ekiladi. Parallel ekishda bitta pipetkadan foydalanilaveradi. Boshqa suyultirilgan suspenziyadan foydalanishda sterillangan yangi pipetka ishlatiladi. Har xil darajada suyultirilgan suspenziyalardan olib ekishda bitta pipetkadan foydalanish mumkin, lekin ekishni eng ko'p suyultirilgan suspenziyadan boshlash kerak. Har qaysi suyultirilgan suspenziya uchun albatta sterillangan yangi shpatel olinadi.

Chuqur qilib ekishda sterillangan pipetkada tegishli suspenziyadan 1 ml dan olib, sterillangan 2-4 ta parallel Petri likopchasidagi muhitga quyiladi. So'ngra eritib, 46-48⁰ C gacha sovitilgan agarli muhitdan 15-20 ml olib, ehtiyotlik bilan

likopchaga qo‘shiladi. Keyin qopqog‘ini yopib, tezda likopchani sekin-sekin aylantirib, ichidagi ozuqa muhiti bilan ekilgan material yaxshilab aralashtiriladi. Shundan so‘ng muhit sovishi uchun gorizontal holatda saqlanadi. Ekilgan va tegishli yozuvlar yozilgan likopchanning tubini yuqoriga qaratib termostatga qo‘yiladi; bunda temperatura mikroorganizmlarning o‘ssishi uchun qulay bo‘lishi kerak. Anaeroblar hujayrasini hisoblash uchun ichida tekshiriladigan material bo‘lgan likopchalar anaerostatga joylashtiriladi.

Koloniyalarni sanash. Mikroorganizmlarning turli guruhleri bir xil tezlikda o‘smaydi. Ba‘zilari tez, boshqalari sekin o‘sadi. Shuning uchun bakteriyalar koloniyasi 2-3, zamburug‘lar bilan achitqilar koloniyasi 5-7, aktinomisetlarniki 7-15 kundan keyin sanaladi. Koloniyalarni sanash uchun bir-biridan narida o‘sgan va kamida 50-300 ta koloniya bo‘lgan likopchalar tanlab olinadi. Likopchalarni qora fonga to‘nkarib qo‘yib, 8-10 marta kattalashtirib ko‘rsatadigan lupada koloniyalar sanaladi. Har gal koloniyani sanab bo‘lib, likopchanning ustiga siyohda yoki qalam bilan belgi qo‘yiladi. O‘sib chiqqan koloniyalar nihoyatda ko‘p bo‘lsa, Petri likopchasining tubi 4, 8 yoki 16 ta bir xil (teng) qismga bo‘linib, har bir qismdagi koloniyalar sanaladi va natijasi umumlashtiriladi. Bir nechta qismdagi (lekin likopchadagi muhit maydonining kamida 1/3 qismidagi) koloniyalarni sanab, o‘rtacha arifmetik qiymatini topish va butun likopchadagi qismlarning umumiy soniga ko‘paytirish mumkin.

Mikrob biomassasini aniqlash

Biomassani tortib ko‘rish yo‘li bilan aniqlash. Bu usul ishlabchiqarish va tadqiqot laboratoriyalarida quruq yoki nam biomassa holdagi mikroorganizmlar sonini bilvosita aniqlash maqsadida qo‘llanadi. Odatda, biomassa miqdori 11 muhitga nisbatan gramm yoki milligrammlarda ifodalanadi.

Sentrifugalash, probirkalarini (byukslarni) va filtrlarni doimiy vazngacha quritish. Qopqog‘i ochiq Petri likopchalariga joylangan filtrlar, sentrifugalash probirkalari va byukslarni quritish shkafiga qo‘yib, 100-105⁰ C temperaturada 1 soat saqlanadi. So‘ngra ular suvsiz kalsiy xloridli yoki

konsentrlangan sulfat kislotali eksikatorlarga qo'yiladi. Bunda filtrli likopchalar qopqog'i berk bo'ladi. Sentrifugalash probirkalari (byukslar, filtrlar) eksikatorida 30 minut davomida sovitilgandan keyin analitik tarozida 0,0001 g aniqlikkacha tortiladi. Probirka (byuks) ning yoki filtrning massasi (vazni) doimiy bo'lguncha va qayta tortib ko'rishdagi farqi $\pm 0,0001$ g dan oshmaydigan vaznga kelguncha quritish shkafida bir necha marta quritib, eksikatorida sovitiladi.

Mikroorganizmlar hujayrasini sentrifugalash. Kultural suyuqlikdagi bakteriyalar va achitqilar hujayrasi sentrifugalash yo'li bilan ajratib olinadi. Buning uchun yaxshilab aralashtirilgan kulturadan pipetkada aniq miqdorda olib, quritilgan sentrifugalash probirkalariga solinadi. Sentrifugalash vaqti (qancha davom etishi) va aylanish soni hujayralarning yirik-maydaligiga bog'liq. Bakteriyalar minutiga 5-7 ming oborotda (aylanishda) 15-20 minut, achitqilar 3,5-4,0 ming oborotda 5-10 minut sentrifugalanadi. Cho'kma yuzasidagi suyuqlikni ehtiyotlik bilan quyib olib, cho'kma fiziologik eritma yoki kuchsiz kislotali distillangan suv (1 l suvga 1 ml kong'entrlangan HCl hisobidan) bilan yuviladi va yuqorida aytilgan oborotda yana sentrifugalanadi. Yuvi bo'lgandan keyin suvni to'kib, cho'kma probirkada qoldiriladi (agar u shishadan yasalgan bo'lsa). Agar probirkalar polietilendan yasalgan bo'lsa, cho'kma miqdoriy ravishda distillangan suv bilan oldindan quritilgan shisha byukslarga quyib olinadi.

Mitseliyli zamburug'lar va aktinomisetlarning, shuningdek, achitqichlar va bakteriyalarning hujayralarini kultural suyuqlikdan ajratib olishda kulsizlantirilgan qog'oz filtrlardan va membrana filtrlardan foydalanish mumkin. Buning uchun shisha voronkaga yoki Byuxner voronkasiga ikki qavat qog'oz filtr qo'yib, aniq miqdorda olingan kultura filtrlanadi. Jarayonni tezlashtirish maqsadida vakuum ostida filtrlash mumkin. Filtrda qolgan cho'kma bir oz kislotalangan distillangan suv bilan yuviladi. Bakteriyalar hujayrasini ajratib olishda membrana filtrlardan foydalaniladi; filtrlarni shunday tanlash kerakki, ularning teshiklari bakteriya hujayrasidan mayda bo'lishi kerak.

Hujayralar massasini aniqlash. Ichida mikroorganizmlar hujayrasining cho'kmasi bo'lgan sentrifugalash probirkalari (byukslar) yoki filtrlar quritish

shkafiga qo'yib, 30⁰ C da, so'ngra 100-105⁰ C da 2 soat quritiladi. 4 soatdan keyin birinchi marta, so'ngra har 1 soatda tortib ko'riladi. Har gal tortishdan oldin probirkalar, byukslar va filtrlar eksikatorlarda sovutiladi. Qurish prosesini tezlashtirish maqsadida majburiy ventilyatsiyali vakuum-quritish shkaflaridan, infraqizil nurli lampalardan foydalaniladi. Filtrlardagi biomassani K.N. Chijova asbobida tez quritish mumkin. U tekshirilayotgan namunani isitilgan qoramtir jismdan tarqalayotgan infraqizil nurlar bilan 5-7 minut davomida 160⁰ C gacha isitib, suvsizlantirish prinsipiga asoslanagan.

Quruq biomassa miqdori (g/l hisobida).

$$x=(A-B) * 1000/V,$$

bu erda A va B - sentrifugalash probirkalari (byuks, filtrlar) ning cho'kmali va cho'kmasiz massasi (g); V-sentrifugalash yoki filtrlash uchun olingan kultural suyuqlikning hajmi (ml).

Biomassani tortish usulida aniqlashda ikkita parallel namuna olinadi.

Biomassani nefelometrik usulda aniqlash. Nefelometriya loyqa eritma orqali o'tgan yorug'lik intensivligi o'lchamiga asoslangan. Mikroorganizmlar suspenziyasi tarqatadigan yorug'lik miqdori yo ularning massa birligida yoki hujayralar soni bilan ifodalangan konsentratsiyasiga yo bo'lmasa ularning o'rtacha o'lchamiga proporsionaldir. Bir tekis loyqalantiruvchi o'sayotgan kulturalarga tarqatayotgan yorug'lik nuri bilan 1 ml kultural muhitdagi (\pm 7% aniqlikda) hujayralar sonini aniq bog'liqligi xosdir. Mikroorganizmlar parda, mitseliy, to'p-to'p yoki donador cho'kma hosil qilganda bu usulga rioya etilmaydi.

