

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV TA‘LIM FANVA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
ISLON KARIMOV NOMIDAGI TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA
UNIVERSITETI

Ro‘yxatga olindi

№ _____

2025 yil «24» *iyun*



TASDIQLAYMAN

Elshodik faoliyat bo'yicha
prorektor

O. Zaripov

BIOTEXNOLOGIYA KAFEDRASI
“BIOFAOL MODDALAR TEXNOLOGIYASI”
fanidan

O‘QUV USLUBIY MAJMUUA

Bilim sohasi:

700000- Muhandislik ishlov berish va qurilish
sohalari

Ta'lim yo'nalishi:

710000 – Muhandislik ishi
60710200-Biotexnologiya (tarmoqlar bo'yicha)

Тошкент-2025

O'quv-uslubiy majmua O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligida № BD-60710200 – 1.15 raqam bilan ro'yhatga olingan va «__» 2025 yilda ____sonli buyruq bilan tasdiqlangan namunaviy fan dasturi asosida tuzulgan.

Tuzuvchilar: Abdullayeva G.T. – ToshDTU kafedra professori, b.f.d.
Toshtemirova M.J. – ToshDTU kafedra katta o'qituvchisi
Narkizilova G.N. – ToshDTU kafedra dotsenti

Taqrizchilar:

M.M.Abdullayeva – O'zMU biokimyo kafedrası professori

K.K. Nazarov – ToshDTU “Biotexnologiya” kafedrası dotsent v.b., biologiya fanlari nomzodi.

O'quv-uslubiy majmua Neft va gaz fakultetining “Biotexnologiyai” kafedrası majlisida (2025 yil “28” 08 № 1-son bayonnoma) muhokama etildi va fakultetning o'quv-uslubiy kengashiga tavsiya etildi.

Kafedra mudiri



b.f.d. prof. Abdullayeva G.T.

O'quv-uslubiy majmua Neft va gaz fakultetining o'quv-uslubiy kengashida ko'rib chiqildi (2025 yil “17” 09 № 1-son bayonnoma) va universitetning Ilmiy-uslubiy kengashiga tasdiqlashga topshirildi.

O'quv-uslubiy kengash raisi



Tillayeva B.R.

O'quv-uslubiy majmua Toshkent davlat texnika universiteti Ilmiy-uslubiy kengashida tasdiqlashga tavsiya qilingan (2025 yil “.....” №...-sonli bayonnoma).

Ilmiy-uslubiy kengash kotibi



Daminov O.

MUNDARIJA

1.	Ma‘ruzalar mavzulari.....	4
1.1.	Mavzu bo‘yicha reja, tayanch so‘z va iboralar asosiy matn, illusryativ materiallar, xorijiy adabiyotlarga havolalar.....	7
1.2.	Laboratoriya mashg‘ulotlari mavzulari, asosiy matni, topshiriqlar va qo‘llanmalar	115
1.3.	Amaliy mashg‘ulotlar mavzulari, asosiy matni, topshiriqlar, variantlari, masala va misollar, qo‘llanmalar	159
1.4.	Mustaqil ta‘lim mashg‘ulotlari, mavzulari, shakli, ko‘rsatmalar, variantlar, tushuntirishlar, boshqa ma‘lumotlar.....	194
2	Glossariy.....	196
3.	Ilovalar.....	195
3.1.	Fan dasturi.....	
3.2.	Ishchi fan dasturi	197
3.3.	Tarqatma materiallar.....	206
3.4.	Testlar	211
3.5.	Baholash mezon.....	
3.6.	Qo‘shimcha materiallar.....	
4.	Foydalanilgan adabiyotlar	227

MA'RUZA MAVZULARI

Fanning nazariy mashg'ulot mavzularining qisqacha mazmuni:

1-Modul. Biologik faol moddalar va ularning tasniflanishi. Biologik faol moddalarning sanoat miqyosida olinishi va istiqbollari

Biologik faol moddalar. Ta'rif. Organizmga BFM kelib tushish manbalari. BFM klassifikatsiyasi. BFM ning kimyoviy tuzilishi. BFM ning inson organizmidagi vazifasi. Dori vositalarini yaratish va ishlab chiqarishdagi zamonaviy biotexnologiyaning roli. Zamonaviy farmatsiyada biotexnologiyaning roli. BFM ni olishning biotexnologik usullari. BFM olish manbalari. Biotexnologik ishlab chiqarish sharoitida BFM lar sintezi (umumiy talablar).

2-modul. Biologik faol moddalar olinishi uchun qo'llaniladigan xom ashyolar. Biologik faol moddalar olinishinig umumiy texnologik usullari.

BFM ajratib olish uchun xom ashyo. Xom ashyo manbalari. Dorivor o'simlik xom ashyosi. Hayvon xom ashyosi. Bioob'ektlarni/produtsentlarni o'stirish uchun substratlar. Xom ashyoni qayta ishlash usullari. An'anaviy va zamonaviy usullar. Kamchilik va ustunliklari. Biologik faol moddalarni olishning umumiy texnologik usullari. O'simlik xom ashyosini qayta ishlashni texnologik bosqichlari. Organopreparatlar uchun xom ashyo tayyorlash texnologiyasi. Mikroorganizmlar ishtirokidagi biotexnologik ishlab chiqarish sanoati.

3- Modul. Biologik faol moddalarni tozalash. BFM larni tozalash uchun qo'llaniladigan usullar. BFM larni dastlabki ajratib olish va tozalash usullarini tanlashdagi mezonlar.

Biologik faol moddalarni tozalash. Biotexnologik jarayonlarning oxirgi bosqichlari. Maxsulotlarni tozalashni o'ziga xosliklari. Xujayralarni butunligini buzish yo'llari. BFM larni tozalashda qo'llaniladigan usullar. Ajratish usullari va ularning klassifikatsiyasi. Usullarning ustunlik va kamchiliklari. BFM larni birlamchi ajratib olish, tozalash va yuqori darajada tozalash usullarini tanlash mezonlari va prinsiplari. Tozalash usullarini tanlash mezonlari va prinsiplari. To'liq tozalash sxemasi.

4-Modul. Biologik faol moddalarning asosiy klassifikatsiyasi.

Uglevodlar. Umumiy tasnifi, klassifikatsiyasi, biologik ahamiyati. Tabiiy xom ashyolardan uglevodlarni olish texnologiyasi va qo'llanilishi.

Uglevodlar. Umumiy ma'lumot. Klassifikatsiyasi. Uglevodlarning biologik funksiyalari. Tabiiy manbalardan uglevodlarni ajratib olish texnologiyasi.

5- Modul. Lipidlar. Umumiy tasnifi, organizmdagi biologik ahamiyati. Tabiiy xom ashyolardan lipidlarni ajratib olish.

Lipidlar. Lipidlar klassifikatsiyasi. Lipidlarning organizmdagi biologik funksiyalari. Lipidlarni ajratib olish.

6- Modul. Aminokislotalar biotexnologiyasi.

Aminokislotalar. Aminokislotalarni olish usullari. Oqsil saqlovchi tabiiy substratlarni gidrolizlash. Kimyoviy (nozik organik) sintez. Kimyoviy-mikrobiologik usul (mikroorganizmlar yordamida aminokislotalar o'tmishdoshlarini biotransformatsiyasi). Aminokislotalarni qo'llash.

7- Modul. Oqsillar biotexnologiyasi

Oqsillar. Xususiyati va tuzilishi. Oqsil manbalari. Oqsil sintezining usullari. Bir xujayrali oqsilni qo'llashni iqtisodiy jihatlar.

8- Modul. Gormonlar biotexnologiya

Gormonlar. Umumiy klassifikatsiyasi. Gormonal preparatlarning asosiy sinflari va ularning qo'llanishi. Gormonal preparatlarning olinish texnologiyasi.

9- Modul. Vitaminlarning biotexnologik usullarda olinishi.

Vitaminlar va ularni inson organizmidagi ahamiyati. Vitaminlarni qo'llanishi. Vitaminlar manbalari. Suvda eruvchi vitaminlar. Yog'da eruvchi vitaminlar. Vitamin preparatlarini olinishida biotexnologiyaning ahamiyati.

10- Modul. Fermentlar biotexnologiyasi

Fermentlar ta'rifi. Fermentlar klassifikatsiyasi. Biologiya va tibbiyotda fermentlarni qo'llanish sohasi. Moddalar almashinuvi jarayonida fermentlarning roli. Fermentlarni ta'sir mexanizmi. Fermentlarni qo'llashda chegaralanishlar. Fermentlarni ishlab chiqarish. Tibbiyotda ferment preparatlar.

11- Modul. Mikroorganizmlar. Ularning biotexnologiyada qo'llanilishi.

Mikroorganizmlar. Ta'rifi. Mikroorganizmlarning klassifikatsiyasi va morfologiyasi. Bakteriyalar. Viruslar. Zamburug'lar. Achitqilar. Mikroorganizmlarni biotexnologiyada qo'llanishi. Sanoatda qo'llaniladigan mikroorganizmlar. Mikroorganizmlarni sanoatda kultivatsiyalashning o'ziga xosliklari.

12- Modul. Antibiotiklar. Antibiotiklarning olinish manbalari, qo'llanilishi.

Klassifikatsiyasi, tasnifi, olinish tarixi. Antibiotiklarning olinish manbalari, qo'llanilishi, ishlab chiqarilishi. Antibiotiklar produtsentlari. Sintetik, yarim sintetik va biologik antibiotiklarni olish texnologiyalari. Sefalosporinlar, levomitsetinni olish texnologiyasi. Antibiotiklarni ajratib olish va tozalash.

13- Modul. Antibiotiklar. Antibiotiklar biotexnologiyasi.

Antibiotiklarni ishlab chiqarish. Antibiotiklarni olinish usullari. Antibiotiklar olinishining texnologik jarayoni. Antibiotiklarni boshqa dori vositalari bilan birga ishlab chiqarish imkoniyati. Modifikatsiyalangan antibiotiklarni olish.

14- Modul. Vaksinalar (Immunobiotexnologiya) texnologiyasi.

Vaksina va zardoblar (Immunobiotexnologiya). Vaksina va zardoblar (Immunobiotexnologiya). Vaksina va zardoblarni ishlab chiqarish. Umumiy tasnif va klassifikatsiyasi. Vaksinalarni ishlab chiqarish. Profilaktik dori preparatlari. Bakteriofaglar.

15- Modul. O'simliklardan biofaol moddalar ajratib olish .

O'simlik a'zolari, to'qimalari va hujayralari kulturasi. Predmeti va vazifasi. Yuksak o'simliklar to'qimalari va hujayralarini kultivatsiyalash prinsiplari. O'simlik to'qimalari va hujayralarining kulturalari turlari. O'simlik to'qimalari va hujayralari asosida kultivatsiyalanadigan biotexnologiya.

1 – MA‘RUZA

Mavzu: Biologik faol moddalar olish texnologiyasi faniga kirish.

REJA:

1. Biotexnologiya. Kirish.

- 1.1. Biotexnologiya tushunchasiga ta‘rif.
- 1.2. Biotexnologiyani ilm-fan va ishlab chiqarish bilan o‘zaro bog‘liqligi.
- 1.3. Biotexnologik maxsulotlarni qo‘llanish sohalari.
- 1.4. Biotexnologik maxsulotlar bozori.

2. Biotexnologiya fani predmeti, ob‘ektlari, maqsadi va vazifalari.

Biotexnologiya bo‘limlari.

3. Biotexnologiya rivojlanishining qisqacha tarixi.

- 3.1. Biotexnologiya rivojlanishining qisqacha tarixi.
- 3.2. Uzbekistanda biotexnologiya.

Tayanch iboralar: Biotexnologiya, biologik faol moddalar, sanoat texnologiyasi.

Biotexnologiya – bu tirik organizmlar (bakteriya, achitqi, hayvon yoki o‘simlik hujayralari kulturasi), ularning tizimi yoki xayot faoliyati mahsulotlarini texnologik vazifalarni echish uchun qo‘llash imkoniyatlarini, hamda inson ehtiyojlarini qondirishga qaratilgan xususiyatlarga ega bo‘lgan organizmlarni yaratish imkoniyatlarini o‘rganadigan fandir.

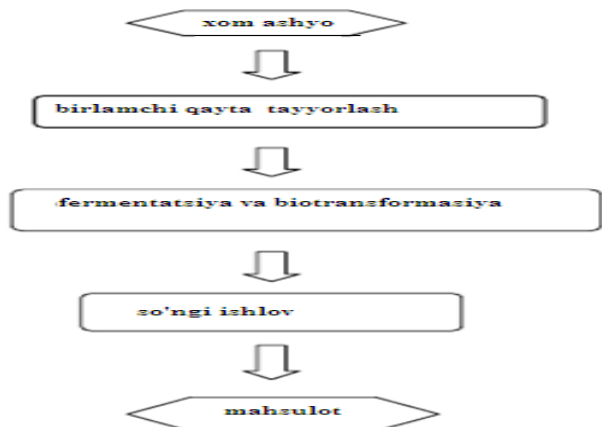
Boshqacha aytganda, biotexnologiya – bu biologik jarayonlarni texnika va ishlab chiqarishda qo‘llashga aytiladi.

Biotexnologiya nomi yunoncha so‘zlarning qo‘shilishidan kelib chiqqan bo‘lib, «*bios*» – xayot, «*teken*» – san‘at, «*logos*» – so‘z, o‘rganish ma‘nolarini anglatadi.

Biotexnologiya yordamida nisbatan arzon, qulay va qayta qo‘llasa bo‘ladigan mahsulotlardan turli xil modda va birikmalarni olish mumkin.

Bugungi kunda biotexnologiya – bu fan, ishlab chiqarish va ko‘p millionli biznesdir.

—Biotexnologiya iborasi birinchi bo‘lib venger injeneri Karl Ereki tomonidan 1917 yilda, cho‘chqalarni katta miqdorda shakar lavlagisi bilan etishtirish jarayonida kiritilgan edi. Biroq, bu ibora o‘sha yillarda keng tadbiquqa ega bo‘lmadi. Faqatgina 1961 yilda shved mikrobiologi Karl Geren Xeden ilmiy jurnallardan birini nomini «Biotexnologiya va bioinjeneriya» deb nomlashni taklif etgandan so‘ng bu iboraga yana qaytildi.



Shundan so'ng sohasidagi ishlab chiqarishga tegishli bo'lgan jarayonlarini nomlash maqsadida qo'llana boshladi. Biotexnologiya – bu biologik, kimyoviy va texnik tadqiqotlarning natijasidir. Biotexnologik jarayonlar kimyoviy jarayonlardan farqli o'laroq —yumshoq sharoitlarda, normal bosim ostida, faol reaksiya sharoitida va muhitning yuqori haroratlarida amalga oshiriladi.

Biotexnologik jarayonlarning afzalliklari:

- chiqindilar va zararli maxsulotlari bilan atrof muhitni juda oz miqdorda ifloslaydi;
- iqlim va ob-havo sharoitlariga kam bog'liq;
- katta er maydonlarini talab etmaydi;
- pestitsidlar, gerbitsidlar va boshqa atrof muhitga zararli bo'lgan turli zararli agentlarni talab etmaydi.

Biotexnologiya kimyoviy texnologiya bilan solishtirganda quyidagi afzalliklarga ega:

1. Spetsifik va unikal hususiyatli biologik faol moddalarni olish imkoniyati, masalan oqsillar va DNK, hozirgi vaqtga qadar bunday moddalarni kimyoviy yo'l bilan olish imkoni yo'q.
2. Biotexnologik jarayonlarni nisbatan yuqori bosim va haroratda olib borish imkoni.
3. Mikroorganizmlar boshqa organizmlarga nisbatan yuqori tezlikda o'sish va qisqa vaqt ichida katta miqdorda biomassa to'plash hususiyatiga egadir. Masalan, mikroorganizmlar yordamida 300 m³ xajmdagi fermenterda bir kecha kunduzda 1 t oqsil ishlab chiqarish mumkin (365 t/yiliga). Xuddi shunday hamjdagi oqsilni yirik shoxli qoramoldan olish uchun 30 000 bosh qoramol kerak bo'ladi, agarda xuddi shunday miqdordagi oqsilni dukkaklilar yordamida olinsa unda dukkaklini o'stirish uchun 5400 ga er maydoni talab etiladi.
4. Biotexnologik jarayonlar uchun xom ashyo sifatida qishloq-ho'jaligi va sanoat chiqindilarini qo'llash mumkin.
5. Biotexnologik jarayonlar kimyoviy jarayonlarga nisbatan ancha ekologik xavfsizdir.
6. Biotexnologik jarayonda qo'llaniladigan apparatlar ancha sodda va arzonidir.

Biotexnologiyaning asosiy yo'nalishlari:

1. Gen, hujayra va fermentlar injeneriyasi;
2. Texnikaviy bioenergetika- vodorod, biogaz olish;
3. Immunobiotexnologiya;
4. Ozuqa maxsulotlari biotexnologiyasi;
5. Qishloq xo'jaligida ishlatiladigan preparatlar biotexnologiyasi;
6. Sanoat mahsulotlari biotexnologiyasi;
7. Dorivor moddalar, diagnostika va reaktivlar biotexnologiyasi;
8. Biogidrometallurgiyada ishlatiladigan biotexnologiya;
9. Tabiatni muhofaza qilish va ekologik biotexnologiya;

Nanotexnologiya-hujayra buzilganda, operatsiya vaqtida nonatexnologiya prinsipi asosida ishlansa oz-ozdan shramlar yo'q bo'lib ketadi.

Xozirgi zamonda biotexnologiya fanini bir necha sigmentlarga bo'lishadi.

1. Oq biotexnologiya (kimyoviy yo'l bilan olingan mahsulotni hozirda biotexnologik yo'l bilan olish).
2. Yashil biotexnologiya (o'simliklardan olinadigan mahsulotlar, hamda unumdorlik va hosildorlikni oshirishda ishlatiladigan biopreparatlar kiradi).
3. Qizil biotexnologiya (farmatsevtika va tibbiyotda olinadigan preparatlar kiradi).
4. Kulrang biotexnologiya (atrof-muhitni tozalashda ishlatiladigan preparat va texnologiyalar kiradi).
5. Ko'k biotexnologiya (dengiz va okeanlarda yashaydigan tirik organizmlar yordamida olinadigan mahsulotlar kiradi).

Biotexnologiya bu avval ma'lum bulmagan yangi yo'nalishlardan emas, balki ming yillar davomida paydo bulib qo'llanib kelayotgan va hozirda rivojlanib borayotgan texnologik amallarning majmuasidir.



1-расм. Бiotexnologiyaning boshqa sohalar bilan bog'liqligi.

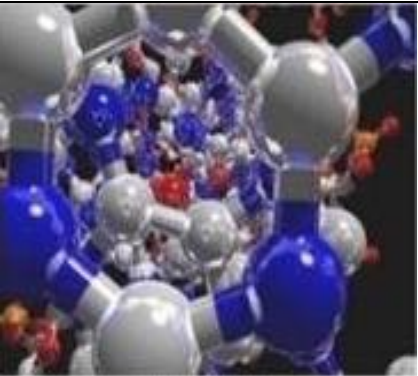
Xozirda zamonaviy biotexnologiyani asosini molekulyar biologiya, mikrobiologiya, genetika, biokimy, biofizika, texnologiya va qurilmasozlikdagi yangi kashfiyotlar tashkil etadi.

Yuqorida keltirilgan rasmda biotexnologiyani ilm-fan va ishlab chiqarishning boshqa yo'nalishlari bilan bog'liqligi ko'rsatilgan.

Biotexnologiya - fundamental fanlar va qator amaliy sohalar, ya'ni kimyoviy texnologiya, mashinasozlik va iqtisodiyot elementlarini o'zida jamlaydi.

Hujayra va molekulyar darajadagi fundamental tadqiqotlar, prinsipial yangi texnologiyalarni va yangi mahsulotlarni yaratilishiga olib keldi. Achish jarayoniga asoslangan an'anaviy biotexnologik jarayonlar, yangi samarali jarayonlar bilan

boyitilib bormoqda, bular oqsillar, aminokislotalar, antibiotiklar, fermentlar, vitaminlar, organik kislotalar olish va h.k.

		
ENERGETIKA	QISHLOQ XO'JALIGI	TIBBIYOT
		
BIOTEXNOLOGIYA	KIMYO	OZIQ-OVQAT SANOATI

2-rasm. Biotexnologiyanning qo'llanilish sohalari

Biotexnologiya predmeti – bu biotexnologik ob'ektlardan va ularning hayot faoliyati mahsulotlarini qo'llagan xolda, inson ehtiyojlari uchun zarur mahsulotlarni ishlab chiqarish jarayonlarini o'tkazishni usuli va vasitalaridir. Biotexnologik mahsulotlarning jahon bozori har yili taxminan 150 mlrd. doll.ni tashkil etadi

BIOTEXNOLOGIYA OB'EKTLARI

Dori preparatlarini ishlab chiqarishning biotexnologik jarayonida turli xil ob'ektlardan foydalaniladi:

- mikroorganizmlar, hayvon va o'simlik hujayralaridan;
- transgen hayvon va o'simliklar;
- hujayralarning ko'p komponentli ferment tizimlaridan va alohida fermentlaridan.

Gomologik immun plazmasini ishlab chiqarishda (antistafilokokkli, qizamiqqa qarshi, transfuziyalar uchun eritrotsitar va leykotsitar massa) bioob'ekt sifatida inson-donor ham namoyon bo'lishi mumkin.

Insonga nisbatan faqatgina alohida genlarigagina ta'sir etish mumkin, biroq insonga ta'sir etish uchun undan bioob'ekt sifatida foydalanishga etika qoidalari qarshilik qiladi.

Hayvonlardan (ot, bug'u, sigir, cho'chqa, tovuq, quyon) insulin, pankreatin, lizotsim, pantokrin, antitoksik zardoblar, virusli vaksinalarning sanoat ishlab chiqarishida foydalaniladi.

Bioob'ekt sifatida turli xil o'simliklarni ham qo'llash mumkin. Masalan, terakning kurtaklari va bir yillik o'simtalarini prostaglandinlarni ishlab chiqarish uchun xom ashyo xisoblanadi, qarag'ay smolasi skipidar olish uchun, oqqarag'ay smolasi balzamlar olish uchun, kamfora daraxti esa kamfora olishda qo'llaniladi.

Mog'or zamburug'i hujayralaridan antibiotik ishlab chiqarishda, achitqi zamburug'i hujayralaridan – ergosterin (vitamin D o'tmishdoshi), betakarotin (vitamin A o'tmishdoshi) ishlab chiqarishda qo'llanib kelinadi.

Prokariotlar – bakteriyalardan vitamin V12 (sianokobalamin) ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Umumlashtirgan xolda shuni aytish mumkinki, dori vositalarini ishlab chiqarishda qo'llaniladigan bioob'ektlarga quyidagilar kiradi:

1. O'simlik va hayvon tabiatli makroorganizmlar;
2. Mikroob'ektlar;

2.1. Eukariotlar – bir hujayralilar, suv o'tlari, zamburug'lar, mog'or zamburug'i, achitqilar;

2.2. Prokariotlar – aktinomitsetlar, bakteriyalar, ko'k –yashil suv o'tlari;

2.3. Mikrobiotizimlar – fermentlar, protoplastlar.

Bugungi kunda biotexnologiya oldida turgan muhim vazifalar:

- qishloq–ho'jaligida etishtiriladigan maxsulotlarning yangi navlarini yaratish;
- atrof muhitni himoyalash va chiqidilarni qayta ishlash;
- energiyani qayta o'zgartirishni yangi ekologik xavfsiz usullarini yaratish va mineral resurslarni ishlab chiqish.

- Nasl orqali turg'un xolda o'tadigan ho'jalik uchun qimmatli bo'lgan belgilarga ega bo'lgan yangi o'simlik, hayvon zotlari va mikroorganizmlarning yangi shtammlarini yaratish.

- yangi samarali zararsiz dori vositalarini yaratish;
- qishloq–ho'jaligi hayvonlari va o'simlik navlarini hosildorligini oshirish;

Zamonaviy biotexnologiyada qo'llanish soxasining o'ziga xosligini inobatga olgan xolda mustaqil bo'limlar sifatida quyidagi bo'limlarni ko'rsatib o'tish mumkin.

BIOTEXNOLOGIYA FANINING RIVOJLANISH BOSQICHLARI

1. Emperik davr (1865 yilgacha) – bu qadim zamonlardan XIX asrgacha bo'lgan vaqt. Bunda odamlar ilmiy tushunmasdan turib mikrobiologik jarayonlardan foydalanilgan (xamir qorish, vino va sut mahsulotlari tayyorlash, terini va o'simlik tolalarini qayta ishlash va x.k.)

2. Bu davrni Pasterdan keyingi davr (1866 y- 1940 y) , antibiotiklar davri va biosintezni boshqarila oladigan davrlarga bo'lish mumkin.

3. Antibotiklar davri (1941-1960).

4. Biosintezni boshqarish davri (1961 -1975).

5. Zamonaviy biotexnologiya- bu 1975 yildan hozirgi davrgacha bo'lgan vaqtni o'z ichiga oladi.

I. Empirik texnologiyani paydo bo'lishi:

Qadimda insoniyat non, pivo, vino, uksus, pishloq, sut maxsulotlarini, karamni achitish, siloslash, hamda chiqindilarni qayta ishlashni turli usullarini intuitiv ravshda qo'llab kelishgan.

Sanab o'tilgan jarayonlarda turli biologik ob'ektlar qo'llanib kelingan (ular haqida etarli bilimga ega bo'lmasalar ham) va shu barcha usullar uzoq yillar davomida imperik ravishda takomillashib kelgan, xozirda biz ularni biotexnologik usullar qatoriga kiritamiz.

II. Tabiiy fanlarni paydo bo'lishi

Fransuz olimi Lui Pasterni ilmiy ishlari (1822–1895) ana'naviy biotexnologiyada (pivo olish, vino maxsulotlarini olish, uksus ishlab chiqarish) mikrobiologiya va biokimyo yutuqlarini amaliy qo'llanishini asosini yaratib berdi, bu o'z navbatida, biotexnologiya rivojlanishini ilmiy bosqichini boshlanishi hisoblandi.

Lui Paster quyidagilarni aniqladi:

- achish jarayonini mikrob tabiatli ekanligini;
- kislorodsiz sharoitda ham hayot mavjud bo'la olishini;
- tirik organizmlarni o'z o'zidan paydo bo'lishi haqidagi tasavvurlarni tajriba orqali inkor etib berdi;
- vaksinoprofilaktika va vaksinoterapiya ilmiy asoslarini yaratdi;
- sterilizatsiya usuli sifatida pasterizatsiya metodini taklif etdi. Bu davrda quyidagilar yuz berdi:
 - sanoat biotexnologiyasini rivojlanishi, ayniqsa fermentatsion jarayonlarni sanoat miqyosida rivojlanishi;
 - ishlab chiqarishning steril jarayonlarini atseton va glitserin fermentatsiyasi yo'li orqali yaratish;
 - achish jarayonlarini yuzaga keltiruvchi mikroorganizmlarning asosiy guruxlari tadqiq etildi va achish jarayonlarini biokimyoviy o'ziga xosliklari tadqiq etish;
 - mikroorganizmlar va hujayra kulturalarini kultivatsiyalash uchun ozuqa muhitlarini tayyorlashni metodikasini ishlab chiqish.
- Aleksandr Fleming tomonidan penitsillin kashf etildi, produtsentlarni chuqur qatlamda kultivatsiyalash uchun jarayonlar va apparatlar ishlab chiqildi. Bu antibiotikning ishlab chiqarilish tannarxini keskin ravishda arzonlashtirdi va bu o'z navbatida antibiotikni ikkinchi jaxon urushi vaqtida klinik amaliyotda keng qo'llanishiga yo'l ochib berdi.
- 1859 y. L. Paster suyuqozuqa muhitini tayyorladi, 1876 yilda R. Kox o'lgan sigir ko'zidan ajratib olingan suyuqlik tomchisidan Sibir yazvasi batsillalarini o'stirishga muvaffaq bo'ldi.
- mikroorganizmlar individualligi isbotlab berildi va ularning toza kulturalari ajratib olindi. Ular ozuqa muhitlarida ko'paytirilib, ommaviy ishlab chiqarishda qo'llanildi.
- presslangan oziqa achitqilari va bakteriya metabolizmi maxsulotlari ishlab chiqarila boshlandi (atseton, butanol, limon va sut kislotasi).
- Bioteaktor konstruksiyalandi(fermenter).
- Fransiyada oqava suvlarni mikrobiologik yo'l bilan tozalash uchun bioqurilmalar yaratishga kirishildi;

- 1868 y. – F. Misher leykotsitlardan (DNK) «nuklein» ajratib oldi;
- 1902 y. – G. Xaberland o'simlikning turli to'qimalari xujayralarini oddiy ozuqa eritmalarida kultivatsiyalash imkonini ko'rsatib berdi;
- 1912 y. – S. Neyberg achish jarayonining mexanizmlarini ochib berdi;
- 1913 y. – L. Mixaelis i M.L. Menten fermentativ reaksiyalar kinetikasini ishlab chiqishdi.

Bu davrda ilm-fan uchun katta xissa qo'shgan olimlar: I.I. Mechnikov, R. Kox, E. Dyuklo, E. Ru, D. Lister, SH. Kitazato, D.I. Ivanovskiy va b.q.

III. Mikrobiologik ishlab chiqarishning shakillanishi va uning fan bilan uzaro ta'siri, mikrobiologik ishlab chiqarishning revolyusion o'zgarishlari. 1933 y. A. Klyuyver va A.X. Perkin «Metody izucheniya obmena veshchestv u plesневых gribov» («Mog'or zamburug'larida modda almashinuvini o'rganish usullari») nomli ishini chop ettirishdi, bu ishda ular zamburug'larni chuqur qatlamda kultivatsiyalashda olinadigan natijalarni baxolash, hamda asosiy texnik amallarni ko'rsatib o'tishdi. 1937 y. – Krebs uch karbon kislotalar siklini ochib berdi.

Jarayonlarni steril usulda olib borishni ta'minlaydigan germetik uskunalarni katta miqyosda joriy etish boshlandi. Bu o'z navbatida hujayralarni katta miqyosda o'stirishga asos bo'ldi va turli maxsulotlarni olishga muvaffaq bo'lindi (penitsillin, streptomitsin, tetratsiklinlar, dekstran, qator aminokislotalar va boshqa turli moddalarni).

1950 y. J. Mono mikroblarni uzluksiz boshqarilgan kultivatsiyalashni nazariy asoslarini ishlab chiqdi, M. Stefenson, I. Malek, M.D. Ierusalimskiy ularni rivojlantirdilar. R. Gorte in vitro sharoitida o'simlik to'qimalarini davriy ravishda yangi ozuqa muhitiga o'tkazish orqali uzluksiz kultivatsiyalash usulini taklif etdi. Bu esa kulturaga kiritilgan yangi ob'ektlarni paydo bo'lishiga sabab bo'ldi.

1953 y. – F. Krik i Dj. Uotson DNK strukturasini ochib berishdi.

1955 yilda fitogormonlar-sitokinlarning yangi sinfi kinetin ochilishi bilan, hujayra bo'linishini rag'batlantirish, kallus to'qimasini o'sishini o'shab turish, morfogenezni rag'batlantirish imkoni yuzaga keldi

Bu davrda hayvon etishtirish jarayonlarini sezilarli darajada tezlashtirgan biotexnologik jarayonlar paydo bo'ldi.

IV. Zamonaviy biotexnologiyani yuzaga kelishi uchun dastlabki ilmiy-texnik shart-sharoitlarni yaratilishi.

1972 yilda AQSH da P. Berg yangi rekombinant DNK molekulasini yaratdi va bakterianing genetik materiali bilan yo'naltirilgan amallarni amalga oshirish imkonini ko'rsatib berdi.

1973 yilda Stenli Koen va Gerbert Boyerlar rekombinant plazmidalarni olishga muvaffaq bo'lishdi va ular yordamida E.coli ni transformatsiyaga uchratishdi.

Rekombinant DNK-texnologiyalari ochilgandan so'ng to'rt yil mobaynida, insulin va inson o'sish gormonini ishlab chiqaruvchi bakteriyalar shtammlari paydo bo'ldi. 1977 yili Itokura inson somatotropini gormonining genini sintez qildi. 1979 yili inson insulini geni sintezlandi, 1982 yili ichak tayoqchasi tomonidan ishlab chiqariladigan inson insulini sotuvga chiqdi. Interferonlar, shishish nekrozining omili

(TNF), interleykin-2, inson somatotrop gormoni va uning analogi somatodomin S, α -antitripsin, gemopoetin va b.q lar ishlab chiqildi.

1982 yili Palmiter i Briksonlar birlamchi transgen sichqonlarni olishga muvaffaq bo'lishdi Hozirgi vaqtda yuzlab transgen o'simlik va hayvonlar olingan.

1985 yili K. Mulis polimeraza zanjir reaksiyasi yordamida genlar sintezini amalga oshirdi. 1975 yili Keller i Milstaynlar monoklonal antitelolarni olish metodikasini ishlab chiqishdi. Bu o'z navbatida zararsiz vaksinalarni (DNK o'zg'atuvchisiz) va tashxis quyish uchun diagnostikumlar olishga imkon berdi.

IV davrda biotexnologiyadagi eng muhim yutuqlar:

1. Yo'naltirilgan, fundamental tadqiqotlar asosida (antibiotiklar, fermentlar, aminokislotalar va vitaminlarning superprodutsentlari bilan) intensiv jarayonlarni ishlab chiqish.

2. Inson uchun zarur bo'lgan turli maxsulotlarni gen-muxandislik yo'li bilan yaratish.

3. Oldinlari tabiatda mavjud bo'lmagan noodatiy organizmlarni yaratish: o'zida azotobakteriya genini saqlovchi tuganaksiz o'simliklarni yaratish, ular havodan molekulyar azotni o'zlashtirish hususiyatiga ega bo'lib, ko'pincha shu hususiyatiga ko'ra tuproqni azot tutuvchi o'g'itlar bilan boyit zaruriyati bo'lmaydi.

4. Biotexnologik sxemalarni va uskunalarni ishlab chiqish va joriy etish.

5. Maksimal xolatda arzon xom ashyo va minimal energiyani sarflagan xolatda biotexnologik ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish va kompyuterizatsiyalash.

6. Biotexnologiyani hayvonlar ishlab chiqarishiga joriy etish – donordan retsipientga embrionlarni transplantatsiya etish – bu o'z navbatida eng yaxshi mol zotlaridan 100 ortiq bo'zoqchalarni olishga imkon beradi va seleksion jarayonni 2-3 barobar tezlashtiradi.

Bugun biz biotexnologiyaning ba'zi savollarini, uning istiqbollari, biotexnologik jarayonlarning inson faoliyatining turli sohalarida qo'llanish samaradorligini, oziq-ovqat, ichimlik olishdan tortib to ekologik toza energiya tashuvchilarini va yangi materiallarni olishni ko'rib chiqdik

Biotexnologik jarayonlarga bo'lgan talab ularning kompaktligi va bir vaqtning o'zida katta miqyoslilik, yuqori darajada mexanizatsiyalashganligi va mehnat samaradorligining yuqoriligi bilan shartlangandir. Bu jarayonlarni nazoratga, boshqarishga va avtomatlashtirish ostiga olish mumkindir.

O'zbekistonda biotexnologiya va gen muxandisligi sohasidagi ilmiy tadqiqotlari O'zRFA bioorganik kimyo institutida, O'zRFA mikrobiologiya institutida, inson va o'simlik genofondi institutida, g'o'za genomikasi markazida, genetika institutida va O'zMU ning biologiya – tuproqshunoslik fakultetida olib boriladi.

O'zbekistonda biotexnologiyaning rivojlanish tarixi

Biotexnologiya fani O'zbekiston uchun eng kenja fanlardan bo'lib, uni tarixi uzoqqa bormaydi (qadimiy biotexnologiyalar; non yopish, qatiq tayyorlash va h.k. bundan istisno). Bu fan asosan O'zbekiston Fanlar akademiyasining mikrobiologiya institutida, genetika va o'simliklar eksperimental biologiyasi institutida hamda

Respublika Kimyo birlashmasiga qarashli bir qator zavodlarda (YAngiyo'l biokimyo zavodi, Andijon gidroliz zavodi, qo'qon spirt zavodi) rivojlanib kelmoqda.

Biotexnologiya ixtisosligi bo'yicha birinchi o'zbek akademigi A.G.Xolmurodov (1939-1996) fuzarium avlodiga mansub zamburug'lardan NAD-kofermenti va vitaminlar kompleksi (V guruhiga kiruvchi vitaminlar, vitamin RR, Q 10 vah.k.) tayyorlash texnologiyasini yaratdi. Akademik M.I.Mavloniy O'zbekistonda uchraydigan achitqi zamburug'larni tahlil qilib, ularni nonvoychilik, vinochilik va chorvachilikka qo'l keladigan turlarini topdi va ular asosida maxsus xamirturushlar va vinochilik uchun achitqi tayyorlash texnologiyalarni yaratdi.

Professor Q.D. Davranov MDH mamlakatlarida birinchilardan bo'lib yog' parchalovchi lipaza fermentini tayyorlash texnologiyasini yaratdi. Bu fermentni ko'p shakllilik sabablarini tahlil qilib, har bir biotexnologik jarayon uchun o'ziga xos spetsifiklikka ega bo'lgan lipaza fermenti zarur degan fikrga keldi va buni amaliyotda tasdiqlab berdi. Q.D. Davranov yaratgan "Yer malhami" biopreparati, azot o'zlashtiruvchi mikroorganizmlar asosida tayyorlangan bo'lib, mamlakatimiz qishloq xo'jaligida keng qo'llanilmoqda.

Genomlarni sekvinlash loyixalari 2002 yil – sichqon genomi sekvenlangan (*Musmusculus*). Sichqon genomi 95% ga odam genomiga o'xshash. SHuning uchun odam kasalliklarini o'rganishda sichqon zarur ob'ekt xisoblanadi. Genom hajmi – 3,48 mlrd. nukleotid. Xromosoma soni 20 ta 2002 yil – sholi genomi sekvenlangan (*Oryzasativa*). 2005 yil - shimpanze genomi sekvenlangan (*Pantroglodyte*). Genom hajmi -3.3 mlrd. nukleotidov. Xromosoma soni. 2013 yil - Zebrafish (*Daniorerio*) genomi sekvenlangan .



3 - rasm. Geni o'qilgan organizmlar



4-rasm. Sekvinatorlar

Ulkan ilmiy va texnologik rivojlanish

Qilingan ishlar	avval o'tmishda	hozirda
muddati	>3650 kun	3 kun
xarajatlari	3 000 000 000 \$	2 000 \$
ishtirokchilar	Yuzlab laboratoriyalar	bir kishi
sifati	1 ta o'qiladi	100 o'qiydi

TIBBIYOTDA BIOTEXNOLOGIYA

Tibbiyotda biotexnologiya vositalari va metodlari turli kasalliklarni erta tashxis qo'yish va davolash uchun mo'ljallangan yangi biologik faol moddalar va dorilarni yaratishda muhim rol o'ynaydi.

-Monoklonal antitelalar turli kasalliklarni tashxis qo'yish va davolash uchun noyob reagentlar sifatida ishlatiladi.

-Farmatsevtika bozoriga chiqishga tayyor,

-uy hayvonlar sutlaridan olinadigan,

-terapevtik oqsillar

2 -jadval

Maxsulot	Kompaniya	Olinadigan hayvon manbasi	Tayyorgarlik darajasi
ATryn, odamning rekombinant anti-trombin III	GTC Biotherapeutics	Echki	ES da bozorga chiqish arafasida AQSHda 3 faza tekshiruvda
S1 esteraznyy ingibitor	Rnarming	Quyov	3 faza tekshiruvda
MM-093 (AFP), alfa-fetoprotein	Merrimack and GTC Biotherapeutics	Echki	2 faza tekshiruvda
Alfa-glyukozidaza	Rnarming	quyon	Klinik tek. qadar
Odamning o'sish gormoni	BioSidus	sigir	Klinik tek. qadar
Albumin	GTC Biotherapeutics	sigir	Klinik tek. qadar
Fibrinogen	Rnarming	sigir	Klinik tek. qadar
Kollagen	Rnarming	sigir	Klinik tek. qadar
Alfa-1-antitripsin	Rnarming	sigir	Klinik tek. qadar
Laktoferrin	GTC Biotherapeutics	echki	Klinik tek. qadar
Malyariya vaktsinasi	GTC Biotherapeutics	echki	Klinik tek. qadar
CD 137 (4-1BB) MAb, monoklonal antitela	GTC Biotherapeutics	echki	Klinik tek. qadar

Biotexnologik izlanishlar faoliyati tufayli SARATON va OITS kabi jiddiy kasalliklarni davolashning zamonaviy usullari ishlab chiqilmoqda. Statistik ma'lumotlarga ko'ra bu usullar bemorlar hayotini uzaytirish imkonini berishi aniqlangan. Antibiotiklar – yuqori fiziologik faollikka ega bo'lib, ma'lum guruh mikroorganizmlar, rak va boshqa kasalliklarning rivojlanishiga tanlab ta'sir etib rivojlanishini to'xtatadi. Ularning turi 5000 dan oshiq bo'lib , ayrimlari terapevtik ishlarga tavsiya qilingan. Biotexnologiyaning yangi yo'nalishi qimmatbaho garmonal preparatlarni sintez qilish hisoblanadi.

QISHLOQ XO'JALIGIDA BIOTEXNOLOGIYA

Qishloq xo'jaligida biotexnologiya quyidagi maqsadlarda ishlatiladi:

- Yuqori hosildorlik olishda;
- Patogen bakteriyalar, zamburug'lar va viruslarga qarshilik ko'rsatishda;
- Noqulay tabiiy sharoitlarda yashash qobiliyatini (sovuq va qurg'oqchilik) oshirishda;
- Hashoratlarga chidamlilikda,
- Yovvoyi o'tlar
- Nematodalar kabi zararkunandalarga qarshi kurashda;
- Er yuzida insonlarning soni jadallik bilan ortayotgan bir vaqtda oziq-ovqatga bo'lgan talabni qondirish, o'simlikshunoslik va chorvachilikning samaradorligini oshirish kerak, shuning uchun biotexnologiyani asosiy e'tibori shu muammoga qaratilgan.

MIKROORGANIZMLAR BIOTEXNOLOGIYASI

Mikroorganizmlar asosida xilma-xil fiziologik faol moddalarni sintez qilish, buning uchun kerakli va iqtisodiy samara beradigan, raqobatbardosh mikroorganizmlarni yaratish, ulardan kerakli mahsulotni ajratib olishni yo'lga qo'yish, shu maqsadda o'simlik va hayvon hujayrava to'qimalaridan foydalanish kabilar. Mikroorganizmlar na ob-havoga na faslga bog'liq kub metr ozuqa muhitida achitqi zamburug'lari 24 soatda 30 kilogramm oqsil to'playdi, shuncha miqdorda oqsil to'plash uchun 18 gektar erga no'xat ekib, uch oy parvarish qilish lozim bo'ladi. Gen injeneriyasi usulida 1 litr mikroorganizm muxitidan 100 mg o'stirish garmoni olinadi. Bunday garmonlar yara va kuygan joylarni tezroq bitib ketishi, suyakda Ca^{2+} almashinuvini yaxshilaydi.



5-rasm. Mikroorganizm kolloniyasi.

KLONLASH

1997 yil YAn Vilmut va uning hamkasblari qo'y klonini ekonstruksiya qildilar va DOLLI ismli qo'y klonini yaratdilar. DOLLI birinchi klonlangan sutemizuvchi edi. Vilmut va uning hamkasblari Shotland qoratumshuq qo'ylari tuxum xujayrasiga Dorsett qo'ylari sut bezlari xujayrasi yadrosini transplantatsiya qildi.

Tuxum xujayra yadrosi kombinatsiyasi, birlashishi va xujayraning bo'linishini rag'batlantirish elektr energiyasi hisobiga amalga oshirildi.



6-rasm. Birinchi klon organizmi. Dolly qo'yi

KLONLARI YARATILGAN ORGANIZMLAR

Klonlangan organizmlar (tuzatuvchi) yangi texnologiyalar

1. «Zinc finger nuclease, ZFN» Rux barmoqchali nukleazal.
2. TALEN (Transcription Activator-Like Effector Nuclease).
3. CRISPR (Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats)

O'ZBEKISTONDA ISHLAB CHIQARILADIGAN BIOTEXNOLOGIK MAHSULOTLAR VA O'SIMLIKLAR

- Porloq -1
- Porloq -2
- Porloq -3
- Porloq -4
- Biopreparatlar
- Laktobakterin, —Kolibakterin, —Orom-1, —Orom-2, —Orom-3, —Biofikol, —Biofikol-M kabi o'ndan ziyod biopreparatlar
- tozalash vositalari
- Neft va neft mahsulotlari bilan ifloslangan tuproq va oqova suvlarini
- Biologik o'g'itlar
- —Er malhami, — Bioo'g'it, —FMKG, —Mikrobli o'g'it
- Biogaz
- Maishiy chiqindilari va hayvon go'ngi asosida
- Dorivor vositalar va BFM lar.

BIOLOGIK FAOL MODDALAR TA'RIFI

Biologik faol moddalar — tirik organizmlar hayot faoliyatini ta'minlab turish uchun zarur kimyoviy moddalar bo'lib, ular unchalik katta bo'lmagan konsentratsiyalarda ma'lum guruxdagi tirik organizmlar yoki ular xujayralariga,

hamda xavfli shishlarga nisbatan rivojlanishni tanlab tezlatiladigan yoki butunlay tuxtatib qo'yadigan yuqori fiziologik faollik namoyon etadilar.

BIOLOGIK FAOL MODDALARNING ASOSIY GURUHLARI

- 1.Uglevodlar
- 2.Lipidlar
- 3.Karbon
kislotalar
- 4.Aminokislotalar
- 5.Oksillar
- 6.Gormonlar
- 7.Vitaminlar
- 8.Fermentlar
- 9.Antibiotiklar
- 10.Mikroelementlar

BIOLOGIK FAOL MODDALARNING AJRATIB OLINISH MANBAIGA KO'RA GURUHLANISHI

Biotexnologiya – bu tirik organizmlar (bakteriya, achitqi, hayvon yoki o'simlik hujayralari kulturasini), ularning tizimi yoki xayot faoliyati mahsulotlarini texnologik vazifalarni echish uchun qo'llash imkoniyatlarini, hamda inson ehtiyojlarini qondirishga qaratilgan xususiyatlarga ega bo'lgan organizmlarni yaratish imkoniyatlarini o'rganadigan fandir.

Boshqacha aytganda, biotexnologiya – bu biologik jarayonlarni texnika va ishlab chiqarishda qo'llashga aytiladi.

Biotexnologiya yordamida nisbatan arzon, qulay va qayta qo'llasa bo'ladigan mahsulotlardan turli xil modda va birikmalarni olish mumkin.

Bugungi kunda biotexnologiya – bu fan, ishlab chiqarish va ko'p millionli biznesdir.

B I O T E X N O L O G I Y A

—Biotexnologiya iborasi birinchi bo'lib venger injeneri Karl Ereki tomonidan 1917 yilda, cho'chqalarni katta miqdorda shakar lavlagisi bilan etishtirish jarayonida kiritilgan edi. Biroq, bu ibora o'sha yillarda keng tadbiquqa ega bo'lmadi. Faqatgina 1961 yilda shved mikrobiologi Karl Geren Xeden ilmiy jurnallardan birini nomini «Biotexnologiya va bioinjeneriya» deb nomlashni taklif etgandan so'ng bu iboraga yana qaytildi SHundan so'ng «Biotexnologiya» iborasi mikrobiologiya sohasidagi ishlab chiqarishga tegishli bo'lgan jarayonlarini nomlash maqsadida qo'llana boshladi.

Biotexnologiya – bu biologik, kimyoviy va texnik tadqiqotlarning natijasidir. Biotexnologik jarayonlar kimyoviy jarayonlardan farqli o'laroq —yumshoq sharoitlarda, normal bosim ostida, faol reaksiya sharoitida va muhitning yuqori haroratlarda amalga oshiriladi.

Biotexnologik jarayonlarning afzalliklari:

- chiqindilar va zararli mahsulotlari bilan atrof muhitni juda oz miqdorda ifloslaydi;
- iqlim va ob-havo sharoitlariga kam bog'liq;
- katta yer maydonlarini talab etmaydi;
- pestitsidlar, gerbitsidlar va boshqa atrof muhitga zararli bo'lgan turli zararli

agentlarni talab etmaydi.

Biotexnologiya kimyoviy texnologiya bilan solishtirganda quyidagi afzalliklarga ega:

1. Spetsifik va unikal hususiyatli biologik faol moddalarni olish imkoniyati, masalan oqsillar va DNK, hozirgi vaqtga qadar bunday moddalarni kimyoviy yo'l bilan olish imkoni yo'q.

2. Biotexnologik jarayonlarni nisbatan yuqori bosim va haroratda olib borish imkoni.

3. Mikroorganizmlar boshqa organizmlarga nisbatan yuqori tezlikda o'sish va qisqa vaqt ichida katta miqdorda biomassa to'plash hususiyatiga egadir. Masalan, mikroorganizmlar yordamida 300 m³ xajmdagi fermenterda bir kecha kunduzda 1 t oqsil ishlab chiqarish mumkin (365 t/yiliga). Xuddi shunday hamjdagi oqsilni yirik shoxli qoramoldan olish uchun 30 000 bosh qoramol kerak bo'ladi, agarda xuddi shunday miqdordagi oqsilni dukkaklilar yordamida olinsa unda dukkaklini o'stirish uchun 5400 ga er maydoni talab etiladi.

4. Biotexnologik jarayonlar uchunxom ashyo sifatida qishloq-ho'jaligi va sanoat chiqindilarini qo'llash mumkin. Biotexnologik jarayonlar kimyoviy jarayonlarga nisbatan ancha ekologik xavfsizdir.

Biotexnologiyani asosiy yo'nalishlari: Gen, hujayra va fermentlar injeneriyasi;

1. Texnikaviy bioenergetika- vodorod, biogaz olish;
2. Immunobiotexnologiya;
3. Ozuqa maxsulotlari biotexnologiyasi;
4. Qishloq xo'jaligida ishlatiladigan preparatlar biotexnologiyasi;
5. Sanoat mahsulotlari biotexnologiyasi;
6. Dorivor moddalar, diagnostika va reaktivlar biotexnologiyasi;
7. Biogidrometallurgiyada ishlatiladigan biotexnologiya;
8. Tabiatni muhofaza qilish va ekologik biotexnologiya;
9. Nanotexnologiya-hujayra buzilganda, operatsiyavaqtida nonatexnologiya prinsipi asosida ishlansa oz-ozdan shramlar yo'q bo'lib ketadi.

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR:

1. Biotexnologiya tushunchasiga ta'rif bering.
2. Biotexnologiyani ilm-fan va ishlab chiqarish bilan o'zaro bog'liqligi. Biotexnologiya bilan bog'liq sohalarni sanab o'ting.
3. Biotexnologik maxsulotlarni qo'llanish sohalarini ayting va misollar keltiring.
4. Xozirgi vaqtda biotexnologik maxsulotlar bozori qanday holatda.
5. Biotexnologiya fani predmeti, ob'ektlari, maqsadi va vazifalari nimadan iborat? Biotexnologiya bo'limlari sanab o'ting.
6. Biotexnologiya rivojlanishining qisqacha tarixi va uning sigmentlari aytib bering.
7. O'zbekistanda biotexnologiya rivojlanishi va yutuqlari.

2 – MA‘RUZA

MAVZU. Biologik faol moddalar olinishi uchun qo‘llaniladigan xom ashyolar. Biologik faol moddalar olinishining umumiy texnologik usullari.

REJA:

1. BFM ajratib olish uchun xom ashyo. Klassifikatsiyasi. Xom ashyo manbalari.
 - 1.1. Dorivor o‘simlik xom ashyosi.
 - 1.2. Hayvon xom ashyosi.
 - 1.3. Bioob‘ektlarni/produtsentlarni o‘stirish uchun substratlar .
2. Xom ashyoni qayta ishlash usullari. An‘anaviy va zamonaviy usullar. Kamchilik va ustunliklari.
3. Biologik faol moddalarni olishning umumiy texnologik usullari.
 - 3.1. O‘simlik xom ashyosini qayta ishlashni texnologik bosqichlari.
 - 3.2. Organopreparatlar uchun xom ashyo tayyorlash texnologiyasi.
 - 3.3. Mikroorganizmlar ishtirokidagi biotexnologik ishlab chiqarish sanoati.

Tayanch iboralar: Biotexnologiya, biologik faol moddalar, organopreparatlar, mikroorganizmlar biotexnologiyasi.

Biologik faol moddalar ishlab chiqarilishining umumiy sxemasining tarkibiy qismlari:

- xom ashyo tanlash;
- xom ashyo qayta ishlanishini optimal apparatura sxemasini ishlab chiqish;
- ishlab chiqarishning optimal sharoitlarini tanlash;
- texnologik jarayonni qat‘iy nazoratini ta‘minlash;
- so‘nggi mahsulotni ajratib olish va tozalash usullarini mukammallashtirish.

BFM AJRATIB OLIISH UCHUN XOM ASHYOLAR

Biotexnologiyani muvaffaqiyatli rivojlanishi qator samarali davolovchi iva profilaktik vositalarni yaratishga imkon berdi.

Avvalambor, keling qaysi mahsulotlar ularga tegishli ekanligini aniqlab olaylik. Avvalgi ma‘ruzalarda biz BFM asosida olingan maxsulotlarni uch kategoriyaga bo‘lgan edik:

1. Tabiiy xom ashyodan olinadigan (o‘simlik, hayvon, mikroorganizmlar) va ularning kimyoviy modifikatsiyalangan biotexnologik maxsulotlari.

2. Gen muxandisligi usullari bilan o‘zgartirilgan shtamlardan olingan ikkinchi avlod biotexnologik maxsulotlari, (inson insulini).

3. BFM ni hujayra retseptorlari bilan o‘zaro ta‘sirlashuviga va prinsipial yangi preparatlarni yaratishga asoslangan uchunchi avlod biotexnologik maxsulotlari (ma‘nosiz nuklein kislotalar). Ular bevosita genlarga ta‘sir etib, ularni boshqaradi va shu bilan almashinuvni to‘g‘irlab turadi.

2 va 3 kategoriyaga tegishli maxsulotlarni gen muxandisligi ob‘ektlari bo‘lganligi uchun, bizning ma‘ruzamiz jixatdan qiziqishni 1 gurux maxsulotlari uyg‘otadi:

Ularni quyidagicha klassifikatsiyalash mumkin:

1. **Dorivor vositalar** (antibiotiklar, fermentlar, kofermentlar, qon o‘rnini bosuvchi vositalar, plazmani o‘rnini bosuvchi vositalar, steroid va polipeptid tabiatli

gormonlar, alkaloidlar, aminokislotalar asosidagi preparatlar va b.q.)

2. **Profilaktik dori vositalari** (vaksinalar, anatoksinlar, interferonlar, zardoblar, immunomodulyatorlar, normofloralar);

3. **Diagnostic vositalar** (fermentli va immunn diagnostikumlari, monoklonal antitelolar va immobillangan xujayralar asosidagi preparatlar).

Biotexnologik xom ashyo – bu hayvon va o'simlik tabiatli bo'lishi mumkin, ulardan biotexnologik mahsulotlar, hamda produtsentlarni o'stirish uchun substratlarni olish mumkin.

Biotexnologik maxsulotlar – bu BFM larning tayta ishlangan maxsulotlari bo'lib, ularni olishning ishlab chiqarish sxemasida ekstraktsiya bosqichi qo'llaniladi, ya'ni bunda tirik va tirik bo'lmagan xom ashyodan ajratib olish jarayoni kechadi.

Substratlar – biotexnologik ob'ektlarni, ya'ni produtsentlarni o'stirish uchun ozuqa muhiti sifatida xizmat qiladi – go'sht ekstrakti, makkajo'xori uni, suv o'tlari va h.k.

Shuningdek, toza kimyoviy birikmalar tutgan muhitlar ham qo'llaniladi.

BFM uchun xom ashyo sifatida quyidagilar xizmat qiladi:

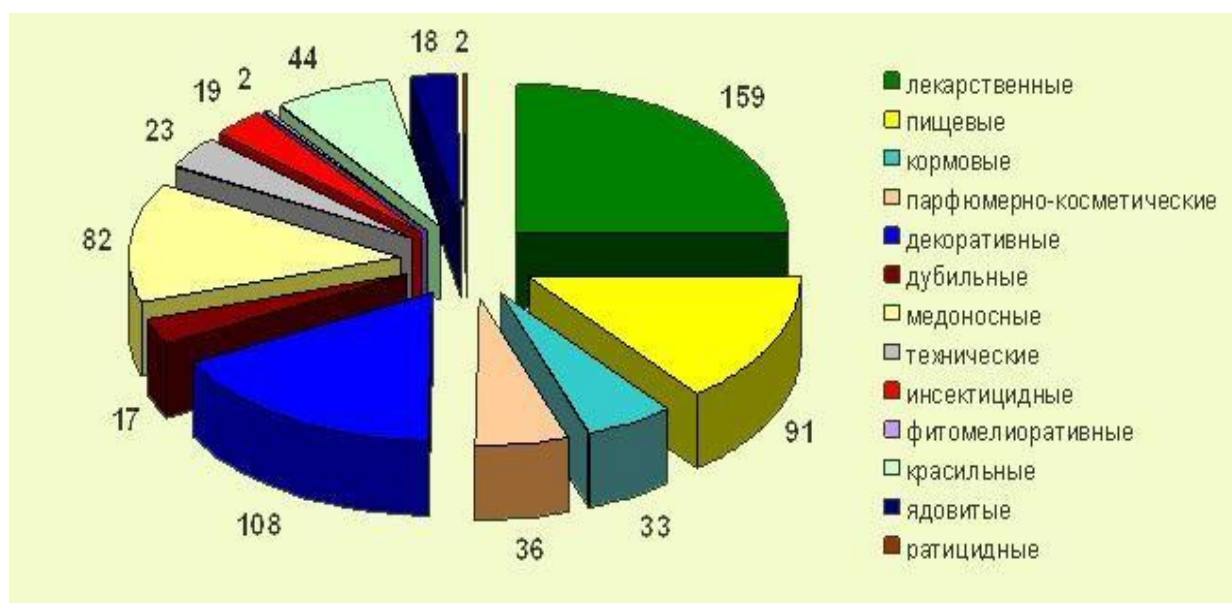
- dorivor o'simlik xom ashyosi;
- hayvon xom ashyosi;
- bioob'ektlar produtsentlarni o'stirish uchun substratlar.

DORIVOR O'SIMLIK XOM ASHYOSI

O'simlik xom ashyosiga dorivor o'simlikning barcha yoki ayrim qismlarining organlari quritilgan yoki yangi terib olingan holati kiradi.

- **er ustki qismlari** (bargi, kurtaklari, gullari, po'stlog'i)
- **ildizi va ildiz poyasi** kiradi
- **mevalari**
- o'simlik shoxlari va po'stlog'idagi yoriqlaridan oqib chiquvchi

Tabiiy ajralmalari (kamed, balzamlar, smolalar, kamed-smolalar, sutli shiralar), yoki mevalariga maxsus qilinadigan kesmalar orqali (opiy). Xo'jalikda foydali xususiyatlariga ko'ra o'simliklarni qo'llanish sohasi



Dorivor o'simliklar xom ashyo sifatida quyidagilarda qo'llaniladi:

- sanoatda toza yoki individual BFM ni olish uchun (bunda hozirda sintezini amalga oshirib bo'lmaydigan yoki iqtisodiy jihatdan samarasiz bo'lgan moddalar olinadi, bu moddalar sof ajratib olingan holda yoki modifikatsiyalash uchun boshlang'ich modda sifatida qo'llaniladi)
- Galen preparatlarini va sharbatlarni olish uchun (suvli, spirtli, efir ajratmalarini ekstraktlarini olish uchun; quyuq, suyuq, poroshoksimon va konsistensiyasi bo'yicha qattiq moddalarni). Galen preparatlari odatda faol moddasini toza xolatda ajratib bo'lmaydigan dorivor o'simliklardan tayyorlanadi. Ulardan tayyorlangan dori vositalari sof holda ajratib olingan moddadan ko'ra moddalar kompleksida samaraliroq ta'sirga ega bo'ladi (sinergizm)
- Tindirma yoki qaynatmalar shaklida foydalanadigan choy yig'malarini tayyorlashda.
- Dorivor choyni asosiy ustunligi uning tarkibidagi kompleks birikmalarning ta'siridir;
- Ozuqa maxsulotlarini yaxshilash maqsadida organizmning ba'zi fiziologik funksiyalarini faollashtiradigan vitamin, mikroelementlar va boshqa moddalar bilan boyitish (aminokislotalar, fermentlar, aromatik moddalar bilan).

HAYVON ORGANIZMIDAN OLINADIGAN XOM ASHYOLAR

Hayvon tabiatli xom ashyo sifatida tirik organizm kabi, ularning hayot faoliyati maxsulotlari qo'llaniladi:

Dori vositasi sifatida quyidagilar qo'llaniladi:

- turli xil yog'lar va yog'simon moddalar (baliq moyi, mumlar);
- asal arilarning xayot faoliyati moddalari (asal, propolis, asal ari suti);
- yirik shoxli qoramolning a'zolari va to'qimalarini qayta ishlangan maxsulotlari;
- bug'u shoxlari (panti);
- hayvonlarning boshqa a'zolaridan olinadigan preparatlar;
- uy va yovvoyi hayvonlardan olinadigan gormon va ichki sekretiya bezlaridan olinadigan fermentlar (oshqozon osti bezi, gipofiz, urug'donlar, tuxumdonlar);
- ilon zaharlari;

Hayvon manbasiga ko'ra xom ashyo klassifikatsiyasi:

- bug'u yetishtirish mahsulotlari (panti, shoxlari, qoni);
- asal to'playdigan asal arilar mahsulotlari (mum, zahari, propolis, apilak, asal, changi);
- ilon maxsulotlari (zaharalar).

Kimyoviy tarkibi bo'yicha klassifikatsiyasi:

- mumlar (arilarning, kashalotlarning, qo'ylarning);
- yog'lar (baliq, cho'chqa va b.q.);
- zaharlar (ari va ilon).

Farmakologik ta'siri bo'yicha klassifikatsiyasi:

- biostimulyatorlar (pantlar, mumiyo va apilak preparatlari);
- nevralgiya, revmatizma va b.q. davolovchi vositalar (ari va ilon zahari preparatlari);
- yara bitiruvchi vositalar (propolisa va asaldan olingan preparatlar);
- davolovchi-profilaktik vositalar va parhez ozuqa mahsulotlari (asal, changchi).

Texnologiyaga ko'ra barcha organopreparatlar quyidagi guruhlarga bo'linadi:

Quritilgan bez va to'qimalar. Ular o'z tarkibida boshlang'ich xom ashyoning deyarli barcha kompleks moddalarni tutadi (ta'sir etuvchi modda, qo'shimcha modda va ballast moddalar). Asosan poroshok va tabletka ko'rinishida ishlab chiqariladi.

Ekstraksion preparatlar. Xom ashyoni qayta ishlash natijasida ta'sir etuvchi moddani erituvchi (ekstragent) yordamida olingan vositalardir. Bunda usulda olingan preparatlar ko'pgina qo'shimcha va ballast moddalardan xoli bo'ladi. Ekstraktlar quruq (kukun, tabletka) va suyuq shaklda ishlab chiqariladi.

Maksimal tozalangan organopreparatlar. Xayvon xom ashyosidan olingan individual dori vositalari bo'lib, chuqur tozalash usullari yordamida olinadi (adsorbsion va ion almashinuv xromotografiyasi, «suqlik/suyuqlik» ekstraksiyasi va x.k. yordamida). Asosan in'eksion dori vositasi ko'rinishida ishlab chiqariladi.

Organopreparatlarni ishlab chiqarish uchun xom ashyo hush xonalardan olinadi. Zarur bo'lgan a'zo, to'qima, biologik suyuqliklar hayvon jonsizlantirilgandan so'ng darhol amalga oshiriladi. Chunki, hayvon xom ashyosi saqlash va transportirovkaga chidamsiz bo'lgani uchun ularni konservatsiya qilinadi.

KONSERVATSIYA UCHTA USUL BILAN AMALGA OSHIRILADI:

- 1) Spirt yoki atsetonda saqlash (bunda xom ashyo bir vaqtning o'zida suvsizlantiriladi va qisman yog'sizlantiriladi);
- 2) Nartiy xlorning quruqtuzi yoki uning konsentrlangan eritmasi bilan tuzlash;
- 3) Yaxlatish orqali.

BIOOB'EKTLAR PRODUTSENTLARNI KULTIVATSIYALASH UCHUN SUBSTRATLAR

Substratlar quyidagilarni ta'minlashi zarurdir:

- hayotchanligini;
- ma'lum produtsentlarni o'sish va rivojlanishini;
- maksimal samaradorlikni ta'minlagan holda asosiy mahsulotning sintezini.

Tabiiy xom ashyo materiallari

Mikroorganizmlar har qanday organik birikmani qayta ishlash xususiyatiga egadir, shuning uchun mikrobiologik biotxnologiya uchun potensial xom ashyo sifatida har qanday organik modda xizmat qilishi mumkin.

Tabiiy xom ashyo manbasi sifatida qishloq-ho'jaligi mahsulotlari (mevalar, sharbatlar, tuganaklar, ut massasi) va yog'ochni qayta ishlash mahsulotlari xizmat qilishi mumkin (uglevodlar, kraxmal, sellyuloza, gemitsellyuloza va lignin).

Hozirgi vaqtda keng qo'llanilayotgan va iqtisodiy jihatdan qulay bo'lgan materiallar bu kraxmal (ayniqsa makkajo'xori), metanol, melassa va nam shakardir.

Eng qulay va ko'p bo'lgan substrat sifatida qand ishlab chiqarish xom ashyosi hisoblanadi (shakar lavlagisi va shakar qamishi).

Biroq hozirgi vaqtda dunyo bo'yicha an'anaviy tarzda shakarni qo'llanishi asta sekin pasayib bormoqda, chunki u shakar o'rnini bosuvchi boshqa moddalar bilan almashtirilmoqda (shirinlashtiruvchilar).

Hozirda etanolini (dvigatelni ichki yonishi uchun yoqilg'i) ishlab chiqarishda ham shakar saqllovchi xom ashyolar substrat sifatida qo'llanib kelinmoqda.

Qishloq–xo'jaligining kraxmal tutuvchi mahsulotlari

-Turli xil donlar (makkajo'xori, guruch, bug'doy);

-Ildiz mevalar (kartoshka, topinambur, manioka).

Kraxmalni qo'llashdagi noqulayliklardan biri shundaki, kraxmalni qo'llashdan oldin uni monosaxarid yoki oligosaxaridlarga bo'lgan fermentativ gidroliz uchratish kerak bo'ladi.

Tabiatda keng tarqalgan energiya va uglerod manbasi bu sellyulozadir. Toza sellyuloza osonlik bilan kimyoviy yoki fermentativ gidroliz orqali eruvchi qandlarga parchalanishi mumkin. Keyinchalik ular mikroorganizmlar tomonidan fermentatsiyaga uchrab (achish jarayoni) etanol, butanol, atseton, birxujayrali oqsil, metan va boshqa ko'pgina boshqa moddalarni hosil qiladi.

Sellyuloza tabiatda keng tarqalgan moddalardan bo'lib, o'simliklar tomonidan bir yilda kishi boshiga 24 t sellyuloza ishlab chiqariladi.

Tayyor mahsulotning tannarxini kamaytirish va chiqindisiz ishlab chiqarishni yaratish maqsadida nisbatan arzon va qulay xom ashyo sifatida boshqa ishlab chiqarish jarayonlaridagi qoldiq va qo'shimcha mahsulotlardan foydalaniladi, masalan melassa (qora patoka) va sut zardobi.

– o'z melassa shakar ishlab chiqarishning qoldiq mahsuloti bo'lib, tarkibida 50% gacha uglevodlarni saqlaydi.

Ular antibiotiklar, organik kislotalar va non yopish uchun kommersion achitqilarini ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

-zardob (pishloq ishlab chiqarishda)

-etanol ishlab chiqarish chiqindilari oziqa achitqilarini olishda qo'llaniladi.

Yanada ham murakkab bo'lgan chiqindilar bular chorvachilik chiqindilari (najas, siydik), qishloq–ho'jaligi chiqindilari va aishiy chiqindilardir.

Hayvon chiqindilari komponentlarini utilizatsiyasi kompostlash orqali amalga oshiriladi.

KIMYOVIY VA NEFT KIMYOVIY SUBSTRATLAR

Substrat sifatida neft komponentlaridan foydalanishimiz mumkin (n-alkanlar, ayniqsa uglerod atomi 10-20 ta bo'lgan suyuq alkanlar), bir xujayrali oqsilni ishlab chiqarish uchun tabiiy yoki neft ishlab chiqarish jarayonidagi gazdan foydalanishimiz mumkin. Ularni ko'pgina bakteriyalar utilizatsiya etishi mumkin. Biroq neft va gaz tugab borayotgan tabiiy zaxiralar qatoriga kiradi.

XOM ASHYONI QAYTA ISHLASH USULLARI

Hozirgi vaqtda o'simlik va hayvon xom ashyosidan biologik faol maddalarni ajratishni an'anaviy usullari keng rivojlangan.

1. Sovuq presslash yoki press ostida siqib chiqarish usuli (biologik faol moddalarni yog' saqlovchi urug' va mevalardan ajratib olish. Kungaboqar, zaytun moyi, sitrus mevalardan efir moylarini ajratib olish)

2. Issiq presslash o'simlik moylarini ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Xom ashyo 160-200 °S gacha qizdiriladi, so'ng presslanadi, ajratib olingan suyuqlik so'nggi mahsulot hosil bo'gunga qadar filtrlanadi. Usulning kamchiligi ajratib olingan moy uzining qator foydali xususiyatlarini yo'qotadi.

3. Suv – bug'li ekstraksiya efir moylarini ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

To'g'ridan-to'g'ri haydash usulida o'simlikning biologik faol moddalari bug' bilan distillyatordan kondensatorga o'tadi va suvga ajraladi. Suv yuzasida esa efir moylari yig'iladi, so'ng ular ajratib olinadi.

4. Suv-spirtli ekstraksiya, bu usulda biologik faol moddalar suv-spirtli aralashma qo'llagan holda ajratib olinadi.

5. Yog'li ekstraksiya, bunda ekstraksiya qizdirilgan o'simlik moyi yordamida o'tkaziladi.

6. Erituvchilar bilan ekstraksiyalash, bu ekstraksiyaning nisbatan zamonaviy usul bo'lib, turli omillarga sezuvchan bo'lgan BFM ni ekstraksiyalashda qo'llaniladi

An'anaviy usullarni takomillashtirish natijasida yangi zamonaviy usullarni paydo bo'lishiga olib keldi, bu jarayonlarda prinsipial yangi yondoshuvlar qo'llanmoqda (SO₂ bilan ekstraksiyalash, ultra tovush bilan).

Odatda, biologik faol moddani ekstraksiyaga tayyorlashning birinchi bosqichi bu yog'lardan xolos bo'lishdir.

Ko'pincha bu maqsadlar uchun erituvchilardan foydalaniladi (geksan, xloroform, spirtlar va ularni aralashmasi).

O'simlik er ustki qismini qayta ishlash jarayonida lipidlar bilan bir qatorda o'simlikning xlorofillga boy, yashil va sariq pigmentlari olib tashlanadi, bu o'z navbatida biologik faol moddalarni ajralishini ancha osonlashtiradi.

DORIVOR O'SIMLIK XOM ASHYOSINI QAYTA ISHLASH SXEMASI

Biologik faol moddalarni olishning umumiy texnologik usuli

Bozor iqtisodiyotining zamonaviy sharoitida birlamchi muammo bu – xom ashyo resurslarini to'liq ishlatishdir.

✚ O'simlik xom ashyosidan BFM ni ekstraksiyalash/ajratib olish jarayoni o'z ichiga quyidagi bosqichlarni o'z ichiga oladi: O'simlik xom ashyosini tayyorlash (quritish, o'simlik xom ashyosini maydalash, miqdorini o'lchash, maxsus sig'implarga joylash, dastlabki ishlov berish);

✚ Ekstraksiya (o'simlik xom ashyosini erituvchiga solish);

✚ BFM dan xolos bo'lgan xom ashyoni erituvchidan ajratish;

✚ Erituvchini olib tashlash va ekstrakni olish (bunda jarayon sezilarli darajada va uzoq vaqtli qizdirish bilan boradi);

ORGANOPREPARATLARNI TAYYORLASH TEXNOLOGIYASI

1. Xom ashyoga dastlabqi qayta ishlov berish. Endokrin zavodiga kelib tushgan xom ashyoga majburiy dastlabki qayta ishlov beriladi:

Hall M. J. and Hassall C. H. 2001. Production of monamycins, novel depsipeptide antibiotics. Applied Microbiology 19:109- 112.

Agathos S. N. and Domain A L. 2006. Dissolved oxygen levels and the in vivo stability of gramicidin S synthetase. Applied Microbiology and Biotechnology 24:319-322.

2. Maydalash. Ekstraksiyalash sharoitini va hayvon xom ashyosini keyingi qayta ishlovini yaxshilash maqsadida xom ashyo maydalagich vallarida suspensiy mayda zarrachalargacha maydalaniladi.

3. Quritish. Gomogenezatni (go'sht qiymasini) nozik quritish usulida vakuum-quritish shkafida vakuum ostida 40 °S da quritiladi.

4. **Yog'sizlantirish.** Quritilgan gomogenizatni yog'sizlantirish yog'larni yaxshi ajratib oladigan organik erituvchilar bilan Sokslet apparatida olib boriladi (atseton, benzin, petroley efiri). Yog'sizlantirish tahir ta'mga ega bo'lgan va dori vositasini olish uchun xom ashyo sifatini buzadigan yog'larni olib tashlash maqsadida amalga oshiriladi. YOg'qoldiqlari vakuum-quritgich shkafida olib tashlanadi.
5. **Organik erituvchigi olib tashlash.** Yog'sizlantirish jarayonidan so'ng erituvchi xom ashyodan maxsus xaydash papparatlarida yoki vakuum-quritgich shkafida olib tashlanadi.
6. **Ekstraksiyalash.** Ekstraksion preparatlarni hamda maksimal tozalangan organopreparatlarni olish sanoatida qo'laniladi.
7. **Tozalash.** Organopreparatlarni ekstraktlarini olishda ajratma keyingi filtrlash va tindirishga uchratiladi.

Maksimal tozalangan preparatlarni olish uchun xom ashyo ajratmasi keyingi nozik tozalash usuliga uchratiladi.

Dori shaklini olish.

Mikroorganizmlar ishtirokida biotexnologik jarayonni tashkillashtirishda ham, o'simlik va hayvon xom ashyosini qayta ishlashdagi qayta ishalsh texnologiyalari qo'llaniladi.

Biroq, jarayonda tirik biologik ob'ektlar qo'llanganligi uchun (hujayra, bakteriya, fermentlar) qayta ishlash jarayoni nisbatan kompleksli yondoshuvni talab etiladi.

Biotexnologiyada qo'llanaladigan mikroorganizmlarning har bir turi ozuqa muhitlariga nisbatan o'ta tanlovchan bo'lganligi uchun, shuning uchun organik xom ashyo (laktozadan tashqari, saxaroza va kraxmal) dastlabki kimyoviy qayta ishlov bermasdan turib mikroob sintezi uchun yaroqsiz bo'ladi.

Muhit o'zidan suvli eritmani tashkil etib, ozuqa moddalarini hujayralarga ma'lum miqdorda kelishini ta'minlashi kerak bo'ladi.

Ozuqa muhitini taxminiy tarkibini mikroorganizmlarning hujayra moddasidan bilib olish mumkin.

Ba'zi mikroorganizmlar biomassasining elementar tarkibi:

3-jadval

Mikrob hujayrasining kimyoviy tarkibi	Biomassa tarkibi, quruq modda %		
	Bakteriyalar	Achitqilar	Zambrug'lar
S	50,4	49,8	47,9
N ₂	12,3	12,4	5,2
O ₂	30,5	31,1	40,2
H ₂	6,8	6,7	6,7
R ₂ O ₃	4,95	3,54	4,85
K ₂ O ₂	2,41	2,34	2,81
SO ₃	0,29	0,04	0,11
Na ₂ O	0,07	—	1,12
MgO	0,82	0,42	0,38
CaO	0,89	0,38	0,19
Fe ₂ O ₃	0,08	0,03	0,16
SiO ₃	0,03	0,09	0,04

Ferment va vitaminlarini hosil bo'lishi uchun mikroelementlar zarurdir: V, Mo, Mn, Zn, Cu, Br, J, Co, bu mikroelementlar muhitga suv bilan birga kiritiladi. Ozuqa muhitining tarkibidagimoddalardan eng muhim o'rinni uglerod egallaydi. Uglerod hujayraning barcha organik modalarning tarkibiga kiradi: aminokislotalar, oqsil, nuklein kislotalar, lipidlar.

BAKTERIYALARNING OZIQLANISH TURLARI

4-jadval

Ozuqa manbai	Mikroorganizmlar guruhi
1. Uglerod	Avtotroflar Geterotroflar
2. Energiya	Fototroflar Xemotroflar
3. Elektronlar donორlari	Litotroflar Organotroflar

Muhit tarkibi va optimal rejimlar ikki usul bilan aniqlanadi: uzun ko'p bosqichli empirik tanlov orqali va tajribani rejalashtirishning matematik usuli bilan. Hozirgi vaqtda birinchi usul keng tarqalgan usullardandir. Ozuqa muhitlarini tayyorlash aralashtirgichlar bilan jixozlangan maxsus reaktorlarda amalga oshiriladi.

- Har qanday mikrobiologik laboratoriyaning amaliy faoliyatida, bakteriologik usul muxim xisoblanadi. Buning uchun keng mikiyosda ozuka muxitlari kullanib, ularda tadkik etilayotgan mikroorganizmlar ustiriladi.

- Mikroorganizmlar metabolizmi xilma xilligi bilan xarakterlanadi. Ozuka moddalari sifatida mikrob xujayralari turli xil organik va mineral birikmalarni uzlashtiradilar.

- **Uglerod manbasi va oziklanish turlari.** Barcha mikroorganizmlar uglerod

manbaini uzlashtirish xususiyatiga kura ikki turga bulinadi – avtotroflar va geterotroflar. Avtotroflar (lot. autos — uzim, trorne — oziklanish) uglerodning yagona manbasi bulgan SO_2 dan xujayraning uglerod tutuvchi komponentlarini sintezlaydi. Geterotroflar (lot. heteros — boshka, «uzgalar xisobiga oziklanuvchilar») esa fakatgina SO_2 ning assimilyasiyasi xisobiga mavjud bula olmaydi. Ular turli xil uglerod tutuvchi organik birikmalari - geksozalar (glyukoza), kup atomli spirtlar, kam xollarda uglevodorodlarni uzlashtiradilar. Kupgina mikroorganizmlar uglerod manbasi sifatida aminokislotalarni, organik kislotalarni va boshka birikmalarni uzlashtiradilar.

- **Energiya manbasi va elektron donorlari.** Energiya manbai va elektron donorlarining tabiatiga kura mikroorganizmlarni fototroflarga (fotosintezlovchilar), ya'ni kuyosh energiyasini uzlashtira oladiganlar va xemotroflarga (xemosintezlovchilar) energiyani oksidlanish-kaytarilish reaksiyalari xisobiga oladigan turlarga bulinadilar. Fototroflarga fakatgina saprofit mikroorganizmlar kiradi. Odam patologiyasida asosiy rolni xemosintezlovchi mikroorganizmlar uynaydi.

- Donorlar tabiatiga kura xemotroflar xemolitoroqlarga (xemoavtoroqlarga) va xemoorganotroflarga (xemogeterotroflarga) bulinadi.

- Azot tutuvchi birikmalarni sintezi uchun (aminokislotalar, purinlar, pirimidinlar, ba'zi vitaminlar) mikroorganizmlar azot manbasiga muxtoj buladi. Ulardan ba'zilar molekulyar azotni atmosferadan uzlashtirish kobiliyatiga egadir (azotyiguvchi bakteriyalar) yoki noorganik azotni ammoniy tuzlari, nitrat va nitritlardan uzlashtiradi.

- Azot va ugleroddan tashkari barcha mikroorganizmlarga biosintetik reaksiyalar uchun fosfor, oltingugurt tutuvchi birikmalar, xamda Mg, K, Sa, Fe ionlari va boshka mikroelementlar zarur buladi.

- Mikrob xujayrasini struktur komponentlarini sintezi uchun va xayotiy jarayonlarni doimiyiligini ta'minlash uchun ozuka moddalari bilan bir katorda mikroorganizmlarga etarli darajada energiya mikdori talab etiladi. Bu uz navbatida biologik oksidlanish natijasiga xosil buladigan ATF xisobiga kondiriladi.