Yorug'likni tarqalishi miqdori fotoelektrokolorimetrlarda, nefelometrlarda (FEKN-57, FEKN-56M va boshqalarda) o'lchanadi.

Ularning ishlash prinsipi va yorug'likning tarqalishini o'lchash tartibi fizik-kimyoviy usullarga doir qo'llanmalarda va instruksiyalarda (priborlarga ilova etilgan) ta'riflangan bo'lib, eritmalarning optik zichligini o'lchashdan farq qilmaydi. GPBda yoki solod sharbatida suspenziya hosil qilingan bakteriya va achitqilar hujayrasini tekshirishda qizil filtrda o'lchash, ko'k-yashil suvo'tlarni yashil filtrda o'lchash eng qulaydir. Kultural muhitda hujayralar konsentratsiyasi yuqori

(hujayralar nihoyatda ko'p) bo'lsa, yorug'lik tarqalishi kuchayadi, bu esa past natija olinishiga sabab bo'ladi. Shuning uchun hujayralar nihoyatda ko'p bo'lgan bunday suspenziyani ozuqa muhitni yoki suv bilan suyultirish kerak. Bitta kulturaning namunasini har xil suyuqliklar bilan suyultirish mumkin emas, chunki hujayralarning bo'rtib qolishi va qisilishi yorug'lik tarqalishi darajasiga ta'sir etadi.

Hujayralar soni (biomassa) yo bevosita nefelometrning ko'rsatishi bo'yicha yoki yorug'lik tarqalishi miqdori bilan hujayralar soni yoki hajm birligidagi quruq biomassa orasidagi o'zaro bog'liqlik egri chizig'i bilan ifodalanadi.

O'lchov egri chizig'i quyidagicha tuziladi: har xil quyuqlikdagi bir nechta mikroob suspenziyasi tayyorlanadi. Sanash kamerasi yordamida yoki quruq biomassasini tortish yo'li bilan 1 ml suspenziyadagi hujayralar soni aniqlanadi. Keyin fotoelektrokolorimetr yordamida yorug'lik tarqalishi o'lchanadi. Olingan kattaliklarning bog'liqligi grafik tarzda ifodalanadi. Bunda ordinatalar o'qiga fotoelektrokolorimetr ko'rsatkichi, absissalar o'qiga 1 ml muhitdagi hujayralar soni (yoki g/l hisobidagi quruq biomassa hajmi) yoziladi. Har qaysi o'lchov chizig'iga yorug'lik filtrining raqami (nomeri), kyuvetaning ish masofasi, grafik tuzilgan muddat va mikroorganizmning nomi yozib qo'yiladi.

O'lchov egri chizig'i bo'yicha hujayralar soni quyidagicha aniqlanadi. Analiz qilinayotgan namunaning yorug'lik tarqatishi o'lchanadi, ordinatalar o'qidan olingan songa mos nuqta topiladi. Ana shu nuqta orqali o'lchash egri chizig'i bilan kesishguncha absissalar o'qiga parallel chiziq o'tkaziladi.

Perpendikulyarning absissalar o'qi bilan kesishish nuqtasi tekshirilayotgan namunadagi hujayralar soniga (biomassasiga) mos keladi

V. KEYSLAR BANKI

«Keys-stadi» (Case-study) – modellashtirilgan va real vaziyatlarni yechish va muhokama qilish uchun tahlillarga asoslangan, o‘qitish tizimi. “Keys-stadi” metodi o‘ziga individual, guxux va kollektiv rivojlanish o‘z ichiga olgan, rivojlanayotgan o‘qitish texnologiyasini integratsiyalaydi, bu esa o‘qitilayotganlarni shaxsiy sifatlarini shakllantiradi.

“Keys-stadi” metodi deganda o‘qitishning aktiv metodi tushuniladi, bunda o‘quvchilar guruhida vazifani muhokama qilishni o‘qituvchi tomonidan tashkillashtirishiga asoslanadi, bu vazifa o‘zida ma’lum yoki noma’lum aniq bir vaziyatni ifodalaydi.

Keysni muhokama va analiz qilishda “aqliy hujum” nomini olgan g‘oyalar ishlab chiqish metodi muhim o‘rin egallaydi. O‘qitish jarayonida “aqliy hujum” metodi ishtirokchilarning ijodiy faolligini rivojlantirishda muhim o‘rin egallaydi. “Aqliy hujum” 3 bosqichni o‘z ichiga oladi.

Birinchi bosqich psixologik tinch xolatga kirish, odatiy xolatni, kulgili va omadsiz ko‘rinishdan qo‘rqishni rad etishni o‘zida aks ettiradi; bunga qulay psixologik sharoit va o‘zaro ishonchni yaratish orqali erishiladi, fikrlar o‘z muallifligini yo‘qotganida, umumiyga aylanadi. Bu bosqichning asosiy vazifasi – tinchlantirish va erkin holatga o‘tish.

Ikkinchi bosqich – bu hujumni o‘zi; bu bosqichning vazifasi – fikrlar oqimi, ko‘chkisini hosil qilish; bu bosqichda “aqliy hujum” quyidagi prinsiplar asosida amalga oshiriladi:

- fikr bo‘lsa – gapiraman, fikr bo‘lmasa – jim o‘tirmayman;
- istalgan fikr rag‘batlantiriladi, qanchalik kutilmagan fikr bo‘lsa, shuncha yaxshi;
- taklif qilingan fikrlar iloji boricha ko‘p bo‘lishi kerak;
- bildirilgan xamfikrlarni istalgancha birlashtirish, o‘zgartirish va yaxshilashga ruxsat etiladi;

- tanqid qilinmaydi, istalgan fikrni, yomon deb tan olishlaridan qo‘rqmasdan bildirish mumkin, tanqid qiluvchilarga so‘z berilmaydi;
- ishtirokchilarning ijtimoiy holatining hech qanday ahamiyati bo‘lmaydi, bu absolyut demokratiya va bir vaqtning o‘zida fikrlar avtoritarizmidir;
- barcha fikrlar - fikrlar ro‘yxati bayonnomasiga yozib boriladi;
- so‘zlash vaqti – 1-2 daqiqadan oshmaydi.

Uchinchi bosqich quyidagi qoidalar bo‘yicha, muammoni konstruktiv yechimini topish uchun fikrlarni ijodiy tahlil qilishni o‘zida aks ettiradi:

- barcha fikrlarni hech birini kamsitishsiz tahlil qilish;
- fikrga tizimdan mos joy topish va fikrga mos tizim topish;
- mohiyatni kerak bo‘lmaganda oshirmaslik;
- olingan natijaning go‘zallik va nafisligi buzilmasligi lozim;
- mutlaqo yangi qarash bo‘lishi kerak («axlatdagi dur»).

“Keys-stadi” metodi bo‘yicha vazifa.

Mavzu: “Case-study – pedagog faoliyatining zamonaviy quroli”

Maqsad: Keys metodini qo‘llash orqali pedagogning professional mahoratini takomillashtirish zaruratiga ishontirishni dolzarblashtirishga sharoit yaratish.

Vazifalar: 1. Keys-stadi interaktiv metodini pedagogning professional mahoratini takomillashtirishdagi ahamiyatini aniqlash.

2. O‘rganilayotgan metodni o‘ziga xosligi va uni professional o‘qitishni tashkillashtirish shartlarini aniqlash.

3. Pedagogik faoliyatga keys-stadini kiritish jarayonini modellashtirish.

O‘qitishning samaradorligi:

- ishtirokchilar keys metodining o‘z faoliyatini takomillashtirish uchun interaktiv ta’siri haqida fikrga ega bo‘lishadi;
- kuzatuv, tajriba, o‘ylash yoki fikrlardan olingan ma’lumotni tushunish, baxolash, taxlil va sintez qilishga tanqidiy yondashadilar, bu keyingi xarakatlarga asos bo‘lib xizmat qiladi.

Muvaffaqiyat me'zonlari:

- pedagogik mahoratni oshirishning zaruratini tushunish;
- boshqarish strategiyasini isloh qilish zarurligida o'ziga ishonchni shakllantirish;
- professional mahoratni oshirish doirasida keys metodi haqidagi ma'lumotga ega bo'lish;
- amaliyotda o'quv jarayonini boshqaruvida ushbu interaktiv metodni qo'llashning muhimligini isbotlay olish;
- o'quv-metodik faoliyatni zamonaviy asbobi (instrument) keys-stadi orqali rejalashtirish qobiliyati.

Asosiy g'oya: Case-study interaktiv metodining mohiyati. Pedagogning o'zini takomillashtirishi uslubiy hamkorlikni samaradorligini oshirishga imkon beradi.

Resurslar, materiallar va uskunalar: Flipchart, markerlar, stikerlar, qog'oz varaqlar, proektor va "Keys-stadi – interaktiv hamkorlik texnologiyasi" mavzusida taqdimot.

I-Bosqich. Muammoga sho'ng'ish

Salomlashish. Vizuallashtirish

Xurmatli hamkasblar!

Kelinglar o'zimizni tanishtiramiz va tanishib olamiz.

Tashrif qog'ozi sifatida rangli qog'ozlar ishlatish taklif qilinadi. Tashrif qog'oziga o'z ismingizni yozib flichartga yopishtiring. (rangli qog'ozlar keyingi rotatsiya uchun kerak)

Muammoni aktuallashtirish.

"Qora quti"

Hurmatli hamkasblar!

Sizni qarshingizda mashxur qora quti. Nima deb o'ylaysiz?: qora quti bilan qanday savol hamroxlik qiladi? (ishtirokchilar javoblari)

Taxminiy javob: Qora qutida nima bor?

- Bu odatiy javob, lekin biz boshqa yo‘ldan boramiz.
- Aytingchi qora qutini nima bilan bog‘lasa bo‘ladi?
- Odamni qora quti bilan bog‘lasa bo‘ladimi? Nima uchun?

Taxminiy javob: insonni fikrlash jarayoni shunday tuzilganki, inson miyasida qanday fikr, g‘oyalar borligini hech kim bilmaydi. Bu ham aslida qora quti: o‘zining topishmoqlari bor, oldindan aytib bo‘lmaydi, o‘ziga xos.

Biz uni faqat tadqiq qilishimiz mumkin: ushlab ko‘rib, eshitib, og‘irligini...

- Agar ta‘lim va pedagogning faoliyatiga bevosita e‘tibor qaratiladigan bo‘lsa, o‘zaro ta‘sir jarayonini ko‘r-ko‘rona boshqarishga to‘g‘ri kelishini aniq ko‘rish mumkin...

Xulosa: Bizning pedagog sifatida vazifamiz, har bir o‘quvchining salohiyati va professional jamoadagi konstruktiv hamkorlikka qiziqishini o‘rganishdir.

Qora quti va uni ichida nima borligi to‘g‘risidagi savolga qaytishimiz, uni ichida nima borligini bilishimiz mumkinmi? Uni ochib ko‘rishimiz mumkinmi?

Agar inson to‘g‘risida gaplashsak, uni o‘z fikrlarini bayon qilishiga ko‘ndirish uchun nima qilish kerak?

Xulosa: Ishonch – katta kuch. Buning uchun boshqa insonlar kabi o‘z fikrlarini bayon qilish uchun manfaatdor bo‘lishi kerak: ma‘naviy, jismoniy, va moddiy.

Biz o‘z ish tizimimizni shunday qurishimiz kerakki, bunda har bir pedagog o‘z faoliyatini taqdimotidan manfaatdor bo‘lishi kerak. Bunga erishish uchun hozirgi tez o‘zgarayotgan zamonda doimiy o‘z ustimizda ishlashimiz lozim.

Muhokama qilish uchun savollar.

- Buning uchun nima qilish kerak? Ish tizimini qanday yaratish kerak?
- Avvalo, stereotiplardan qutulish kerak, faoliyatni yangi shakl, metod va usullar bilan innovatsion rejimda rejalashtirish kerak.

Sizlarga o‘quv-metodik faoliyatning bir yo‘nalishini ko‘rib chiqishni taklif qilaman.

Ish tizimi taqdimoti.

Biz shartli ravishda ish shakllarini 3 guruhga bo‘ldik:

An'anaviy (oldindan belgilangan)

Innovatsion (zamonaviy shakllar, faoliyatning zamonaviy quroli sifatida keng foydalaniladi)

Tahrirlangan (shakllantirilgan) (bu guruhga keng qo'llanilmaydigan shakllarni kiritdik)

Keling metodik faoliyatning yorqin shakllaridan bo'lgan – Keys-stadi metodiga to'xtalamiz. Lekin, taqdimotga o'tishdan avval muammoli savol beramiz:

- Ba'zida noxush voqealar sodir bo'ladi: testlar va normativlar vaqtida topshirilmaydi, vazifalar noto'g'ri bajariladi, ishda qatnashishdan bosh tortiladi, loyihalarni amalga oshirishda pand beradi... va x.k. Va har doim bahona topiladi. Aybdor o'z qadrini tushirmagan xolda o'z aybini tan olishi uchun nima qilish kerak?

Tahminiy javob: unda hamdardlik bildira oladigan vaziyatga sun'iy ravishda tushirish kerak.

Xulosa. Keys texnologiyasining mohiyati aynan shunga asoslanadi.

1-CASE

Bu case stadi usulida ko'zlangan maqsad – DNK va PHKning hujayradagi roli o'rganish.

Genlar transkripsiyasi PHK hosil bo'lishiga olib keladi. PHK ning hamma turlari yadroda sintezlanadi. DNK matritsasida kechadigan hamma sintezlar DNK da yozilgan axborotga muvofiq amalga oshadi. PHK ning barcha turlari tPHK, rPHK va mPHK sintezlanishida, asoslarning komplementar bo'lishi prinsipiga binoan, DNK asoslarining tartibi PHK asoslari tartibini belgilaydi.

Polinukleotid zanjir faqat ribozonukleotid trifosfatlardan sintezlanadi va bu jarayonda anorganik pirofosfat molkulalari ajralib chiqadi. PHK sintezi bir necha bosqichda: a) initsiatsiya (boshlang'ich), v) polimerazatsiya va z) terminatsiya (tugash).

DNK replikatsiyasi. DNK biosintezi-genlar replikatsiyasi, ya'ni organizm belgilarining yuzaga chiqishidir. Geteropolimer bo'lgan informatsion makromolekulalar genetik informatsiyani o'zining birlamchi strukturalarida saqlaydi va tashiydi. DNK molekulasida nukleotidlar izchil joylashgan bu informatsiya replikatsiya ham transkripsiyada amalga oshadi. Genetik informatsiyaning realizatsiya qilinishi DNK molekulasida nukleotidlar tartibi shaklida yozilgan buyruq (ko'rsatma)ni oqsil molekulasi sintezida aminokislotalar tartibga aylantirishdan iborat. Informatsiya oqimi quyidagi yo'nalishda kechadi:

DNK → PHK → oqsil → hujayra → organizm

Hozirgi zamon biologiyasining asosiy postulati DNK PHK ni yaratadi, PHK oqsilni. DNK ning o'zi informatsiya xazinasi, u oqsil sintezida bevosita ishtirok etmaydi. DNK faqat hujayra siklida, bola hujayralar paydo bo'lishidagina ikkita zanjirga ajraladi va bunda har bir zanjir muvofiq etishmagan komplementlar zanjir sintezlanib, bitta DNK molekulasidan ikkita molekula yaratiladi. Bu fundamental jarayon hujayralar bo'linishi, belgilarning nasldan-naslga o'zgarmay o'tish asosida bo'lib, replikatsiya, nusxa olish deb ataladi. Irsiy informatsiya amalga oshishining ikkinchi bosqichi oqsil sintezini boshqaradigan uch xil PHK molekulalarini sintez qilishidir. Bu jarayon transkripsiya (ko'chirib yozish) deyiladi. Molekulyar biologiyaning "markaziy dogma"si

DNK → DNK → PHK → oqsil prinsipiga muvofiq, informatsiya oqsilga o'tar ekan, uning orqaga qaytmasligi qayd qilinadi

Gen muhandisligi fermentlari. Gen muhandisligi fermentlari DNK molekulalari bilan turli xil muolajalarni o'tkazishga yordam berib, ularni tegishli joyidan qirqish, turli xil bo'laklarini ulash, tabiatda mavjud bo'lmagan yangi xildagi ketma-ketliklarni sintez qilishda qo'llaniladi. Quyida gen muhandisligida foydalaniladigan asosiy fermentlarni ko'rib chiqamiz.

DNK polimerazalar. Gen muhandisligida keng qo'llaniladigan fermentlardan biri Ecoli ning T4 fagidan ajratib olingan DNK polimeraza I hisoblanadi. DNK polimeraza I komplementar nukletidlarni birlashtirish yo'li bilan DNK zanjirining 5' -3' yo'nalishida uzaytirish xususiyatiga ega. DNK

polimerazaning bu xususiyati gen muhandisligida ikkinchi komplementar zanjirni hosil qilish: bir zanjirli matritsa –DNK sig qo‘shilganda praymer ishtirokida ikki hissa ortishida kuzatiladi. Bu xususiyat kDNK-bibliotekalarini tuzishda qo‘llaniladi. DNK polimeraza DNK zanjiridagi “bo‘shliq” larni to‘ldirishda ham foydalaniladi, masalan, 5'- uchli bo‘laklarni tegishli tartibda ulanishida ham ishtirok etadi. DNK polimerazaning ekzonukleaza faolligidan DNK bo‘lagiga radioaktiv nishon kiritishda qo‘llaniladi.