- Mikroorganizmlar dunyosi juda xilma xildir. Ulardan ba'zilar energiyani xattoki mineral tuzlardan oladilar. Masalan, temir tutuvchi bakteriyalar energiyani temirni oksidlanishidan (Fe^{2+} B Fe^{3+}) xosil bulgan energiyadan olishadi. Birok prokariotlarning aksariyat kismi energiyani degidrogenlanish yuli orkali olishadi.

- Aeroblar esa erkin kislorodga muxtoj buladilar. Obligat aeroblar molekulyar kislorodsiz yasholmadilar va kupaymadilar, chunki ular akseptor sifatida elektronlardan foydalanadilar. Bunda ATF sitoxromoksidaza, flavinga boglik oksidazalar va degidrogenazalar ishtirokida boradigan oksidlanish fosforlanish natijasida xosil buladi. Agarda bunda elektronlarning sunggi akseptori sifatida kislorod bulsa kup mikdorda energiya ajralib chikadi.

- Anaeroblar energiyani kislorodsiz sharoitda ozuka moddalarini tulik parchalanmasligi orkali oladilar. Obligat anaeroblar (masalan kokshol va botulizm kuzgatuvchilari) muxitda xattoki kislorod koldiklarni xam kutara olmaydilar. Ular ATF ni piruvatgacha (pirouzum kislota) substratli fosforlanish yuli bilan uglevod, oksil va lipidlarni oksidlanishi natijasida xosil kila oladilar.

BAKTERIYALARNING OZIQLANISH TURLARI.

- passiv diffuziya
- engillashgan diffuziya
- faol transport
- kimyoviy guruxlarni translokatsiyasi

Birok ozuka moddalar, metabolitlar va ionlarning kupchiligi xujayraga aktiv transport orkali kiradi. Aktiv transportni yana oksil-permiyazalar ta'minlab berib, biroq ular yukorispetsifiklikka ega bulib, ma'lum substratlarni tashishi xususiyatigi egadirlar. Bu jaraen xujayradagi to'plangan energiya xisobiga amalga oshib, modda konsentratsiyasining gradientiga karshi xam amalga oshishi mumkin. Agarda bu jarayonga molekulaning ma'lum kimyoviy modifikatsiyasi xos bulsa, bu jarayonga kimyoviy guruxlarning translokatsiyasi deb ataladi va bunda xujayra ichiga ma'lum noorganik ionlarning tashib kirilishi amalga oshadi.

OZUQA MUXITLARIGA QO'YILADIGAN ASOSIY TALABLAR:

- Sterillik
- Engil uzlashtiriluvchi
- Azot, uglevod va vitamin moddalarining ma'lum tarkibi
- Izotonikligi
- Ma'lum yopishkoklik va oksidlanish-kaytarilish balansi

Davriy kulturani asosiy usish fazalari:

- Boshlanish fazasi (lag-faza) – 1,
- Eksponensial faza (abologarifmicheskaya) – 2 ,
- Statsionar faza - 3
- Jonsizlanish fazasi – 4

Bugun biz xom ashyo masalasini ko'rib chiqdik, xulosa o'rnida shuni etib o'tishimish mumkinki: Biotexnologik xom ashyoni tanlashdagi asosiy mezon bu:

- narxi;
- topilishining osonligi;
- yetarli miqdorda bo'lishi;
- xom ashyo manbalarini yangilanib turishi;;
- chiqindisiz jarayon (chiqindi maxsulotlarining qayta ishlash imkoni).

NAZORAT UCHUN SAVOLLARI:

1. BFM ajratib olish uchun xom ashyo manbalarini sanab o'ting.
2. BFM ajratib olish uchun xom ashyo manbalarini klassifikatsiyasi.
3. Dorivor o'simlik xom ashyosi xaqida gapirib bering.
4. Hayvon xom ashyosi o'ziga xos jixatlari nimadan iborat.
5. Bioob'ektlarni/produtsentlarni o'stirish uchun substratlar, ularning tarkibiga kiruvchi komponentlar haqida ma'lumot bering.
6. Xom ashyoni qayta ishlash usullari xaqida gapirib bering. An'anaviy va zamonaviy usullarning o'ziga xos jixatlarini aytib berin. Kamchilik va ustunliklari xaqida gapiring.
7. Biologik faol moddalarni olishning umumiy texnologik usullari xaqida gapiring.

8. O'simlik xom ashyosini qayta ishlashni texnologik bosqichlarini o'ziga xos jixatlari.

9. Organopreparatlar uchun xom ashyo tayyorlash texnologiyasining o'ziga xosliklari.

10. Mikroorganizmlar ishtirokidagi biotexnologik ishlab chiqarish sanoatini tashkil etilishi.

3- MA'RUZA

MAVZU. Biologik faol moddalarni tozalash. BFM larni tozalash uchun qo'llaniladigan usullar. BFM larni dastlabki ajratib olish va tozalash usullarini tanlashdagi mezonlar.

REJA:

1. Bilogik faol moddalarni tozalash.

1.1. Biotexnologik jarayonlarning oxirgi bosqichlari.

1.2. Maxsulotlarni tozalashni o'ziga xosliklari.

1.3. Xujayralarni butunligini buzish yo'llari.

2. BFM larni tozalashda qo'llanadigan usullar.

2.1. Ajratish usullari va ularning klassifikatsiyasi.

2.2. Usullarning ustunlik va kamchiliklari.

3. BFM larni birlamchi ajratib olish, tozalash va yuqori darajada tozalash usullarini tanlash mezonlari va prinsiplari.

3.1. Tozalash usullarini tanlash mezonlari va prinsiplari.

3.2. To'liq tozalash sxemasi.

Tayanch iboralar: Biotexnologiya, biologik faol moddalar, biologik faol moddalarni tozalash.

BIOLOGIK FAOL MODDALARNI TOZALASH USULLARI BIOLOGIK JARAYONLARNING SO'NGGI BOSQICHLARI

Fermentatsiya jarayoni tugagandan so'ng kultura suyuqligida quyidagilar bo'ladi:

- mikroorganizmlar;
- hayotiy faoliyat maxsulotlari;
- ozuqa muhitqoldiqlari;
- ko'pikni yo'qotuvchi vositalar;
- eriydigan va erimaydigan moddalar.

O'simlik va hayvon xom ashyosini ekstraksiyalash jarayoni so'nggida kultura suyuqligida quyidagilar bo'ladi:

- BFM dan holi bo'lgan xom ashyo;

Quyidagilar biotexnologik mahsulot sifatida qo'llaniladi:

- Mikroorganizmlar va ularning metabolitlari, ular kultural suyuqlikda erigan xolda bo'lishi mumkin.

- Mikroorganizmlar hujayralari ichidagi moddalar;

-O'simlik va hayvon xom ashyosidan ajratib olingan moddalar va kompleks moddalar.

Qaysi manbadan ajratib olinganligidan qat'iy nazar maxsulotni ballast moddalardan ajratib olish zarur bo'ladi (mikroorganizmlar massasini kultural suyuqlikdan yoki xom ashyoni ajratmalardan)

Bunda olingan ajratmalar murakkab aralashmalar bo'lib, o'z tarkibida fizik-kimyoviy xususiyatlari yaqin bo'lgan bir necha komponentni saqlaydi.

Eritgan mineral tuzlar, uglevodlar, oqsillar va boshqa organik moddalar bilan suyuqlik tarkibida sezilarni miqdorda polidispers kolloid zarrachalar va bo'o'qa aralashmalar ham bo'ladi.

Ular o'z navbatida nafaqat kup komponentli eritmalar balki suspenziyalar ham hisoblanadilar.

Maxsulotni ajratib olish va tozalashning zarurati va o'ziga xosligi.

So'nggi maxsulotni ajratib olish bosqichi quyidagilarga bog'liq bo'ladi – bunda maxsulot xujayra ichida to'planadi yoki kultural suyuqlikka ajralib chiqadi, yoki maxsulot xujayralar biomassasi bo'ladi.

Eng murakkab jarayonlardan biri bu xujayra ichidagi maxsulotni ajratib olish. Bunda xujayralarni muxitdan ajratib olish zarur bo'ladi va ularni parchalab so'nggi maxsulotni ajratib olinadi.

Agarda so'nggi maxsulot produtsent tomonidan kultural suyuqlikka ajratilib chiqsa uni ajratish ancha oson kechadi.

HUJAYRALAR BUTUNLIGINI BUZISH USULLARI

Ajratib olish va tozash usullari so'nggi maxsulotning tabiati bilan belgilanadi. Hujayralar butunligini buzish quyidagi usullar bilan amalga oshiriladi:

✚ Fermentativ usullar bilan.

Sanoat miqyosida fizik usullar katta ahamiyatga ega. Ularni quyidagi usullar bilan amalga oshiriladi:

- Ultra tovush;
- Kurakchali yoki vibratsionn dezintegratorlar bilan;
- Katta bosim ostida kichik teshikchalar orqali siqib chiqarish;
- Muzlatilgan massani ezish orqali;
- Maydalash;
- Osmotik shok orqali;
- Bir necha bor muzlatish va eritish orqali;

Dezintegratsiyaning fizik usullari olinadigan so'nggi maxsulotning sifatiga salbiy ta'sir etadi.

Xujayra devorini tanlovchan va yumshoq usullarda parchalash kimyoviy (mikroorganizmlarning xujayra devorini buzish toluol, butanol, SFM yoki antibiotiklar: polimiksin, novobiotsin, nistatinlar bilan ishlov berish orqali amalga oshirish mumkin) va fermentativ (bakterial xujayralar EDTA (etilendiamintetraamin kislotasi), ishtirokida lizotsim ta'sirida parchalanadi) usullar bilan amalga oshiriladi. Achitqilarning devori esa shilliqqurtning zimoliaza fermenti yoki zamburug' yoki aksinomitset tabiatli fermentlar bilan parchalaniladi.

Hujayralarning dezintegratsiyasidan so'ng maxsulotni tozalash mumkin.

Agarda mahsulot tozalanmagan holatda kerakli faollikka ega bo'lsa va uni qo'llash vaqtida muhitdagi yot moddalar nojo'ya ta'sirni ko'rsatmasa, u holda moddani mukammal tozalash talab etilmaydi.

Ba'zi, an'anaviy biotexnologik jarayonlar umuman maxsulotni ajratish bosqichini qo'llamaydi.

BFM larni tozalashda qo'llaniladigan usullar. Ajratib olish usullari va ularning klassifikatsiyasi BFM ni ajratib olish va tozalash usullarining qat'iy klassifikatsiyasi mavjud emas, biroq turli xil yondashuvlar mavjud.

Shulardan biri tozalash jarayonini utkazish tavsifiga kura ajratish bo'lib – fizik va kimyoviy usullarga bo'linadi.

So'nggi mahsulotni agregat xolatiga ko'ra ajratish usullari quyidagilarga bo'linadi:

- agar ajratib olingan mahsulot eritmada bo'lsa (ekstraksiya, adsorbsiya, kristall, membrana orqali filtrlash);

- agarda ajratib olingan mahsulot qattiq faza ko'inishida bo'lsa (tindirish, filtrlash, sentrifugalash)

Agarda so'nggi mahsulotni bir usul bilan ajratib olish imkoni bo'lmasa, u holda bir necha usullar kombinatsiyasi qo'llaniladi.

AJRATISH USULLARI

- mexanik (tindirish, flotatsiya, sentrifugalash, kristallizatsiya, filtrlash);

- diffuzion (ekstraksiya);

- sorbsion (xromatografiya, elektroforez);

- erituvchilarni ajratib olish uchun issiqlik-texnologik usullar (bug'latish, quritish).

MEXANIK

Tindirish (cho'ktirish yoki sedimentatsiya) – dispers tizimlarni og'irlik kuchi ta'sirida va dispers fazani cho'kma ko'rinishida ajratib olish.

Erigan moddalarni cho'ktirish fizik (qizdirish, suyultirish yoki konsentrlash, eritmani sovutish) yoki kimyoviy ta'sirlar orqali, ya'ni erigan moddalarni kam eruvchan holatga o'tqazgan xolda amalga oshiriladi.

Maqsad va ajratib olinayotgan moddaning tabiatidan kelib chiqqan xolda u yoki bu usul yoki ta'sirot tanlab olinadi.

Tindirish – eng oddiy va arzon usul.

Bu usulda faqatgina yirik zarrachalarni ajratib tashlash mumkin.

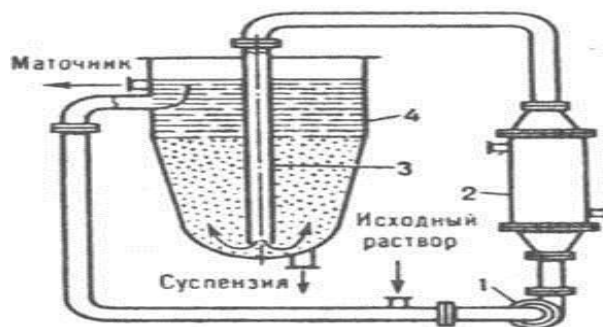
Bu usul o'zining kamchiliklariga ega bo'lib, samaradoriligini oshirish uchun boshqa usullar bilan kombinatsiyalangan xolda olib boriladi (filtratsiya, sentrifugalash)

Kamchiliklari:

- Past samaradorlik;

- Jarayonning uzoq davom etishi;

- Qayta ishlashning termodinamik sharoitlariga nisbatan yuqori ta'sirchanligi.



7-рasm. BFM larni dastlabki qayta ishlash

Quyidagi parametrlar bilan boshqariladi:

- o'zgarishi bilan;
- qizdirish bilan;
- kimyoviy agentlarni qo'shish bilan.

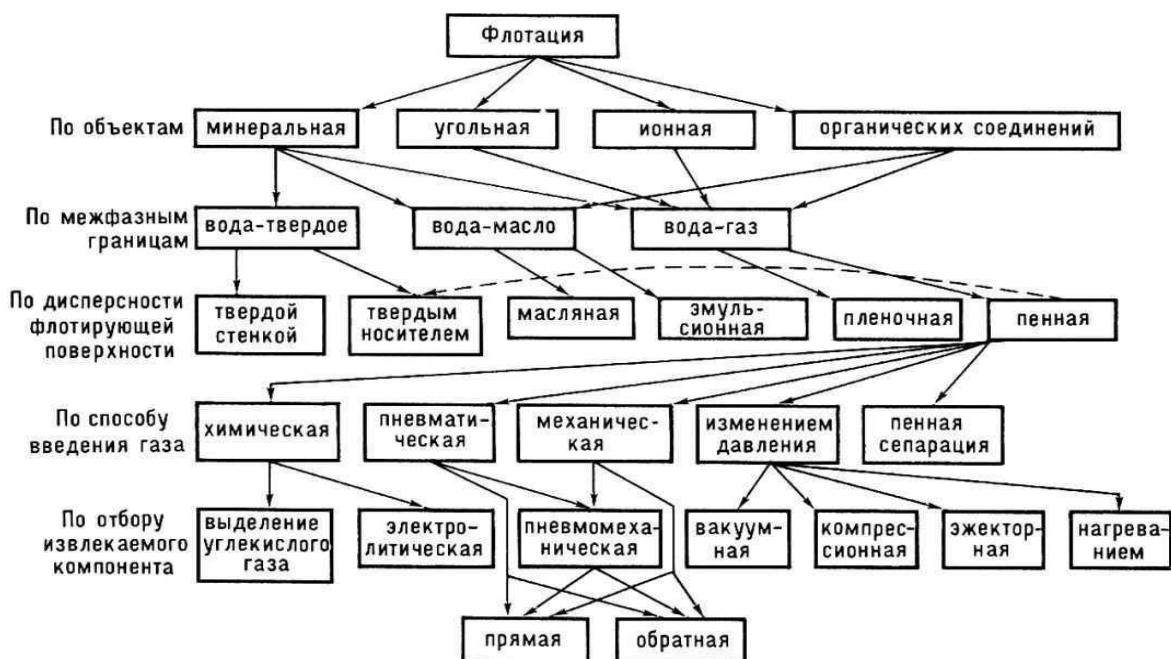
Cho'ktirish jarayonlarini tezlashtirish uchun quyidagilar qo'llaniladi:

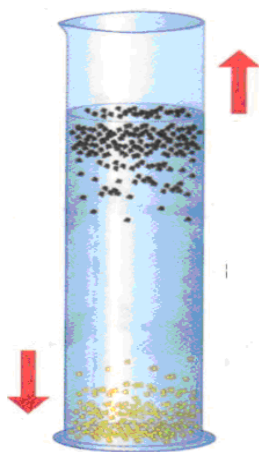
- koagulyantlar – bular shunday moddalarki engil zarrachalarni agregatli-noturg'un xolatga o'tkazadi (jelatin, baliq elimi, kazein);
- flokulyantlar – kolloid tizimlarni parchalaydi va katta bo'lakli cho'kmalarni hosil qiladi (metilsellyuloza, pektin, alginat natriy va b.q.)

Dastlab qayta ishlash jarayonini amalga oshirish uchun davriy va uzluksiz ta'sirdagi apparatlardan foydalaniladi.

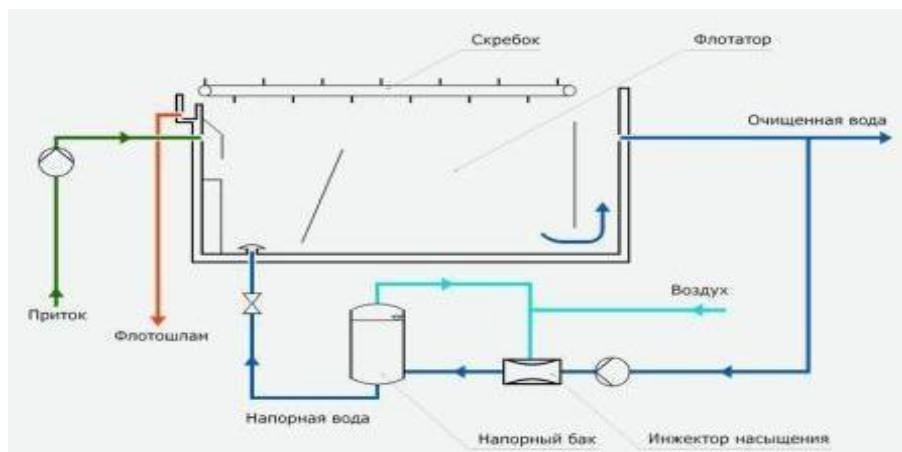
Kichik xajmdagi massani qayta ishlash uchun davriy ta'sirdagi tindiruvchi apparatlardan foydalaniladi. Jarayonni optimallashtirish uchun barabanli tipdagi apparatlardan foydalaniladi.

Флотация. Bu usul o'z-o'zidan cho'kmaga tushmaydigan va yaxshi erimaydigan dispers aralashmalarni ajratib olish qo'llaniladi.





8-rasm. Flotatsiya



9 -rasm. Cho'ktirish jarayoni

Ustunliklari: jarayon uzluksizligi, qo'llanishning keng diapazoni, kam xarajatliligi, qo'llanadigan uskunaning soddaligi, ajratib olinadigan aralashmalarning tanlovchanligi, tindirish usuliga nisbatan jarayonning yuqori tezlikda borishi.

BIRLAMCHI ISHLOV BERISH USULLARI SENTRIFUGALASH

Bu usul geterogen tizimlarni ajratishda qo'llanib, bunda markazdan qochish kuchi ta'sirida moddalar fraksiyalarga zichligi bo'yicha ajraladi.

Sentrifugalashni qo'llash

- Kultural suyuqlikdan biomassani ajratib olish (achitqilar, bakteriyalar, zamburug'lar);
- ikrobiologik sintez mahsulotlarini ajratib olishotdelenie (antibiotiklar, fermentlar, vitaminlar va b.q.), oldindan qattiq fazaga o'tkazib olinadi;
- Ekstraksiya jarayonida hosil bo'ladigan emulsiyalarni ajratib olish;
- Daqiqasiga o'n ming marta aylanadigan ultratsentrifugal yordamida yuqori molekulyar moddalar eritmalarini ajratish va fraksiyalashga imkon beradi.

Sentrifugalashni ustunliklari

- Muvozanat sharoitlarga tezda erishilishi.
- Sentrifugalashni kamchiligi, nisbatan qimmat uskunalar talab etiladi va quyidagi holatlarda qo'llaniladi:
- agarda suspenziya juda sekin filtrlansa;

MEMBRANALI USULLAR

- membranalarni qo'llash iqtisodiy jihatdan yuqorisamarali va kam chiqindili texnologiyalarni yaratishga imkon beradi.
- soddaligi, nisbatan kam chiqimliliigi va yumshoq rejimda borishi, bu usul noturg'un (ba'zi aminokislotalar, antibiotiklar va fermentlar) mahsulotlarni konsentrlashda samarali usul hisoblanadi

SORBSION FILTRATSIYA

Sorbsiya deb — erigan moddalarni —filtrni to'ldirib turuvchi qattiq sorbent yuzasiga yutilishiga aytiladi.

Mexanik filtratsiyadan bu jarayon shunisi bilan farqlanadiki, bunda mexanik filtrning materiali inert, sorbsion filtrda esa – faoldir: u yot moddalarni tutib qoladi va molekulyar tortish kuchi hisobiga ushlab turadi.

EKSTRAKSIYALASH VA ADSORBSIYA MOHIYATIGA ASOSLANGAN MODDALARNI AJRATISH USULLARI:

- xromatografiya;
- elektroforez.

XROMATOGRAFIYA

Xromatografiya usuli quyidagi turlarga bo'linadi:

Yupqa qatlamli xromatografiya (qog'oz, palstinkali va kolonkali

Xromatografiya jarayonida ikkita faza farqlanadi:

- Xarakatlanuvchi faza – kolonka bo'ylab oqib chiquvchi element /xarakatlanuvchi erituvchi va xarakatsiz faza – kolonkani to'ldirib turuvchi adsorbent/qog'oz yoki plastinkani to'ldirib turuvchi selikagel

KOLONKALI XROMATOGRAFIYA

Jarayonni keng masshtablarda olib borish imkonini beradi, shuning uchun sanoat miqyosida keng qo'llaniladi, va uning bir necha turlari farqlanadi.

- Ion almashinuv xromatografiyasi: kolonka kationli (NH_4) yoki anionli (SO_4) zaryadlangan guruxlarni tutgan qarama qarshi zaryadlangan ion zarrachalarini tutib qolish xususiyatiga ega adsorbent granunlari bilan to'ldiriladi.

Ushbu usul eritmalardan ionlashgan moddalarni ajratib olish, hamda ion tabiatli yot moddalardan neytral moddalarni ajratib olishda qo'llaniladi

- «molekulyar elak» usuli, yoki gel xromatografiyasi, moddalarni turli xil molekulyar massali va diametrli zarrachalarni ajratib olishga asoslangan.

- Affin xromatografiyasi – tashuvchi zarrachalari yuzasiga birikkan ligand va ajratilayotgan aralashma komponentlarini o'rtasida hosil bo'lgan koplekslarni tutilib qolishiga asoslangan.

Ustunligi – bir bosqichda murakkab ko'p komponentli aralashmadan maxsulotni to'liq tozalab olish mumkin.

Kamchiligi: materiallarning qimmatligi, kolonkani tozalanayotgan modda bilan tez to'lib qolishi, davriy rejimda ishlashi.

Xar bir maxsulotni ajratib olingandan so'ng kolonka regeneratsiyaga uchratiladi.

Katta mashtabli biotexnologik jarayonlarda affin xromatografiyasidan tashqari maxsulotni tozalab olish uchun affinli pretsipitatsiya va affinli bo'lish qo'llaniladi.

Affinli pretsipitatsiyada ligand eruvchi tashuvchi bilan bog'lanadi va shundan so'ng ma'lum ajratib olinuvchi birikma bilan o'zaro ta'sirlashadi, hosil bo'lgan kompleks shakllanish darajasiga qarab cho'kmaga tushadi. Ba'zida pretsipitatni cho'kmaga tushishini tezlashtirish uchun elektrolitlar qo'shiladi.

Affinli ajratish usuli ikki suvda eruvchi polimerlardan tashkil topgan tizimlarni qo'llashga asoslangan. Ulardan biri spetsifik ligandlarni tutib, ikkinchisi esa

aralashma komponentlariga nisbatan o'xshashlikka ega bo'ladi. Misol sifatida nuklein kislotalarni va oqsillarni ajratishni ko'rsatish mumkin.

Ligand bilan birikadigan polimer uchun polietilenglikol olinsa, ikkinchi komponent sifatida dekstran qo'llaniladi.

ELEKTROFOREZ

Elektroforezda ajratilayotgan aralashma elektr maydoni joylashtiriladi, bunda elektr maydoni aralashmaning ionlashgan komponentlarini xarakatlanishini ta'minlab beradi. Elektroforetik xarakatchanligidagi farq aralashma tarkibidagi komponentlarni fazoviy bo'linishini ta'minlab beradi. Elektroforezning zamonaviy variantlari to'ldiruvchi gellarni hosil qiluvchi plastinkalar yoki kolonkalardan foydalanadi (agaroza, poliakrilamid, sefaroza, oksiapatit va b.q.).

DIFFUZION

Diffuzion ekstraksiya – bu tanlaovchan (selektiv) erituvchilar (ekstragentlar) yordamida qattiq va suyuq moddalar aralashmasini ajratishdir.

Ekstraksiyaning fizik mohiyati shundaki bunda ajratib olinayotgan komponent bir fazadan ikkinchi fazaga o'tadi.

Ekstraksiya jarayoni odatda ikki fazali tizimlarda olib boriladi:

- qattiq – jism – suyuqlik;
- suyuqlik – suyuqlik.

Qattiq - jism– suyuqlik fazasida – qattiq agregat holatidagi namuna eruvchi birikmalarni ajratib olish uchun erituvchi bilan ishlov beriladi (suv, organik erituvchilar: atseton, xloroform, geksan va b.q.)

Suyuqlik – suyuqlik fazadagi ekstraksiyada turli xil bir biri bilan aralashmaydigan erituvchilardan foydalaniladi (suv, geksan, xloroform, efirlar va b.q.).

Ekstraksiya samaradorligi quyidagilar bilan oshirilishi mumkin:

- optimal erituvchini tayyorlash;
- qayta ishlashni bir necha bor qaytarilishi;
- tizimni qizdirilishi;
- xaroratga nisbatan sezgir bo'lgan BFM ni tozalashda krioekstraksiya usuli yoki past bosim ostida olib boriladi.

Ustunlilari:

- arzonligi;
- jarayonning va uskuna jixozlariningsoddaligi.

Kamchiligi:

- zararli organik erituvchilarni qo'llanishi;
- katta hajmdagi erituvchilarni qo'llash;
- erituvchidan maxsulotni ajratib olish uchun qo'shimcha xarajatlar va eritmani regeneratsiyasi;

TEXNIK ISSIQLIK USULLAR YORDAMIDA BIRLAMCHI TOZALASH.

Bug'latish – ko'pincha vakuum ostida, suyuqlikni qizdirish orqali eritmani qisman bug'lantirib suyuq erituvchilarni konsentrlash jarayoni. Qator xollarda bug'latilgan eritma kristallizatsiyaga uchratiladi. Bug'latish natijasida olinadigan

konsentrlangan eritmalar va qattiq moddalarni qayta ishlash osonroq va arzonroq, hamda saqlash va tashish osonroq bo'ladi.

Termolobil bo'lgan biologik faol moddalarni qayta ishlashda ishchi harorat vakuum ostida 40-50 °S na tashkil etadi.

BFM NI BIRLAMCHI AJRATIB OLISH, TOZALASH VA NOZIK TOZALASH USULLARINI TANLASHDA PRINSIP VA MEZONLAR

Birlamchi tozalash: ekstraksiya (q's va s's), tindirish, filtrlash, sentrifugulash, flotatsiya. Tozalash: ekstraksiya (q's va s's), membranali filtratsiyalash tozalash: xromatografiya, elektroforez, kristallizatsiya, membranali filtrlash, bug'latish, qutirish. Muallaq fazani ajratib olish – murakkab texnologik vazifa bo'lib, bu vazifa konsentrlashni turli yo'llari orqali amalga oshiriladi (flotatsiya, separatsiyalash, bug'latish). Ko'pincha maxsulotni birgina usul bilan ajratib olish mushkuldir, bu xolda bir necha usullarning kombinatsiyasidan foydalaniladi va ajratish jarayonida maxsuloteruvchan shakldan erimaydigan shaklga o'tkaziladi va aksincha birlashishi mumkin. Erigan moddalarni ajratib olishda kultural suyuqlik oldindan qayta ishlov beriladi va cho'ktirish, filtrlash, sentrifugulash (separatlash) va membrana usullari (elektrodializ, ultra- i mikrofiltratsiya) yordamida tozalanadi. Tozalash eng qimmatli bosqichlardan biri bo'lib maxsulotning tannarxini 70% tashkil etadi, shuning uchun eng arzon tozalash usullarini izlash zarur bo'ladi.

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR:

1. Bilogik faol moddalarni tozalash usullarini sanab o'ting.
2. Biotexnologik jarayonlarning oxirgi bosqichlari haqida ma'lumot bering.
3. Maxsulotlarni tozalashni o'ziga xosliklari nimalardan iborat.
4. Xujayralarni butunligini buzish usullarini aytib bering va xar bir usulning ustunligi va kamchiligini aytib bering.
5. BFM larni tozalashda qo'llanadigan usullar.
6. Ajratish usullari va ularning klassifikatsiyasi.
7. Ajratish usullarning ustunlik va kamchiliklari aytib bering.
8. BFM larni birlamchi ajratib olish, tozalash va yuqori darajada tozalash usullarini tanlash mezonlari va prinsiplari nimdan iborat?
9. To'liq tozalash sxemasini chizib bering.

4- MA'RUZA

MAVZU. Biologik faol moddalarning asosiy klassifikatsiyasi. Uglevodlar. Umumiy tasnifi, klassifikatsiyasi, biologik ahamiyati. Tabiiy xom ashyolardan uglevodlarni olish texnologiyasi va qo'llanilishi.

REJA:

1. Kirish.
 - 1.1. BFM klassifikatsiyasi.
 - 1.2. BFM ning kimyoviy tuzilishi.
 - 1.3. BFM ning inson organizmidagi vazifasi.
2. Dori vositalarini yaratish va ishlab chiqarishdagi zamonaviy biotexnologiyaning roli.
 - 2.1. Zamonaviy farmatsiyada biotexnologiyaning roli.
 - 2.2. BFM ni olishning biotexnologik usullari.
 - 2.3. BFM olish manbalari.
 - 2.4. Biotexnologik ishlab chiqarish sharoitida BFM lar sintezi (umumiy talablar).

Tayanch iboralar: Biotexnologiya, biologik faol moddalar, biolok faol moddalarning klassifikatsiyasi,

BIOLOGIK FAOL MODDALAR (BFM) – kimyoviy moddalar hisoblanib, fiziologik faollikka egadirlar. BFM lar ma'lum spetsifik faollikka ega bo'lib, organizmdagi katalitik (fermentlar, vitaminlar, kofermentlar), energetik (uglevodlar, lipidlar), plastik (uglevolar, lipidlar, oqsillar), boshqaruvchi (gormonlar, peptidlar) yoki boshqa funksiyani bajaradilar yoki shu jarayonlarga bevosita yoki bilvosita ta'sir etish xususiyatlariga egadirlar.

Moddalarning fiziologik faolligi quyidagilarda ko'riladi:

- tibbiyotda qo'llanish darajasiga ko'ra;
- inson organizmining xayotiy faoliyatini normal xolda ushlab turishiga ko'ra;
- bir grux organizmlarga o'ziga xos xususiyatlarni berish bo'yicha (immunitetni ko'tarish);

Hozirgi vaqtda BFM lar juda ham muhim, biroqhususiy, yordamchi vazifani bajaradi degan fikrlar yuzaga kelib turg'un o'rnashib qolmoqda.

Albatta bu xato fikr bo'lib, maxsus va ilmiy-ommabop nashrlarda har bir biologik faol moddaning ta'sirini bir-biridan aloxida xolda ko'rib chiqilish bunday fikrlarni yuzaga kelishiga sabab bo'lmoqda. Natijada turg'un fikrlar paydo bo'lib qoldi, masalan vitamin S ni faqatgina singa kasalligiga qarshi modda deb qaralishi kabi.

BFM ning organizmga kelib tushish manbalari:

BFM lar organizmga dori vositalari, oziq-ovqat va boshqa mahsulotlar bilan kelib tushadi. Bundan tashqari biologik faollikni alkogol, zaxarli moddalar, sigaret tutuni va narkotik vositalar ham namoyon etadi.

Davolash maqsadida qo'llanuvchi BFM ni tutuvchi o'simlik, hayvon a'zolari va mikroorganizm mahsulotlari dorivor moddalar hisoblanadi.

BFM larga katta miqdordagi turli xil moddalar kiradi. Shulardan eng muhimlari bular: alkaloidlar, yurak glikozidlari, saponinlar, oshlovchi moddalar, flavonoidlar, lipidlar, uglevodlar, vitaminlar, gormonlar, peptidlar va b.q.

BFM lar klassifikatsiyasi

Kelib chiqishiga ko'ra BFM lar ikki guruxga bo'linadi bu biogen va abiogen moddalarga. BFM larni sintezlanish turiga ko'ra quyidagilarga ajratishimiz mumkin:

- birlamchi sintez mahsulotlari (vitaminlar, yog'lar, uglevodlar, oqsillar);
- ikkilamchi sintez mahsulotlari (alkaloidlar, glikozidlar, oshlovchi moddalar).

1. Kelib chiqishiga ko'ra:

Endogen moddalar (organizm tarkibiga kirib, modda almashinuv jarayonlarida ishtirok etadilar);

- Kimyoviy elementlar (kislorod, vodorod, kaliy, fosfor va b.q.)
- Past molekulyar birikmalar (glyukoza, ATF, etanol, adrenalina va b.q.).
- *YUMB* (DNK, RNK, oqsillar)

Ekzogen moddalar (organizmga turli yo'llar bilan kiradi).

2. **Organizmga ta'siri bo'yicha bioinert moddalar**, ular organizm tomonidan o'zlashtirilmaydi (sellyuloza, gemitsellyuloza, lignin, kremniyorganik polimerlar va b.q.).

- **bio mos keluvchi moddalar**, ular organizmda sekin eriydi yoki fermentatsiyaga uchraydi (spirt, polietilenoksidi, sellyulozaning suvda eruvchi efirlari va b.q.).

- **bio mos kelmaydigan moddalar**, ular organizm to'qimalarini zararlaydi (poliantratsenlar, ba'zi poliamidlar va b.q.).

- **yo'naltirilgan ta'sirga ega bo'lgan biofaol moddalar** (dori vositalariga birga uyg'unlashgan xolda qo'llanadigan alkaloidlar, glikozidlar, gormonlar, polimerlar).

Bioinert va **bio mos keluvchi moddalar** dori vositalarini ishlab chiqarishda yordamchi moddalar sifatida qo'llanadi.

3. Zaxarlilik (toksiklik) darajasiga qarab

- **Oddiy**;
- kuchli ta'sir etuvchi moddalar;
- **zaxarli moddalar**.

BFM larning zaxarlilik darajasi ularning xususiyatiga va konsentratsiyasiga (dozasiga), organizmga kirish yo'liga qarab, organizmning ta'sirchanligiga qarab, hamda bfm ning organizmga ta'siriga va boshqa omillarga qarab belgilanadi (masalan, zaxarli moddalar dori vositasi sifatida ma'lum dozalarda qabul qilinishi).

4. Kelib chiqish tabiatiga qarab

- **tabiiy** (o'simlik va hayvon tabiatli)
- sintetik

Tabiiy BFM lar tirik organizmlarning hayot faoliyati jarayonlari natijasida kelib chiqadi. Ular modda almashinuv jarayonlarida hosil bo'lib tashqi muhitga ajralib chiqishi mumkin (**ekzogan**) yoki organizm ichida hosil bo'ladi (**endogen**).

5. Klassifikatsiyaning boshqa variantlari:

- Molekulyar massasi bo'yicha;
- Zarrachalar xajmi bo'yicha;
- xaroratga nisbatan turg'unligiga ko'ra;
- Organizmda to'planishiga ko'ra;
- Narkotik va boshqa spetsifik xususiyatlarni namoyon etishiga ko'ra.

BIOLOGIK FAOL MODDALARNING TUZILISHI (STRUKTURASI)

Biologik faol moddalar turli xildiga kimyoviy tuzilishiga ega bo'lib, ularning biologik faolligidagi farqlari ham aynan shu bilan tushuntiriladi.

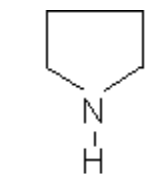
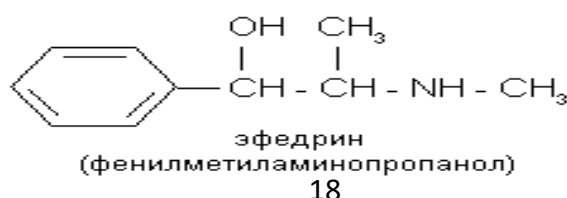
Alkaloidlar – o'simlik tabiatli murakkab azot tutuvchi oganik birikmalar bo'lib, asos (kislotali) hususiyatlarini namoyon etib, kuchli spetsifik fiziologik ta'sirga egadir.

Alkaloidlarning kupchiligi katta dozalarda kuchli ta'sir etuvchi zaxarli hususiyatlarni namoyon etsa, kichik dozalari esa qimmatli dori vositalari hisoblanadi.

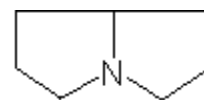
Eng keng tarqalgan alkaloidlar bular: **morfin** – uxlatuvchi mak boshchalarida bo'ladi, **atropin** – oddiy beladonnada hosil bo'ladi, **nikotin** – tamaki barglarida to'planadi, **kofein** – kofe daraxtining urug'larida, kakaoda, choy butasining barglarida hosil bo'ladi.

UGLEROD SKELETINING TUZILISHIGA KO'RA KIMYOVIY KLASSIFIKATSIYA

1. Yon zanjirida azot tutuvchi alkaloidlar.

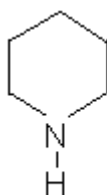


пирролидин

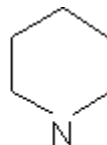


пирролизидин

2. Piridina va piperidin unumlari.



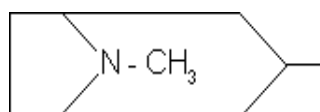
пиперидин



пиридин

3. Pirrolidinli va piperidinli alkaloidlar (tropan unumlari)

xalqalar bilan kondensirlangan



тропан

Glikozidlar - o'simlik tabiatli murakkab organik birikmalar bo'lib, qand va qandsiz qismlardan tuzilgandir.

Tabiatda keng tarqalgan bo'lib, o'simlikning turli qismlarida hosil bo'ladi, suv va ferment ishtirokida shakar (glyukoza va fruktoza) va shakar bo'lmagan (aglikon) qismlarga parchalanadi

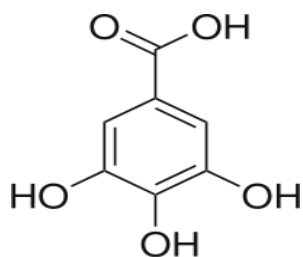
Glikozidlardagi davolovchi samarasi uning aglikon qismi bilan shartlangandir, birok qand qismi ham terapevtik ta'sirni namoyon etadi, uning eruvchanlik va so'rilish xususiyatlariga ta'sir etadi.

Glikozidlarning turli xildagi tuzilishi ularni turli kasalliklarni davolashda qo'llashga imkon beradi:

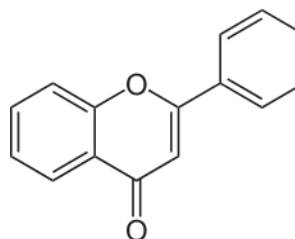
- Yurak yoki steroidli glikozidlar
- antraglikozidlar
- trioglikozidlar
- Saponinlar murakkab tuzilishdagi glikozidlar bo'lib, tarkibida turli xil qandlar uchraydi (glyukoza, ramnoza, arabinoza, galaktoza, glyukuron kislota).

Deyarli barcha o'simliklar taribida uchraydi, azot saqlamaydigan aromatik birikmalar qatoriga kirib, kupatomli fenollar hosilalaridir.

Bu moddalar ayniqsa eman po'stlog'ida, iva, lapchatka ildizlarida, qorag'at mevalarida va cheryomuxa tarkibida ko'p uchraydi.



Gidrolizlanadigan



Gall kislota Flavon taninlar

Bu moddalar terini oshlashda keng qo'llanadi va bu jarayon oshlash jarayoni deb nomlanadi. Bu moddalarning nomi ham aynan shu jarayondan kelib chiqqan.

Oshlovchi moddalar zaxarli emas, o'ziga xos tirishtiruvchi ta'mga ega, va bu moddalarning ko'pchiligi vitamin R faolligiga ega bo'lib, yallig'lanishga qarshi xususiyatga ham egadir.

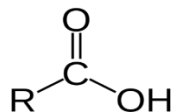
Polisaxaridlar –murakkab uglevodlar bo'lib, organik birikmalarning keng tarqalgan guruxlaridan biribo'lib, oqsil va yog'lar bilan bir qatorda o'simlik va hayvon organizmlarining hayot faoliyati uchun eng muhim birikmalardan hisoblanadi.

Organizmning modda almashinuvi jarayonida hosil bo'ladigan asosiy energiya manbalaridan biri hisoblanadi.

Ko'pgina tajribalar orqali o'simlik tabiatli polisaxaridlarning turli biologik faolliklari ko'rsatib berilgan, masalan: antibiotik, shishga qarshi va viruslarga qarshi faolliklari. Polisaharidlarga kamed, shilliq moddalar, piktin moddalari, inulin, kletchatka va kraxmal kiradi.

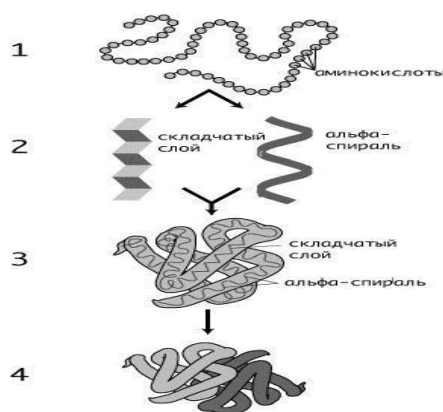
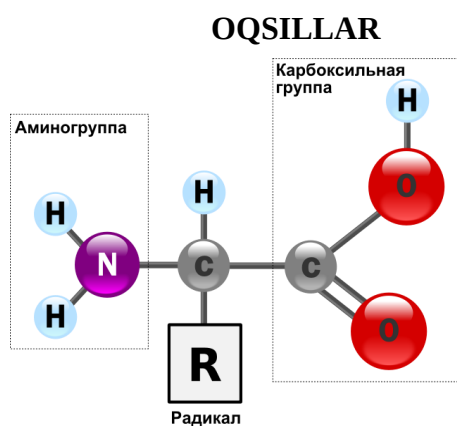
ORGANIK KARBON KISLOTALARI

O'simliklarda murakkab biokimyoviy jarayonlar natijasida hosil bo'ladi. Ular o'simliklarda erkin holatda, tuzlar shaklida yoki o'simlik hujayrasining shirasida erigan holda uchlashi mumkin.



O'simliklarda eng keng tarqalgan kislotalar bular olma, limon, askorbin, vinnotosh, o'avel, salitsil, chumoli, uksus va b.q. kislotalardir.

Organik kislotalar sulak bezlarining faoliyatini qo'zg'atadi, o't va pankreatik shirasini ajralishiga ta'sir etadi, ishtaxa va ovqat hazm bo'lishini yaxshilaydi, bakteritsid xususiyatga ega bo'lib, organizmdagi yiringlash jarayonlarini sekinlashtiradi.



10-rasm. Oqsil moddalarning tuzilishi.

BIOLOGIK FAOL MODDALARNING FUNKSIYALARI

BFM larning asosiy funksiyalariga quyidagilar kiradi:

- organizmdagi hujayralar modda almashinuvida ishtirok etadi;
- moddalarning hosil bo'lishidagi ishtiroki;
- zarur moddalar sintezidagi ishtiroki;
- organizmdagi bioreaksiyalarni katalizlaydi.

BFM ning organizmdagi roli shu moddalarning biologik faolligiga bog'liq bo'lib, bu faollik o'z navbatida quyidagi omillarga bog'liq bo'ladi: termolabillik, ularning aktivatori va ingibitoriga ta'siriga qarab, olinishining sterillik darajasiga, rn muhitiga.

BIOLOGIK FAOLLIK

BFM ning biologik faollik birligi sifatida uning ozuqa muhitidagi standart shtamm (biotestlar) to'qimalari hujayralaring ma'lum sonini o'sishini rag'batlantiradigan yoki to'xtatib qo'yaoladigan minimal miqdoriga aytiladi.

Har bir bfm uchun uning biologik faolligini aniqlaydigan usullari mavjuddir. Fermentlar uchun ularning faolliklarini aniqlash substrat (ferment ta'sir etuvchi

modda) tugash tezligini aniqlash orqali yoki reaksiya muhitda raksiya mahsulotlarini hosil bo'lish tezligiga qarab belgilanadi.

Tadqiqotlar olib borish jarayonida tajriba namunasi faolligi standart namuna faolligi bilan bir hil sharoitlarda taqqoslanadi va faollik muvofiq birliklarda hisoblab chiqiladi.

Har bir sinf moddalari uchun faollikni aniqlashning uzining usullari mavjuddir. Bu usullar kerakli uskunalarni va kimyoviy reaktivlarni talab etadi (YUSSX xromatograf, spektrofotometr, fluorometr va b.q.). Har bir BFM ishlab chiqarish sanoatida nazorat bo'limlarida olingan mahsulotning sifat nazorati amalga oshiriladi.

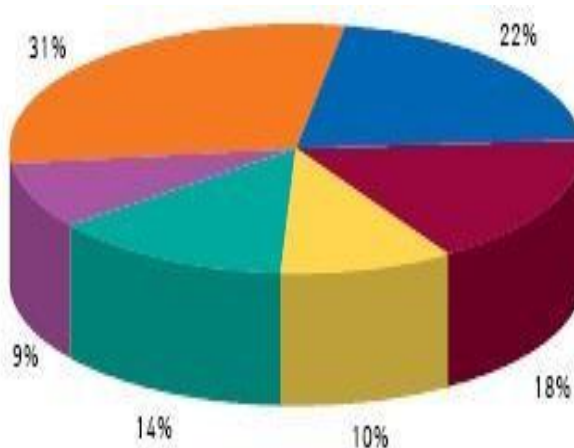
Shular biri biologik faollikni aniqlashdir. Shuning uchun BFM ni ishlab chiqarishda kam xarajat qilib maksimal darajada sifat va mahsuldorlikni ta'minlovchi qayta ishlashning texnologik rejimlarini to'g'ri tanlash muhim jihatlardan biri hisoblanadi.

DORI VOSITALARNI YARATISH VA ISHLAB CHIQRISHDA ZAMONAVIY BIOTEXNOLOGIYANING ROLI.

BFM lar asosida olingan mahsulotlar nomenklaturasiga quyidagilar kiradi:

1. Dorivositalari (antibiotiklar, fermentlar, vitaminlar, qon o'rmini bosuvchi preparatlar, gormonlar, o'simlik va hayvon xomashyosi asosida olingan preparatlar);
2. profilaktik vositalar (vaksinalar, anatoksinlar, interferonlar, zardoblar, immunomodulyatorlar, normofloralar);
3. diagnostik vositalar (ferment i immun diagnostikumlari, immobillangan xujayralar va monoklonal antitelolar asosida olingan preparatlar).

Dori vositalari guruxlarini taqsimlanish diagrammasi



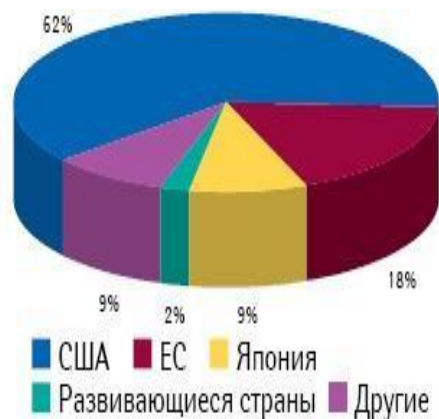
Xozirgi vaqtda dori vositalarini ishlab chiqarish hajmining uchdan bir qismidan ortig'i zamonaviy biotexnologiya usullari qo'llagan holda ishlab chiqariladi

BFM ni olishning biotexnologik usullarini shartli ravshda uch kategoriyaga bo'lishimiz mumkin:

1. Tabiiy xom ashyodan olinadigan (o'simlik, hayvon, mikroorganizmlar) va ularning kimyoviy modifikatsiyalangan biotexnologik mahsulotlari.
2. Gen muxandisligi usullari bilan o'zgartirilgan shtamlardan olingan ikkinchi avlod biotexnologik mahsulotlari, (inson insulini).

3. BFM ni hujayra retseptorlari bilan o'zaro ta'sirlashuviga va prinsipial yangi preparatlarni yaratishga asoslangan uchunchi avlod biotexnologik maxsulotlari (ma'nosiz nuklein kislotalar). Ular bevosita genlarga ta'sir etib, ularni boshqaradi va shu bilan almashinuvni to'g'irlab turadi.

Biotexnologik maxsulotlarani ishlab chiqarishda jaxon bo'yicha birinchi o'rinni AQSH egallaydi, davlat har yili tibbiyot sohasidagi fundamental tadqiqotlarni qo'llash uchun **3 mlrd. dollar ajratadi**, shulardan 2,5 mlrd. dollari biotexnologik sohadagi tadqiqotlarga tegishlidir. Ikkinchi o'rinni Yaponiya, uchinchi o'rinni Isroil egallaydi.



Davolash maqsadida olingan BFM larhaqida qisqacha tarixiy ma'lumot.

Ko'pgina BFM birinchi bo'lib tabiiy o'simlik va hayvon xom ashyosidan maxsus qayta ishlash usulari bilan olingandir.

Qadimgi davrda vrach **Klavdiy Galen** (131-201 yy.) bfm ni dori vositasi sifatida qo'llab kelgan, hozirda ham bu vositalar keng qo'llanib kelinmoqda. Ko'pincha bunday preparatlar galen preparatlari dib atalib, ular o'zida tirik organizmga turli ta'sir etuvchi kimyoviy moddalar kompleksini tutadi

Davolash maqsadida BFM qo'llash va olishda **Abu Ali ibn Sino** (980-1037 yy.) ning xissasi kattadir. BFM olishda u nafaqat o'simlik va hayvon xom ashyosini qo'lladi balki mineral xom ashyolardan ham foydlandi (achchiq tosh).

BFM ni biotexnologik usul bilan nafaqat tabiiy hom ashyo o'simlik va hayvon to'qimalaridan balki tabiiy bo'lmagan xom ashyolardan va kimyoviy sintez mahsulotlaridan ham olish mumkin.

Birinchi xolda o'simlik va hayvon to'qimalaridan foydalanish o'rniga biosintez usuliga almashtiriladi (gen muxandisligi)

Masalan **jen-shen ildizidan** panaksozidlarni olishda:

- tabiiy sharoitlarda (yovvoyi xolda o'sganda) o'simlikni yig'ib olish faqatgina o'simlik vegetatsiyasining 60 yilida amalga oshiriladi;
- plantatsiyalarda o'stirish sharoitida esa – 6 yilida amalga oshiriladi;
- o'simlik to'qimasi xujayra kulturalarini o'stirish sharoitida esa, ishlab chiqarish rentabelligini ta'minlagan xolda 15-20 kunda panaksozidlarni etarli miqdorda olish mumkin, bunda

Ikkinchi xolda esa dori vositalarini substansiyasini tirik bo'lmagan xom ashyodan yoki kimyoviy sintez orqali olish usullarini biotexnologiyaga raqobatli usullar sifatida qarab kelingan.

Sorbitni sorbozaga o'tkazishda, yoki sitosterinni 17-ketoandrostanga aylantirishda, yoki fumar kislotasini asparagin kislotasiga o'tkazishda va x.k. bu xollarda

biotexnologiya dori vositalarini ishlab chiqarishning alohida etaplarida kimyoviy texnologiyalar bilan bimalol raqobatlasha oladi. Masalan, vitamina V_{12} ni sintezlashda boshlangich moddaning (5,6 dimetilbenzimidazola) so'nggi maxsulotga

– sianokobalaminga o'zgarishini biotexnologiya barcha nozik kimyoviy reaksiyalar ketma ketligini ta'minlab bera oladi.

Barcha texnologik jarayon zanjirini sun'iy shartdagi bioob'ekt ta'minlab beradi. Uning normal ishlashi uchun qulay sharoitlarni ta'minlab berish zarurdir (ozuqa manbai, tashqi noqulay omillardan saqlashva muvofiq keluvchi uskunalari bilan ta'minlash).

Ishlab chiqarish sharoitida BFM ning biosintezi

BFM ishlab chiqarish jarayoni –bu ko'p bosqichli jarayondir. Biosintezni muvaffaqiyatli amalga oshirish uchun quyidagilar zarur:

1. **Biosintez uchun steril sharoitlarni yaratish:**

Steril havo oqimi mikroorganizmlarni mahsus kup pog'onali havo filtrlari orqali olib tashlab bilan ta'minlanadi.

Ozuqa muhitlarini sterillash termik usul bilan bevosita fermenterni o'zida yoki alohida idishlarda amalga oshiriladi.

Produtsentlar turli usullar bilan saqlanadi (agarda, keyinchalik u agar yuzasidan suyuq ozuqa muhitiga ko'chirilib o'tkaziladi).

Biomassa to'plangandan so'ng va kultura tozaligi tekshirilgandan so'ng 0,5-1% ekish materiali inokulyatorga o'tkaziladi (bunda mikroorganizmlarning o'sishi va bo'linishi amalga oshadi). Inokulyatordan ekish materialining 2-3% ekish apparatiga o'tkaziladi. Ekish apparatidan ekish materialining 5 -10% fermentyorga olib o'tiladi.

2. **Biosintezga ta'sir etuvchi omillar (fizik, kimyoviy, biologik) Xarorat**

- bakteriyalar - 28°S

-aktinomitsetlar - $26-28^{\circ}\text{S}$

-zamburug'lar - 24°S

Aralashtirish tezligi (har bir mahsulot uchun har xil). Aeratsiya uchun uzatiladigan xavo sarfi.

Fermenterdagi bosim va muhit

Suvda erigan kislorodning porsial bosimi

Fermenterdan chiqishdagi karbonat angidrid gazi konsentratsiyasi Biokimyoviy ko'rsatkichlar (oziqa moddalarini o'zlashtirishi)

Morfologik ko'rsatkichlar (sitologik) xujayralarning rivojlanishi m/o ni nazorat etish.

Begona mikroflorani borligi

Fermentatsiya jarayonida biologik faollikni aniqlash

Fermentatsiya jarayonida m/o metabolizmi natijasida kippik xosil buladi. Uni yo'qotish (so'ndirish) maqsadida ko'pikni yo'qotuvchilarni – yog'larni qo'shish lozim bo'ladi (baliq moyi, sintetik moylar)

3. **Biosintez jarayonlarini turlari**

Biosintez jarayonlari quyidagilarga bo'linadi:

- davriy,
- yarim davriy,
- uzluksiz,
- ko'p bosqichli.

1. Davriy jarayon – ekish materiali fermenterga uzatilgandan so'ng, texnologik parametrlari o'rnatiladi (harorat, rn, aralashtirgich aylanish soni) va jarayon so'nggi mahsulot hosil bo'lgunga qadar o'zi amalga oshadi. Bu jarayon iqtisodiy jihatdan foydasi kamdir, chunki so'nggi mahsulot miqdori kam chiqadi.

Yarim davriy jarayon iqtisodiy jihatdan foydali bo'lib, so'nggi mahsulot chiqish hajmi kattadir.

2. Uzluksiz jarayon. Biosintez jarayonida fermentyordan ma'lum miqdordagi kultural suyuqligi olinadi va boshqa fermenterga o'tkaziladi, unda ham biosintez jarayoni amalga oshadi.

Kultural suyuqlik ekish materiali sifatida hizmatqiladi. Kultural suyuqlik olingan fermentyorga shuncha hajmda suv qo'shiladi va biosintez jarayoni davom etaveradi. Bu manipulyasiya doim takrorlanib turadi. Bunda kultural suyuqlik bir fermentyordan ikkinchi fermentyorga o'tkazilib boraveriladi. Bu jarayonni ustunligi shundaki, bunda ekish materialining o'sish bosqichi kisqaradi.

3. Ko'p bosqichli jarayon. Fermentatsiya so'nggida 90% kultural suyuqlik to'kib yuboriladi, qolgan qismi esa ekish materiali sifatida hizmat qiladi.

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR:

1. Biologik faol moddalarga ta'rif bering. Organizmga BFM kelib tushish manbalarini aytib bering.
2. BFM larni klassifikatsiyasi.
3. BFM ning kimyoviy tuzilishiga kura klassifikatsiyalanishini aytib bering.
4. BFM ning inson organizmidagi vazifasini tushuntirib bering.
5. Dori vositalarini yaratish va ishlab chiqarishdagi zamonaviy biotexnologiyaning roli.
6. Zamonaviy farmatsiyada biotexnologiyaning roli.
7. BFM ni olishning biotexnologik usullarini o'ziga xos jihatlarini aytib bering.
8. BFM ni olish manbalarini sanab o'ting.
9. Biotexnologik ishlab chiqarish sharoitida BFM lar sintezi va ularga qo'yiladigan umumiy talablarni bayon eting.

5-MA'RUZA

MAVZU. Lipidlar. Umumiy tasnifi, organizmdagi biologik ahamiyati. Tabiiy xom ashyolardan lipidlarni ajratib olish.

REJA:

1. **Lipidlar.**
 - 1.1. Lipidlarning ta'rifi va tavsifi.
 - 1.2. Lipidlarning asosiy manbalari.
 - 1.3. Lipidlarni qo'llanishi.
2. **Lipidlar klassifikatsiyasi.**
 - 2.1. Oddiy lipidlar.
 - 2.2. Murakkab lipidlar.
 - 2.3. Oksilipidlar.
3. **Lipidlarning organizmdagi biologik funksiyalari.**
4. **Lipidlarni ajratib olish.**
 - 4.1. O'simlik tabiatli lipidlarni ajratib olish.
 - 4.2. Mikrobl lipidlarini olish texnologiyasi.
 - 4.2.1. Mikroorganizmlar – lipid produtsentlari.
 - 4.2.2. Lipidlarni ajratish uchun ozuqa muhitlari.
 - 4.2.3. Kultivatsiyalash usullari.

Tayanch iboralar: Biotexnologiya, biologik faol moddalar, lipidlar

Lipidlarning ta'rifi va tavsifi.

Lipidlar (yunonchadan. *lipos* – yog') – tabiiy organik birikmalar guruxi bo'lib, kimyoviy tuzilishi, biologik roli, hayvon, o'simlik va mikroblar organizmidagi miqdoriga ko'ra farqlanadi. Ba'zi bir o'xshash *fizik-kimyoviy xususiyatlarga ega*. Lipidlar organik eritmalarda yaxshi eriydi (metanol, etanol, atseton, izopropil, butil spirti). Qutibsiz eritmalarda erish darajasi juda yaxshi (xloroform, benzol, petroley efiri, benzin, geksan). Suvda umuman erimaydi.

Lipidlar manbalari

- **Hayvon manbalari** (sut, hayvon yog'lari, tuxum, miya va ichki a'zolar);
- **O'simlik manbalari** (moylar: zaytun, kungaboqar, makkajo'xori, kokos, kaknakunjut va x.k).
- **Oziq – ovqat sanoatida** (inson va hayvonlar oziqa mahsulotlari);
- **tibbiyotda** (profilaktika va davolash);
- **sanoatda** (moylovchi materiallar).

Lipidlar avvalambor sovunlanishiga ko'ra guruxlarga bo'linadi:

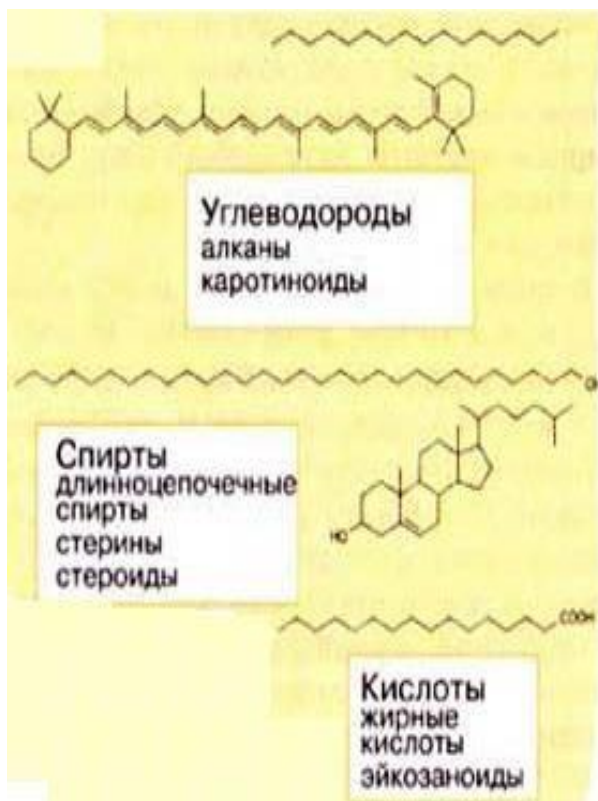
-sovunlanadigan va sovunlaymadigan yog'larga

Sovunlanadigan lipidlarning struktura komponentlari murakkab efir bog'lari bilan bog'liqdir. Bunday lipidlar ishqor yoki fermentlar ta'sirida suvli muhitda oson gidrolizlanadi.

Sovunlanadigan lipidlarga quyidagilar kiradi:

- **Murakkab efirlar;**
- **fosfolipidlar;**

- **Glikolipidlar** ular molekula tarkibida gidrofil uglevod guruxlarini tutishi hisobiga yuqori qutubli birikmalar hisoblanadi (glyukoza, mannoza, galaktoza qoldig'i va b.q.).



Quyidagilar kiradi:

- *to'yingan uglevodorodlar*;
- *karotinoidlar*;
- *spirtlar*.

Lipidlar tarkibi bo'yicha quyidagi guruxlarga bo'linadi:

- *oddiy lipidlar*;
- *murakkab lipidlar*;

Oddiy lipidlar molekulalari spirt va yog' kislotalaridan tashkil topgan.

Murakkab lipidlar - spirt, yuqorimolekulyar yog' kislotalari va boshqa komponentlardan tashkil topgan bo'ladi.

Oddiy lipidlar o'z tarkibida **uglerod** (S),

vodorod (H) va **kislород** (O) tutadi:

- **Yog' kislotalari** – ochiq zanjirli alifatik bir asosli karbon kislotalri (yog'lar, moylar, mumlarning eterifikatsiyalangan shaklida bo'ladi);
- **yog'li aldegidlar** - yuqorimolekulyar aldegidlar, molekulada 12 ortiq bo'lgan uglerod soniga ega;
- **yog'li spirtlar** – yuqorimolekulyar spirtlar, 1-3 gidroksil gruxlariga ega;
- **to'yingan uglevodorodlar uzun** alifatik zanjirdan iborat;
- **mumlar** – yuqori yog' kislotalari va yuqori yuqorimolekulyar spirtlarning murakkab efirlaridan tashkil topgan.

Murakkab lipidlar

O'z tarkibida uglerod (S), vodorod (H) va kislород (O) tashqari yana boshqa kimyoviy elementlarni tutadi, (ko'pincha: **fosfor** (R), **oltingugurt** (S), **azot** (N)).

- **Qutubli yog'lar:**

- **fosfolipidlar** – yuqori yog' kislotalari va ko'p atomli spirtlarning murakkab efirlari, fosfor kislota qoldig'i va turli kimyoviy tabiatli qo'shimcha guruxlarni tutadi;

- **Neytral lipidlar:**

- **atsilglitseridlar:**

triglitsidlar (yog'lar); diglitsidlar; monoglitsidlar.

- **seramidlar:**

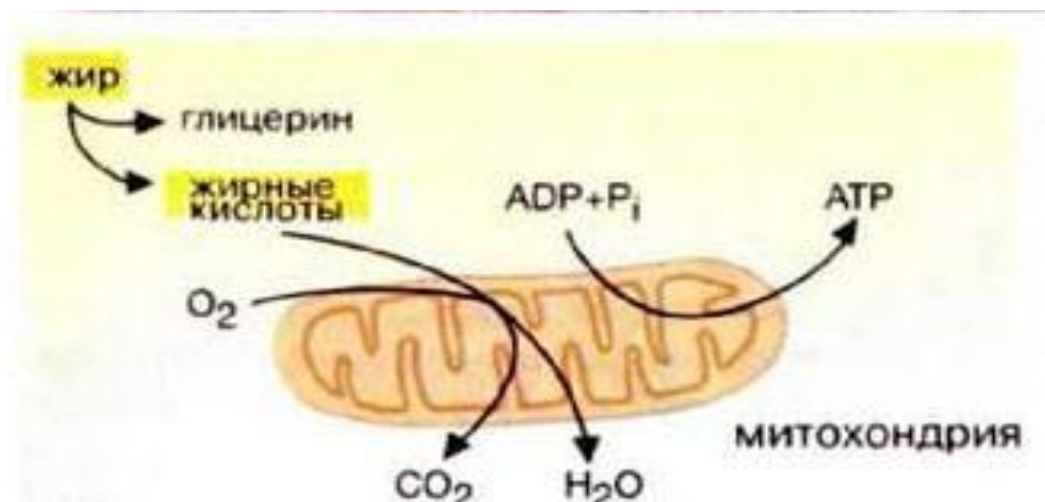
Sterinlar efirlari;

N-atsetiletanolamidlar.

- *Lipoksigenaza yo'li* oksilipidlari;
- *Siklooksigenaza yo'li* oksilipidlari.

ORGANIZMDAGI BIOLOGIK FUNKSIYALARI

- biologik membranalarining asosiy komponentlari;
- zaxira, izolyasiyalovchi va a'zolari himoyalovchi material;
- Ozuqaning eng koloriyali qismi;
- Inson va hayvonlar dietasining asosiy tarkibiy qismi;
- Organizm ichidagi ba'zi vitaminlarni tashuvchilari;
- Tuz va suv tashilishini boshqaruvchilari;
- Immunomodulyatorlar va ba'zi fermentlarning faolligini boshqaruvchilari;
- endogormonlar;
- biologik signallarni uzatuvchilari.



11-rasm. Makroenergik moddalar

Lipidlar- energiyaning muhim manbai. Lipidlar miqdoriy jihatdan organizmning asosiy energetik zahirasi hisoblanadi.

Hujayralarda yog'lar yog' donachalari tarzida saqlanadi, ular o'z navbatida metabolik «yoqilg'i» tarzida ishlatiladi. Lipidlar mitoxondriyalarda suv va uglerod ikki oksidigacha parchalanadi, bu jarayonla katta miqdorda ATF (ATP) ajralib chiqadi.

STRUKTURA BLOKLARI

Qator lipidlar biologik membranalarining hosil bo'lishida ishtirok etadilar. Tipik membrana lipidlariga **fosfolipidlar, glikolipidlar va xolesterin kiradi**. SHuni alohida ta'kidlash kerakka, **membrana lipidlarni tutmaydi**.

IZOLYASIYALOVCHI MATERIAL

Ba'zi lipidlar organizmda maxsus funksiyalarni bajaradilar. Steroidlar, eykzanoidlar va fosfolipidlarning ba'zi metabolitlari **signal vazifalarini bajaradilar**. Ular gormon, mediatorlar va ikkilamchi tashuvchilar (messendjerlar) sifatida xizmat qiladilar. Aloxida lipidlar membranada oqsil va boshqa moddalarni ushlab turish uchun —langar vazifasini bajaradilar.

Ba'zi lipidlar kofaktor sifatida fermentativ reaksiyalard ishtirok etadi, masalan qon ivish jarayonida va elektronlarni transmembrana orqali tashilishida. Yorug'likka sezuvchan retinal karotinoidi ko'rish jarayonida muhim vazifani o'ynaydi. Ba'zi lipidlar organizmda sintezlanmagani uchun ular almashmaydigan yog' kislotalari va yog'da eriydigan vitaminlar ko'rinishida oziq ovqat maxsulotlari bilan birga kelib tushishi kerak

O'simlik tabiatli lipidlarni ajratib olish usullari

Boshlang'ich materialdan individual lipidlarni ajratib olish jarayoni, odatda o'z ichiga bir necha bosqichlarni oladi:

- quruq xom ashyoni maydalash orqali to'qimani parchalash;
- neytral lipidlarni ekstraksiyalash;
- keyingi fraksiyalash orqali fosfo- va glikolipidlar summasini ekstraksiyalash.

Lipidlarni to'liq ajratib olishni materialni maksimal darajada maydalash ta'minlab beradi. Vodorod bog'larini uzuvchi va lipidlarni oqsillar bilan elektrostatik ta'sirni kamaytiruvchi metanol va etanol kabi qutubli eritmalar, lipidlarni nisbatan samarali ravishda ekstraksiyalaydi¹⁸.

Yog'larning biologik funksiyalari

Amaliyotda lipidlarni ajratib olishda ko'pincha ekstraksiyaning ikki asosiy usulidan foydalaniladi, bu usullar yordamida deyarli barcha sinfga mansub lipidlarni sifatli ajratib olish mumkin.

Eng keng tarqalgan usul bu Folch usulidir, unga ko'ra ekstraksiya xloroform-metanol(2:1) aralashmasi bilan olib boriladi, bunda hisob bir qism to'qimaga 20 qism ekstraksiyalovchi aralashma olinadi.

Bu usul neytral lipidlar diatsilglitserofosfolipid va sfingolipidlarning katta miqdorini olishga imkon beradi. Lizofosfolipidlar eritmaga faqat qisman o'tadi, nisbatan qutubli nordon lipidlar esa ekstraktni suv va tuz eritmaları bilan yuvish jarayonida yo'qolib ketadi.

Biroq qayta ekstraksiyalash jarayoni orqali va yuvish jarayonini cheklash yo'li bilan ularni miqdorini oshirish mumkin.

Boshqa usul **Blayem va Dayertomoni**dan taklif etilgan bo'lib, bunda lipidlar ekstraksiyasi *xloroform-metanol (1:1)* aralashmasi yordamida amalga oshirilib, bunda hisob bir qism to'qimaga ikki qism aralashma olinadi.

Biroq bu holda, suv bilan yuvish jarayonida nisbatan qutubli nordon fosfolipid va lizofosfolipidlar suv fazasiga o'tib ketadi.

Lipidlarning kimyoviy tabiatiga qarab ajratib olishning modifikatsiyalangan usullari qo'llaniladi. Xloroform-metanol aralashmasini xloroform-2%-li sirka kislotasining metanoldagi eritmasiga almashtirish orqali qutubli lipidlarning chiqish miqdorini oshirish mumkin. Natijada bu maqsadalar uchun xloroform-metanol-1M HCl kislotasi (4:2:3) aralashmasi qo'llaniladi.

Neytral va umumiy lipidlarning ekstraksiyasida qutubsiz eritmalaridan foydalaniladi, bular xloroform, geksan, dietil efiri.

Tabiiy holki, bu jarayonda qutubli lipidlarning katta miqdori yo'qotiladi.

Lipid fraksiyalarini bosqichli ekstraksiya yo'li bilan ham ajratib olish mumkin, avval geksan so'ng xloroformda.

Mikrob lipidlarini olinish texnologiyasi

Lipid manbalari sifatida mikroorganizmlar hizmat qilishi mumkin, bu mikroorganizmlar hosil qilgan lipidlar mahsus qayta ishlash jarayonlaridan so'ng sanoatning turli sohalarda qo'llanishi mumkin:

- tibbiyot;
- kimyo-farmatsevtika;
- lak-bo'yoq
- shina va boshqa sohalarda.

Bu o'z navbatida hayvon va o'simlik moylarini sarflanishini kamaytiradi.

Qo'llanishi

14-18 uglerod atomlar soniga ega bo'lgan tozalangan monokarbon kislotalar sovun olishda, shina, kimyoviy, lak-bo'yoq va boshqa sanoat sohaslarida qo'llaniladi.

Oddiy lipidlar metallarning sovuq va issiq ishlov berish jarayonlarida texnologik surtmalar sifatida qo'llaniladi.

Fosfolipidlar konsentrati esa moylarga zanglashga qarshi vosita sifatida qo'shib va turli metallarni flotatsiyasida qo'shimcha tarzida qo'llaniladi.

Olinishi

Mikrob lipidlarini olishning texnologik jarayoni o'z ichiga ajratish jarayonini olib, bunda lipidlar qutibsiz eritmalar ishtirokida ekstraksiyalash usuli bilan hujayra massasidan ajratib olinadi (benzin yoki efir). Bunda bir vaqtning o'zida ikkita tayyor maxsulot olinadi mikrob yog'i (biomoy) va yog'sizlantirilgan oqsil preparati (bioshrot). Bu jarayon uchun ham hom ashyo sifatida ozuqa biomassasini ishlab chiqarishda qo'llanadigan ozuqalardan foydalaniladi. Turli ozuqa muhitlarida mikroorganizmlarni kultivatsiyalash jarayonida **uch sinfga mansub** lipidlar hosil bo'ladi: oddiy, murakkab va ularning xosilalari. Neytral lipidlarning eng katta miqdorini achitqilar va mitselial zamburug'lar sintezlaydi. Murakkab lipidlarning asosiy produtsentlari asosan bakteriyalar hisoblanadi.

Mikroorganizmlar – lipid produtsentlari

Achitqilarda lipid hosil bo'lish jarayoni ikki bosqichdan iborat:

- **birinchi** - kultura muhitini azot bilan kuchli boyitish sharoitlarida oqsilni tez hosil bo'lishi, bu jarayon lipidlarning sekin to'planishi bilan birga boradi (asosan glitserofosfatlar va neytral yog'lar)
- **ikkinchi** – achitqilarning o'sishini to'xtashi va lipidlarning intensiv to'planishi (asosan neytral yog'lar)

Tipik lipid hosil qiluvchilarga *Cryptococcus terricolus* achitqilari kiradi. Ular har qanday sharoitda, xatto oqsil sintezi uchun qulay bo'lgan sharoitlarda ham yog'larning katta miqdorini sintezlay oladi (quruq massadan 60% gacha). Lipid hosil qiluvchi boshqa achitqilarning ichida alkanlarni utilizatsiyalovchi *S. guilliermondii* achitqi shtammlari sanoat jihatidan qiziqish uyg'otadi. Bu turdagi achitqi shtammlari asosan fosfolipidlarni sintezlaydi. *Lipomyces lipoferus* va *Rhodotorula gracilis* turidagi achitqilar lipidlarning katta miqdorini to'plab va uglerodli substratlarda faol ravishda rivojlanadilar (melassa, torf va yog'och gidrolizatlarida). Bu turdagi achitqilarda lipogenez kultivatsiya sharoitlariga bog'liq bo'lib va triatsilglitseridlarning sezilarli miqdorini to'playdilar (70% gacha).

Lipidlarni ajratib olish uchun ozuqa muhitlari:

Lipidlarning biosintez jarayonida ishtirok etuvchi achitqilar shtammlari ham, ozuqa oqsillarini olishda qo'llanadigan xom ashyo manbalaridan foydalanadi. Biomassaning chiqishi, sintezlanayotgan lipidlar miqdori va tarkibi uglerod ozuqasining sifatiga bog'liq bo'ladi. Lipidlarning yo'naltirilgan biosintezini ta'minlash uchun ozuqa muhitlarida engil assimilyasiyalanadigan azot manbasi qo'llaniladi.

Biosintez jarayonini lipidlar yoki oqsillar hosil bo'lish tarafga siljishi muhitdagi **uglerod** va **azot** ning nisbatiga bog'liq bo'ladi.

Azot miqdorini oshishi lipid hosil bo'lishini pasaytiradi. Azotning etishmasligi va uglerod miqdorining yuqoriligida oqsil moddalarining hosil bo'lishini pasayib, yog'larning yuqori miqdorda hosil bo'lishiga olib keladi.

Lipidlarni to'planishi uchun muhitda fosforning bo'lishi shart bo'ladi. Fosforning etishmovchiligida uglerod manbalari to'liq sarflanmaydi, qatta miqdorida esa muhitda lipid bo'lmagan mahsulotlar to'planadi. Lipidlarning fraksion tarkibiga fosfor miqdorining o'zgarishi ta'sir etmaydi. Muhitning boshqa elementlari (**mikro- va makroelementlar**) ta'siri achitqilarning o'sish intensivligiga va uglerod manbasining sarflanish tezligiga ta'sir etadi, bu o'z navbatida to'plangan lipidlarning sifatiga emas, faqatgina miqdorigagina ta'sir etadi.

KULTIVATSIYALASH SHAROITLARI.

Sintezlanayotgan lipidlarning fraksion tarkibiga kultivatsiyaning sharoitlari ham ta'sir etadi. Bular:

- aeratsiya;
- **pH**;
- harorat.

Fosfoglitsidlar, yog' kislotalari va triatsilglitsidlarining sintezi aeratsiyalanish darajasiga bog'liq bo'ladi.

Aeratsiya etarli bo'lmagan sharoitlarda lipidlar aeratsiya etarli bo'lgan sharoitdagidan triatsilglitsidlarni 4 marta kam va fosfoglitsidlarni 2 va yog' kislotalarini 8 martaga ko'p saqlaydi.

Aeratsiya jarayonini intensivlashtirilganda to'yinmagan yog'larning darajasi oshib boradi va barcha to'yinmagan kislotalar barcha guruxlarining nisbiy miqdori oshadi.

Muhitning rH ni oshirilishi natijasida fosfoglitsidlar va yog' kislotalarining oshishiga va bir vaqtning o'zida triatsilglitsidlar miqdorining pasayishiga olib keladi.

Hujayralar uchun lipidlarni hosil bo'lishi va hujayralar o'sishi uchun optimal harorat bir xildir, bunda lipidlarni miqdori kultivatsiyalash haroratiga bog'liq bo'lmaydi. Haroratni boshqarish orqali, fosfolipid membranalarida to'yingan va to'yinmagan yog' kislotalarining turli nisbatlarini olish mumkin.

Uglevodli substratlar uchun lipidlarni torf va yog'och gidrolizatlarida ajratib olish texnologiyasi yaxshi yo'lga qo'yilgan.

Torf va yog'ochning 1:4 nisbatidagi gidrolizatlarida kultivatsiya bosqichida yuqori miqdordagi biomassa chiqishi ta'minlanadi (10 g/l gacha), bunda lipidlarning

maksimal miqdori (51% dan ASV gacha) va substratni yuqori o'zlashtirish koeffitsienti bo'lishi kerak (0,54 gacha). 1 tonna mutlaqo quruq torfning gidrolizi va fermentatsiyasidan so'ng 50-70 kg mikrobyog'larini olish mumkin, bunda triatsilglitseridlar miqdori yuqori bo'ladi.

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR:

1. Lipidlarga ta'rif va tavsif bering.
2. Lipidlarning asosiy manbalarini sanab o'ting.
3. Lipidlarni qo'llanishi xaqida ma'lumot bering.
4. Lipidlar klassifikatsiyasi.
5. Lipidlarning organizmdagi biologik funksiyalari nimadan iborat?
6. Lipidlarni ajratib olish usullari haqida gapirib bering.
7. O'simlik tabiatli lipidlarni ajratib olish.
8. Mikroby lipidlarini olish texnologiyasining o'ziga xos jihatlari.
9. Mikroorganizmlar – lipid produtsentlari sifatida.
10. Lipidlarni ajratib olish uchun ozuqa muhitlari.
11. Kultivatsiyalash usullari haqida ma'lumot bering.

6-MA'RUZA

MAVZU. Oqsillar biotexnologiyasi. Oqsillar va ularning xossalari, tuzulishi va organizmdagi biologik ahamiyati. Oqsil ajratib olish uchun qo'llaniladigan manbalar. Oqsil sintezining usullari.

REJA:

1. Oqsillar. Xususiyati va tuzilishi.
 - 1.1. Oqsillar strukturasi.
 - 1.2. Oqsillarni organizmdagi roli.
 2. Oqsil manbalari.
 3. **Oqsil sintezining usullari.**
 - 3.1. Oqsil ishlab chiqarilishi.
 - 3.2. Oqsil olinishining yangi usullari.
 - 3.2.1. Yuqori energetik substratlardagi bir xujayrali oqsil.
 - 3.2.2. Chiqindilardagi bir xujayrali oqsil.
 - 3.2.3. Qishloq xo'jaligi maxsulotlaridan bir xujayrali oqsillarni olinishi.
 - 3.2.4. Suv o'tlaridan olinadigan bir xujayrali oqsil.
 4. Bir xujayrali oqsilni qo'llashni iqtisodiy jihatlari.
- Tayanch iboralar:** Biotexnologiya, biologik faol moddalar, oqsillar.
- Oqsillar** (proteinlar, polipeptidlar) – yuqori molekulyar organik birikmalar, alfa- aminokislotalardan tuzilgan bo'lib o'zaro peptid bog'lari bilan bog'langan.