Ba’zi viruslardan PHK ga bog‘liq DNK polimeraza, ya’ni teskari transkriptaza yoki *revertaza* deb nomlanuvchi maxsus DNK polimeraza ajratib olingan. Revertazalar DNK ning komplementar zanjirini matritsa PHK sida ham sintezlay oladi. Revertazalar yordamida kDNK-mPHK ning DNK nusxalarini olish mumkin. kDNK genlarining tuzilishini o‘rganish bu genlarning genomdagi to‘liq nusxalarini aniqlash imkonini beradi.

Har bir tirik organizmda nuklein kislotalarning har ikki turi-ribonuklein kislota (PHK) va dezoksiribonuklein kislota (DNK) mavjud. Faqat viruslar bularning bir turini, yo DNK, yoki PHK ni tutadi. Nuklein kislotalar oqsillar bilan birga hayotning moddiy asosini tashkil qiladi. Ular bir-biri bilan har tomonlama uzviy bog‘liq, ammo ularning hujayradagi o‘rni va funksiyasi tubdan farq qiladi: oqsillar assosan qurilish va hujayraning ishchi organlari material, nuklein kislota esa informatsion material, u organizmning tuzilishi, o‘sishi, rivojlanishiga tegishli axborotning saqlanishi, takrorlanishi, almashinuvi va nasldan-naslga o‘tishini ta’minlaydi

1. PHK irsiy axborotni o‘zida tashishi mumkinmi? Agar mumkin bu jarayon qanday amalga oshadi?
2. Hujayrada DNK sintezi amalga oshadimi, Agar sintezlansa qanday qanday amalga oshadi?.
3. Restriktaza fermenti nuklein kislotalarni kesadimi? Agar kessa bu qanday amalga oshiriladi?
4. DNK bilan PHKning farqi nimada? Farqiniko‘rsating

2-CASE

Bu case stadi usulida ko'zlangan maqsad –Genetik kod, gen muxandisligi moddiy asoslari xaqida ma'lumot berishdir.

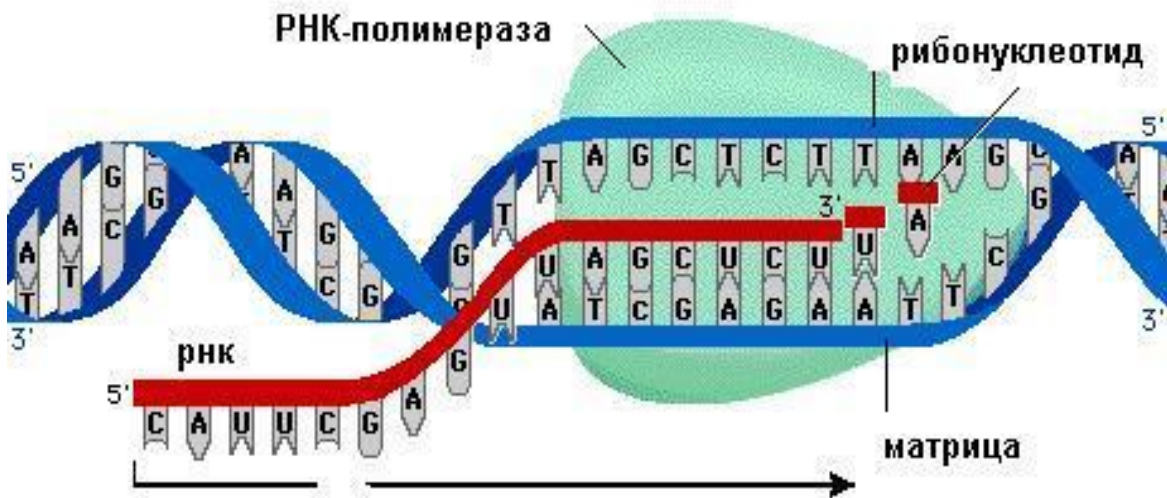
4 xil nukleozidtrifosfat (dATP, dGTP, dTTP, dSTP) bo'lishi shart. Birorta nukleozidtrifosfat yetishmasa reaksiya bormaydi. Difosfatlar yoki monofosfatlar ishtirokida DNK sintezi reaksiyasi amalga oshmaydi.

2. Bu reaksiya, albatta oz miqdorda tayyor holdagi namuna (zatravka) ishtirok etishni talab qiladi. Bu reaksiyada DNK «nusxa» vazifasini bajaradi. Yangi sintezlanayotgan DNK tarkibidagi nukleotidlarning ketma-ket joylashishi – nusxa DNK tomonidan belgilanadi. DNK sintezida ionlar ham ishtirok etadi. Namuna bilan matritsa zanjirining yo'nalishi antiparalleldir.

Navbatdagi, nukleotid DNK-polimeraza uchun substratdir, reaksiyaga yuqori energetik aktivlangan formada kirishadi. Polimerizatsiya namunaning 3' - tomonidan o'sib boradi, ya'ni sintez 3' 5' yo'nalishda boradi. 3' – ON – gruppasi navbatdagi dezoksiribonukleozid trifosfatning komplementar bo'lgandagi – fosfat bilan reaksiyaga kirishib, trifosfatni hosil qiladi. Trifosfatni hujayradagi trifosfataza fermenti parchalab yuboradi.

Shunday qilib, DNK – polimeraza fermenti ishtirokida, namuna matritsaga antiparallel holatda o'sib boradi va ma'lum vaqtdan so'ng qo'sh spirali struktura hosil qiladi.

DNKning matrictsali sintezi



Eukariot hujayralarda DNK – polimerazalarni 3 ta tipii ma'lum: α , β , γ . Hujayradagi DNKning replikatsiyasi asosan polimeraza - α ishtirokida boradi, reparatsiya – polimeraza – β , mitoxondriyada DNKning replikatsiyasi polimeraza – γ ishtirokida boradi.

Genetik kod universaldir. Hamma organizmlarda-eukariotlarda, prokariotlarda va viruslarda ham barcha kodonlar uchun birday belgilardan foydalaniladi. Binobarin, genetik kod dunyoda hayot paydo bo'lgandan beri o'zgarmay hukmronlik qilmoqda. Bunga 3mlrd yil bo'ldi. Ammo eng keyingi yillarda bu dogmaga bir oz o'zgartirish kiritishga to'g'ri keldi. Mitoxondriyalarning genetik sistemasi ma'lum biologik kodga to'la to'g'ri kelmadi. Uning DNKsi (15669 nukleotid) ning ayrim genlari nukleotid tartibi polipeptidlarning aminokislota tartibi bilan solishtirilganda koddan chetlashishlar mavjud ekanligi aniqlandi. Lekin bu ajoyib fenomenning kelib chiqishi va ma'nosi hali tuchunilgani yo'q.

Jadvaldan ko'rinib turibdiki, bir xil aminokislotalarni ifodalovchi tripletlar bir-biriga o'xshash bo'ladi. Masalan: valin aminokislotasini ifodalovchi tripletlarning barchasi GU dipleti, Alaninni ifodalovchi tripletlar GS dipleti bilan boshlangan bo'ladi.

U axborotni to‘g‘ri o‘qishga xiloflik kilmaydi, balki replikatsiya yoki transkripsiya jarayonida paydo bo‘lishi mumkin bo‘lgan xatolarni chetlatishga yordam beradi.

		Ikkinchi harf				
		U	C	A	G	
Birinchi harf	U	UUU } Phe UUC } UUA } Leu UUG }	UCU } UCC } Ser UCA } UCG }	UAU } Tyr UAC } UAA Stop UAG Stop	UGU } Cys UGC } UGA Stop UGG Trp	U C A G
	C	CUU } CUC } Leu CUA } CUG }	CCU } CCC } Pro CCA } CCG }	CAU } His CAC } CAA } Gln CAG }	CGU } CGC } Arg CGA } CGG }	U C A G
	A	AUU } AUC } Ile AUA } AUG Met	ACU } ACC } Thr ACA } ACG }	AAU } Asn AAC } AAA } Lys AAG }	AGU } Ser AGC } AGA } Arg AGG }	U C A G
	G	GUU } GUC } Val GUA } GUG }	GCU } GCC } Ala GCA } GCG }	GAU } Asp GAC } GAA } Glu GAG }	GGU } GGC } Gly GGA } GGG }	U C A G

Genetik kod universalidir. Barcha organizmlarda – eukariotlar, prokariotlarda va viruslarda xam barcha kodonlar uchun birday belgilardan foydalaniladi. Barcha kodon uchta nukleotiddan (tripletdan) iborat. YOnma-yon turgan kodonlar bir-birini qoplamaydi, ya’ni birinchi kodonning oxirgi nukleotidi undan keyingi kodonning boshlang‘ich nukleotidi bo‘la olmaydi. Informatsiya ma’lum nuqtadan boshlanadi.

Bir xil aminokislotalarni ifodalovchi tripletlar bir-biriga o‘xshaydi. Aminokislotalar kodi lug‘atida, kodirlanayotgan oqsil informatsiyasi i-PHKda yozilgan buladi.

Kodonlar 5‘ → 3’ yo‘nalishda o‘qiladi.

Kodonlardagi uchinchi azot asos, birinchi va ikkinchi azot asoslariga qaraganda kamroq spetsifiklikka egadir. Metionin aminokislotasini ifodalovchi kodon 1 ta bo‘lib, initsirlovchi kodondir. Ahamiyat berib qaralsa, metionin va

triptofandan tashqari kariyb hamma aminokislotalar bittadan ortiq kodonlarda ifodalanadi.

DNKdagi aminokislotalar kodi shunday yozilganki, u i-PHKdagi kod so'zlariga komplementar bo'lib antiparalel holatdir, ya'ni T qoldig'iga A qoldig'i komplementardir va A qoldig'ining holati U qoldig'iga komplementardir.

Masalan: Metionin uchun: i-PHK va DNK kodonlar quyidagi holatda ko'rinadi:

i-PHK (5) AUG(Z)

DNK (3) TATS

Odatda kodonlar va antikodonlar 5 — > 3, chapdan o'ngga qarab yoziladi.

Plazmidalar Bakteriyaa va tuban eukariot organizmlar hujayralarida asosiy xromosomadan tashqari, kichik o'lchamga ega bo'lgan xalqasimon yoki chiziqsimon strukturaga ega bo'lgan qo'shimcha xromosomalar mavjuddir bu mini-xromosomalar plazmidlar deb ataladi. Plazmid DNKasi ko'pi bilan 3-10 tagacha genlarni o'zida saqlaydi. Bu genlar, asosan antibiotik yoki zaharli toksinlarni parchalovchi fermentlarni sinteziga javobgardir. Shu tufayli plazmidlar bakteriya, achitqi va zamburug'larning antibiotik va zaharli toksinlarga chidamliligini ta'minlaydi.

Plazmidning antibiotik parchalovchi genlari bir plazmidan ikkinchisiga transpozonlar bilan birikkan holatda ham ko'chib o'ta oladi. Bu molekulyar jarayon kasal chaqiruvchi mikroblarning antibiotiklarga chidamliligini nihoyatda oshiradi. Plazmidalar o'z xususiyatiga ko'ra ikkiga bo'linadi. Birinchisi transpozon yoki bakteriofag irsiy molekulasi kabi hujayra asosiy xromosomasining maxsus DNK izchilligini kesib, rekombinatsiya bo'la oladigan plazmidlar. Bunday rekombinatsiyalanuvchi plazmidlar transmissibl, ya'ni nasldan-naslga o'tuvchi plazmidlar deb ataladi. Transmissibil plazmid asosiy xromosomaga birikkandan keyin o'z mustaqilligini yo'qotadi. Asosiy xromosomadan mustaqil ravishda o'z-o'zini replikatsiya qila olmaydi. Ayni paytda bunday plazmidlarda joylashagan genlar asosiy xromosomada o'z faoliyatini bajaradi. Hujayra bo'linganda

rekombinatsiyalanuvchi plazmid genlari asosiy xromosoma genlari birikkan holda nasldan-naslga beriladi. Ikkinchi toifa plazmidlar avtonom holda replikatsiyalanuvchi plazmidlar deb ataladi. Bunday plazmidlar asosiy xromosomaga birika olmaydi, asosiy xromosomalardan mustaqil ravishda o'z-o'zini replikasiya yo'li bilan o'nlab va hatto yuzlab marta ko'paytira oladi. Avtonom plazmidlar bakteriyaa yoki zamburug' bo'linganda qiz hujayralar orasida tasodifiy ravishda taqsimlanadi. Shu bilan birga avtonom plazmid bir hujayradan ikkinchisiga hujayra qobig'i va membranasining teshiklaridan o'ta oladi.

Gen injenerligining poydevori — *rekombinat DNKlar texnologiyasi* — genetik strukturalarni birga qo'shish texnikasi — molekulyar biologiyaning eng muhim yutuqlaridandir. Bu texnologiyadan foydalanib, zarur mahsulot (oqsil) ni kodiraydigan DNK molekulasiiiiig kichik bir qismi — genni kesib olish, uning yot gen bilan kombinatsiyasini yaratish, so'ngra bu yangi genomni munosib hujayralarga kiritib xo'jayin-xujayra DNK sining sintez mexanizmi yordamida ko'p martalab ko'paytirish mumkin.

1. DNK polimeraza reaksiyalarni katalizlaydimi? Uning qanday xususiyatlari bor?
2. Genetik kod universalmi? Agar universal bo'lsa sababalarini ko'rsating.
3. Plazmidalarni gen muhandisligida qo'llash mumkinmi? Mumkin bo'lsa qanday qo'llash mumkin?
4. Turli organizmlar DNKsini birlashtirish mumkinmi? Mumkin bo'lsa qanday

DNK-polimeraza ishtirokida katalizlanadigan reaksiya bir qancha o'ziga xos xususiyatlarga ega:

Reaksiya nukleozidtrifosfatlar ishtirokida boradi.

3-CASE

Bu case stadi usulida ko'zlangan maqsad – genlarni klonlash uchun foydalaniladigan vektorlar, fermentlarning rekombinant DNK olishdagi rolini o'rganish.

Begona DNKning replikatsiyasi, ekspressiyasi va transformatsiyasini (boshqa organizmga ko'chishini) ta'minlovchi DNK molekulasi *vektor* deb ataladi. Vektor hujayraga qo'shimcha irsiy axborot kiritilishini amalga oshiradi. Vektor sifatida plazmidalar, bakteriofaglar, mobil elementlar va hayvonlarning viruslaridan foydalanish mumkin. Hozirgi vaqtda juda ko'p vektorlar yaratilgan bo'lib, ularni bir nechta tipga bo'lish mumkin:

1. Klonlash uchun vektorlar. Bunday vektorlarga birlashtirilgan DNK fragmentlarni replikatsiyalash orqali sonini (amplifikatsiyasi) ko'paytirish uchun foydalaniladi. Bunday maqsadlar uchun bakteriya plazmidalari va faglar qo'llaniladi. Genomning katta o'lchamdagi fragmentlarini klonlash uchun esa bakteriya va achitqi xromosomalari asosida yaratilgan (VAS va YAC) sun'iy vektorlaridan foydalaniladi.

2. Ekspression vektorlar. Ulardan genlarning muayyan ketma-ketligi aniqlash va ularning oqsil mahsulotlarini tahlil qilish, muayyan oqsilni ishlab chiqishda foydalaniladi. Ko'p sonli ekspression tizimlar, ayniqsa prokariot organizmlar uchun mavjud. Shuningdek sut emizuvchilar, o'simliklar va achitqilar hujayralarida genlar ekspressiyasini amalga oshiruvchi vektorlar ham yaratilgan.

3. Transformatsiya uchun vektorlar. Retsipient genomiga begona DNK fragmentlarini kiritish uchun foydalaniladi. Bunday vektorlar odatda genomga integratsiyalanishiga yordam beruvchi maxsus izchilliklar tutadi. Zamonaviy vektor tizimlar polifunksional bo'lib, bir nechta funksiyani bitta vektorga jamlaydi. Birinchi tabiiy vektorlar bakteriyalardan ajratilgan bo'lib, ko'pchiligi tajriba maqsadidan kelib chiqqan xolda (ekspression vektorlar, klonlash uchun vektorlar, transformatsiya uchun vektorlar) gen muhandisligi usullari yordamida qayta yaratilgan.

Vektor molekularining tarkibida marker gen bo'lishi, bu gen hujayrada vektor ishtirok etayotgani haqida ma'lum qiluvchi fenotip berishi ya'ni vektor selektiv irsiy belgiga ega bo'lishi kerak. Ko'pincha selektiv belgi

sifatida tabiatda keng tarqalgan antibiotikka chidamlilik genidan foydalaniladi.