Oqsil strukturasi - Tirik organizmlarda oqsillarning aminokislota tarkibi genetik kod orqali belgilanadi, oqsillar sintezida ko'p xollarda 20 ta standart aminokislotalar qatnashadi. Aminokislotalarning bir chiziqli zanjir bo'ylab birikishida oqsillarning chiziqli makromolekulasi hosil bo'ladi.

- peptid bog'i;
- ikkilamchi struktura (α -spiral);
- uchlamchi struktura;
- to'rtlamchi struktura.

Strukturani hosil qiluvchi oqsillar (fibrillar oqsillar) Struktura oqsillari hujayra va to'qimalarni shakli va turg'unligini ta'minlashga javob beradilar.

Sitoskeletning struktura oqsillari, bu oqsillarni armaturaga o'xshatish mumkin, xujayralar va ko'pgina organoidlarni shaklni ta'minlaydi va xujayra shaklini o'zgarishida ishtirok Kollagen va elastin – biriktiruvchi to'qimaning (masalan tog'ay to'qimasi) xujayralararo moddasining asosiy komponenti hisobalanadi. Yana bir struktura oqsili keratindan soch, tirnoqlar, qushlar patlari va ba'zi dengiz jonvorlarining rakovinalari hosil bo'ladi.

Katalitik funksiyasi (fermentativ) Fermentlar – oqsil tabiatli bo'lib, spetsifik katalitik xususiyatlarga egadir. Fermentlar murakkab molekulalarning parchalanishini (katabolizm) va ularning sintezini (anabolizm) amalga oshiradi. SHu bilan birga DNK replikatsiyasi va reparatsiyasini, va RNK matritsali sintezini amalga oshiradi. Fermentlar asosan bir necha ming aminokislota qoldiqlaridan tashkil topgan bo'ladi, ularning kichik soxasi bilan substrat o'zaro ta'sirga kirishadi. Undan ham kichik sohasi o'rtacha 3-4 ta aminokislota qoldig'idan iborat bo'lgan qism to'g'ridan – to'g'ri kataliz jarayonida ishtirok etadi. Ferment molekulasi bir qismi substrat bilan bog'lanishni va kataliz jarayonini amalga oshiradi, fermentning bu sohasi faol markaz deb ataladi.

Transport funksiyasi:

- gemoglobin o'pka va to'qimalar orasida kislorod va uglerod ikki oksidini tashishni amalga oshiradi;
- prealbumin qalqonsimon bez gormonlari – tiroksin va triyodtironinni tashilishini amalga oshiradi;
- ion kanallari va boshqa integral membrana oqsillari biologik membrana orqali ionlar va metabolitlarni transportini amalga oshiradi;
- himoya funksiyasi. Organizm fiziologik ximoya vazifasini kollagen oqsili ta'minlaydi, u asosan biriktiruvchi to'qimaning xujayralararo moddasini tashkil qiladi (shu bilan birga suyak, tog'ay, paylar va terining chuqur qavatlarini (derma))
- kimyoviy ximoya. Toksinlarni oqsil molekulasi bilan bog'lanishi orqali ularning zararlanishi amalga oshadi. Detoksikasiya jarayonida asosiy rolni jigar fermentlari o'ynaydi, ular turli zaxarlarni parchalab eruvchan shaklga o'tkazib beradi, bu o'z navbatida ularni organizmdan tezroq chiqib ketishini ta'minlaydi.
- immun himoyasi. Qon va boshqa biologik suyuqlik tarkibiga kiruvchi oqsillar organizm himoya javobida ishtirok etadi, bunda ular zararlanishda va patogenlarga nisbatan javob qaytaradi.

Biokimyoviy signal zanjirida oqsillar signal moddalarining (gormonlar) va gormon retseptorlari vazifasini bajaradilar. Bu oqsillar xujayrani xujayra sikli bo'ylab xarakatlanishini ta'minlaydi: transkripsiya, translyasiya, boshqa oqsillar faolligini va b.q. ko'plab jarayonlarni boshqaradi. Motor funksiyasi (xarakatlanuvchi) Organizmni xarakatlanishini ta'minlab beradi, masalan mushaklarning qisqarishini, shuningdek lokomotsiya (miozin), hujayralarni organizm ichida harakatlanishini (leykotsitlarning amyobasimon harakati), kiprikchalar va tasmalarning, hamda hujayralar ichidagi o'ynaltirilgan va faol transportini ta'minlab beradi (kinezin, dinein).

Zahira funksiyasi: O'simliklarda zahira oqsillari bo'lib, qimmatli ozuqa moddallari hisoblanadi. Hayvon organizmida mushak oqsillari zahira ozuqa moddalari sifatida hizmat qilib, zarur vaqtda sarflanadi. Oqsillar energiya manbai, hamda o'simlik urug'laridagi (masalan, globulinlar 7S va 11S) va hayvon tухum hujayralaridagi moddalar hisoblanadi. Organizmda qator boshqa oqsillar aminokislotalar manbai sifatida hizmat qiladi, ular o'z navbatida metabolizm jarayonlarni boshqaruvchi biologik faol moddalarning o'tmishdoshlari sifatida namoyon bo'ladi.

OQSIL MANBALARI

Biz uchun oqsil nima uchun zarur:

- insonda to'qlik xissini beradi;
- **og'ir fiziologik mashqlardan so'ng mushak to'qimasini tiklashga yordam beradi;**
- organizmni to'g'ri ishlashi uchun muhim aminokislotalar bilan ta'minlab beradi.

Oqsilning an'anaviy manbalari:

- o'simlik oqsillari (dukakklilar, yong'oq, qo'ziqorin)
- hayvon oqsili (go'sht, tuxum, sut mahsulotlari);
- dengiz mahsulotlari (o'simlik va hayvon mahsulotlari).

Oqsilni sintez qilish usullari:

Oziq-ovqat biotexnologiyasining yangi yo'nalishlaridan biri, bu oqsil preparatlarini olishdir, bu yo'nalish o'z ichiga quyidagi bo'limlarni oladi:

ferment;

oqsil mahsulotlari;

konsentrat va izolyatlarni olish.

Oqsil ishlab chiqarilishi

Insoniyat oldida turgan eng muhim muammolardan biri bu aholi sonini juda tez miqdorda ortib borishidir. 1988 yilda axoli soni 4 mlrd. ni, 2000 yilda 6 mlrd. ni tashkil etgan bo'lsa, hozirga kelib xoli soni 7 mlrd. ga etdi. An'anaviy qishloqho'jaligi, o'sib borayotgan axolini oziqovqat talablarini qondirib bera olmaydi, ayniqsa oqsil mahsulotlariga bo'lgan ehtiyojini. Qator mutahassislarning ma'lumotlariga ko'ra, butun jahonda oqsilga nisbatan bo'lgan tanqislik 30-35 mln tonnani tashkil etadi.

BMT ma'lumotiga ko'ra 2050 yilga kelib o'sib borayotgan aholining oziq-ovqat talabini qondirish uchun er sharining 3 tasi talab etiladi.

Oqsil olishda mavjud usullarni intensivlashtirish:

- yangi qishloq xo'jaligi texnologiyalarini kiritish;
- yuqori miqdorda oqsil tutgan don mahsulotlarining yangi navlari yaratish;
- soya va er yong'oqni ekish jadal amalga kiritilmoqda, bunda iqlim va boshqa tabiat sharoitlari inobatga olinadi;
- membranali usullar yordamida ma'lum suyuq chiqindilardan oqsillarni ajratib olish;
- oqsil birikmalarini ishlab chiqarishni yangi noan'anaviy usullari ishlab chiqish.

Oqsil olishning yangi usullari:

Oqsil olish uchun mikroorganizmlar ishtirokida o'simlik va mineral xom ashyoni **biokonversiya jarayonlarini** qo'llash mumkin. Quyida **mikroorganizm va ularning fermentativ tizimlarini** qo'llagan xolda oqsil tutuvchi mahsulotlarni olishni texnologik rejimlarini ko'rib chiqamiz. Mikroorganizm sintezi yordamida oqsil olishda ma'lum yutuqlarga erishilgan²⁷.

Bu yo'nalish **bir xujayrali oqsil** ishlab chiqarish deb nom oldi (SSP Single cell protein), chunki ushbu maqsadlar uchun qo'llaniladigan ko'pgina mikroorganizmlar ko'p xujayrali murakkab organizmlardan farqli o'laroq (o'simlik yoki hayvonlar) bir xujayrali yoki mitseliyalalar (ipsimon) ko'rinishda o'sadilar.

Oqsil produtsentlari sifatida mikroorganizmlarning ustunliklari

- mikroorganizmlar biomassani to'plashning yuqori tezligiga egadirlar, bu tezlik o'simlik va hayvonlarga qaraganda **500–5000** marta yuqoridir;
- mikroorganizmlar oqsilning juda yuqori miqdorini to'plash xususiyatiga egadirlar (massasi bo'yicha achitqilar 60% gacha, bakteriyalar 75% gacha);
- mikrobiologik ishlab chiqarishda mikroorganizmlarning yuqori spetsifikligi natijasida jarayonning ko'p bosqichliligi kuzatilmaydi;
- biosintez jarayoni yumshoq sharoitlarda olib boriladi, bunda harorat 30-45° S, pH 3-6 va bosim 0,1 Mpa ga yaqin bo'ladi;
- oqsilga boy bo'lgan biomassani mikrobiologik yo'l bilan olish jarayoni qishloq xo'jaligi mahsulotlari olish va oqsil olishni organik sintez bilan solishtirganda ancha engildir.

Hayvon oqsillari oldida mikroorganizmlar oqsillarini ustunliklari quyidagilarda namoyon bo'ladi:

250 kg sigir va 250 g achitqilarning unumdorligi deyarli bir xildir. Bu vaqtda sigir kuniga 200 g dan massa qo'shib borsin, shu vaqt ichida mikroblar 25 tonnagacha biomassani hosil qiladi (nazariy jixatdan va kultivatsiyalashning ideal sharoitlarida).

YUQORI ENERGETIK SUBSTRATLARDAGI BIR XUJAYRALI OQSIL.

Energiya manbalari (neftegaz, metanol, etanol, metan va n-alkanlar) biotexnologik jarayonlar uchun (bakteriya va achitqilar) substratlar sifatida iqtisodiy ahamiyatga egadir. Bunda metanolga nisbatan katta ahamiyat beriladi. ICI kompaniyasi metanolni-utilizatsiyalovchi bakteriyalar uchun o'simlik xom ashyosini yirik masshtabli fermentatsiyasini ishlab chiqdi (75 000 l). Ajratib olingan

mahsulot (prutin) faqatgina hayvonlarni oziqlantirishda qo'llanildi. Bir xujayrali oqsilni ajratib olishda uglerod manbasi sifatida metanol n-parafinlari oldida quyidagi ustunliklarga egadir:

unda yashirin toksik moddalar yuq;

- ❖ turli konsentratsiyalardagi suvli fazalarda oson eriydi;
- ❖ metanol tutgan muhitlarda kultivatsiyalashda olinadigan biomassa tarkibida uglerod qoldiqlari bo'lmaydi.

Hozirgi kunda yuzaga keluvchi to'siqlardan biri bu metanolning narxidir, chunki metanol narxi mahsulot narxining 50% ni tashkil etadi. AQSH da metanolda olingan bir hujayrali oqsilni narxi, baliq unida olingan oqsildan 2-5 barobar qimmatdir.

Nisbatan yaxshi sharoit 70 yillarda neftning n-parafinlarida bir xujayrali oqsillarini ishlab chiqarishda yuzaga kelgan. Bu o'z navbatida neftga bo'lgan narxning pastligi bilan shartlangandir. Usha vaqtlarda *Candida* turkumidagi achitqilarni kultivatsiyalash bo'yicha uchta yirik zavodlar qurilgan.

Eng yaxshi natijalar achitqi oqsili mahsulotining yiliga 1 mln. tonna quruq massasini olishga muvaffaq bo'lingan, bu o'z navbatida sanoat va qishloqho'jaligi talablarini to'liq qondirgan. 80 yillar o'rtalariga kelib zavodlar o'z faoliyatini mikroob oqsilini tannarxini qimmatliligi uchun to'xtatishdi (oziqa soya oqsiliga solishtirganda 2 barobar qimmat). Inson oziqlanishida qo'llaniladigan bir xujayrali oqsilni olish uchun mos keladigan xom ashyo bu etanoldir.

CHIQINDILARDA OLINADIGAN BIR XUJAYRALI OQSIL

Turli ishlab chiqarish sanoatida qayta ishlash natijasida yuzaga keladigan o'simlik chiqindilari (kunjara, sitrus chiqindilari, sut zardobi, melassa, somon, hayvon chiqindilari va maishiy oqava suvlar) biotexnologiya uchun katta muammoni yuzaga keltiradi. CHiqindilar miqdori sezilarli miqdorni tashkil etadi.

Ko'rsatib o'tilgan organik chiqindilarni qo'llanishi ikki asosiy maqsadlarni amalga oshirishga yordam beradi:

- ifloslanishni pasayishiga;
- ozuqa oqsil preparati yaratilishiga.

Uglevod tutgan o'simlik chiqindilarining o'ziga jalb qiladigan tomoni shundaki, ular:

- narxining pastligi, natijada biotexnologik jarayon tannarxi pasayadi;
- bir xujayrali oqsil kam bosqichli jarayonlar natijasida ham olinishi mumkin.

Produtsent-organizmlar uchun substrat sifatida quyidagilar hizmat qiladi:

- melassa (*Sacharomyces cerevisiae*);
- pishloq ishlab chiqarishda sut zardobi (*Kluyeromyces fragilis*);
- ikki turdagi achitqilarni qo'llagan xolda kraxmal ishlab chiqarish chiqindilari (*Endomycopsis fibuligera* i *Candida utilis*).

QISHLOQ HO'JALIGI XOM ASHYOLARIDAN BIR XUJAYRALI OQSILNI Olish

Biotexnologik jarayonlar uchun material sifatida o'simlik biomassasini ishlab chiqarish konsepsiyasi etanol ishlab chiqarish uchun qo'llaniladi.

Manioka, shakar qamishi va palmalarning ba'zi turlari istiqbolli xom ashyo sifatida hizmat qiladi, ular yuqori iqtisodiy samaraga ega bo'lgan tezkor fermentativ qayta ishlash jarayonidan o'tadilar. Agarda lignotsellyuloza qaysidir mikroorganizmlar tomonidan oson va iqtisodiy jihatdan samarali utilizatsiyaga uchratilsa, ba'zi mamlakatlarda turli biotexnologik jarayonlar uchun yaroqli bo'lgan tayyor ozuqaviy substratlarni tayyor xolda oladilar. Sellyuloza qishloqho'jaligi va o'rmon ho'jaligi materiallarida, hamda turli chiqindilarda bir hujayrali oqsilni olish uchun asosiy hom ashyo komponentini tashkil etishi kerak.

SUV O'TLARIDAN BIR HO'JAYRALI OQSILNI OLISH

Suv o'tlarini bir ho'jayrali oqsil sifatida qo'llanishga bo'lgan qiziqish juda yuqoridir, chunki ular ochiq suv havzalarida yaxshi o'sadilar va SO₂ ni uglerod manbasi sifatida, yorug'likni fotosintez uchun energiya manbai sifatida foydalanadilar. *Chlorella* va *Scenedesmus* ko'p vaqtlar davomida Yaponiyada, *Spirulina* esa Afrika va Meksikada oziqovqat ratsionida qo'llanilib kelinadi. Ba'zi mamlakatlarda suv o'tlari xovuzlarda va lagunalarda qator organik ifloslanishlarni tozalash maqsadida o'stiriladi, xosil bo'lgan biomassani yig'ib olinadi, quritiladi va hayvon ozuqasiga kukun sifatida qo'shib beriladi.

Bir hujayrali oqsilni qo'llanishini iqtisodiy jihatlar.

Bir hujayrali oqsilning iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiqligi quyidagilar bilan aniqlanadi:

- mavjud mahsulotlar bilan solishtirganda ularning raqobat bardoshligi bilan;
- mikroob oqsili asosida qilingan preparatlar mazkur moddaga boy bo'lib uzoq vaqt davomida saqlanadi va uzoq masofalarga bemaol transportirovka qilinishi mumkin;
- kelgusida bir hujayrali oqsilni asosan hayvonlar ozuqasiga boshqa oqsil materiallarini o'rnini bosish uchun qo'shimchalar sifatida qo'llash;
- bir hujayrali oqsilni sanoat miqyosida ishlab chiqarilishiga qaramasdan bu biologik jarayon hisoblanadi, uni joriy etish tabiatda o'rnatilgan ekologik muvozanatni (balans) buzmaydi. Shu maqsadda biotexnologiyada bu oqsilni olinishi boshqa sintetik moddalarni paydo bo'lishiga to'sqinlik qiladi va retsikliizatsiya jarayonlarini qo'llashga asoslangan, ya'ni atrof muhitni ifloslanishga yo'l qo'ymaydigan texnologiyalarni qo'llashga imkon beradi.

Otalanagan tuxum hujayraga begona genlarni kiritilishi yordamida irsiy o'zgargan hayvonlarni yaratish g'oyasi amaliyotda 1980 yillarda amalga oshirildi. Boshqa fanlarda bo'lgan singari, olimlar o'zaro ma'lumot almashinishi uchun yangi terminlar qo'llashga to'g'ri keldi. Shunday qilib, begonagen (ekzogen) DNK si orqali genotipi o'zgartirilgan hayvonlarni transgenli hayvon deb atashni, kiritilgan DNKni esa transgen deb atashni, butun texnologiyani esa transgen texnologiya yoki transgenoz deb ataldi.

Transgen texnologiyasining ishlab chiqilishi va mukammalashuvi laboratoriya sichqonlarida amalga oshirila boshladi. 1980 yillarga kelib, sichqonlarning har xil liniyalariga 100 ortiq begona genlar kiritila boshladi.

Sichqonlarga begona DNK ni kirtishni amalga oshirish uchun har xil usullar qo'llanilgan:

1) Retrovirus vektorlari orqali, urg'ochi-retsipient embrioniga implantatsiya qilishdan oldin embrion hujayralarining boshlang'ich rivojlanish bosqichlarida kiritilishi;

2) Otalangan tuxum hujayradagi kattalashgan sperma yadrosiga (erkaklik pronukleosga) mikroin'eksiya yordamida;

3) implantatsiya qilishdan oldin embrion hujayralarining boshlang'ich rivojlanish bosqichlarida irsiy o'zgartirilgan embrionli o'zak hujayralarining kiritilishi.

4) Retrovirusli vektorlarni qo'llash orqali transgen sichqonlar liniyalarini olinishi.

5) Embrionning 8 ta hujayradan iborat bo'lgan bosqichida transgen saqlagan rekombinant retrovirus bilan ta'sir qilish. Urg'ochi sichqonga implantatsiya qilingan embriondan (surrogat enaga) transgen avlod olinadi. Begona gen tashuvchi xomila hujayra liniyalarini aniqlash uchun bir necha chatishtirish ishlari olib boriladi

Oqsil funksiyalari

Har bir tirik organizmda bir necha mingtagacha oqsillar bo'lib, ular turli xil funksiyalarni bajaradilar. Mikroin'eksiya usuli yordamida sichqonlarning transgen liniyalarini olish. Otalangan va giperoovulyasiyalangan urg'ochi donordan tuxum hujayralari ajratiladi. Transgen konstruksiyani otalangan tuxum hujayradagi erkaklik pronukleusiga in'eksiya qilinadi. Urg'ochi sichqonga implantatsiya qilingan embriondan (surrogat enagadan) transgen avlod olinadi. Mikroin'eksiyadan so'ng transgenozning umumiy samaradorligi. Qoramol, cho'chqa, qo'y va sichqonning otalangan hamma tuxum hujayralari (100%) transgen bilan inokulyasiya qilindi, ammo implantatsiya hamma vaqt ham muvaffaqiyatli kechmagan.

Transgenli avlod bor-yo'g'i 5% ishlov berilgan tuxum hujayralardan hosil bo'lgan. Irsiy o'zgartirilgan embrionli o'zak (EO') hujayralar yordamida transgenli sichqonlarni olinishi. (EO') hujayralari sichqonning blastotsistasida ichki hujayra massasidan ajratiladi. So'ngra ularga begona geni bor vektorlar yordamida transformatsiya qilinadi, o'stiriladi, hamda PZR yordamida seleksiya qilinib aniqlanadi. O'stirilgan transformatsiyali hujayralar blastotsidlarga kiritilib, keyin «Surrogat enaga» bachadoniga imlantatsiya qilinadi. O'zida transgen saqlagan sichqonlar yana chatishtirilib, transgenli sichqon liniyalari olinadi. Transgenli qoramollar olinishi Transgenli qoramol olish uchun sichqonlardagi kabi DNKni mikroin'eksiya qilish bilan amalga oshiriladi. U quyidagi bosqichlardan iborat:

Yadroni ko'chirib o'tkazish bilan klonlarolish 1997 yil Yan Vilmut va uning hamkasblari qo'y klonini rekonstruksiya qildilar va DOLLI ismli qo'y klonini yaratdilar. DOLLI birinchi klonlangan sut emizuvchi edi. Vilmut va uning hamkasblari Shotland qoratumshuq qo'ylari tuxum xujayrasiga Dorsett qo'ylari sut bezlari xujayrasi yadrosini transplantatsiya qildi. Tuxum xujayra yadrosi kombinatsiyasi, birlashishi va xujayraning bo'linishini rag'batlantirish elektrenergiyasi hisobiga amalga oshirildi.

Maxsus sut bezlari va retsipient organizmlar uchun inson genlari bor bo'lgan promotorlar bilan boshqariladigan transgen konstruksiyalar.

Transgenli parrandalar olinishi alohida ajratilgan blastoderma hujayralariga transfeksiya qilish bilan transgenli tovuqlarni olinishi. Alohida ajratilgan hujayralargaliposomalar yordamida transgenni transfeksiya qilib, retsipientning blastodermasidagi murtak osti qismiga kiritiladi. Olingan avlodlarning bir qismi ximerlar bo'lib, ba'zi qismi transgen tashuvchi, chatishtirgandan so'ng transgenli liniyalar olish imkoni tug'iladi.

Transgenli baliqlar-Tabiiy baliqlar zaxirasi tugab borishi bilan sun'iy yo'l bilan baliqlarni ko'paytirish ehtiyoji tug'ilmoqda. Hozirda transgenli baliqlarni DNK mikro in'eksiyasi va elektroporatsiya usuli bilan karp, forel, losos baliqlari olinib kelmoqda. Mikroin'eksiya yordamida olingan baliq embrionlarning yashab qolishi juda yuqori bo'lib, 35-80% tashkil qiladi. Transgenli avlodlarning olinishi esa 10-70% tashkil qiladi.

Bartaraf etilishi zarur bo'lgan qiyinchiliklar:

- bir hujayrali oqsilni olish jarayonlari odatda juda xajmli va energetik jihatdan og'ir bo'lib steril sharoitlarda olib borilishi kerak, bu o'z navbatida qimmatli uskunalarni talab etadi va doimiy tozalikni va sterilizatsiyani talab etadi. Shartli sharoitlardan bu so'nggi maxsulotga begona mikroflorani, ayniqsa inson uchun patogen bo'lgan mikroflorani tushishi hisoblanadi.

- bir hujayrali oqsilni ishlab chiqarishni rentabelligi uchun tayyor mahsulotning mashtabi yiliga 50 000 tonnani tashkil etishi kerak, bu o'z navbatida xomashyo materiali bilan ta'minlanishi kerak.

- katta miqdordagi suvga bo'lgan ehtiyoj, maxsulotni yakunlovchi ishlov berishiga va sovutish uchun.

- Turli soha mutahassislariga bo'lgan ehtiyoj (mikrobiologlar, biokimyogarlar, genetiklar, kimyogarlar va kimyoviy muhandislar, oziqovqat, qishloq ho'jaligi, chorvachilik muhandislari, ekologiya va toksikologiya, tibbiyot, veterenariya va iqtisod muhandislari.

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR:

1. Oqsillarning hususiyati va tuzilishi haqida tushuncha bering.
2. Oqsillar tuzilish darajalarini yozib ko'rsating.
3. Oqsillarni organizmdagi roli haqida gapiring.
4. Oqsil tutuvchi manbalari va ulaning turlarini sanab o'ting.
5. Oqsil sintezlash usullari.

6. Oqsil ishlab chiqarilishi o'ziga xos xususiyatlari.
7. Oqsil olinishining yangi usullarining o'ziga xos xususiyatlari va boshqa usullardan farqi
8. Yuqori energetik substratlardagi bir xujayrali oqsil olinishi jarayonini bayon etin.
9. Chiqindilardagi bir xujayrali oqsil olinishi va manbalari.
10. Qishloq xo'jaligi maxsulotlaridan bir xujayrali oqsillarni olinishi.
11. Suv o'tlaridan olinadigan bir xujayrali oqsil.
12. Bir xujayrali oqsilni qo'llashni iqtisodiy jihatlarini gapirib o'ting.

7- MA'RUZA

MAVZU. Gormonlar biotexnologiya

REJA:

1. Gormonlar. Umumiy klassifikatsiyasi.
 - 1.1. Gormonlar. Umumiy ma'lumotlar.
 - 1.2. Gormonlar klassifikatsiyasi.
2. Gormonal preparatlarning asosiy sinflari va ularning qo'llanishi.
 - 2.1. Kimyoviy strukturasi bo'yicha klassifikatsiyasi.
 - 2.2. Olish manbasiga ko'ra klassifikatsiyasi (ajratish organi).
 - 2.3. Preparatlarning ta'sir mexanizmi.
3. Gormonal preparatlarning olinish texnologiyasi.
 - 3.1. Organopreparatlarning olinish texnologiyasi.
 - 3.2. Gormonlar olinishining xususiy texnologiyasi.
 - 3.2.1. Insulin olinishi.
 - 3.2.2. Odam o'sish gormoni (somatotropin).
 - 3.2.3. Interferon olinishi.

Tayanch iboralar: Biotexnologiya, biologik faol moddalar, gormonlar. Gormonlar. Umumiy klassifikatsiyasi.

Gormonlar (qadimgi yunonchadan – qo'zg'ataman) –organik tabiatli biologik faol moddalar bo'lib, ichki sekretiya bezlarining mahsus hujayralarida ishlab chiqariladi, bevosita qonga tushib moddalar almashinuvi va fiziologik funksiyalarga ta'sir etib boshqaruv vazifasini bajaradi.

Yaqin vaqtlargacha gormonlarni ishlab chiqarishiga endokrin tizimiga birlashgan endokrin bezlar yoki ichki sekretiya bezlari javobgar deb hisoblanardi.

«**Gormon**» iborasi birinchi bo'lib ingliz fiziologlari U. Beyliss va E. Starlinglarning 1905 yilda chop etilgan ilmiy ishlarida qo'llanilgan .

Tadqiqotchilar bu iborani uch yil avval aniqlashgan sekretin gormonini o'rganish vaqtida kiritdilar. Bu gormon o'n ikki barmoqli ichak tomonidan ishlab chiqarilib, ba'zi bir ovqat hazm qiluvchi suyuqliklarni ajralib chiqish intensivligiga javob beradi. Barcha gormonlar qonga kelib tushadi va organizmga kompleks ta'sirni ko'rsatadi. Bu moddalarning o'ziga hos jihati shundaki, ular **mikroskopik konsentratsiyalarda** ishlab chiqariladi. Shunga qaramasdan, bu ularni funksiyalari bajarishga to'sqinlik qilmaydi. Ichki sekretiya bezlari tomonidan ishlab

chiqariladigan 100 yaqin modda ma'lum bo'lib, ular gormonal va boshqaruvchilik faolligiga egadirlar.

Gormonlar klassifikatsiyasi

Gormonlarning bir qismi trop gormonlar bo'lib – ular boshqa gormonlarning faoliyatini boshqarish maqsadida ichki sekretiya bezlarining faoliyatini boshqaradi. Trop gormonlari gipofizda ishlab chiqariladi. Ko'pchilik gormonlar kimyoviy strukturasi ko'ra peptidlarga tegishli bo'lib ularga – oshqozon osti bezi, gipofiz va gipotalamus gormonlari kiradi.

Jinsiy gormonlar – erkak va ayol gormonlari steroid gormonlaridir. Stress gormonlari – **adrenalin va noradrenalin–katexolaminlar** guruhiga mansub bo'lib, buyrak usti bezining miya qismida ishlab chiqariladi, **dofamin** ham katexolaminlar guruhiga kirib – **gipotalamusda** ishlab chiqariladi.

Buyrak usti bezining pustloq qismi gormonlari – kortizon, aldosteron – hayotiy muhim moddalar bo'lib, organizmni stress ta'surotlariga adaptatsion mexanizmlari ta'minlab beradi. Qalqonsimon bez gormonlari bo'lgan – tiroksin i triyodtironin ham, muhim gormonlardan bo'lib, tirozin aminokislotasining hosilalari hisoblanadi. Gormonal preparatlarning asosiy sinflari va ularning qo'llanishi

Gormon preparatlari – bu shunday guruh dori vositalariki, ular endokrin bezlarining ta'sir etuvchi boshlang'ich moddasini, ya'ni gormonal faollikka ega bo'lgan gormonlar yoki ularning sintetik o'rin bosuvchilarini tutadi. Gormon preparatlari endokrin kasalliklarini davolashda va profilaktikasida qo'llaniladi.

Gormon preparatlarining o'ziga xosligi:

- turga xos spetsifiklikni yo'qligi (hayvon to'qimalari va ajralmalaridan olingan gormonlar insonlarni davolashda qo'llaniladi);
- gormon preparatlari endokrin bezlarni giper va gipofunksiyasini davolashda qo'llaniladi;
- gormon preparatlari organizmning biologik faol moddalari bilan faol o'zaro ta'sirlashadi (oqsillar, aminokislotalar, vitaminlar va b.q.);
- gormonlar sezildirli darajada energetik va oqsillar almashinuviga ta'sir etadi.

Kimyoviy strukturasi bo'yicha klassifikatsiyasi:

- oqsil va peptid tabiatli gormonlarga:
- qalqonsimon oldi gormonlari preparatlari;
- gipofiz gormonlari preparatlari;
- oshqozon osti bezi gormonlari preparatlari;
- kalsitonin (32 aminokislotalarda iborat polipeptid).

Kimyoviy strukturasi bo'yicha klassifikatsiyasi:

- aminokislotalar preparatlari;
- qalqonsimon bez preparatlari;
- steroid tabiatli gormonlar;
- buyrak usti bezi po'stloq qavati preparatlari;
- jinsiy gormonlar preparatlari;
- anabolik steroidlar.

Olinish manbasiga ko'ra klassifikatsiyasi (ajratish a'zosiga ko'ra):

- gipofiz gormonlari preparatlari;
- qalqonsimon bez faoliyatini pasaytiruvchi yoki rag'batlantiruvchi preparatlar;

- qalqonsimon oldi bezi gormonlari preparatlari;
- oshqozon osti bezi gormonlari preparatlari va gipoglikemik sintetik birikmalar;
- buyrak usti po'stloq qavati gormonlari preparatlari va ularning sintetik analoglari;
- erkak jinsiy gormonlari preparatlari;
- ayol jinsiy gormonlari preparatlari;
- anabolik steroidlar.

GORMON PREPARATLARINING TA'SIR MEXANIZMI:

Tuzilishining o'ziga xosligiga ko'ra gormon faolligi turli mexanizmga ega bo'lishi mumkin.- Nosteroid tabiatli gormonlar, gidrofil birikmalar bo'lib, xujayra ichiga kira olmaydilar. SHuning uchun organizmga kelib tushgan preparat, hujayraga yaqinlashgandan so'ng o'zining retseptori bilan o'zaro ta'sirlashadi. Ko'p bosqichli katalik o'zgarishlardan so'ng fosforlanish jarayoni amalga oshadi va natijada quyidagi asosiy samaralar kuzatiladi:

- ❖ **hujayra membranasining o'tkazuvchanligi oshadi;**
- ❖ **oqsil va nuklein kislotalarning sintezining jadallashishi;**
- ❖ **fermentlar faolligining oshishi;**
- ❖ **glukogenolizni oshishi;**
- ❖ **lipolizni faollashishi;**
- ❖ **mushak qisqarishining oshishi.**

Steroid gormonlar – lipofil tabiatlidir (hujayra ichiga oson kiradi).

Gormon molekulalari sitoplazmada gormon-retseptor kompleksini hosil qilib, hujayra yadrosiga kirib, u erda kompleks parchalanadi.

Natijada har bir hujayra uchun spetsifik bo'lgan oqsil sintezi kuchayadi, bu o'z navbatida shu hujayraning funksiyasini o'zgarishiga olib keladi.

Qalqonsimon bez gormonal preparatlari (gormonlar: tiroksin, triyodtironin).

Oshqozon osti bezi gormonlari preparatlari va qand miqdorini pasaytiruvchi sintetik vositalar (oshqozon osti bezining asosiy gormoni – *insulin*, organizmdagi qand miqdorini boshqarishdi ishtirok etadi)- glyukagon kam ahamiyatga ega.

Insulinni turga tegishligiga qo'ra klassifikatsiyasi:

- cho'chqa insulini;
- sigir insulini;
- sigir-cho'chqa insulini;
- inson insulini (gen muhandisligi usuli).

Buyrak usti gormonlari (kortikosteroidlar: gidrokortizon, gidrokortizona atsetat, prednizolon, deksametazon, triamsinolon, betlometazon, flumetazona pivotat)

Ta'sir samarasi:

- ❖ yalig'lanishga qarshi;
- ❖ allergiyaga qarshi;
- ❖ immunodepressiv;
- ❖ antitoksik;
- ❖ shokka qarshi.

Anabolik gormonlar sintetik dori vositalar guruxi bo'lib, strukturasi jihatdan erkak jinsiy gormonlariga o'xshash, kam miqdorda androgen faolikni va yaqqol

namoyon bo'luvchi anabolik faollikni namoyon etadi: retabolil, fenabolil, metilandrostandiol.

Gormonal preparatlarning olinish usullari- hayvon tabiatli hom ashyodan (hayvon a'zo va to'qimalaridan).

✚ **sintez usuli bilan;**

✚ **gen –muhandisligi usuli bilan.**

ORGANO PREPARATLARNI OLISH TEXNOLOGIYASI.

1. Xom ashyoni qayta ishlash. Endokrin zavodiga kelib tushgan vaorganopreparatlarni olishga mo'ljallangan hom ashyo, quyidagi majburiy qaytaishlovdan o'tishi kerak bo'ladi:

2. **Maydalash.** Ekstraksiya jarayonini yaxshilash va keyingi ishlov berishni engillashtirish maqsadida hayvon xom ashyosi maxsus go'sht maydalaydigan tegirmonlarda, eng mayda zarrachalar suspenziya xolatigacha maydalaniladi

3. **Quritish.** Gomogenizatni ehtiyotlab quritish vakuum-quritish shkafiga, vakuumostida 40 °S dan oshmagan holda olib boriladi.

4. **Yog'sizlantirish.** Qutirilgan gomogenizatni yog'sizlantirish, yog'ni yaxshi ajratuvchi organik erituvchilar yordamida (atseton, benzin, petroley efiri) Sokslet apparatida olib boriladi. Yog'sizlantirish jarayoni tez oksidlanuvchi yog'larni olib tashlash maqsadida va tayyor dori mahsulotini sifatini buzilishi oldini olish maqsadida va ta'xir mazani yuzaga kelmasligi uchun amalga oshiriladi.

5. **Organik erituvchini olib tashlash.** Yog'sizlantirishdan so'ng erituvchi haydash apparatlarida yoki vakuum-quritish uskunalarda olib tashlanadi.

6. **Ekstraksiyalash.** Maksimal tozalangan organopreparatlarni ishlab chiqarishda ekstraksiya preparatlar va xom ashyodan turli ajratmalarni olish uchun ekstraksiya jarayoni matseratsiya usulida, aralashtirgichlar bilan jixozlangan apparatlarda olib boriladi.

7. **Tozalash.** Organopreparatlarni olishda xom ashyodan ajratib olingan ekstrakt keyingi filtrlash va tindirishga uchratiladi. Maksimal tozalangan preparatlarni olishda ajratma keyingi mukammal tozalash va ajratishga uchratiladi.

8. Dori shaklini olish.

GORMONLAR OLISHNING XUSUSIY TEXNOLOGIYASI.

INSULIN OLINISHI.

Yirik shoxli qoramol va cho'chqalarning oshqozon osti bezidan ekstrakt olish. 100 gr. Krisstalik insulinni olish uchun 800-1000 gr. xom ashyo talab etiladi. Insulin sintezi (1963 va 1965 yilda AQSH, Xitoy va Olmoniya uchta kollektiv tadqiqotchilari tomonidan o'tkazilgan). Insulin proinsulin bir zanjirli o'tmishdosh sifatida sintezlanadi, unda uchki signal peptidi (23 ta aminokislota qoldig'idan iborat) va 35 chi biriktiruvchi peptidni o'zida tutadi (S-peptid). Signal peptid olib tashlanganda hujayrada 86 ta aminokislotadan iborat proinsulin hosil bo'lib, unda insulinning A va V-zanjirlari S- peptidi bilan bog'langan bo'ladi, bu o'z navbatida disulfid bog'larini birikishida zarur yo'nalishni ta'minlab beradi. S-peptid ajralgandan so'ng insulin hosil bo'ladi.

1980 yilda «Novo indastri» kompaniyasi cho'chqa insulinini inson insuliniga o'zgartirish usulini ishlab chiqdi, bunda V zanjiridagi 30chi alanin aminokislota qoldig'i treonin aminokislota qoldig'iga almashtiriladi. Ikkala insulin ham, faolligi va ta'sir davomiyligi bo'yicha farqlanmagan.

GEN-MUHANDISLIGI USULI

Insulinni gen-muhandisligi usuli yo'li bilan olish, 30 yil muqaddam ishlab chiqilgan. 1978 yilda *E.soli* hujayrasida sintetik genlar yordamida ekspressiyalash orqali kalamush proinsulini va inson insulinini alohida zanjirlarini indutsirlovchi ichak tayoqchasining yangi shtamini olishga muvaffaq bo'lindi.

1. Har bir olingan sintetik gen β -galaktozidaza fermentining 3'- uchiga ulanib - pBR322 vektor plazmidasiga kiritilgan.

2. Bunday rekombinant plazmidalar bilan transformatsiyalangan *E. Soli* hujayralari gibril oqsillarni (ximer oqsil) ishlab chiqarishgan, ular β -galaktozidaza va metioning orqali birikkan insulin A va V peptididan tashkil topgan.

3. Ximer oqsilni bromsian bilan ishlov bergandan so'ng va S-peptidni proteolitik parchalanishidan so'ng insulin hosil bo'ladi.

Shunday qilib mikroba genni kiritish orqali zarur bo'lgan gormonni olish mumkin. Shuni alohida ta'kidlash zarurki, 1 kg eritropoetin yordamida butun yer shari aholisini anemiyadan davolash mumkin, 10 kg samatotropin esa ayollarni yoshartirishi uchun yetarlidir.

GORMONLAR OLIISHNING XUSUSIY TEXNOLOGIYASI

Inson o'sish gormoni (somatotropin)

Somatotropin birinchi bo'lib 1963-yilda gipofizning oldingi bo'lagidan ajratilgan va tozalab olingan. Ushbu gormonni yetishmasligi natijasida – gipofizar pakanalik (karlik) kasalligiga olib keladi (5000 ta odamdan 1 tasida uchraydi). Gormon tur spetsifikligiga ega. Inson o'sish gormoni 191 aminokislota qoldig'idan iborat.

Ushbu gormonni hayvonlar xom ashyosi gipofizdan oddiy usulda yetarli miqdorda olib bo'lmaydi. Bitta gipofizdan tayyor farmatsevtik preparat hisobidan 4-6 mg gacha gormonni olish mumkin.

Pakanalikni davolash uchun yil davomida haftasiga 6 mg preparat kerak bo'ladi.

- genmuhandisligi preparati bir qancha ustunliklarga ega;
- katta miqdorlarda olish mumkin;
- gomogen bo'lib, tarkibida viruslarni saqlamaydi.

Samatotropin sintezi birinchi bo'lib 1979-yilda AQSH da Geddel va hammualliflari tomonidan amalga oshirilgan («Genentek» kompaniyasi).

1 ml kulturadan gormonning so'nggi chiqishi 2,4 mkg ni tashkil etadi, bu degani 1 ta hujayraga 1mln. gormon molekulasi to'g'ri keladi degani.

Hosil bo'lgan gormonning polipeptid zanjirining uchida metioning qoldig'i bo'lib, sezilarli ravishda biologik faolikka ega bo'lgan.

1980-yilda shu narsa isbotlab berildiki, genmuhandisligi yo'li bilan olingan somatotropin gormoni nativ gormon faolligiga ega bo'lgan.

1984-yilda «Genetek» (San-Fransisko) kompaniyasi tomonidan toksiklikka nisbatan ko'p bor olib borilgan klinik tadqiqotlardan so'ng bakterial somatotropinni keng qamrovli ishlab chiqarishi yo'lga qo'yildi.

1990-yilga kelib gormonning tannarxi 5 *doll/birlikka* arzonlashdi. Hozirgi vaqtda gormon chorvachilikda uy hayvonlarini go'shtini oshirishda, sut miqdorini oshirishda va h.k. larda qo'llanishni boshladi. Interferon birinchi bo'lib 1957-yilda Londondagi Milliy tibbiyot institutida, virus infeksiyalariga nisbatan turg'un bo'lgan omil sifatida kashf qilingan.

Virus ta'siriga uchratilgan hayvon hujayralari muhitga virus infeksiyaga nisbatan turg'unlikni beruvchi omilni ajratishlari aniqlangan.

Bu omil virusni hujayrada ko'payishiga to'sqinlik qilgan (interferirlagan).

Interferonlarning uch guruhi ma'lum:

1. α (alfa-interferonlar, α -I), bu interferonlar turi viruslarni leykotsitlarga ta'sir etganda hosil bo'ladi;

2. β (beta-interferonlar, β -I), bu interferonlar turi viruslarni fibroblastlarga ta'sir etganda hosil;

3. λ (gamma-interferonlar, λ -I), bakterial va virus antigenlar ta'siriga, hamda yuza determinant limfotsitlarga qarshi zardoblarga nisbatan T-limfotsitlar tomonidan ishlab chiqariladi.

Interferonlar og'ir kasalliklarni davolashda qo'llaniladi:

- **o'tkir virusli gepatit;**

- tarqalgan skleroz;

- **osteosarkom;**

- mieloma;

- **halqum, o'pka va miya shishlarini davolashda.**

Davolash uchun mo'ljallangan interferonlarni turga xosligini inobatga olgan holda, preparatlarni odam va hayvon hujayralaridan olish zarur.

An'anaviy usulda ularni odam va hayvon qonidan ajratib olinadi (1 l qondan 1mkg interferonni ajratib olish mumkin, ya'ni bir in'eksiya uchun zarur bo'lgan doza).

So'nggi vaqtlargacha interferonning sanoat miqyosida eng katta qismi Finlyandiya va Fransiya da ishlab chiqargan.

1990-yildan boshlab Yaponiyada limfoblastoid xo'jayralardan limfoblastoid interferon olinishi yo'lga qo'yilgan.

Bu maqsadda mazkur hujayralar kulturasida Senday virusi bilan rag'batlantiriladi, shundan so'ng interferon ajratib olinadigan interferonga qarshi monoklonal antitelolar bilan to'ldirilgan xromatografik kolokalar yordamida ajratib olingan.

Shvetsiyada labroblastlar 2000 l hajmdagi fermentyorlarda o'stirilgan, olingan interferon esa monoklonal antitelolar yordamida tozalab olingan. Embriyon to'qimalaridan olinadigan fibroblastlar, hujayralar kulturasida o'stirish mumkin, va o'z navbatida bu uni ommaviy ishlab chiqarishiga imkon beradi. β -interferon olish usuli Angliyada ishlab chiqarilgan.

Yuqorida keltirib o'tilgan interferonni olinish usullari quyidagilar bilan harakterlanadi:

- kam chiqishi;
- qimmatliligi;
- preparatni yetarli darajada toza bo'lmasligi.

Interferonni olinishini nisbatan istiqbolli usuli – interferonni genetik tuzilgan mikroorganizmlar yordamida olishdir. Teskari transkripsiya orqali olingan DNK *E. Coli* da klonlash orqali olingan.

Bu o'z navbatida interferonlarni nazariy va amaliy tadqiq etishda revolyusion hodisalardan bo'ldi.

Interferon olinishi

Bu usul quyidagi elementlardan tashkil topgan:

- odam interferon geni vektor DNK ga kiritiladi;
- unga bakterial regulyator elementlar biriktiriladi, ular bakterial hujayrada *transkripsiya vatranslyasiyani* programmalashtiradi.

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Gormonlarning umumiy klassifikatsiyasi haqida ma'lumot bering.
2. Gormolarning organizmdagi roli va ta'sir mexanizmi haqida ma'lumot bering.
3. Gormonal preparatlarning asosiy sinflari va ularning qo'llanishi.
4. Gormonlarning kimyoviy strukturasi bo'yicha klassifikatsiyasini aytib bering va formulalarini yozing.
5. Gormonlarni olish manbasiga ko'ra klassifikatsiyasi (ajratish organi).
6. Gormon preparatlarning ta'sir mexanizmi tushuntirib bering.
7. Gormonal preparatlarning olinish texnologiyasini o'ziga xosliklarini gapiring.
8. Organopreparatlarning olinish texnologiyasi haqida ma'lumot bering.
9. Gormonlar olinishining xususiy texnologiyasi.

8- MA'RUZA

MAVZU. Vitaminlarning biotexnologik usullarda olinishi.

REJA:

1. **Vitaminlar va ularni inson organizmidagi ahamiyati.**
2. Vitaminlarni qo'llanishi.
3. **Vitaminlar manbalari.**
4. Suvda eruvchi vitaminlar.
 - 4.1. Askorbin kislotasi (vitamin S).
 - 4.2. Riboflavin (vitamin V2).
 - 4.3. Sianokobolamin (vitamin V12).
 - 4.4. Pantoten kislotasi (vitamin V5).
 - 4.5. Vitamin RR, V3 (nikotinamid).
5. Yog'da eruvchi vitaminlar.
 - 5.1. β -karotin (vitamin A).
 - 5.2. Ergosterin (vitamin D2).

6. Vitamin preparatlarini olinishida biotexnologiyaning ahamiyati.

Tayanch iboralar: Biotexnologiya, biologik faol moddalar, vitaminlar.

Vitaminlar va ularni inson organizmidagi ahamiyati

Vitaminlar (lot. *vita* - hayot) – almashmaydigan organik birikmalardan bo'lib, organizm uchun energiya va qurilish manbai sifatida xizmat qilmaydi.

Ular modda almashinuvida ishtirok etib, hujayrada kechadigan kimyoviy reaksiyalarning biologik faollantiruvchilari hisoblanadi. Infeksion kasalliklarga nisbatan turg'unlikni oshiradi, kasbiy zararlar ta'sirini pasaytiradi. Ular katalitik va boshqaruvchilik funksiyalarini bajarish uchun uncha katta bo'lmagan konsentratsiyalarda talab etiladi.

Vitaminlar lotin alifbosining harflari bilan belgilanadi (A, B, C, D va b.q.); bundan tashqari ular mahsus nomlarga egadirlar.

Barcha vitaminlar ikki guruhga bo'linadi:

- **suvda eruvchi vitaminlar** (vitaminlar S, R i gruppar V);

- **yog'da eruvchi vitaminlar** (vitaminlar A, E, D, K).

Ma'lumki, biologik faollikka vitaminlarning o'zi emas, balki ularning xosilalari – kofermentlar egadir. Vitamin analoglari aniqlanmagan kofermentlar ham aniqlangan.

Vitaminlarning qo'llanishi

- gipo va avitaminozlarni davolashda, u yoki bu vitaminni organizmga yetarli darajada kelib tushmasligi yoki yo'qligi natijasida rivojlanadigan vitamin yetishmovchiligini davolashda qo'llaniladi;

- ko'pgina kasalliklarni kompleksli davolashda qo'llaniladi (oshqozon-ichak trakti, jigar, buyrak, yurak, asab tizimi va b.q. kasalliklarida).

- dorivor preparatlar sifatida;

- oziqaning balanslashgan komponentlari sifatida ;

- parfumeriya mahsulotlari komponenti sifatida;

- biologik faol moddalar sifatida;

- biotexnologik ishlab chiqarish jarayonlarini intensivlashtirish komponentlari sifatida.

Vitaminlar manbalari

- organizmga kelib tushadigan o'simlik va hayvon tabiatli oziqa mahsulotlari.

- organizmdagi ba'zi bir vitaminlar yo'g'on ichakdagi ba'zi mikroblar ishtirokida sintezlanadi.

Olinish usullari

- tabiiy manbalardan ajratib olish;

- kimyoviy sintez;

- biotexnologik usul bilan.

Ko'pgina vitaminlar tabiiy manbalardan ajratib olinadi yoki kimyoviy yo'l bilan sintezlanadi. Hozirgi vaqtda biotexnologik usul bilan murakkab tuzilishdagi vitaminlar olinadi: V_2 , V_{12} , β -karotin (provitamin A), RR va vitamina D o'tmishdoshi (ergosterin).

Vitamin S sintezida (askorbin kislotasi) mikroorganizmlar *d*-sorbitni *L*-sorbozaga selektiv oksidlovchilar sifatida foydalaniladi.

Suvda eruvchi vitaminlar

Askorbin kislotasi (vitamin S) singaga qarshi vitamin bo'lib, barcha yuksak o'simliklar va hayvonlar organizmida topilgan bo'lib, faqatgina inson va mikroblar ularni sintezlamaydi.

Vitaminlarga nisbatan bo'lgan ehtiyoj insonlarda bo'lib, mikroblar ularga nisbatan zaruratni sezmaydilar.

Biroq, sirkakislotali bakteriyalarning ba'zi turlari ushbu kislotani yarim mahsulotini sintezida ishtirok etadi.

Vitamin S (askorbin kislotaning) olinish jarayoni aralash, ya'ni **kimyoviy-fermentativ jarayondir**. Biotexnologik bosqich sirka-kislotali bakteriyalarni qo'llash orqali amalga oshiriladi, bunda bu bakteriyalar *d*-sorbitni *L*-sorbozaga transformatsiyalanish reaksiyasini amalga oshiradilar.

Produtsentlari: *Acetobacter*, *Erwinia*, *Gluconobacter*.

G. oxydans fermentatsiyasi sorbit (20%), makkajo'xori yoki achitqi ekstrakti tutgan muhitlarda, kuchli aeratsiya sharoitida olib boriladi (8-10 g O₂ l/soat). Sorbozani chiqishi sorbitning boshlang'ich miqdoridan 98% tashkil etadi.

Kultura log-fazaga yetganida muhitga qo'shimcha ravishda sorbit qo'shish mumkin, bunda uning konsentratsiyasi 25% gacha yetkaziladi. Bakteriyalar fermentatsiyasi davriy va uzluksiz rejimda olib boriladi.

Kimyoviy sintez o'z tarkibiga quyidagi bosqichlarni o'z ichiga oladi: sorbozani diatseton bilan kondensatsiyalash;

- diatseton - *L*-sorbozani hosil bo'lishi;
- diatseton-*L*-sorbozani diatseton-2-keto-gulon kislotagacha oksidlanishi;
- 2-keto-1-gulon kislota hosil bo'lishi bilan boradigan gidroliz jarayoni;
- so'nggi hosil bo'lgan mahsulot enollanish reaksiyasiga uchratilib *L*-askorbin kislotasigacha transformatsiyalanadi.

Riboflavin (vitamin V₂). Avvallari vitamin V₂ tabiiy xom ashyodan ajratib olinardi (sabzi va jigarda katta miqdorda bo'ladi).

Shundan so'ng sanoat miqyosida kimyoviy va mikrobiologik usullari ishlab chiqarildi.

Riboflavinning faol produtsenti bu achitqisimon zamburug' *Eremothecium ashbyii* va *Ashbya gossypii* ning kulturalari hisoblanadi.

E. ashbyii dan riboflavinni yuqori miqdorda chiqishi muhitdagi azot miqdoriga bog'liq bo'ladi (purin va boshqa azot manbalari), shuning uchun uning miqdori yetarli darajada bo'lishi kerak.

Uglerod manbasi sifatida glyukoza va saxarozadan foydalaniladi, shuning bilan bir qatorda achitqi va makkajo'xori ekstraktidan, hamda soya unidan va moylardan foydalanish mumkin.

Infeksiyalanishni oldini olish maqsadida oziqa muhitni fermentyorga uzatishdan oldin antibiotiklar va antiseptiklar bilan yaxshilab sterillanadi.

Fermentatsiya 5 sutka davomida m 5,5- 7,7 da olib boriladi.

Saxaroza sarflanishi natijasida (taxminan 30 soatdan so'ng) vitamina V₂ to'plana boshlaydi, bunda vitamin avval mitsellyda so'ng kultural suyuqlikda to'planadi.

Fermentatsiya jarayoni tugagandan so'ng kultural suyuqlik konsentrlanadi, quritiladi va to'ldiruvchilar bilan aralashtiriladi.

Natijada qoldiq namligi 8% ga teng, 1,5-2,5% riboflavin, 20% oqsil, tiamin, nikotin kislota, piridoksin, siankobalamin, mikroelementlar va boshqa moddalar saqlagan quruq mahsulot olinadi. Bu mahsulot hayvonlarga ozuqa sifatida tavsiya etiladi.

Gen muhandisligi usuli yordamida senna tayoqchasini 1 l muhitda 6 gr. ga yaqin riboflavin hosil qiluvchi shtammi olishga muvaffaq bo'lingan. Bunda muhit o'z tarkibida melassa, oqsil-vitamin konsentratlari va uning gidrolizatlarini saqlaydi.

1983 yilda *Bacillus subtilis* ning rekombinant shtammi konstruksiyalangan bo'lib, bu shtamm *Eremothecium ashbyii* ga solishtirganda uch barobar yuqoriroq sintezlash xususiyatiga ega bo'lib, ekzogen kantaminatsiyaga nisbatan ancha turg'un bo'lgan.

Sianokobolamin (vitamin V₁₂). Vitamina V₁₂ ning kimyoviy sintezi 1972 yilda amalga oshirilgan bo'lib, 37 bosqichdan iborat bo'lgan. Bu o'z navbatida vitaminni sanoat miqyosida ishlab chiqarilishini tashkillashtirilishiga to'sqinlik qilgan.

Boshida vitamin V₁₂ tabiiy xom ashyodan ajratib olingan (1 tonna jigardan 15 milligramm vitamin). Hozirgi vaqtda sanoat miqyosida vitamin mikrobiologik sintez yo'li bilan olinadi.

Jahon miqyosida vitamin V₁₂ yiliga 10 tonnagacha ishlab chiqariladi, shundan 6,5 tonnasi tibbiyot ehtiyojlari uchun sarflanadi, 3,5 tonnasi esa chorvadorchilikda qo'llaniladi.

Vitamin produtsentlari prokariotlar, avvalambor propion bakteriyalaridir *Propionibacterium*, ular tabiiy sharoitda ham shu vitaminni produtsentlaydi.

P.shermanii M-82 va *Pseudomonas denitrificans* M-2436 mutant shtammlari suyuq muhitda 58- 59 mg/l gacha siankobalaminni sintezlaydi.

Mutantlarni qo'llanishi va muhitga vitamin V₁₂ o'tmishdoshi – 5,6 dimetilbenzimidazolni qo'shilishi (5,6 DMB) produtsentlarni unumdorligini keskin oshirib yuboradi. Muhitga makkajo'xori va go'sht ekstrakti, soya va baliq unini qo'shish so'nggi mahsulotni chiqishini yanada oshiradi.

Propion bakteriyalarini o'stirish davriy usulda amalga oshiriladi, jarayon anerob sharoitda, makkajo'xori ekstrakti, glyukoza, kobalt tuzlari va ammoniy *sulfat* *tutgan muhitlarda olib boriladi.*

Jarayon davomida hosil bo'ladigan kislotalar ishqor yordamida neytrallanadi.

Fermentatsiya boshlangandan 72 soatdan so'ng muhitga vitamin o'tmishdoshlari – 5,6 dimetilbenzimidazol qo'shiladi. Fermentatsiya davomiyligi - 3 sutka.

Hosil bo'lgan massa ajratib olinadi, natriy nitrat bilan turg'unlashtiriladi, neytrallanadi, oqsillar cho'ktiriladi va filtrlanadi.

Ion almashinuvchi smolada tozaladi, kristallanadi va mahsulotning kimyoviy tozalanishi amalga oshiriladi.

Vitaminni ishlab chiqarilishini samaradorligi oshirish uchun gibrid shtammlarni olishda gen muhandisligini qo'llanishi va polimerlarda immobillash usullari istiqbolli usullardan biri hisoblanadi.

Pantoten kislotasi (vitamin V₃)

Nozik organik sintez va aktinomitsetlarning (asosiy usul) immobillangan bakteriya hujayralarini qo'llagan holda mikrobiologik sintez usullari yordamida olinadi.

Vitamin RR. Biotexnologik usul yordamida olinadi. Bunda mikroorganizmlarni ekstraksiyalash usulidan foydalaniladi, jarayonda non yopishda qo'llaniladigan achitqilar ishlatiladi, muhitga vitamin o'tmishdoshlari qo'shiladi. *Brevibacterium ammoniagenes* – shtammidan foydalaniladi.

β-karotin. Karotinoidlar (politerpenlar) – tabiiy pigmentlar bo'lib, manbalari yuksak o'simliklar, suv o'tlari, mikroorganizmlardir.

Nozik organik sintez (kimyoviy usul) va biotexnologik usul (mitselial zamburug'larni qo'llash) yordamida olinadi. Ozuqa muhiti – makkajo'xori-soyali muhit. Olish jarayoni ko'p bosqichlidir.

β-karotin kungaboqar moyi yordamida ekstraksiyalanadi va moyli eritmalar ko'rinishida qo'llaniladi.

Gidroliz natijasida bitta β-karotin molekulasidan ikki molekula vitamin A (inson ichagida) hosil bo'ladi.

Yog'da eruvchi vitaminlar

Karotinoidlarni produtsentlari sifatida bakteriyalar, achitqilar, mitselial zamburug'lardan foydalaniladi.

Bu turdagi shtammlarni birgalikda kultivatsiyalash natijasida 1 litr muhitda 3-4 gr. gacha karotinoid hosil qilishi mumkin.

Sanoat miqyosida ishlab chiqarish uchun murakkab ozuqa muhitlaridan foydalaniladi, ularning tarkibida uglerod, azot, vitaminlar, mikroelementlar, mahsus stimulyatorlar bo'ladi (gidrol, makkajo'xori, soya uni, o'simlik moyi, kerosin, yoki izopren dimerllari).

Avval shtammlar alohida, so'ng asosiy fermentyorga o'tkazib birgalikda 26⁰S haroratda kuchli aeratsiya sharoitida o'stiriladi.

Fermentatsiya davomiyligi - 6-7 kun.

Karotinoidlar atseton bilan (yoki boshqa qutubli erituvchilar bilan) ajratib olinadi va kutubsiz erituvchiga o'tkaziladi.

Oqsil-karotinoid komplekslarni ajratib olish uchun, 1-2% konsentratsiyasidagi sirt faol moddalardan foydalaniladi.

Tozalash maqsadida va yanada chuqur tozalash uchun xromatografiya usullarini qo'llash mumkin yoki erituvchini almashtirish zarur bo'ladi.

Vitamin A ni β-karotindan gidroliz orqali olish mumkin.

Ergosterin (vitamin D₂). Vitamin D o'xshash birikmalar guruxi bo'lib, vitamin asosida ergosterin yotadi, ergosterin eukariot organizmlarining hujayra membranasida aniqlangan (*Candida* turkumidagi achitqisimon zamburug'larda).

Achitqi hujayralarida ergosterin miqdori 0,2-11,0 % chegarasida bo'ladi. Ozuqa muhiti uglerodda, azotda va fosfor manbasidan iborat bo'lishi kerak.

Shundan so'ng quruq achitqilar qo'shimcha moddalarni inobatga olgan xolda optimal vaqt davomida, talab etilgan harorat ostida ultrabinafsha nurlar bilan nurlantiriladi (to'liq uzunligi 280-300 nm). Achitqilarni nurlantirishni separatlashdan oldin ham o'tkazish mumkin, bunda UBN ni kam o'tuvchanlik hususiyatini inobatga olgan xolda suspenziyaning 5% yupqa qatlamida olib borish kerak bo'ladi. Spirtli ekstraktlar birlashtiriladi va quruq moddasi 70% qoldiqni tashkil etgunga qadar bug'latiladi. Hosil bo'lgan «lipidli konsentrat» o'yuvchi natriy eritmasi bilan ishlov beriladi. Ergosterin konsentratning sovunlanmaydigan fraksiyasidan 0 °S da kristallanadi. Uni qayta kristallash orqali tozalab olinadi.

Kristallar quritiladi, sulfat kislotasining efirida eritiladi, UBN bilan nurlantiriladi, efir haydab olinadi, D₂ vitamini eritmasi konsentrlanadi va kristallanadi. SHu bilan birga D₂ vitaminining moyli konsentrati ham ishlab chiqariladi. Ergosterinni olishda manba sifatida quyidagilar hizmat qilishi mumkin:

- zamburug'lar mitseliylari (antibiotiklar sanoatining chiqindi mahsuloti);
- sut maxsulotlarini chiqindilarini tutgan muxitdagi *Cryptococcus curvatus* mikroorganizmlari; Ushbu usullarni qo'llanishi ishlab chiqarishning rentabelligi va ekologik jixatiga bog'liq bo'ladi.

Vitamin preparatlarni olishda biotexnologiyaning ahamiyati:

1. V₂ va S vitaminini olishda gen muhandisligi usullarini qo'llanishi yuqori samarador produtsentlarni seleksiyasini yangi imkoniyatlarini ochib berdi.
2. Sarbozani ishlab chiqarish sanoatida fermentatsiyaning uzlukusiz usulini joriy etish maxsulotni ikki barobarga oshishini ta'minladi.
3. Ozuqa muhitiga komponentlarni bo'libbo'lib kiritish vitamina V₁₂ va sorboza ishlab chiqarishda fermentatsiyaning yuqori darajasini ta'minlab berdi.
4. V₁₂ va V₃ vitaminlarini olishda immobillangan hujayralarni qo'llanishi natijasida bioreaktorlarning yangi konstruksiyalarini ishlab chiqishga olib keldi.
5. Turli sanoat chiqindilarini utilizatsiyalash natijasida V₂, V₁₂ vitaminlarini va β-karotinni tannarxini pasaytiradi, hamda ishlab chiqarishning ekologiklikning yuqori darajasini ta'minlaydi.

Shunday qilib, bu turdagi BFM larni olish, farmatsevtik sanoatning bu sektorida biotexnologiyaning qo'shgan xissasi sezilarli ekanligini qo'rsatadi.

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR:

1. Vitaminlar va ularni inson organizmidagi ahamiyati haqida gapirib bering.
2. Vitaminlarni qo'llanish sohalarini ko'rsatib o'ting.
3. Vitaminlar manbalarini sanab o'ting.
4. Suvda eruvchi vitaminlar haqida m'lumot bering.
5. Askorbin kislotasi (vitamin S) olinishing texnologik jarayonini bayon eting.
6. Riboflavin (vitamin V₂) olinishing texnologik jarayonini bayon eting.
7. Sianokobolamin (vitamin V₁₂) olinishing texnologik jarayonini bayon eting.

8. Pantoten kislotasi (vitamin V5) olinishining texnologik jarayonini bayon eting.
9. Vitamin RR, V3 (nikotinamid olinishining texnologik jarayonini bayon eting).
10. Yog'da eruvchi vitaminlar haqida m'lumot bering.

9- MA'RUZA

MAVZU. Fermentlar biotexnologiyasi

REJA:

1. Fermentlar.
 - 1.1. Fermentlar ta'rifi.
 - 1.2. Fermentlar klassifikatsiyasi.
 - 1.3. Biologiya va tibbiyotda fermentlarni qo'llanish sohasi.
2. Moddalar almashinuvi jarayonida fermentlarning roli.
3. **Fermentlarni ta'sir mexanizmi.**
4. Fermentlarni qo'llashda chegaralanishlar.
5. **Fermentlarni ishlab chiqarish.**
6. Tibbiyotda ferment preparatlar.

Tayanch iboralar: Biotexnologiya, biologik faol moddalar, fermentlar.

Fermentlar (yoki enzimlar) lot. fermentum - tomizg'i – oqsil yoki RNK molekulalari (ribozimlar) yoki ularning kompleksidir. Fermentlar – bu biologik tabiatli katalizatorlardir. Tirik organizmlarda fermentlarsiz barcha reaksiyalar juda sekin kechardi va tirik organizmning hayotchanligini saqlab turolmas edi.

Amilazaning ta'sir mexanizmi

Fermentlarning ta'siriga doir kurgazmali misol bu kraxmal tutuvchi maxsulotlarni (masalan, guruch yoki kartoshkani) og'izda chaynash vaqtida og'iz bo'shlig'ida shirin ta'mni hosil bo'lishidir. SHirin ta'mni hosil bo'lishi amilaza fermentining ta'siri bilan bog'liqdir, amilaza so'lak tarkibida bo'lib kraxmalni parchalaydi.

Kraxmal polisaxarid bo'lib, xich qanday ta'mga ega emas, biroq uning parchalanish maxsulotlari (monosaxaridlar) past molekulyar maxsulotlar (dekstrinlar, maltoza, glyukoza) shirin ta'mga ega.

Fermentlarni qimmatli xususiyatlari:

- yuqori faolligi;
- va spetsifik ta'siri (tanlovchanligi).

Ferment faolligi aktivator va ingibitorlar bilan boshqarilishi mumkin bo'ladi (aktivatorlar – oshiradi, ingibitorlar – pasaytiradi). Tirik organizmlarda minglab fermentlar turi bo'lib, ularning asosiy vazifasi kimyoviy reaksiyalarni boshqarib, organizmning xayotiy faoliyatini belgilab berishdir. Fermentlar haqidagi fan enzimologiya deb nomlanadi. Fermentlarning ishchi nomi ferment ta'sir etuvchi substrat nomi va oxirgi «aza» qo'shimchasidan iborat bo'ladi. Masalan, agar modda – laktoza bo'lsa (ya'ni sut qandi), u holda unga ta'sir etuvchi ferment laktaza deb

nomlanadi. Agarda saxaroza bo'lsa (oddiy shakar), u holda uni parchalovchi ferment – saxaraza deb nomlanadi.

Shunga ko'ra oqsillarni parchalovchi fermentlar proteinazalar deb nomlanadi.

❖ FERMENTLAR KLASSIFIKATSIYASI (tarkibiga ko'ra)

Barcha fermentlar globulyar oqsillar bo'lib uchlamchi yoki to'rtlamchi strukturaga egadir. Fermentlar oddiy faqatgina oqsildan tuzilgan bo'lishi va murakkab tuzilishga ega bo'lishi mumkin. Murakkab fermentlar oqsil va oqsil bo'lmagan qismdan iborat bo'ladi (oqsil qism – apoferment, oqsil bo'lmagan qism – koferment deb nomlanadi). Koferment sifatida – E, K, B gurux vitaminlari ishtirok etadi.

❖ Katalizlaydigan reaksiyasiga ko'ra

Fermentlar sinflarining nomi	Katalizlaydigan reaksiyalarining turi
KF 1. Oksidoreduktazalar	Oksidlanish qaytarish jarayonlarida ishtirok etadi. Elektronlarni tashishni ta'minlaydi. Oksidlaydi yoki qaytaradi.
KF 2. Transferazalar	Bir molekuladan ikkinchi molekulaga kimyoviy guruxlarni tashilishini katalizlaydi (kinazalar)
KF 3. Hidrolazalar	Murakkab organik birikmalarni kimyoviy bog'larini gidrolizini ta'minlaydi.
KF 4. Li azalar	Murakkab organik birikmalarda kimyoviy bog'larni gidrolisiz qo'sh bog' xosil bo'lishi bilan va qaytar reaksiyalarni katalizlaydi
KF 5. Izomerazlar	Substrat molekulasida struktur va geometrik o'zgarishlarni katalizlaydi, izomer shakli hosil bo'ladi
KF6. Ligazalar (sintetazalar)	SS, SS, SO, SN va boshqa kimyoviy bog'larni uzilishini katalizlaydi. Bu reaksiyalarqo'sh bog' hosil bo'lishi bilan boradi yoki qo'sh bog' o'rnida guruxlarni birikishi mumkin.

Fermentlarning moddalar almashinuv jarayonlaridagi roli.

Fermentlar unikal xususiyatlarga egadir:

- ta'sirining samaradorligi va spetsifikligi;
- zaxarsizligi;
- yumshok sharoitlarda ishlash xususiyati;
- turli xil o'simlik va hayvon tabiatli xom ashyolarini qayta ishlash (shu bilan birga chiqindilarni ham):

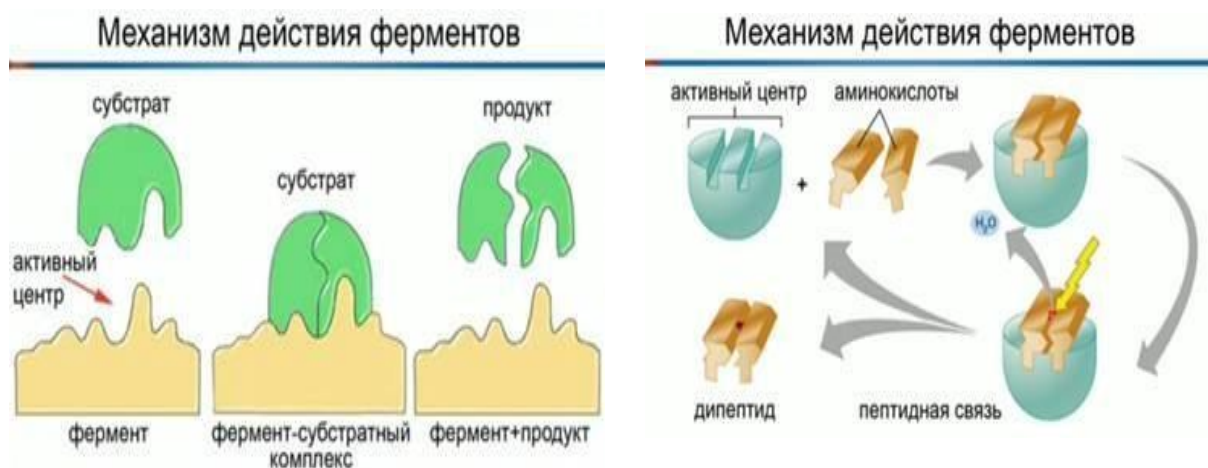
Shu xususiyatlarini inobatga holgan fermentlarni sanoat ishlab chiqarishida qo'llash iqtisodiy va ekologik jixatdan qulaydir. Fermentlar barcha tirik organizmlar

tarkibida mavjud bo'lib bir moddani (substratni) ikkinchisiga o'zgarishini (maxsulot) ta'minlaydi. 2013 yilga kelib 5000 ga yaqin turli fermentlar tavsiflangan.

Fermentlar hayotiy faoliyatning barcha jarayonlarida ishtirok etib, organizmdagi moddalar almashinuvini **boshqarib** va **yo'naltirib** boradi. Ferment substrat bilan o'zaro ta'sirlashib qisqa vaqt yashovchi **ferment-substrat kompleksini** hosil qiladi. Reaksiya tugagandan so'ng, ferment-substrat kompleksi mahsulot va fermentga parchalanib ketadi. Reaksiya davomida ferment o'zgarishsiz qoladi, reaksiya boshida qanday bo'lsa reaksiya so'ngida ham shunday qoladi va yangi substrat bilan ta'sirlasha oladi.

Fermentlarning ta'sir etish mexanizmi aminokislota molekulalari orasida peptid bog'ini hosil bo'lishi. Ikki molekula aminokislota ferment faol markazida o'zaro ta'sirlashib, ular orasida peptid bog' hosil bo'ladi.

- yangi hosil bo'lgan modda (dipeptid) ferment faol markazini tark etadi, chunki u o'zining strukturasi bo'yicha faol markazning strukturasi mos kelmaydi.



12-rasm. Fermentlarning ta'sir etish mexanizmi

Barcha katalizatorlar kabi, fermentlar ham to'g'ri va teskari reaksiyalarni tezlashtirib, jarayonning faollanish energiyasi pasaytirib beradi.

Oqsil tabiatli bo'lmagan katalizatorlardan farqli o'laroq fermentlarni o'ziga xos jihati shundaki ular yuqori spetsifikdir - oqsil bilan ba'zi substrallarni bog'lanish konstantasi 10 mol/l ni tashkil etadi.

Fermentning har bir molekulasida bir soniyada bir necha mingdan bir necha milliongacha reaksiyalarni amalga oshirishi mumkin.

Masalan, buzoqchanning oshqozoni shilliq qavatidagi renin fermentining bir molekulasida 37°C da 10 daqiqa ichida kazeinogenning 106 molekulasini chiritadi.

Bunda fermentlarning oqsil tabiatli bo'lmagan katalizatorlar oldidagi samaradorligi bir necha barobar yuqoridir – fermentlar reaksiya tezligini bir necha million va milliard barobar oshirsa, oqsil tabiatli bo'lmagan katalizatorlar bir necha yuz va ming marotabagacha oshiradi.

Fermentlarni qo'llashdagi chegaralanishlar

Fermentlarni texnologik qo'llanishi quyidagi sabablarga ko'ra cheklanadi:

-boshlang'ich agentlar tarkibidan ajratib olishning murakkabligi (odatda fermentlar bir marotaba qo'llaniladi);

-turg'unmasligi (fermentlarni saqlashda ularning labilligi)

- fermentlarni tozalashda katta kuchni sarflanishi, buning natijasida ularni ishlab chiqarish ancha qimmatga tushadi³¹.

Fermentlarni ishlab chiqarish

Fermentlarni katta mashtablarda ishlab chiqarish uchun quyidagilar qo'llaniladi:

- ba'zi o'simlik organizmlarining rivojlanishning ma'lum fazasida (turli don va dukkaklilarning o'stirilgan o'simtalari, o'simliklarning yashil massasining sharbatlari);
- hayvonlarning alohida to'qima va organlari (oshqozon osti bezi, yirik shoxli qoramol shirdoni);
- mikroorganizmlar (fermentlarning deyarli cheklanmagan manbasi), ularni mutagenez, seleksiya va biosintez induktsiyasi bilan o'zgartirish mumkin.

Fermentlarni ishlab chiqarish

Fermentlarni mikroorganizmlar yordamida olish, o'simlik va hayvon xom ashyosidan olishga qaraganda ancha qulaydi va iqtisodiy jihatdan foydaliroqdir.

Fermentlarni olish uchun quyidagi mikroorganizmlar qo'llaniladi:

- mikroskopik zamburug'lar;
- bakteriyalar;
- achitqilar.

Dunyo bo'yicha 20 ferment 65 000 tonna miqdorida ishlab chiqariladi. Sanoat usulida amilaza, glyukoamilaza, proteaza, invertaza, pektinaza, katalaza, streptokinaza, sellyulaza va b.q. fermentlar ishlab chiqariladi. Amilaza va proteazalar tekstil sanoatida, non yopishda va teri oshlashda qo'llaniladi. Mikroorganizmlar fermentlari qonda xolesterin va siydikchil kislotasini miqdorini aniqlashda klinik tashxis qo'yishda qo'llaniladi.

Fermentlarni kanalizatsion va oqava suvlarni tozalashda qo'llanish taklif etilmoqda. Tibbiyot va analitik maqsadlar uchun qo'llaniladigan fermentlar yuqori tozalikka ega bo'lishi kerak. Biologik ob'ektlarda fermentlar odatda turli hujayra strukturalarining yuzasida bog'langan xolatda bo'ladi – ko'pincha membranalar yuzasida. Shuning uchun fermentlar o'zining faolligini uzoq vaqt davomida saqlab qoladi. Texnologik jarayonlarda uzoq vaqt davomida erkin fermentlar preparatlari qo'llanib kelingan.

Bunday holatda fermentlarni qo'llash, ularni qo'llash muddatini qisqartirgan – bitta ishlab chiqarish siklining o'zi.

Ajratib olingan fermentlarning turg'unligini oshirish uchun immobillash texnikasi qo'llaniladi, ya'ni suvda erimaydigan tashuvchining yuzasiga fermentlarni bog'lash, masalan organik polimerlar yuzasiga: shishaga, mineral tuzlarga, silikatlarga va boshqalar

Immobillangan fermentlarni uzoq vaqt davomida biokimyoviy reaktorlarda uzluksiz jarayon sharoitlarida qo'llash mumkin bo'ladi.

Mikrob tabiatli ferment preparatlarini ishlab chiqarish yuza va chuqur qatlamli usullar bilan amalga oshiriladi.

Yuza qatlamda o'stirish usuli. Mikroorganizmlarning kultivatsiyalash kyuvetalarga joylashtirilgan sepiluvchan namlantirilgan steril ozuqa muhitlarida olib boriladi

Fermentlarni ishlab chiqarish

Mikroorganizmlar inkubatsiyasi harorat, namlik va havo oqimining doimiy nazorati ostida olib boriladi.

Yuza qatlamda o'stirish usuli yordamida fermentlarni olish jarayonidagi asosiy parametrlar

5-jadval

Bosqich parametrlari	Parametr ko'rsatkichlari
Produtsentlar	<i>Aspergillus</i> , <i>Penicillium</i> , <i>Fusarium</i> , <i>Rhizopus</i> , <i>Trichoderma</i> , <i>Mucor</i> turidagi mikrokiik zamburug'lar
Ozuqa muhit komponentlari	Bug'doy kepagi, undirib yanchilgan bug'doy o'simalari, lavlagi qoldiqlari, pivo mayda qoldiqlari, qipiqalar ($W = 58...60\%$)
Kultivatsiyalash harorati	$30...32 \rightarrow 28...30\text{ }^{\circ}\text{S}$
Aeratsiya rejimi	Konditsionirlangan havo W 98...99 dan to 92...94 % va temperaturoida ot $30...32\text{ }^{\circ}\text{S}$ gacha $28...30\text{ }^{\circ}\text{S}$, sarflanishi 0,1...0,2 m / kg·ch
Kultivatsiyalash davomiyligi	Mahsulot turiga qarab 36 dan to 52 soatgacha
Fermentlar miqdori	Quruq massa hisobidan 0,006...0,007 %

Chuqur qatlamda kultivatsiyalash usulida mikroorganizmlarni o'stirish aralashtirgichi bor, suyuq ozuqa muhitiga steril havo o'zatadigan moslama bilan jihozlangan zanglamaydigan po'lat fermentyorlarda olib boriladi.

Fermentlarni ishlab chiqarish

Chuqur qatlamda o'stirish usuli yordamida fermentlarni olish jarayonidagi asosiy parametrlar

6-jadval

Bosqich parametrlari	Parametr ko'rsatkichlari
Produtsentlar	<i>Aspergillus</i> , <i>Penicillium</i> , <i>Fusarium</i> , <i>Rhizopus</i> , <i>Trichoderma</i> , <i>Mucor</i> turidagi mikrokiik zamburug'lar va <i>Baccillus</i> va <i>Clostridium</i> turidagi bakteriyalar.
Ozuqa muhit komponentlari	Makkajo'xori uni, kraxmal, patoka, kazein gidrolizatlari, achitqilar, yog'och, mineral tuzlar (miqdori SV 1.5dan to 15.5, m 3.5dan to 8.5)
Kultivatsiyalash harorati	$26...32\text{ }^{\circ}\text{S}$ zamburug'lar uchun $32...37$ bakteriyalar uchun

Aeratsiya rejimi	$50 \dots 60 \text{ m}^3 / \text{ch} \cdot \text{m}^3$
Kultivatsiyalash davomiyligi	24 dan to 54 soatgacha

Hozirgi vaqtda mikroorganizmlarni kultivatsiyalashni oqimli usuli eng yaxshi deb tan olingan. Bu usulda ozuqa muhiti va ekish materiali fermentyorga uzluksiz usulda uzatilib turadi. Bu usulning afzal jihatidan biri shundaki – bunda mikroorganizmlar kulturasini o'sishini avtomatik rejimda uzoq vaqt daomida ushlab turish mumkin.

Fermentlarni ajratish va tozalash – ko'p mehnat sarflanadigan va qimmatli jarayonlardan biridir. SHuning uchun agar fermentni tozalanmagan holda qo'llash imkoniyati bo'lsa u holda ferment tozalanmaydi.