Bakteriya hujayrasida xromosoma DNKsidan tashqari, ko'p nusxada xalqasimon DNK molekulalari ham mavjud. (1-25 m.n.j.). Bunday xalqasimon molekulalar *plazmidalar* deb ataladi. Ba'zi plazmidalar tarkibida antibiotikka chidamlilik genlarini tutadi.

Plazmidalardan vektor sifatida birinchi marta 1973 yilda P.Berg laboratoriyasida foydalanilgan. Tajribalar uncha katta bo'lmagan (~9 m.n.j.), tetratsiklinga chidamlilik geni tutuvchi E.coli plazmidasi pSC 101 da olib borilgan.



DNK fragment-larini plazmidalar yordamida klonlash bo'yicha tajriba sxemasi.

1-Biriktirilayotgan geterologik DNK; 2-antibiotikka chidamlilik bo'yicha marker; 3-DNKning rekombinant molekulasi; 4-Rekombinant DNKni bakteriya hujayrasiga kiritish.

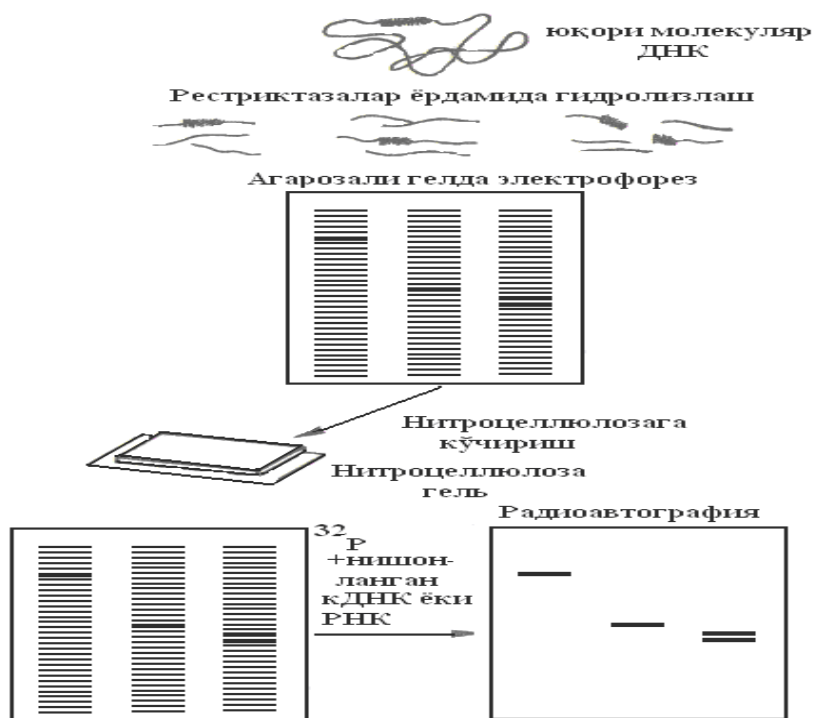
Plazmida tarkibida faqat bir dona EcoRI restriktaza fermenti tanib kesadigan sayt (maxsus nukleotidlar izchilligi) bo'lganligi sababli, ferment

plazmidaning xalqasimon qo'sh zanjirini faqat bir joyidan kesib «yopishqoq» uchli ochiq xalqa xolatiga o'tkazadi.

Plazmida pSC 101ning DNKsi ichak tayoqchasi uchun begona DNKning EcoRI–fragmentlari bilan aralashtiriladi. DNK-ligaza fermentlari yordamida begona DNK fragmentlari va pSC 101 plazmida yagona rekombinant molekulaga birlashtiriladi. So'ngra bu rekombinant plazmidani E.colining kompetent hujayralariga qo'shilganda u bakteriya hujayrasiga kiradi. Rekombinant plazmidani tutuvchi hujayralar tetratsiklinli selektiv muhitda ajratiladi.

DNK ligaza qo'shni nukleotidlar orasidagi fosfodiefir bog'larini tiklash orqali DNK bo'laklarini bog'lash kabi bitta asosiy vazifani bajaradi. Bu jarayon ligirlash deb ataladi. Gen muhandisligida ko'pincha ligirlash uchun T4 faginging DNK-ligazasidan foydalaniladi. T4 ligaza yordamida DNK ning har qanday bo'lagi “yopishqoq uchli” yoki “to'mtoq uchli” qismlari biriktiriladi. Bu eng ko'p qo'llaniladigan fermentlardan biridir.

DNK tahlilining blot-duragaylash usuli nafaqat kDNK va genom bibliotekalari skrinigida, shuningdek genom DNKsini tahlil qilishda ham foydalaniladi. Shu usul yordamida genomda muayyan DNK izchilligi ishtirokini aniqlash mumkin (masalan, transgen o'simliklar genomida begona gen ishtiroki, gen nusxalarining ko'payishi, genning nukleotid izchilligidagi o'zgarishlarni tahlil qilish mumkin). Blot-duragaylash usuli bilan DNKni tahlil qilish muayyan DNK fragmentlarining ularni spetsifik nishonlangan zondlar bilan duragaylash yo'li orqali aniqlashga asoslangan. U quyidagi bosqichlardan iborat: 1) DNK restriksiyasi; 2) restriksiyalangan DNK fragmentlarini geldan neylon filtrga ko'chirish va ularni immobilizatsiyalash; 3) nishonlangan zond bilan duragaylash.



Sauzern bo'yicha blot-duragaylash usuli prinsipi.

Yuqori molekulyar xromosoma DNKsi bitta yoki bir nechta restriktazalar bilan kesiladi. Hosil bo'lgan fragmentlar agarozali gelda elektroforez qilish orqali ajratiladi va oldindan denaturatsiyalangan (0,4 M NaOH) gelning ustiga neylon filtr, uning ustidan filtr qog'ozlar qo'yiladi Kapillyar kuchlar ta'sirida DNK fragmentlari perpendikulyar ravishda filtrga o'tib, u bilan bog'lanadi (immobilizatsiyalanadi). Bunday ko'chirish blotting (blot –so'rish) deb ataladi. Bunda filtrda gelning replikasi xosil bo'ladi. So'ng filtr radoaktiv nishonlangan bir zanjirli zond solingan eritmaga joylashtirilganda filtrga birikkan xromosoma DNKsi fragmentlari bilan qo'shib duragaylanadi. Zond faqat o'ziga gomologik DNK izchilligi tutuvchi fragmentlar bilan duragaylanadi. Nishon bilan bog'langan fragmentlar radioavtografiya orqali aniqlanadi. SauzepH (Southern blotting) bo'yicha blot-duragaylashning sxemasi berilgan.

Radioavtografiyada xosil bo'lgan chiziqchalar orqali genomda tahlil qilinayotgan fragmentlar mavjudligini, bu izchilliklardagi o'zgarishlarni (deletsiya, insersiya), chiziqchalarning och yoki to'q rangi orqali genning genomdagi nusxalari sonini aniqlash mumkin. Demak, bu usul butun genom va alohida genlarni tahlil qilish uchun ham qo'llaniladi.

VI. GLOSSARIY

TERMINLAR	UZBEKCHA	Terminlar	INGLIZCHA
Antigenlar-	immun tizimda antitelalar hosil bo‘lishini indutsirlovchi, antitela paydo bo‘lishiga ta’sir etuvchi spetsifik hamkorlik qiluvchi oqsillar.	Antigens	specific proteins that induce and influence the formation of antibodies in the immune system
Adsorbsiya	qattiq birikma – adsorbent bilan suyuqlik yoki gaz komponentlarning yutilish jarayonidir	Adsorption	Absorption process liquid and gas components into a solid compound - adsorbent
Genotip-	asos genlarining to‘plami. Irsiy asos–organizmlarning genetik (irsiy) konstitutsiyasining va uning barcha genlarining majmui.	Genotype	The genotype is the part (DNA sequence) of the genetic make up of a cell, and therefore of an organism or individual, which determines a specific characteristic (phenotype) of that cell/organism/ individual.
Genofond-	organizm turlari yoki populyasiyasidagi har xil genlar turlarining soni va tarixi.	The gene pool	The gene pool is the set of all genes, or genetic information, in any population, usually of a particular species.
Geterozis –	bir-biridan qator xususiyatlar va belgilari bilan farqlanuvchi boshlang‘ich shakllarni chatishtirish natijasida paydo bo‘lgan birinchi avlod duragaylarining yashash qobiliyatining	Heterosis	Heterosis, hybrid vigor, or outbreeding enhancement, is the improved or increased function of any biological quality in a hybrid offspring. The adjective derived