Masalan, pivo ishlab chiqarish sanoatida qo'llanadigan fermentlar, mog'or zamburug'larining quritilgan biomassasini tashil etadi.

Oziq-ovqat sanoatining qo'pgina sohalarida tozalangan va ballast moddalardan qisman yoki to'liq tozalangan ferment preparatlari qo'llaniladi.

Ferment preparatlarini olish uchun boshlag'ich xom ashyo sifatida quyidagilar qo'llaniladi: produtsent biomassasi; kultura suyuqligi filtrati; mikroorganizmlar kultureksi ekstrakti.

Tozalanmagan ferment preparatlari - mikroorganizmlarni ozuqa muhit qoldiqlari bilan birgalikda yumshok sharoitda quritish orqali olinadi. Bunday preparatlar yuza qatlam usulida o'stirilgan produtsent kultureksidan ekstrakti bug'latish yo'li bilan olinadi yoki agarda mikroorganizmlarni chuqur qatlam usulida o'stirilgan bo'lsa kulturel suyuqlik filtratidan olinadi. Fermentlarning texnik preparatlari kukun shakligacha quritilgan maxsulotlarni yoki tarkibida 50% gacha quruq massani saqlagan suyuq konsentratlarni tashkil etadi

Tozalanmagan ferment preparatlarini ishlab chiqarishning eskizli sxemasi



Hujayradan fermentlarni ajratib olish uchun dastlabki materialni subxujayra strukturalari bilan birgalikda maydalash zarur bo'ladi.

Buning uchun maxsus tegirmonlar va gomogenizatorlardan, ultratovushlardan, biomassani almashinib muzlatish va eritish usullaridan foydalaniladi.

Hujayraning membrana strukturasidan fermentlarni ajratib olish uchun gemogenatga ma'lum miqdorda detergentlar qo'shiladi yoki biomassa ma'lum fermentlar bilan ishlov beriladi bular – lizotsim, sellyulaza, letsitinaza.

Fermentlarni ajratib olishda asosiy e'tibor barcha operatsiyalarni o'tkazishda oqsilni denaturatsiyaga uchratmasdan olinishiga qaratilishi kerak bo'ladi (rning neytral ko'rsatkichlari, himoyalovchi oqsil ko'rinishidagi turg'unlashtiruvchi qo'shimchalar, tuzlar va h.k.).

Ajratib oligan ferment xususiyati va undagi ballast moddalarga karab tozalangan ferment preparatlarini olishda turli amallar va usullardan foydalaniladi (termik fraksiyalash, organik erituvchilar va tuzlar bilan cho'ktirish, molekulyar elaklardagi tozalash, ion almashinuv xromatografiyasi, elektroforez va b.q.).

Fermentlar muhandisligi rivojlanishida muhim bosqichlardan bu immobillangan fermentlarni olish va qo'llanish usullarini ishlab chiqish bo'ldi. Bunda fermentlar o'z katalitik xususiyatlarini saqlab qolgan xolda erimaydigan inert tashuvchi yuzasiga bog'lanadi.

Biokonversiyaning eng muhim sanoat jarayonlari substratni ko'p bosqichli o'zgarishlar orqali so'nggi mahsulot xosil bo'lishini bir necha fermentlar yoki fermentativ tizimlar ishtirokida olib boradi³³.

Kimyoviy o'zgarish jarayonlari oldida biokonversiyaning biotexnologik ustunligi shundan iboratki, zaruriy katalizatorlar kultura mikroorganizmlari tomonidan sintezlanib konversiya jarayoni bitta texnologik bosqichda o'tkaziladi.

Tirik tizimlardagi fermentativ jarayonlar kimyoviy sintezga qaraganda energetik jihatdan ancha foydaliroqdir.

Tibbiyotda ferment preparatlari

Mikrobiologik sintez usuli orqali tibbiyot maqsadlari uchun quyidagi fermentpreparatlari olinadi:

- solizim (lipolitik ferment), yog'larni gidrolizlaydi, oshqozon-ichak kasalliklarida qo'llaniladi);

- α -amilaza (qandlarni parchalovchi ferment), kraxmalni gidrolizlaydi, «Festal» preparatini tarkibiga kirib, oshqazon osti bezining funksiyasining etishmovchiligida qo'llaniladi.

- terrilitin (proteolitik ferment), yiringli yaralar, kuyishlar va trofik yaralarni davolashda qo'llaniladi.

- streptokinaza (fibrinolitik ferment), trombozlanda qo'llaniladi.

- β - galaktozidaza (qandlarni parchalovchi ferment) laktoza etishmovchiligida qo'llaniladi Hayvon to'qimalarini qayta ishlashga qaratilgan an'anaviy biotexnologiya quyidagi preparatlar

bilan taqdim etiladi:

- tripsin, ximotripsin (proteolitik fermentlar) chandiqlik va spaykallarni so'rilishida qo'llaniladi;

- urokinaza (proteolitik ferment) trombozlarni davolashda qo'llaniladi;
- pepsin (proteolitik ferment), ovqat hazm qilish jarayoni buzulganda qo'llaniladi.

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR:

1. Fermentlarga ta'rif bering va klassifikatsiyasini keltiring.
2. Biologiya va tibbiyotda fermentlarni qo'llanish sohalarini sanab o'ting.
3. Moddalar almashinuvi jarayonida fermentlarning roli.
4. Fermentlarni ta'sir mexanizmi xaqida gapiring.
5. Fermentlarni qo'llashda chegaralanishlarni aytib bering.
6. Fermentlarni ishlab chiqarish texnologik jarayonini bayon eting.

10 – MA'RUZA

MAVZU. Mikroorganizmlar. Ularning biotexnologiyada qo'llanilishi.

REJA:

1. Mikroorganizmlar. Ta'rifi. Mikroorganizmlarning klassifikatsiyasi va morfologiyasi.
 - 1.1. Bakteriyalar.
 - 1.2. Viruslar.
 - 1.3. Zamburug'lar.
 - 1.4. Achitqilar.
2. Mikroorganizmlarni biotexnologiyada qo'llanishi.
 - 2.1. Sanoatda qo'llaniladigan mikroorganizmlar.
 - 2.2. Mikroorganizmlarni sanoatda kultivatsiyalashning o'ziga xosliklari.

Tayanch iboralar: Biotexnologiya, biologik faol moddalar, mikroorganizmlar.

Mikroorganizmlar, (mikroblar) – bu mayda, ko'pincha bir xujayrali tirik organizmlar bo'lib, faqatgina mikroskop ostida ko'rinadi. Biroq mikroorganizmlar bir hujayrali, ko'p xujayrali va xujayrasiz ham bo'lishi mumkin. Mikroorganizmlarning o'lchamlari – mkm larda ($1/1000$ mm) va nanometrlarda – nm ($1/1000$ mkm) o'lchanadi. Mikroblar golland olimi A. Levenguk tomonidan XVII asr oxirlarida (1632-1723), 200 barobar kattalashtiruvchi mikroskop yaratilgandan so'ng kashf etilgan.

Mikroblarni o'ziga xosliklari:

- tur xilma-xilligi;
- tuzilishi bilan farqlanishi;
- xususiyati bilan farqlanishi;
- turli muxit sharoitlarida yashash xususiyati.

Mikroblar quyidagi guruxlarga bo'linadi:

- bakteriyalar;
- viruslar;

- faglar;
- zamburug'lar;
- chitqilar.

Bakteriyalarning alohida guruxlari ham farqlanadi - rikketsiyalar, mikoplazmalar, va alohida guruxni sodda tuzilishdigi protozoilar tashkil etadi.

Bakteriyalar – ko'pincha bir xujayrali mikroorganizmlar bo'lib, kattaligi mikrometrning o'ndan bir qismini tashkil etadi. Masalan mikoplazmalar, bir necha mikrometrni tashkil etib, spiroxettalar esa 500 mkm ni tashkil etadi.

Bakteriya hujayrasi xujayra devoriga ega bo'lib (qobiq), ko'pincha shilliq bilan qoplangan bo'ladi. Ayrim vaqtlarda shilliq moddasi kapsulani hosil qiladi.

Xujayra ichidagi sitoplazma bilan qobiqni xujayra membranasi ajratib turadi. Sitoplazma shaffof oqsil massasi hosil qilib, kolloid holatda bo'ladi.

Sitoplazmada ribosomalar, DNK molekulalarini tutgan yadro apparati, zaxira ozuka moddalarini tutugan (glikogen, yog' va b.q.) turli tuzilmalar mavjud.

Bakteriyalar ikkiga bulinish yuli bilan ko'payadi. Bo'linish tezligi juda yuqori bo'lishi mumkin (xar 15-20 dakikada), bunda bakteriyalar soni tezda oshib boradi. Bakteriyalarning tez kupayishi oziqa mahsulotlarida va ozuka moddalariga boy bo'lgan boshka substratlarda kuzatiladi.

Bakteriyalarning uchta asosiy shakllari farqlanadi:

- sharsimon (kokklar);
 - tayokchasimon (batsillalar va b.k.);
 - buralgan (spiralsimon) (vibrionlar, spiroxettalar, spirillalar).
- Sharsimon bakteriyalar (kokklar) odatda shar ko'rinishiga ega bo'lib, biroq ovalsimon va dukkasimon ko'rinishga ham ega bo'lishi mumkin.

Kokklar quyidagicha joylashishi mumkin:

- yakka xolda (**mikrokokklar**);
- juft-juft bo'lib (**diplokokklar**);
- zanjirsimon (**streptokokklar**), uzum shodalari singari (**stafilokokki**) va paketsimon (xaltasimon) (**sarsinalar**).



13-rasm. Bakteriyalar

Tayoqchasimon bakteriyalar eng keng tarqalgan bakteriyalardir.

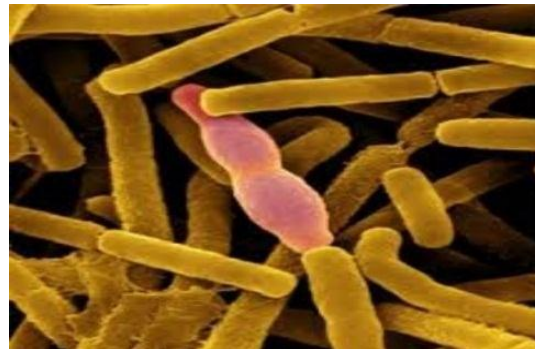
Tayoqchalar bo'lishi mumkin:

- yakka holda;

- juft bo'lib birikkan (diplobakteri);
- yoki zanjirda joylashgan (streptobakteri).



14-rasm. Tayokchalar



15-rasm. Sporalı tayokchalar (batsillalar)

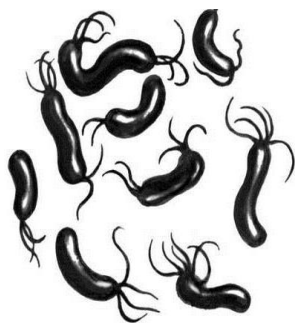
Tayoqchasimon bakteriyalarga ichak tayokchasi, salmonellyoz, dizenteriya, qorin tifi, tuberkulez va b.q. quzg'atuvchilar kiradi.

Ba'zi tayoqchasimon bakteriyalar noqulay sharoitlarda sporalarni hosil qilish hususiyatiga egadirlar. Spora hosil qiluvchi bakteriyalar **batsillalar** deb ataladi. Batsillalar ipsimon ko'rinishga ega bo'lib, **klostridiyalar** deb ataladi.

Buralgan baktriyalar quyidagi ko'rinishda bo'lishi mumkin:

- vergul ko'rinishida - vibriyonlar;
- bir nechta buramalarga ega bo'lgan - spirillalar;
- ingichka buralgan tayoqcha ko'rinishida – spiroxettalar.

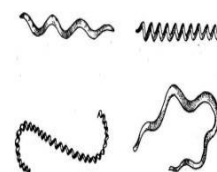
Vibriyonlarga o'lat va sifilis qo'zg'atuvchisiga – spiroxeta tayoqchasi kiradi.



Spiroxettalar



spirillalar (tasmachalari bilan) stafilokokklar



16-rasm. Vibriyonlar

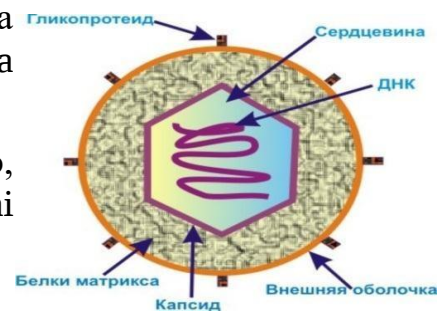
Viruslar

Viruslar – mikroorganizmlarning alohida guruhi bo'lib, xujayra tuzilishiga ega emas. Viruslarning o'lchamlari nanometrlarda o'lchanadi (8-150 nm), shuning uchun ularning faqatgina elektron mikroskop ostidagina ko'rish mumkin.

Ba'zi viruslar faqatgina oqsildan iborat bo'lib, nuklein kislotalardan yoki RNK yoki DNK ni tutishi mumkin.

Viruslar quyidagi kasalliklarni keltirib chiqaradi:

- **insonda**, gripp, virusli hepatit, qizamiq, SPID;



17-rasm. Viruslar

- **hayvonlarda** - oqsim, hayvonlar o'lati va yana ko'pgina kasalliklarni keltirib chiqaradi.

Viruslar

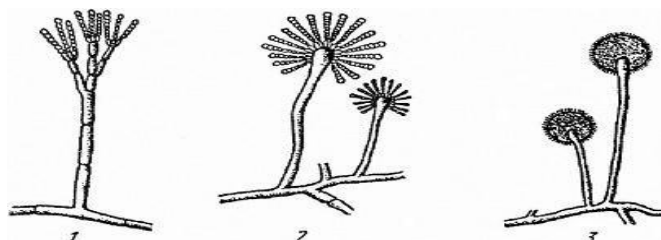
Bakteriyaviruslari bakteriofaglar, zamburug' viruslari – mikofaglar deb ataladi. **Bakteriofaglar** barcha erlarda uchraydi, mikroorganizmlar bor joyda bakteriofaglar ham uchraydi. aglar mikrob hujayrasini xalok qiladi, shuning uchun faglardan tibbiyotda profilaktika maqsadida va infeksiyon kasalliklarni davolashda qo'llaniladi. **Rikketsiyalar** – bakteriya va viruslar o'rtasida joylashgan mikroorganizmlar hisoblanadi. Ular 1,0 mkm katta bo'lmagan harakatsiz tayoqchalar bo'lib, spora ham kapsula ham hosil qilmaydi.

Viruslar kabi hujayra ichi parazitlari hisoblanadi.

Zamburug'lar xlorofill donachalariga ega bo'lmagan va organik moddalarni sintezlamaydigan, tayyor organik moddalarga muhtoj bo'lgan o'ziga xos o'simlik organizmidir. Shuning uchun zamburug'lar ozuqa moddalarini tutgan turli substratlarda rivojlanadilar. Ba'zi zamburug'lar o'simlik, xasharotlar, odam va hayvonlarning kasalliklarini keltirib chiqaradilar (kartoshkaning raki va fitoftora kasalliklarin va h.k.)

Zamburug'lar

Zamburug' hujayralari bakteriya hujayralaridan o'simlik xujayralariga o'xshash bo'lgan yadro va vakuoliyalar borligi bilan farqlanib turadi. Zamburug'larning eng katta guruxini mog'or zamburug'lari tashkil qiladi.



18-rasm. Mog'or zamburug'larining turlari: 1 - penitsillium; 2- aspergillus; 3 – mog'or.

Ular turli ozuqa mahsulotlarida o'sib, har xil rangdagi ko'rinib turadigan karashlarni hosil qiladi. Ozuqa mahsulotlarini buzilishida ko'pincha mukor zamburug'lari asosiy sababchi hisoblanadi, ular ozuqa mahsulotlarida oq, momiq yoki kulrang massani hosil qiladi.

Ozuqa mahsulotlarini mog'orlashiga yana penitsillium turkumidagi zamburug'lar ham sababchi bo'lishi mumkin.

Zamburug'larning yana shunday alohida guruxi mavjud bo'lib, ular nafaqat ozuqa mahsulotlarini buzilishiga olib keladi balki inson uchun zaxarli moddalarni - mikotoksinlarni ishlab chiqaradi. Bularga aspergillus va fuzarium turkumidagi zamburug'lar kiradi. Zamburug'larning alohida turlarining foydali xususiyatlaridan oziq-ovqat va farmatsevtik sanoatda, shu bilan birga boshqa ishlab chiqarish sanoatlarida keng qo'llaniladi.

Masalan, penitsillium turidagi zamburug'lar antibiotiklarni olishda va pishloqning mahsus turlari rokfor va kamamber turlarini ishlab chiqarishda keng qo'llaniladi. Aspergillus turidagi zamburug'lar esa limon kislotasi va ko'pgina ferment preparatlarini ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Aktinomitsetlar - mikroorganizmlar bo'lib, o'zida ham bakteriya ham zamburug'larning xususiyatlarini jamlagandir.

Tuzilishi va biokimyoviy xususiyatlariga ko'ra aktinomitsetlar bakteriyalarga o'xshashdir, ko'payish xarakteriga, gifalar va mitselliylar hosil qilishiga ko'ra zamburug'larga o'xshashdir.

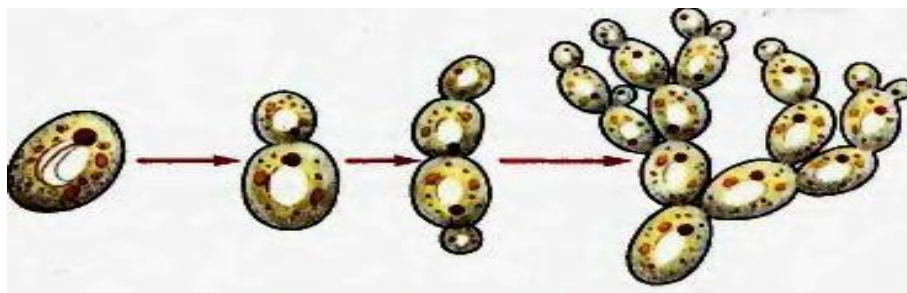
Achitqilar

Bir hujayrali harakatsiz mikroorganizmlar bo'lib, kattaligi 10-15 mkm dan oshmaydi.

Achitqilarning hujayra shakli ko'pincha dumaloq yoki ovalsimon, kam hollarda tayoqchasimon va o'roqsimon bo'ladi.

Achitqilarning hujayra tuzilishi zamburug'larga o'xshash bo'lib, yadro va vakuoliyalarga egadir.

Achitqilarning ko'payishi kurtaklanish, bo'linish va sporalar orqali amalga oshadi.



19-rasm. Achitqilar

Achitqilar tabiatda keng tarqalgan bo'lib, ularni tuproqda va o'simliklarda, shakar tutgan ozuqa mahsulotlarida, turli sanoat chiqindi mahsulotlarida uchratish mumkin. Ozuqa mahsulotlarida achitqilarni ko'payishi ularni buzulishiga, achishiga va bijg'ishiga olib keladi.

Achitqilarning ba'zi turlari shakarni etil spirtiga va karbonat angidridga o'zgarishiga sababchi bo'lishi mumkin. Bu jarayon spirtli achish deb nomlanib oziq-ovqat va vino ishlab chiqarish sanoatida keng qo'llaniladi. Achitqilarning ba'zi kandida turlari insonda – kandidoz kasalligini keltirib chiqaradi.

Mikroorganizmlarni biotexnologiyada qo'llanishi.

Tabiatda mikroorganizmlarning katta miqdori mavjud bo'lib, ularning barchasi biror bir mahsulotni sintezlashga yoki ma'lum reaksiyalarni amaga oshirishga qodirdir. Aynan shu xususiyati biotexnologiyada keng qo'llaniladi.

Biroq, shulardan faqat 100 yaqin mikroorganizmlar amaliy jihatdan qo'llanib kelinadi (bakteriyalar, zamburug'lar, achitqilar, viruslar, suv o'tlari).

Fermentlarni ishlab chiqarish

Hozirgi vaqtda mikroorganizmlar quyidagi ishlab chiqarish sohalarida qo'llanib kelinadi:

- ozuqa oqsil moddalarini ishlab chiqarishda;
- havoni va oqava suvlarni tozalashda;
- qishloq-ho'jaligi zararkunandalari bilan biologik usulda kurashishda;
- davolovchi preparatlarni olishda;
- sanoat chiqindilarini yo'qotishda.

Mikroorganizmlar quyidagi moddalarni olishda produtsent sifatida qo'llaniladi:

- antibiotiklar;
- fermentlar;
- interferon;
- organik kislotalar;
- va boshqa metabolitlar.

Aspergillus va *Fusarium* (*A.flavus*, *A.ustus*, *A.oryzae*, *F.sporotrichiella*) turidagi zamburug'lar quyidagi moddalarni gidrolizlashlari mumkin:

- yurak glyukozidlari;
- ksilozidlar va ramnozidlar;
- qandlar o'rnida glyukoza, galaktoza yoki arabinozani tutgan glikozidlarni.

A.terreus yordamida nikotin kislotasi olinadi.

Acetobacter etanolni sirka kislotasiga, sirka kislotasini esa suv va karbonat ангидридга parchalaydi;

Bacillus fermentlar va o'simliklarni zararkunandalardan himoyalovchi vositalar olishda qo'llaniladi;

Clostridium esa shakarni atseton, etanol va butanolgacha achitishda qo'llaniladi;

Sut kislotali bakteriyalar (*Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Streptococcus*); *P. denitrificans* vitamina V12 ni olishda qo'llaniladi.

Corynebacterium glutamatum aminokislotalarni va b.q. olishda qo'llaniladi.

Turli antibiotiklarni olishda biotexnologiyada aktinomitsetlar (*Streptomyces turi*), *Penicillium chrysogenum*, *Cernalosporium acremonium* va b.q. turkumdagi zamburug'lar qo'llaniladi.

Ko'pgina mikroorganizmlar (bakteriyalar, achitqi va viruslar) retsipient sifatida begona genetik materialdan foydalanishadi. Bunda biotexnologik maxsulotni ishlab chiqaradigan rekombinant shtammlari olinadi.

E. coli ning interferonlar, insulin, o'sish gormonini, SPID virusining antigenini ishlab chiqaruvchi shtammlari olingan.

V. *subtilis* ning interferon ishlab chiqaruvchi; achitqilarning interleykin-2, gepatita V virusining antigenini ishlab chiqaruvchi shtammlari ishlab chiqarilgan;

Suvchechak, qutirish va kana insefaliti virusining gepatit V antigenini sintezlovchi rekombinant shtammlari olingan.

Vaksinalar va diagnostik preparatlarni olishda patogen mikroorganizmlarni qo'llashadi (qorin tifi, ko'k yo'tal, diftiriya, qoqshol va b.q.)

Sanoatda qo'llaniladigan mikroorganizmlar

7-jadval

Mikroorganizmlar	Turi	Qo'llanishi
<i>Saccharomyces cerevisiae</i> <i>Candida utilis</i> <i>Kluyveromyces fragilis</i> <i>Saccharomycopsis lipolytica</i>	Achitqilar	Non achitqilari, vino, sake, etanol Mikrob oqsili Laktaza Lipaza
<i>Streptococcus thermophilus</i> <i>Propionibacterium shermanii</i> <i>Gluconobacterium suboxidans</i> <i>Clostridium acetobutylicum</i> <i>Xanthomonas campestris</i> <i>Corynebacterium glutamicum</i> <i>Propionibacterium</i> <i>Bacillus</i> <i>Leocanostoc mesenteroides</i> <i>Xanthomonas campestris</i> <i>E. coli</i> (rekombinantnye shtammy) <i>Bacillus thuringiensis</i> i <i>popilliae</i>	Bakteriyalar	Iogurt Shveysariya pishlog'i Uksus Atseton Polisaxaridlar L-Lizin Vitamin V12 Proteazы Dekstran Ksanta Insulin, o'sish gormoni, interferon Bioinsektitsid
<i>Penicillium roquefortii</i> <i>Aspergillus oryzae</i> <i>Penicillium chrysogenum</i> <i>Chehalosporium acremonium</i> <i>Rhizopus nigricans</i> <i>Blakeslea trispora</i>	Mog'or	Rokfor turidagi pishloq Sake, amilaza Penitsillinlar Sefalosporinlar Steroidlar transformatsiyasi β -karotin
Gibridomlar Sut emizuvchilarning hujayra liniyalari		Immunoglobulinlar va monoklonal antitelolar interferon

Mikroorganizmlarni sanoat miqyosida o'stirishning o'ziga xosliklari:

- mikroorganizm shtammlarini ajratib olish;
- mikrob kulturasini o'stirish materialini tayyorlash;
- ozuqa muhitlarini tayyorlash va sterillash;
- bioreaktorni ekish uchun tayyorlash;
- reaktorda mikroorganizmlarni o'stirish va kultivatsiyalash jarayonini boshqarish; Bundan tashqari bu jarayonda yana bir qator yordamchi amallar qo'llaniladi:
- asbob uskunalarni va kommunikatsiyalarni sterillash jarayoni;
- ko'pikni va boshqa eritmalarni sterillash jarayonlari.

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR:

1. Mikroorganizmlarga ta'rif bering.
2. Mikroorganizmlarning klassifikatsiyasi va morfologiyasi.
3. Bakteriyalarning tuzilishi va qo'llanishi.
4. Viruslarning tuzilishi va qo'llanishi.
5. Zamburug'larning tuzilishi va qo'llanishi.
6. Achitqilarning tuzilishi va qo'llanishi.
7. Mikroorganizmlarni biotexnologiyada qo'llanishi.
8. Sanoatda qo'llaniladigan mikroorganizmlar.
9. Mikroorganizmlarni sanoatda kultivatsiyalashning o'ziga xos jixatlarini aytib bering.

11- MA'RUZA

MAVZU. Antibiotiklar. Antibiotiklarning olinish manbalari, qo'llanilishi.

REJA:

1. Antibiotiklar. Klassifikatsiyasi, ta'rifi, ochilish tarixi.

1.1. Antibiotiklar klassifikatsiyasi.

1.2. Antibiotiklar tarifi.

1.3. Antibiotiklarni olinish tarixi.

2. Antibiotiklarni olish manbalari.

3. Antibiotiklarni qo'llanishi. Antibiotiklarni nojo'ya ta'siri.

4. Antibiotiklarni ishlab chiqarish.

4.1. Antibiotiklarni olinish usullari.

4.2. Antibiotiklar olinishining texnologik jarayoni.

4.3. Antibiotiklarni boshqa dori vositalari bilan birga ishlab chiqarish imkoniyati.

4.4. Modifikatsiyalangan antibiotiklarni olish.

Tayanch iboralar: Biotexnologiya, biologik faol moddalar, antibiotiklar .

Antibio tiklar (yunoncha. αντί - qarshi + βίος - hayot) – mikroorganizmlar tomonidan sintezlanadigan moddalar bo'lib, ularning hosilalari va analoglari bo'lishi mumkin, bu guruh moddalarini kimyoviy sintez yo'li bilan yoki tabiiy manbalardan sintezlab olish mumkin bo'ladi (hayvon to'qimalari va o'simliklar). Antibiotiklar organizmda kasallik qo'zg'atuvchilariga nisbatan tanlovchan ta'sir etishi mumkin (bakteriyalar, zamburug'lar, sodda mikroorganizmlar, viruslarni) yoki yomon ta'sirdagi shishlarni (rak hujayralarini) o'sishini bostirib turishi mumkin.

Antibiotiklarni bir yilda ishlab chiqariladigan hajmi bir necha yuz ming tonnani tashkil etadi. Bir yillik mahsulot narxi 19 mlrd. dollarni tashkil etadi.

Antibiotiklar ta'siri natijasida inson organizmining mikroflorasi o'zgarib ketgan. Antibiotiklarni 50 yil davomida rivojlanishi natijasida mikroorganizmlarning ularga nisbatan rezistentligi oshgan.

Antibiotiklar bir turdagi mikroorganizmlar tomonidan ishlab chiqarilib ikkinchi turdagi mikroorganizmlarning yoki shish hujayoralarini o'sishini pasaytiradigan moddalardir³⁹.

Antibiotiklar quyidagidar bo'yicha farqlanadi:

- olinish manbasiga ko'ra;
- ta'sir spektriga ko'ra;
- kimyoviy strukturasiga ko'ra . Olinish manbasiga ko'ra:
- tabiiy;
- **yarim sintetik antibiotiklar** – bu tabiiy antibiotiklar guruhi bo'lib fermentativ yoki kimyoviy yo'l bilan modifikatsiyalangandir;

12- MA'RUZA

MAVZU. Vaksinalar (Immunobiotexnologiya) texnologiyasi. Vaksinalar (Immunobiotexnologiya). Umumiy tasnif va klassifikatsiyasi. Vaksinalarni ishlab chiqarish. Profilaktik dori preparatlari. Bakteriofaglar.

REJA:

1. Vaksina va zardoblar (Immunobiotexnologiya).

1.1. Vaksina va zardoblarning ta'rifi va klassifikatsiyasi.

1.1.1. Vaksina ta'rifi.

1.1.2. Vaksina komponentlari.

1.2. Zardoblarining umumiy tavsifi.

1.3. Vaksina va zardoblar o'rtasidagi farq.

2. Vaksinalar paydo bo'lish tarixi.

3. Vaksina va zardoblarni ishlab chiqarish.

3.1. Vaksinalarni olish.

3.2. Zardoblarni olish.

4. Profilaktik davolovchi preparatlar. Bakteriofaglar.

Tayanch iboralar: Biotexnologiya, biologik faol moddalar, vaksina, zardoblar, immunobiotexnologiya.

VAKSINALAR

Vaksinalar retsipientda patogen mikroorganizmlarga nisbatan immunitetni shakillanishiga olib keladi. Peroral yoki pariental kiritish orqali xo'jayin organizmida patogen mikroorganizmga nisbatan antitelolar hosil bo'ladi, keyingi infeksiyalanishda uning inaktivatsiyasi ro'y berib, uning proliferatsiyasi to'xtaydi.

Vaksinatsiya samarasi bundan 200 yil ilgari 1796-yil vrach Edvard Djenner tomonidan kashf etilgan.

Odatda, zamonaviy vaksinalar jonsizlantirilgan (inaktivatsiyalangan) patogen mikroorganizmlar yoki tirik biroq virulent bo'lmagan (attenuirlangan) shtammlar asosida yaratilgan⁴⁶.

Biroq, ko'pgina kasalliklarga nisbatan vaksinalar olinishi qiyin.

1. Ko'pgina patogen mikroorganizmlarni kultivatsiyalash imkoni yo'q.

2. Hayvon va inson viruslarining titri kulturada past va ko'payishi qiyin, natijada vaksina tannarxi oshadi.
3. Ishlovchi personalni viruslar bilan zararlanmaslikni oldini olish choralari ko'rish kerak.
4. Vaksina ishlab chiqarish jarayonida ishlab chiqarish texnologiyasini buzilishi natijasida vaksinaning ba'zi partiyalariga yetarli darajada jonsizlanmagan viruslar tushib qolishi mumkin.
5. Attenuirlangan shtammlar reversiyalanishi mumkin va boshlang'ich shtamm holatiga qaytadi.
6. Saqlash muddatining chegaralanganligi.

Immunobiotexnologiya – immunologiyaning yangi yo'nalishi bo'lib, biotexnologiya asosida yuqori samarali diagnostik va davolovchi vositalarning olinishini ishlab chiqadi.

Infeksion kasalliklar bilan kurashishda vaksina profilaktika katta o'rinni egallaydi.

Vaksina profilaktika tufayli suvchechak, poliomielit, diftiriya kabi kasalliklar bilan kasallanish kamaygan, qizamiq, ko'kyo'tal, sibir yazvasi, tulyaremiya va boshqa infeksiion kasalliklar hozirgi vaqtda juda kam uchraydi.

Vaksinoprofilaktikaning muvaffaqiyati vaksinaning sifatiga va kasallik tarqalgan kontinentning vaqtida privivkalarni yetkazib berishga bog'liq bo'ladi. Hozirgi vaqtda quyidagi kasalliklarga nisbatan vaksinalarni mukamallashtirish vazifasi yotadi:

- gripp;
- qutirish;
- ichak infeksiyalariva quyidagi kasalliklarga nisbatan vaksinalar ishlab chiqarish zarurdir:
- sifilis;
- VICH-infeksiyasi;
- legionerlar kasalliklari va b.q.

Zamonaviy immunologiya va vaksinoprofilaktika vaksinalar yaratishni nazariy asoslarni yaratib va tozalangan polivalent ad'yuvant sintetik vaksinalarni yaratishni va yangi zararsiz samarali tirik rekombinant vaksinalarni olishning yangi takomillashtirish yo'llarini aniqlab oldilar.

Vaksinalar (Vaccines) – vaksinatsiya o'tkazilgan odam yoki hayvonlarning organizmida faol immunitetni hosil qilishga qaratilgan preparatlardir.

Vaksinalarning boshlang'ich ta'sir etuvchisi **immunogen** hisoblanadi, ya'ni immunitetni ishlab chiqarishga javobgar bo'lgan kasallik qo'zg'atuvchisining o'xshash komponentini kimyoviy strukturasini o'zida tashib yuruvchi korpuskulyar yoki erigan substansiyadir.

Vaksinaning umumiy nomi ostida barcha patogen mikroorganizmlardan yoki ularning komponentlaridan yoki ularning hayotiy faoliyati mahsulotidan olinadigan preparatlar kiradi, bu preparatlar o'z navbatida hayvon va odamlar organizmida faol immunitetni hosil qilishda qo'llaniladi.

Vaksinalar deb inson organizmda ma'lum infeksiyon kasallikka nisbatan immunitetni shakllantirishga qaratilgan biopreparatlarga aytiladi.

Vaksinalar tarkibiga quyidagilar kiradi:

-o'ldirilgan yoki kuchsizlantirilgan mikroblar;

-ularning toksinlari yoki antigenlari, bu komponentlarga nisbatan inson immun tizimi antitelolar ishlab chiqara boshlaydi.

Vaksinalarning maqsadi – organizmda adaptiv immun javobni rag'batlantirib maxsus turdagi hujayralarni ishlab chiqarishga qaratiladi, ya'ni organizm kasallik qo'zg'atuvchisi bilan qayta to'qnashganda tezkor va kuchli immun javobni qaytara oladi.

Immunogeni tabiatiga qarab vaksinalar quyidagi guruhlariga bo'linadi:

-tirik yoki butun mikrobl yoki tirik virionli vaksinalar, o'zida kuchsizlantirilgan mikroorganizmlarni saqlab (bakteriya yoki viruslar), tayyorlanish jarayonida uzining butunligini saqlab qoladi;

-korpuskulyar vaksinalar (ularning tarkibiga o'lik qo'zg'atuvchilar kiradi);

-kimyoviy yoki sintetik vaksinalar (tarkibida qo'zg'atuvchiga nisbatan antigenlarni saqlaydi), mikroorganizmlarning hayot faoliyati mahsulotlaridan (misol uchun - **anatoksinlar**) yoki integral komponentlaridan olinadi, ya'ni submikrob yoki subvirion vaksinalar;

-rekombinant yoki gen-muhandislik vaksinalari, mikroorganizmlarning alohida genlarining ekspressiya mahsulotlaridan olinadi, ular maxsus hujayra tizimlarida gen muhandisligi usullari yordamida olinadi, bunda mikroorganizm genlari achitqi hujayralariga joylashtiriladi, shundan so'ng antigenlar vaksina ishlab chiqarish uchun achitqilardan ajratib olinadi.

Monovaksinalar organizmda bitta qo'zg'atuvchiga nisbatan immunitetni ishlab chiqarishga qaratilgan bo'lsa, **polivaksinalar** esa organizmni bir vaqtning o'zida bir necha kasalliklardan himoyalaydi.

Brutsellez, tulyaremiya, o'lat, sibir yazvasi, tuberkulyoz, chechak, gripp, qizamiq, qutirish, tepki va poliomieliitga qarshi vaksinatсия o'tkazishda **tirik vaksinalardan** foydalaniladi, bu vaksinalar o'z tarkibida bakteriya va viruslarning kuchsizlantirilgan shtammlarini saqlaydi.

Mazkur vaksinalarning o'ziga xos jihatlaridan biri shundaki ular vaksina infeksiyasiga nisbatan kuchli immun javobni yuzaga keltiradi.

Bu o'z navbatida haroratni ko'tarilishi, shish va vaksina kiritilgan sohaning qizarishi va zichlashishiga olib keladi.. Bunday reaksiyadan so'ng immunitet uzoq vaqtgacha saqlanib qoladi.

Korpuskulyarvaksinalar aholini ko'k yo'tal, tif, dizenteriya, poliemieliit, ensefalit, paratif va boshqa kasalliklardan himoyalash uchun qo'llaniladi. Ular nisbatan kam reaktogen va allergen bo'lib, bunday vaksinalarga nisbatan immun javob nisbatan pastroq namoyon bo'ladi. Kasalliklarga nisbatan immunitet qisqa vaqtgagina hosil bo'ladi (bir necha oydan bir necha yilgacha). **Kimyoviy vaksinalar** korpuskulyar vaksinalarga nisbatan samaraliroqdir.

Tayyor antigenli **kimyoviy vaksinalar** tif, ko'k yo'tal, tuberkulez, paratif A va paratifa V ning profilaktikasi uchun qo'llaniladi.

VAKSINA KOMPONENTLARI

Har bir vaksinaning asosini protektiv antigenlar tashkil etadi, bular bakterial hujayra yoki virusning uncha katta bo'lmagan qismini tashkil etib spetsifik immun javobni shakllanishiga xizmat qiladi.

Protektiv antigenlar – oqsillar, glikoproteidlar, lipopolisaxaridli oqsil komplekslari bo'lishi mumkin.

Ular mikroob hujayrasi bilan bog'langan bo'lishi mumkin (ko'k yo'tal tayoqchasi, streptokoklar va b.q.), yoki ular tomonidan sekretlanishi mumkin, viruslarda esa ko'pincha virionning superkapsidining yuza qatlamlarida joylashishi mumkin.

Asosiy ta'sir etuvchidan tashqari vakcina tarkibiga yana quyidagilar kirishi mumkin:

- sorbent,
- konservant (preparatlarning sterilligini ta'minlash uchun),
- to'ldiruvchi,
- stabilizator va nospetsifik aralashmalar (virusli vaksinalarning kultivatsiyalanish substratining oqsillari, antibiotikning kam miqdori, hayvon zardobining oqsillari)

Vaksinalarni ishlab chiqarishda inson organizmiga kiritish mumkin bo'lgan mikroorganizmlardan foydalaniladi.

Immun zardob, antizardob (antiserum) – mikroorganizmlarning ma'lum turiga nisbatan antitelolarni saqlagan zardoblardir.

Zardob – hayvon qoni zardobidan olingan, ma'lum qo'zg'atuvchiga nisbatan tayyor antitelolar preparatidir.

Zardoblar odatda ot, cho'chqa, dengiz cho'chqasi va quyon qonidan olinadi. Asosiy sharti – hayvon vaksinatsiyalangan bo'lishi va mazkur kasallikka nisbatan immunitet hosil qilgan bo'lishi kerak bo'ladi.

Quyidagi zardoblar farqlanadi:

-antitoksik zardoblar, bunday vaksinalar hayvonlarni anatoksinlar yoki mikroob toksinlari bilan immunizatsiyalash orqali olinadi;

-antimikrob zardoblar, hayvonlarni bakteriyalar va endotoksinlar bilan bir necha bor qayta immunizatsiyalash orqali olinadi (nisbatan kam samarali, shuning uchun kam qo'llaniladi).

Zardob insonda **passiv immunitetni** ta'minlab beradi, uning ta'siri uzoq bo'lmagan vaqt davomida ta'sir etadi (muddati – bir oygacha).

Agarda zardob kasallik boshida kiritilsa, u holda kasallik kechishi ancha yengillashadi va uning og'ir asoratlari oldi olinadi.

Zardoblar yuqori allergenlikka ega bo'lganligi uchun, ularni kiritish vrachning doimiy nazorati ostida olib boriladi. Shunday zardoblar borki ularni qo'llash be'morning ilon, hasharotlar va zaharli hayvonlarning tishlashlaridan saqlab qoladi⁴⁷.

Zardobli preparatlar quyidagi maqsadlarda qo'llaniladi:

-davolash maqsadida (organizmga antitelolarni kiritish qisqa muddatlarda mikroblarni va ularning toksinlarini zararsizlantirishga yordam beradi);

-profilaktika maqsadida (insonda kasal va infeksiyon material bilan kontaktga bo'lganda qabulchanlikni pasaytiradi);

-tadqiqotlar uchun, mikroorganizm kasal organizmdan ajratib olinadi (mikroorganizmning turi va tarkibini aniqlash maqsadida).

Zardoblarni inson organizmiga kiritilganda **passiv immunitet** hosil bo'ladi.

Katta miqdorda immun zardoblarni tayyorlashda otlardan olingan biologik materialdan foydalaniladi.

VAKSINA VA ZARDOBLAR O'RTASIDAGI FARQ

-vaksinalar uzoq muddatli immunitetni hosil qilib – antitelolar organizm tomonidan ishlab chiqariladi. Zardoblar o'z tarkibida tayyor antitelolarni saqlab, qo'zg'atuvchi bilan zararlangan organizmga qisqa muddatli ta'siri uchun kiritiladi.

Vaksina va zardoblar o'rtasidagi farq

- Vaksinalarning asosiy vazifasi – **kasallik profilaktikasi** hisoblanadi, bu vaqtda zardoblar kasallikni davolash maqsadida qo'llaniladi;

-vaksinalar ta'siri uzoq muddatga cho'zilgan bo'lib, zardoblar o'sha ondayoq ta'sir etadi (shuning uchun zardoblarni organizm zararlangandan so'ng qisqa muddat ichida kiritilish kerak);

Vaksina va zardoblar o'rtasidagi farq

-vaksinalar uzoq muddatga turg'un immunitetni hosil qiladi, zardoblar esa faqatgina qisqa vaqt davomida ta'sir etadi;

-vaksinalar yordamida oldini olish mumkin bo'lgan kasalliklar spektri ancha keng, zardoblar yordamida oldini olish mumkin bo'lgan kasalliklar esa u darajada ko'p emas.

VAKSINALAR PAYDO BO'LISH TARIXI

Vaksinalar (spetsifik profilaktika vositasi) paydo bo'lish tarixini uchta davrga bo'lish mumkin :

1. Ongsiz urinishlar. Ilmiy tibbiyotning ilk rivojlanish bosqichlarida sog'lom odamlar va hayvonlar sun'iy ravishda kasallikning yengil shakli bilan kasallangan bemorlarning ajralmalari bilan yuqtirilgan.

2. O'ldirilgan bakteriyalardan vaksinalarni yaratish.

3. Tirik, o'ldirilgan va subbirlilik vaksinalarini yaratish va qo'llash.

VAKSINALARNI OLISH

Eng soddada tayyorlanish usuliga tirik vaksinalar egadir. Bunday vaksinalarni tayyorlash uchun attenuirlangan vaksina shtammi o'stiriladi, bu jarayonda shtammning toza kulturalarini olish uchun barcha sharoitlar ta'minlanadi va boshqa mikroorganizmlar bilan ifloslanishi oldi olinadi (mikoplazma, onkoviruslar bilan), keyingi bosqichlarda turg'unlashtiriladi va so'nggi mahsulot standartlanadi.

Bakteriyalarning vaksina shtamlari suyuq ozuqa muhitlarida (kazein gidrolizati yoki boshqa oqsil-uglevod muhitlari) hajmi 0,1 m³ dan 1-2 m³ gacha bo'lgan fermentator apparatlarida o'stiriladi.

Vaksina shtammidan olingan toza kultura liofil quritishga uchratiladi va protektorlar qo'shiladi. **Molekulyar vaksinalarning** ishlab chiqarilishi – anchayin murakkab texnologik jarayon bo'lib, o'stirilgan mikrob massasidan protektiv

antigenlar yoki antigen komplekslarni ajratib olish, tozalash, antigenlarni konsentrlash va preparatlarga ad'yuvantlarni kiritish zarur bo'ladi.

An'anaviy usullar yordamida (uch xlor sirka kislota bilan ekstraksiyalash, kislotali yoki ishqoriy gidroliz, fermentativ gidroliz, neytral tuzlar bilan tuzlash, spirt yoki atseton yordamida cho'ktirish) **antigenlarni ajratish** va **tozalash** zamonaviy usullarni qo'llagan holda amalga oshiriladi (tezkor ultratsentrifugalash, membranali ultrafiltratsiya, xromatografik ajratish, affin xromatografiyasi, shu bilan birga monoklonal antitelolarda ham). Bunday usullarni qo'llagan holda yuqori darajada toza va konsentrlangan antigenlarni olish mumkin.

Antigen birlik soni bo'yicha tozalangan antigenlarga, immunogenlik darajasini oshirish uchun gel-sorbentlari qo'shiladi (alyuminiy oksidi gidrati va b.q). Antigenlar sorbsiyalangan holda bo'lgan preparatlar **sorbsiyalangan** yoki **adsorbsiyalangan** preparatlar deyiladi (difteriya, qoqshol, botulinli sorbsiyalangan anatoksinlar).

Sorbent tashuvchi va ad'yuvant roli o'ynaydi. Sintetik vaksinalarda tashuvchi sifatida turli xil polimerlar taklif etiladi. Bakteriya va virus antigenlarining protektiv oqsillarini olish uchun **gen-muhandislik** usullari jadallik bilan ishlab chiqilmoqda.

Produtsentlar sifatida protektiv antigenlar genlari kiritilgan eshixiya, achitqilar va psevdomonadalardan foydalaniladi. Gripp, ko'k yo'tal, qizamiq, gerpes, gepatit V, qutirish, oqsim, VICH-infeksiyasi va boshqa qo'zg'atuvchilarning antigenlarini ishlab chiqaruvchi bakteriyalarning rekombinant shtammlari olingan⁴⁸.

Gen muhandisligi va biotexnologiya yordamida olingan vaksinalar bir qator ustunliklarga egadir. Ularda ballast komponentlarning yo'qligi, to'liq zararsizligi, past tannarxga egaligi, bu jarayon o'z navbatida vaksina ishlab chiqarish sanoatining arzonligi bilan izohlanadi.

Vaksinatsiya o'tkazilgan hayvon hujayralarida ekspressiyalanayotgan oqsil nativ oqsil konformatsiyasiga yaqin bo'lib, yuqori antigen faollikka egadir.

ZARDOBLARNING OLINISHI

Davolash maqsadida qo'laniladigan spetsifik antitelolar sanoatda quyidagi turlarda ishlab chiqariladi:

-immun zardoblar ;

-yoki immun jihatdan faol bo'lgan **immunoglobulinlar fraksiyasi**.

Davolovchi va profilaktik geterologik zardoblar eshak va otlarni immunizatsiyalash yo'li orqali olinadi, chunki bu hayvonlar boshqalarga nisbatan reaktogen bo'lib, antitelolarni ko'p miqdorda chiqishiga sabab bo'ladi.

Antitoksik zardoblarni olish uchun hayvonlar avval anatoksin bilan immunizatsiyalanadi, so'ng asosiy immunitet hosil qilish uchun toksinning oshib boruvchi dozalari kiritiladi. Ular odam (gomologik) yoki hayvonlar (geterologik) qonidan tayyorlanadi.

Gomologik immun preparatlari geterologik immun preparatlari oldida ma'lum ustunliklarga egadir, ular organizmda uzoq vaqt davomida aylanib yurishi (1-2 oygacha) va nojo'ya samaralarga ega emasligi bilan ajralib turadi. Ularni faqatgina organizmni ta'sirchanligi tekshirilgandan so'nggina qo'llash mumkin bo'ladi, buning uchun suyultirilgan preparat teri ostiga yuborib tekshirib ko'riladi.

Antibakterial zardoblar hayvon organizmiga o'ldirilgan yoki tirik mikroblarni kiritish orqali olinadi. Hayvon qonidan plazma ajratib olinadi, so'ng undan fibrin olib tashlanadi va zardobi ajratib olinadi.

Bu hayvonlardan qon, antitelolar miqdori maksimal bo'lgan vaqtda yig'ib olinadi, buning uchun doimiy ravishda qonning antitelolar titri ko'rsatkichi tekshirib turiladi.

Zardoblar yana, sun'iy ozuqa muhitlarida kultivatsiyalanadigan hayvon hujayralaridan ham olinadi.

Biroq, bu holda asosiy muammo ularning genetik beqarorligi, genetik ekspressiyaning doimiy emasligi va qariganligi uchun ularni turg'un o'sishini ta'minlab berish zarur bo'ladi.

Infeksion kasalliklarni davolash va profilaktikasi uchun sog'lom donorlarning hamda, kasallanib o'tgan bemorlarning gomologik zardoblari yoki platsentar qon preparatlari qo'llaniladi.

Preparat zaharligini pasaytirish, allergik ta'sirni va immunoglobulinlarni konsentratsiyasini kamaytirish maqsadida zardob ballast moddalardan tozalaniladi. Bunda 0°S haroratda spirt-suvli aralashmalar yordamida fraksiyalash, ultratsentrifugalash, elektroforez, fermentativ gidroliz usullaridan foydalaniladi.

Zardob oqsillaridan ajratib olingan gamma-globulinli fraksiyalarining tozalangan va konsentrlangan preparatlari antitelolarning yuqori titrini o'zida saqlaydi va bunday preparatlar **immunoglobulinlar** deb ataladi, amaliyotda esa **gamma-globulinlar** deb nom olgan.

Inson gamma-globulinini tayyorlanishini zamonaviy texnologiyasi virus gepatitini to'liq o'lishini ta'minlab beradi.

PROFILAKTIK DAVOLOVCHI PREPARATLAR. BAKTERIOFAGLAR.

Bu kasalliklardan quyidagi dori vositalarni qo'llagan holda saqlanish mumkin:

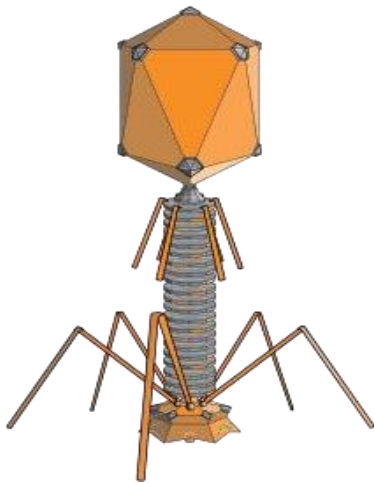
- **spetsifik dori vositalar** (virusga qarshi vaksinalar);
- va nospetsifi himoya vositalari.

Zamonaviy dori preparatlari organizmning himoya kuchlarini sezilarli ravishda oshiradi va viruslarni organizmga kirish yo'lida to'siq bo'lishi mumkin.

Virus infeksiyalarini profilaktikasi va davolashda uchta asosiy turdagi dori vositalari qo'llaniladi:

- **kimyoterapevtik vositalar**, virus ko'payishini to'xtatuvchi vositalar;
- organizmda **interferon sintezini rag'batlantiruvchi vositalar** yoki **organizmni boshqa noimmun himoya** turlarini rag'batlantiruvchi vositalar;
- immun reaksiyalarini chaqiruvchi **vaksinalar**

Virusga qarshi vaksinalarini qo'llash muvaffaqiyatli amalga oshirildi. Bunday vaksinalar chechak, poliomielit, qizamiq, qizilcha va x.k. generalizatsiyalangan infeksiyalarga qarshi bo'lgan vaksinalardir. Viruslarga qarshi qo'llanadigan vaksinalar nisbatan kam samaralidir. Virusga qarshi vaksinalarini qo'llash muvaffaqiyatli amalga oshirildi. Bunday vaksinalar chechak, poliomielit, qizamiq, qizilcha va h.k. generalizatsiyalangan infeksiyalarga qarshi bo'lgan vaksinalardir.



Viruslarga qarshi qo'llanadigan vaksinalar nisbatan kam samaralidir.

Bakteriofaglar yoki **faglar** (boshq.-yunonchadan. φαγω - «eyman») – bakterial hujayrani tanlovchan zararlaydigan viruslardir. Ko'pincha bakteriofaglar bakteriyalar ichida rivojlanib hujayra lizisini yuzaga keltiradi.

Odatda, bakteriofaglar oqsil qobiqdan va bir yoki ikki zanjirli genetik material nuklein kislotalardan iborat bo'ladi (DNK yoki, ayrim hollarda, RNK). So'nggi 10 yil ichida rekombinant DNK texnologiyasi rivojlanishi natijasida, yangi avlod vaksinalarini yaratish imkoni tug'ildi. Bunda ananaviy vaksinalarning kamchiliklari qaytarilmaydi, ularni ishlab chiqarish uchun gen-muhandisligi.

Bunda virulentlikka javob beruvchi genlar olib tashlanadi. Bunda immun javob hosil qilish xususiyati saqlanib qoladi. Bunday mikroorganizmlarni qo'rqmay vaksina sifatida qo'llash mumkin, chunki toza kulturada o'stirish natijasida butun bir gen tiklanish xavfi yo'q.

1. Tirik patogen tizimlar.

Bunda alohida determinant antigen o'xshash bo'lmagan patogen organizmga ko'chirib o'tkaziladi.

2. **Subbirlik vaksinalari.** Agar patogen mikroorganizmlar toza kulturada o'smasa, u holda ularni ajratib olib, klonlab alternativ xo'jayin organizmda ekspressiyalash (masalan E.coli) orqali asosiy antigen determinant saqlagan oqsil genlarini klonlash mumkin, va bu oqsillarni —subbirlik vaksinalar sifatida qo'llash mumkin⁴⁹. Odatda, vaksinalar zararlamagan patogen mikroorganizmlarni saqlaydi, biroq ular jansiz yoki attenuirlangan xolda bo'ladi. Javob reaksiyasi sifatida hosil bo'lgan antitelolar, patogen organizm yuzasidagi oqsillar bilan birikib immun javobni ishga tushuradilar. Bundan kelib chiqqan holda shunday savol yuzaga keladi: vaksina butun hujayralarni saqlashi kerakmi yoki faqatgina ma'lum spetsifik yuza komponentlarini saqlashini o'zi kifoya etadimi? Viruslarga to'xtaladigan bo'lsak, ho'jayin organizmida virus infeksiyasiga nisbatan antitelolarni ishlab chiqarishi uchun virusnin tozalangan yuza oqsillarini (kapsid va tashqi membrana oqsillari) o'zi etarli bo'lgan. Patogen mikroorganizmning alohida komponentlarini saqlagan vaksinalar —subbirlik vaksinalari deb ataladi.

Bunday vaksinalarning o'ziga yarasha ustunligi va kamchiliklari mavjud bo'lib, ustunligi bunday vaksinalar tozalangan immunoglobulinlarni saqlaydi, bunday oqsillar turg'un boshqa qo'shimchalardan holi bo'lib, xo'jayin organizmida nojo'ya ta'sirlarni yuzaga keltirmaydi. Kamchiligi, spetsifik oqsilni tozalash ancha qimmatga tushib, ajratib olingan oqsil konformatsiyasi virus kapsididagi konformatsiyasiga o'xshash bo'lmasligi mumkin.

GERPESGA QARSHI VAKSINLAR.

Oddiy herpes virusi (HSV, herpes simplex virus), generatsiyalangan yoki mahalliy xarakterdagi infeksiyon kasalliklarni keltirib chiqaradi. Bundan tashqari u onkogen virus sanalib, shuning uchun jonsizlantirilgan yoki attenuirlangan viruslar bilan vaktsinatsiyalanish, rak hujayralarini qo'zg'alishiga ham olib kelishi mumkin. HSV-infeksiyasidan himoyalaniş uchun onkogen bo'lmagan subbirlik vaktsinasini qo'llash mumkin.

Subbirlik vaktsinalarini yaratish uchun avvalambor patogen mikroorganizmning antitelo hosil qiladigan komponentlarini aniqlash zarur bo'ladi. HSV-I infeksiyasi tipida bunday komponent sifatida qobiqning D glikoproteidi sanaladi (gD). Ushbu glikoproteinni sichqonlarga kiritish natijasida ularda antitelolar ishlab chiqarilgan. HSV-I infeksiyasining gD geni ajratib olinib ekpressiyalanuvchi vektorlarda klonlanib xitoy xomyaging tuxum hujayrasiga kiritilgan. E.coli dan farqli o'laroq bunday vektorlarda begona oqsillar glikolizlanishi amalga oshgan⁶⁹.

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR:

1. Vaktsina va zardoblar haqida ma'lumot bering.
2. Vaktsina va zardoblarning ta'rifi va klassifikatsiyasi.
3. Vaktsina komponentlari.
4. Zardoblarining umumiy tavsifi.
5. Vaktsina va zardoblar o'rtasidagi farq nimalardan iborat.
6. Vaktsinalar paydo bo'lish tarixi.
7. Vaktsina va zardoblarni ishlab chiqarish texnologiyasining o'ziga xos jixatlari.
8. Vaktsinalarni olish.
9. Zardoblarni olish.
10. Profilaktik davolovchi preparatlar. Bakteriofaglar.

Bakterial hujayraga ta'sir etish spektriga ko'ra antibiotiklarni ikki guruhga bo'lish mumkin:

- **bakteriostatik** (bunday antibiotiklar ta'sirida bakteriyalar tirik qoladi, biroq ko'payish xususiyatini yo'qotadi)
- **bakteritsid** (bakteriyalar o'ladi, so'ng organizmdan chiqarib yuboriladi).

Ta'sir mexanizmiga ko'ra klassifikatsiyasi:

- **Hujayra devori sintezining ingibitorlari** (penitsillin, sefalosporin);
- Sitoplazmatik membrana funksiyalarini ingibitorlari (polimiksinlar, polienlar);
- Oqsil sintezi ingibitorlari (eritromitsin, aminoglikozidlar);
- Nuklein kislotalar ingibitorlari (rifampitsin, ftorxinolonlar);

Kimyoviy strukturasi bo'yicha klassifikatsiyasi, bu klassifikatsiya tibbiy sohada keng qo'llanildi va quyidagi guruhlardan iborat:

- beta-laktam formalari (penitsillinlar, sefalosporin, karbapenem);
- makrolidlar (eritromitsin);
- aminoglikozidlar (streptomitsin, gentamitsin, amikatsin);
- tetratsiklinlar (tetratsiklin, doksitsiklin);

- polienlar (nistatin, levorin, amfoteritsin B);
- polipeptidlar;
- anizamitsinlar (rifampitsin).

Antibiotiklar taʼrifi

Beta-laktam antibiotiklari ikki guruh osti guruhlariga boʻlinadi:

Penitsillinlar – Penicillinum mogʻor zamburugʻi koloniyalari tomonidan ishlab chiqariladi (benzilpenitsillin, amoksitsillin, ampitsillin);

Sefalosporinlar – penitsillinlar strukturasi bilan oʻxshash. Penitsillingga turgʻun boʻlgan bakteriyalarga nisbatan qoʻllaniladi⁴⁰.

Makrolidlar – murakkab siklik tuzilishdagi antibiotiklar. Bakteriostatik taʼsirga ega (eritromitsin)⁴¹.

Tetratsiklinlar – nafas olish va siydik chiqarish yoʻllari infeksiyalarini, sibir yarasi, tulyaremiya, brutsellyoz kabi ogʻir infeksiyalarni davolashda qoʻllaniladi. Bakteriostatik taʼsirga ega (tetratsiklin, oksitetratsiklin, xlortetratsiklin).

Aminoglikozidlar – yuqori toksik taʼsirga ega. Ogʻir infeksiyalarni, yaʼni qonni infeksiyalanishi yoki peritonitlarda qoʻllaniladi. Bakteriotsid taʼsirga ega.

Levomitsetinlar – ogʻir salbiy taʼsirga koʻra qoʻllanishi chegaralangan, qon hujayralarini ishlab chiqaradigan suyak koʻmigi zararlanishida qoʻllaniladi. Bakteriostatik taʼsirga ega.

Glikopeptid antibiotiklar bakteriyalarning hujayra devorini sintezini toʻxtatadi.

Bakteriotsid taʼsirga ega boʻlib, biroq enterokokk va baʼzi streptokokk va stafilokokklarga nisbatan bakteriostatik taʼsirga egadir (vankomitsin, teykoplanin, telavansin, bleomitsin, ramoplanin i dekaplanin).

Linkozamidlar bakteriostatik taʼsir etib, ribosomalar oqsil biosintezining ingibirlanishi bilan shartlangandir. Bu guruh antibiotiklariga tabiiy antibiotik linkomitsin va uning yarim sintetik analogi klindamitsin kiradi. Organizmdagi konsentratsiyasiga va mikroorganizmlarni taʼsirchanligiga koʻra bakteriostatik yoki bakteriotsid xususiyatlarga egadir.

Tuberkulyozga qarshi preparatlar. Kox tayoqchasiga nisbatan faoldir (izoniazid, ftivazid, salyuzid, metazid, etionamid, protionamid).

Turli guruh antibiotiklar - Rifamitsin, Ristomitsina sulfat, Fuzidin-natriy, Polimiksina M sulfat, Polimiksina B sulfat, Gramitsidin, Geliomitsin.

Zamburugʻga qarshi antibiotiklar – zamburugʻlarning hujayra membranasini buzib ularni halokatga uchratadi.

Asta-sekinlik bilan yuqori samarador zamburugʻga qarshi antibiotiklar tomonidan siqib chiqarilmoqda (nistatin, amfoteritsin B).

Moxovga qarshi (lepra) preparatlar - Diafenilsulfon, Solyusulfon, Diutsifon.

Shishga qarshi antibiotiklar – makro- va mikroorganizmlarning nuklein kislotalari sintezini toʻxtatadi (bruneomitsin, mitomitsin).

1896-y. – B. Gozio Penicillium (P.brevicompactum) turkumidagi zamburugʻlar kulturasini tutgan suyuqlikdan kristall birikma – mikofenol kislotasini olishga muvaffaq boʻlgan, bu modda sibir yarasi bakteriyasini oʻsishini cheklaydi;

1899-y. – R. Emmerix va O. Lou lar *Pseudomonas pyocyanea* bakteriyalari tomonidan hosil qilinadigan antibiotik haqida xabar berdilar va uni nomini piotsianaza deb atadilar. Preparat mahalliy antiseptik sifatida qo'llanib kelingan;

1929-y. – A. Fleming penitsillinni kashf etgan, biroq u aytarli darajada turg'un «ekstrakt» ni olishga muvaffaq bo'lmagan;

1937-y. – M. Velsh birinchi bo'lib streptomitset tabiatli antibiotik – aktinomitsetinni ta'riflashga muvaffaq bo'lgan;

1939-y. – N.A. Krasilnikov va A.I. Korenyako lar metsitinni olishga muvaffaq bo'lishgan.

R. Dyubo – tirotritsin;

1940-y. – E. CHeyn pennitsillinni kristall holda ajratib olgan;

1942-y. – Z. Vaksman birinchi bo'lib «antibiotik» iborasini joriy etgan.

Pennitsillinni toza holda ajratib olgunga qadar beshta antibiotik ma'lum bo'lgan (mikofenol kislotasi, piotsianaza, aktinomitsetin, mitsetin va tirotritsin).

Keyinchalik antibiotiklar soni qisqa vaqt ichida tez ortib ketdi va hozirga qadar 7000 ta antibiotiklarning ta'rifi keltirilgan (faqatgina mikroorganizmlar tomonidan hosil qilinadigan);

Tibbiyot amaliyotida esa shulardan faqatgina 160 ga yaqin antibiotiklar qo'llaniladi.

Antibiotiklarni olinish manbalari

- **Mog'or zamburug'lari** – tabiiy beta-laktamlarni (*Cernalosporium* va *Penicillium* turkumidagi zamburug'lar) va fuzidiy kislotasini sintezlaydi (benzilpenitsillin, sefalosporin, grizeofulvin);

- **Aktinomitsetlar** (streptomitsetlar *Streptomyces*) – shoxlanuvchi bakteriyalar bo'lib, 80% gacha tabiiy antibiotiklarni sintezlaydi (levomitsetin, eritromitsin, nistanin, streptomitsin, va h.k.);

- **Tipik bakteriyalar** – masalan eubakteriyalar, *Bacillus* batsillalari, psevdomonadalar *Pseudomonas* batsitratsin, polimiksinlar va boshqa moddalarni sintezlaydi, ular antibakterial ta'sirga egadir.

- **Hayvon tabiatli antibiotiklar** (interferon, baliq moyi ekteritsidni ishlab chiqaradi).

- **O'simlik tabiatli antibiotiklar**, produtsentlari o'simlik hisoblanadi.

Biroq ularni toza holda olib bo'lmaydi, chunki bu birikmalar yetarli darajada turg'un bo'lmaydi, ko'pgina o'simliklar antimikrob ta'sirni ko'rsatishi mumkin (kalendula, shalfey, romashka, chesnok va piyoz ishlab chiqaradigan fitonsidlar)⁴².

ANTIBIOTIKLARNI QO'LLASH VA ULARNING SALBIY TA'SIRLARI

Eng asosiy qoida shundan iboratki – antibiotiklarni faqatgina ularni qo'llamaslikni iloji qolmagandagina qo'llash lozimdir.

Antibiotiklarni qo'llash xolatlari – o'tkir bakterial infeksiya alomatlari paydo bo'lganda;

- turg'un va davomiy tana haroratini ko'tarilishi;

- yiringli ajralmalar;
- qon tarkibini o'zgarishi – leykotsitlar sonini oshishi (leykotsitoz), ECHT oshishi;
- bemorning holati yaxshilangandan so'ng qayta yomonlashishi.

Salbiy ta'sirlari. Antibiotiklarni qo'llanishi ularning salbiy ta'sirlari bilan ham chegaralanadi.

Barcha antibiotiklar, istisnosiz salbiy ta'sirga egadirlar!

Bu o'z navbatida ularning nomidan ham kelib chiqadi. Barcha antibiotiklarning tabiiy **O'LDIRISH** xususiyatini faqatgina bir turdagi bakteriya yoki mikrobn o'ldirishga qaratib bo'lmaydi.

Zararli bakteriyalarni o'ldirish bilan bir qatorda har qanday antibiotik inson organizmida turli jarayonlarda ishtirok etuvchi foydali mikroorganizmlarni ham halok qiladi.

Antibiotiklar – mikroorganizmlarni tasodifiy mahsulotidir. Plazmida (halqasimon DNK) mikrob populyasiyalari bo'ylab ko'chib yuradi. Plazmidani boshqa mikroorganizmga uzatilishi, rekombinatsiya va mutatsiya natijasida «tasodifiy» mahsulotlar sintezlanishi mumkin, ulardan o'z navbatida antibiotiklar ham hosil bo'lgan.

Antibiotiklarni olinishini asosiy uch usuli mavjud:

- **biologik sintez** (tabiiy antibiotiklarni olinishi – fermentatsiyaning tabiiy mahsuloti. Mikrob-produtsentlarni optimal sharoitlarida kultivatsiyalashda hayotiy faoliyati davomida antibiotiklarni sintezlaydi)
- **keyingi kimyoviy modifikatsiyali biosintez jarayoni** (yarim sintetik antibiotiklarni olinishi). Avval biosintez yo'li bilan tabiiy antibiotik olinadi, so'ng boshlang'ich molekula kimyoviy modifikatsiya yo'li bilan o'zgartiriladi, masalan ma'lum bir radikallar biriktiriladi, natijada preparatning mikrobg qarshi va farmakologik xususiyatlari yaxshilanadi.

kimyoviy sintez (tabiiy antibiotiklarning sintetik analoglarini olish, masalan xloramfenikol/levomitsetin).

ANTIBIOTIKLAR OLINISHING TEXNOLOGIK SXEMASI

Antibiotiklarni olinishini texnologik jarayoni muvofiq uskunalarda va ma'lum bir bosqichlarni ketma-ketligida amalga oshiriladi:

- ekish materialini o'stirish va antibiotiklar biosintezi (fermentatsiya);
- kultural suyuqlikni birlamchi qayta ishlash;
- filtrlash;
- ajratish va kimyoviy tozalash jarayoni (ekstraksiya, ion almashinuv va cho'ktirish usullari);
- tayyor dori shakllarini tayyorlash;
- qadoqlash.

Boshlang'ich texnologik jarayonlar kolbalarda va fermentyorlarda ekish materialini o'stirish jarayonlarini o'z ichiga oladi (produtsent). O'stirilgan sanoat shtammi uning keyingi boyitilishini nazarda tutgan holda maxsus apparatlar – inokulyatorlarga olib o'tiladi.

Zamburug'lar va bakteriyalarni o'stirish jarayoni qat'iy, ma'lum sharoitlarda olib boriladi (isitish va sovutish, havo uzatilishi, biomassani aralashtirish).

Ekish materialini tayyorlash

Ekish materialini olish antibiotiklarni olinishining biotexnologik usulining siklida eng muhim bosqichlardan hisoblanadi. Ekish materialining miqdori va sifatiga qarab, kulturani va antibiotikni fermenterda rivojlanishi belgilanadi. Antibiotik produtsenti odatda, tarkibi bo'yicha boy va mikroorganizmlarning yuqori fiziologik faolligini ta'minlab beradigan muhitlarda olib boriladi. Ekish materialini tayyorlash ko'p bosqichli jarayondir.

Mikroorganizmlarni avval probirkalarda agarozalangan muhitlarda o'stiriladi, so'ng probirkalardan ekish materialini suyuq muhitli kolbalarga olib o'tiladi va har bir generatsiya uchun 3a, 3b alohida kolbalarda 23 sutka davomida o'stiriladi. Ikkinchi generatsiya kolbasidagi kulturasidan kichik inokulyatorga (10l) ekish amalga oshiriladi 4, shundan so'ng yaxshi rivojlangan kultura nisbatan yirik inokulyatorga olib o'tiladi 5 (100 500l), shu yerdan asosiy fermentyorga asosiy ekish amalga oshiriladi. Asosiy fermentyorga ekish uchun ekish materialining (inokulyatning) 5 dan to 10 hajmi foydalaniladi. Biroq, penitsilli olish uchun bug'doy va guruch kepagida o'stirilgan zamburug'ning sporali materialini darhol inokulyatorga o'tkaziladi.

Fermentyorlarda antibiotik produtsentlarini rivojlanishi.

- Fermentyorlarda mikroorganizmlarni rivojlanishi o'stirish jarayonining barcha bosqichlarida kuchli nazorat ostida olib boriladi. Antibiotik produtsent organizmni rivojlanish sharoitlari ishlab chiqilgan reglament asosida aniq olib boriladi. Kultivatsiyalash jarayonida harorat, faol kislotalik muhit (rn), aeratsiya jarayoni va aralashtirgichni ishlash tezligiga katta ahamiyat beriladi. Produtsentni rivojlanish jarayonida biologik nazorat substratning asosiy ozuqa komponentlarini (uglerod, azot, fosfor manbasi) sarflanishiga ko'ra olib boriladi. So'nggi vaqtlarda biologik nazorat EVM lar yordamida olib borilmoqda.

Kultural suyuqlikni qayta ishlash.

Antibiotiklarni ajratib olish va kimyoviy tozalash.

Mikroorganizmlarni rivojlanishi jarayonida ular tomonidan hosil qilinadigan antibiotiklar ko'p hollarda hujayradan tashqi muhitga ajraladi. Biroq, ba'zi hollarda kultural suyuqlikka antibiotikning bir qismigina ajralib, yana bir qismi esa hujayra ichida saqlanib qoladi. Qator produtsentlarda antibiotik to'liq holatda hujayra organizmida saqlanib qoladi. Antibiotik moddasini qayerda joylashganligiga qarab ajratib olish usullari qo'llaniladi. Agar, antibiotik kultural suyuqlikda bo'lsa, unda antibiotik erituvchilar yordamida aralashmaydigan suyuq fazada ekstraksiya usullari yordamida, erimaydigan birikmalar ko'rinishida cho'ktiriladi yoki ion almashinuvchi smolalar bilan sorbsiyalash orqali ajratib olinadi. Mikroorganizm hujayralaridan antibiotikni ajratish organik erituvchilar yordamida ekstraksiyalash orqali amalga oshiriladi. Agarda antibiotik kultural suyuqlikda va produtsent hujayrasida bo'lsa, u holda antibiotikni ajratib olish qulay bo'lgan fazaga o'tkazib

olinadi. Masalan, kultural suyuqlik tarkibidagi antibiotik cho'kmaga tushiriladi va ekstraksiyalab olinadi.

Nativ eritmadan biomassa va muallaq holatdagi zarrachalarni tozalash uchun filtratsiya va sentrifugalash usulidan foydalaniladi. Filtratsiya jarayoni uchun maxsus filtrlovchi apparatlardan foydalaniladi: filtrpress, nutchfiltr, sentrifugalar, separatorlar. Filtrpresslar katta hajmdagi kultural suyuqliklarni qayta ishlashda foydalaniladi. Apparat ketma-ket almashinib keladigan plita, romlardan va filtrlovchi to'siqlardan iboratdir. Press filtrlash yuqori bosim ostida olib boriladi. Kichik hajmdagi suyuqliklarni filtrlash uchun nutch va drukfiltrlardan foydalaniladi. Nutchfiltr vakuum ostida ishlab, drukfiltr esa filtrlash jarayoni filtrlanayotgan suyuqlik ustida bosim hosil qilish orqali amalga oshiriladi⁴³.

Antibiotiklarni asosiy tozalash usullari

1. Ekstraksiyalash usuli.
2. Ion almashinuv sorbsiyasi usuli.
3. Cho'ktirish usuli.

Antibiotiklarni kimyoviy tozalashning bir bosqichlaridan biri bu olingan eritmalarni konsentrlashdir: bu jarayon o'z navbatida erituvchini katta qismini haydash orqali amalga oshiriladi, bu o'z navbatida yuqori vakuum ostida olib boriladi. Antibiotiklarni ajratib olish uchun qo'llaniladigan usullar va kimyoviy tozalash usullari, apparatlarning sifati va qo'llaniladigan reaktivlar avvalambor ajratib olinayotgan antibiotikning sifatini va yuqori miqdorda preparatning chiqishini ta'minlaydi.

Tashqi muhitdan, odatda tuproqdan ajratib olingan produtsent shtammlar («yovvoyi» shtamm) kam samaralidir. Shuning uchun boshlang'ich shtammdan samaradorligi yuqori bo'lgan shtammlar seleksiya usuli bilan tanlab olinadi, bu shtammlar o'z navbatida yovvoyi shtammlardan bir necha o'n barobar yuqori produtsentlash xususiyatiga egadir.

Avvalari, antibiotiklarning sanoat produtsent–shtammlari tabiiy mikroorganizmlarning mutagenез va seleksiya usuli bilan olinardi.

Antibiotiklar olishning asosiy usullari

- Antibiotiklar – mikroorganizmlar hayoti va ularni o'zgarishining maxsus mahsulotlari bo'lib, mikroorganizmlarga (viruslar, bakteriyalar, zamburug'lar, suvo'tlari) yuqori fiziologik faollikni namoyon qiladi.
- Ba'zi bir antibiotiklar hayvonlarning o'sishini ta'minlasa, boshqalari o'simlikning turli kasalliklarini davolashda, ozuqa mahsulotlarini konservalashda va ilmiy tadqiqot ishlarini olib borishda ishlatiladi (masalan: bioximiya, molekulyarbiologiya, genetika va onkologiya sohalarida).

Antibiotiklar klassifikatsiyasi

Uning asosida kimyoviy tarkibi yotadi va u quyidagicha bo'linadi:

1. Atsiklik birikmalar (yog'li kislotalar va terpenlarda tashqari)
2. Alitsiklik birikmalar (tetratsiklinlar ham kiradi) .
3. Aromatik birikmalar.
4. Xinonlar .

5. Kislorod saqllovchi geterotsikllar .
6. Azot saqllovchi geterotsiklik birikmalar.
7. Peptidlar.

Antibiotiklarni olish usullari 3 xil:

Biologik antibiotiklar

1. Yarim sintetik mahsulotlardan antibiotiklar olish
 2. Va kimyoviy birikmalar sintezi – analoglari asosida tabiiy antibiotiklarni olish
- **Sintetik antibiotiklar.** Antibiotiklarni kimyoviy tarkibini o'rganish asosida ularni kimyoviy usulda olish imkonini berdi. Ushbu usulda eng birinchi antibiotiklardan levomitsetin olingan. Rivojlanish va kimyo asosida xususiyatlari o'zgargan antibiotiklar, ta'siri uzaytirilgan antibiotiklar, mikroorganizmlarga chidamli antibiotiklar olishga sabab bo'ldi. Ta'siri uzaytirilgan antibiotiklarga ekmonovotsillin va bitsillin 1, 3, 5 misol bo'ladi.

Yarimsintetik antibiotiklar.

Ular kombinatsiyalashgan (aralash) usulda olinadi:

- Biologik sintez asosida nativ antibiotikning asosiy yadrosi olinadi,
- Kimyoviy sintez yo'li bilan qisman kimyoviy tarkibi o'zgartirilgan yarim sintetik preparat olinadi.
- Katta kashfiyotlardan biri yarim sintetik antibiotiklardan penitsillinlar hisoblanadi. Biologik sintez yo'li bilan penitsillin yadrosi 6-aminopenitsillan kislotasi (6-APK) ajratib olingan va benzil guruhi birlashtirilgan. Natijada benzilpenitsillin olingan.
- Benzilpenitsillin tibbiyotda penitsillin deb ishlatiladi va biologik sintez yo'li bilan hozirgacha sintezlanadi. Bu dori turi yuqori kimyo-terapevtik faollikka ega, lekin turg'un mikroorganizmlarga ta'sir qilmaydi. U o'zining xususiyatini kislotali yoki ishqoriy muhitda yo'qotadi, ichishga ham qo'llanilmaydi, chunki oshqozon ichakda parchalanib ketadi.

Yarim sintetik preparatlar.

7-aminotsefalosporin kislotasi (7-ATSK) asosida olinadi. 7-ATSK xosilalari: sefalotin, sefaloridin (seporii) allergik reaksiyalarni bermaydi. Masalan boshqa preparatlar ham bor rifampitsin – samarali tuberkulyozga qarshi davolash vositasi.

Biologik sintez.

- Barcha antibiotiklarning kimyoviy tarkibi faqatgina 3 dan 1 qismi aniqlangan va ularning yarmigina kimyoviy usul bilan olish mumkin. Shuning uchun mikrobiologik sintez asosida antibiotiklar olish dolzarb muammodir.

Sanoat usullarida antibiotiklarni olish biosintez usuli orqali ishlab chiqariladi va quyidagi bosqichlardan iborat.

- yuqori ishlab chiqarish unumdorligiga ega bo'lgan shtamm produtsentni tanlash (45 ming. birlik/ml)
- ozuqa muhitini tanlash;
- biosintez jarayoni;
- kultural suyuqlikdan antibiotikni ajratish;
- antibiotikni tozalash.

Antibiotik produtsentlarini kulturlash usullari

Zamonaviy sharoitlarda eng mikroorganizmlarni ko'paytirishni istiqbolli usullardan biri chuqur kulturalashdir. Bu usulga ko'ra mikroorganizm suyuq ozuqa muhitida ko'payadi va rivojlanadi, bunda o'zidan steril havo o'tkazadi va muhit aralashishini ta'minlaydi⁴⁴.

Mikroorganizmlarni o'stirishni 4 ta usuli mavjud:

1. Davriy kulturlash.

Bunda barcha jarayonlar boshlanishi va hosil bo'lishi fermenterda boradi. Jarayon yakunida fermenter tozalanadi va yana qaytadan jarayon boshidan boshlanadi.

2. Ajratib olish usuli.

Fermenterlarda mikroorganizmlarni kulturlashda kultural muhit ajratib olinadi (masalan 30% dan 60% gacha).

3. Batareyali usul.

Mikroorganizmlarni rivojlanishi va o'sishi ketma-ket birlashtirilgan fermenterlarda olib boriladi. Kultural suyuqlik bir fermenterdan ikkinchisiga o'tkaziladi va ketma-ket o'tkazilaveradi. Bo'sh qolgan fermenter qaytadan ozuqa suyuqlik bilan to'ldiriladi. Bu usulda idishlardan samarali foydalanish kuzatiladi.

Doimiy kulturlash

Bu boshqa turdagi usullardan farqliroq o'tkaziladi.

- Bunday jarayonlarda mikroorganizmlarni rivojlanishi va ko'payishi ozuqa muhiti tinmasdan uzatilayotgan jarayon sodir bo'ladi. Natijada mikroorganizmlarni o'sishini nazorat qilib borish mumkin. Antibiotiklarning mikroorganizm-produtsentlar kulturalarini faol holda saqlash usullari.
- Kulturalarni Liofilizatsiyalash.
- Vegetativ hujayra yoki organizm sporalarini steril tuproqda saqlash, steril qumda yoki ba'zi bir o'simliklarning urug'larida saqlash.
- Ma'lumotlarga qaraganda, aktinomitset kulturali steril tuproqda 30 yilgacha faolligini saqlaydi.
- Kavsharlangan ampulalarda sporalarning suvli eritmalarini saqlash.
- Sporalarni steril kvarsli qumlarda saqlash.
- Kulturalarni agarli muhitda mineral moy ostida saqlash.
- Kulturalarni kichik haroratlarda saqlash (+4, +5°S).

8-jadval

Antibiotiklar	Produtsent	Ta'sir ob'ekti (bakteriyalar)	Ta'sir mexanizmi
Penitsillin	Penicillium	Grammusbat	Hujayra devorini hosil bo'lishini to'xtatadi
Sefalosporin	Cernalosporium	Grammusbat va grammanfiy	Hujayra devorini hosil bo'lishini to'xtatadi
Eritromitsin	Streptomyces erythreus	Grammusbat	Ribosomalar faoliyatini to'xtatadi
Streptomitsin	Streptomyces griseus	Grammusbatva grammanfiy	Ribosomalar faoliyatini to'xtatadi
Tetratsiklin	Streptomyces averofaciens	Grammusbatvagrammanfiy	Ribosomani t-RNK bilan bog'lanishiga to'sqinlik qiladi
Polimiksin	Bacillus polymixa	grammanfiy	Sitoplazmatik membranani parchalaydi
Batsitratsin	Bacillus subtilis	Grammusbat	Peptidoglikan sintezini to'xtatadi

ANTIBIOTIKLARNI OLISHNING O'ZIGA XOS XUSUSIYATLARI

Jarayon bosqichlari:

1. Kerakli antibiotikning shtamm — produtsentini olish, sanoat ishlab chiqarishi uchun;
2. Antibiotik biosintezi;
3. Antibiotikni ajratish va tozalash;
4. Konsentrlash, stabillash va tayyor mahsulot olish⁴⁵.

Hozirgi vaqtda esa gen-muhandisligi usuli yordamida olinadi.

Masalan, fermentatsiya texnikasni yaxshilash natijasida pennitsillinning sanoat chiqishi 20 g/l tashkil etmoqda, bu o'z navbatida *Penicillum chrysogenum* ning boshlang'ich shtamidan 10 ming barobar yuqoridir.

Fermentatsiya. Fermentatsiya deganda produtsentni kultivatsiyalash (o'stirish) va maksimal miqdorda antibiotikni hosil bo'lishi tushuniladi.

Mahsulot mikroorganizm hujayrasi ichida yoki biosintez jarayonida kultural suyuqlikka ajralishi mumkin.

Produtsent – sig'imi 100 tonnagacha bo'lgan, isitish va sovutish tizimga ega, steril havo aralashmasini uzatuvchi uskuna, aralashtigichlar, kultural suyuqlik ozuqa muhitini kiritish va chiqarib olish moslamalari bor bo'lgan fermentyorlarda o'stiriladi.

Ushbu bosqich qo'llanilayotgan uskunaning germetikligi bilan xarakterlanadi (biomassani va antibiotiklarni biosintezi uchun qo'llaniladigan maddalar bilan havoni ifloslanishini oldini oladi).

Mog'or va nurli zamburug'lar (antibiotik moddalarining asosiy produtsentlari) – aeroblar bo'lib, shuning uchun yaxshi aeratsiya uchun muhit doimiy ravishda aralashtirilib turadi va u orqali steril havo oqim o'tkazilib turiladi.

Antibiotiklarni hosil bo'lishi uchun azot va uglerodning optimal manbasi talab etiladi. Ko'pgina antibiotiklar kultural suyuqlikda to'planadi.

O'stirish jarayoni tugagandan so'ng kultural suyuqlik mitselliidan filtrlash usuli bilan ajratib olinadi. Suyuqlik tarkibidagi antibiotik esa tabiatiga ko'ra turli usullar yordamida ajratib olinadi.

Preparatni tozalab olish uchun, antibiotikni tabiatiga ko'ra turli fizik-kimyoviy usullardan foydalaniladi:

Antibiotiklarni ajratib olishni asosiy usullari:

- **birinchi usul** – antibiotikni kultural suyuqlikdan organik erituvchilar yordamida ekstraksiyalash olish;

- **ikkinchi usul** – antibiotiklarni ion almashinuvchi smolalarda adsorbsiyalanish xususiyatiga asoslangan;

- **uchinchi usul** – cho'ktirish usuli. Antibiotiklarni kultural suyuqlik tarkibidagi turli moddalar bilan erimaydigan birikmalar hosil qilishini inobatga olgan holda, konsentratsiyani oshirish, hamda kerakmas aralashmalarni to'liq cho'ktirish uchun kultural suyuqlik shovul va vodorod xlorid kislotalari yordamida 1,5-2,0 bo'lgunga qadar kislotali muhitgacha etkaziladi. Qayta ishlangan kultural suyuqlik mitselliidan filtrlanadi va ballast moddalari cho'ktirib olinadi. Qayta ishlangan kultural suyuqlik filtratsiyasi filtr-presslarda olib boriladi.

Odatada, tozalangan antibiotik preparatlari quyidagi ko'rinishda chiqariladi.

- suvda, natriy xlor va navokain eritmasida yaxshi eriydigan steril flakonlarga fasofkalangan quruq kukun shaklida;

- tabletkalar yoki jelatin kapsulalarda;

- maz shaklida (ko'pgina antibiotiklar tetratsiklinlar, neomitsin, eritromitsin, gramitsidin S, geliomitsin va boshqalar);

- balalar amaliyoti uchun ta'xir ta'mi yo'qotilgan suspenziyalar shaklida (tetratsiklina, levomitsetin stearat).

ANTIBIOTIKLARNI BOSHQA DORI VOSITALARI BILAN BIRGA ISHLAB CHIQRISH IMKONIYATI.

Penitsillinlarni boshqa dori vositalaridan alohida ishlab chiqarish talabi ma'lumdir. Penitsillinlarni sefalosporinlardan alohida va ularni o'z navbatida, boshqa dori vositalaridan alohida ishlab chiqarish zarurdir.

Kimyoviy strukturasining o'xshashligi barcha β -laktamlar uchun bir xil ta'sir mexanizmini belgilab beradi (penitsillinlar, sefalosporinlar, karbapenemlar va monobaktamlar), hamda almashgan allergiyani - toshmadan tortib anafilaktik shokni ham o'z ichiga oladi. Bu o'z navbatida barcha uskunani, ishlovchi personalni ajratishni va alohida havo haydash tizimini talab etadi.

Antibiotiklarning boshqa guruxlari bo'yicha (makrolidlar, xloramfenikol, tetratsiklinlar, aminoglikozidlar va b.q.), to'g'ridan-to'g'ri taqiqlash talablari yo'qdir.

Biroq, makrolidlar bo'yicha (klaritromitsin, eritromitsin, azitromitsin va roksitromitsin) ba'zi xavflar mavjud, bular parchalanishiga nisbatan bo'lgan turg'unlik va texnologik uskunalarni tozalash bo'yicha murakkabliklardir.

Mutasintez – usuli ishlab chiqilgan bo'lib, bu usul modifikatsiyalangan antibiotiklarni olishga yordam beradi.

Bunda mutant produtsentlar-shtammlari ishlatiladi, ularda o'z navbatida antibiotik molekulasining ma'lum sohasining sintezi buzulgan bo'ladi.

Funksional-faol antibiotikni biosintezi uchun kultivatsiyalash muhitiga shu sohalarning analoglari kiritiladi.

Patogen bakteriyalarning antibiotiklarga nisbatan turg'unlikni ortishi natijasida antibiotiklarni antibakterial samarasini saqlab qolish maqsadida, antibiotiklar strukturasi maxsus modifikatsiyalar kiritish usuli yaratildi.

Hozirgi vaqtda yarim sintetik antibiotiklar keng tarqalgandir, masalan ampitsillin, sefalekssin, metitsillin va b.q.

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR:

1. Antibiotiklarga ta'rif bering.
2. Antibiotiklar klassifikatsiyasi.
3. Antibiotiklarni ochilish va olinish tarixi.
4. Antibiotiklarni olish manbalarini sanab o'ting.
5. Antibiotiklarni qo'llanishi va nojo'ya ta'siri qanday nomoyon bo'ladi.
6. Antibiotiklarni ishlab chiqarish texnologiyasining o'ziga xosliklari nimolardan iborat.
7. Antibiotiklarni olinish usullari.
8. Antibiotiklar olinishining texnologik jarayoni bosqichlarini aytib bering.
9. Antibiotiklarni boshqa dori vositalari bilan birga ishlab chiqarish imkoniyati nimalardan iborat
10. Modifikatsiyalangan antibiotiklarni olish texnologiyasining o'ziga xosliklari va boshqa jarayonlardan farqini aytib bering.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Marcel de Cuyper, Jeff W.M. Blutte. Physics and Chemistry Basis of Biotechnology. NY.: Kluwer Academic Publications. 2002.
2. Бекер М.Е. и друг. Биотехнология. – М.: Агропромиздат, 1990. 354 с.
3. Биотехнология лекарственных средств. Учебное пособие/ Под ред. Быкова В.А. и Далина М.В. – М.: Медбиоэкономика. - 1991. – 303с.
4. Биотехнология. Принципы и применения. – Пер. с англ./ Под ред. И.Хиггинса, Д.Беста, Дж. Джойса. – М.: Мир. – 1988.
5. Биотехнология: Учебное пособие для ВУЗов. В 8 кн./ Под ред. Егорова Н.С., Самуилова В.Д. – М.: Высшая школа. – 1987.
6. Молекулярные и клеточные аспекты биотехнологии/ Под ред. Инге-Вечтомова С.Г. – Л.: Наука. - 1986.- 256с.
7. Синицин А.П., Райнина Е.И., Лозинский В.И., Спасов С.Д. Имобилизованные клетки микроорганизмов. – М.: Изд-во МГУ.- 1994.- 288с.
8. Егоров Н.С. Основы учения об антибиотиках: Учебник. – М.: Изд-во МГУ. – 1994. – 512с.
9. Егоров Н.С. Биотехнология. Проблемы и перспективы. – М.: Высшая школа. – 1987.
10. Зудин. Автоматизация биотехнологических процессов.
11. Ешков Н.П. Основы биотехнологии. – СПб.: Наука. – 1995.
12. Седых Н.В. Контроль качества биотехнологической продукции. – Рига.: Зинатна. – 1990.
13. Стакишкис. Оптимизация управления биотехнологическими процессами. – Вильнюс.: Мокалос. – 1984.
14. Бартошевич Ю.Е. и др. Современное состояние и перспективы биокатализа в производстве β -лактамных антибиотиков. – Антибиотики и медицинская биотехнология. – 1986. - № 2. – С 101.
15. Основы биотехнологии: Методические рекомендации к занятиям/ Сост. Гурина С.В., Потехина Т.С. – СПб.: СПХФИ. – 1997. – 44с.
16. Имобилизованные ферменты. Современное состояние и перспективы/ Под ред. Березина И.В., Антонова В.К., Мартинек К. – Т. 1,2.- М.: Изд-во МГУ. – 1976.
17. Экологическая биотехнология/ К. Форстер. – Л.: Химия. – 1990.- 320с.
18. Биотехнология – сельскому хозяйству/ Под ред. Лобанка А.Г. – Минск: Ураджай. – 1988. – 198с.
19. Основы биотехнологии: Методические рекомендации к занятиям/ Сост. Гурина С.В., Потехина В.Г. Биотехнология.
20. Мосичев М.С. Общая технология микробиологических производств
21. Биотехнология/ Под ред. Кестнера А.И.
22. Воробьева Л.И. Промышленная микробиология: Учебник для вузов. – М.: МГУ. – 1989. – 293с.
23. Мишустин Е.Н. Биотехнология. Сб.: Знание. – 1988. – 64с.
24. Сассон А. Биотехнология: свершения и надежды/ Пер. с англ. Мехедова С.Л., Миркина С.М. – М.: Мир. – 1987. – 410с.
25. Р.Блок, Р.Лестрэтж, Г.Тывейг. Хроматография на бумаге, перев. с англ. М.Г. Бражникова/под. ред. проф. Г.Ф. Гаузе F Ризд иностранной литературы. М.; — 1954 г. с.
26. М.М.Рахимов и др. Прикладная биохимия микробиология. Т. 21, вып. №2, Ташкент 1985. - с 190—198
27. Строев Е.А. Биологическая химия М., Выс.школа. 1986.
28. Блинов М. О. Основы биотехнологии Санкт-Петербург, Наука, 1995.
29. Мосолов В.В. Протеолитические ферменты М.: Наука, 1971.

30. Войно Л.И. Образование амилалитических и протеолитических ферментов при поверхностно и глубинном культивировании. Аягореф. Канд. Дисс. М., 1970.

31. Промышленная микробиология: Учеб. Пособие для вузов Р81 по спец. «Микробиология» и «Биология» З.А.Аркаева, А.М.Безбородое, И.М. Блохина и др.; Под.ред. Н.С.Егорова — М.: Высш. Шк., 1989.688 с. ил.

32. Atkinson В. Biokimyoviy reaktorlar. M: Oziq-ovqat sanoati, 1976. 280 bet.

33. Beker M.E va boshqalar. Biokimyoviy mikrob sintezi — Riga Zinatiel980. 350 bet.

34. Bortnikov N.N., Bosenko A.M. Mashina va apparatlar mikrobiologik sanoatda Minsk: Visheyshaya shkola, 1982. 288 bet.

35. Вусеетур У.Е., Кристопсоне М.Ж., Велинкина Е.С. Микроорганизмларни културалаш М: Озиқ-овқат саноати, 1980. 232 бет.

36. Виестор У.Е., Кристапсоне М.Ж. Ферментация жараёнларини реализациясининг техник системаси, 1981. 240 бет.

37. Gakarov K.P. Mikrobiologik ishlab chiqarishda jarayon va apparatlar M: Yengil va oziq-ovqat sanoati, 1981.

Elektron resurslar:

1. http://www.bsu.ru/content/hec/biochemistry_vopr/contents.html
2. <http://www.samsdam.net/biology/00142.php>
3. <http://biorosinfo.ru/>
4. <http://www.natlib.uz/uz/>
5. <http://www.aguatropic.uz>
6. <http://www.lekaistva.com>
7. <http://www.yendex.ru/antibiotiki>
8. <http://www.google.ru/mikroorganizmi/45html>
9. <http://www.rasteni.ru>
10. http://www.zoopark.ru/domashniye_jivot/2.pdf
11. <http://www.xromatografiy.com>
12. <http://www.biotechnologii.narod.ru>
13. <http://www.nauka.ru>
14. <http://www.wikipedia.ru>

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA’LIM, FAN VA
INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
ISLOM KARIMOV NOMIDAGI TOSHKENT DAVLAT
TEXNIKA UNIVERSITETI**

BIOTEXNOLOGIYA KAFEDRASI

**“BIOFAOL MODDALAR OLIISH BIOTEXNOLOGIYASI”
FANIDAN LABORATORIYA MASHG’ULOTLARI**

MAVZULARI

Toshkent 2025

KIRISH

So`nggi o`n yilliklar davomida biologiyaning muvaffaqiyatli rivojlanishi bevosita biotexnologiyaning yutuqlari bilan bog`liq. Chunki biotexnologiya mikrobiologiya, texnologik biokimyo, genetik va hujayraviy muhandislik, tibbiyot, farmasevtika kabi yo`nalishlariga yangiliklarni kiritibgina qolmay, balki yangi istiqbolli yo`nalishlarni maydonga keltirdi. Shunday samarador yo`nalishlardan biri bu “Biologik faol va dorivor moddalar biotexnologiyasi”dir. Aytish mumkin-ki, ushbu fan ma`lumotlari fizika, kimyo, biokimyo, molekulyar biologiya va genetika uslublariga tayangan holda bo`lajak mutaxassisni shakllanishida uning o`z kasbiga oid bilim, ko`nikma va malaklar bilan qurollantirishda alohida ahamiyatga ega bo`ladi.

Ushbu uslubiy qo`llanmada biofaol moddalarning tasniflanishi, aminokislotalarni biosintezi texnologiyasi, antibiotiklar, bakterial dori-darmonlar, fermentlarni ajratib olish hamda organik moddalarni mikrobiologik transformatsiyalash va ularni qaytarilishini amalga oshirish yo`li, vitaminlar biotexnologiyasi va boshqa turdagi biofaol moddalarni ajratib olishga qaratilgan biotexnologik uslublarga oid ma`lumotlar keltirilgan.

Uslubiy qo`llanmada materiallarni o`zlashtirilishini samaradorligini oshirish maqsadida jadvallar, grafiklar, rasmlar va biokimyoviy formulalar hamda tenglamalar keltirilgan bo`lib, ular mavzular matnlari bayoni bilan uyg`unlashtirilgan hamda materiallarni chuqur o`zlashtirilishini ta`minlaydi.

Mavzu: Dorivor o'simlik xomashyosini taxlil qilish usullari



Laboratoriya ishining maqsadi: dorivor o'simlik xom ashyosining texnologik xususiyatlarini aniqlash.

Kerakli jihoz va asboblari: Rumex confertus o'simligi (otquloq o'simligi, shavel konskiy), lineyka, tarozi, konteynerlar, qaychi, elaklar, tegirmon, lupa (10X).

UMUMIY TEXNOLOGIK JARAYONLAR BARGLAR

Amaliyotda barglarga

quyidagicha ta'rif beriladi: barglar quritilgan yoki yangi uzilgan holda murakkab bargning alohida barglarini tashkil etadi. Odatda to'liq rivojlangan barglar, bandi yoki bandsiz uziladi.

Tashqi belgilari: Tashqi belgilarini aniqlash mayda qalin barglar odatda quruq holda tadqiq etiladi: yirik, yurqa barglar odatda ezilgan xolatda bo'lganligi uchun ular oldindan nam kamerada yumshatib olinadi yoki issiq suvga bir necha daqiqaga bo'ktirib qo'yiladi. Shundan so'ng shisha plastinka ustiga tekislab qo'yiladi. Bunda barg plastinkasi va bandining shakli va hajmiga (tolachalarining miqdoriga va joylashishiga), barg qirralari va tomirlanish darajasiga, efir moylari bezchalarining bor yo'qligiga va barg ustidagi boshqa hosilalar mavjudligi yoki mezofilda borligiga e'tibor beriladi (10X lupa yordamida). Yangi uzilgan barglar xech qanday qayta ishlovlarsiz tadqiq etiladi.

Barg o'lchamlarini aniqlash: Barg o'lchamlari plastinkasining uzunligi va kengligi, hamda barg bandining diametri va uzunligi o'lchov lineykasi yordamida aniqlanadi. Barg rangi ikki tomonlama quruq materialda kunduzgi yorug'lik ostida, barg xidi bargni ezib ko'rish orqali, ta'mi esa quruq bargning bir bo'lagi yoki uning damlamasini ta'tib ko'rish orqali aniqlanadi (faqatgina zaxarli bo'lmagan ob'ektlardan).

O'TLAR (HERBAE): Amaliyotda o'tlar deb o'tsimon o'simliklarning er ustki qismlarini quritilgan va yangi uzilgan dorivor o'simlik hom ashyosiga aytiladi. O'tlar ko'pincha gullash vaqtida, g'unchalaganda yoki meva berganda terib olinadi. Ba'zi o'simliklarda faqatgina uchki qismlari, ba'zilarida esa barcha er ustki qismi, ba'zilarida esa er ustki qismi ildizlari bilan birga yig'ib olinadi.

Tashqi belgilari: Tashqi belgilarini aniqlashda poyasining, bargining, gullarining (mevalari) tuzilishiga e'tibor beriladi. Bunda xom ashyo ko'zdan kechiriladi yoki lupa yordamida tadqiqi etiladi (10X). Zarurat bo'lganda xom ashyo namlantiriladi, bunda xom ashyo bir necha daqiqaga issiq suvga solib qo'yiladi, so'ng shisha plastinka yoki biron bir silliq yuza ustiga joylashtiriladi. Agarda o't maydalangan xolda bo'lsa, namlash uchun poyasi, barglari va gullari terib olinadi.

GULLAR (FLORES): Amaliyotda gullar deb gul va to'p gullarning alohida quritilgan dorivor o'simlik xom ashyosining alohida qismlariga aytiladi. Gullar odatda gullash davrining boshida, ba'zida esa g'unchalash davrida tarib olinadi.

Tashqi belgilari: Xom ashyoda to'p gulning turi va gullaganlik (opushennost) darajasi aniqlanadi: shundan so'ng xom ashyo namlanadi, bunda xom ashyo 1 daqiqaga issiq suvga bo'ktirib qo'yiladi, so'ng qurollanmagan ko'z bilan yoki lupa yordamida (10X) gul (yoki gul g'unchaning) tuzilishi ko'riladi. Gul buyum oynasiga joylashtiriladi va lupa ostida maxsus ignalar yordamida alohida qismlarga ajratiladi. Bunda asosan gul kosa qismiga e'tibor beriladi oddiy (kosachasimon yoki tojsimon) yoki juftligi, kosachasining va gultojining tuzilishiga qaraladi (to'g'ri aktinomorf yoki noto'g'ri zigomorf), shu bilan birga kosa barglarining soni va shakliga (kosachalarining tishiga), gulg'achalarining soni va shakliga (yoki gultojining tishchalariga), changchi soni va tuzilishiga, urug'chilar soni va shonalar tuzilishining o'ziga xosligiga e'tibor beriladi.

O'lchamlar – gul diametri (g'unchasi) o'lchov lineykasi yoki millimetr qog'ozi yordamida namlantirilgan materialda o'lchanadi. Xom ashyo rangi kun yorug'ligi ostida aniqlanadi, xidi ezib ko'rish orqali aniqlanib, ta'mi esa bir bo'lak xom ashyoni ta'tib ko'rish yoki uning damlamasini ta'mi orqali aniqlanadi (faqatgina zaxarli bo'lmagan ob'ektlardan).

MEVALAR (FRUKTUS)

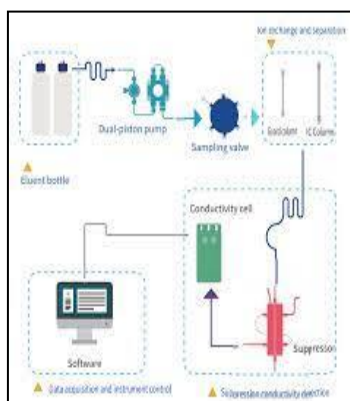
Amaliyotda mevalar deb oddiy va murakkab mevalarga, sohta mevalarga, meva oldi mevalariga va ularning qismlariga aytiladi. Ba'zi bir suvli mevalar quritilmagan xolda qayta ishlanadi.

Tashqi belgilari: Mevalar quruq xolatda tadqiq etiladi, bunda qurollanmagan ko'z bilan yoki lupa yordamida ko'zdan kechiriladi (10X). Quritish jarayoni natijasida o'z rangini o'zgartirgan suvli mevalar avval quruq holda, so'ng issiq suvda bo'ktirib yoki 510 daqiqa davomida qaynatib olingan xolda ko'zdan kechiriladi. Mevaning meva oldi qismi (perekarpiy) va uning ichida joylashgan mevalardan iborat. Perekarpiy quruq (quritilgan mevalar) yoki go'shtdor (suvli mevalarda) bo'lishi mumkin. Mevaning rangi, meva oldi qismining yuzasi, o'lchamlari (uzunligi, qalinligi, kengligi), xidi va ta'mi meva sifatini elgilashda muhim ahamiyatga ega.

DORIVOR O'SIMLIK XOM ASHYOSINING MAYDALANGANLIK DARAJASINI ANIQLASH

Muvofiq dorivor o'simlik uchun normativtexnik hujjatlarda ko'rsatilgan xom ashyo sinamasi elakka joylashtiriladi va extiyotkorlik bilan, nozik xarakatlar bilan, qo'shimcha maydalanishga yo'l qo'ymasdan elanadi. Maydalangan zarrachalarning elash jarayoni qachonki, o'shimcha 1 daqiqa elash davomida elak orqali o'tgan xom ashyoning 1% gina elakda qolsa tugallangan hisoblanadi. Butun xom ashyo uchun elak orqali o'tgan zarrachalar o'lchanadi va analitik sinama massasiga nisbatan foiz miqdori aniqlanadi. Kesilgan, maydalangan, poroshoksimon xom ashyoni elash uchun ikkita elak olinadi. Xom ashyo sinamasi yuqoridagi elakka joylashtiriladi va elanadi. So'ng, yuqori elakda qolgan va pastki elakdan o'tgan xom ashyo alohida o'lchab olinadi va analitik sinamaga nisbatan yuqori elakdan o'tmagan va pastki elakdan o'tgan zarrachalarnin foiz miqdori hisoblab chiqariladi.

Mavzu: Gel va ion almashinish xromatografiyasi.



Mashg'ulot maqsadi: Gel xromatografiyasining mohiyati, qo'llaniladigan adsorbentlar haqida ma'lumot berish. Ion almashinish xromatografiyasi, ionit va kationitlarni tayyorlash haqida tushuncha berish.

Ishning nazariy qismi: Gel — filtratsiya uslubi moddalarni o'lchami, og'irligi, shakliga ko'ra ajratishga asoslangan. Bu uslub yordamida oqsillarni molekulyar og'irligiga ko'ra ajratish, oqsil fraksiyalarini tozalash, oqsil eritmalarini konsentrlash (quyultirish), tuzsizlantirish va oqsillarning molekulyar og'irliklarini aniqlash mumkin. Bu

jarayonlarning barchasi «molekulyar elak» prinsipida amalga oshiriladi.

Usulning mohiyati. «Molekulyar elak» vazifasini bajaruvchi gel donachalari bilan to'ldirilgan xromatografik ustun orqali tahlil qilinayotgan aralashma o'tkazilganda, kichik molekulyalar gel g'ovaklarida tutilib qoladi, Natijada ularning harakati sustlashadi. Yirik molekulyalar gel ichiga kira olmaydi. Shu sababli, dastlabki fraksiyalarda yuqori molekulyar, keyingilarida esa kichik molekulyar moddalar yig'iladi. Gel- filtratsiya xromatografiyasi jarayonida adsorbent sifatida gelning turli markalari qo'llaniladi, ular juda tez shishadi, qattiq ham emas, suyuq ham emas. Katta molekulyalar gelning katta g'ovaklariga kiradi, kichik molekulyalar kichik g'ovaklariga kiradi. G'ovakning ichki hajmi qancha kata bo'lsa, shuncha katta molekulyalaruning ichiga tushadi. Inglizchadan tarjima qilinganda gel xromatografiyasi «G'alvir xromatografiyasi» deyiladi. Tahlil qilinayotgan eritma xromatografik ustunga yuqoridan yuborilsa, bunda katta molekulyalar birinchi bo'lib quyiga tushadi. Ishlatilayotgan adsorbent mayda bo'lsa, u zichlashib, unga suyuqlik o'tmay qoladi. Natijada modda erimaydi va xromatografiya jarayoni amalga oshmaydi. Gel sifatida suvda, tuzli, tuzsiz kislotali, ishqoriy eritmalarda erimaydigan, yuqori gidrofil, kuchli bo'kuvchi polimerlar (sefadeks, agaroz, silikagel kabi adsorbentlar) qo'llaniladi.

1— jadval

<i>Gel turlari</i>	<i>Molekulyar og'irligiga ko'ra ajratish qobiliyati, Daltonda</i>	<i>Suvni yutish hajmi, g/g quruq gelga nisbatan</i>	<i>Bo'kkan gelning hajmi sm 3/g, quruq gelga nisbatan</i>
G – 10	700 gacha	1,0	2
G – 15	1500 gacha	1,5	3
G – 25	1000 – 5000	2,5	5
G – 50	1500 – 30000	5,0	10
G – 75	3000 – 80000	7,5	12 – 15
G – 100	4000 – 150000	10,0	15 – 20
G – 150	5000 – 300000	15,0	20 – 30

Shunday gellardan biri «Farmatsiya» nomli shved firmasining sefadekslaridir. Sefadekslar glyukozaning tabiiy polimeri —dekstringa epixlorgidrin ta'sir ettirib olinadi. Bunga dekstringning uzun zanjiri uchburchak g'ovak hosil qilib birikadi. G'ovakning o'lchami epixlorgidrinning miqdoriga bo'g'liq. Sefadekslar G (G) harfi bilan belgilanib, «suvni yutish xajmi» bilan farqlanadilar. Sefadekslarni bo'ktirishda odatda kuchsiz kislotali eritmalardan foydalaniladi, chunki kuchli kislotali muhit sefadekslarning glikozid bog'lariga ta'sir ko'rsatadi.

SEFADEKS TURLARI: Sefadekslar distillangan suvda bo'ktirilganda, elektrostatik tortishuv tufayli bir- biriga yopishib qolishi mumkin. Elektrolitlarda esa bunday holat kuzatilmaydi. SHu sababli sefadekslarni kuchsiz tuzli eritmalarida bo'ktirish maqsadga muvofiqdir. Barcha gellar tez bo'linadi, lekin bo'kish to'liq borishi uchun ularni ma'lum muddat eritmada ushlash lozim. Agar gel to'liq bo'kmagan bo'lsa, bu jarayon gel bilan to'ldirilgan kolonkada davom etadi. Natijada gel donachalari zichlashib eritmaning o'tishini qiyinlashtiradi. Ishlatib bo'lgach sefadeksni avtoklavda (100°S da, 40 min) sterilizatsiya qilish mumkin. Gel – filtratsiyada ishlatiladigan gellarga agarozalar ham kiradi. Agarozalar gellari — chiziqli polisaxarid bo'lib, D – galaktoza va 3,6 – angidro – L galaktoza qoldiqlarining ketma – ket birikishidan hosil bo'lgan. Sefarozalar, biogel A, gelarozalar, sagavak – agarozalar gellari hisoblanadi. Bu gellar ham dekstring gellariga o'xshash gidrofil xususiyatiga ega va tarkibida zaryadlangan gruppalar tutmaydi. Bu gellarning g'ovaklik darajasi yuqori bo'lganligi sababli katta molekulyar og'irlikka ega bo'lgan moddalarni ajratishda qo'llaniladi (G – 200 geli 600000 Daltongacha bo'lgan molekulalarni ajratadi). Shu sababli agarozalar gellari viruslar, NK va polisaxaridlarni tekshirishda qo'llaniladi. Agarozalar gellari yuqori konsentratsiyadagi tuz eritmalarida, 96%li spirtida, rNi 4 – 10 bo'lgan muhitda turG'un xisoblanadi.

Gel bilan ishlash uchun optimal harorat 0 – 30°C bo'lib, undan yuqori haroratda gel yumshab qoladi, past haroratda esa o'z xususiyatini yo'qotadi. Poliakrilamid gellari akrilamid va metilenbisakrilamidning polimeri bo'lib, ikkala monomer nisbatini o'zgartirish bilan ma'qul o'lchamdagi G'ovaklik hosil qilish mumkin. «Bio – Rad – laboratoris» firmasi tomonidan 30 xildan ortiq poliakrilamid asosiga ega bo'lgan biogellar ishlab chiqariladi, ulardan R – 2, R – 6, R – 10 , R – 300 va hokozolar. Ular 800 – 400000 dalton molekulyar oG'irlikka ega bo'lgan moddalarni ajratishda qo'llaniladi. Bu gellar ham pH muhiti 4,5 – 9 dan oshganida va 50°C dan yuqori haroratda o'z stabiligini yo'qotadi. Gel o'rnida «bioglas» va «porasil» nomi bilan yuritiladigan g'ovaksimon sharchalardan ham foydalaniladi. Bu sharchalar borosilikat shishasidan yasalgan bo'lib, bir qator ijobiy xususiyatlarga ega: NF va kuchli ishqorlardan tashqari barcha reagentlarga nisbatan inert;

Sharchalar ishga tayyor xolda bo'lganligi sababli bo'kish uchun ortiqcha vaqt sarflanmaydi;

Eritma katta tezlikka o'tkazilganda ham sharchalar holati o'zgarmaydi (bir – biriga yopishib qolmaydi, zichlashib ketmaydi);

➤ Shisha sharchalarning poralari o'lchami eritma konsentratsiyasi rNi ga bog'liq emas;

➤ Shisha sharchalarni oson yuvib sterillash mumkin.

Gel filtratsiya olib borilayotgan gellarda ichki turg'un va tashqi harakatlanuvchi fazalar mavjud. Shu zaylda gelning umumiy xajmi 2 qismdan: tashqi – granula tashqarisidagi xajm(V_0) va ichki xajmidan (V_i) dan iborat. Tekshirilayotgan moddaning gel G'ovaklari ichiga kirishi yoki gel atrofida tarqalishini tarqatish koeffitsienti ko'rsatadi. Bu ko'rsatkich molekulaning o'lchamiga bog'liq bo'lib, agar molekulalar katta bo'lsa, ular gel G'ovaklari ichiga kira olmaydi va $K_d=0$ bo'ladi. Kichik molekularlar teshik orqali gel ichiga kiradi, bu xolda $K_d=1$ bo'ladi. O'rtacha o'lchamdagi molekulalar gel G'ovaklari ichiga qisman kira olishi sababli ularning K_d ko'rsatkichi 0 bilan 1 oralig'ida yotadi.

Gel-filtratsiyada ajratiladigan moddani xromatografik ustundan yuborishdan to uning ustundan chiqquncha ketgan bufer xajmi elyuat xajmi (V_e) deb ataladi. Elyuat hajmi tashqi hajmga (V_0), tarqalish koeffitsientiga (K_d) va gelning ichki qismiga (V_i) bo'g'liq ravishda o'zgaradi. Elyuat xajmi (V_e) quyidagi tenglama bo'yicha aniqlanadi: $V_e = V_0 + K_d \cdot V_i$ (1) Gelning ichki hajmi (V_i) uning quruq massasi (a) va suvni yutish qobiliyatiga (W) bo'g'liq: $V_i = a \cdot W$ (2) U_e — elyuat hajmi kolonkaning katta — kichikligiga mos ravishda o'zgaradi, lekin K_d — ma'lum gel uchun doimiy kattalik bo'lib, uning ko'rsatkichi xromatografik ustun o'lchamiga bo'g'liq emas. Agar ikki hil modda turlicha molekulyar o'g'irlikka va K_d ga ega bo'lsa, (K_{d1}) va (K_{d2}) u holda ikkala moddaning elyuat hajmi quyidagicha ko'rinishda bo'ladi: $V_{s1} = V_e - V_{e2} = (V_0 + K_{d1} \cdot V_i) - (V_0 + K_{d2} \cdot V_i)$ (3) $V_{sq} = (K_{d1} - K_{d2}) \cdot V_i$ (4) Ikki hil moddani to'liq ajratish uchun tekshiriladigan eritma miqdori V_s miqdoridan xiyol kamroq olinadi. Gel ustunining balandligi 1 va 2 tenglama asosida hisoblab topiladi.

ION ALMASHINISH XROMATOGRAFIYASI

1947-yil T.B.Gapon, E.N.Gapon va F.M.Shemyakin eritmadagi ionlar aralashmasining xromatografik ustunda ajratdilar. Bunda eritmadan ionlar bilan sorbent ionlarining almashinishi kuzatildi. Aminokislotalar, oqsillar kabi biologik birikmalar tarkibida ionizatsiyaga moyil guruhlar mavjud bo'lib, ular birikmalarning manfiy yoki musbat zaryadini ta'minlaydilar. Ion almashinish xromatografiyasi qarama-qarshi zaryadlangan zarrachalarning tortishish kuchiga asoslangan usuldir.

ION ALMASHINUVCHI ADSORBENT TURLARI

Ion almashinish xromatografiyasi (IAX) maxsus ion almashinish smola bilan to'ldirilgan xromatografik ustunlarda amalga oshiriladi. Ion almashinuvchi adsorbentlarning kation almashinuvchi va anion almashinuvchi turlari mavjud. Kation almashinuvchi adsorbent tarkibidagi kislota gruppasining protolizi hisobiga manfiy zaryadlanadi va musbat oqsillarni biriktiradi. Shunga ko'ra kislotali kation almashinuvchi adsorbent (kationit) deb nomlanadi. Anion almashinuvchi adsorbent esa ishqoriy gruppasiga proton biriktirish hisobiga musbat zaryadlanadi va manfiy oqsillarni biriktiradi, hamda ishqoriy ion almashinuvchi adsorbent (anionit) deb yuritiladi.

Aminokislota va peptidlarni tozalashda ko'llanuvchi smolalarni oqsillar uchun qo'llab bo'lmaydi. Chunki, birinchidan, oqsillar smola bilan mustahkam bog' hosil qiladi: ikkinchidan, smolaning o'lchami oqsilga nisbatan kichik bo'lganligi sababli oqsilning yirik molekulasi uning ichiga kira olmaydi; uchinchidan smolaning gidrofob matritsasi oqsilning denaturatsiyasiga sabab bo'ladi. Shunga ko'ra oqsilning ion almashinuvchi xromatografiyasi uchun sellyuloza asosli ion almashinuvchi

Shunga ko'ra oqsilning ion almashinuvchi xromatografiyasi uchun sellyuloza asosli ion almashinuvchi adsorbentlar qo'llaniladi.

Kation almashinish smolalari manfiy zaryadlangan funksional guruhlarini saqlab, o'ziga musbat zaryadlangan molekulalarni tortadilar. Ushbu smolalar, shuningdek, kislotali ion almashinish smolalari deb ham ataladi. Chunki kislotali guruhlarining protoliz jarayonida manfiy zaryadlar vujudga keladi. **Anion almashinish smolalari** musbat zaryadlangan guruhlarini saqlab, o'ziga manfiy zaryadlangan molekulalarni tortadilar. Asos guruhlarining protonlar bilan bo'g'lanishi jarayonida musbat zaryadlar vujudga kelgani uchun yuqoridagi smolalar asosli ion almashinish smolalari deb ataladi. Bundan tashqari kationlar va anionlarning almashinishi amalga oshiriladigan amfoter ionitlar ham mavjud bo'lib, ular amfolitlar deb ataladi. Biofaol moddalarni ajratish uchun qo'llaniladigan ko'pgina ion almashinish smolalari stirol va divinil benzolning sopolimerizatsiya natijasida hosil bo'ladi. Polisterol-ba'zi erituvchilarda eriydigan bir chiziqli polimer bo'lib, sterolning divinil benzol bilan kondensatsiya reaksiyasi natijasida ularning molekulalari orasida ko'ndalang bo'g'lar hosil bo'ladi va natijada erimaydigan smola vujudga keladi. $\text{CH}_2\text{N}^+(\text{CH}_3)_3\text{Cl}$ guruhlar pH ning deyarli barcha qiymatlarda ionizatsiyalanadilar (kuchli ishqoriy pH qiymatlari bundan mustasno). Kation almashinish va anion almashinish smolalari ularning tarkibidagi kislotali yoki asosli guruhlarining kuchiga ko'ra farqlanadi. Kation almashinish smolalarda qutbli guruh sifatida $-\text{SO}_3\text{H}$ funksional guruh ishtirok etsa, kuchli kislotali xossaga ega bo'ladi. Agar $-\text{CO}_2\text{H}$ guruh ishtirok etsa, kuchsiz kislotali xossalarni namoyon qiladi. Anion almashinish smolalarda qutbli guruhlar sifatida uchlamchi va to'rtlamchi ammoniy guruhlar CH_2NR_2 (kuchsiz asosli) yoki $\text{CH}_2\text{N}^+\text{R}_3$ (kuchli asosli) qatnashadilar

2—jadval

Smola turlari □	Smola nomlari
Kuchsiz kislotali	Seokarb 226, amberlit IRC 50, bioreks 70,
Kuchli kislotali	Daueks 50, Seokrb 225, amberlit IR 120, biorad AG 50
Kuchsiz asosli	Amberlit IR 45, deatsidit N, deatsidit G, biorad AG 3
Kuchli asosli	Daueks 1, daueks 2, biorad AG 1, biorad AG 2

Nazorat uchun savollar:

1. Gel xromatografiyasining mohiyatini tushuntiring.
2. Gel xromatografiyasida qo'llaniladigan adsorbentlar haqida ma'lumot bering.
3. Ion almashinish xromatografiyasining mohiyati nimadan iborat?
4. Ion almashinuvchi adsorbent turlari haqida ma'lumot bering.
5. Kation almashinish smolalarining fizik-kimyoviy xossalarni izohlang.
6. Anion almashinish smolalarining fizik-kimyoviy xossalarni izohlang

LABORATORIYA MASHG'ULOTI № 3

Mavzu: O'simlik xom ashyosidan (ALOE VERA) suyuq ekstraktni ajratib olish



Mavzuning ahamiyati: Biogen stimulyatorlar, V.P. Filatov nazariyasi, ekstraksiya, filtratsiya, dekantatsiya haqidagi bilimlarni oshirish.

Ishning nazariy qismi: Rus olimi V.P. Filatov 1942 yilda biogen stimulyatorlar haqidagi nazariyasini ilg'or surdi. Ushbu nazariyaga ko'ra hayvon va o'simlik xom ashyosining izolyasiyalangan to'qimalarida noqulay sharoitga moslashish mobaynida metabolik tizimning qayta qurilishi ro'y beradi. Buning natijasida organizmga kiritilgan ushbu moddalar hayotiy zarur jarayonlarni

tezlashtiradi va stimullovchi ta'sir ko'rsatadi. Ushbu moddalar biogen stimulyator deb atalgan. V.P. Filatov nazariyasiga ko'ra: a) Biogen stimulyatorlar – evolyusiya natijasida tirik organizmlarning tashqi muhit sharoitiga moslashuvi natijasida hosil bo'ladi; b) Tirik organizmdan ayri xolatdagi to'qimalar «yashash uchun kurash» harakati natijasida vujudga kelganlar. «Katta» organizmga biogen stimulyatorlarni kiritish uchun ekstraktlar in'eksiya ko'rinishida yoki xom ashyo to'qimalarini ko'chirish orqali amalga oshiriladi. Buning natijasida+- rganizmning ichki jarayonlari faollashadi. Moddalar almashinuvini kuchaytirish orqali biogen stimulyatorlar organizmning fiziologik funksiyalarini va kasallikka qarshi kurashuvchanligini oshiradi, regenerativ xsusiyatlarini kuchaytiradi va sog'ayish jarayonini tezlashtiradi. Biogen stimulyatorlar saqlagan dori vositalari o'simlik, hayvon va mineral tabiatga ega. Ularga misol tariqasida kalanxoe (Kalanchée pinnáta), lyuserna (Medicago sativa), donnik (Melilótus officinális), agava (Agave americana), aloe (Alóe arboréscens), ochitok (Sédum ácre) o'simliklari, liman balchig'i (Reloidinum), mumiyo (Mumijo), hayvonlarning ko'z gaxari, ko'zning shishasimon moddasi hamda platsentasini keltirish mumkin. Xom ashyoni ekstraksiyalash orqali undagi biofaol moddalarni ajratib olishga erishiladi.

Ishni bajarish tartibi: Ekstrakt daraxtsimon aloening biorag'batlantirilgan (I.P. Filatov bo'yicha) barglaridan olinadi. Dastlabki xom ashyo 2 yildan ortiq o'sgan o'simlik bo'lishi zarur. O'simlik pastki qismining barglari qirqib olinadi, yuqori qismdagi rivojlanmagan barglar qoldiriladi. Barglarni biorag'batlantirish uchun ularni +4 -+8°C haroratda 10 – 12 sutkaga qorong'i joyda qoldiriladi. Shundan so'ng ular yuviladi, quritiladi, bargning tikanlari va sarg'aygan uchlari olib tashlanadi va tegirmonda maydalanadi. Hosil bo'lgan massaga uch xissa tozalangan suv quyiladi va

xona haroratida ikki soat davomida tindiriladi. Shundan so'ng nastoyka 2 daqiqa davomida qaynatiladi, filtrlanadi, sovutiladi, miqdori (xajmi, ml.) o'lchanadi va oksidlanishi aniqlanadi (sinama sulfat kislota ishtirokida permanganat kaliyning 0,01 n eritmasi bilan titrlanadi). Analiz natijalariga ko'ra filtrat shunday miqdorda suyultiriladiki, uning oksidlanish darajasi 1 litr filtratga 1500 mg kislorod to'g'ri keladi. So'ng natriy xlor qo'shiladi (1litrlatga 7 gr) va yana daqiqa qaynatiladi, so'ng filtrlanadi. In'eksiya uchun preparatni tayyorlashda, hosil qilingan shaffof ekstrakt (pH ko'rsatkichi 5,0 – 6,8) 1 ml miqdordagi ampulalarga quyiladi va 120°C da 1 soat davomida sterillanadi.

Sifatni tekshirish. Ampulalardagi eritmaning sifati quyidagi texnologik parametrlar bo'yicha aniqlanadi:

- ampulalarni to'lish normasini aniqlash;
- eritmaning pH ni aniqlash;
- ampulalarning germetikligini aniqlash;
- begona mexanik qo'shimchalarning yo'qligini aniqlash.

Taxlildan ijobiy natijalar olingandan so'ng, tayyor mahsulot yorliqlanadi va qadoqlanadi.

Tavsif: Aloe o'simligining suvli ekstrakti suyuq – shaffof eritma bo'lib, och sariqdan to'q qizil –sariq rangda bo'lib, engil meva xidiga ega, pH 5,0 – 6,8.

Laboratoriya ishida olib boriladigan jarayonlar tavsifi

Dekantatsiya- (frantsuzcha - “suzish”), quyib olish so'zlaridan olingan. Aralashma yoki eritma tindirilgandan so'ng hosil bo'lgan cho'kma ustidagi suyuqlikni ajratib olish jarayoni dekantatsiya deyiladi. Dekantatsiya yo'li bilan ajratib olingan suyuqlik dekantat deb ataladi.

Ekstraktsiya - g'ovaksimon qattiq jism tarkibidan bir yoki bir necha komponentlarni ajratib olish jarayoni ekstraktsiyalash deyiladi. Ekstraktsiyalash jarayonida kerakli komponent qattiq fazadan diffuziya yo'li orqali suyuq fazaga o'tadi. Buning uchun shu komponentni eritadigan tegishli erituvchi tanlanishi kerak. Texnologik jarayonlarda erituvchi sifatida suv, spirt va spirt-suvli aralashmalar, benzin, trixloretan, dixloretan, ayrim anorganik kislotalarning eritmalari va boshqalar ishlatiladi.

Filtrlash-turli jinsli sistemalarni g'ovak filtr to'siqlar yordamida fazalarga ajratish jarayoniga filtrlash deyiladi. Filtr to'siqlar aralashmaning qattiq fazasini ushlab qoladi, suyuq fazasini esa o'tkazib yuboradi. Filtrlash intensivligi suspenziya sifati ya'ni dispers faza cho'kmasi qarshiligining miqdoriga, qovushqoq va kolloid moddalar bor-yo'qligiga bog'liqdir.

Nazorat uchun savollar:

1.O'simlik xom ashyosidan suyuq ekstrakt olishda qo'llaniladigan ekstragentlarni va ekstraktsiya usullarini ayting.

2.O'simlik to'qimasida dori vositalarini olishda yog' va ballast oqsillardan qutilish uchun qanday tozalash usullari qo'llaniladi?

3.Biogen stimulyatorlar deb nimaga aytiladi?

4. V.P. Filatovning biogen stimulyatorlar haqidagi nazariyasini izohlab bering.

5. Biostimulyatorlarni hosil bo'lishini ta'minlaydigan asosiy omillarni sanab o'ting.
6. Aloe suyuq ekstraktini olishning o'ziga xosligi nimadan iborat?

LABORATORIYA MASHG'ULOTI № 4

Mavzu: Dorivor o'simliklarda karotinni aniqlash



Ishni bajarish tartibi: Karotin keng tarqalgan bo'lib, u ayniqsa, o'simliklarning yashil qismlarida, sabzida ko'p bo'ladi. Karotin birinchi marta sabzidan ajratib olingan. Karotinni ekstraktlardan xromatografiya yordamida ajratib olib, kolorimetrik o'lchash yo'li bilan aniqlanadi.

Reaktivlar: o'simlik materiali, atseton, efir. 5 g o'simlik materiali (sabzi yoki tirnoqgul o'simlik barglari) maydalanib chinni xovonchaga solinadi va atseton yordamida biroz shisha kukuni bilan eziladi, aralashma silindrga quyiladi va uning xajmi atseton yordamida 50 yoki 100 ml ga etkaziladi. So'ng ekstraktdan 1 ml olib xromatografik kog'ozning quyi qismidan 4 sm qoldirib cho'zinchoq dog' sifatida shimdiriladi va quritiladi. Qog'oz yumaloq qilib o'raladi va yuqori tomonidan qisqich bilan siqib qo'yiladi. Xromatografik qog'oz 2 -3 sm qalinlikda efir solingan silindr idishga tushiriladi. 20 - 30 daqiqada ko'g'oz olinadi va sariq do'g' bor joyi qaychi bilan qirqib, byuksga solinadi. Karotin 1 ml dan efir yordamida 3 - 4 marta (sariq rang yo'qotilguncha) yuviladi. Keyin efir eritmalari qo'shilib kalorimetr yordamida aniqlanadi. Karotin miqdori quyidagi formula yordamida aniqlanadi.

Karotin miqdori quyidagi formula yordamida aniqlanadi.

$$x = \frac{0,0235 \cdot a \cdot b \cdot c \cdot V \cdot 100 \cdot M}{N \cdot b \cdot B_1}$$

V - standart eritmaning kalorimetrdagi ko'rsatgan soni (odatda 10 ga teng);

B1- tekshirilayotgan eritmaning kalorimetrdagi soni;

a - sarflangan atseton hajmi;

b - karotinni aniqlash uchun olingan eritma hajmi;

c - efirdagi karotinning hajmi;

N — olingan o'simlik materiali (gr xisobida).

Nazorat uchun savollar:

1. O'simlik xom ashyosi tarkibidagi karotinoidlar tavsifi.
2. Karotinoidlarning biologik ta'siri.
3. Karotinoidlar asosida olinadigan dori vositalari.
4. Karotinoidlarning xom ashyolari.
5. Karotinoidlarni ajratish usullari.

LABORATORIYA MASHG'ULOTI № 5

Mavzu: O'simlik xom ashyosi tarkibidagi vitamin C miqdorini Tilmans usulida aniqlash



Mashg'ulot maqsadi: Na'matak mevalaridan askorbin kislotasini ajratib olish texnologiyasini o'rganish. O'simlik xom ashyosidagi askorbin kislotasi miqdorini Tilmans usulida aniqlash.

Mavzuning ahamiyati: O'simlik xom ashyosidan askorbin kislotasi miqdorini Tilmans usulida formulaga qo'yib aniqlashni o'rganish. Vitaminlarni tuzilishi va xossalari o'rganish. Na'matak mevalarini kompleksli qayta ishlash texnologik sxemalarini o'rganish. Vitamin preparatlarini ishlab

chiqarish texnologiyasini o'zlashtirish.

Ishning nazariy qismi: Vitaminlar deb – har hil kimyoviy tuzilishga ega bo'lgan, o'simliklar va ba'zi bir mikroorganizmlarda sintezlanadigan va xayvonot organizmida kam miqdorda uchraydigan organik birikmalarga aytiladi. Ovqat tarkibida vitamin bo'lmasligi yoki qam miqdorda bo'lishi odam organizmiga salbiy ta'sir qiladi. Buning natijasida modda almashinishi keskin buziladi va og'ir kasallik paydo bo'lib, xatto organizmning o'limiga ham olib keladi. Shuning uchun odamning sutkali ratsionida vitaminlar ma'lum minimal kerakli miqdorda bo'lishi shart. Agar ratsionda u yoki bu vitamin bo'lmasa- avitaminoz, kam miqdorda bo'lsa – gipovitaminoz va xaddan tashqari ko'p bo'lsa - gipovitaminoz xodisasi uchraydi. Eruvchanligiga qarab vitaminlar ikkiga bo'linadi: suvda eriydigan, organik erituvchilarda eriydigan va yog'da eriydigan.

Suvda va organik erituvchilarda eruvchi vitaminlar. Boshqa dienollar kabi askorbin kislotasi oson oksidlanib, degidroaskorbin kislotasini hosil qiladi va bu modda vitamin faolligiga ega bo'lmaydi. C vitamin ham ishqoriy ham kislotali muhitda oson parchalanadi. Xayvonot organizmida C vitamini vodorod ko'chiruvchi sifatida oksidlanish jarayonlarida muhim rol o'ynaydi. Aminokislotalar - tirozin va fenilalanin almashinishida askorbin kislotasining ishtirok etishi aniqlangan. Bu vitaminning etishmasligi aminokislotalar parchalanishining buzilishiga olib keladi. Singa yoki skorbutning tavsifiy belgilari - qon o'tish tomirlari kapillyarlarining zararlanishi, ularning sinib qonashi va shikastlanishi kuzatiladi. C vitamini o'simlik mahsulotlarida – sabzavot va mevalarda ko'p tarqalgan. Xayvonot mahsulotlarida, jigardan tashqari, C vitamini juda kam uchraydi. Sabzavot va mevalarni quritish jarayonida askorbat oksidaza fermenti ta'sirida C vitamini parchalanadi. C vitamini

saqlab qolish uchun sabzavot va mevalarni quritishdan oldin oltingugurt gazi bilan tutunlatiladi va bunda askorbat oksidaza parchalanadi. Kislorodli atmosferada isitish natijasida C vitamini parchalanadi. Buni sabzavot konservalari va murabbo tayyorlashda nazarda tutish kerak. Tayyor ovqatni saqlash va uni qayta isitish jarayonida C vitamin parchalanadi. Odamning vitamin C ga bo'lgan sutkalik ehtiyoji yoshga, fiziologik holatga va bajarilayotgan ishga bog'liq bo'ladi. Kattalar uchun 70-120 mg ni, bolalar uchun 30-70 mg ni tashkil etadi. Kelib chiqishiga ko'ra vitaminlar quyidagilarga klassifikatsiyalanadi: o'simlik va hayvon tabiatli tabiiy vitaminlar, biotexnologik yo'l bilan olinadigan yarim sintetik va sintetik vitaminlar. Eruvchanlik hususiyatiga qo'ra 2 guruhga bo'linadi: yog'da eruvchi vitaminlar: retinol (vit.A), kalsiferollar (vit.D), tokoferollar (vit.E) va filloksinonlar (vit.K). Suvda eruvchi vitaminlar: askorbin kislotasi (vit.C), B guruh vitaminlari – tiamin (vit. B1), riboflavin (vit.B2), xolin (vit.B4), pantoten kislotasi (vit.B5), piridoksin (vit.B6), inozit (vit.B8), sianokobalomin (vit.B12), pangam qislotasi (vit.B15), folat kislotasi (vit.Bs), nikotin qislotasi (vit.PP), biotin (vit.H), dioflavanoid (vit.R), C–metimetionin (vit.U). Vitamin tutuvchi preparatlar so'yuq (yog'simon eritmalar, sharbatlar, qonsentratlar, vitaminlashtirilgan balzamlar, parenteral qo'llash uchun vositalar) va qattiq (choy tayyorlash uchun yig'malar, drajelar, tabletkalar, kapsulalar) dori shakllarida ishlab chiqariladi.

Na'matak mevalarini kompleks qayta ishlash na'matakning (atirgul) har xil turlarining mevalari turli miqdorda askorbin kislotasini tutadi (0,1% dan 5,2% mevalarning absolyut qurq massasiga nisbatan). Askorbin kislotasining 1% dan kam bo'lmagan preparatlari qurigan mavalardan (1000 mg %) – dolchinsimon namatak, tikanli namatak, Dauriya namatagi, Begger namatagi, Fedchenko namatagidanolinadi. Rosa canina– itburun namatagi (shimolda tarqalgan turlari)– 0,1 –0,2% askorbin kislotasini tutganmevalaridan xolosas ishlab chiqarishda foydalaniladi. Na'matak mevalari, askorbin kislotasidan tashqari yana quruq etida P–vitamin faolligiga ega bo'lgan flavonoid moddalarning kompleksini saqlaydi (katexinlar, kversetinlar, kempferol, antotsionlar va b.q.), dolchinsimon namatakda ularning miqdori 4% ga etadi, yana B2 va K vitaminlari, pectin moddalari, qandlar va karotinoidlar bor. Namatak mevalarining karotinoidlari tarkibidagi likopinlar 53% (umumiy karotinoidlar miqdoridan) va kislorod tutuvchi karotinoidlar 43% ni tashkil etadi. Urug'lari vitamin E, karotin va moyli yog'ni tutadi. Na'matak urug'ining moyi glitsiridlardan linol, linolen, olein va qattiq yog' kislotalaridan tashkil topgan bo'lib, karotinlar 0,01% ni va 0,17–0,20% ni tokoferollar tashkil etadi. Na'matak mevalaridagi qimmatli moddalarning ko'pligi, hozirgi vaqtda ularni tarkibidagi askorbin kislotasining miqdoriga qarab ularni kompleksli qayta ishlashga sabab bo'lmoqda.

Vitamin C miqdori kam (1% gacha) bo'lgan mevalardan: 1) xolosas; 2) meva etidan moyi; 3) namatak urug'i moyi olinadi.

Askorbin kislotasi 1% dan ko'p bo'lgan mevalaridan: 1) askorbin kislotasi preparatlari; 2) P guruh vitaminlari konsentrati; 3) karotinoidli preparatlar va 4) vitamin E konsentrati olinadi.

Nazorat uchun savollar:

1. O'simlik xom ashyosi tarkibidagi vitamin C miqdorini aniqlash usuli.
2. Suvda va organik erituvchilarda eruvchi vitaminlar turlari.
3. Askorbin kislotasi 1% dan ko'p bo'lgan mevalarga qanday mevalar kiradi?

LABORATORIYA MASHG'ULOTI № 6

Mavzu: Na'matak urug'idan vitamin E konsentratni ajratib olish



Mashg'ulot maqsadi: Yog'da eriydigan vitaminlarni ajratib olish texnologiyasini o'rgatish. Na'matak urug'idan vitamin E konsentratini ajratib olish.

Mavzuning ahamiyati: Vitamin E konsentratini ajratib olish texnologiyasini yoritib berish.

Ishning nazariy qismi: Xroman qatori preparatlari – tibbiyotda juda keng tarqalgan va ishlatiladigan tokoferollar yoki E-gurux vitaminlaridan tashkil topgan. 1922 yilda ingliz olimi Evane olib borgan tajribasi natijasida kalamushlarning xomiladorlik davrini normal

o'tishi va naslning tuzilishi uchun ularning ozuqa ratsionida moyda eriydigan va muhim ahamiyatga ega qandaydir diet omil bo'lishi kerakligini aniqladi. Bu noma'lum moddaga vitamin E deb nom berildi.

1936 yilda Evane va boshqa olimlar bug'doy kurtagi va paxta moyidan hayvonlarda naslsizlikni davolashda qo'llaniladigan ekologik faol modda ajratib olishdi. Keyinchalik unga tokoferol deb nom berildi. Tokoferol so'zi grekcha —"tokos" – nasl va lotincha —"phyko" – keltirish so'zlaridan tashkil topgan bo'lib, nasl qoldirishni ta'minlash demakdir. Vitamin E yoki —urchitish vitamini ko'pchilik o'simlik va hayvonlarda, jumladan dukkakli va donli o'simliklar moyida (jo'xori, kunjut, chakanda moylari) go'sht, saryog', tuxum, sut va boshqa ozuqa mahsulotlarining tarkibida bo'ladi. Vitamin E tokoferolning turli sterioizomerlaridan tashkil topgan bo'lib, xozirgacha ularning 7 xil izomeri aniqlangan. Ammo ulardan α -tokoferol barcha sterioizomerlar orasida o'zining biologik ta'siri jihatidan eng kuchli hisoblanadi.

Preparat organizmda oqsil, qand, lipid va pigmentlar almashinuvida ishtirok etadi. U ayollarda xomiladorlik davrini normal kechishga yordam beradi. Nerv sistemasi, mushak, qon tomirlarining qo'zg'aluvchan bo'lishiga yordam beradi. Tokoferol atsetatning 5,10 va 30% li moydagi eritmaları ichirilardi yoki mushak orasiga yuboriladi. Preparatni odatda nerv sistemasi pereferik tomirlar va ko'z kasalliklarida, aterosklerozda, organizmda jinsiy bezlar faoliyati buzilganda xamda boshqa kasalliklarda ishlatiladi. α -tokoferolatsetatni og'zi maxkam yopiladigan qo'ng'ir yoki qora shisha idishlarda salqin va yorug'lik ta'siridan extiyotlagan holda

saqlanadi. Oziq moddalarida kimyoviy jixatdan bir-biriga uxshash uchta - tokoferollar borligi aniqlangan. Bu moddalar vitamin faolligiga ega va ular xalkali komponentida metil guruxlarining joylanishi bilan farq qiladi:

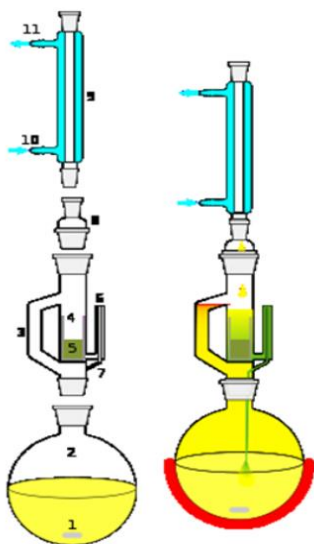
E vitaminining organizmga kiritilishi kislorod iste'mol qilishni pasaytirib, nafas olish jadalligini normaga keltiradi. Demak, tokoferollar nafas olish fermentlariga ta'sir qilib, ularning faolligini pasaytiradi. Muskullarning uzgarishi - E avitaminozning ikkilamchi ta'siri hisoblanadi. E vitaminining ayrim bir faollik xususiyatlari uning antioksidantlik ta'siri bilan boglangan, ya'ni uning boshqa moddalarni oksidlanishdan himoya qilishdan iborat.

Tarkibi: Na'matak mevalari urug'i – 235, 28 g, xloroform (metilen xlorid) tayyor maxsulot hosil bo'lgunga qadar solinadi.

Tavsifi: yog'simon suyuqlik, yashil tusli to'q jigarrang rangda bo'lib, achchiq ta'mga va o'ziga xos xidga ega. Kislota soni 5,5 dan oshmaydi. Umumiy karotinoidlar soni β -karotin hisobida 60 mg% dan oshmasligi kerak, α - va β -tokoferollar miqdori 0,4 g/l kam emas (400 mg%). Preparat tozalikka bo'lgan sinovga chidamli bo'lishi kerak – xloroform, metilen xlorid, dixloretan izlarini saqlamasligi kerak. Na'matak yog'i normativ texnik xujjatlarda keltirilgan miqdordan kam karotinoidlar miqdorini tutsa, u holda yog'ga hisob bo'yicha mikrobiologik karotin qo'shish mumkin bo'ladi.

Ishning borishi: laboratoriya sharoitida organik erituvchilar bilan ekstraksiyalash Sokslet apparatida olib boriladi. Buning uchun o'lchab olinib maydalangan 0,1–0,2 mm o'lchamdagi na'matak urug'lari filtrlovchi qog'ozli patronga solinib Sokslet apparatining ekstraktoriga joylashtiriladi.

Sokslet ekstraktori (Sokslet apparati) — qattiq materialdan olingan qiyin eruvchi qattiq moddalarni uzluksiz ekstraksiyasini amalga oshirish uchun uskuna bo'lib, quyidagi qismlardan tashkil topgan:



1. Magnit aralashtirgich langari;
2. Ekstragentni qaynatish uchun kolba;
3. Erituvchining bug'lari uchun naycha;
4. G'ovak materialdan yasalgan patron;
5. Quruq aralashma;
6. Sifon;
7. Sifondan chiqish joyi;
8. Shliflangan o'tkazgich;
9. Teskari muzlatgich;
- 10-11. Sovuq suv uchun patrulkalar.

Apparat shliflarda germetik ravishda biriktiriladi. Teskari muzlatgichga sovuq suv oqimi beriladi va ekstragent tutgan kolba–bug'latgich joylashtirilgan suv xammomi yoqiladi. Sirkulyasion ekstraktlash ajratmaning to'liq rangsizlanishigacha olib boriladi. Shundan so'ng kolbadagi ekstragent maksimal ravishda haydaladi (bunda sifon orqali oqib tushishiga yo'l qo'yilmaydi), ekstraktor sovutiladi va xom ashyo ajratib olinadi. So'ng yana xom ashyosiz jixoz yig'iladi va qolgan ekstragent xaydaladi.

Nazorat uchun savollar:

1. Yog'da eriydigan vitaminlarga tavsif bering.
2. Vitamin E ning tirik organizmdagi ahamiyati.
3. Sokslet apparatini tuzilishini ayting.
4. Na'matak urug'idan vitamin E konsentratini ajratib olish texnologiyasining bosqichlarini ko'rsating.

LABORATORIYA MASHG'ULOTI № 7

Mavzu: Undirilgan bug'doy tarkibidagi α -amilaza fermentini olish va faolligini aniqlash.



Mashg'ulot shakli: Mavzuning ahamiyati:

Undirilgan donni (arpa, bug'doy) ekstraksiyalab, olingan α – amilazani faolligini formula orqali aniqlashni o'rgatish.

Ishning nazariy qismi: Fermentlar (enzimlar)- hilma-

hil biokimyoviy va kimyoviy reaksiyalarni amalga oshiruvchi oqsil tabiatiga ega bo'lgan biokatalizatorlardir. Fermentlar manbai hayvon to'qimalari, o'simliklar hujayralari va mikroorganizmlar bo'lishi mumkin. Fermentativ reaksiyalarni tezligi odatdagi kimyoviy

reaktsiyalarga araganda 10-14 marotaba tezroq kechishi aniqlangan. Kimyoviy reaksiyalarni xuddi shunday samara bilan kechishi uchun 600-700° C va 200-300 atm. bosim zarur bo'lishi ham aniqlangan. Fermentlar o'ziga xos bo'lgan spetsifiklikka va faollikka ega. Bu esa fermentlarni, bizga ma'lum bo'lgan boshqa kimyoviy birikmalardan ajratib turadi. Ferment yoki enzim katalitik oqsildir. Xujayra oqsillarining 90 % ni fermentlar tashkil qiladi, lekin bazi struktura oqsillari, masalan, miofibrillar qiskarish xususiyatiga ega bo'lgan aktin va miozin ham reaksiyalarda katalizatorlik qiladi. Tirik organizmlar tarkibida juda ko'p turli – tuman fermentlar bo'lib, ular xujayra shirasi va xujayra organoidlarida (yadro, mitoxondriy, xloroplast, endoplazmatik to'rda) mujassamlashgan.

O'simliklarning turli qismlaridagi fermentlar miqdori har hil bo'ladi. Fermentlar unayottan urug'da va donda ayniqsa ko'p bo'ladi, shuning uchun ularni ajratib olishda kulay manba bo'lib hisoblanadi. Masalan, soya urug'ida mochevinani parchalaydigan ureaza fermenta, kartoshka tuganagida kraxmal sintezlanishida ishtirok etadigan fosforilaza fermengi ko'p uchraydi fermentlar kam boshqa oqsillar kabi, isitilganda kimyoviy omillar va boshqa tasir ostada denaturatsiyaga uchraydi, fermentlar xam oqsillar kabi, molekulasida juda ko'p musbat va manfiy zaryad tashuvchi gruppalariga, tabiiy holda malum izoelektrik nuqtaga ega, elektr maydonida harakatlanadi. Fermentlar tasiri maksimal bo'lgan pH optimumi va temperatura optimumi bor. Ammo ularning eng ajoyib xossasi spetsifikligidir. Ana shu xossasi bilan fermentlar boshqa

katalizatorlardan keskin farq qiladi. Ular bitta yoki juda yaqin bir nechta birikmalarning stereizomerlariga nisbatan mutloq farqli reaksiyalarni katalizlaydi.

Fermentativ reaksiyalarning spetsifikligini ko'pdan beri qulf - kalit, modeli shaklida tasvirlanadi. Bu modelga ko'ra, ferment o'xshash faqat aniq shaklga ega kalitga (substratga) mos keladi. Hozirgi tushunchalarga kura, eski qulf-kalit munosabati birmuncha takomillashtirilib indutsirlangan qulf - kalit modeli sifatiga aylanadi. Uning ma_nosi shuki, qulf substrat bilan boG'langandan keyin uning konformatsiyasini o'zgartirib kalitga mukammal mos keladigan shaklga o'tadi. Fermentativ reaksiya davomida avvalo ferment (E) substrat (S) o'zaro kontaktga kirib enzim - substrat kompleksi (ES) ni hosil qiladi. Fermentning substratni boG'laydigan va uning kimyoviy o'zgarishini taminlaydigan chegarali qismi faol markaz deb ataladi. Bu markazning o'zida substratni vaqtincha boG'lab turadigan bo'lagi boG'lovchi qism, molekulaning kimyoviy o'zgarishda ishtirok etadigan guruhlar katalitik qismini tashkil qiladi. Faol markaz ferment molekulasidagi ayrim aminokislotalarning yon shoxlaridagi radikallar ishtirokida shakllanadi. Bu aminokislotalar oqsil zanjirining bir - biridan uzoq qismlarida joylashgan bo'lishi mumkin, lekin molekulaning konformatsiyasida ular o'zaro yaqinlashgan. Faol markaz reaksiyaga qatnashadigan koferment ishtirokida va ferment — substrat kompleksi hosil bo'lish jarayonida batamom shakllanadi.

Oddiy oqsillardan, yani faqat aminokislotalardan tashkil topgan fermentlar bir komponentli fermentlar deyiladi. Masalan, ribonukleaza, tripsin. Murakkab oqsillardan tashkil topgan bo'lsa, yani ularning tarkibida aminokislotalardan tashqari boshqa birikmalar xam uchrasa, ular ikki komponentli fermentlar deb ataladi. Oksidlanish - qaytarilish reaksiyalarida ishtirok etuvchi fermentlar ikki komponentli fermentlardir. Kofaktor deb ataladigan qo'shimcha molekula oqsil bilan ancha mustaxkam birikkan bo'lsa, tahlil qilinganda u polipeptid zanjirdan ajralmaydi, ferment molekulasining bog'langan qismi prostetik grupp deb ataladi. Ikki komponentli fermentning oqsil qismi apoferment, osonlik bilan undan ajraladigan dissotsiylanadigan kichik molekulyar qo'shimchasi koferment deb ataladi. Apoferment oqsil bo'lgani uchun u yuqori molekulyar, qizitilganda buziladigan termolyabil, dializlanmaydigan komponent, koferment esa kichik molekulyar yuqori xaroratga chidamli - termostabil va dializlanadigan komponentdir.

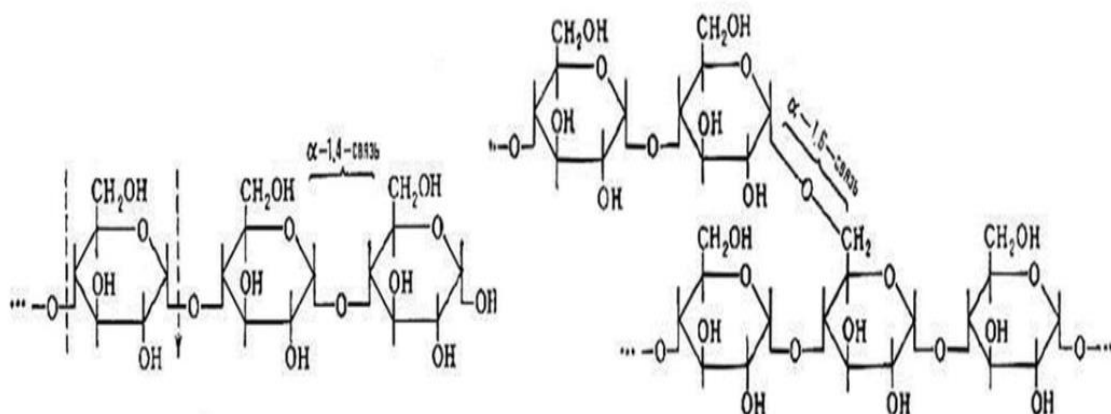
Apoferment koferment bilan birikkan takdirdagina aktiv tula ferment - xoloferment hosil bo'ladi. Koferment fermentning aktiv markazida substratning kimyoviy o'zgarishini taminlaydigan katalitik qismning asosiy elementidir. Kofermentlarning ko'pchiligi vitaminlar va ularning bir oz o'zgargan, ko'pincha fosforlangan shakllari, turli nukleotidlardan iborat. Ferment molekulasida aktiv markazdan tashqari aplosterik markaz ham mavjud ekanligi aniqlangan. Bu markaz ferment molekulasining malum bir qismi bo'lib, u aloxida aksari past molekulyar effektor yoki modifikator deb ataladigan, substratdan boshqa, unga uxshamagan moddalarni biriktiradi. Effektorning allosterik markazga birikishi fermentning uchlamchi va aksariyat to'rtlamchi strukturasini, binobarin, aktiv markazining konformatsiyasini o'zgartirib, fermentativ xususiyatining kuchayishi yoki pasayishiga sabab bo'ladi.

Fermentlar bir kator o'ziga xos xususiyatlarga ega. Bularga fermentlarning termolabiligi, spetsifikligi, muhit pH i ning o'zgarishga nisbatan sezuvchanligi, aktivator va ingibitorlarning tasiriga moyillish kiradi. Fermentlarning tasiri va ularning aktivligi reaksiyada ishtirok etayotgan moddaning kamayishiga yoki hosil bulayotgan moddaning ortib borishga qarab belgilanadi. Odatda fermentative preparat sifatida o'simlik to'qimalarining shiralaridan foydaniladi, Bunday shiralarda fermentlar erigan holda bo'ladi.

Xozirga qadar malum bo'lgan fermentlar 6 sinfga bo'linadi:

1. **Oksidoreduktazalar** - oksidlanish va qaytarilish reakdiylarini katalizlaydi.
2. **Transferazalar** - malum kimyoviy gruppalarni bir birikmadan ikkinchi birikmaga ko'chirilishini taminlaydi.
3. **Gidrolazalar** - murakkab organik birikmalarning suv yordamida parchalanish reakdiylarini katalizlaydi.
4. **Liazalar** - substratdan suv ishtiroksiz malum gruppalarning ajralishshsh katalizlaydi. Bu fermentlar faolliigi tufayli yo qushbog' hosil bo'ladi yoki malum gruppalarning kush bog'larga birikishi taminlanadi.
5. **Izomerazalar** - har xil organik birikmalarning izomer l anish reakdiylarini katalizlaydi.
6. **Ligazalar** (yoki sintetazalar) - ATF yoki shunga o'xshash nukleozid trifosfatlar energiyasini xisobiga oddiy molekulalardan murakkab birikmalar hosil bo'lish reaksiylarini katalizlaydi. Amilaza fermenti gidrolazalar sinfiga mansub bo'lib, inson organizmida uglevodlarning fermentativ gidrolizini amalga oshiradi. Amilaza so'lakning tarkibida, oshqozon osti bezining suyuqligida, qonning tarkibida, jigarda, miyada bo'ladi. Sanoatda amilazaning manbai bo'lib, undirilgan don o'simtali, achitqilar va mog'or zamburug'ining mitseliylari xizmat qiladi. Undirilgan bug'doytarkibidagi α -amilaza fermentini ajratib olish va faolliigini aniqlash muhim amaliy ahamiyatga ega. Kraxmalning fermentativ gidrolizi amilaza ishtirokida amalga oshadi. Amilaza so'lakning tarkibida, oshqozon osti bezining suyuqligida, qonning tarkibida, jigarda, miyada bo'ladi. Sanoatda amilazaning manbai bo'lib, undirilgan don o'simtali, achitqilar va mog'or zamburug'ining mitseliylari xizmat qiladi. Amilazaning α - va β - turi ma'lum. Bular bir-biridan ta'sir qilish mexanizmi bilan farq qiladi. α -amilaza ta'sirida kraxmalning fermentativ gidrolizi dekstrinlar bosqichigacha davom etadi. Bunda maltoza kam miqdorda hosil bo'ladi. Bundan keyin β -amilaza ta'sirida, asosan maltoza hosil bo'ladi. Maltoza maltaza fermenti ta'sirida ikki molekula α -D-glyukozagacha parchalanadi. Bundan tashqari kraxmalga glyukoamilaza fermenti ta'sir etishi mumkin. Bu ferment kraxmalni glyukozagacha parchalanishini katalizlaydi. Fermentlar oqsil tabiatli moddalar bo'lgani sababli, ular temperaturaga juda ta'sirchan bo'ladi. Fermentlar uchun optimal temperatura 37-38°C ni tashkil qiladi. Temperaturaning oz miqdorda ko'tarilishi, (40-45°C gacha) fermentlarning aktivligini oshiradi. Lekin keyingi qizdirish, ya'ni 50°C dan yuqori bo'lgan temperatura, fermentning aktivligini yo'qolishiga sababbo'ladi. Buning sababi, fermentning oqsil qismi yuqori temperaturada denaturatsiyaga uchrashidir. Past temperaturada esa ferment o'z aktivligini yo'qotmaydi, lekin shu temperaturada aktivligi kamayishi mumkin. Agar temperatura ferment uchun optimal holgacha ko'tarilsa, fermentning aktivligi yana tiklanadi. Har bir ferment ma'lum pH muhitida

optimal aktivlikka ega bo'ladi. Masalan, pepsin uchun pH 1,5-2,0 ga teng, amilaza uchun 6,8 -7,0, tripsin uchun 7,8, oshqozon osti bezining lipazasi uchun 7,0-7,8 ga teng bo'ladi. Tajribalar shuni ko'rsatadiki, har hil substratdan ajratib olingan va bir hil reaksiyani katalizlaydigan fermentlar o'zining optimal faolligini pH ning har hil ko'rsatgichlarida namoyon qiladi. Masalan, shakarqamichda uchraydigan saharazaning optimal ta'sir qilish pH ko'rsatgichi 6,2 ga teng, achitqilardan ajratib olingan saharazaning optimal pH i 4,6-6,0 ga teng. So'lak amilazasining optimal pH i 6,8-7,0 ga teng bo'lsa, unayotgan bug'doy amilazasining pH i 4,4—4,5 ga teng bo'ladi. Ferment faolligiga aktivatorlar va ingibitorlar sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Bular metallarning ionlari yoki organik moddalar, ba'zan esa murakkab birikmalar bo'lishi mumkin. Aktivatorlar ko'pgina mikroelementlar va suvda eruvchi vitaminlar bo'lishi mumkin. Metallar aktivator sifatida ba'zi hollarda fermentlar bilan mustaxkam birikmaydi, ikkinchi hollarda metall fermentning organik strukturasi ichiga kirib, haqiqiy metalloenzimlarni hosil qilishi mumkin. Ferment faolligini pasaytiruvchi



moddalar spetsifik harakterga ega bo'lib, ularning ta'sir qilish mohiyati qaytar va qaytmas bo'lishi mumkin. O'z navbatida qaytar ta'sir ko'rsatuvchi ingibitorlar konkurent va konkurent bo'lmagan ingibitorlarga bo'linadi. Nokurent ingibitorlar substrat bilan birikib, fermentning aktivlik markaziga birlashadi. Masalan, malonat suksinatdegidrogenaza fermentining konkurent ingibitori hisoblanadi. EDTA va og'ir metallar (Si , Ng , Ag va boshqalar) konkurent bo'lmagan ingibitorlar bo'lib, iodatsetamid, diizopropilftorfosfat (DFF) esa qaytmas ingibitor hisoblanadi. Spetsifik ingibitorlar qatoriga quyidagi birikmalar kiradi, antibiotiklar, gerbitsidlar, insektitsidlar va boshqalar. Ichakning epitelial xujayralari faqatgina monosaxaridlarni so'rish xususiyatiga egadir. Shuning uchun xazm qilish jarayoni uglevodlardagi oligo- yoki polisaxarid tuzilishga ega bo'lgan glikozid bog'larni fermentativ gidrolizlanishi bilan bog'liq bo'ladi.