	oshishi.		from heterosis is heterotic.
Gibrid-	duragay-genetik jihatdan har xil bo‘lgan turlarni chatishtirish natijasida hosil bo‘lgan geterozigota jinsi. Ota-ona irsiy belgilarini o‘zida mujassamlashtirgan organizm.	Hybrid	In biology a hybrid, also known as cross breed, is the result of mixing, through sexual reproduction, two animals or plants of different breeds, varieties, species or genera.[1] Using genetic terminology, it may be defined as follows.
Ginogenez –	murtak xaltasi hujayralaridan o‘simlik paydo bo‘lish jarayoni.	Gynogenesis	Offspring are produced by the same mechanism as in parthenogenesis, but with the requirement that the egg merely be stimulated by the presence of sperm in order to develop.
Giflar-	ipchalar-zamburug‘ tanasini tashkil etuvchi bir yoki bir necha hujayradan hosil bo‘lgan, mikroskopda arang ko‘rish mumkin bo‘lgan iplar.	Gifral	A threads – of molds
Gormon retseptor kompleks-	gormon va oqsil retseptorining birikishi, gormon ta’siri amalga oshishining birinchi bosqichi.	Hormone receptor complex	Connect hormone and protein receptors, the first degree of the influence of the hormone
Gormon statusi	– ontogenezda o‘simlik va hayvon gormon tizimining umumiy holati,	Hormone status	The general condition of the animal and plant structure in ontogenesis
Destruksiya –	moddalarning parchalanish orqali fiziologik faolligini	Destruction	Loss of physical activity by splitting substances

	yo‘qotishi.		
Diploid –	mazkur turga xos sonlarni ko‘rsatuvchi gomologik xromosomalarning ikkita to‘plami bilan xarakterlanuvchi yadro, hujayra va organizm.	Diploid	Diploid cells have two homologous copies of each chromosome, usually one from the mother and one from the father.
DNK –	dezoksiribonuklein kislotalar molekulasini, nukleotidlar (adenin, guanin, sitozin, timin), dezoksiriboza va fosfor kislota qoldiqlaridan tashkil topgan.	DNA	Deoxyribonucleic acid is a molecule that carries most of the genetic instructions used in the development, functioning and reproduction of all known living organisms and many viruses.
DNK replikatsiyasi –	fermentlar to‘plami (DNK polimeraza, ligaza va boshqalar) yordamida DNK nusxasini hosil qilish orqali uning molekulalarini ikkilanishi (ikki marta ko‘payishi).	DNA replication	Cell division is essential for an organism to grow, but, when a cell divides, it must replicate the DNA in its genome so that the two daughter cells have the same genetic information as their parent.
Yopiq tizim –	tashqi muhit bilan faqat energiya orqali almashinuvchi tizim.	Closed system	A closed system is a physical system that does not allow certain types of transfers (such as transfer of mass) in or out of the system.
Yopishqoq uchlar -	komplementlar holdagi DNK molekulasining bitta ipli uchi bo‘lib, endonukleazalar yordamida kesib olinadi.	sticky ends	DNA end or sticky end refers to the properties of the end of a molecule of DNA or a recombinant DNA molecule.
Identifikatsiya -	aynan o‘xshatish, tenglashtirish-modda	Identification	Identification in biology is the process of

	yoki mikroorganizmlar turi va xillarini aniqlashga qaratilgan tadqiqotlar turi.		assigning a pre-existing taxon name to an individual organism.
Immobilizatsiya (to'plash) –	membranalarda hujayra, fermentlarni to'plashda foydalaniladigan fizik va kimyoviy jarayon.	immobilization	An immobilized enzyme is an enzyme that is attached to an inert, insoluble material such as calcium alginate
Ingibitor-	to'xtatuvchi-fermentlar, faolligini to'xtatuvchi tabiiy yoki sintetik modda (sun'iy olingan).	Inhibitor	Enzyme inhibitor, a substance that binds to an enzyme and decreases the enzyme's activity
Induktor-	nofaol holatga o'tkazadigan past molekulyar modda.	Inductor	inactive state of low molecular weight substances.
Induksiya-	ferment sintezi, faglar rivojlanishi va mutatsiyaga o'xshagan biologik jarayonni harakatga tushirish.	Induction	Enzyme induction is a process in which a molecule induces the expression of an enzyme.
Initsiatsiya-	molekulyar biologiyadagi translyasiya jarayonining birinchi bosqichi.	Initiation	The initial stage of the translation process in molecular biology
Inkubatsiya-	o'stirish-ma'lum sharoitda, haroratda mikroblarni ushlab turish, o'stirish.	Incubation	Cultivation. microbial exposure at a specific temperature
Inokulyat-	ko'paytirish usuli-tirik organizmlar, masalan, mikroorganizmlar suspenziyasi ozuqa muhitga o'tkazilgandan keyin yangi avlod beradi.	The inoculum	method of reproduction of organisms, microorganisms
Intron –	genning	Intron	An intron is a nucleotide

	transkripsiyanayotgan “sukunat saqlovchi” protsessing jarayonida PHK molekulalari ajralib chiqayotgan va kodonlar mavjud bo‘lmagan qismi.		desequencewithin a gene that is removed by PHA splicingduringmaturati onofthefinal PHAproduct.
Kompetensiya –	hujayra, to‘qima, organ va organizmning indutsirlovchi ta’sirlarni qabul qilishi va unga rivojlanishini o‘zgartirish orqali spetsifik ta’sirlanish.	Competence	In microbiology,genetic s,cellbiology, and molecular biology, competence is the ability of a cell to take up extracellularDNA fro mits environment.
Komplementar zanjir –	PHK va unga hamkorlik uchun mos keladigan nukleotidlarni sintezlan uchun foydalaniladigan DNK zanjirlaridan biri.	complementary chain	The two base-pair complementary chains of the DNA molecule allow for replication of the genetic instructions.
Kataliz-	ozonlangan havo tarkibida ishtirok etadigan kislorodning oksidlovchilik hususiyatini oshirish	Catalysis	Catalysis is the increase in the rate of a chemical reaction due to the participation of an additional substance called a catalyst
Ligaza-DNK	zanjiridagi uzilgan qismni fosfodiefirbog‘ hosil qilish yordamida birlashtiruvchi ferment.	DNA ligase	DNA ligase is a specific type of enzyme, a ligase, that facilitates the joining of DNA strands together by catalyzing the formation of a phosphodiester bond.
Ligirlash –	DNKning bir zanjirdagi uzilish orqali ajralgan asoslar orasidagi fosfodiefir bog‘larining hosil bo‘lishi. Bu ibora	Ligation	the covalent linking of two ends of DNA or PHA molecules, most commonly done using DNA

	to‘mtiq uchlarni biriktirish hollarida va PHK bog‘lar hosil bo‘lishida ham qo‘llaniladi.		ligase, PHA ligase (ATP) or other enzymes.
Lizis-	erib ketish, parchalanish-fermentlar, kislotalar va ishqorlar ta‘sirida hujayralarning parchalanishi; bakteriyaa hujayrasida bakteriofaglarining ko‘payishi natijasida uning erib ketishi.	Lysis	Lysis refers to the breaking down of the membrane of a cell, often by viral, enzymic, or osmotic mechanisms that compromise its integrity.
Marker (DNK) –	elektroforez gelida fragmentlar o‘lchamini aniqlashda foydalaniladigan ma‘lum o‘lchamdagi DNK fragmenti.	Marker (DNA)	Genetic marker, a DNA sequence with a known location associated with a particular gene or trait
Marker gen –	joylashgan joyi aniqlangan va aniq fenotipik ko‘rinishga ega gen.	Marker gene	A marker gene is a gene used in nuclear biology and molecular biology to determine if a nucleic acid sequence has been successfully inserted into an organism's DNA.
Matritsa.	1. ma‘lum bir tana (shakl) bo‘lib, unga qarab yangi shaklning hosil bo‘lishi; 2. (molekulali biologiyada) DNK va PHK iplarini komplementlar sintezlanishi uchun asos sifatida xizmat qiladigan va nuklein	Matrix	Matrix, the material or tissue between cells in which more specialized structures are embedded