Glikozid bog'larining gidrolizi

Og'iz bo'shlig'iga tushgan oziq moddasi chaynash natijasida mexanik ta'sirda maydalaniladi va so'lak bilan namlanadi. So'lak 99% suvdan iborat bo'lib odatda 6,8 pH ko'rsatkichiga egadir. So'lak tarkibida α -amilaza (α -1,4-glikozidaza) gidrolitik fermenti bo'lib, kraxmaldagi α -1,4-glikozid bog'larini parchalaydi. Og'iz bo'shlig'ida

kraxmalni to'liq parchalanishi amalga oshmaydi, chunki ferment ta'siri qisqa muddatlidir. Bundan tashqari so'lak amilazasi α -1,6-glikozid bog'lariga ta'sir etmaydi (shohlanish qismlaridagi bog'lar), shuning uchun kraxmal parchalanishi qisman amalga oshib yirik bo'laklar -dekstrinlar va oz miqdorda maltoza hosil bo'ladi. Shuni aloxida ta'kidlash kerakki so'lak amilazasi disaxaridlardagi glikozid bog'larini gidrolizlamaydi. Oshqozon shirasining kuchli kislotali muxiti (pH 1,5-2,5) ta'sirida amilaza fermentining faolligi to'xtaydi. Oshqozon shirasi uglevodlarni parchalaydigan fermentlarni tutmaydi. Axrodekstrinlar. I va KI eritmasi bilan xech qanday rang hosil qilmaydi. 70% spirtida eriydi. Kraxmal gidrolizida avval yod bilan binafsha rangga bo'yaladigan amilodekstrinlar hosil bo'ladi, so'ng qizil rang hosil qiladigan eritrodekstrinlar hosil bo'ladi. Nisbatan oddiiy dekstrinlar yod bilan birga jigarrang va sariq ranglarga bo'yaladi, axrodekstrinlar esa yod bilan birga rang hosil qilmaydi. Kraxmal yod ta'sirida ko'k rangga bo'yaladi, amilodekstrinlar esa binafsha rangga, eritrodekstrinlar qizil rangga bo'yaladi. Axrodekstrin, maltoza va glyukozayod bilan birga rang hosil qilmaydi. Gidrolizatlarida qo'yidagi dekstrinlar farqlanadi: amilodekstrinlar — 25 % li spirtida eriydi va 40% li etil spirti ta'sirida cho'kadi, yod bilan birga binafsha-ko'k rang hosil qiladi, eritrodekstrinlar — 55% li spirtida eriydi 65% li etil spirti ta'sirida cho'kadi, yod bilan birga qizil-qo'ng'ir rang hosil qiladi, axrodekstrinlar — 70 % li etilspirtida eriydi va iod bilan bo'yalmaydi, maltodekstrinlar — etil spirti ta'sirida cho'kmaydi yod bilan bo'yalmaydi. Dekstrin zarrachalarining hajmi kamayib borishi bilan ularning xususiyati va yod ta'sirida rang hosil qilishi o'zgaradi. Gidroliz natijasida maltoza hosil bo'lib, maltoza maltaza fermenti ta'sirida α -d – glyukozagacha, so'ng esa glyukozagacha parchalanadi. Kraxmal (yod bilan ko'k rang hosil qiladi) amilodekstrinlar (yod bilan ko'k-binafsha rang hosil qiladi) eritrodekstrinlar (yod bilan qizil rang hosil qiladi) axrodekstrinlar (yod bilan qo'ng'ir rang qiladi) maltodekstrinlar (yod bilan rang hosil qilmaydi va spirt ta'sirida cho'kmaydi)

Maltoza (maltaza fermenti ta'sirida parchalanadi) Glyukoza kraxmaldan uni qayta ishlash yo'li bilan ko'pgina mahsulotlarni olish mumkin. Kraxmal mahsulotlarini ikki guruhini farqlash mumkin. Birinchi guruh maxsulotlari o'z tarkibida kam o'zgargan kraxmalni tutadi. Bu maxsulotlarni olish uchun kraxmal kam o'zgarishga uchratiladi, masalan: kleysterizatsiya jarayoniga. Ularga sorgo, kraxmal ugrasi (funchoza), modifikatsiyalangan kraxmal kiradi. Ikkinchi guruh maxsulotlari, kraxmalni kislotali va fermentativ gidroliz qilish yo'li bilan olinadi. To'liq bo'lmagan kislotali gidrolizda dekstrinlar, maltodekstrinlar, patoka, ya'ni kraxmal patokasi olinadi, chuqur va to'liq gidroliz natijasida esa – glyukoza hosil bo'ladi.

Ishni bajarish tartibi:

Xomashyo: Undirilgan arpa yoki bug'doy doni.

Reaktivlar:

- 1) 2% kraxmal eritmasi;
- 2) 1 n HCl;
- 3) Atsetat bufer 500ml;
- 4) 1% NaCl eritmasi 100ml.;
- 5) Kalsiyning nordon sirka tuzi;
- 6) 0,3 n J – KJ;

7) Distillangan suv.

Jihozlar:

- 1) Suv xammomi;
- 2) Sentrifuga;
- 3) SF – 26 ;
- 4) O'lchov kolbalari;
- 5) Elektron tarozi;
- 6) Suv termometri;
- 7) Shisha probirkalar;
- 8) Pipetkalar. 150,0 – 200,0 ml hajmli kolbaga 1gr undirib, quritilib, maydalangan bug'doy yoki arpa donini solib ustiga 100ml 1% NaCl eritmasi qo'shiladi va yaxshilab aralashtirib, suv xammomiga (50 °C, 60 °C, 70 °C) qo'yiladi. 10 daqiqadan so'ng 3 ta probirkaga 5ml dan olib sentrifugalanadi. SHundan so'ng probirkaga sentrifugalangan ekstraktdan 1ml olib 1:10 ya'ni (9ml distillangan suv, 1ml ekstrakt) solib chayqatiladi. Shundan 5ml olib, unga pichoq uchida kalsiyning nordon sirka tuzidan qo'shamiz va suv xammomida 40oS 15 daqiqaga qo'yiladi. So'ng tezda sovuq suvda sovutiladi. Probirkaga (1ta kontrol va 3ta ekstrakt uchun) 3ml dan atsetat bufer va 3ml 2% kraxmal eritmasi qo'shiladi. So'ng aralashtirib ,suv xammomida 40oS gacha qizdiriladi. Ekstrakt uchun olingan 3ta probirkaga 1ml dan filtrat qo'shib, suv xammomida 40oC da 30 daqiqaga qo'yiladi. Kontrol eritmaga 1 ml distillangan suv qo'shiladi. 4 taprobirkaga (1 kontrol va 3ta ekstrakt) 2ml dan 1n HCl qo'shiladi. Buning natijasida fermentning faolligi to'xtaydi. Xar bir probirkaga 1 ml dan 0,3 nJ – KJ qo'shib, spektrofotometr – 26 da 595 nm to'lqin uzunligida optik zichligi aniqlanadi.

1. Nazorat eritmasi 0,557

2. 0,526 3,3

3. 0,524 3,6

4. 0,526 3,3

α -amilaza faolligi (soni) quyidagi ifoda bo'yicha aniqlanadi:

$$A = \frac{E_k \cdot E_o}{E_k} \cdot C = \frac{0,557 \cdot 0,526}{0,557} = 0,526 \cdot 6 = 32$$

A – amilaza faolligi (soni) mg;

Ek – kontrol eritmaning optik zichligi

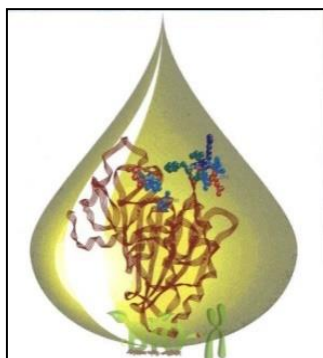
Eo – eritmaning optik zichligi;

S – qo'llanilgan kraxmal soni (3ml 2% kraxmal eritmasi uchun -6 mg) .

Nazorat uchun savollar:

1. Amilaza fermentini saqlovchi xom ashyo turlari.
2. α -amilaza ta'sirida kraxmalning parchalanish bosqichlari.
3. α -amilazaning faolligiga harorat va pH-muhitning ta'siri.
4. Ferment faolligiga ta'sir etuvchi aktivatorlarga misol keltiring.
5. Ferment faolligini pasaytiruvchi ingibitorlarga misol keltiring.

Mavzu: Xayvon (mol jigari) to'qimalaridagi lipidlarni ekstraksiyalash.



Mashg'ulot maqsadi: hayvon (mol jigari) ni organik erituvchilar yordamida ekstraksiyalab, fosfolipidlarini ajratib olish. Talabalarga sentrifugalash, ajratish voronkasi orqali lipidlarni ajratib olish, bug'latish va eritish haqida ma'lumotga berish.

Mavzuning ahamiyati: Fosfolipidlarning biologik membranalaridagi ahamiyati haqida ma'lumot beriladi. Xayvon (mol jigari) to'qimalaridagi lipidlarni ekstraksiyalash jarayonining bosqichlarini talabalarga izohlab beriladi.

Ishning nazariy qismi:

Lipidlar-tirik organizmlar to'qimalari tarkibidagi quyimolekulyar organik birikmalar bo'lib, asosan, triglitseridlar, ya'ni glitserinning murakkab efirlari hamda turli yog' kislotalaridan iborat. «Lipos»-yunoncha «yog'» so'zidan olingan bo'lib, yog'lar tarkibida triglitseridlardan tashqari biologic faol moddalar (fosfotidlar, stearinlar, vitaminlar) ham mavjud bo'lishi mumkin. Lipidlar suvda erimaydi, lekin xloroform, efir, atseton, benzol va boshqa organik qutbsiz erituvchilarda yaxshi eriydi. Lipidlarning umumiy xususiyatlaridan biri-bu ularning gidrofobligidir. Lipidlar bir jinsli bo'lmagan kimyoviy birikma bo'lib, turli-tumanligi sababli ularga aniq bir ta'rif berish mushkul. Lipidlar – yog' kislotalarining qoldiqlari va biror bir spirtning murakkab efirlaridan iborat. Lipidlarni quyidagi sinflarga bo'lish mumkin:

1) triatsilglitserinlar (yog'lar); 2) fosfolipidlar; 3) steroidlar (xolesterinlar); 4) mumlar; 5) terpenlar.

Triatsilglitserinlar (yog'lar), (yuqori karbon) kislotalari va glitserinni uch atomli spirtning murakkab efirlari hisoblanadi. Yog' kislotalarining umumiy formulasi $R-COOH$. Bunda – R- uglevodorod radikal. Tabiiy yog' kislotalarining tarkibida uglerod atomlarini soni 4 dan 24 gacha bo'ladi. Triatsilglitserin molekulasining umumiy kimyoviy ko'rinishi quyidagicha: Triatsilglitserid qutbsiz birikma bo'lganligi uchun suvda erimaydi. Triatsilglitsinlarning asosiy funksiyasi - quvvat (energiya) zaxirasini yaratishdir. 1 gr yog' oksidlanganda 39 kDj gacha energiya ishlab chiqariladi. Triatsilglitserinlar yog' to'qimalarida to'planadi, termoizolyasiya funksiyasini bajaradi hamda organizm a'zolarini mexanik zararlanishdan asraydi

Fosfolipidlar: Tarkibida fosfat guruhini saqlagan lipidlar-fosfolipidlar deb ataladi. Fosfolipidlarning molekulalari qutbli zaryadlangan triglitserid qismi («boshcha») dan va qutbsiz zaryadlangan 2ta yog' kislotalarining uglevodorod zanjirlari («dumcha») dan iborat. Fosfolipidlarning molekulalarida fosfat kislotaga – OH guruh murakkab efir bog'i bilan bog'langan. Fosfolipidlarning gidrofob va gidrofil qismlardan tashkil topganligi uning amfifil xossalarini namoyon qilishini belgilab beradi. Ya'ni fosfolipidlar qutbsiz organik erituvchilarda erib, suv bilan turg'un emulsiya hosil qilish xususiyatiga ega. Ikkita uglevodorod zanjiridan iborat bo'lgan qutbsiz yog' kislota qoldiqlari («dumchalar») esa fosfolipidning gidrofob

xususiyatlarini namoyon qiladi. Fosfolipidlar yig'indisini suvda chayqatganda mitsellalar xosil bo'lib, qutbsiz «dumchalar» mitsellaning ichiga, qutbli «boshchalar» esa qutbli zaryadlangan suv yuzasi tomon intiladi.

Liposomalar-dori vositalarining tabiiy tashuvchisi sifatida keng qo'llaniladi va inson organizmiga beziyonligi bilan ajralib turadi. Dori vositalarining liposomal shakllari bevosita kasallikka chalingan a'zoga ta'sir etib, boshqa a'zolarga salbiy ta'sir ko'rsatmaydi. Liposomaning o'zi esa hujayra membranasining tarkibiy qismiga aylanib, so'rilib ketadi, ya'ni kumulyativ, allergik va toksik ta'sirlar ko'rsatmaydi. Shu sababli dorilarning liposomal shakllarini yaratish va farmatsevtika sanoatida qo'llash maqsadga muvofiq. Fosfolipidlarning tarkibida glitserin spirtlari yoki sfingozin spirtlari mavjudligiga ko'ra glitserofosfolipidlar va sfingofosfolipidlarga farqlanadi.

Kerakli reagentlar:

1. Distillangan suv;
2. Xloroform;
3. Benzol.

Kerakli jixozlar:

1. Pichokli gomogenizatorlar (xajmi 60 ml);
2. Sentrifuga;
3. Ajratish voronkasi;
4. Rotorli bug'latgich;
5. Vakuum bug'latgich.

Hom ashyo: Hayvon jigari.

Ishni bajarish tartibi: 6-7 gr yangi jigarga 3 ml distillangan suv va 30 ml xloroform-etanol (1:2 nisbatda) 18-200C 2 daqiqa davomida pichokli gomogenizatorida gomogeni-zatsiyalanadi. Gomogenat sentrifugalanadi. Sentrifugat dekantatsiyalanadi, qoldiq esa 38 ml xloroform suv (1:1) aralashmasi bilan 2 daqiqa davomida gomogenizatorida ekstraksiyalanadi. So'ng sentrafugalash yordamida to'qimalar ajratib olinadi va supernatantlar 20 ml xloroform va 20 ml distillangan suvda suyultiriladi. Suv va xloroformli fazalar sentrafugalash yoki ajratish voronkasida tindirish yordamida ajratiladi. Yuqori katlamdagi xloroformli faza 30-35 0C da rotorli bug'latgichda bug'latiladi. Suv qoldiklari qolmasligi uchun benzol qo'shiladi va vakuum ostida bug'latiladi. Qoldiq esa 10 ml xloroformda eritiladi.

Nazorat uchun savollar:

1. Lipidlar tasnifi haqida ma'lumot bering.
2. Lipidlarning tirik organizmdagi ahamiyati haqida ma'lumot bering.
3. Fosfolipidlarning tuzilishi haqida ma'lumot bering.
4. Fosfolipidlarning biologik membranalardagi ahamiyati haqida ma'lumot bering.
5. Xayvon (mol jigari) to'qimalaridagi lipidlarni ekstraksiyalash texnologik jarayonining bosqichlarini izohlab bering.

Mavzu: Tuxum sarig'idan fosfolipidlarni ajratib olish.



Mashg'ulot maqsadi: xom ashyodan (tuxum sarig'i) fosfolipidlarni organik erituvchilar yordamida ajratib olish usulini o'rganish.

Mavzuning ahamiyati: reaktivlar va jihozlar yordamida tuxum sarig'idan fosfolipidlar yig'indisini olish usuli asosida bilimni oshirish.

Ishni bajarish tartibi.

Kerakli reagentlar:

1. tuxum sarig'i 1 gr.
2. xloroform 20 ml.
3. 96% etanol 7 ml.
4. distillangan suv 9 ml.

Kerakli jixozlar:

1. elektron tarozi
2. menzurka
3. shisha kolba
4. shisha tayoqcha
5. Byuks
6. Termostat

Elektron tarozida tuxum sarig'idan 1 gr. o'lchab olinadi, 7 ml . 96% etanol va 7 ml. xloroform aralashmasi tayyorlanib, xom ashyoga quyib, shisha tayoqcha bilan aralashtiriladi va tezda ustiga 13 ml. xloroform qo'shiladi So'ng gomogen holatga kelguncha aralashtiriladi va 2 soatga ekstraktsiya uchun qoldirildi. 2 soatdan so'ng 9 ml. distillangan suv qo'yib aralashtiriladi va 24 soatga qorong'i joyda qoldiriladi. Bu vaqtda suv va xloroform fazalari ajralib, orasida fosfolipidlar monoqatlami hosil bo'ladi. Aralashmani byuksga solib, termostatga 400C ga 2-3 tomchi qolguncha quritish uchun qo'yiladi. Byuks devorlarida fosfolipidlar qatlami yig'ilib qolgani kuzatiladi.

Nazorat uchun savollar:

1. Fosfolipidlarni tasnifi va inson organizmidagi ahamiyati.
2. Tuxum sarig'idan fosfolipidlarni ajratib olish jarayoni.
3. Farmasevtika sanoatida fosfolipidlar asosida tayyorlanadigan dori vositalari haqida ma'lumot bering.

Mavzu: Sutdan kazein ajratib olish. Fermentlar olish usullari



Kerakli asbob va reaktivlar: O'lchov probirkasi, shtativ, probirkalar, pipetkalar, filtr qog'oz, voronka, kazein kukuni, natriy gidroksidning 10% li eritmasi, sirka kislotaning 10% li eritmasi, mis (II)-sulfatning 1% li eritmasi, konsentrlangan nitrat kislota. Sutda kazein suvda eriydigan kalsiy tuzi ko'rinishida uchraydi. Kislotali muhit yaratilsa, kalsiy tuzi parchalanib kazein cho'kadi. Bunda ortiqcha miqdorda kislota qo'shishdan ehtiyot bo'lish kerak, chunki oqsil izoelektrik nuqtadan past pH (kazeinning izoelektrik nuqtasi pH-4,7 ga teng)

ko'rsatkichida qayta zaryadlanib erib ketishi mumkin.

Ishning bajarilishi. 2 ml sut olib, teng miqdordagi distillangan suv bilan suyultiriladi va uning ustiga 2 tomchi 10% li sirka kislota qo'shiladi. Kazeinning pag'a-pag'a cho'kmasi paydo bo'ladi, cho'kma filtrlab olinib, distillangan suv bilan yuviladi. Cho'kmadan ozgina miqdorda olib oqsilga xos rangli reaksiyalar qilish (biuret, Millon, Adamkevich, Ksantoprotein va boshqalar) uchun ishlatiladi.

b) KAZEINNI GIDROLIZ QILISH VA GIDROLIZATDAGI FOSFAT KISLOTANI ANIQLASH

Kerakli asbob va reaktivlar: probirkalar, shisha nay o'tkazilgan probka, asbest to'r, shtativ, gaz gorelkasi, voronka, filtr qog'oz, kazein kukuni, natriy gidroksidning 10% li eritmasi, konsentrlangan nitrat kislota, molibden reaktivi.

Ishning bajarilishi. 100 mg kazein kukuni 3 ml 10% li o'yuvchi natriy eritmasida eritiladi. Probirkani shisha nay o'tkazilgan probka bilan (sovitgich sifatida) berkitiladi va asbest to'r bilan jihozlangan shtativga mahkamlab, qizdiriladi (7-rasm). 1 soatdan keyin gidroliz to'xtatiladi va suyuqlik filtrlab olingach, filtrdan 2—3 tomchi olib, unga 1 ml molibden reaktivi qo'shib qizdiriladi. Limon sarig'i rangli ammoniy-fosfomolibdat cho'kmasi hosil bo'ladi.

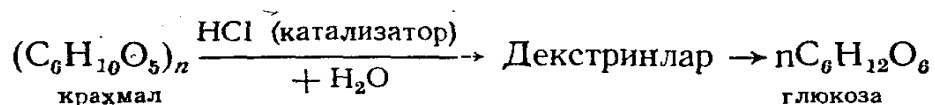
Tirik hujayra izotermik ximiyaviy mashina hisoblanadi, bu mashina normal - to'xtovsiz ishlab turishi uchun fermentlar deb ataluvchi biologik katalizatorlar bo'lishi kerak. Fermentlar tabiatan oqsil molekulalari bo'lib, har bir ferment ma'lum bir tipdagi ximiyaviy reaksiyani katalizlaydi. Ular genlar ta'sirini ro'yobga chiqaradigan hujayraning ishchi apparatidir. Fermentlar anorganik katalizatorlardai o'ziga xosligi, katalitik aktivligi va mo'tadil sharoit, ya'ni o'rtacha temperatura va vodorod ionlarining fiziologik konsentrasiyasida ta'sir qila olishi bilan afzal hisoblanadi. Ular ko'p bosqichli murakkab reaksiyalarni millisekundlarda ketishini ta'minlaydi. Tirik hujayralarda fermentlar ishtirokida ketadigan ximiyaviy reaksiyalarning yana bir nodir xususiyati shundaki, bunda maxsulot to'liq hosil bo'ladi va keraksiz qo'shimcha moddalar ajralib chiqmaydi. Fermentlar minglab ximiyaviy reaksiyalarni tezlashtiradi, hujayralardagi moddalar almashinuvv fermentlar ishtirokida boradi. Fermentlar tabiatiga ko'ra katalizatorlar bo'lganligi uchun, ular ta'sirida termodinamik jihatdan

imkoni bor reaksiyalargina amalga oshirilishi mumkin. Bunga fermentning substrat (reaksiyaga kirishuvchi modda) bilan oraliq kompleks hosil qilnshi natijasida katalizlanadigan reaksiyaning aktivlanish energiyasini pasaytirishi evaziga erishiladi. Fermentlar ximiyaviy tarkibi jihatidan oqsil moddalar bo'lib, yuqori molekulyar massaga (masalan, ribonukleazaning molekulyar massasi —12700 bo'lsa, piruvat degidrogenaza kompleksiniki 4000000 ga teng) va kolloid xossaga ega. Fermentlar tarkibiga ko'ra bir komponentli (oddiy oqsillar) va ikki komponentli (murakkab oqsillar) bo'ladi. Ikki komponentli fermentlarda oddiy oqsil qismi apoferment deb, quyi molekulyar termostabil prostetik gruppasi koferment deb ataladi. qoferment sifatida vitaminlar, nukleotidlar, tarkibida porfin yadrosi bo'lgan gem tabiatli moddalar, uglevodlarning fosforli efirlari, kichik molekulali metabolitik aktiv peptidlar va boshqalar yashtirok etadi. Fermentlarning koferment qismi oqsil qismi bilan turli darajada bog'langan..

Fermentlarni toza holatda ajratib olish ancha murakkab. Hozirgi vaqtda mikroorgannzmlardan 80, o'simlik va hayvon to'qimalaridan 150 dan ortiq fermentlar toza kristall holda ajratib olingan. Fermentlar turli biologik suyuqliklar: qon, sut, ovqat hazm qilish shiralarining hujayra protoplazmasi, uning struktura elementlari tarkibida adsorбилangan holatda bo'ladi. Fermentlarni ajratib olish uchun hujayra qobig'ini buzish, to'qimani gomogenizasiya qilish, turli tuz eritmaları va organik erituvchilar yordamida ekstraksiya qilish kerak. Fermentlarni ajratib olish ishlari 0 C atrofida (sovuq xonalarda), agar organik erituvchilar ishlatilsa, 0 dan past (1 — 2 — 5°C da) temperaturalarda olib borilishi kerak. Aks holda ferment aktivligini yo'qotib qo'yadi. Hozirgi vaqtda mingdan ortiq fermentlar ma'lum bo'lib Xalqaro Bioximklar Ittifoqining fermentlar bo'yicha komissiyasi 1961 yilda ularning klassifikasiyasi va nomlanishini ishlab chiqqan. Har bir fermentning nomeri to'rtta sonidan tarkib topib, bu sonlar turli ma'noni anglatgani uchun nuqtalar bilan ajratilgan.

FERMENTLARGA XOS REAKSIYALAR

Kerakli asbob va reaktivlar: shtativ, probirkalar, pipetkalar, naq o'tkazilgan probka, gaz gorelka yoki spirt lampasi, suv termometri, suv hammomi, kraxmalning 1% li eritmasi, xlorid kislotaning 10% li eritmasi, Lyugol eritmasi, natriy gidroksidning 10% li eritmasi, mis (II)- sulfatning 1% li eritmasi, kraxmalning 0,3 M natriy xloriddagi 1% li eritmasi, distillangan suv, 10 marta suyultirilgan so'lak. Fermentlar anorganik katalizatorlardan bir qancha xossalari bilan farq qiladi. Fermentlar yuqori darajada o'ziga xos biologik katalizatorlardir. Anorganik va sun'iy katalizatorlar esa yuqori temperatura (100 — 1000°), kuchli kislotali yoki kuchli ishqoriy muhit, yuqori bosim sharoitida optimal aktivlikka ega bo'ladi. Bunday sharoit abiotik muhit hisoblanadi. Anorganik va biologik katalizatorlarning aktivligini kraxmalning gidrolizlaiishi misolida solishtirib ko'rish mumkin. Kraxmal xlorid yoki sulfat kislotaga ta'sirida uzoq vaqt qaynatilgandagidrolizlanadi, avval dekstrinlarga, so'ngra glyukozaga aylanadi:



Kraxmal fermentlar (amilaza) ta'sirida, g`37°C da, bir necha minutda, disaxarid — maltozagacha parchalanadi. Kraxmal yod bilan ko'k rang beradi, qaytaruvchanlik

xususiyatiga ega emas. Hidroliz mahsulotlari esa aksincha yod bilan bii afsha, qizil, jigar rang-sariq tus beradi, qaytaruvchanlik xususiyatiga ega. Shuning uchun kraxmal kislotalar yoki fermentatlar ta'sirida gidrolizlansa, rangli reaksiyalar yordamida bu prosessning borishini kuzatib turish mumkin.

1-tajriba. Kraxmalni xlorid kislota ishtirokida gidrolizlash.

Ishning bajarilishi. Probirkaga 2 ml 1 % li kraxmal olib 1 ml 10% li xlorid kislota eritmasidan qo'shiladi. Probirka og'zi gaz o'tkazuvchi nay o'rnatilgan probka bilan berkitiladi va 10 minut davomida oxista qaynatiladi, so'ngra 2 ta probirkaga 10 tomchidan gidrolizatdan quyib, birinchisiga 1—2 tomchi Lyugol eritmasi tomiziladi. Ikkinchisiga 10 ml 10% li o'yuvchi natriy, 5 tomchi 1% li CuSO_4 eritmasi qo'shib, qizdiriladi. Trommer reaksiyasi natijasida probirkadagi suyuqlik ko'k rangga kirs, kraxmal gidrolizlanmagani, har ikkala probirkadagi suyuqlik sariq yoki qizil rangga kirishi kraxmal gidrolizlanganidan darak beradi.

2-tajriba. Kraxmalning fermentatlar va kislotalar ta'sirida gidrolizlanishi.

3 ta probirkaga kraxmalning 0,3% li NaCl eritmasidagi 1% li eritmasidan 10 tomchidan quyib, birinchisiga 10 marta suyultirilgan so'lakdan 5 tomchi, ikkinchisiga 10% li xlorid kislota eritmasidan 5 tomchi, uchinchi probirkaga 5 tomchi suv (kontrol) quyib uchala probirka 38° li suv hammomida 10 minut davomida isitiladi. Ko'rsatilgan vaqt o'tgandan keyin probirkalardagi suyuqliklarni 2 ga bo'lib, bir qismi bilan kraxmalga yod ta'sir ettirish, ikkinchi qismi bilan Trommer reaksiyalari qilib ko'riladi. Tajribalarning natijalari jadval ko'rinishida qayd etiladi.

3-jadval

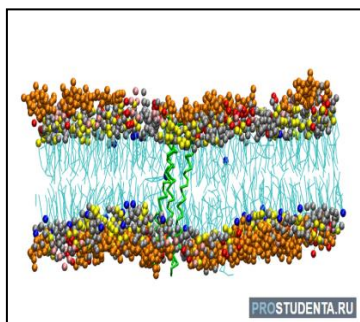
Kraxmalning anorganik va biologik katalizator ta'sirida gidrolizlanishi

№	Substrat	Katalizator	Temperatura	Kraxmalning yod bilan reaksiyasi	Trommer reaksiyasi	Xulosa

Nazorat uchun savollar:

1. Sutdan kazein ajratib olish.
2. Fermentlar olish usullari.
3. Kazeinni gidriliz qilish va gidrolizatdagi fosfat kislota aniqlash
4. Fermentlarga xos reaksiyalar.

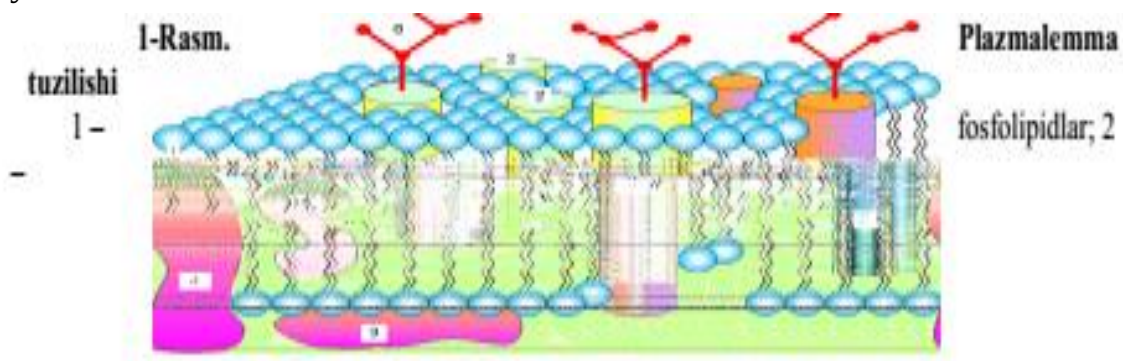
Mavzu: Dukkaklilar bargidagi lipidlarni aniqlash.



Mashg'ulot maqsadi: Dukkakli (mosh, no'xat, loviya) o'simliklar tarkibidagi lipidlarni organik erituvchilar bilan ajratib olish.

Mavzuning ahamiyati: Talabalar dukakkli o'simliklar tarkibidagi lipidlarni organik erituvchilar yordamida ajratib olish usuli haqida ma'lumotga ega bo'ladilar

Ishning nazariy qismi: 1939 yilda Eyxerman soya o'simligidan fofotidilxolin fraksiyasini ajratib oldi. Ushbu ajratib olingan fraksiya «essensial fosfolipidlar» deb ataldi, keyinchalik esa «letsitin» deb nomlandi. Fosfolipidlar – glitserofosfat kislotaning murakkab efirlari hisoblanadi. Yog' kislotalari va triglitseridlardan farqli o'laroq fosfolipidlar energiya manbai sifatida emas, balki strukturaviy vazifasini bajaradilar. Hujayra membranalarining asosiy qismi fosfolipidlardan va oz miqdorda xolesterin molekulalaridan iborat. Fosfolipidlar barcha membranalarining normal tuzilishini ta'minlanganligi uchun xujayradagi barcha funksiyalar fosfolipidlarga bog'liq. Organizmning yoshi keksaygan sari membranalaridagi xolesterin molekulalarining miqdori ortib, fosfolipidlar miqdori kamayadi. Barcha fosfolipidlar aterosklerotik (blyashka) laxtalarni chiqarib yuborish xususiyatiga ega. Muntazam ravishda qon plazmasidan laxta ichiga xolesterin oqimi kelib tushadi va aksincha. Fosfolipidlar laxta ichidagi xolesterining «urib» chiqaradi. Agar laxta kalsiy tuzlari bilan to'yingan bo'lsa, ularning so'rilishi qiyin bo'lib, faqat jarrohlik yo'li bilan olib tashlanadi. Xolesterin almashinuvida fosfolipidlarning ahamiyati katta.



membranalarining boshqa lipidlari; 3 –periferik joylashgan oqsil; 4 – yarimintegral oqsil; 5 – integral oqsil; 6 – glikokaliks oligosaxaridlari; 7 – politopik (glikoprotein); 8 – yarimintegral murakkab oqsil (glikolipoprotein).

Glitserofosfolipidlar

Glitserofosfolipidlar molekulasidagi fosfat kislota guruhiga murakkab efir bog'i yordamida HO tutuvchi qutubli molekula birikkan bo'ladi. Bunda X - HO-tutuvchi qutbli molekula (qutbli guruhlanish). Fosfolipidlarning nomlanishi ularning tarkibidagi u yoki bu qutbli guruhning bor yo'qligiga qarab hosil qilinadi. Hidrofob

xususiyatidan kelib chiqqan holda moy va xolesterinlar qonda erkin holatda harakatlana olmaydilar. Fosfolipidlar molekulasiining gidrofob qismi moy va xolesterin bilan bog'lanib, gidrofil qismi esa suv yoki qon bilan bog'lanadi. Moylar qonda xilomikronlar ko'rinishida harakat qiladi. Xilomikron – bu fosfolipidlar molekulalari bilan qoplangan moy tomchisidir. Fosfolipidlarning yog' kislotalarini saqlagan qismi moy tomchisiga birikadi. Suvda eriydigan triglitserid qismi esa tashqariga yo'naltirilgan bo'ladi shu tarzda xilomikronlarning sferik moddalari suvda qisman eriydigan emulsiya hosil qiladi va qon oqimida harakatlanish qobiliyatini ta'minlaydi.

Moy tomchilaridan farqli o'laroq xolesterin tomchilari fosfolipidlar va oqsillardan tashkil topgan qobiq bilan o'ralgan bo'ladi. Ushbu qobiq lipoproteid deb atalib, uning tarkibida xolesterinlar oz miqdorda bo'lib, fosfolipidlar miqdori yuqori bo'lsa, bu lipoproteid kichik o'lcham va yuqori zichlikka ega bo'ladi va yuqori zichlikka ega lipoproteidlar deb ataladi. Agar lipoproteid zarrachasi ko'p miqdorda xolesterin va oz miqdorda fosfolipidlar saqlasa, ushbu zarrachaning o'lchami katta bo'lib, zichligi past bo'ladi. Ularga quyi zichlikka ega bo'lgan lipoproteidlar deb ataladi. Yuqori zichlikka ega bo'lgan lipoproteidlar xolesterinni biriktirib, uni jigarga tashib beradi. Jigarda ushbu xolesterin o't kislotalarining hosil bo'lishiga sarflanadi.

Xolesterining asosiy qismi o't kislotalarini hosil qilishga, 3% esa jinsiy gormonlarni xosil qilishga sarflanadi. Quyi zichlikka ega lipoproteidlar laxtaga xolesterinni tashib beradilar. Agar laxta xali shakllanmagan bo'lsa, xolesterin ushbu laxtani hosil qiladigan xujayra tuzilmalariga tashib beradi. Yuqori zichlikka ega bo'lgan lipoproteidlar esa laxtalardagi xolesterinni chiqarib tashlaydi. Kundalik xayotda QZL (quyi zichlikdagi lipoproteidlar) «yomon» xolesterin deb ataladi, YuZL (yuqori zichlikdagi lipoproteidlar) esa «yaxshi» xolesterin deb ataladi. Bundan tashqari YuZL - α -xolesterin, QZL - β -xolesterin deb xam ataladi. Organizmga tashqaridan fosfolipidlar kiritilganda α -xolesterin miqdori oshadi, β -xolesterin miqdori miqdori esa kamayadi. Bunda laxtadan qancha xolesterining o'tish oqimi, qondan laxtaga xolesterinning o'tishi oqimidan ortib boradi. Bunga sabab nafaqat fosfolipidlarning xolesterinni emulsiya ko'rinishiga keltirishi, balki fosfolipidlarning antioksidant ta'sir ko'rsata olishidir.

Fosfolipidlar erkin radikallarining oksidlanishiga yo'l qo'ymaydi. Shuning uchun QZL lar agressiv erkin radikallar tomonidan parchalanmaguncha QZL dagi xolesterin laxtaga (yoki laxtani hosil qiladigan hujayraga) tashib berilmaydi. Lipidlar geterogen birikmalar guruhini tashkil etib, o'ziga xos xususiyatlaridan biri ularning xloroform, dietil efiri, petroley efiri, benzol kabi organik erituvchilarda erish xususiyatidir. Pishib etilgan dukkakli o'simliklarning lipidlari, asosan, hujayra sferosomalarida va vezikulalarida to'planadi. Lipidlarning miqdori dukkakli o'simliklarning naviga, kelib chiqishiga, atrof muhit sharoitiga, o'simlik etishtirilgan tuproqning turiga bevosita bog'liq bo'ladi.

Dukkakli o'simliklar tarkibidagi lipidlarda almashinmaydigan yog' kislotalari yuqori miqdorda mavjud bo'lib, ular inson organizmi uchun muhim fiziologik funksiyalarini bajaradilar. Dukkakli o'simliklarning tarkibida neytral lipidlar, fosfolipidlar va glikolipidlar mavjud. Inson organizmida lipidlar biosintezi etarli miqdorda sintez bo'lmaganligi sababli ushbu lipidlar oziq-ovqat yoki dori vositalari ko'rinishida qabul qilinadi.

Dukkakli o'simliklar to'yingan va to'yinmagan yog' kislotalariga boy bo'lganligi uchun ulardan lipidlarni ekstraksiyalash maqsadga muvofiq. Yong'oq, no'xot, nut, mosh tarkibida olein va linol kislotalari, soya va loviyada esa bundan tashqari linolen va palmitin kislotalar ham mavjud. Linol va linolen kislotalarning metabolitik parchalanish natijasida araxidon va dokozegeksagen kislota kabi to'yinmagan yog' kislotalari hosil bo'ladi. Ushbu 2 ta yog' kislotalari hujayra strukturasining shakllanishi, normal o'sishi, barcha to'qimalarning normal faoliyat ko'rsatishini, shuningdek prostaglandin sintezini ta'minlaydi. Morxauer va Xolmanning kalamushlarda o'tkazgan tadqiqot natijalariga ko'ra to'yinmagan yog' kislotalari xolesterin bilan bog'lanib efir hosil qiladi va natijada jigar hamda qon tarkibidagi xolesterin miqdori kamayadi. Linol va linolen kabi almashmaydigan yog' kislotalarining tanqisligida xolesterin to'yingan yog' kislotalari bilan efir hosil qilib, natijada xolesterining metabolik faolligi pasayadi, xolesterining miqdori ortib boradi, qon tomirlarining ichki devorlarida to'planadi va aterosklerozning kelib chiqishiga olib keladi.

Hozirgi kunda hayvon tabiatga ega bo'lgan moylar o'rniga eryong'oq, soya kabi o'simliklardan olingan moylar ishlatilib, qondagi xolesterining miqdorini kamayishiga erishilmoqda. Ko'pgina dukkaklilar urug'idabitta to'yinmagan yog' kislotalaridan biri mavjud bo'ladi bu linol yoki linolen yog' kislotalaridir. Masalan, soya va yong'oqda asosiy yog' kislotalari olein va linolen kislotalari tarzida taqdim etilgan. Dukkaklilar urug'i tarkibidagi lipidlar bir necha sinfga bo'lingan, bular neytral lipidlar, fosfolipidlar va glikolipidlardir. Urug' tarkibidagi ushbu sinf yog'larining miqdori o'simlik navi va turiga bog'liq bo'ladi. Ko'pgina dukkaklilar urug'i tarkibida neytral lipidlar miqdori ko'p bo'lib, fosfova glikolipidlar ham ma'lum miqdorda uchraydi.

Soya urug'i tarkibida 89% neytral lipidlar, 10% fosfolipidlar va 2% glikolipidlarni tashkil etadi. Soya urug'i tarkibidagi fosfolipidlar – sotuvga kelib tushadigan letsitin preparatlarining asosiy miqdorini tashkil etadi. Fosfolipidlar va glikolipidlar – urug' membranasining asosiy komponentlaridan biridir. Neytral lipidlar asosan triglitseridlardan va oz miqdorda yog' kislotalari – sterin va sterin efirlaridan tashkil topgan. No'xot urug' tarkibida o'nta turdagi neytral lipidlar mavjud bo'lib, ulardan asosiylari triatsilglitseridlar, erkin sterinlar va sterin efirlari, minor komponentlariga monoglitseridlar, diglitseridlar, erkin yog' kislotalari, mum va ba'zi pigmentlar kiradi. Ko'pgina tarkibi o'rganilgan dukkaklilarning neytral lipidlar fraksiyasidagi yog' kislotalari, fosfolipidlar va glikolipidlar palmitin, olein, linolen va linol kislotalari tarzida taqdim etilgan.

AMALIY QISM

Kerakli reagentlar:

1. Xloroform;
2. Distillangan suv ;
3. Benzol;
4. Izopropanol;
5. 1% li NaCl.

Hom ashyo:

1. Sabzi;
2. Ismaloq barglari;
3. Dukkakli o'simlik donlari (mosh, no'xat, loviya) .

Kerakli jihozlar:

1. Voronkali filtr (so'rib oluvchi filtr);
2. Pichoqli gomogenizator;
3. Sentrifuga ;
4. Vakuum bug'latgich.

Ishni bajarish tartibi: Dukkakli o'simlik xom ashyosidan (mosh, no'xot, loviya) 100 gr. maydalanib, oz-ozdan 300 ml issiq izopropanol solinadi. Aralashma 1-2 daqiqa davomida pichoqli gomogenizatorida gomogenizatsiyalanadi. Issiq gomogenat so'rib oluvchi filtrda filtrlanib, qoldiq 200 ml issiq izopropanol bilan yuviladi va 200 ml xloroform-izopropanol (1:1) aralashmasi bilan takroran gomogenizatsiyalanadi. Gomogenat filtrlanadi, qoldiq filtrda avval xloroform-izopropanol (1:1) aralashmasi bilan, so'ng xloroform bilan yuviladi. Birlashtirilgan filtratlar vakuum bug'latgichdan bug'latiladi, qoldiq 200 ml xloroformda eritiladi. Eritma 100 ml li suv bilan bir necha marta bo'lib-bo'lib yuviladi, shu maqsadda NaCl ning 1% li eritmasini ham qo'llash mumkin. Xloroformli eritma benzol bilan eritiladi va 30-35 OS da vakuumli quritgichda bug'latiladi. Qoldiq darhol 25 ml xloroformda eritiladi, eritma esa zarur bo'lsa sentrifuga yordamida ajratib olinadi.

Nazorat uchun savollar:

1. Lipidlar manbai sifatida dukkakli o'simliklarning qo'llanilishi haqida ma'lumot bering.
2. Inson organizmida to'yingan va to'yinmagan yog' kislotalarining ahamiyati haqida ma'lumot bering.
3. Dukkakli o'simliklar tarkibidagi lipidlarni organik erituvchilar yordamida ekstraksiyalash texnologik jarayonining bosqichlarini izohlab bering.
4. Organizmning yoshi keksaygani sari membranada xolesterin va fosfolipidlar miqdori qanday o'zgaradi?
5. Xolesterinni organizmda sarflanishi qanday taqsimlangan?

Mavzu: Aminokislotalarning qog'ozdagi xromatografiyasi



Mashg'ulot maqsadi: Xromatografiya usullarida aminokislotalarni tozalash va ajratib olishni o'rganish. Aminokislotalarning R_f ko'rsatkichini aniqlash.

Mavzuning ahamiyati: Xromatografiya usullari haqida umumiy tushunchaga ega bo'lish. Moddalarni tozalash va aniqlashning xromatografik usullari haqida bilimga ega bo'lish.

Ishning nazariy qismi: Xromatografiya - komponentlarning qo'zg'almas faza qavatidan harakatdagi faza oqimi orqali o'tganda taqsimlanishi hisobiga amalga oshadigan ajralishga asoslangan

moddalar va ular ajralishlarining tahlil etishning fizik-kimyoviy usulidir. Xromatografik jarayonlar asosida ko'p marta takrorlanadigan sorbsiya va desorbsiya jarayonlari mavjudki, bunda komponentlar qo'zg'almas va harakatdagi fazalar o'rtasida taqsimlanish koeffitsientlarining farqi hisobiga ularning ajralishi yuz beradi. Xromatografiya asoschisi M.S.Tsvet bo'lib, hozirda bu usul ko'pgina bioximik tahlillarda keng qo'llanilmoqda. M.S.Tsvetning xromatografik usuli turli tabiatdagi moddalar aralashmalarining ajralishi va tahlilini ta'minlovchi universal usuldir. Xromatografiyaning eng muhim afzalligi sifatida bir vaqtning o'zida ajratish, identifikatsiya, miqdoriy baxolash va moddalarni toza holda ajratib olish, sorbat va sorbentlarning fizik-kimyoviy xossalarni ifodalovchi bir qancha ma'lumotlarni olish imkoniyatini qayd etish mumkin. Ohirgi yillarda xromatografiya usullari ko'pgina biokimyoviy kuzatuvlarda keng ko'lamda qo'llanilmoqda. Bu usul biokimyoviy izlanishlar uchun foydali bo'lib, gormonlar, vitaminlar, antibiotiklar va boshqa biologik faol moddalarni kuzatish ishlarida qo'llanilib kelinmoqda. Xromatografiya usuli davolash muassasalarida, klinik tahlillarni aniqlashda ham ishlatilib kelinmoqda. 1850-1910 yillar davrida ba'zi izlanuvchi-olimlar -Runge, Shenbeyn va boshqalar qog'oz xromatografiyasi usulini qo'llaganlar. Shuningdek, xromatografiya – molekulalarning differensial migratsiyasi hisobiga amalga oshadigan, ya'ni molekulalarning turlicha tezlikda harakatlanishi hisobiga boradigan ajralish jarayonidir.

Murakkab birikmalarning sifat va miqdoriy tahlili bilan bir qatorda xromatografiya vositasida yana quyidagi vazifalarni amalga oshirish mumkin:

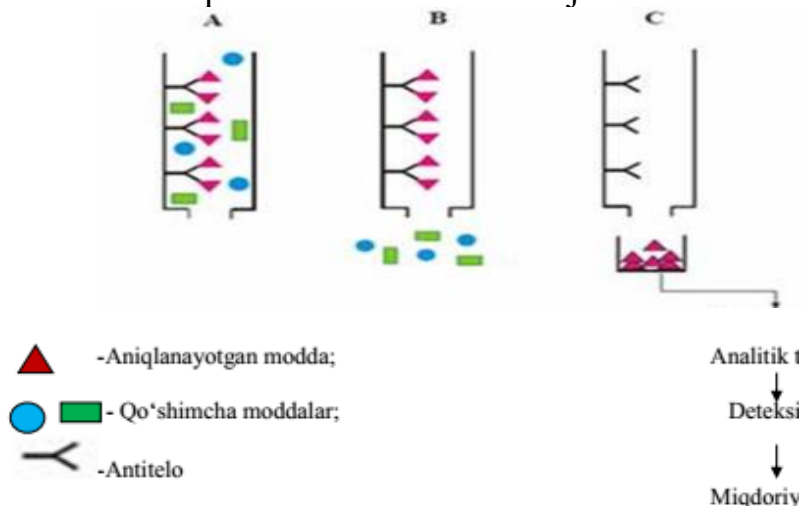
- 1) Moddalarni identifikatsiyalash va ular orasidagi farqni aniqlash;
- 2) Murakkab aralashmani alohida komponentlarga ajratish;
- 3) Moddaning chinligi va tozaligini aniqlash;
- 4) Tahlil qilinayotgan moddani ortiqcha qo'shimcha moddalardan tozalash;
- 5) Suyultirilgan eritmalaridan ma'lum moddani ajratish va uning konsentratsiyasini oshirish;
- 6) Sanoat jarayonlarini nazorat qilish va avtomatlashtirish.

Xromatografiya - ajratish usullari o'rtasida molekulararo o'zaro ta'sirlarning qo'llanilishi

hisobiga yuqori samarali ajratish imkoniyatlarini namoyon qiladigan usuldir. Shuning uchun ham va bu usul yordamida bajariladigan vazifalarning turli tumanligi xromatografiyaning ko'plab variantlarini yaratilishiga olib keldi. Har qanday xromatografik jarayonda 2ta faza: harakatsiz va harakatlanuvchi fazalar ishtirok etib, ularning orasidagi fraksiyalarga ajratilayotgan moddalar aralashmasining molekulari taqsimlanadi. Fraksiyalarga ajratishda komponentlarning kimyoviy, fizikaviy va biologic hususiyatdan foydalaniladi. Yuqoridagi jarayonlarga asoslangan holda xromatografiya usullarini ko'rib chiqamiz. Fraksiyalarga ajratish prinsipiga asoslangan klassifikatsiyao'z navbatida quydagilarga bo'linadi:

- a) Affin xromatografiyasi;
- b) Adsorbsion xromatografiya;
- c) Taqsimlanish xromatografiyasi;
- d) Gel-filtratsiya;
- e) Ion-almashinish xromatografiyasi.

Biologik modda va sorbent orasidagi biologik o'xshashlik mavjud bo'lganda affin xromatografiyadan foydalanish maqsadga muvofiq. Bunda bioaffin sorbentning matritsasiga biopolimerni kimyoviy usulda biriktiriladi. Xromatografik ustun orqali o'tayotgan elyuent, ya'ni harakatchan ikkinchi fazaga tuzlar, mochevina, detergentlar qo'shiladi yoki elyuentning rN- muhiti o'zgartiriladi. Sorbsiya, ya'ni bizga kerakli bo'lgan biopolimerlarni keraksiz qo'shimchalardan ajratishdan so'ng desorbiya jarayonni o'tkaziladi va biopolimerlar matritsadan ajratib olinadi.



Adsorbsion xromatografiya asosida ajratilayotgan moddalarning tanlangan qattiq adsorbent sirtida adsorbsiyasi yotadi. Adsorbsiyani adsorbat-adsorbent tizimida molekulararo fizikaviy Van-der-Vaals kuchlari (molekulyar xromatografiya) yoki kimyoviy moyillik kuchlari, masalan ion almashinuvchi sorbent sirtida ajratilayotgan komponentlar ionlarining almashinishidagi reaksiya jarayonlari (ion almashinish xromatografiyasi) keltirib chiqarishi mumkin. Har ikkala holatda ham ajralishni amalga oshirish uchun ajratilayotgan moddalar adsorbsiya energiyasida farq bo'lishi shart.

Taqsimlanish xromatografiyasining mohiyatini ajratilayotgan moddalarning suyuqlikda turlicha eruvchanligi tashkil etadi. Ularni ajratishning asosiy sharti-moddalar eruvchanligidagi farqdir. Lekin ajralish jarayoni bir-biri bilan aralashmaydigan harakatsiz (suyuq) va harakatchan (suyuq yoki gaz) ikki faza sirt chegarasida bo'lganligi uchun ajralish jarayoni moddaning ikki faza o'rtasida taqsimlanish koeffitsienti bilan aniqlanadi deyilsa to'g'riroq bo'ladi. Shundan xromatografiyaning ushbu variantining nomi – taqsimlanish deb kelib chiqadi. Adsorbsion xromatografiya kabi molekulalararo o'zaro ta'sir kuchlarining tabiati ajralish jarayonini ta'minlashda asosiy omil vazifasini bajaradi. Lekin ushbu variantda Van-der-vaals kuchlarining o'rni birlamchidir.

Cho'ktirish xromatografiyasining mohiyatini ajratiladigan moddalar bilan cho'ktiruvchi reaktiv o'rtasidagi reaksiya natijasida qiyin eruvchan birikmalarning hosil bo'lishi tashkil etadi. Xromatografiyaning har qaysi turlari ichida ularning rivojlanishi natijasida turli variant va ko'rinishlar paydobo'lgan. Jumladan, adsorbsion va taqsimlanish xromatografiyalarini xromatografik ustunda, qog'ozda, shisha plastinka sirtiga joylangan yupqa sorbent qavatida amalga oshirish mumkin.

Xromatografik ustunlar turli shakl va konstruksiyalarda bo'lishi mumkin. Bu omillarga bog'liq holda xromatografiyaning turli variantlari mos ravishdagi nomlarni olgan. Masalan, ustunli, qog'oz, yupqa qatlamli va h.k. Harakatdagi va qo'zg'almas fazalarning agregat holatibo'yicha klassifikatsiya. Qo'zg'almas faza agregat holati bo'yicha qattiq yoki suyuq bo'lishi mumkin, ya'ni qo'zg'almas faza sifatida adsorbsion xossani namoyon qiladigan qattiq (adsorbsion xromatografiya) yoki inert modda tutuvchi sirtiga yoyilgan suyuqlik (taqsimlanish xromatografiyasi) ishlatilishi mumkin. Harakatdagi faza esa suyuq, gaz yoki bug' bo'lishi mumkin. Shunga ko'ra xromatografiyaning to'rtta asosiy ko'rinishini ajratish mumkin: suyuqlik-adsorbsion, gaz-adsorbsion, suyuqlik-suyuqlik va gaz-suyuqlik. Mazkur klassifikatsiya gaz xromatografiyasi bo'yicha 1956 yilda Londonda bo'lib o'tgan birinchi xalqaro simpozium tomonidan tavsiya etilgan.

9- jadval

HARAKATDAGI VA QO'ZG'ALMAS FAZALAR AGREGAT HOLATLARI BO'YICHA KLASSIFIKATSIYASI

Qo'zgalm as faza	Harakatda gi faza	O'zbekcha nomi va qisqartma nomi	Inglizcha nomi va qisqartma nomi	Imkoniy variantlar
Qattiq adsorbent	Suyuq	Suyuqlik adsorbsion, SAX	Liquid solid, LSC	Molekulyar, ion almashinish, xromatografik ustunli, yupqa qavat, gradient- elyuentli
Qattiq - adsorbent	Gaz (gaz tashuvchi)	Gaz-adsorb sion, GAX	Gas-solid, GSC	Molekulyar, xromatografik ustunli, xromatermofafiya, temperaturani dasturlash
Suyuq	Suyuq	Suyuqlik	Liquid	Molekulyar,

erituvchi		suyuqlik, SSX	liquid, LLC	xromatografik ustunli, kog'oz, yupka qavat
Suyuq erituvchi	Gaz (gaz tashuvchi)	Gaz suyuqlik, GSX	Gas-liquid, GLC	Molekulyar, xromatografik ustunli, kapillyar, xromatormofafiya, temperaturani dasturlash

Yuqorida qayd etilgan usullar uslubiyot nuqtai nazaridan asosiy usullar hisoblanadi. Lekin ularning har qaysisi turli variantlarda amalga oshirilishi mumkin. Bunday variantlarning soni juda katta va xromatografiyaning rivojlanishi bilan oshib boraveradi. Shuning uchun ma'lum va amaliyotda keng qo'llaniladigan ba'zi variantlarga to'xtalamiz.

10-jadval

HARAKATDAGI VA QO'ZG'ALMAS FAZALAR HOLATI BO'YICHA XROMATOGRAFIYA TURLARI

Harakatdagi faza	Qo'zg'almas faza	Nomlanishi	
		Xususiy	Umumiy
Gaz	Adsorbent Suyuqlik	GAX GSX	GX
Suyuqlik	Adsorbent Suyuqlik	SAX SSX	SX
O'ta kritik holatdagi gaz yoki bug'	Adsorbent Suyuqlik	FAX FSX	Flyuid xromatografiya
Kolloid sistema	Qattiq va suyuq komponentlar murakkab kompozitsiyasi	---	Polifaz xromatografiya

Aminokislotalarni ajratish uchun ko'pincha qog'ozdagi tarqaluvchi xromatografiya qo'llaniladi. Bu metod ikkita faza: qo'zg'almaydigan qattiq va suvli yoki organik erituvchilar fazasi, orasida aminokislota komponentlarining ajralish darajasiga asoslangan.

Xromatografiya organik erituvchi (masalan, suvga to'yintirilgan fenol yoki butil spirti, sirka kislota va suv aralashmasi) filtr qog'oz orasidan o'tkazilganda, qog'ozga tomizilgan aminokislota eritmasi uning eruvchanligiga qarab bir-biridan ajraladi. Har xil aminokislota qog'ozda har xil tezlik bilan harakat qiladi. Aminokislotalarning harakatlanish tezligi har xil omillarga: aminokislota molekulasi tuzilishiga, organik erituvchilarda va suvda eruvchanligiga, qog'ozga adsorbsiyalanishiga, qog'oz turiga, tajribaniolib borilish sharoitiga bog'liq bo'ladi. Aminokislota organik erituvchida qanchalik yaxshi erisa, qog'ozda shuncha ko'p harakatlanadi.

Aminokislotalarni qog'ozdagi tarqaluvchi xromatografiyasining ikki xili mavjud: yuqoriga ko'tariluvchi va pastga harakatlanuvchi. Yuqoriga ko'tariluvchi xromatografiyada erituvchi qog'ozda pastdan yuqoriga qarab ko'tariladi. Pastga tushuvchi xromatografiyada esa erituvchi yuqoridan pastga qarab harakatlanadi. Har bir aminokislota qog'ozdagi o'rni, qog'ozni quritib, ningidrin bilan ishlov berib,

uni 100 °C temperaturada quritilgandan so'ng aniqlanadi. Shundan keyin qog'ozda har-xil - binafsha, ko'k, sarik, qizg'ish va jigarrang dog'lar ko'rinib qoladi.

Ishni bajarish tartibi

Reaktivlar: 1) aminokislotalar aralashmasining eritmasi (10 ml suvda 60 mg asparagin kislota, 40 mg glitsin va 50 mg leytsin eritilgan);

2) suvga to'yintirilgan fenol (100 g haydalgan fenolga 35 ml suv qo'shib, erishini tezlashtirish uchun ozgina isitiladi) ;

3) butanol-sirka kislota-suv aralashmasi (4:1:1);

4) ningidrin, 0,2% li spirtidagi eritmasi.

Asboblar: 1) termostat (37-38 °C);

2) quritish shkafi (100-105 °C);

3) katta hajmdagi probirkalar (uzunligi 18-20 sm, diametri 2-2,5 sm) po'kaklari bilan birga;

4) chizg'ich;

5) mikrokapillyarlar;

6) purkagich (pulverizator);

7) qaychi;

8) ip va igna;

9) probirkalar uchun shtativ.

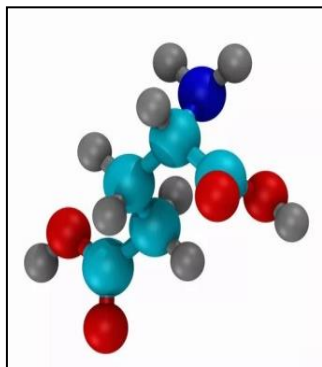
Material: maxsus yuqori sifatli xromatografiya qog'ozi.

Ishning bajarilishi: Xromatografiya qog'ozidan eni 1,2 sm, bo'yi 12-15 sm qilib kesiladi. Bir uchi igna bilan teshilib, ip o'tkazib qo'yiladi. Ikkinchi uchidan 1-1,5 sm qoldirib, oddiy qora qalam bilan kichkina doiracha chizib qo'yiladi. Shu doiracha ichiga aminokislotalar aralashmasini mikrokapillyar yordamida tomiziladi va havoda quritiladi. Quruq probirkaga 1 ml suvga to'yintirilgan fenol eritmasidan yoki butanol-sirka kislota-suv aralashmasidan solinadi (bunda probirkalar devori ho'l bo'lmasligi kerak). Tayyorlangan xromatografiya qog'ozisekinlik bilan probirkaga tushiriladi va yuqoridagi ipi po'kak bilan yaxshilab siqib qo'yiladi. Bunda qog'oz erituvchiga 0,5-1 sm.cha kirib turishi va probirka devoriga tegmasligi kerak. Probirka 37-38°C li termostatga 1,5 soatga qo'yiladi. Vaqt o'tgandan keyin qog'oz olinib, 100-105°C temperaturadagi quritish shkafida 10-12 minut davomida quritiladi. Bunda u shkaf ichiga qog'ozning bir uchidagi ip yordamida osib qo'yiladi. Qog'ozdagi erituvchi uchib ketgandan so'ng, kog'ozni shkafdan olib, unga purkagich yordamidaningidrinning 0,2% li spirtidagi eritmasi purkaladi va yana bir necha minutga quritish shkafiga osib qo'yiladi. Qog'ozda (xromatogrammada) bo'yalgan aminokislota dog'lari paydo bo'ladi. Chizg'ich yordamida ularning masofasi o'lchanadi: a) aminokislotalar aralashmasi tomizilgan joydan, to ma'lum bir aminokislota dog'iniig o'rtasigacha bo'lgan masofa, b) erituvchi siljigan masofa. Shundan so'ng har bir aminokislotaning Rf koeffitsienti hisoblanadi.

Nazorat uchun savollar:

1. Xromatografiya - ajratish usullari.
2. Xromatografiya usullarida aminokislotalarni tozalash va ajratib olish.
3. Xromatografiya turlari.

Mavzu: Erkin aminokislotalar miqdorini Syornsen usulida aniqlash.



Mashg'ulot maqsadi: O'simlik xom ashyosi tarkibidagi aminokislotalar miqdorini aniqlashni o'rganish.

Mavzuning ahamiyati: Oqsilar tasnifi va tuzilishi haqida tushuncha berish. Oqsillarni aniqlash usullari haqida ma'lumot berish. Erkin aminokislotalar miqdorini Syornsen usulida formaldegid yordamida aniqlash.

Ishning nazariy qismi: Tirik organizmlarning tarkibiy qismini tashkil etadigan birikmalarning eng muhimi va ahamiyatlisi oqsillardir. Ular hayot faoliyatining barcha jarayonlarida hal qiluvchi vazifani bajaradi. Oqsillar «proteinlar» deb xam ataladi («protos»- grekcha «birlamchi, muxim» demakdir). Oqsillar har bir organizmning tarkibiy qismi hisoblanadi. O'simliklar tarkibida ular uglevodlar, yog'lar va boshqa moddalarga nisbatan birmuncha kam bo'ladi. Shunga qaramasdan ular o'simliklardagi moddalar almashinuvi jarayonlarida kagga ahamiyatga ega. Hayotiy jarayonlarga xos bulgan barcha asosiy xususiyatlar oqsillarda uchraydi. Oqsillar fermentativ xususiyatta ega.

Moddalar almashinuvi jarayonlarida kechadigan barcha kimyoviy reaksiyalar fakat fermentlar ta'sirida katalizlanadi. Oqsillar boshqa moddalar bilan birgalikda hujayra va uning organoidlari strukturasini tashkil etib, hujayraning tanlab o'tkazish xususiyatini boshqarishda ishtirok etadi. Oqsillarga xos xususiyatlardan yana biri qisqaruvchanlikdir. Ayrim oqsillar, masalan, hayvonlar muskuli va mimoza o'simligi tarkibidagi aktin, miozin oqsillari ma'lum birikmalarda to'plangan kimyoviy energiyani mexanikaviy energiyaga aylantiradi.

Tirik organizmlarda himoya vazifasini bajaradigan va yana bir qancha xususiyatlarga ega bulgan oqsillar xam bor. Oqsillarning nihoyatda xilma-xil vazifalarni bajarishi ular juda murakkab kimyoviy tuzilganligidan dalolat beradi. O'simliklarning barcha organlarida oqsil bo'ladi. U dukkakli o'simliklarning urug'ida, ayniqsa ko'p, vegetativ organlarida 5-15% gacha bo'ladi. Oqsillar yuqori molekulali kolloid birikma bo'lib, aminokislotalardan tashkil topgan. Ular gidrolizlanganda aminokislotalargacha parchalanadi.

Oqsillarning elementar tarkibida uglerod, vodorod, kislorod, azot hamda oltingugurtdan tashkil topgan. Ular tarkibida ba'zan fosfor xam uchraydi. Oqsil tarkibidagi azot mikdori doimiy bulib, o'rta hisobda 16 % ni tashkil qiladi. Shuning uchun ko'pincha tekshirilayotgan mahsulotlardagi, masalan, em- xashak va oziqlardagi oqsil tarkibidagi azot miqdoriga qarab aniqlanadi. Buning uchun oqsil tarkibidagi azot miqdorini 6.25 ga ko'paytirish kifoya. 100 % oksil tarkibidagi azot 16% ga teng, demak, $100:16=6.25$. Ba'zi oqsillar tarkibida yod, mis, marganets kabi metallar ham uchraydi. Tabiatda uchraydigan oqsillar turli ko'rinishda, ko'pchiligi kolloid holda bo'ladi.

Oqsillar tuzilishi jihatdan ikki guruhga bo'linadi. Bularga albumin va globulinlar kiradi. Ular bir-biridan fizik-kimyoviy xossalari va aminokislota tarkibining o'ziga xosligi bilan farqlanadi. Murakkab oqsillar tarkibiga kirgan oqsil bo'lmagan - prostetiklar guruhiga ko'ra etti turga bo'linadi. Nukleoproteidlar - DNK, RNK tutuvchi oksillar; fosfoproteidlar - fosfor kislota; xromoproteidlar—buyovchi moddalar, pigmentlar, gel Flavın tutuvchi oqsillar; glikoproteidlar - karbon suvlar ; lipoproteidlar - yog'lar, metallloproteidlar – metallar va murakkab fermentlar - vitaminlarni tutuvchi oqsillar.

Aminokislotalarning tartib bilan bir tekisda polipeptid zanjirda joylashishi oqsilning birlamchi strukturasi deyiladi. Bu struktura mustahkam peptid bog' yordamida ushlanib turadi. Birlamchi struktura oqsillarning hilma-hilligini, qanday turga oid ekanligini, fizik-kimyoviy xossalarini va keyingi strukturalarini belgilab beradi. Polipeptid zanjirning spirallanishi, (al'fa) yoki (beta) - o'ramni hosil qilishi oqsilning ikkilamchi strukturasi deyiladi. Ushbu struktura vodorod bog'lari yordamida mustahkamlanadi. Globulyar oqsillarga (alfa)- o'ram, fibrillyar oqsillarga (beta)- o'ram kiradi. O'ralgan polipeptid zanjir kuchsiz ion, Vander-Vaals bog'lari yordamida taxlanib, shakllanadi.

Oqsillarning fazoviy shakllanishi uchlamchi struktura deyiladi. Oqsillarning faol yoki faolsiz holatga o'tishida uchlamchi strukturaning fazoviy shakllanishi o'zgaradi. Ayrim oqsillar bir nechta polipeptid zanjirdan iborat bo'ladi. Xar qaysi polipeptid zanjir o'zining birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi strukturasi ega. Ular protomerlar deyiladi. Bu protomerlarning bir nechtasi yagona oligomerni hosil kiladi. Bu oqsilning to'rtlamchi strukturasi.

Oqsillar to'rtlamchi strukturasi fazoviy konformatsiyasi o'zgarishi natijasida oligomerlar oqsilning faol yoki faol bo'lmagan holatga o'tishi ta'minlanadi. Oqsillar kolloid holatda bo'lib, amfoter xossalarni namoyon kiladi. Muayyan pH muhitda oqsillarning karboksil «COOH» va amino «NH₂» -guruhleri dissotsiatsiyalanishi natijasida ular neytral zaryadga ega bo'lishi mumkin. Zaryadleri neytral bo'lgan oqsil elektr maydonida yoki «+» zaryad tomonga qarab harakatlana olmaydi.

Demak, muayyan pH muhitida oqsil molekulası zaryadining neytral bo'lishi izoelektrik nuqta holati deyiladi. Bunday oqsilning turg'unligi yo'qoladi va oqsil cho'kmaga tushadi. Cho'kmaga tushgan oqsilning avvalgi fizikkimyoviy va biologik xossasi yo'kolishi mumkin. Bu ta'sir etuvchi moddaning tabiatiga bogliq bo'ladi. Bunday o'zgarishlar natijasida oqsil strukturasi buzilishi ruy beradi. Oqsil molekulası va strukturasi o'zgarishi natijasida uning fizik -kimyoviy va biologik xossalari yukolishi oqsil denaturatsiyasi deyiladi. Chuqur o'zgarishlar bilan kechadigan denaturatsiya qaytmas bo'ladi, bunda oqsilning suvda eruvchanligi butunlay yuqoladi. O'zgarish yuzaki bo'lganda -oqsil qayta suvda erib, avvalgi fizik-kimyoviy va biologik xususiatlarini tiklay oladi - denaturatsiya qaytar bo'ladi.

Oqsillarga o'tkaziladigan barcha sifat reaksiyalari yoki miqdoriy o'lchovlar, ularning tarkibidagi u yoki bu funksional guruhlarni aniqlashga yoki fizik-kimyoviy hossalari asoslanadi. Ma'lumki ,aminokislotalar formaldegid bilan reaksiyaga kirishib, metillashgan birikmalar hosil qiladi. Bunda aminokislota amin gruppasi bilan formaldegidning karbonil gruppasi o'zaro ta'sir etadi. Bu reaksiya natijasida

aminogruppa o'zining ishqoriy xususiyatini yo'qotadi, karboksil gruppasi esa ochiq koladi. Shuning uchun metillashgan birikma kislotali xususiyatga ega bo'ladi. Birikmadagi karboksil gruppasi ishqor bilan titrlash mumkin. Titrlash uchun sarflangan ishqor miqdori formaldegid bilan bog'langan amin guruh miqdoriga ekvivalent bo'ladi.

Reaktivlar:

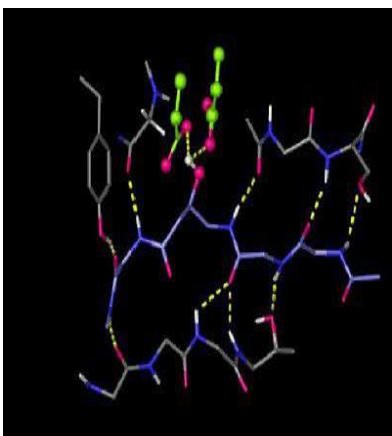
- 1) Undirilgan soya o'simtasi - 5 gr;
- 2) 0.2 n NaOH eritmasi ;
- 3) 0.2 n HCl eritmasi ;
- 4) formal aralashmasi (500 ml 40% li formalina 1 ml fenolftalein qo'shiladi).

Ishning bajarilish tartibi: 5 gramm unayotgan soya o'simtasidan olib xovonchada maydalangan shisha yordamida 5-10 ml suv bilan yaxshilab eziladi. Hovonchadagi aralashma filtr orqali 50 ml li kolbaga o'tkaziladi. Hovoncha 5-10 ml suv yordamida 2-3 marta yuvilib, filtr orqali kolbaga kuyiladi. Eritma filtrdan to'liq o'tgandan so'ng kolbaga to'lguncha distillangan suv kuyiladi. Ikkita 50 ml stakan olib, birinchisiga 20 ml kaynatib sovitilgan suv, ikkinchisiga esa 20 ml tekshirilayotgan eritmada kuyiladi. Xar ikkala stakanga 10 ml formal aralashmasidan qo'shib, ustiga ortiqcha miqdorda 0,2 n NaOH eritmasidan qo'shiladi (to'q- kizil, binafsha rang hosil bo'lguncha). So'ngra har ikkala kolbadagi ortiqcha ishqor 0,2 0.2 n HCl eritmasi yordamida och pushti rang hosil bo'lguncha titrlanadi. Sarflangan NaOH va HCl eritmalarining miqdorini hisobga olib, amin gruppasi azotining miqdori aniqlanadi. Masalan, nazorat uchun xammasi bo'lib 5 ml 0,2n NaOH kushiladi. Titrlash uchun esa 4,5 ml 0,2 n HCl sarflanadi, demak bularning farqi $5-4,5=0,5$ ml 0,2 n NaOH. $V_{NaOH} (um) - V_{HCl} (titr) = V_{NaOH} (sarf)$ Tajriba uchun esa 9 ml 0,2n NaOH kushiladi, uni titrlash uchun 1,5 ml 0,2 n HCl sarflanadi. Demak, tajriba uchun ketgan 0,2n NaOH miqdori $9-1,5=7,5$ ml 0,2 n NaOH ga teng. Tajriba bilan nazorat o'rtasidagi farq $7,5-0,5=7$ ml 0,2 n NaOH ga teng. $V_{NaOH} (sarf) - V_{NaOH} (nazorat) = V_{NaOH} (ma'lumki)$, 1 ml normal NaOH eritmasidagi 14 mg azot miqdoriga yoki 1 ml 0,2 n NaOH eritmasiga 2,8 mg azot teng bo'ladi. $m_{aminokislota} = V_{NaOH} * V_N = 7,0 * 2,8 = 19,60$ mg Dastlabki olingan ma'lumotlarning foiz xisobi quyidagicha bo'ladi: $m_{aminokislota} - V_{um.filtrat} - V_{formal} = 19,60-50-10 = 0,98$ % $V_{titr.filtrat}$ -- m xom ashyo $\times 100$ 20-5 $\times 100$ Bunda: 50 ml - filtratning umumiy xajmi; 20 ml -- titrlash uchun olingan filtrat miqdori; 5 gr -- dastlabki olingan material miqdori.

Nazorat uchun savollar:

1. Oqsillar tasnifi haqida ma'lumot bering.
2. Oqsillarning 1-2-3-4-lamchi strukturasi tushuntiring.
3. Oqsillarni aniqlash usullari haqida ma'lumot bering.
4. Syornsen usulining mohiyati nimadan iborat?
5. Syornsen usulining boshqa usullardan afzalligi va kamchiliklarini izohlang.
6. Erkin aminokislotalar miqdorini Syornsen usulida formaldegid yordamida aniqlash jarayonining texnologik sxemasini keltiring.

Mavzu: Qoramol shirdonidan pepsin ajratib olish uchun xom ashyo tayyorlash.



Ishni bajarish tartibi: Tabiiy xom ashyodan pepsin fermentini ajratish

Kerakli jihozlar:

- muzlatish kamerasi
- termostat
- go'sht qiymalagich
- chinni idish
- magnit aralashtirgich
- suv hammomi
- nutch-filtr

- pH-metr
- liofil yoki termoradiatsion quritkich
- pergament paketlar

Kerakli reagentlar:

- qoramol oshqozoni shilliq qavati
- distillangan suv
- kontsentrlangan xlorid kislota
- osh tuzi (natriy xlorid)
- etil spirti (96%)
- atseton (suvsizlantirilgan)

Pepsin fermenti olish uchun xom ashyo sifatida sog'lom, normal rivojlangan qoramol oshqozonining shilliq qavatidan foydalaniladi. Yangi so'yilgan qoramol oshqozonining shilliq qavati ajratilib, iliq suvda yuviladi. So'ngra xom ashyo muzlatgichda past (-30-60°C) haroratda 3soat qoldiriladi. Muzlatilgan xom ashyo termostatda 27°C haroratda 3soat muzdan tushiriladi. Muzlatish va muzdan tushirish (defrostatsiya) jarayoni 2-3 marta takrorlanadi. Muzdan tushirilgan xom ashyo kichik bo'laklarga (2-3mm) maydalanadi. Maydalash uchun go'sht qiymalagichdan foydalanish mumkin. Maydalangan xom ashyodan 5gramm olinib, chinni idishga solinadi. Ustiga 15ml distillangan suv quyiladi va 5daqqa magnit aralashtirgichda aralashtiriladi. Aralashmaga kontsentrlangan xlorid kislota qo'shiladi va ekstraksiyalanadi.

Ekstraksiya davomida aralashma pH ko'rsatkichi=2-2.2bo'lishi kerak. Ekstraksiya suv hammomida 43-45°C haroratda 100 daqiqa to'xtovsiz aralashtirilib turilgan xolda olib boriladi. 100 daqiqadan so'ng aralashma termostatga 50-60 soat qo'yiladi. Termostat harorati 35-37°C ga keltirilgan bo'lishi kerak. 50-60 soatdan so'ng idishning o'rta qismida tiniq avtolizat hosil bo'ladi. Avtolizat dekantatsiyalanadi. Idishning yuqori qismini yog'lar va lizisga uchramagan to'qimalar, eng pastki qismini esa avtolizlanmagan xom ashyo tashkil etadi. Idishning pastki qismidagi massani qayta avtolizlab qo'shimcha pepsin olish mumkin. Dekantat

sovutiladi (18-20°C). pH ko'rsatkichi tekshiriladi va xlorid kislota qo'shib, pH=2.0-2.2ga keltiriladi. Xlorid kislota qo'shishda dekantat aralashtirilib turilishi lozim.

So'ngra dekantatga 230-250g/l miqdorda natriy xlorid tuzi qo'shiladi ya'ni 1litrlar dekantatga 230-250gramm tuz solinadi. Aralashma yana 2soat dekantatsiyaga qoldiriladi. Bunda pepsin idish yuzasiga qalqib chiqadi. Idishning pastki qismidagi suyuqlik esa dekantatsiyalanadi. Idishda qolgan pepsin liofil quritkichda yoki termoradiatsion quritkichda 30-35°C haroratda quritiladi.

Quritilgan pepsin qumoqlanib qoladi. Shuning uchun u chinni xovonchada maydalanadi. Maydalangan pepsinga 3 xissa ko'p miqdorda 96% etil spirti solinadi (masalan, 5gramm pepsin uchun 15gramm spirt). Aralashma nutch-filtrda quruq kukun hosil bo'lguncha filtrlanadi. Spirt bilan olib borilgan ushbu jarayon 3marta takrorlanadi. Keyin yuqoridagi ishlar suvsizlantirilgan atseton bilan olib boriladi. Faqat atseton 3 xissa emas, 2 xissa ko'p miqdorda qo'shiladi. Tayyor bo'lgan preparat 0.1, 0.25, 0.5 va 1kg bo'lgan pergament paketlarga 2 qavat qilib qadoqlanadi. Preparat salqin va quruq joyda yoki muzlatgichda 1yil saqlanishi mumkin. 20 ta qoramol oshqozonidan 1kg pepsin ajratib olish mumkin.

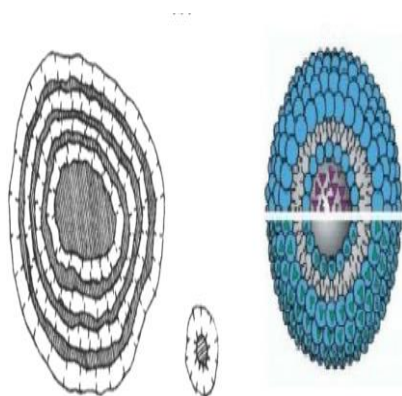


-rasm. Pergament paketga qadoqlangan pepsin (a), pepsin kristallari (b)

Nazorat uchun savollar:

1. Pepsin fermenti olish uchun qanday xom ashyodan foydalaniladi?
2. Pepsin qanday ferment?
3. Ishni bajarilishi tartibini aytib bering.

Mavzu: Pepsinni liposomal formasini olish.



Laboratoriya ishining maqsadi: pepsinni liposomal formasini olish texnologiyasini organish.

Mavzuning ahamiyati: proteolitik fermentlar, ularning xossalari va farmatsiyadagi o'rni haqidagi bilimlarni oshirish.

Hozirgi kunda tibbiyotda immobillangan preparatlar ishlatish odat tusiga kirmoqda. Bu preparatlar dori moddaning fizik va kimyoviy usulda tashuvchi-yordamchi moddalar bilan bog'langan shakli bo'lib, uzoq muddatga ta'sir ko'rsatadi. Tashuvchi modda -matritsa

sifatida sun'iy va tabiiy yordamchi moddalar ishlatiladi. Immobillangan preparatlar to'qimalarni qitiqlamaydi. Matritsa sifatida ishlatiladigan sopolimerlar esa zaharli moddalarni o'ziga shimib oladi. Bunday dori shaklida fermentlar, gormonlar, mukopolisaxaridlar, temir ishlab chiqaruvchi dekstranlar, albuminlar, globulinlar, nuklein kislotalar, interferonlar ishlab chiqarilmoqda.

Immobillangan preparat olish uchun organik va anorganik moddalar ishlatiladi. Ular quyidagi talablarga javob berishi kerak:

- a) kimyoviy va biologik turg'unligi yuqori darajada bo'lishi kerak;
- b) yuqori darajada mustahkam bo'lishi;
- v) substratga oson aralashadigan bo'lishi;
- g) dori turi yaratish uchun qulay bo'lishi;
- d) gidrofil bo'lishi;
- e) arzon bo'lishi kerak.

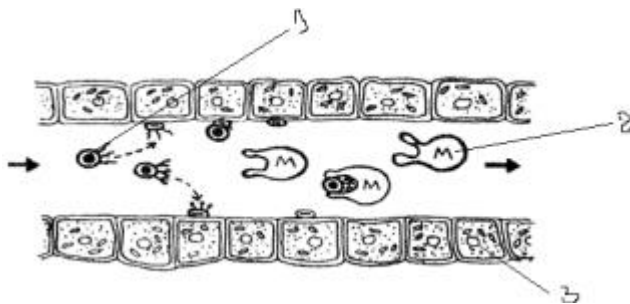
Organik tashuvchilar(yordamchi moddalar). Bunday yordamchi moddalar tabiiy va sun'iy polimerlarga bo'linadi. Tabiiy polimerlarga polisaxaridlar, oqsillar va lipidlar kiradi. Sun'iy yordamchi moddalarga molekulasida tarkibida polimetilen, poliamid, poliefir guruhi bo'lgan birikmalar kiradi.

Polisaxaridlar. Polisaxaridlar- selluloza, dekstran, agaroza va ularning hosilalaridir.

Sun'iy polimer moddalar. Polimer molekulasiga har xil funksional guruhlar kiritish bilan ularning xususiyatlarini keng miqyosda o'zgartirish mumkin. Sun'iy polimer moddalar gel va mikrokapsulalar olishda keng ishlatiladi. Immobillash maqsadida ishlatiladigan yordamchi moddalar organizmda parchalanib o'zlashtirilishi yoki bezarar xolda chiqarilib yuborilishi kerak. Shu nuqtai nazardan tabiiy polimer moddalarni ishlatish maqsadga muvofiq bo'ladi.

Immobillangan biologik faol moddalarni organizmda uzoq vaqt turishi ishlatilgan yordamchi moddalarning molekulyar massasiga va polimerlanish darajasiga bog'liq. Masalan, molekulyar massasi 20000dan katta bo'lgan polivinilpirrolidon organizmdan chiqib ketolmasdan to'planib qoladi. Bu esa organizmni zaharlanishiga olib kelishi mumkin. Tabiiy birikmalar orasida olimlarni ko'proq qiziqtiradigan moddalar lipidlardir. Agar bunda biomembrana sathida fermentativ reaksiya ketishini e'tiborga

olsak, lipidlar ishtirokida immobillangan preparatlar olish maqsadga muvofiq ekanligini tushunish oson. Shuning uchun ko'proq lipidlar (biomembrananing tarkibiy qismi) ishlatilib, fermentlar va boshqa biologik faol moddalarni liposomal formasi olinmoqda. Agar fermentlar faqat bir erning o'zida kasallikni davolashga mo'ljallangan bo'lib boshqa a'zolarga tarqalishi lozim bo'lmasa, u xolda polimer bilan birikmasi ishlatiladi. Bunda organizmga kiritilgan ferment birikmasi ma'lum usullar bilan a'zoning kerakli joyida to'planib, uzluksiz ravishda atrofga biofaol modda chiqarib turadi.



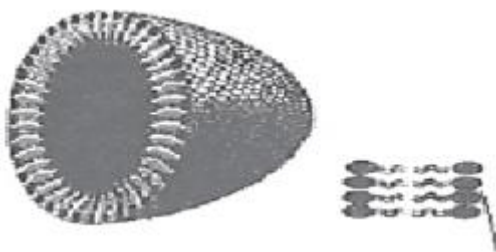
Qon tomirida xarakatlanayotgan liposomalalar:
1-liposoma, 2-makrofag, 3-qon tomiri devori.

Liposomalalar dastlab 1965 yil Bangem tomonidan taklif qilingan. Liposomalarning multilamelyar, monolyamelyar va makrovezikulyar turlari mavjud.

Multilamelyar liposomalalar piyoz tuzilishiga o'xshash bo'lib, bir nechta lipid qavatlaridan iborat. Bu qavatlarini bir-biridan suv qatlami ajratib turadi. Lipid qatlamlari orasidagi masofa 7,5 nanometr ga teng. Bunday liposomalarning kattaligi-1-50 mikrometr. Monolamelyar liposomalarning kattaligi-20-50 nanometr.

Makrovezikulyar liposomalalar kichik liposomalarning birikishidan hosil bo'ladi. Bu jarayon kaltsiy ioni xamda manfiy zaryadlangan fosfolipid ion guruxlari ta'sirida kechadi. Bunday liposomalalar bitta qo'shaloq qavatdan tashkil topgan bo'lib, diametri 68-100 mikrometrgacha bo'ladi.

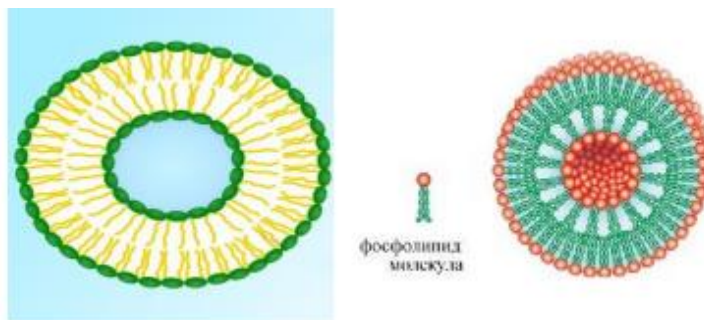
Liposomalarning shakli va katta-kichikligi tayyorlash jarayoniga, muxitga, anorganik tuzlar ishtirokiga, olingan lipid tabiatiga bog'liq bo'ladi. Liposoma shaklidagi dori vositalarining afzalliklari-dori shaklini tayyorlashning soddaligi, tanadan chiqib ketishining osonligi va ularning tana biomembranasiga, tabiatiga yaqinligi.



Fosfatidilxolin saqlagan liposoma.

Liposoma dori shaklida ishlatiladigan lipidlar gidrofil va gidrofob qismlardan iborat. Ishlatiladigan dori modda suv yoki yog'da erigan bo'ladi. Liposoma organizmga tushib hujayra yonidan o'tayotganida, o'ziga o'xshash hujayra membranasiga duch kelib, u bilan birikadi. Shundan so'ng ikki hujayra o'rtasida modda almashinish jarayoni ro'y beradi. Bu jarayon 3 bosqichda kechadi:

1. Bo'shliqlar hosil bo'ladi.
2. Liposoma hujayraga sorbtseyalanadi.
3. Hujayra liposomani butunlay yutib yuboradi

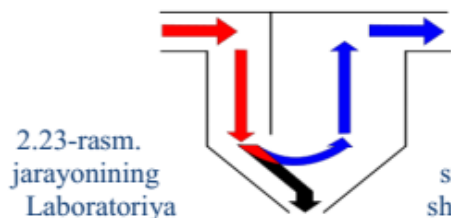


a) b)

Monolamellar liposome(a), fosfolipidlardan iborat liposoma (b).

Ushbu jarayonlar yakunlangandan so'ng, hujayralar o'zaro birikib ketadi. Liposomal dorilar oftalmologiyada, to'qima infeksiyalari va saraton kasalligini davolashda tavsiya qilinadi. Bugungi kunda liposomal dori shakllari jaxon farmatsevtika bozorining taxminan 20-25% ulushini tashkil qiladi.

Ishdan maqsad: Tuxum sarig'idan ajratib olingan fosfolipidlar yig'indisi ustiga 2ml suyuq pepsin qo'shiladi va idish devorlaridagi lipid qatlam butunlay yo'qolguncha chayqatiladi. Aralashma xona haroratida 1-2 soatga qoldiriladi. Shundan so'ng pepsinning liposomal formasi hosil bo'ladi.



2.23-rasm.
jarayonining
Laboratoriya

a)
Uzluksiz dekantatsiya
sxematik ko'rinishi (a).
sharoitida dekantatsiya
jarayonini o'tkazish (b).



b)

LABORATORIYA ISHIDA O'TKAZILADIGAN JARAYONLAR TAVSIFI

Defrostatsiya-inglizcha«frost» so'zidan olingan bo'lib, muzlatish degan ma'noni anglatadi. Texnologiyada defrostatsiya deb xom ashyoni muzlatib, keyin qayta muzdan tushirish jarayoniga aytiladi. Ma'lumki, barcha tirik to'qimalar tarkibida suv bo'ladi. To'qima muzlaganda uning hujayralaridagi suv ham muzlaydi va hujayra membranasini buzib yuboradi. Sababi – suv muzlaganda muzlaganda kengayish xususiyatiga ega.

Hujayra membranasini buzilgach, uni tarkibidagi biologik faol moddalarni ajratish engil kechadi.

Ekstraksiya-g'ovaksimon qattiq jism tarkibidan bir yoki bir necha komponentlarni ajratib olish jarayoni ekstraksiyalash deyiladi. Ekstraksiyalash jarayonida kerakli komponent qattiq fazadan diffuziya yoli orqali suyuq fazaga o'tadi. Buning uchun shu komponentni eritadigan tegishli erituvchi tanlanishi kerak. Texnologik jarayonlarda erituvchi sifatida suv, spirt va spirt-suvli aralashmalar,

benzin, trixloreten, dixloreten, ayrim anorganik kislotalarning eritmalari va boshqalar ishlatiladi.

Avtoliz- yunoncha autos — o‘zim va lysis —eritish, yo‘qotish so‘zlaridan olingan. Avtoliz (ba'zi adabiyotlarda autoliz) deb zararlangan to‘qimalarning o‘zining fermentlari ishtirokida parchalanib ketishiga aytiladi. Avtoliz mahsulotlari avtolizat deyiladi. Avtoliz jarayoni dastlab Salkovski (Salkowski) tomonidan aniqlangan.

Dekantatsiya- frantsuzcha decanter – suzish, quyib olish so‘zlaridan olingan. Aralashma yoki eritma tindirilgandan so‘ng hosil bo‘lgan cho‘kma ustidagi suyuqlikni ajratib olish jarayoni dekantatsiya deyiladi. Dekantatsiya yo‘li bilan ajratib olingan suyuqlik dekantat deb ataladi.

Lizis-parchalanish.

Liofil (sublimatsion) quritish-turli materiallardagi muz xolatidagi namlikni vakuum ostida bug‘ga aylantirib suvsizlantirish jarayoni sublimatsion quritish deyiladi. Ushbu jarayon odatda yuqori vakuum, qoldiq bosim 13,3-133,3Pa bo‘lgan va past temperaturada o‘tkaziladi.

Termoradiatsion quritkich-bu tipdagi quritkichlarda material tarkibidagi namlikni bug‘latish uchun zarur issiqlik infraqizil nurlar orqali uzatiladi. Issiqlik infraqizil nurlanishga asoslangan lampalar yoki o‘ta qizdirilgan keramik va metall yuzalardan tarqaladi. Infraqizil nurlanishli lampalar oddiy yoritish lampalaridan qizdirish temperaturasi bilan farqlanadi.

Filtrlash-turli jinsli sistemalarni g‘ovak filtr to'siqlar yordamida fazalarga ajratish jarayoniga filtrlash deyiladi. Filtr to‘siqlar aralashmaning qattiq fazasini ushlab qoladi, suyuq fazasini esa o‘tkazib yuboradi. Filtrlash intensivligi suspenziya sifati ya'ni dispers faza cho‘kmasi qarshiligining miqdoriga, qovushqoq va kolloid moddalar bor-yo‘qligiga bog‘liqdir.

LABORATORIYA ISHIDA ISHLATILADIGAN JIHOZLAR



Termostat. Doimiy ravishda bir xil temperatura saqlash uchun



Magnitaralashtirgich.

Suv hammomi. 1-isitilayotgan modda, 2-suv, 3-termik chidamli kolba, 4-suv solingan termik chidamli idish, 5-isitkich element



Nutch filtr. uyuqliklarni bosim ostida filtrlash uchun.



pH-metr.

Gomogenizator —xom ashyolarni mayda fraktsiyalarga ajratuvchi apparat. Gomogenizatsiya natijasida xom ashyo bir jinsli va qovushqoqligi yuqori sistemaga aylanadi. Hozirgi kunda turli tipdagi gomogenizatorlar ishlab chiqarilmoqda.



Laboratoriyada ishlatiladigan sentrifugalar.

Nazorat uchun savollar:

1. Proteolitik fermentlar haqida ma'lumot bering.
2. Proteolitik fermentni organizmdagi sintez mexanizmini tushuntiring.
3. Hozirgi kunda biotexnologiya sohasida qanday fermentlar ishlab chiqarilmoqda?

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA’LIM, FAN VA
INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
ISLOM KARIMOV NOMIDAGI TOSHKENT DAVLAT
TEXNIKA UNIVERSITETI**

BIOTEXNOLOGIYA KAFEDRASI

**“BIOFAOL MODDALAR OLIISH BIOTEXNOLOGIYASI”
FANIDAN AMALIY MASHG’ULOTLAR**

MAVZULARI

Toshkent 2025

AMALIY MASHG‘ULOTLAR

«Biofaol moddalar texnologiyasi» fani bo'yicha amaliy mashg'ulotlari reaktivlar va zarur jihozlar bilan ta'minlangan laboratoriya xonasida o'qituvchi nazorati ostida o'tkaziladi. Amaliy ishining nazariy va amaliy ma'lumotlarini to'la o'zlashtirgan talabalargagina tajriba o'tkazish ruxsat etiladi. Mashg'ulotning nazariy va amaliy qismlari hamda o'tkazilgan tajriba natijalari laboratoriya daftoriga qayd etiladi va olingan hulosalar keltirilib, o'qituvchi tomonidan reyting tizimi asosida baholanadi.

Amaliymashg‘ulotlar bo'yicha quyidagi mavzular tavsiya etiladi

1. Xom ashyo tarkibidan biofaol moddani ekstraksiya qilish va erituvchilarni tanlash.
2. Xromotografiya usullari va ularni qo'llash.
3. Pektin moddalarini ajratib olish va miqdorini aniqlash.
4. Dorivor o'simliklar tarkibidagi umumiy moy miqdorini aniqlash.
5. Substansiya tarkibidagi oqsilni sifat va miqdoriy taxlili. Folin reaktivini tayyorlash.
6. Oqsillarni cho'ktirish jarayoni.
7. O'simlik (sabzi) to'qimalaridagi lipidlarni ekstraksiyalash.
8. Aminokislotalar ularni ajratib olish usullari.
9. Aminokislotalarga xos sifat reaksiyalari.
10. Defrostatsiya jarayoni. Avtoliz.
11. Qoramol shirdonidan pepsin ajratib olish.
12. Pepsinni faolligini aniqlash.
13. Qoramol oshkozon osti bezidan tripsin olish va uning faolligini aniqlash.
14. Vitamin C ni sanoatda olinishi.
15. Aminokislotalarni kimyoviy sintez asosida ajratib olish.

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

KIRISH

O'zbekiston Respublikasining kelajagi ilmiy salohiyatli, ma'nan yetuk mutaxassislar qo'lidadir. So'nggi o'n yilliklar davomida biologiyaning muvaffaqiyatli rivojlanishi biotexnologiyaning an'anaviy yo'nalishlariga, texnik mikrobiologiya va texnik biokimyoy yo'nalishlariga yangiliklarni kiritibgina qolmay, balki genetik va hujayraviy muhandislik kabi yangi istiqbolli yo'nalishlarni maydonga keltirdi. Endilikda biotexnologiya moddiy resurslar, energiya ta'minoti va atrof-muhit muhofazasi muammolarini sanoat ishlab chiqarishi miqyosida ilmiy asoslangan tarzda hal qilish masalalarini yechishga qodir bo'lib bormoqda.

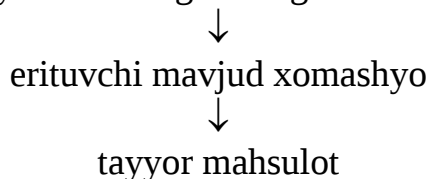
Dori vositalarini asosini tashkil etuvchi biofaol moddalar ajratib olish texnologiyalari: xomashyolardan, o'simlik, hayvon mikroorganizmlar yordamida biologik faol moddalar (fermentlar, antibiotiklar, vitaminlar, uglevodlar, aminokislotalar, lipidlar, oqsillar va boshq.) ajratib olish usullari va ulardan tayyorlangan dori vositalari, ularning organizmdagi roli haqida ma'lumotlar berilgan. Shuningdek, xomashyolarga birinchi ishlov berish, texnologik jarayonlar, ya'ni biokimyoviy jihozlar asosida ekstraksiyalash, filtrlash, sentrifugalash, bug'latish, quritish va maydalash usullari yoritilgan. Dori vositalarini ishlab chiqishda mahalliy xomashyolardan olingan biofaol moddalarni qo'llash iqtisodiy jihatdan ham farmatsevtika sanoati uchun samaralidir. Uslubiy qo'llanmada asosan tabiiy xomashyolardan olinadigan substansiyalarning biotexnologik usullarda tayyorlangan dori vositalari namunalarini keltirilgan.

Zamondoshlarimiz biotexnologiya atamasi bilan nomlangan fanning paydo bo'lishinigina emas, balki shu nom bilan atalgan mutaxassis kadrlar-magistrlar, fan nomzodlari va doktorlari tayyorlanilayotganligini guvohi bo'lib turibdilar.

Qo'llanmada biofaol moddalarning tasniflanishi, aminokislotalarni biosintezini texnologiyasi va sanoat miqyosida ajratib olish istiqbollari, antibiotiklar, bakterial dori-darmonlar, fermentlarni ajratib olish hamda organik moddalarni mikrobiologik transformatsiyalash va ularni qaytarilishini amalga oshirish yo'li bilan biofaol moddalarni ajratib olishga qaratilgan biotexnologik uslublarga oid ma'lumotlar keltirilgan. Unda materiallarni o'zlashtirilishini samaradorligini oshirish maqsadida jadvallar, grafiklar, rasmlar va biokimyoviy formulalar hamda tenglamalar keltirilgan bo'lib, ular mavzular matnlari bayoni bilan uyg'unlashtirilgan hamda materiallarni chuqur o'zlashtirilishini ta'minlaydi. Shu asnoda fikr yuritilganda, uslubiy qo'llanmani mualliflari ushbu fanga oid ma'lumotlarni talabalarga yetkazish, ularni o'zlashtirish ko'rsatkichlarini nazorat qilish va o'z bilimlarini o'zlari baholashlarini hisobga oluvchi yangi pedtexnologik yondashuvlarni ham qo'llashga harakat qilsihgan desa bo'ladi. Ushbu o'quv qo'llanma bakalavrlar, biokimyogar va biotexnolog magistrlar, mikrobiologik oziq-ovqat sanoati va tibbiy sanoat xodimlari, shuningdek qishloq xo'jalik xodimlari hamda zamonaviy biotexnologiya faniga oid bilimlarini chuqurlashtirishni xoxlovchi keng kitobxonlar ommasi uchun mo'ljallangan.

Ishdan maqsad: Tabiiy xomashyolardan, jumladan o'simlik xomashyosidan biologik faol moddalarni ekstraksiya usuli bilan olish bir necha jarayonlar asosida amalga oshiriladi. Avvalombor, kerakli moddani begona moddalardan ajratish juda qiyin. Kerakli modda erkin holda bo'lmaydi, u to'qimalarda boshqa moddalar bilan bog'langan holatda bo'ladi. Uni erkin holatga, ya'ni erituvchiga o'tkazib chiqarish mumkin. Bu jarayon sxemada quyidagicha keltirilgan:

Xomashyo tarkibidagi biologik faol moddalar:



Yuqoridagi sxemada ko'rinib turibdiki, biologik faol moddani ko'proq erituvchiga o'tkazish maqsadga muvofiq bo'ladi.

Misol uchun, paxta urug'idan yog' olish uchun

1) qobig'i olib tashlanadi,

2) spirt, efir, xloroform, benzol kabi yaxshij, arzon bo'lgan erituvchi tanlanadi.

Buning uchun eng qulay benzin hisoblanadi. Paxta urug' tarkibida 90—94 foiz yog, 5—6 foiz suv bo'ladi,

3) ekstraksiya ekstraktorda olib boriladi. Oblepixa eziladi va uni benzinda emas, balki suvda ekstraksiya (anti ekstraksiya) qilinadi.

Xomashyoning tarkibida fitin 12 % bo'ladi, zavodda o'simlikdan 3,7 % gina fitin olinadi. Chunki u o'simliklar to'qimasida oqsil va boshqa moddalar bilan mustahkam bog'langan bo'ladi. Shuning uchun oqsillar va polisaxaridlar (selluloza) xalaqit beradi. Ya'ni, biotexnologiyani qo'llab, selluloza, proteaza, amilaza fermentlarini xomashyoga qo'shib, mahsulotning chiqish unumini 8 % ga oshishini kuzatish mumkin.

Xomashyo - ishlov berish -> ekstragent -> ekstragent + ferment suv + ekstrakt -> ta'sirida keraksiz moddalar cho'kmada qoladi.

Biotexnolog olim M.M. Raximov biotexnologiya uslublarini qo'llash bilan mahsulotning chiqish unumini oshirishga muvaffaq bo'ldi. Xomashyodan olinayotgan modda ekstraksiyadan so'ng filtr qog'ozdan, filtr kartondan yoki bo'z matodan o'tkazilib suziladi, so'ng sentrifuga qilinadi.

Shundan so'ng modda ekstraktga erkin holga o'tadi. Keyin ekstraktni tozalash zarur bo'ladi. Uni cho'ktirish, bug'latib kondensatsiyalash yoki boshqa moddalarni cho'ktirib uni eritmada qoldirish kerak.

Yana bir misol keltiramiz. Pepsin fermenti faqat oshqozon osti bezining shirasida bo'ladi. Oshqozonga ovqat tushishi bilan xlorid kislotasi paydo bo'lib, u pepsinogeni pepsinga aylantiradi.

Shirdonni olib ekstraksiya qilinsa, pepsin chiqmaydi. Xlorid kislota berilgach, reaksiya ketishini kuzatish mumkin. Bunday reaksiyaga 45—50 soat vaqt zarur bo'ladi.

Ekstraksiya qilingandan so'ng eritmadan pepsin ajratib olinadi. U organik erituvchilarda cho'kmaydi. Faqat NaCl tuzi ta'sirida cho'kmaga tushadi. Dializ qilinsa, tuz suvga o'tadi, yarim o'tkazgichli membrana ichida pepsin qoladi.

Demak, ekstraksiya qilingan zahoti uni ajratib olish zarur bo'ladi. Chunki eritmada har xil reaksiyalar ketishi natijasida kerakli modda buzilishi mumkin.

Ajratish turli xil usullarda olib boriladi:

1. Kimyoviy.
2. Fizikaviy.
3. Fizik-kimyoviy.

Tabiiy xomashyolardan dorivor vositalarni ekstraksiyalab olishning har xil usullari mavjud. Ba'zi fermentlar avtolizga kam uchraydi, shuning uchun suv va tuz aralashmasi bilan ekstraksiya qilish mumkin. Masalan, karboksipeptidaza, amilaza, elastaza (pankreato-peptidaza), kollogenaza fermentlarini NaCl (elektrolit) eritmasida ekstraksiya qilish mumkin. Oshqozon osti bezi fermentlarini elektrolitga ekstraksiya qilish natijasida ribonukleazani chiqarish mumkin bo'ladi, chunki bu ferment avtolizga uchramaydi. Kislotali ekstraksiya amalga oshirilsa ribonukleaza, dezoksiribonukleaza, ximotripsin spirtlarining suvli eritmali yoki setoplazmalarida ekstraksiya qilish mumkin bo'ladi. Gialuronidazani xloroform qo'shilgan fiziologik eritmada ekstraksiya qilinadi.

Saqlash usullari. Xomashyoni po'lat yoki emallangan idishlarga solinib, 40—60°C da saqlanadi. So'ng muzlagan xom ashyoni — 15—18°C da saqlanadi. Maydalangan xomashyoga past haroratda atseton yoki etil spirti qo'shilsa, lipidprotein komplekslari parchalanib, fermentlar yaxshi chiqadi. Suvsizlantirilgan xomashyoni bir yilgacha ishlatish mumkin. Uni biospetsifik xromatografiya usuli bilan tozalasa bo'ladi. Pankreatin olish uchun tuz ishlatiladi.

Ishning borishi: Hayvon xomashyosidan ferment olish quyidagi jarayonlar orqali amalga oshiriladi:

1. Xomashyo maydalanadi.
2. Ekstraksiyalanadi.
3. Tuzlanadi.
4. Suyuq fazadan oqsil ajratiladi.
5. Tozalanadi.
6. Kristallanadi.
7. Quritiladi.

Maydalash:

Maydalash quyidagi jarayon asosida boradi:

- muzlatish
- eritish (defrostatsiya);
- avtoliz;— organik suyuqlik;
- bosimni o'zgartirish;
- mexanik maydalash yoki presslash;
- ekstrakti qattiq fazadan ajratish uchun vakuum filtrda va filtr presslarda filtrlash mumkin;

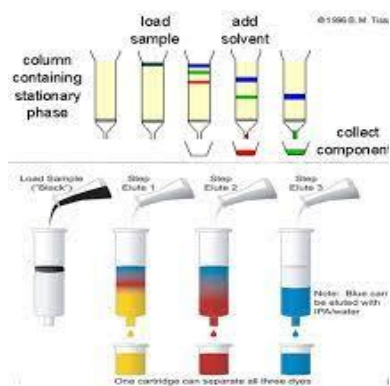
— ekstraktdan fermentni olish uchun organik suyuqlik (etil, metil, izopropil, spirt, atseton, xlor, dioksan) yoki tuzlar bilan (ammoniy sulfat, natriy sulfat, magniy sulfat, natriy atsetat, natriy xlor) cho'ktirish mumkin bo'ladi;

— fermentni tuzdan ajratish kerak. Gelfiltratsiya yo'li bilan yuqori molekulali birikmalarni (oqsil-ferment) past molekulali 15 birikmalardan (tuz va hokazo) ajratiladi. Oqsil molekulalari gelga o'ta olmaydi shuning uchun kolonnadan tez tushadi, past molekulali birikmalar gelning ichida ushlanib qoladi;

— ferment eritmasi sublimatsion usulda quritiladi. Fermentlar sexlarda sterillangan flavonlarga, ampulalarga solinib, muzlatiladigan kameralarga quritish uchun qo'yiladi. Qurigan flavonlarni sterillangan probka bilan berkitiladi yoki ampulalar uchi kavsharlanadi.

Nazorat uchun savollar:

1. Hayvon xomashyosidan ferment olish qanday jarayonlar orqali amalga oshiriladi?
2. O'simlik xomashyosidan biologik faol moddalarni qaysi usullar yordamida olish mumkin?
3. Ekstraktdan fermentni olish uchun qaysi organik suyuqliklardan foydalaniladi?
4. O'simlik xom ashyosidan olinadigan biofaol moddalar?
5. Hayvon xom ashyosidan olinadigan biofaol moddalar?
6. Mikroorganizmlardan xom ashyosidan olinadigan biofaol moddalar?



Ishdan maqsad: Xromatografiya usullari haqida umumiy tushunchaga ega bo'lish. Moddalarning tozalashning xromatografiya usullari. Shuningdek biospetsefik xromatografiyada substratlarni ishlatish haqida bilimga ega bo'lish.

Mashg'ulotning ahamiyati: Xromatografiya usullari, moddalarni tozalash, sorbent tayyorlash, sorbtsiya desorbtsiya qilish usullarini o'rganish.

Nazariy qismi: Xromatografiya tashkilotchisi M.S. Svet bo'lib, hozirgi vaqtda bu usul keng ko'lamda

rivojlanib kelmoqda. hozirda xromatografiya usullarining yangi variantlari ishlab chiqarilmoqda, bularga ion almashinuv, adsorbtsion xromatografiyalari kirishi mumkin. Oxirgi yillarda bu xromatografiya usullari Ko'pgina bioximik kuzatuvlarda keng ko'lamda qo'llanilmoqda. Bu usul bioximiya savollariga foydali bo'lib, gormonlar, vitaminlar, antibiotiklar va boshqa biologik moddalarni kuzatish ishlarida qo'llanilib kelinmoqda. Xromatografiya usuli davolash muassasalarida, klinik analizlarni aniqlashda xam ishlatilib kelinmoqda. 1850 – 1910 yillar davrida ba'zi izlanuvchilar – Runge, Shenbeyn va boshqalar qog'oz xromatografiyasi usulini qo'llab kelganlar. Adsorbtsion xromatografiya uchun olim Goppelsreder o'z tadqiqotida organik va noorganik eritmalarni filtr qog'ozda aniqlash yo'llarini kuzatib chiqqan. Moddalarni filtr qog'ozida adsorbtsiyalash uchun turli xil birikma komponentlari eritmasini qog'oz orqali o'tkazib, ajratib olinadi. Filtr qog'ozda moddalarni ajratish, masalan ishlov berilgan alyuminiy gidrooksidi adsorbtsion xromatografiya misol bo'la oladi. Ion almashinuv xromatografiyasi qog'ozda moddalarni ajratishda o'z ta'sirini ko'rsatishi mumkin. Ion aralashmasini ajratishda sellyuloza guruhi ifloslanish orqali berishi mumkin.

Bu izlanuvchi olimlar, xromatografiyani yaratib, fraktsion kolonkadagi distillyatsion jarayoniga asoslandilar. Bu ish xromatografiya kolonkasi joyini, eritilgan modda kontsentratsiya jarayoni va kolonka uzunligi, ajratish qobiliyati tavsifini ko'rsatib berish mumkin. 1860 y. Shenbeyn «kapilyar analiz» xromatografiya usulini krib chiqdi. Gordon va Martin birinchi bo'lib, aminokislota aralashmasini qog'ozda birikmaydigan xromatografiya usuli asosida ajratishni e'lon qilishdi. Bu usul quyidagicha: Bu usullardan tashqari mikrobiologik va ferment usullari mavjud mikrobiologik usul, vitaminlar va antibiotiklarni xromatografik baholashda qo'llaniladi. Oqsil fermentlarini bo'lish usuli qog'oz xromatografiya yo'li bilan amalga oshiriladi. Xromatografiya usullari va ularni amaliyotda qo'llash.

Nazorat uchun savollar:

1. Xromatografiya tarixi?
2. Xromatografiya usullari va ularni amaliyotda qo'llash?
3. Adsorbtsion xromatografiya nima?
4. Ion almashinuv xromatografiyasi haqida tushuntirib bering ?



Ishdan maqsad: Efir moyi deb, o'simliklardan suv bug'i yordamida haydab olinadigan, o'ziga xos hid va mazaga ega bo'lgan uchuvchan organik moddalar aralashmasiga aytiladi. Xushbo'y hidli o'simliklar va ulardan olinadigan ba'zi mahsulotlar (tarkibida efir moyi bo'lgan o'simliklardan olinadigan xushbo'y suvlar, efir moylari) qadimdan ma'lum. Efir moyining miqdori o'simliklarda 0,001 – 20% bo'lishi mumkin. Bu moyning miqdori va tarkibiy qismi o'simliklarning o'sish joyiga, rivojlanish davriga, yoshiga qarab o'zgarib turadi. Shuningdek, efir moyining o'simlik tarkibida ko'p

yoki kam miqdorda to'planishi havo haroratiga, namligiga, tuproqdagi mineral moddalarning miqdoriga bog'liq. Efir moylari ko'pincha rangsiz yoki ba'zan turli rangda (yashil, och-sariq, to'q ko'k, qizil, qo'ng'ir) bo'lib, o'ziga xos hidga va o'tkir mazaga ega bo'lgan uchuvchan tiniq suyuqliklardir. Ularning zichligi ko'pincha suvning zichligidan kichik bo'ladi. Juda yengil efir moyining zichligi 0,8, eng og'irini esa 1,18 g/sm³ ga teng.

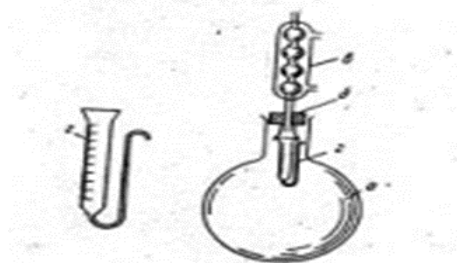
Efir moylari barcha organik erituvchilarda yaxshi eriydi, yog'lar bilan har xil nisbatda aralashadi, suvda erimaydi. Suv bilan chayqatilganda hidi va mazasi suvga o'tadi. Bu usulda olingan xushbo'y suvlar, masalan, Agua Rosae, Agua Menthae, Agua Focniculi va boshqalar tibbiyotda ishlatiladi. Efir moylari organik moddalar aralashmasidan iborat bo'lib, tarkibiga barcha to'yingan va to'yinmagan birikmalar, alifatik, siklik va aromatic uglevodorodlar, terpenlar, spirtlar, yog' kislotalar, fenollar, murakkab efirlar, aldegidlar, ketonlar, laktonlar va boshqa organik birikmalar kiradi. Tarkibida kislorod saqlagan birikmalar va ularning efirlari efir moylariga xushbuy hid beradi. Efir moylari tibbiyotda dori sifatida ichiladi yoki badanga surtiladi va in'eksiya qilinadi. Bundan tashqari ba'zi dorilar aralashmasi tarkibiga kiradi. Efir moyli o'simliklardan tayyorlangan dori turlari tibbiyotda keng qo'llaniladi. Efir moylari farmatsevtikada va xalq tabobatida boshqa dorilar mazasi va hidini yaxshilash uchun qadimdan ishlatib kelingan. Efir moylarini tahlil qilishdan maqsad, uning o'simliklar tarkibidagi miqdorini, xossalarni, fizik va kimyoviy konstantalarini hamda moy tarkibidagi ahamiyatga ega bo'lgan ayrim qismlar miqdorini aniqlashdir. Odamlar bu mahsulotlardan turli kasalliklarni davolashda, ovqat tayyorlashda keng foydalanib kelganlar. O'rta asrlarda arablar o'simliklardan efir moylarini suv bilan haydab olish va ularni ajratish usullarini yaxshi bilganlar. XVIII asrdan boshlab efir moylarining xossalari va tarkibiy qismi o'rganila boshlangan bo'lsada, bu sohadagi ishlar XIX asrning ikkinchi yarmi va XX asr boshlarida, ayniqsa avj oldi. A.M. Butlerov, A.N. Reformatskiy, Gildemeyster, Gofman, E.E. Vagner va uning shogirdlari, boshqa olimlar efir moylarini o'rganishga katta hissa qo'shdilar. O'simliklar dunyosida efir moylari ko'p tarqalgan. Ma'lumotlarga ko'ra, yer shari florasidagi o'simliklardan taxminan 2500 dan ortiq turi tarkibida efir moyi bor. O'simliklarning deyarli barcha

organlarida efir moyi bo'ladi. Odatda, o'simliklar gullash davrida efir moylarini maksimal miqdorda to'playdi.

Kerakli asbob va reaktivlar. Yumaloq tubli kolba, sovutgich, Ginzberg asbobi, atirgul gultojibarglari, kashnich mevasi, yalpiz, rayhon.

Ishning borishi: O'simliklar tarkibidagi efir moyi miqdorini aniqlash uchun 1000 ml hajmdagi yumaloq tubli kolbaga 20 – 30 g maydalangan o'simlik (yalpiz, rayhon, atirgul gultojibarglari, kashnich mevasi va boshqa efir moyi tutgan o'simliklar) organidan solib, ustiga 300 ml suv quyiladi. So'ngra kolbaga sharikli sovutgich vertical holda o'rnatiladi. Sovutgichning pastki uchiga Ginzberg asbobchasini osib qo'yib kolba qizdiriladi. Ginzberg asbobchasi U – shaklidagi shisha naycha bo'lib, bir uchi ingichka va qisqaroq, ikkinchi uchi esa uzunroq, keng va millimetrlarga bo'lingan.

Kolbadagi suyuqlik qaynagandan so'ng, suv bug'lari efir moyi bug'lari bilan sovutgichga ko'tariladi va u erda kondensatlanib Ginzberg asbobchasiga tomchilab qaytib tushadi. Agar asbobcha ichidagi efir moyi miqdori 10 – 20 minut ichida o'zgarmasa (ko'paymasa), kolbani qizdirish to'xtatiladi.



Kolba sovigandan so'ng asbobchani olib, efir moyi necha ml ekanligi aniqlanadi va miqdori quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$X = \frac{V * 100 * 100}{m * (100 - a)}$$

Bunda: X – o'simlikdagi efir moyining hajm og'irlikdagi miqdori;

V – Ginzberg asbobchasidagi efir moyining ml hajmi;

m – tahlil uchun olingan o'simlik organining massasi;

a – mahsulotning namligi.

Masalan, tahlil uchun 10 g rayhon bargidan 0,2 ml efir moyi ajralib chiqdi.

Bargning namligi 14% deylik, absolyut quruq bargdagi moyning hajm og'irlikdagi (%) miqdori esa quyidagicha bo'ladi:

$$X = \frac{0,2 * 100 * 100}{10 * (100 - 14)} = 2,3\%$$

Nazorat uchun savollar:

1. Dorivor o'simliklar tarkibidagi efir moyi miqdorini aniqlash.
2. Efir moylaridan tibbiyotda nima maqsadda foydalaniladi?
3. Nechanchi asrdan boshlab efir moylarining xossalari va tarkibiy qismi o'rganila boshlangan?



Ishdan maqsad: Substansiya tarkibidagi oqsilni sifat va miqdoriy taxlili. Folin reaktivini tayyorlash.

Bu usul oqsillar misning ishqoriy eritmasi va Folin reaktividan tashkil topgan aralashma bilan o'zaro ta'sirlashganda paydo bo'ladigan ko'k rangning kolorimetriyasiga asoslangan. Usul 10 dan

100 mikrogram/ml gacha konsentratsiyali eritmalaridagi oqsilni aniqlash uchun ishlatiladi.

Kerakli reaktivlar:

- 1) 2% li Na_2CO_3 eritmasi va 0,1% li NaOH eritmasi;
- 2) 0,5% li $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ eritmasi va 1% natriy yoki kaliy bilan almashtirilgan eritma;
- 3) Folin reaktivi:

Ishning borishi: 100 g natriy volfram va 25 g natriy molibdat 2 litr uchun kolbaga qo'shiladi va 700 ml suvda eritiladi. Aralashma 50 ml 85% N_3RO_4 eritmasi va 100 ml konsentrlangan NCl qo'shiladi. Keyin kolbaga 150 g litiy sulfati, 50 ml suv va 5 tomchi brom qo'shiladi. Ortiqcha bromni olib tashlash uchun aralash tortish ostida muzlatgichsiz qaynatiladi. Sovutgandan so'ng, aralashmaning hajmi bir litrga keltiriladi, filtrlanadi va sovuqda qorong'i kolbada uzoq vaqt saqlanadi. Tahlil qilish uchun taxminan 1 n. kislota bilan Folin reaktivi ishlatiladi. Shuning uchun 1-2 ml eritma titrlash kolbasiga o'tkaziladi, 30 ml N_2O , 2 tomchi fenoltaleinning spirtli eritmasi qo'shiladi va 0,1 n. NaOH eritmasi biroz pushti rangga titrlanadi. Titrlash natijalariga ko'ra, reaktiv distillangan suv bilan suyultiriladi, shunda kislotalilik 1 n ga teng bo'ladi. Kalibrlash egri chizig'ini tahlil qilish va qurish uchun folin reagentidan foydalanish kerak, teng ravishda suyultiriladi.

1 va 2 reaktivlar aralashmasi 50:1 nisbatda. Aralashtirish aniqlashdan oldin amalga oshiriladi. Ekstraktni tayyorlash: oqsil eritmasini tayyorlash uchun 200 mg urug'ning maydalangan namunasi 5 ml 0,1 n bilan qayta ishlanadi. NaOH eritmasi 20% spirt bilan sentrifuga naychasida 30 daqiqa davomida sentrifugada tayyorlanadi. Sentrifugalashdan so'ng cho'kma yana 5 ml bir xil eritma bilan 30 daqiqa davomida ishlanadi. Superadding suyuqliklari birlashtirilib, oqsil tarkibini aniqlash uchun ishlatiladi. Ish kursi 1 ml ekstrakt olinadi, 5 ml 0,5% CuSO_4 eritmasi qo'shiladi (1 va 2 reaktivlar aralashmasi 50:1 nisbatda), aralashtiriladi va 10 daqiqa davomida saqlanadi. Keyin aralashmaga 0,5 ml folin ishchi eritmasi qo'shiladi. Ular 30 daqiqa davomida saqlanadi va rang intensivligi qizil nurli filtrli fotokolorimetrdan (yoki 750 nm spektrofotometrdan) aniqlanadi. Eritmadagi oqsil miqdori kalibrlash jadvaliga muvofiq topiladi. Kalibrlash grafigini qurish: 20 mg sof oqsil (kristalli albumin, sarum globulin) namunasi 100 ml 0,1 n. NaOH da eritiladi. Proteinni to'liq eritish uchun uni qaynoq

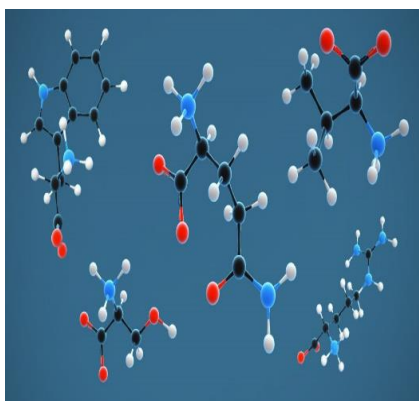
suv hammomida 15 daqiqa qizdiring. Ushbu eritmaning 1 ml tarkibida 200 oqsil mavjud. Kalibrlash grafigini yaratish uchun dastlabki eritmadan 1 ml bo'lgan eritmalar tayyorlanadi 100, 90, 80, 70, 60, 50, 40, 30, 20 va 10 O'rganilgan eritmalaridan 1 ml oling, 5 ml mis sulfat eritmasini qo'shing va 10 daqiqa turing. Keyin aralashmaga 0,5 ml folin ishchi eritmasi qo'shiladi va qo'shimcha tahlil ekstraktdagi oqsil miqdorini aniqlashda bo'lgani kabi amalga oshiriladi (tahlil jarayoniga qarang). Protein miqdori mg / ml da hisoblanadi.

Nazorat uchun savollar:

1. Substansiya tarkibidagi oqsilni sifat va miqdoriy taxlilini aniqlash.
2. Folin reaktivi qanday tayyorlanadi.
3. Ekstraktni tayyorlash uchun nimadan foydalanamiz?

5 – AMALIY MASHG'ULOT

AMINOKISLOTALARNI AJRATIB OLISH USULLARI



Ishdan maqsad: Aminokislotalarni ajratib olish usullari va ularni inson organizmidagi roli.

Proteinemas (oqsil sintezida ishtirok etmaydigan). Shu tariqada aminokislotalar organizmda oqsil sintezi qatnashadilar. Organizmda aminokislotalar ko'p miqdorda 300 ga yaqin turi uchraydi, lekin ularning ichida asosiy bo'lgan 20 ta aminokislotalar bo'lishi lozim deb topilgan, bularsiz organizmda oqsil sintezi sodir bo'lmaydi. Bu 20 ta aminokislotalar organizmda eng zarur birikmalardir. Organizmda-almashinadigan va almashilmaydigan aminokislotalar uchraydi.

Almashinadigan	Almashilmaydigan
1.Alanin	1.Valin
2.Arginin	2.Leytsin
3.Gistidin	3.Izoleytsin
4.Glitsin	4.Metionin
5.Tirozin	5.Trionin
6.Aspartat	6.Fenilalanin
7.Glutomat	7.Lizin
8.Serin	8.Tritofan
9.Asparagin	
10.Glutamin	
11.Tsistein	
12.Prolin	

Oxirgi yillarda tibbiyotda va xalq xo'jaligida turli xil aminokislotalardan keng qo'lamda qo'llanilmoqda. Ba'zi oziq-ovqat va o'simlik don maxsulotlari o'z tarkibida kerak bo'lgan miqdorda almashmaydigan aminokislotalar, xususan lizin saqlamaydi. Bunday maxsulotga bug'doy, jo'xori, guruch va boshqalar kiradi. Sanoatda em-xashak ishlab chiqarishda, tarkibiga aminokislotalar kiritiladi. Bundan tashqari oziq-ovqat mag'sulotlarini qadrlashda plyonka sifatida ishlatiladi. Yaponiyada aminokislotalar oziq-ovqat sanoati uchun 65%, chorvachilik uchun 18%, tibbiyot uchun 15% va boshqalar uchun 2% to'g'ri keladi. Xozirgi kunda dunyo bo'yicha aminokislotalar ishlab chiqarish, yiliga bir necha million tonnani tashkil qiladi. Dunyoda ko'p miqdorda glutamin kislota, lizin, metianin, asparagin kislota va glitsin ishlab chiqarilmoqda.

Aminokislotalarni ajratib olishning asosiy usullari quyidagilardan iborat:

1. O'simlik xom ashyosidan oqsil gidrolizatlaridan ekstraktsiya olish;
2. Kimyoviy sintez; o'sayotgan xujayradan, immobillangan ferment yoki mikrobl xujayrasini qo'llab, mikrobiologik sintez orqali olish; mikroorganizmlardan ajratib olish.

Xozirgi vaqtda ko'p aminokislotalarni mikrobiologik sintez usuli bilan ajratib olish iqtisodiy foydali xisoblanadi. Aminokislotalarni mikrobiologik sintez yo'li bilan yuqori faol shtammlar, produtsentlar olishda genetik muxandisligi usuli asosiy masalalardan biri xisoblanadi. Xuddi shu usul bilan yuqori faol shtamm produtsent L-treanin olingan. Aminokislotalarni mikrobiologik sintezi uchun produtsentlarni o'stirishda sirtidan faol moddalar, biotin va ba'zi antibiotiklar sifatli muxit komponentlari sifatida keng qo'lamda ishlatiladi. Biosintez jarayonida bir mikroorganizm kichik kontsentratsiyalik biotinda glutamin kislotasini yig'ishi mumkin, yuqori kontsentratsiyada esa lizinni.

Oxirgi yillarda immobillangan fermentlar ishtirokida aminokislotalar olish usullari izlanuvchilarni e'tiborini jalb etmoqda. Chunki bu usulda oxirgi mahsulot yuqori kontsentratsiyasi va tozaligi bilan farq qilib, reaksiya davomida boshqa mikroorganizm bilan zararlanish xavfini tug'dirmaydi. Mikroorganizmlar fermentlarning asosiy manbaasi xisoblanadi. Fermentlar gidroliz reaksiyasida qatnashib, kovalent bog' yo'li bilan ionalmashinuv polisaxarididan immobillanishi mumkin. Reaksiya katalizida aspartaza aktivligi xisobiga asparagin kislotasini fermentativ yo'li bilan olish keng tarqalgan usul xisoblanadi. Bu usul-alanin sintezi xam qo'llaniladi.

Ornagizmda oqsillarning parchalanishi va xosil bo'lishi bir-biri bilan chambarchas bog'liq. Tanada oqsillarning yangilanishi uchun oziqa oqsillarining parchalanishidan xosil bo'lgan aminokislotalar ularning umumiy manbaini xosil qiladi. Aminokislotalar miqdori taxminan 500g ga to'g'ri keladi. Inson 20ta aminokislotadan faqat 10tasini sintez qilish qobiliyatiga ega. Qolgani almashilmaydigan aminokislotalar bo'lib, ovqatdan organizmga tushadi. Insonga almashinadigan aminokislota sintezi uchun azotning faqat ammoniy birikmasi kerak. Xayvon organizmiga nisbatan o'simliklarning aminokislotalarni sintez qilish qobiliyati shundaki, ularga azot sifatida ammiak, nitrat va nitritlar qo'llaniladi. Bunda o'simliklarda uglerod sifatida CO₂ (korbanat anhidrit) xizmat qiladi. Aminokislotalarning asosiy qismi xususiy oqsillar, purin, pirimidin asoslari va shu kabi birikmalar xosil bo'lishi uchun sarflanadi.

Aminokislotalarning organism uchun ahamiyati xammadan ilgari shu bilan belgilanadiki, ulardan oqsillar va peptirlar sintezi uchun foydalaniladi. Organizm erkin aminokislotalarining fondi taxminan 30g ni tashkil etadi.

Qondagi aminokislotalar miqdori 35-65 mg ga teng. Organizm aminokislotalarining juda ko'pchilik qismi oqsillar tarkibiga kiradi. Katta yoshli odam organizmida 15 kg atrofida oqsillar bo'ladi. Kun sayin 400 g oqsil aminokislotalarga parchalanib turadi. Shuningdek shuncha oqsillar xam kun sayin sintezlanadi. Bularga aminokislotalarning birlamchi va asosiy manbai bo'lib, ovqat oqsillari xizmat qiladi. Oqsil almashinuvi murakkab jarayon bo'lib, bir nechta bosqichda amalga oshiriladi. Oqsil almashinuvining birinchi bosqichi me'da-ichak sistemasida amalga oshiriladi. Proteolitik fermentlar ya'ni pepsin, tripsin va boshqalar ta'sirida oqsillar aminokislotalarga parchalanadi. Xosil bo'lgan aminokislotalar qonga s'yrilib, xujayralarga etkaziladi va asosan oqsillar, pptidlar, tourin, aminlar va boshqa ko'pgina birikmalar sintezi uchun ishlatiladi.

Oziqa oqsillar organizmga almashtirib bo'lmaydigan aminokislotalarni (fenilalanin, gistidin, triptofan, valin, leytsin, izoleytsin, metionin, trionin, lizin va argininnid) etkazib beradi. Yuqorida aytilgan aminokislotalarning birortasi etishmaganda oqsillar sintezi buziladi. Oqsillarning Ko'pchiligi go'sht, baliq, tuxum, pishloq orqali organizmga o'tadi. O'simlik maxsulotlaridan loviya, no'xat, mosh kabi dukkakliklar xam oqsillarga boy. Oqsillar almashinuvining ikkinchi bosqichi xujayra (tsitoplazmasida) amalga oshiriladi. Bunda aminokislotalar parchalanib, ulardan ammiak, CO₂ (korbanat anhidrit) H₂O, ATF, azotsiz uglevodli birikmalar va aminlar xosil bo'ladi. Sutkalik azot tengligini saqlash uchun odam 30-50g oqsil iste'mol qilishi kerak. Ammo bu miqdor inson sog'lig'i va ishlash qobiliyatini saqlash uchun etarli emas. Bir sutkalik oqsil normasi 100g gacha bo'lishi kerak. Aminokislotalarni ajratib olishning asosiy usullari. Aminokislotalarni inson organizmidagi roli

Nazorat uchun savollar:

1. Aminokislotalarning oziq – ovqat sanoatida qo'llanilishi?
2. Aminokislotalarni ajratib olishning asosiy usullari?
3. Aminokislotalarni mikrobiologik sintez orqali olish usullari?
4. Imobillangan ferment ishtirokida aminokislotalar olish usullari?

6 – AMALIY MASHG'ULOT

O'SIMLIK (SABZI) TO'QIMALARIDAGI LIPIDLARNI EKSTRAKSIYALASH



Mashg'ulot maqsadi: Talabalarga o'simlik (sabzi) to'qimalaridagi lipidlarni organik erituvchilar yordamida ajratib olish texnologiyasi haqida ma'lumot berish.

Kerakli asbob va reaktivlar: xloroform, qirg'ich, filtr, voronka, sabzi yoki shpinat.

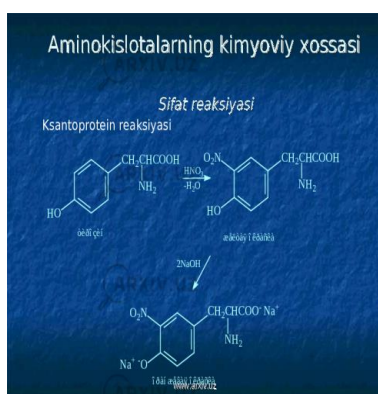
Mavzuning ahamiyati: Suyuq fazalar chegarasida lipidlar monoqatlamining hosil bo'lishi, shuningdek mitsella hosil qilish xususiyatlari haqida ma'lumot beriladi. Xloroformli qatlamni benzol bilan suyultirib, vakuumda bug'latish va eritish jarayonlari tushuntiriladi.

Ishni bajarish tartibi: 100 gr yangi shpinat yoki sabzi maydalanadi va darhol ustiga 300 ml xloroform aralashmasi quyiladi. Aralashma 2 daqiqa davomida

gomogenizatsiyalanadi. Gomogenat so'rib oluvchi voronkada filtrlanadi, filtrda qolgan to'qima 300 ml xloroform va 80 ml suvda qayta gomogenizatsiyalanadi. Gomogenat filtrlanadi, qoldiq esa filtrda 150 ml xloroform bilan yuviladi. Birlashtirilgan filtratga 250 ml xloroform va 290 ml suv qo'shiladi. Xloroformli qatlamlar ajratuvchi voronkada ajratiladi. Xloroformli qatlam benzol bilan suyultiriladi va vakuumda konsentratsiyalanadi. qoldiq darhol xloroformda eritiladi, zarur bo'lsa sentrafugalanib ajratib olinadi.

7 – AMALIY MASHG'ULOT

AMINOKISLOTALARGA XOS SIFAT REAKSIYALARI



Nazariy qism: Aminokislotalarni ajratish uchun ko'pincha qog'ozdagi tarqaluvchi xromatografiya qo'llaniladi. Bu metod ikkita faza: qo'zgalmaydigan qattiq va suvli yoki organik erituvchilar fazasi, orasida aminokislota komponentlarining ajralish darajasiga asoslangan. Xromatografiya organik erituvchi (masalan, suvga to'yintirilgan fenol yoki butil spirti, sirka kislota va suv aralashmasi) filtr qog'oz orasidan o'tkazilganda, qog'ozga tomizilgan aminokislota eritmasi uning eruvchanligiga qarab bir-biridan ajraladi. Har xil

aminokislota qog'ozda har xil tezlik bilan harakat qiladi. Aminokislotalarning harakatlanish tezligi har xil omillarga: aminokislota molekulasining tuzilishiga, organik erituvchilarda va suvda eruvchanligiga, qog'ozga adsorbsiyalanishiga, qog'oz turiga, tajribaniolib borilish sharoitiga bog'liq bo'ladi. Aminokislota organik erituvchida qanchalik yaxshi erisa, qog'ozda shuncha ko'p harakatlanadi.

Aminokislotalarni qog'ozdagi tarqaluvchi xromatografiyasining ikki xili mavjud: yuqoriga ko'tariluvchi va pastga harakatlanuvchi. Yuqoriga ko'tariluvchi xromatografiyada erituvchi qog'ozda pastdan yuqoriga qarab ko'tariladi. Pastga tushuvchi xromatografiyada esa erituvchi yuqoridan pastga qarab harakatlanadi. Har bir aminokislotalarning qog'ozdagi o'rni, qog'ozni quritib, ningidrin bilan ishlov berib, uni 100 °C temperaturada quritilgandan so'ng aniqlanadi. Shundan keyin qog'ozda har-xil - binafsha, ko'k, sarik, qizg'ish va jigarrang dog'lar ko'rinib qoladi. Har bir aminokislota uchun o'ziga xos siljish tezligi ma'lum bo'lib, bu koeffitsienti bilan belgilanadi. R_f ko'effitsienti deb, aminokislotalarni tomizilgan joyidan to hosil bo'lgan dog'ning o'rtasigacha bo'lgan masofaning, aminokislota tomizilgan joydan to erituvchining harakatlangan masofasiga bo'lgan nisbatiga aytiladi.

$$R_f = \frac{a}{b},$$

bu erda: a - aminokislota aralashmasi tomizilgan joydan, ma'lum bir aminokislota hosil qilgan dog'ning o'rtasigacha bo'lgan masofa mm larda, b - erituvchi harakatlangan masofa, mm larda. Har bir aminokislota o'zining R_f koeffitsientiga ega bo'lib, bu koeffitsient qog'ozning turiga, erituvchining turiga, temperaturaning o'zgarishiga va muhit rN-ining o'zgarishiga qarab o'zgarishi mumkin. Aminokislotalarni ajratish uchun yuqori sifatli maxsus xromatografiya qog'ozini ishlatiladi. Qog'oz bir xil qalinlikda va zichlikda bo'lishi kerak. FN-11 (Germaniya) nomerli qog'oz ishlatilsa xromatografiya yaxshi natija beradi.

3-jadval

BA'ZI BIR AMINOKISLOTALARNING R_f KO'RSATKICHLARI

Aminokislotalar	Erituvchilar	
	Suvga to'yingan fenol	Butil spirti-sirka kislota-suv (4:1:1)
Fenilalanin	0,87	0,66
Lizin	0,82	0,16
Arginin	0,90	0,18
Gistidin	0,69	0,17
Serin	0,36	0,32
Treonin	0,47	0,36
Glitsin	0,41	0,34
Asparagin kislota	0,15	0,33
Glyutamin kislota	0,25	0,37
Tirozin	0,63	0,53
α -alanin	0,56	0,39
Metionin	0,83	0,58
Triptofan	0,75	0,62
Prolin	0,89	0,50
Leysin	0,87	0,72
Valin	0,76	0,56
Sistin	0,03	0,13

Ishni bajarish tartibi:

Reaktivlar:

- 1) aminokislotalar aralashmasining eritmasi (10 ml suvda 60 mg asparagin kislota, 40 mg glitsin va 50 mg leytsin eritilgan);
- 2) suvga to'yintirilgan fenol (100 g haydalgan fenolga 35 ml suv qo'shib, erishini tezlashtirish uchun ozgina isitiladi) ;

- 3) butanol-sirka kislota-suv aralashmasi (4:1:1);
- 4) ningidrin, 0,2% li spirtidagi eritmasi.

Asboblari:

- 1) termostat (37-38 °C);
- 2) quritish shkafi (100-105 °C);
- 3) katta hajmdagi probirkalar (uzunligi 18-20 sm, diametri 2-2,5 sm) po'kaklari bilan birga;
- 4) chizg'ich;
- 5) mikrokapillyarlar;
- 6) purkagich (pulverizator);
- 7) qaychi;
- 8) ip va igna;
- 9) probirkalar uchun shtativ.

Material: maxsus yuqori sifatli xromatografiya qog'ozi.

Ishning bajarilishi: Xromatografiya qog'ozidan eni 1,2 sm, bo'yi 12-15 sm qilib kesiladi. Bir uchi igna bilan teshilib, ip o'tkazib qo'yiladi. Ikkinchi uchidan 1-1,5 sm qoldirib, oddiy qora qalam bilan kichkina doiracha chizib qo'yiladi. Shu doiracha ichiga aminokislotalar aralashmasini mikrokapillyar yordamida tomiziladi va havoda quritiladi. Quruq probirkaga 1 ml suvga to'yintirilgan fenol eritmasidan yoki butanol-sirka kislota-suv aralashmasidan solinadi (bunda probirkalar devori ho'l bo'lmasligi kerak). Tayyorlangan xromatografiya qog'ozisekinlik bilan probirkaga tushiriladi va yuqoridagi ipi po'kak bilan yaxshilab siqib qo'yiladi. Bunda qog'oz erituvchiga 0,5-1 sm.cha kirib turishi va probirka devoriga tegmasligi kerak. Probirka 37-38°C li termostatga 1,5 soatga qo'yiladi. Vaqt o'tgandan keyin qog'oz olinib, 100-105°C temperaturadagi quritish shkafida 10-12 minut davomida quritiladi. Bunda u shkaf ichiga qog'ozning bir uchidagi ip yordamida osib qo'yiladi. Qog'ozdagi erituvchi uchib ketgandan so'ng, kog'ozni shkafdan olib, unga purkagich yordamidandrinning 0,2% li spirtidagi eritmasi purkaladi va yana bir necha minutga quritish shkafiga osib qo'yiladi. Qog'ozda (xromatogrammada) bo'yalgan aminokislota dog'lari paydo bo'ladi. Chizg'ich yordamida ularning masofasi o'lchanadi:

a) aminokislotalar aralashmasi tomizilgan joydan, to ma'lum bir aminokislota dog'iniig o'rtasigacha bo'lgan masofa,

b) erituvchi siljigan masofa.

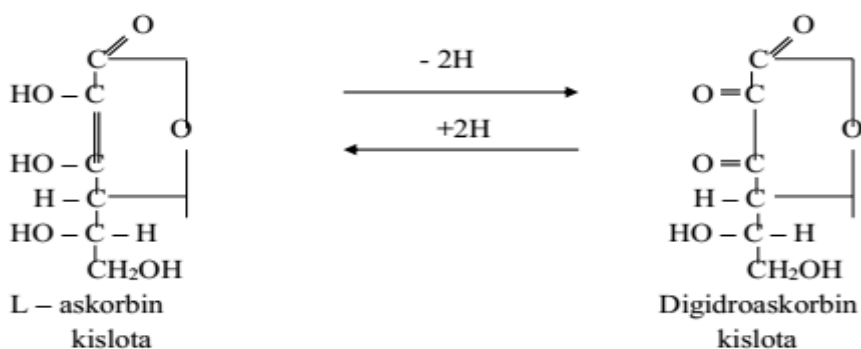
Shundan so'ng har bir aminokislotaning Rf koeffitsienti hisoblanadi.

Nazorat uchun savollar:

1. Rf ko'rsatkich nimani anglatadi va qanday hisoblanadi?
2. Ajralish jarayoni asosida yotadigan hodisalar belgisi bo'yicha xromatografik usullar qanday klassifikatsiyalanadi?
3. Harakatdagi va qo'zg'almas fazalarning agregat holati bo'yicha xromatografik usullar qanday klassifikatsiyalanadi?
4. Tahlilni o'tkazish uslubiyotiga asoslangan klassifikatsiya qanday amalga oshiriladi?



Kerakli asbob va reaktivlar: na'matak mevasi, chinni hovoncha, distillangan suv, filtr qog'ozi, askorbin kislota eritmasi, silufol, etilatsetat va muz sirka kislota ning 4 : 1 nisbatdagi aralashmasi, 2,6 – dixlorfenolindofenolning 0,001 n eritmasi, HCl ning 2% li eritmasi, konussimon kolba (50 – 100 ml hajmli), tarozi toshlari bilan. Mahsulot tarkibidagi vitaminlar miqdori doimiy o'zgarib turib, ko'pincha o'simliklarning gullash davrida yer ustki organlarida maksimal miqdorda to'planadi. Mevalarda esa, ular pishib yetilgan vaqtida ko'p yig'iladi. Askorbin kislota (vitamin C) suvda yaxshi eriydigan nordon mazali, rangsiz kristall modda. O'simliklarda qutblangan nur tekisligini o'ngga va chapga buradigan stereoizomerlar holida uchraydi. O'ngga buruvchi izomerning biologic ta'siri ancha kuchsiz. Askorbin kislota kristall holidagi turg'un birikma bo'lsada, nam ta'sirida tezda oksidlanib, oksidlangan shakli degidroaskorbin kislota ga o'tadi. Organizimda esa askorbin kislota ning oksidlanishi fermentlar (ayniqsa, askorbinaza fermenti) ta'sirida juda tez boradi. Degidroaskorbin kislota biologik faol bo'lib, o'simlik to'qimalarida askorbin kislota bilan birga uchraydi va ma'lum sharoitda fermentlar ta'sirida qaytarilib, askorbin kislota ga aylanadi.



Iste'mol qilinadigan oziq – ovqat mahsulotlari tarkibida “C” vitaminining yetishmasligi natijasida lavsha (singa yoki skorbut) kasalligi kelib chiqishi ma'lum. Odamlarning bu vitamanga bo'lgan ehtiyoji 70- 75 mg ni tashkil etadi. Bu miqdordagi vitaminni qabul qilish uchun vitamanga boy meva va sabzavotlarni iste'mol qilish lozim. Quyidagi ma'lumotlardan ham askorbin kislota ning ho'l meva, sabzavotlarda ko'p bo'lishini ko'rish mumkin. Vitamin miqdori, 100 g ho'l massasi nisbatan mg hisobida berilgan

Kartoshka – 10 – 20 mg	Uzum – 0,5 mg
Karam – 50 – 150 mg	Olma – 10 – 30 mg
Sabzi – 5 – 10 mg	Limon – 40 – 60 mg
Pomidor – 20 – 40 mg	Apelsin – 100 – 140 mg
Bosh piyoz – 5 – 10 mg	Olxo'ri – 300 – 350 mg
Ko'k piyoz – 20 – 60 mg	Na'matak -1000 -4500 mg
Qizil qalampir - 100 – 400 mg	

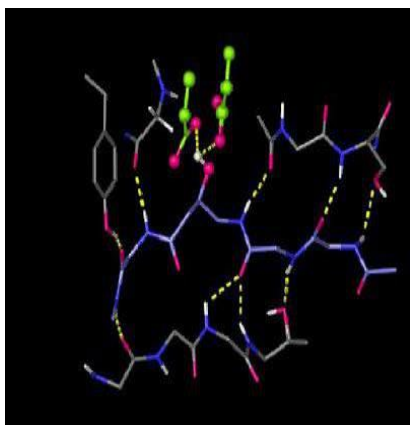
Ishning borishi: Dorivor mahsulotlar tarkibidagi vitaminlar asosan xromatografiya usuli yordamida aniqlanadi. Bu usul buyicha na'matak mevasi tarkibidagi askorbin kislota quydagicha aniqlanadi: 0,5 g na'matak mevasi chinni hovonchada maydalanadi va ustiga 0,5 ml suv quyib aralashtiriladi. Aralashma 15 minut tindiriladi, so'ngra filtrlanadi. Silufol plastinkasining start chizig'iga tayyorlangan ajratmadan kapillyar yordamida tomiziladi. Tomchining qatoriga "guvoh" modda sifatida askorbin kislota eritmasi tomizilib, keyin plastinka erituvchilar aralashmasi (etilatsitat va konsentrlangan sirka kislotaning 4:1 nisbatdagi aralashmasi) quyilgan xromatografik kameraga 30 joylashtiriladi. 20 minut davomida erituvchilar taxminan 13 sm gacha ko'tariladi. So'ngra plastinka kameradan olinib havoda quritiladi va xromatogrammaga 2,6 – dixlorfenolindofenolning 0,001 n li eritmasi purkaladi. Natijada, "guvoh" sifatidagi va ajratmadagi askorbin kislotalar bir xil balandlikda joylashgan ikkita oq dog'lar sifatida ko'rinadi.

Nazorat savollari:

1. Dorivor mahsulotlar tarkibidagi vitaminlar asosan qanday usul yordamida aniqlanadi?
2. Organizimda esa askorbin kislotaning oksidlanishi nimalar ta'sirida vujudga keladi?
3. Degidroaskorbin kislota biologik faol bo'lib, qayerlarda uchraydi?

9 – AMALIY MASHG'ULOT

QORAMOL SHIRDONIDAN PEPSIN AJRATIB OLISH



Ishining maqsadi: qoramol oshqozoni shilliq qavatidan pepsin fermentini ajratish.

Mavzuning ahamiyati: proteolitik fermentlar, ularning xossalari va farmatsiyadagi o'rni haqidagi bilimlarni oshirish

Nazariy qism: Pepsin-gidrolazalar sinfiga kiruvchi proteolitik ferment. Fermentlar bo'yicha xalqaro komissiya tasdiqlagan shifr-3.4.23.1. Pepsin so'zi yunoncha xazm bo'lish degan ma'noni anglatadi. Lotincha nomi- pepsinum. Oshqozon osti bezining shilliq qavatida sintezlanadi. Oqsillardagi markaziy peptid

bog'lariga ta'sir qilib, ularni erkin aminokislotalar va oddiy peptidlarga parchalaydi. Ayniqsa, aromatik aminokislotalar bo'lgan tirozin va fenilalanin hosil qilgan peptid bog'larini juda katta tezlikda gidrolizlaydi. Biroq boshqa proteolitik fermentlar- tripsin va ximotripsin kabi qat'iy spetsifiklikka ega emas. Pepsin fermenti sut emizuvchilar, qushlar, sudralib yuruvchilar va ayrim baliqlar oshqozonida ham mavjud. Pepsin dastlab 1836- yil Teodor Shvann tomonidan aniqlangan. Djon Nortrop 1930- yil kristall ko'rinishda ajratib olgan. Pepsin globulyar (sharsimon) oqsil bo'lib,

uning molekulyar massasi – 34500 dalton. 1dalton- $1.661 \cdot 10^{-24}$ gramm Uning molekulasi 340ta aminokislota, 3ta disulfid bog‘ va fosfat kislotadan iborat bo‘lgan uzun polipeptid zanjirdir. Biotexnologik laboratoriyada pepsin oqsillarni birlamchi strukturasini aniqlashda, oziq-ovqat sanoatida pishloq ishlab chiqarish va tibbiyotda oshqozon-ichak kasalliklarini davolashda ishlatiladi.

Ishni bajarish tartibi:

Kerakli jihozlar:

- muzlatish kamerasi
- termostat
- go'sht qiymalagich
- chinni idish
- magnit aralashtirgich
- suv hammomi
- nutch-filtr
- pH-metr
- liofil yoki termoradiatsion quritkich
- pergament paketlar

Kerakli reagentlar:

- qoramol oshqozoni shilliq qavati
- distillangan suv
- kontsentrlangan xlorid kislota
- osh tuzi (natriy xlorid)
- etil spirti (96%)
- atseton (suvsizlantirilgan)

Ishning borishi: Pepsin fermenti olish uchun xom ashyo sifatida sog'lom, normal rivojlangan qoramol oshqozonining shilliq qavatidan foydalaniladi. Yangi so'yilgan qoramol oshqozonining shilliq qavati ajratilib, iliq suvda yuviladi. So'ngra xom ashyo muzlatgichda past ($-30-60^{\circ}\text{C}$) haroratda 3soat qoldiriladi. Muzlatilgan xom ashyo termostatda 27°C haroratda 3soat muzdan tushiriladi. Muzlatish va muzdan tushirish (defrostatsiya) jarayoni 2-3 marta takrorlanadi. Muzdan tushirilgan xom ashyo kichik bo'laklarga (2-3mm) maydalanadi. Maydalash uchun go'sht qiymalagichdan foydalanish mumkin. Maydalangan xom ashyodan 5gramm olinib, chinni idishga solinadi. Ustiga 15ml distillangan suv quyiladi va 5daqqa magnit aralashtirgichda aralashtiriladi.

Aralashmaga kontsentrlangan xlorid kislota qo'shiladi va ekstraksiyalanadi. Ekstraksiya davomida aralashma pH ko'rsatkichi=2-2.2 bo'lishi kerak. Ekstraksiya suv hammomida $43-45^{\circ}\text{C}$ haroratda 100 daqiqa to'xtovsiz aralashtirilib turilgan xolda olib boriladi. 100 daqiqadan so'ng aralashma termostatga 50-60 soat qo'yiladi. Termostat harorati $35-37^{\circ}\text{C}$ ga keltirilgan bo'lishi kerak. 50-60 soatdan so'ng idishning o'rta qismida tiniq avtolizat hosil bo'ladi. Avtolizat dekantatsiyalanadi. Idishning yuqori qismini yog'lar va lizisga uchramagan to'qimalar, eng pastki qismini esa avtolizlanmagan xom ashyo tashkil etadi.

Idishning pastki qismidagi massani qayta avtolizlab qo'shimcha pepsin olish mumkin. Dekantat sovutiladi ($18-20^{\circ}\text{C}$). pH ko'rsatkichi tekshiriladi va xlorid kislota

qo'shib, pH=2.0-2.2ga keltiriladi. Xlorid kislota qo'shishda dekantat aralashtirilib turilishi lozim. So'ngra dekantatga 230-250g/l miqdorda natriy xlorid tuzi qo'shiladi ya'ni 1litr dekantatga 230-250gramm tuz solinadi. Aralashma yana 2soat dekantatsiyaga qoldiriladi. Bunda pepsin idish yuzasiga qalqib chiqadi. Idishning pastki qismidagi suyuqlik esa dekantatsiyalanadi. Idishda qolgan pepsin liofil quritkichda yoki termoradiatsion quritkichda 30-35°C haroratda quritiladi.

Quritilgan pepsin qumoplanib qoladi. Shuning uchun u chinni xovonchada maydalanadi. Maydalangan pepsinga 3 xissa ko'p miqdorda 96% etil spirti solinadi (masalan, 5gramm pepsin uchun 15gramm spirt). Aralashma nutch-filtrda quruq kukun hosil bo'lguncha filtrlanadi. Spirt bilan olib borilgan ushbu jarayon 3marta takrorlanadi. Keyin yuqoridagi ishlar suvsizlantirilgan atseton bilan olib boriladi. Faqat atseton 3 xissa emas, 2 xissa ko'p miqdorda qo'shiladi. Tayyor bo'lgan preparat 0.1, 0.25, 0.5 va 1kg bo'lgan pergament paketlarga 2 qavat qilib qadoqlanadi. Preparat salqin va quruq joyda yoki muzlatgichda 1yil saqlanishi mumkin. 20 ta qoramol oshqozonidan 1kg pepsin ajratib olish mumkin.

Nazorat uchun savollar:

1. Pepsin fermenti olish uchun qanday xom ashyodan foydalaniladi?
2. Pepsin qanday ferment?
3. Ishni bajarilishi tartibini aytib bering.

10 – AMALIY MASHG'ULOT	PEPSIN FAOLLIGINI ANIQLASH
------------------------	----------------------------



Nazariy qism: Hozirgi vaqtda ferment preparatlariga bo'lgan talab kuchaymoqda. Ferment preparatlarini birgina tibbiyotda bir necha maqsadlar uchun ishlatishi mumkin. Agar pepsinni oladigan bo'lsak, u ham yiringli yaralarni davolashda, ferment yetishmovchiligida va jarrohlik amaliyotida ishlatiladi.

Laboratoriya sharoitida-toza pepsin anion almashuvchi sellulozadan xromatografiya qilish bilan olinadi. Pepsin olishda uning faolligini aniqlashda turli oqsil substratlarining bijg'itish usuli qo'llaniladi. Bu ferment oziq-ovqat sanoatida go'shtni qayta ishlash va uning sifatini oshirish uchun ishlatiladi. Bundan tashqari, kiyimlarni oqartirish uchun kir yuvish kukunlari ishlab chiqishda qo'shimcha tarzda ishlatiladi. Jarrohlik amaliyotida u yiringli yaralarni va nobud bo'lgan to'qimalarni davolashda qo'llaniladi. Bu usul yiringli yaralardagi nobud bo'lgan to'qimalarning oqsillarini fermentativ parchalashga asoslangan.

Tibbiyotda pepsin ferment yetishmovchiligida ishlatiladi. Pepsin mol oshqozoni qobig'idan yoki nafaol formada bo'lgan yosh qoramol oshqozonidan, ya'ni oshqozon qobig'idan yaxshi ajralib chiqadi. Bu proferment HCl ta'sirida faollanadi.

Pepsin ajratish uchun xomashyo tayyorlash. Fermentlar olishda ularning manbalari, o'simlik, hayvon va mikroorganizmlarning turli qismlari xizmat qiladi. O'simlik fermentlari o'simlikning urug'i, mevasi va ba'zi hujayralaridan ajratib olinadi. Ular birmuncha qisqa faollikka ega bo'lib, ma'lum miqdorda ishlatiladi. Texnik mikrobiologiyada mikroblardan olinadigan fermentlarni ishlab chiqarish va qo'llash keng miqyosda yo'lga qo'yilmoqda. Ulardan boshqa ko'rinishdagi mikroorganizmlar va ularni seleksiyalash hamda kerakli fermentni birmuncha miqdorda olish mumkin. Mikroorganizmlar fermenti fermentatsiya muhitidan yengil ajraluvchi, ya'ni kulturada konsentratsiyalanadigan hujayralarga aloqador. Kulturalash uchun xomashyo begona mikroflora bilan ifloslanmasligi uchun steril holatlarda tavsiya etiladi. Hayvon organizmidan olinadigan fermentativ preparatlar ishlab chiqarish uchun yetuk, sog'lom va normal rivojlangan hayvonlarning bezlari xomashyo manbayi bo'la oladi.

Xomashyoning mikroorganizmlar va boshqa omillarning ta'sirida barqarorligi kam bo'lganligi sababli hayvon so'yilgandan keyin bezni tezda qayta ishlash yoki zudlik bilan konservatsiya qilish kerak. Oshqozon osti bezini konservatsiya qilish uchun buzilishdan saqlashning asosiy usuli, ya'ni - 30°C - 60°C haroratda tez muzlovchi shkaflarda 5-6 soat davomida muzlatishdir. Muzlatilgan xomashyo - $15-18^{\circ}\text{C}$ da va nisbiy namligi 90-95 % bo'lgan sharoitda 6 oy davomida saqlanishi mumkin. Ba'zi hollarda bezni suv bilan cheksiz aralashuvchi va bir vaqtning o'zida fermentlarga zararli ta'sir etmaydigan organik erituvchilar bilan suvi chiqariladi. Bunday maqsadlarda ko'pincha atseton yoki etil spirtidan foydalaniladi. Fermentlarni muvaffaqiyatli ajratib olish uchun 50 kerakli materialni tarkibida individual fermentlar saqlovchi subhujayra tuzilmalari (mikrosomalar, mitoxondriya, yadro) gacha parchalanguncha juda kichik bo'laklarga maydalanadi.

Yangi xomashyoni qayta ishlash hollarida oshqozon osti bezi go'sht qiymalagichda maydalanadi va yuqori tezlikda qum bilan ishqalanib gomogen (bir xil massa) holatiga keltiriladi. Muzlatilgan bezning maydalanishi volchokda amalga oshirilib, bunda maydalanish darajasi volchokning teshiklari diametri va maydalanish uchun ketgan vaqt orqali boshqariladi. Teshiklarning diametri 1,5-2,0 mm bo'lib, 5 daqiqa davomida volchokda maydalanganda miqdoriy ekstraksiya qilish uchun yadroli oqsil tabiatli fiziologik faol biopolimerlarni xomashyo sifatida olish imkoniyati bo'ladi. Hujayrani nozik tuzilmalarga ajratish gomogenizator, shuningdek, ma'lum quwatga ega bo'lgan ultratovush yordamida amalga oshiriladi. Afsuski, ultratovushli uslub istiqbolli bo'lishiga qaramay, apparatning yuqori narxlarida bo'lishi sababli ishlab chiqarishda nisbatan juda kam qo'llaniladi. Xomashyoni maydalashning samarali uslublaridan biri mikroatom usulidir.

Buning uchun muzlatilgan oshqozon osti bezi maxsus qurilmalar yordamida qalinligi 0,1 mm va uzunligi 1 sm gacha bo'lgan bo'laklarga kesiladi. Bu uslub ekstraksiyaning tezligi va to'liqligini ta'minlaydi hamda keyinchalik sentrifugalanganda oshqozon osti bezi qoldiqlaridan ekstraktni ajratib olishni yengillashtiradi. Xomashyoni istalgan darajada maydalashning yana bir muvaffaqiyatli yechimi uni S.P. Barashev va V.P. Kuznetsov konstruksiyalari bo'yicha mashinada qayta ishlash hisoblanadi. Bunday maydalashning ta'sir mohiyati quyidagicha bo'lib, u randalaydigan mashinalardan o'zlashtirilgan va shunga asoslanganki, bunda

muzlatilgan bez pichoqlar yordamida bir daqiqada bir necha ming aylanishga ega bo'lgan tezlikdagi barabanga uzatiladi.

Ushbu usul xomashyoni nafaqat istalgan darajada maydalash, balki bezdan qobig'ini ajratishga ham imkon beradi. Bunda fermentlarni ekstraksiya qilish tezligi oddiy uslubda maydalashga nisbatan 1,5-2 barobar, maydalanish to'liqligi esa 10-20 ga oshadi. Ferment preparatlarining ishlab chiqarishning texnologik jarayonlarini asosiy bosqichi hayvon xomashyosini moydan ajratish hisoblanadi. Atsetonli kukun uslubi ham o'z ahamiyatini yo'qotmagan uslublardan bo'lib, bunda maydalangan bez uncha katta bo'lmagan miqdorda atsetonda ehtiyotkorlik bilan aralashtiriladi va 5-10° li haroratda aralashtirgichli bo'lgan reaktorga quyiladi. Suyuqlik tindirilgandan so'ng sifonlanadi va atsetonning yangi miqdori quyiladi. Erituvchini almashtirish 3-4 marta amalga oshiriladi.

Tindirilgan atseton sifonlangandan so'ng xomashyo gidravlik pressda siqiladi va 2-3 sm qalinlikda xona harorati havosida quritiladi. Quritilgan bez maydalanadi va ipak matoda elanadi va o'lchovi 1,5 mm dan yirik bo'laklar olinadi. Materialni ekstraksiya qilish uchun xomashyoni ekstraksiya qilish usuli texnologik sikl jarayonida yuqori darajada tozalangan va ajratilgan ferment miqdorini olish imkoniyatini berishi kerak. Bunda asosiy e'tiborni fermentativ faollikni yo'qotilishi bilan bog'liq bo'lgan oqsil denaturatsiyasining oldini oluvchi muhit yaratishga qaratish kerak. Fermentativ moddalarning ekstraksiyalash xususiyatiga qarab 3 guruhga bo'linadi. Birinchi guruh suv-tuzli va kislotada eriydigan hamda past pH muhitda (1,0-2,0) barqaror oqsil moddalarni birlashtiradi. Ikkinchi guruhga yirik suv-kislotali erituvchida eriydigan, lekin kuchsiz kislotali pH (4,0—8,0) ishqoriy muhitda barqaror bo'lgan moddalar kiradi. Uchinchi guruhga esa konsentrlangan organik erituvchilar (etil va metil spirtlari, atseton, glitserin va boshqalar) da miqdoriy ekstraksiya qilinadigan moddalar kiradi.

Mol oshqozonining shilliq qavatidan pepsin-pepsinum va atsidin-pepsin atsidin-pepsinum olinadi. It va boshqa uy hayvonlarini yolg'ondan ovqatlantirish usuli bilan oshqozon orqali tabiiy oshqozon shirasi olinadi. Ko'rsatib o'tilgan preparatlar ovqat hazm qilishi buzulganda, oshqozon bezlari faoliyatining yetishmovchiligida, dispepsiyalarda va apatsidli gastritlarda ishlatiladi.

Pepsinni olinishi: Mol oshqozonining shilliq va shilliq osti qavati boshqa to'qimalardan ajratilib, iliq suvda yuvilib, maydalanadi va 18 soat davomida aralashtirilib turilgan holda xlorid kislotaning 0,5 % li eritmasi emallangan yoki chinni idishda ekstraksiya qilinadi. Polotni orqali so'rib tindirib olish yo'li orqali tortib olinadi, benzin bilan yog'i ajratiladi va quyuq ekstrakt hosil bo'lguncha vakuum ostida bug'latiladi. Olingan preparat oq yoki sarg'ish rangli kukun bo'lib, gigroskop suv bilan xira kuchsiz kislotali eritma hosil qiladi. Yuqori sifatli preparatni olish uchun dializ, tuzlantirish yoki adsorbsiya yordamida ekstraktni yog'sizlantirish yo'li bilan qo'shimcha tozalash o'tkaziladi. Dializ oqib turgan suv ishtirokida pepsinning koagulyatsiyasigacha davom ettirilib, keyin yig'iladi, spirt hamda efir bilan yuviladi va havoda quritiladi. Pepsinni cho'ktirish uchun yog'sizlantirilgan ekstraktga natriy xlorid yoki ammoniy sulfat qo'shish bilan amalga oshiriladi. Hosil bo'lgan cho'kma spirt, efir bilan yuviladi va quritiladi. Adsorbsion uslub bo'yicha esa moyli ajratilgan suvli ekstrakt pepsinni adsorbsiyalovchi fosfor kislotali kalsiy qo'shilgan ammiak eritmasi

bilan ishqorlanadi. Cho'kma filtr yordamida ajratilib, suv bilan yuviladi va shavel kislotasi bilan qayta ishlanib, kalsiy ionlaridan tozalanadi. Eritmadan olingan pepsin pH 2,4-2,6 bo'lgan muhitda spirt - efir aralashmasi, efir ketma-ketligida yuviladi va havoda quritiladi. Tozalangan pepsin sut qandi bilan aralashtiriladi.