	kislotalardagi azot asoslarining ketligi.		
Metabolizm-	oraliq almashinish, ya'ni moddalarning hujayra ichiga tushgan vaqtdan oxirgi mahsulotlar hosil bo'lgunga qadar aylanishi; katabolizm va anabolizm jarayoni yig'indisi; qorong'ulikda kechadigan metabolizm-mikroorganizmlarning (qirmizi bakteriyaalar Rhodospirillum) qorong'ida aerob holda o'sish xususiyati. Bu xususiyat bakteriyaalarda nafas olish zanjirining kerakli qismlari borligidan dalolat beradi.	Metabolism	Metabolism is the set of life-sustaining chemical transformations within the cells of living organisms.
Metabolitlar-	metabolizm jarayonida hosil bo'ladigan moddalar.	Metabolites	Metabolites are the intermediates and products of metabolism.
Mikroorganizmlar uyushmasi-	har doim birga uchraydigan va bir-biri bilan bog'liq holda yashaydigan mikroorganizmlar birlashmasi.	microbial colony	A microbial colony is defined as a visible cluster of microorganisms growing on the surface of or within a solid medium, presumably cultured from a single cell.
Mikroflora-	har xil turdagi mikroorganizmlarning ma'lum yashash muhitidagi to'plami; avtohton mikroflorasi; suv mikroflorasi; havo	Microorganisms	a collection of different species of microorganisms living environment; avtoxonon mikroflora; mikroflora; mikroflora;

	mikroflorasi; balchiq mikroflorasi; odatdagi mikroflora; organizm mikroflorasi; qo‘shimcha mikroflora; tuproq mikroflorasi; rizosfera mikroflorasi.		mud mikroflora; normal mikroflora; microorganism; mikroflora; soil mikroflora; rizosfera mikroflora.
Mitselliy-	zamburug‘ tana-zamburug‘, jumladan sho‘lasimon zamburug‘larning o‘sadigan tanasi bo‘lib, bir va ko‘p hujayrali ipchalar (gif)dan iborat.	Mycelium	Mycelium is the vegetative part of a fungus, consisting of a mass of branching, thread-like hyphae.
Modifikatsiya-	mikroorganizmlarning fenotipik o‘zgarishi, ya’ni hujayraning genetik apparatlariga aloqador bo‘lmagan o‘zgarishlar.	Modification	A modification is a change in the physical appearance of an organism (phenotype) caused by environmental factors.
Morfogenez –	organ (organogenez), to‘qima(gistogenez) va hujayralarning (sitogenez yoki hujayralarning differensiyalanishi) shakllanish jarayoni. Organizmlarning rivojlanishi jarayonida tizimlarning tabaqalanishi.	Morphogenesis	Morphogenesis is the biological process that causes an organism to develop its shape.
Mutagenez-	mutagenez o‘zgarishning (mutagenezning) ro‘y berishi-organizmda irsiy o‘zgarishlar-mutatsiyalarning vujudga kelish jarayoni. Bu jarayon asosida irsiy axborotni saqlovchi va naslga o‘tkazuvchi	Mutagenesis	Mutagenesis is a process by which the genetic information of an organism is changed in a stable manner, resulting in a mutation.

	nuklein kislotalar molekulasining o'zgarishi yotadi.		
Mutagenlar –	DNK molekulasida mutatsiyalarning paydo bo'lish chastotalarini oshiruvchi omil. Irsiyatni o'zgartiruvchilar-mutatsiyalar hosil qiluvchi fizikaviy va kimyoviy omillar;	Mutagens	A mutagen is a physical or chemical agent that changes the genetic material, usually DNA, of an organism and thus increases the frequency of mutations above the natural background level.
Mutatsiya –	gen, xromosomadagi nukleotid izchillik, genomning birorta belgining o'zgarishiga va ularning avlodlarda saqlanishiga olib keluvchi spontan va indutsirlangan o'zgarishi.	Mutation	A mutation is a permanent alteration of the nucleotide sequence of the genome of an organism, virus, or extrachromosomal DNA or other genetic elements.
Nishon - hujayra–	u yoki bu fitogarmon retseptorini tutuvchi va fitogarmonning konsentratsiyasi o'zgarganda metabolizmni o'zgartiruvchi hujayra.	Target cell	target cells are red blood cells that have the appearance of a shooting target with a bullseye.
Nuklein kislotalar –	turli nukleotidlar qoldiqlaridan tashkil topgan yuqori molekulyar tabiiy birikmalar (polimerlar). Hujayra mag'zining asosini tashkil qiladi. Nuklein kislotalarning ikki turi: PHK, DNK hujayralarning doimiy komponentlaridir.	Nucleic acids	Nucleic acids are biopolymers, or large biomolecules, essential for all known forms of life. Nucleic acids, which include DNA (deoxyribo-nucleic acid) and PHA (ribonucleic acid), are made from monomers known as nucleotides.

Noosfera-	biosferani tabiat qonunlari asosida boshqarish, inson ongining yuqori taraqqiy etishi	Noosphere	The noosphere is the sphere of human thought
Organogenez –	uyushmasdan o‘sayotgan kallas hujayralarida organlar (ildiz, boshlang‘ich barglar va nihollar) hosil bo‘lish jarayoni.	Organogenesis	In animal development, organogenesis is the process by which the ectoderm, endoderm, and mesoderm develop into the internal organs of the organism.

VII. ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Davranov K.D. Mikroblar dunyosi. Toshkent. ToshDAU nashriyoti, 2002 yil. 298 b.
2. Davranov Q., N.Xo‘jamshukurov. Umumiy va texnik mikrobiologiya. Toshkent. ToshDAU nashriyoti, 2004 yil. 279 bet.
3. Bernard R.Glik, Jack J. Pasternak. Molecular biotechnology. -Washington 2010. 1020 r.
4. Marian Petre. Environmental biotechnology – New approaches andproches and prospective application –Rijeka, Croatia, 2013
5. Deniz Ekinci. “Biotechnology”. Croatia, 2015.
6. Artikova R.M., Murodova S.S. Qishloq xo‘jalik biotexnologiyasi. Darslik. T.: Fan va texnologiya. 2010. -279 b.
7. Xo‘jamshukurov N.A., Davranov Q.D. Sattarov M.E. Oziq-ovqat va ozuqa mahsulotlari biotexnologiyasi. Darslik. T.: Tafakkur qanoti. 2014. -175 b.
8. Mirxamidova P. va bosh. Mikrobiologiya va biotexnologiya asoslari. Darslik. T.: Ilm ziyo. 2014. -335 b.
9. Zikryaev A., Mirxamidova P. Biologik kimyo va molekulyar biologiya. Darslik. T.: Tafakkur bo‘stoni. 2013. -223 b.

10. BepHard R. Glik, Jack J. PastepHak. Molecular biotechnology. -Washington 2010. 1020 r.

11. Marian Petre. Environmental biotechnology – New approaches andproches and prospective application –Rijeka, Croatia, 2013

12. Deniz ekinci. “Biotechnology”. Croatia, 2015.

Internet resurslar

1. O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligi:

www.edu.uz.

2. O‘zbekiston Respublikasi Aloqa, axborotlashtirish va telekommuni-

3. kasiya texnologiyalari davlat qo‘mitasi: www.aci.uz.

4. Kompyuterlashtirish va axborot-kommunikasiya texnologiyalarini rivojlantirish bo‘yicha Muvofiqlashtiruvchi kengash: www.ictcouncil.gov.uz.

5. O‘zR OO‘MTV huzuridagi Bosh ilmiy-metodik markaz: www.bimm.uz

6. Toshkent axborot texnologiyalari universiteti: www.tuit.uz.

7. [www. Ziyonet. uz](http://www.Ziyonet.uz)

8. Infocom.uz elektron jurnali: www.infocom.uz

9. <http://learnenglishkids.britishcouncil.org/en/>

10. <http://learnenglishteens.britishcouncil.org/>

11. <http://learnenglish.britishcouncil.org/en/>

12. <http://wiley.com>

VIII. MUTAXASSIS TOMONIDAN BERILGAN TAQRIZ

Отзыв

На образовательную программу и учебно-методический комплекс по направлению переподготовки и повышения квалификации преподавателей «Биотехнология» (по отраслям) Ташкентского химико-технологического института

Общий объем образовательной программы составляет 288 часов, продолжительностью 8 недель при 36 часовой недельной учебной нагрузке.

Образовательная программа состоит из шести крупных модулей, которые формулируют Государственную политику и определяют основные направления переподготовки и повышения квалификации педагогический кадров в Узбекистане.

Общеобразовательные модули охватывают вопросы развития общества и образовательно-воспитательных процессов, инновационных образовательных технологий, электронной педагогики и проектирования личной и профессиональной информационной сферы, знания иностранного языка, системного анализа и принятия оптимальных решений.

Содержание этих специализированных модулей позволяет сформировать новые знания и навыки попереводым образовательным технологиям и педагогическому мастерству, применению информационно-коммуникационных технологий в образовательных процессов, системному анализу химико-технологических процессов, современным методом анализа пищевых, продуктов, а также познакомиться инновациями в области технологии пищевых веществ.