Nazorat savollari:

1. Laboratoriya sharoitida-toza pepsin qanday usulda olinadi?
2. Tibbiyotda pepsin nima maqsadda ishlatiladi?
3. Pepsin ajratish uchun qanday xomashyodan foydalaniladi?

11 – AMALIY MASHG'ULOT

QORAMOL OSHQOZON OSTI BEZIDAN TRIPSIN OLISH VA UNING FAOLLIGINI ANIQLASH



Ishning maqsadi: qoramol oshqozon osti bezidan tripsin fermentini faolligini o'rganish.

Mavzuning ahamiyati: proteolitik fermentlar, ularning xossalari va farmatsiyadagi o'rni haqidagi bilimlarni oshirish.

Kerakli jihozlar:

- pH-metr (I-130) • termometr
- filtr qog'oz
- magnit aralashtirgich
- fotoelektrokolorimetr (FEK-56)

Kerakli reagentlar:

- qoramol zardob albumini
- 0.1M universal bufer • tripsin fermenti
- 0.3M uchxlorsirka kislota
- 0.5M natriy karbonat eritmasi
- Folin reaktivi

Har bir ferment o'zining faolligi bilan xarakterlanadi. Proteolitik fermentlar faolligini aniqlash usullari ko'p. Lekin aksariyat xollarda Anson usulidan foydalaniladi. Bu usulda substrat sifatida qoramol zardob albumini ishlatiladi. Albuminning gidroliz reaksiyasi 0.1M universal buferda (kerakli rN ko'rsatkich proteinazaga nisbatan tanlanadi) o'tkaziladi. Buferga tarkibida 0.02-0.03 birlik proteinaza saqlagan 1% eritmadan 1ml qo'shiladi. Aralashma 10 daqiqa ma'lum temperaturada inkubatsiyaga qoldiriladi. Inkubatsiya uchun temperatura proteinazaga nisbatan tanlanadi ya'ni ferment qanday temperaturada faolligi eng yuqori bo'lsa, ana shu ko'rsatkichda inkubatsiya o'tkaziladi. So'ngra fermentativ reaksiyani to'xtatib, gidroliz mahsulotlarini cho'ktirib olish uchun aralashmaga 2ml 0.3M uchxlorsirka kislota eritmasidan tomiziladi. Aralashma 20 daqiqaga qoldiriladi. So'ngra filtrlanib, 5ml 0.5M natriy karbonat eritmasi qo'shiladi va aralashtirib turilgan xolda zudlik bilan 1ml Folin reaktividan solinadi. 20 daqiqa tindirilgandan keyin aralashma havo rang

tusga kiradi. Rang intensivligi fotoelektrokolorimetrdan (FEK-56) ko‘riladi. Bunda yorug‘lik filtri (№9) va devorining qalinligi 10mm bo‘lgan kyuvetalardan foydalaniladi. Proteolitik faollik (A, birlik/mg) quyidagi formula orqali hisoblanadi:

$$A = \frac{D \cdot 4}{1,72 \cdot 10 \cdot m}$$

D- fotoelektrokolorimetrdan o‘lchangan optik zichlik;

4- uch xlor sirka kislota qo‘shilganidan keyin ferment va reaksiya aralashma hajmlari nisbati;

1.72- tirozin koeffitsienti (kalibrovka grafigidan aniqlanadi);

10- substratni gidroliz vaqti, daq.;

m- proteoliz uchun olingan ferment miqdori;

Nazorat uchun savollar:

1. Tripsinning farmakologik xossalari haqida ma'lumot bering.
2. Tripsin fermentini dori vositasi ko‘rinishida qaysi davlatlar ishlab chiqarmoqda?
3. Tripsin tibbiyotda qanday maqsadlarda qo‘llanilmoqda?

12 – AMALIY MASHG‘ULOT

VITAMIN C ni SANOATDA OLINISHI



Nazariy qism: Asorbin kislotasi yoki vitamin C – bu singa kasalligiga qarshi bo‘lgan vitamin bo‘lib, barcha yuksak o‘simlik va xayvonlarda bo‘ladi, faqatgina inson va mikroblar bu vitaminni sintezlamaydilar, biroq bu vitamin inson organizmi uchun juda zarur bulib, mikroblar esa bu vitamanga extiyoj sezmaydilar. Shunga qaramasdan, nordon bakteriyalarning ma‘lum turlari, bu vitaminning yarim maxsuloti bo‘lgan L-sorbozaning biosinteziga aloqadordir. Shunday qilib, asqorbin qislotasini olinish jarayoni aralash, ya‘ni qimyoviy-fermentativ jarayonni o‘z ichiga oladi. Jarayonning biologik bosqichi membranaga bog‘langan polioldehidrogenaza bilan katalizlanadi, so‘nggi qimyoviy bosqich esa qo‘yidagi bosqichlarni o‘z ichiga oladi: sorbozani diatseton bilan qondensatsiyalanishi va diatsetonL-sorbozani hosil bo‘lishi, diatseton-L-sorbozani diatseton-2-keto-1-gulon kislotasigacha oksidlanishi, shundan so‘ng gidrolizga uchratilib 2-keto-1-gulon qislota olinadi; oxirgisi fenollanish reaksiyasiga uchratilib, keyin L-askorbin kislotaga transformatsiyalanadi.

Gluconobakter oxydans fermentatsiyasini 20% gacha sorbit, makkajo‘xori yoki achitqi eqstraktini tutgan muhitlarda, quchli aeratsiya sharoitida (8-10 g O₂/l/s) olib boriladi. L-sorbozani chiqishi 1-2 sutkada 98% tashkil etishi mumkin. Aniqlanishicha, G‘oxydans jarayonni so‘nggi bosqichlarida hosil qilinadigan polispirtni yuqori qonsentratsiyalarni (30-50%) ham oksidlashi mumkin. Bu o‘z navbatida xujayra

biomassasidagi polioldegidrogenaza hisobiga amalga oshiriladi. Baqteriyalarni fermentatsiyasi davriy yoki uzluksiz rejimda olib borilishi mumkin.

Ishni bajarish tartibi: Vitamin C (askorbin kislota) dorivor o'simliklar tarkibida ko'p miqdorda uchraydi. Ayniqsa, ho'l mevalarda (qarag'at, apelsin, limon, na'matak) va sabzavotlarda (bulg'or qalampiri, gulkaram, ukrop, karam, kartoshka) ko'p bo'ladi. Askorbin kislota aniqlash uning qaytaruvchanlik xususiyatiga asoslangan.

Reaktivlar: o'simlik materiali, xlorid kislota 1% li eritmasi, oksalat kislota 1% li eritmasi, 2,6–dixlorfenolindofenolning 0,001 n eritmasi. Na'matak o'simlik materialidan 1–5 g olib, chinni xovonchada, shisha kukunlari yordamida yaxshilab eziladi va xlorid kislota 1% li eritmasidan 5 ml qo'shib, ezishni yana davom ettiriladi. Keyin yana 15 ml xlorid kislota eritmasidan qo'shiladi va aralashmani 100 ml li o'lchov kolbaga quyiladi. Chinni xovoncha oksalat kislota yordamida yuviladi va u ham kolbaga quyiladi. Keyin oksalat kislota yordamida kolbadagi suyuqlik cheklangan hajmgacha chayqatilib, filtdan o'tkaziladi. Filtdan o'tkazilgan suyuqlikda askorbin kislota miqdori aniqlanadi. Ikkita kolba olib, birinchisiga 5–10 ml filtrat, ikkinchisiga 5–10 ml xlorid kislota va oksalat kislota (1:5) aralashmasidan solinadi va 0,001 n 2,6–dixlorfenolindofenol eritmasi bilan titrlanadi. Askorbin kislota miqdori quyidagicha aniqlanadi:

$$X = (a - b) \cdot T \cdot 100 / C$$

Bu erda:

X – o'simlik materialidagi askorbin kislota miqdori, % hisobida

a – tajriba uchun sarflangan indikator miqdori

T – tuzatma, 0,088ga teng bo'lib, 1 ml 0, 001n indikator eritmasiga teng bo'lgan askorbin kislota miqdori

C – tahlil uchun olingan o'simlik miqdori, gr hisobida

b – nazorat namuna uchun sarflangan indikator miqdori

Nazorat savollari:

1. Vitamin C qaysi o'simliklar tarkibida ko'p miqdorda uchraydi?
2. Vitamin C ni sanoatda olinishi
3. Vitamin C ning organism uchun foydali va zararli xususiyatlari haqida gapirib bering?

13 – AMALIY MASHG'ULOT

PENITSILLIN OLISH TEXNOLOGIYASI



Nazariy qism: “1928 yil 28 sentyabrda tong saharchasida, men dunyodagi birinchi antibiotik yoki qotil bakteriyalarni kashf qilishim bilan tibbiyotda inqilob qilishni rejalashtirmaganman”, deb yozgan edi. Aleksandr Fleming penitsillinni ixtiro qilgan odam.

Mikroblar bilan kurashish uchun mikroblardan foydalanish g'oyasi 19-asrga borib taqaladi. O'shanda olimlarga yara asoratlari bilan kurashish uchun bu asoratlarni keltirib chiqaradigan mikroblarni falaj qilishni o'rganish kerakligi va mikroorganizmlarni o'z yordami bilan o'ldirish mumkinligi allaqachon ayon bo'lgan edi. Ayniqsa, Lui Paster kuydirgi tayoqchalari ba'zi boshqa mikroblar tomonidan nobud bo'lishini aniqladi. 1897 yilda Ernest Duchesne gvineya cho'chqalarida tifni davolash uchun mog'orni, ya'ni penitsillin xususiyatlarini ishlatgan.

Aslida, birinchi antibiotik ixtiro qilingan sana 1928 yil 3 sentyabr. Bu vaqtga kelib, Fleming allaqachon tanilgan va ajoyib tadqiqotchi sifatida obro'ga ega edi, u stafilokokklarni o'rganar edi, lekin uning laboratoriyasi ko'pincha tartibsiz edi, bu kashfiyotga sabab bo'ldi.

1928-yil 3-sentabrda Fleming bir oylik yo'qligidan so'ng o'z laboratoriyasiga qaytdi. Stafilokokklarning barcha kulturalarini yig'ib, olim kulturalar bilan bir plastinkada mog'or zamburug'lari paydo bo'lganini va u yerda mavjud bo'lgan stafilokokklar koloniyalari yo'q qilinganini, boshqa koloniyalar esa yo'qligini payqadi. Fleming o'z kulturalari bilan plastinkada o'sadigan zamburug'larni Penicillaceae jinsiga bog'lagan va ajratilgan moddani penitsillin deb atagan.

Keyingi tadqiqotlar davomida Fleming penitsillin stafilokokklar va qizil olov, pnevmoniya, meningit va difteriyani keltirib chiqaradigan ko'plab boshqa patogenlar kabi bakteriyalarga ta'sir qilishini payqadi. Biroq, u tomonidan ajratilgan dori tif va paratif isitmasi uchun yordam bermadi.

Fleming o'z tadqiqotini davom ettirar ekan, penitsillin bilan ishlash qiyinligini, ishlab chiqarish sekin ekanligini va penitsillin inson organizmida bakteriyalarni o'ldirish uchun yetarlicha vaqt mavjud emasligini aniqladi. Shuningdek, olim faol moddani ajratib ololmadi va tozalay olmadi.

1942 yilgacha Fleming yangi preparatni takomillashtirdi, ammo 1939 yilgacha samarali madaniyatni rivojlantirish mumkin emas edi. 1940 yilda nemis-ingliz biokimyogari Ernst Boris zanjiri va Xovard Valter Flori, ingliz patologi va bakteriologi, penitsillinni tozalash va ajratib olishga urinish bilan faol shug'ullangan va bir muncha vaqt o'tgach, ular yaradorlarni davolash uchun etarli miqdorda penitsillin ishlab chiqarishga muvaffaq bo'lishgan.

1941 yilda preparat samarali doza uchun etarli miqdorda to'plangan. Yangi antibiotik bilan qutqarilgan birinchi odam qondan zaharlangan 15 yoshli o'smir edi.

1945 yilda Fleming, Flori va Chain "penitsillin va uning turli yuqumli kasalliklarda shifobaxsh ta'sirini kashf etgani uchun" fiziologiya yoki tibbiyot bo'yicha Nobel mukofotiga sazovor bo'ldi.

Kerakli reaktivlar:

1. Limonni yaxshilab yuvib tashlang va qog'oz sochiq bilan quriting.
2. Aralashmani bezash uchun sof sitrusdan chiroyli spiralni ehtiyotkorlik bilan kesib oling.
3. Ehtiyotkorlik bilan butun limondan sharbatni siqib oling, urug'larni va pulpani olib tashlang.
4. Yangi zanjabil ildizini kerakli miqdorda mayda maydalagichda maydalang.
5. Shu bilan bir qatorda limon sharbati, tug'ralgan zanjabil, zanjabil siropi va bitta tovuq tuxumidan olingan oqsilni shakerga soling.

6. Ingredientlarni kamida 40 soniya davomida juda kuchli silkiting.
7. Shakerni oching va unga bir nechta muz kublari va kuchli spirt qo'shing.
8. Aralashmani yana 20 soniya davomida uring.
9. Tayyor spirtli ichimlikni oldindan sovutilgan stakanga to'kib tashlang, uni filtrdan o'tkazing.
10. To'g'ridan-to'g'ri tatib ko'rishdan oldin biz bir nechta muz kublarini suyuqlikka botiramiz va issiq ichimlikni limon qobig'i bilan bezatamiz.

Ishdan borishi: Antibiotiklar bilan eritmalar tayyorlash Antibiotiklar bilan suvli eritmalar (ko'z tomchilari, burun uchun tomchilar) aseptik sharoitda tayyorlanadi. Tabiatda keng tarqalgan qo'ziqorinlar orasida dorivor maqsadlarda eng muhimi penicillium Penicillium jinsiga mansub yashil rasemoza mog'orlari bo'lib, ularning ko'p turlari penitsillin hosil qilish qobiliyatiga ega. Ko'p antibiotiklar termolabil moddalar bo'lib, ularning eritmaları sterilizatsiya qilinmaydi, faqatgina levomitsetinning eritmasini 1000 c da 30 daqiqa sterillash mumkin. Aseptik sharoitda sterillangan yordamchi idishda 5 ml in'yeksiya uchun suvda 0,06 g natriy benzilpenitsillin tuzi va 0,09 g natriy xlorid eritiladi. Eritmani qog'oz filtr (filtr qogoz oldin in'yeksiya suvi bilan yuvilgan) va paxta tamponi orqali shisha idishga filtrlanadi, so'ngra filtr qog'ozni qolgan in'yeksiya suvi bilan shisha idish yuviladi. Shisha idish rezina tikin bilan berkitiladi.

Eritmada mexanik aralashmalar bor-yo'qligi tekshiriladi. Shisha idish metall qopqoqcha bilan berkitilib, ko'z tomchi yorligi bilan jihozlanadi. Antibiotiklar bilan asosan suvli va spirtli eritmalar tayyorlanadi. Bunday hollarda pH sharoiti hisobga olinadi, bu esa antibiotiklarni boshqa dori moddalar bilan turg'unligini va mutanosibligini oshiradi. Eritmalar aseptik sharoitda eritmaları tayyorlashning umumiy qoidasiga asoslangan holda tayyorlanadi. Antibiotiklar bilan tayyorlangan dorilarni saqlash muddati 24 soat. Rp: Streptomycini 250000 TB Benzylpenicillini — natrii 100000 TB Solutionis Natrii chloridi 0,9% — 20 ml Misce. Da. Signa. Burun uchun tomchi. 250000 TB (0,25 g) saqlovchi streptomitsin steril idishda 20 ml natriy xloridni sterillangan eritmasida eritiladi. Tayyor eritma 100000 TB (0,06 g) saqlovchi penitsillin idishiga quyiladi va tegishli yorliq yopishtiriladi. Antibiotiklar bilan poroshoklar tayyorlash Kukunlar tayyorlashdagi umumiy qoidalarga muvofiq tayyorlanadi. Antibiotik saqlovchi kukunlar asosan jarohatlarga sepishga, yoki tana bo'shliklariga purkash uchun ishlatiladi. Rp: Benzylpenicillini natrii 250000 TB. Streptomycini sulfatis 250000 TB. Ephedrini hydrochloridi 0,2 Streptocidi Sulfadimezini 2,0 M. D. S. Grippda ogiz va burun bo'shlig'iga har 2 soatda purkash uchun. 150° haroratda 1 soat davomida qizdirib sterillangan sulfanilamid va efedrin gidroxlorid aralashmasiga antibiotik qo'shib aralashtiriladi. Elaki dori idishga joylab, jihozlab beriladi. Oling: Levomitsetin 0,25 Eritromitsin 0,2 Norsulfazol Streptotsiddan teng miqdorda 2,5 Dimedrol Efedrin gidroxloriddan teng miqdorda 0,05 dan Aralashtiring. Bering. Belgilang. Burunga kuniga 3 marta purkalsin. Passport: Levomitsetin 0,25 Eritromitsin 0,2 Norsulfazol 2,5 Streptotsid 2,5 Dimedrol 0,05 Efedrin gidroxlorid 0,05 Umumiy og'irligi 5,55 g Aseptik sharoitda sterillangan havonchada 2,5 g streptotsid va 2,5 g norsulfazolni yaxshilab maydalanadi, keyin aralashmani kapsulaga olib qo'yiladi. Havonchaga 0,05 efedrin gidroxlorid va 0,05 g dimedrol, ustiga 0,2 g eritromitsin va 0,25 g levomitsetin solib maydalanadi va

kapsuladagi norsulfazol bilan streptotsidni qo'shib aralashtiriladi. Tayyor aralashmani og'zi keng bankachaga solib qopqog'i berkitiladi, so'ngra "Salqin joyda saqlansin", "Sirtga qo'llash uchun" yorligi yopishtiriladi.

Antibiotiklar poroshok shaklida ko'pincha sulfanilamid preparatlari va boshqa moddalar bilan birga beriladi. Antibiotiklar bilan poroshoklar aseptik sharoitda poroshoklarni umumiy tayyorlash texnologiyasiga asoslangan holda tayyorlanadi. Rp: Sulfadimezini Streptocidi Synthomycini ana 1,0 Ephedrini hydrochloridi 0,1 Misce. Da. Signa. hidlash uchun poroshok. Aseptik sharoitda steril havonchada 1 g streptotsid 10 tomchi etil spirti yordamida maydalanadi. Ustiga sulfadimezin solib yana maydalash davom ettiriladi. Havonchada aralashmadan taxminan 0,1 g qoldirilib, qolgan qismi kapsulaga olib quyiladi. So'ngra havonchaga 0,1 g efedrin gidrokslorid solib yaxshilab maydalanadi va kapsulaga olib quyilgan kukundan ozozdan qo'shib bir xil massa hosil bo'lguncha aralashtiriladi. Aralashma quritgich shkafida 150°C haroratda 1 soat davomida sterillanadi.

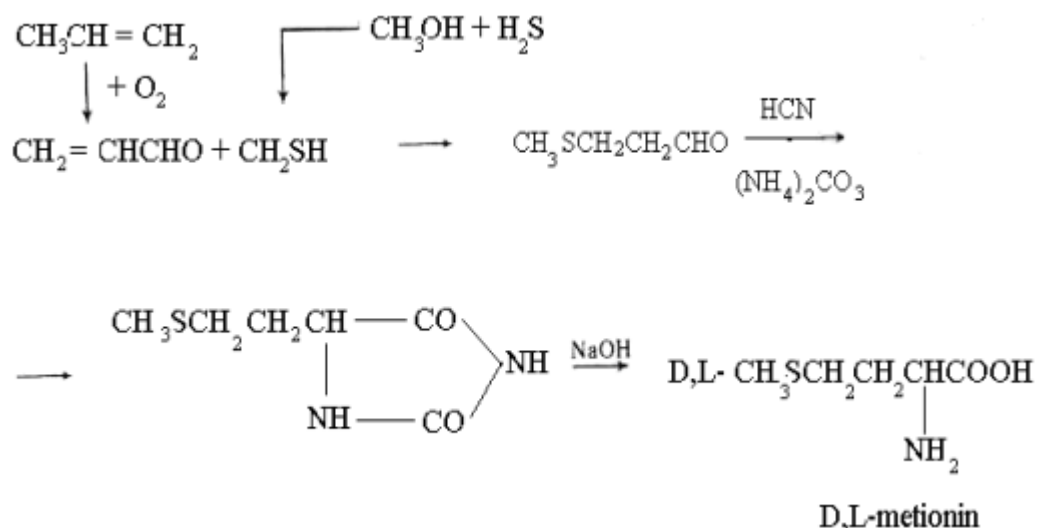
So'ngra poroshok tayyorlash qoidasiga ko'ra 1 g sintomitsin qo'shiladi. Poroshok sterillangan shisha idishga solinib, og'zi buraladigan qopqoq bilan yopiladi va tegishli yorliq yopishtiriladi. Xona harorati 10°C dan yuqori bo'lmagan quruq joyda saqlanadi. Antibiotiklar saqlanish muddati Agar adabiyotlarda keltirilgan ma'lumotlarda antibiotiklarni turg'unligi ko'rsatilmagan bo'lsa, bunda eng kichik saqlanish muddatida eritma tayyorlab beriladi (2, 10 kun). Tayyorlangan eritma steril bo'lishi kerak. Tayyor eritma salqin qorong'i joyda past haroratda saqlanishi lozim. Antibiotikli eritmalar kasallik belgilarini kuchaytirmay mikroorganizmlarini o'sishiga yo'l quymasligi kerak.

Nazorat savollari:

1. Birinchi antibiotik nechanchi yilda ixtiro qilingan?
2. Antibiotiklar qanday shaklda tayyorlanadi?
3. Penetsillin antibiotigi qanday usulda va nimadan olinadi?
4. Antibiotiklardan qay maqsadlarda foydalaniladi?

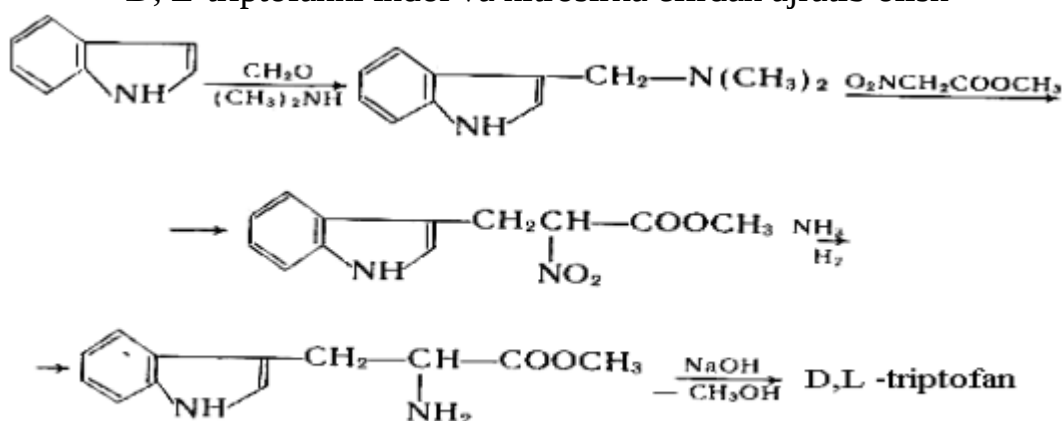
14 – AMALIY MASHG'ULOT	AMINOKISLOTALARNI KIMYOVIY SINTEZ ASOSIDA AJRATIB OLISH D, L –metioninni ajratib olish
------------------------	--

Nazariy qism: D, L-metioninni kimyoviy yo'l bilan ajratib olish juda murakkab va ko'p bosqichli jarayon bo'lib, uni akroleindan olinadi. Quyidagi sxemaga muvofiq bo'lgan kimyoviy reaksiyalar orqali ajratib olinadi:



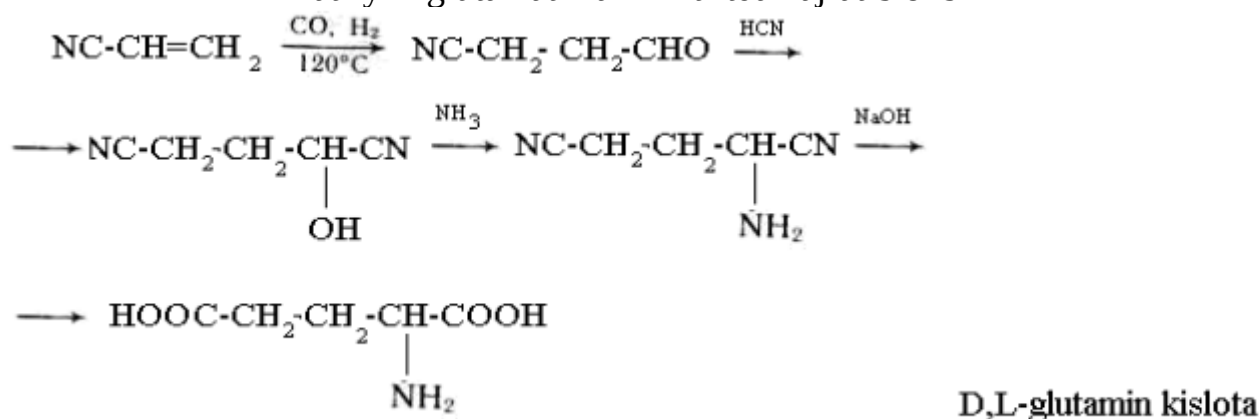
Bu uslubda 1 t D, L-metionin ajratib olish uchun 0,6 t akrolein sarflanadi, rasematni ajratish esa talab qilinmaydi.

D, L-triptofanni indol va nitrosirka efirdan ajratib olish



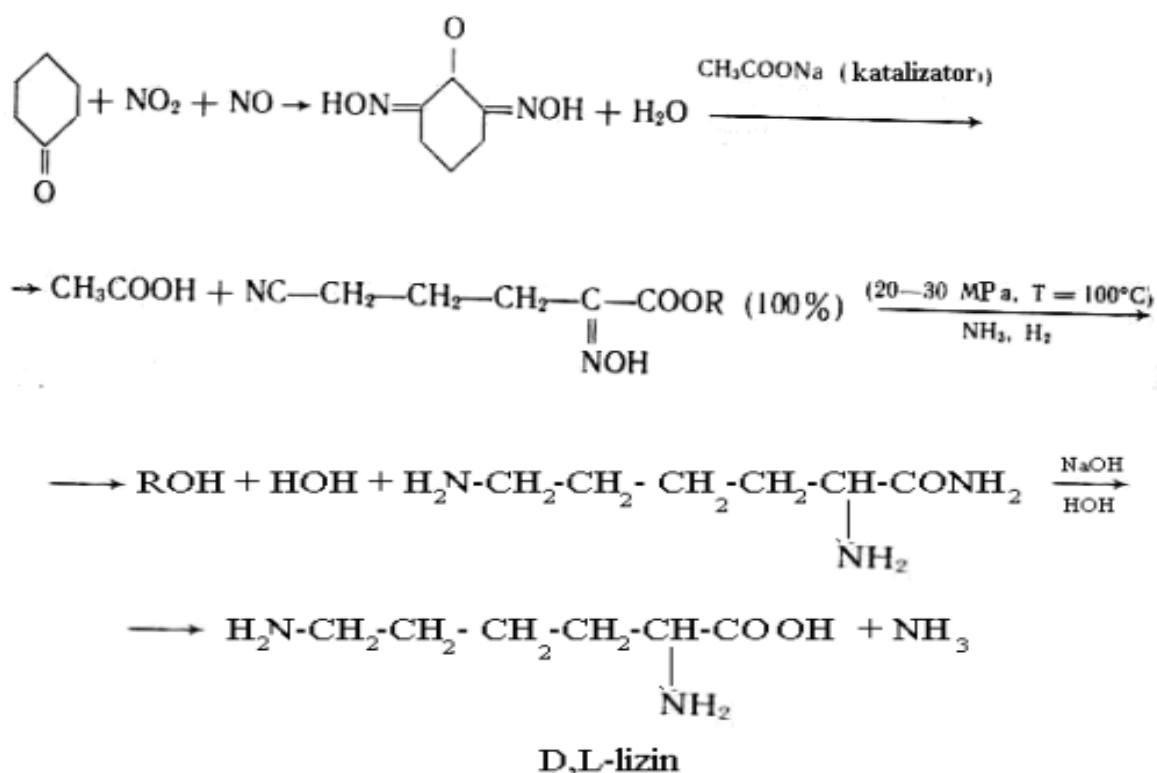
Bu sxema asosida ajratib olingan D, L-triptofan yem-ozuqa sifatida ishlatilganda uni rasematidan, ya'ni D va L- shakllarini bir biridan ajratish talab qilinmaydi.

Natriy L-glutamatni akrilnitritdan ajratib olish



Bu uslubda olingan rasemat ikkala optik izomerlarni alohida olingan toza shaklidagiga nisbatan suvda yaxshiroq eriydi, Shu sababli to'yingan eritma tarkibidagi L-shaklni ajratib olish uchun aralashmaga natriy L-glutamat kristallari qo'shiladi.

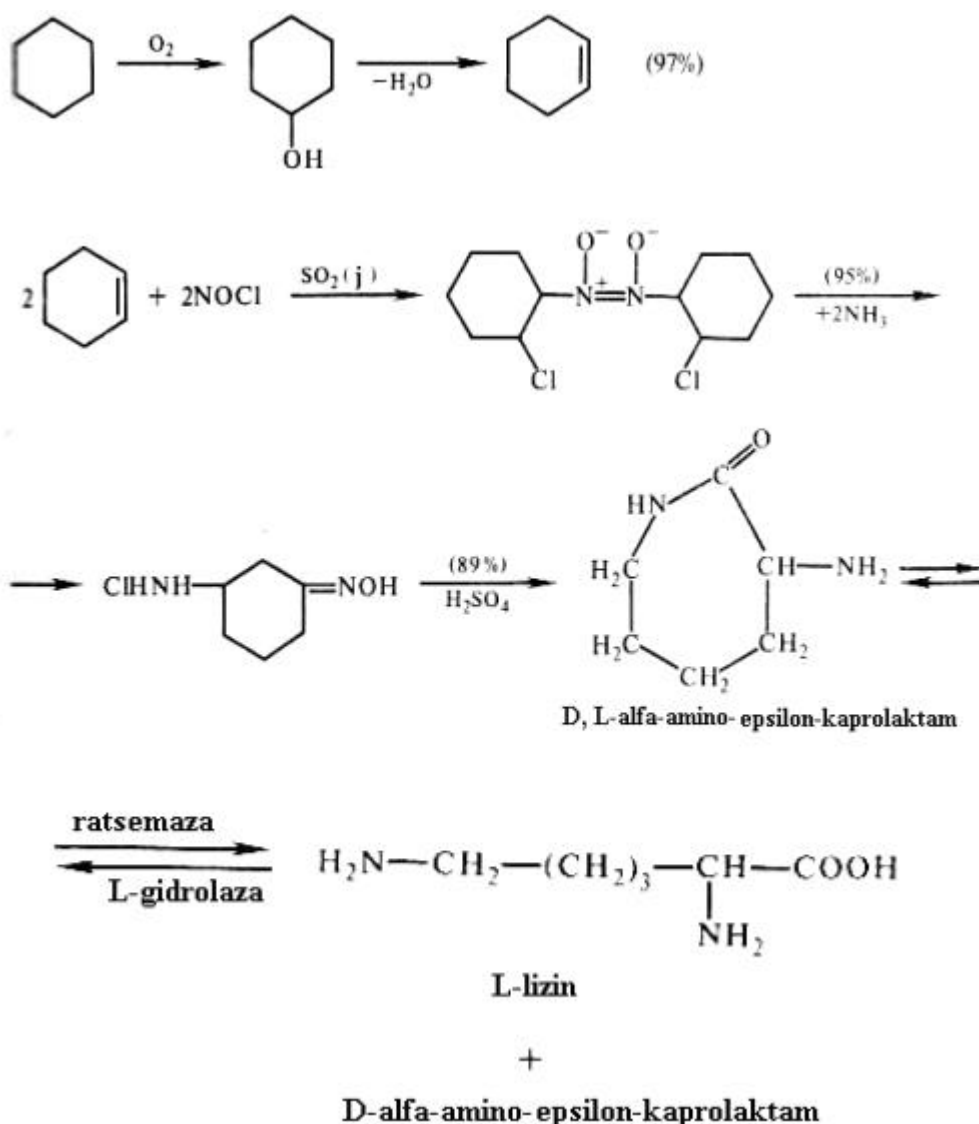
Siklogeksanondan L-lizinni ajratib olish



Bu uslub asosida olingan lizinning D va L- shakllarini bir biridan ajratib olish uchun ularning tuzli aralashmalariga L- vino kislotaga qo'shib o'zaro ta'sirlantiriladi. D-lizin va vino kislotaning tuzlari suvda kamroq eriydi. Shu xossadan foydalanib Dva L-lizinlar bir biridan ajratiladi. Bundan keyin lizinning L-shaklini vino kislotadan ajratish uchun kolonkada ion-almashinuv xromatografiyasi o'tkaziladi. Ajralib qolgan D-lizin salitsil aldegid bilan o'zaro ta'sirlantirilib qaytadan rasematsiyalash uchun qaytadan qurilmaga yo'naltiriladi.

L-lizinni kombinatsiyalangan yoki fermentativ uslubda ajratib olish

L-lizinni bu uslubda ajratib olishni o'tgan asrning 70-yillarida Yaponiyaning «Toyoreyon» firmasi tomonidan taklif qilingan. L-lizinni bu uslubda ajratib olishda mahsulotni hosil bo'lish samarasi 95 % ni, kimyoviy tozalik darajasi 99 % ni tashkil qilar ekan. Bunda reaksiya muhitdagi aminokislotaning miqdoriy ko'rsatkichi 200 g/l ga yetishi mumkin ekan. Jarayonning texnologiyasi o'z ichiga D, L-alfa-aminoepsilon-kaprolaktamni siklogeksandan organik yo'l bilan sintezlanishini va uning fermentativ gidrolizlanishini oladi. Bu texnologiya asosida L-lizinni ajratib olish quyidagi kimyoviy sxema asosida amalga oshiriladi.



Muayyan sxemaga binoan ishlab chiqarish sanoatini tashkil qilish ikkita ferment-L-gidrolaza va rasemazalardan foydalanishni hisobga oladi. Ularning birinchisi organik sintez natijasida hosil bo'ladigan D, L-alfa-amino-epsilon-kaprolaktamni gidrolizlaydi, ikkinchisi ratsematsiyani amalga oshirib, D-va L-shakllardagi lizinni hosil bo'lishini ta'minlaydi. Jarayonning amalga oshirishini ta'minlovchi shart-sharoit shundan iborat-ki, ferment mikroob tomonidan ishlab chiqilgan bo'lishi kerak. Ma'lumki, L-alfa-amino-epsilon-kaprolaktamning gidrolazasini zamburug'larning *Cryptococcus*, *Candida*, *Trichosporon* avlodlarini vakillari ishlab chiqaradi, bu fermentning faollovchilari sifatida ikki valentli metallarmaganets, magniy va ruxning ionlari xizmat qiladi. D-alfa-amino-epsilon-kaprolaktamning rasemazasini bakteriyalarning *Achromobacter*, *Flavobacterium* avlodlarini o'stirish yo'li bilan ajratib olish mumkin.

Har ikkala ferment immobilizatsiyalangan uzluksiz ishlaydigan apparatga joylashtirilib, D, L-alfa-amino-epsilon-kaprolaktam substrati bilan bu fermentlarning birgalikdagi ta'siriga asoslangan fermentativ reaksiya o'tkaziladi. Yuqorida keltirilgan kimyoviy reaksiyalarning murakkabligidan ko'rinib turibdiki, organik sintezga asoslangan uslubni qo'llash qator texnologik operatsiyalarni amalga oshirishni talab

qiladi. Bu reaksiyalarning har birini amalga oshirish tegishli qurilmani va uni amalga oshirilishini nazorat qiluvchi moslamalarni bo'lishini talab qiladi. Bu xildagi sanoat ishlab chiqarishini tashkil qilishda ko'pincha qator toksik moddalardan va ancha qimmat bo'lgan o'ta toza kimyoviy moddalardan foydalanishni, shuningdek rasematlarni ajratib olish bilan bog'liq qiyinchiliklarni yengishga to'g'ri keladi

Nazorat uchun savollar:

1. Aminokislotalarni kimyoviy sintez asosida ajratib olish.
2. Aminokislotalarni ishlab chiqarish sanoatini tashkil qilishda qanday fermentdan foydalaniladi?
3. L-lizinni ajratib olishni nechanchi yilda, qaysi olim tomonidan aniqlangan?

**Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar
uchun tavsiya etiladigan mavzular**

1. Mikroorganizmlarni chuqur qatlamda kultivatsiyalash.
2. Mikroorganizmlardan olingan preparatlarni quritish usullari.
3. Avtoliz va uning induksiyasi.
4. Aminokislota ajratib olishning asosiy usullari.
5. Vaksina ishlab chiqarish.
6. Gormon preparatlarini olish texnologiyasi.
7. Karotinoidlarning ishlab chiqarish texnologiyasi
8. Sanoatda spirullinaning ishlab chiqarilishi.
9. Fotobioreaktorlar. Tuzilishi va qo'llanishi.
10. Mikroelementlar bilan boyitilgan biologik faol qo'shimchalarning olinish texnologiyasi.
11. Mikroblar yordamida ajratib olinadigan biofaol moddalar.
12. Biotexnologiyaning rivojlanish istiqbollari..
13. Aminokislotalarni sanoat miqyosida ishlab chiqarishning istiqbollari
14. Aminokislotalarni kimyoviy sintez asosida ajratib olish
15. Oqsil gidrolizatlaridan aminokislotalar ajratib olish
16. Mikrobiologik uslubda aminokislotalar ajratib olish
17. L-triptofanni mikrobiologik uslubda sintezlash va ajratib olish texnologiyasi
18. Basitratsin preparatini ajratib olish texnologiyasi
19. Fitobakteriomitsinni ajratib olish texnologiyasi
20. Bakterial entomopatogen preparatlarni ajratib olish texnologiyasi
21. Entomopatogen preparatlarni viruslar yordamida ajratib olish texnologiyasi...
22. Ferment produsentlarini o`stirish
23. Sanoat miqyosida amalga oshirila boshlagan transformatsiyalar.
24. Transformatsiyalash
25. Geterosiklik birikmalarni mikrobiologik transformatsiyasi
26. Organik moddalarni mikrobiologik transformatsiyalash va ularni qaytarilishini biotexnologik uslublari
27. Fermentlarni mikrobiologik sintez yo`li bilan ajratib olish
28. Qishloq xo`jaligi uchun antibiotik moddalarni biosintezlash texnologiyasi

Mustaqil o'zlashtirilgan mavzular bo'yicha talabalar tomonidan referatlar tayyorlash va uni taqdimot qilish tavsiya etiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

ASOSIY ADABIYOTLAR.

1. Yo. X. Turaqulov "Umumiy bioximiya", 1996. 496 bet
2. Yo. X. To'raqulov Molekulyar biologiya, Toshkent, O'qituvchi, 1994 y.
3. Biologik faol moddalar biotexnologiyasi: X.M. Komilov., A.A. Mahmudov.- o'quv adabiyoti– Toshkent, "EXTREMUM PRESS" nashriyoti, 2010. 270 b.
4. Давранов Қ.Д., Н.А. Хўжамшукуров. Умумий ва техник микробиология. Тошкент: Ўзбекистон энциклопедияси, 2004.
5. Leninjer Osnovi bioximii. V 3-x tomax, M., Mir, 1984 g.
6. V. G. Sherbakova «Bioximiya rastitelnogo сыра» «Kolos» 1999 g.
7. A. Qosimov., Q. Qo'chqorov "Bioximiya" 1985 yil. Toshkent.
8. E. Ris, M. Sternberg. Vvedenie v molekulyarnuyu biologiyu. Ot kletok k atomam. Mir, 2002, 142.
9. Ashmarin I.P. Molekulyarnaya biologiya. Izd. Leningradskogo universiteta, 1977, 343.
10. Kretovich V.A. Bioximiya rasteniy. Izd. Moskva, 1986g. 447 s.
11. Kretovich V.A. Bioximiya rasteniy. Izd. Moskva, 1971g. 501 s.
12. Berezin. I. Biotexnologiya. Immobilizovannye fermenty. Moskva. «Vysshaya shkola» 1987. 156 s.
13. Berezin I.V. Osnovi bioximii. MGU, 1990. 252 s.
14. Berezin I.V. Osnovi bioximii. MGU, 1990. 252 s.
15. Raxmatov N.A. Biokimyo. T.: Ta'lim. 2009. - 276 b.
16. Sobirov Z. Organik kimyo. T.: Toshkent, 2005, 403 b.
17. Sobirov Z. Organik kimyo. T.: Toshkent. 2003.- 245 b.
18. Abdurazzaqova S.X., Rustambekova G. Sharob biokimyosi. Darslik. T.: ToshKTI nashriyoti, 2011,-206b.

QO'SHIMCHA ADABIYOTLAR.

1. I.K. Proskurina "Bioximiya" Uchebnoe posobiya 2004 g. Moskva.
2. YA. Musil, O. Novanova Sovremennaya bioximiya v sxemax Moskva "Mir" 1981.
3. Glik B., Pasternak Dj. Molekulyarnaya biotexnologiya. Prinsipi i primeneniye. Mir., 2002, 589.
4. B. Alberts, D. Brey, D. Lyuis, M. Reff, K. Roberts, D. Uotson. Molekulyarnaya biologiya kletki. Izd, Mir., 1986, 224.
5. V.G. Sherbakova «Bioximiya rastitelnogo сыра» Moskva «Kolos» 1999 g.
6. E. Ris, M. Sternberg. Vvedenie v molekulyarnuyu biologiyu. Ot kletok k atomam. Mir, 2002, 142

Axborot resurs manbalari

www.bio.ru
www.biotex.ru
www.promega.com
www.molbio.ru
www.biokim.ru

GLOSSARIY

Atamalar va aniqlik kiritish uchun qisqacha izohli lug'at

Aminokislotalar — organik birikma, karboksil va amino guruhlar tarkibiga kiruvchi modda.

Anaerob mikroorganizmlar — mikroorganizmlar kislorodsiz joyda o'sadi.

Antibiotiklar — organizmlarning modda almashinishidagi oxirgi mahsuloti, asosan mikrobdan olingan.

Yem uchun mo'ljallangan antibiotik — bu biologik vositalar, hayvon va parrandalarni o'sishini rivojlantirish uchun chiqariladi.

Aeratsiya — oziqlantiruvchi muhitga gazni olib kirish.

Aerob mikroorganizmlar — bu mikroorganizmJarga, yashashi uchun oziqlantiruvchi muhitda erigan kislorod kerak bo'ladi.

Biomuhandislik — biotexnologiya jarayonlari va apparatlari haqida ma'lumot beradi. Bu tarmoq asoslari, jihozlarni hisoblash usullari va biotexnologiya jarayonlari apparatlar haqida ma'lumotlarni tizimga soladi. Biomuhandislik matematik modellash, biokimyoviy vositalar bilan shug'ullanib, mikroorganizmlarni o'sish modeli va maqsadi biosintez mahsulotlarining o'z ichiga oladi.

Biologik tozalash — ishlab chiqarishda, ovqatlarni zararli moddalardan mikroorganizmlar yordamida ta'sir qilib, texnologik jarayonlar orqali tozalash.

Biologik faol moddalar — mikroorganizmlarning yashashi uchun stimulyatorlar (masalan, vitaminlar, antibiotiklar, gormonlar va boshqalar)

Biomassa — mikrob massasi konsentratida bor mikroorganizmlarga qo'shilgan bo'ladi.

Biopreparatlar — modda, har xil komponentlar aralashmasining murakkab turi bo'lib, asosan mikroorganizmlar yoki metabolik mahsulotlaridan iborat bo'ladi.

Biosintez — moddalarning biokimyoviy jarayon o'zgarishi, qafas ichida bo'ladigan yoki uning tashqarisida biokatalizatorlar (fermentlar) ta'sirida.

Biotexnologiya — ishlab chiqarish jarayonlarida moddalarni olish va qayta ishlab chiqarishning usullari va yo'llari haqidagi fan.

Biokimyoviy jarayon — moddalarning sintez jarayoni, ular tirik mikroorganizmlarning qatnashishi va ulardan ajratib olingan fermentlar hisobiga olib boriladi.

Jarayon — bunda biokimyoviy reaksiyalar yotadi. Unda moddalarning o'zgarishi bilan reaksiya hajmda biomassaning o'sishi kuzatiladi. Biokimyoviy reaksiyalarning yo'nalishini mikroorganizmlarning o'zi nazorat qilib boradi. Biokimyoviy reaksiyalarning farqlanishi: galogen, suyuq fazada ketadigan reaksiya ularda erigan fermentlari bor bo'ladi.

Biokimyoviy reaktor — biokimyoviy reaksiyalarni olib borish uchun apparat, biokimyoviy mahsulotlarni olish maqsadida bitta texnologik jarayonda mikroorganizmlarning yashashidan kelib chiqqan natijalari ishlatish asosida amalga oshiriladi. Biokimyoviy reaktor ishlab chiqarishda har qanday mahsulot uchun asosiy apparat bo'lib, u texnologik jarayon mahsulot olishda markaziy joyni egallaydi.

Achitish moddalarni olish jarayonlari asosan uglevodlar, kislorodsiz mikroorganizmlar ta'sirida amalga oshiriladi. Amaliyotda oxirgi mahsulotning qandayligiga qarab farqlanadi, spirtli, sirka kislota, metanli va achitishning boshqa turlari.

Vitaniinlar — kichik molekulali organik birikmalar bo'lib, ularyuqori biologik faollikka ega. Bu moddalar organizmning o'sishi uchun kerak va ularni mikroorganizmlar yordamida sintez qilish mumkin.

Drojjalar — uglerodli muhitda kulturlashda olinadigan mahsulot.

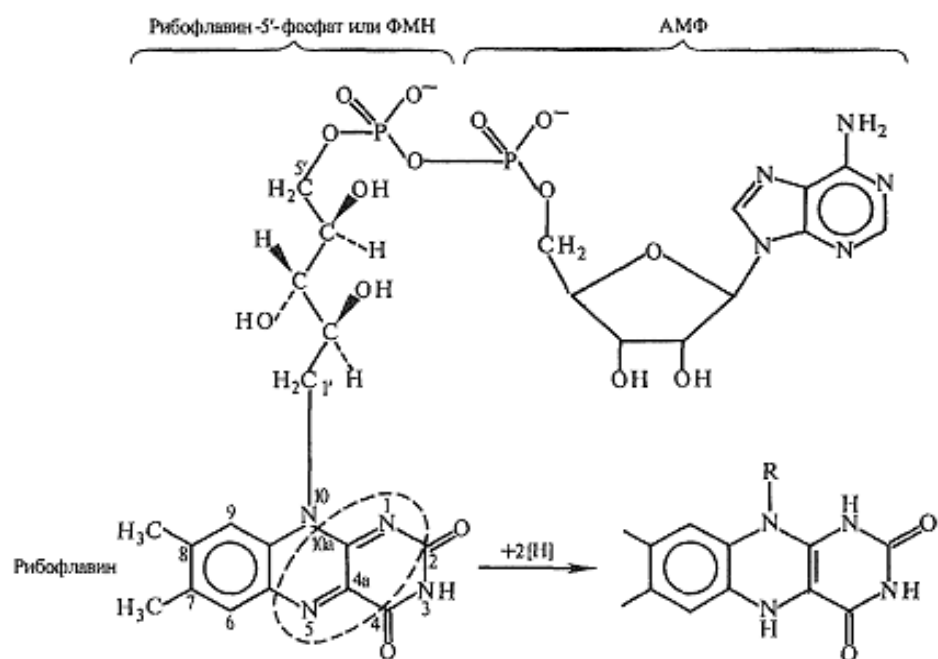
Yem drojjalari — mikrobiologik sintez mahsuloti bo'lib, hayvon va parrandalarga yemga qo'shimcha modda sifatida ishlatiladi. Ular xom protein, vitaminlar, mikroelementlarva yog' qo'shimchalari hisoblanadi. Drojjali suspenziyalarni ultrabinafsha nurlari bilan yem drojjalarini nurlantirilsa vitamin D₂ bilan to'yintiriladi.

Biokimyoviy jarayon — mexanizm va jarayonlarni ketish tezligi to'g'risidagi ilm, har xil fizik, biofizik, biokimyoviy omillarning ularning o'zgarishiga ta'sir etadi.

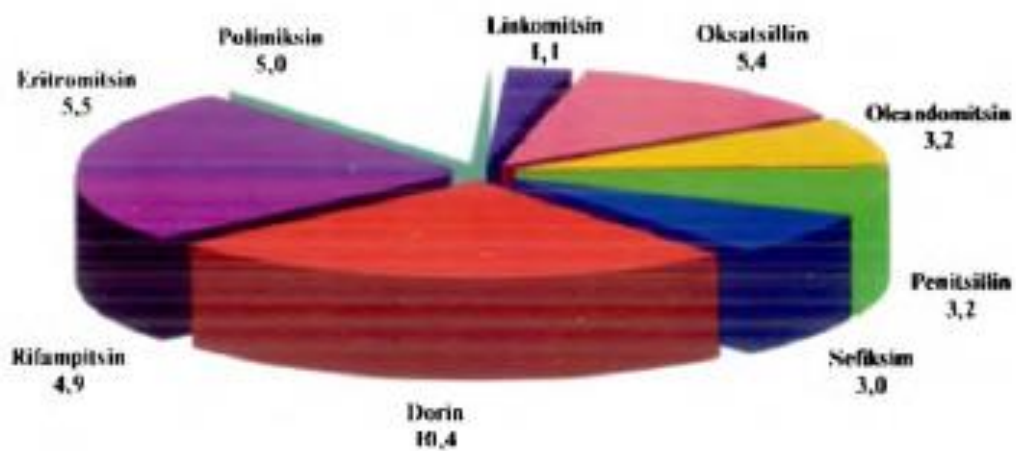
ILOVALAR

Fanning ishchi o‘quv dasturi O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta

TARQATMA MATERIALLAR



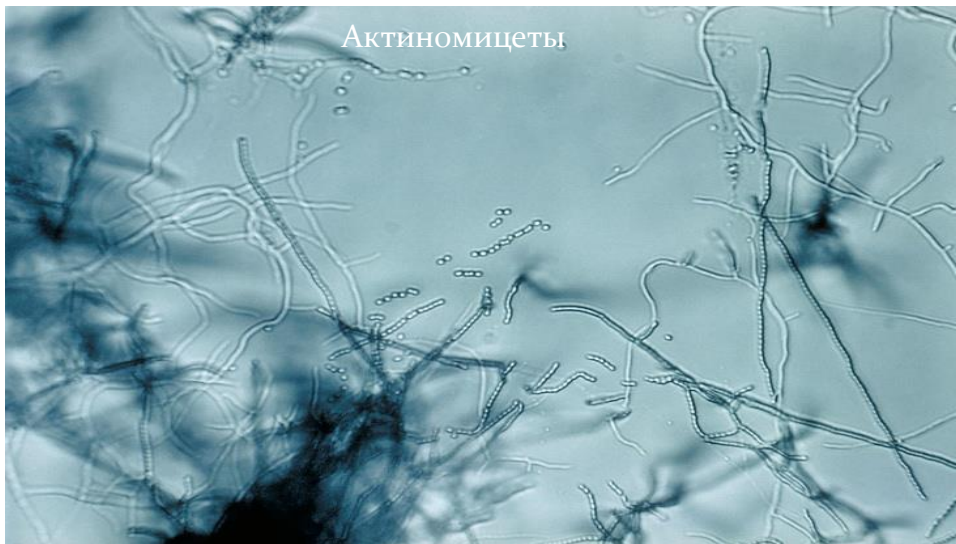
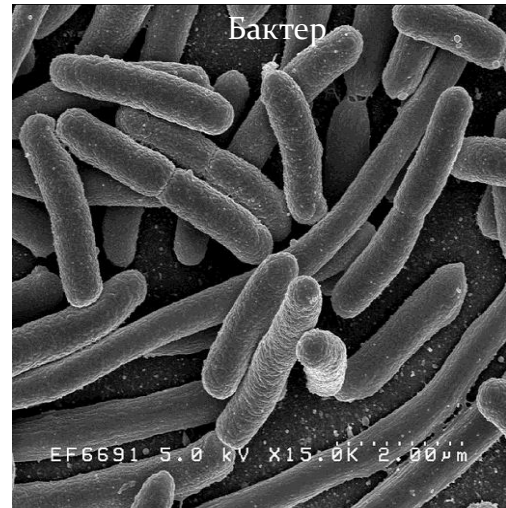
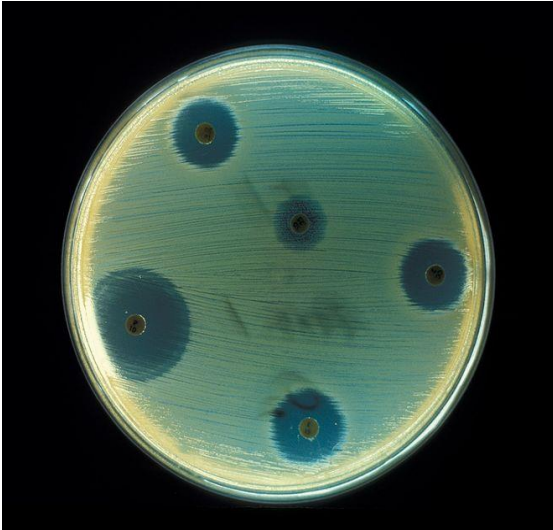
ANTIBIOTIKLAR



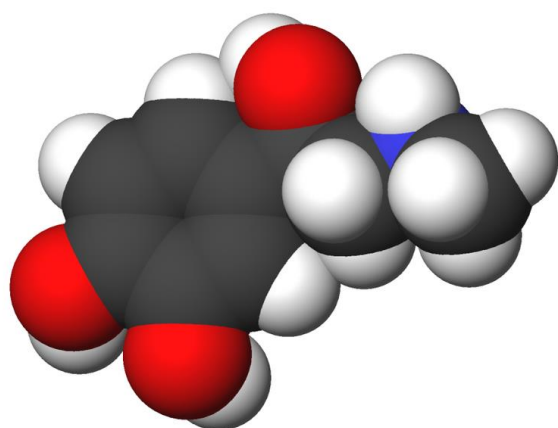
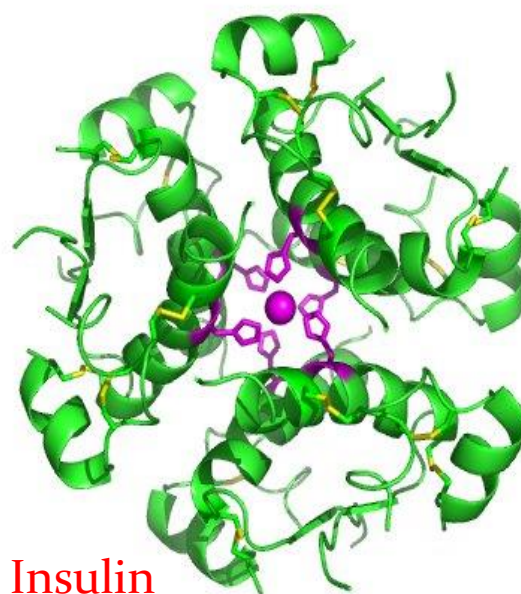
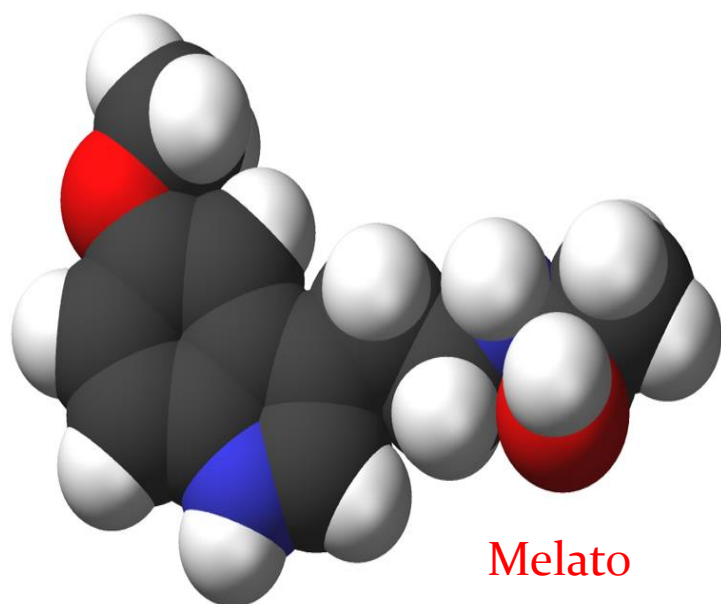
Antibiotiklarning o'sish ko'rsatkichi



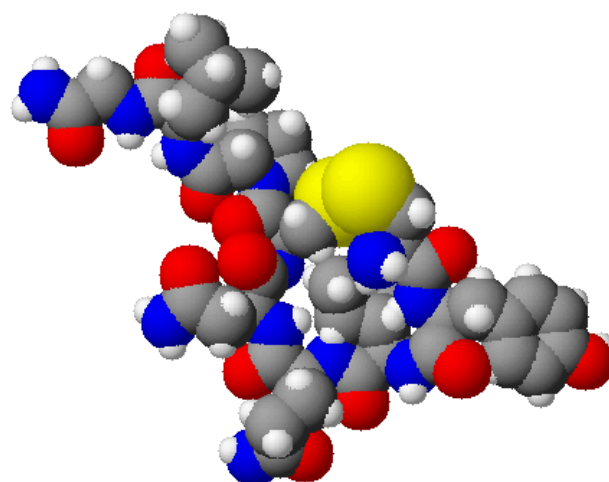
ANTIBIOTIKLAR



GORMONLAR



Адреналин



Окситоцин

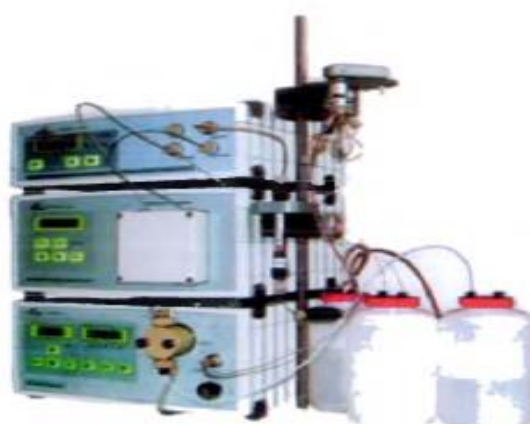
XROMATOGRAFIYA



Gazli xromatografiya (GC-MS)



VEIX Knauer Smartline (Semipreparative HPLS)



Ion almashinuv xromatografiya

Test savollari

1. BFM qaysi hayvon to'qimalaridan olinadi?

- A) yovvoyi hayvon, qushlar;
- B) tirik mavjudod, yirtqich hayvon, baliq;
- D) parranda, dengiz hayvonlari, mavjudod;
- E) uy hayvonlari, yovvoyi hayvon, qushlar;
- F) yirtqich hayvon, baliq, dengiz hayvoni.

2. BFM qaysi mikroblar ishtirokida olinadi?

- A) infeksiya, bakteriya, viruslar;
- B) viruslar, mikroorganizmlar;
- D) zaburug', vaksina;
- E) infeksiya, viruslar, mikroorganizmlar;
- F) bakteriya, zaburug', viruslar.

3. Produtsent sintez qiluvchi nima?

- A) vitamin;
- B) ferment;
- D) oqsil;
- E) mikrob;
- F) lipid.

4. Dori tarkibini qaysi usul bilan aniqlash mumkin?

- A) gazli xromotografiya analizator orqali;
- B) gel xromotografiyasi orqali;
- D) ion almashinuv xromotografiyasi orqali;
- E) adsorbsion xromotografiyasi orqali;
- F) gekson samaradorli xromotografiya.

5. Fermentatsiya usuli qaysi ketma-ketlik jarayonda boradi?

- A) pH stat quritkich shkafi, mufel pechi;
- B) xemostat, pH stat, turbostat fermentlari va immobillangan hujayra;

- D) turbostat, avtoklav, immobillangan hujayra;
- E) xomostat, termostat, sentrifuga;
- F) termostat, pH stat, quritkich shkafi.

6. Mikroorganizmlar qaysi pH muhitda yaxshi rivojlanadi?

- A) pH2;
- B) pH4;
- D) pH5;
- E) pH3;
- F) pH6.

7. Fermentlar formulasining nomlanishi qaysi birida to'g'ri ko'rsatilgan?

- A) Ds substart, Dx biomassa, Dr mahsulot;
- B) Dx biomassa, Ds substart, Dr mahsulot;
- D) Ds substart, Dr mahsulot, Dx biomassa;
- E) Dr mahsulot, Dx biomassa, Ds substart;
- F) Dr mahsulot, Ds substart, Dx ferment.

8. Akademik Shapochnikov tabiiy birikmalar sintezini necha foiz deb nomlagan?

- A) 3;
- B) 4;
- D) 2;
- E) 5;
- F) 3,5.

9. Tabiiy birikmalar sintezining fazosini ko'rsating.

- A) o'sish, ko'payish;
- B) sintez, avtoliz;
- D) o'sish, sintez;
- E) kamayish, o'sish;
- F) tenglik, parallel.

10. Necha xil fermentatsiya turlari bor?

- A) sirtqi, probirkada, pipetkada;

- B) uzlukli va uzluksiz, petri idishida;
- D) sirtqi idish ichida o'stirish, uzlukli va uzluksiz;
- E) uzluksiz, probirkada, tashqi;
- F) uzlukli, fermenterda, tashqi.

11. Mikroorganizm assotsiatsiyasiga nimalar kiradi?

- A) bakteriya, zamburug';
- B) aralashma, bakteriya;
- D) zamburug', hujayra;
- E) aralashma, hujayra;
- F) hammasi kiradi.

12. Mikroorganizmlarning ozuqa muhitiga nimalar kiradi?

- A) agar-agar, kraxmal;
- B) bulon, tirik mavjudod;
- D) agar-agar, go'shtli peptiz buloni;
- E) hammasi kiradi.

13. Mikroorganizmlarni termostatda o'stirish darajasi qanday?

- A) 35-36°C;
- B) 37-40°C;
- D) 37-39°C;
- E) 36-37°C;
- F) 34-36°C.

14. O'simliklar assotsiatsiyasida ozuqa muhiti qaysilar?

- A) dengiz hayvonlari;
- B) bulon;
- D) agar-agar;
- E) kraxmal;
- F) tirik mavjudod.

15. Hayvon assotsiatsiyasi nimalarni o'z ichiga oladi?

- A) dengiz hayvonlari, tirik mavjudod;
- B) cho'l hayvonlari, o'simliklar;
- D) mikroorganizm, o'simliklar;

- E) dengiz hayvonlari, mikroorganizmlar;
- F) hammasini.

16. Antibiotikdan omil orqali produtsent olish usulini ko'rsating.

- A) hammasi;
- B) mishyak, kanamitsin;
- D) metobolitlar;
- E) kanamitsin;
- F) mishyak, ogir metallar.

17. Mikroorganizmlarning eng chidamligini ajratib olish uchun antibiotik, ya'ni kanamitsinli asta-sekin oshirib borish dozasi qancha?

- A) 0,1-1,0-10,0;
- B) 0,01-5,0-30,0;
- D) 0,01-1,0-10,0;
- E) 1,0-10,0-100;
- F) Hammasi to'g'ri.

18. Tabiiy mikroorganizmlarni olish necha guruhga bo'linadi?

- A) 5;
- B) 4;
- D) 3;
- E) 2;
- F) 7.

19. Mikroorganizmlarni pasportlash sxemasi bo'yicha qaysilari aniqlanadi?

- A) produtsent qaysi maqsadda olingan, patent, avlod olish texnologiyasi tavsifi, fiziologiyasi, ishlatilish sharoitlari;
- B) patent, produtsent olish texnologiyasi, qayta o'stirish;
- D) produtsent tavsifi, fiziologiyasi, purkash, muzlatish;
- E) saqlash, liofillash, sublimatsiya, patent, fiziologiya;
- F) hammasi to'g'ri.

20. Produtsentlarni saqlash sharoitlarini nimalar o'z ichiga oladi?

- A) sublimatsiya, fiziologiya, patent, qayta o'stirish, fermenter;

B) qayta o'stirish, sublimatsiya, limofillash, purkab quritish, muzlatish, saqlash;

D) purkab quritish, muzlatish, avlod, patent, sublimatsiya;

E) qayta o'stirish, lofillash, produtsent tavsifi, fermenter.

21. Produtsentlarning muzlatish darajasini ko'rsating.

A) quruq CO_2 — 78°C , suyuq kislorod — 160°C , suyuq azot 196°C ;

B) quruq CO_2 — 50°C , suyuq kislorod — 100°C , suyuq azot- 150°C ;

D) quruq CO_2 — 40°C , suyuq kislorod — 80°C , suyuq azot- 100°C ;

E) quruq CO_2 — 100°C , suyuq kislorod — 200°C , suyuq azot — 250°C ;

F) hammasi to'g'ri.

22. Qaysi olim tomonidan nechanchi yil antibiotik — pensilinni kashf qilgan?

A) Flori 1924-yil;

B) A.Fleming 1928-yil;

D) Cheyin 1932-yil;

E) A.Fleming 1926-yil;

F) A.Fleming 1930-yil.

23. Qaysi olimlar nechanchi yil tozalangan pensilinni ajirratib olishgan?

A) Cheyin, Fleming 1937-y;

B) Flori, Fleming 1946-y;

D) Flori, Cheyin 1940-y;

E) Vakisman, Cheyn 1940-y;

F) Vakisman, Flori 1945-y.

24. Antibiotiklar qaysilardan biologik yo'li bilan olinadi?

A) mikroblar, vitaminlar, oqsilar;

B) o'simliklar, suv osti hayvonlari, polisaxaridlar;

D) mikroorganizmlar, vitaminlar, oqsil;

- E) hayvonlar, mineral moddalar, uglevodlar;
- F) mikroorganizmlar, hayvonlar, o'simliklar.

25. Mikroorganizmlarga qarshi ta'sir ko'rsatadigan antibiotiklarni aniqlang.

- A) gistomitsin;
- B) levomitsin;
- D) tetrotsiklin;
- E) pensillin;
- F) vankomitsin.

26. O'tkir zaharli sirtga qo'llaniladigan antibiotiklar qaysilar?

- A) lenkomitsin, eritromitsin;
- B) vankomitin, tetratsiklin;
- D) levomitsin, penitsillin;
- E) gramitsin, niomitsin.
- F) hammasi.

27. Antibiotiklarning necha foiz (1) mikrob sintezi (2) o'simlik yoki kimyoviy sintez yo'li bilan olinadi?

- A) 1,95 % 2,5%;
- B) 1,5% 2,95 %;
- D) 1,85 % 2,15 %;
- E) 1,90% 2,10%;
- F) 1,75%. 2,25 %.

28. Hamma bosqichdan o'tgan antibiotiklar qanday ko'rinishda tayyorlanadi?

- A) tabletka yoki ekstrakt;
- B) ekstrakt yoki kukun;
- D) filtrat yoki kapsula;
- E) preporat yoki inyeksiya;
- F) hammasi to'g'ri.

29. Antibiotiklar texnologiyasi yo'lga qo'yilgandan so'ng quysi kasalliklarning pasayishi aniqlandi?

- A) buyrak, o'pka, yurak kasalliklari, tif;

- B) yara, ko'k yo'tal, saraton;
- D) qichima, tif, dizenteriya, shamollash;
- E) chuma, xolera, tif, burselliyez, saraton;
- F) hammasi.

30. Odam organizmidagi energiya beruvchi manbai nima?

- A) lipid, ferment, kraxmal;
- B) uglevod, saxaroza, polisaxarid;
- D) yog', uglevod, oqsil;
- E) oqsil, polisaxarid, glukoza;
- F) hammasi.

31. Inson organizmidagi kerak bo'lgan sutkalik me'yorini ko'rsating 1: yog', 2: oqsil, 3: uglevod, gr.

- A) 1,80—110, 2,80—100, 3,320—440;
- B) 1,50—60, 2,40—50, 3,100—150;
- D) 1,90—150, 2,90—120, 3,300—400;
- E) 1,10—20, 2,30—50, 3,100—110;
- F) 1,70—100, 2,70—90, 3,310—420.

32. 1gr. 1.Uglerod, 2.Oqsil, 3.Yog', necha kilokalloriya energiya beradi?

- A) 1.3,9, 2.3,9, 3.6,1 kkal;
- B) 1.4,6, 2. 4,6, 3.10,5 kkal;
- D) 1.4,1, 2.4,1, 3.9,3 kkal;
- E) 1.5,2, 2.5,2, 3. 15 kkal;
- F) hammasi.

33. Monosaxaridlarga nimalar kiradi?

- A) qand, kraxmal;
- B) selluloza, polisaxarid;
- D) glukoza, fruktoza;
- E) kraxmal, ferment;
- F) hammasi.

34. Sut qandini ko'rsating.

- A) maltoza;

- B) laktoza;
- D) glukkoza;
- E) furuktoza;
- F) saxaroza.

35. Polisaxaridlarga nimalar kiradi?

- A) saxaroza, laktoza;
- B) glukoza, laktoza;
- D) kraxmal, selluloza;
- E) furuktoza, saxaroza;
- F) hammasi.

36. Monosaxaridlarga nimalar kiradi?

- A) saxaroza, maltoza;
- B) glukoza, furuktoza;
- D) mannoza, galaktoza;
- E) kraxmal, selluloz;
- F) hammasi.

37. Organizmlarda galaktoza almashinuvining buzilishi qaysi irsiy kasallika sabab bo'ladi?

- A) anemiya;
- B) galaktozemiya;
- D) jigar serrozi;
- E) gipertoniya;
- F) hammasi.

38. Go'dak ona suti bilan oziqlanganda ko'p miqdorda nimani oladi?

- A) glukoza;
- B) galaktoza;
- D) fruktoza;
- E) maltoza;
- F) saxaroza;

39. Bola normal o'sishi uchun ratsionga nimalarni kiritish kerak?

- A) saxaroza, kraxmal;

- B) glukoza;
- D) laktoza, galaktoza;
- E) selluloza, glukoza;
- F) hammasi.

40. Kraxmal qaysi polisaxariddan tarkib topgan?

- A) amiloza, glukoza;
- B) amiloza, amilopektin;
- D) selluloza, kraxmal;
- E) amilopektin, saxaroza;
- F) hammasi.

41. Polisaxaridlar almashinuvuni buzishiga ya'ni tug'ma irsiy glikogen kasalligida nimalar sodir bo'ladi?

- A) qonda leykosidlar soni kamayib ketadi;
- B) oshqozonda fermentlar soni oshib ketadi;
- D) qonda glukoza miqdori kamayib, to'qimalarda glikogen ko'payadi;
- E) miqdori ko'payib ketadi;
- F) jigar, buyrak, oshqozon, miya faoliyati buziladi;
- F) hammasi.

42. Mikroorganizmlar karatinoidlarni hosil qilish uchun nima kerak bo'ladi?

- A) vodorod;
- B) molekular kislorod;
- D) uglerod;
- E) azot;
- F) hammasi.

43. Mikroorganizmlar karatinoidlarni hosil qilish uchun molekular kislorod nima hosil bo'lishi uchun qatnashadi?

- A) organik birikmalar sintezi;
- B) fermentlar sintezi;
- D) oqsil sintezi;
- E) karotin sintezi;
- F) hammasi.

44. β -karatinoidlar olishning oddiy manbasi nima?

- A) sholg'om, bodring, sabzi, o't;
- B) tarvuz, qovun, qovoq, ko'kat;
- D) sabzi, qovoq, o't, namatak, oblepixa;
- E) ho'l meva, uzum, oblepixa;
- F) hammasi.

45. Alkoloidlar nimadan ajratib olinadi?

- A) mikroorganizmlardan;
- B) fermentlardan;
- D) mo'g'or zamburug'idan;
- E) o'simliklardan;
- F) hammasi.

46. Alkoloidlar tibbiyotda qaysi kasalliklarda qo'llaniladi?

- A) oshqozon kasalliklarida;
- B) jigar, yurak va buyrak kasalliklarida;
- D) migren, kasalligida;
- E) hammasi.

47. Lipidlar nimalarning to'qimalari tarkibidagi organik birikmalar hisoblanadi?

- A) mikroorganizmlar;
- B) hayvon va o'simlik;
- D) fermentlar;
- E) vitaminlar;
- F) oqsillar.

48. Lipidlar hayvon va o'simlik to'qimalari tarkibidagi qaysi yog' kislotalaridan iborat?

- A) fosfotidlar;
- B) stearinlar;
- D) vitaminlar;
- E) triglitseridlar;
- F) xolesterinlar.

49. Odam va hayvonlarda yog'ning ko'p qismi qaysi organlarda bo'ladi?

- A) teri osti;
- B) yog' kletkalari;
- D) charvi, ichak tutkich;
- E) qorin parda osti;
- F) hammasi.

50. O'simliklarda yog' asosan qayerga to'planadi?

- A) ildizida;
- B) bargida;
- D) urug'ida;
- E) poyasida;
- F) gulida.

51. Yog' nima bilan birga organizmda energiya manbayi hisoblanadi?

- A) azot, kislorod;
- B) uglevod, oqsil;
- D) suv, to'qima;
- E) qon, teri;
- F) hammasi.

52. Odam organizmining energiya manbayi nima?

- A) oqsil;
- B) yog';
- D) uglevod;
- E) lipid;
- F) hammasi to'g'ri.

53. Qaysi modda organizmda ko'p yig'lsa oteroskleroz kasalligini keltirib chiqaradi?

- A) vitamin;
- B) uglevod;
- D) oqsil;

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Biologik faol moddalar biotexnologiyasi: X.M. Komilov., A.A. Mahmudov.- o'quv adabiyoti– Toshkent, “EXTREMUM PRESS” nashriyoti, 2010. 270 b.
2. Давранов Қ.Д., Н.А. Хўжамшукуров. Умумий ва техник микробиология. Тошкент: Ўзбекистон энциклопедияси, 2004.
3. Основы биотехнологии растений. Культура клеток и тканей: Учебное пособие / Сорокина И.К., Старичкова Н.И., Решетникова Т.Б., Гринь Н.А. 2002– 34 с.
4. Marcel de Cuyper, Jeff W.M.Blutte. Physics and Chemistry Basis of Biotechnology.NY.:Kluwer Academic Publications. 2002.
5. Бекер М.Е. и друг. Биотехнология. – М: Агропромиздат, 1990. 354 с.
6. Биотехнология лекарственных средств. Учебное пособие/ Под ред. Быкова В.А. и Далина М.В. – М.: Медбиозэкономика. - 1991. – 303с.
7. Биотехнология. Принципы и применения. – Пер. с англ./ Под ред. И.Хиггинса, Д.Беста, Дж. Джойса. – М.: Мир. – 1988.
8. Биотехнология: Учебное пособие для ВУЗов. В 8 кн./ Под ред. Егорова Н.С., Самуилова В.Д. – М.: Высшая школа. – 1987.
9. Молекулярные и клеточные аспекты биотехнологии/ Под ред. Инге-Вечтомова С.Г. – Л.: Наука. - 1986.- 256с.
10. Синицин А.П., Райнина Е.И., Лозинский В.И., Спасов С.Д. Иммуобилизованные клетки микроорганизмов. – М.: Изд-во МГУ.- 1994.- 288с.
11. Егоров Н.С. Основы учения об антибиотиках: Учебник. – М.: Изд-во МГУ. – 1994. – 512с.
12. Егоров Н.С. Биотехнология. Проблемы и перспективы. – М.: Высшая школа. – 1987.
13. Зудин. Автоматизация биотехнологических процессов.
14. Ешков Н.П. Основы биотехнологии. – СПб.: Наука. – 1995.
15. Седых Н.В. Контроль качества биотехнологической продукции. – Рига.: Зинатна. – 1990.
16. Стакишкис. Оптимизация управления биотехнологическими процессами. – Вильнюс.: Мокалос. – 1984.
17. Бартошевич Ю.Е. и др. Современное состояние и перспективы биокатализа в производстве β-лактамных антибиотиков. – Антибиотики и медицинская биотехнология. – 1986. - № 2. – С 101.
18. Основы биотехнологии: Методические рекомендации к занятиям/ Сост. Гурина С.В., Потехина Т.С. – СПб.: СПХФИ. – 1997. – 44с.
19. Иммуобилизованные ферменты. Современное состояние и перспективы/ Под ред. Березина И.В., Антонова В.К., Мартинек К. – Т. 1,2.- М.: Изд-во МГУ. – 1976.
20. Экологическая биотехнология/ К. Форстер. – Л.: Химия. – 1990.- 320с.
21. Биотехнология – сельскому хозяйству/ Под ред. Лобанка А.Г. – Минск: Ураджай. – 1988. – 198с.

23. Основы биотехнологии: Методические рекомендации к занятиям/ Сост. Гурина С.В., Потехина В.Г. Биотехнология.
24. Мосичев М.С. Общая технология микробиологических производств
25. Биотехнология/ Под ред. Кестнера А.И.
26. Воробьева Л.И. Промышленная микробиология: Учебник для вузов. – М.: МГУ. – 1989. – 293с.
27. Вакула В.Л. Биотехнология, что это такое? М.: Молодая гвардия – 1989. – 301с.
28. Мишустин Е.Н. Биотехнология. Сб.: Знание. – 1988. – 64с.
29. Сассон А. Биотехнология: свершения и надежды/ Пер. с англ. Мехедова С.Л., Миркина С.М. – М.: Мир. – 1987. – 410с.
30. Р.Блок, Р.Лестрэтж, Г.Тывейг. Хроматография на бумаге, перев. с англ. М.Г. Бражникова/под. ред. проф. Г.Ф. Гаузе. Ризд иностранной литературы. М., — 1954 г. с.
31. М.М.Рахимов и др. Прикладная биохимия микробиология. Т. 21, вып. №2, Ташкент 1985. - с 190—198
32. O'zbekiston tibbiyot jurnali. №6, Toshkent, 1998, 111-121-bet.
33. Строев Е.А. Биологическая химия М., Выс.школа. 1986.
34. Блинов М. О. Основы биотехнологии Санкт-Петербург, Наука, 1995.
35. Мосолов В.В. Протеолитические ферменты М.: Наука, 1971.
36. Войно Л.И. Образование амилолитических и протеолитических ферментов при поверхностно и глубинном культивировании. Аягореф. Канд. Дисс. М., 1970.
37. Рахимов М.М., Ахмеджанов Р., Тошмухаммедов Б.А. Действие фосфолипазы — D на мителляное фосфолипидов и роль ионов кальция. Ф.Ф. Биохимия, Т. 44, Москва, 1979.
38. Промышленная микробиология: Учеб. Пособие для вузов Р81 по спец. «Микробиология» и «Биология» З.А.Аркадева, А.М.Безбородое, И.М. Блохина и др.; Под.ред. Н.С.Егорова — М.: Высш. Шк., 1989.688 с. ил.
39. Atkinson B. Biokimyoviy reaktorlar. M: Oziq-ovqat sanoati, 1976. 280 bet.
40. Beker M.E va boshqalar. Biokimyoviy mikroba sintezi — Riga Zinatel 1980. 350 bet.
41. Bortnikov N.N., Bosenko A.M. Mashina va apparatlar mikrobiologik sanoatda Minsk: Visheyshaya shkola, 1982. 288 bet.
42. Виеетур У.Е., Кристофоне М.Ж., Велинкина Е.С. Микро- организмларни културлаш М: Ози-овқат саноати, 1980. 232 бет.
43. Виестор У.Е., Кристопоне М.Ж. Ферментативная жараёнларини реализациясининг техник системаси, 1981. 240 бет.
44. Gakarov K.P. Mikrobiologik ishlab chiqarishda jarayon va apparatlar M: Yengil va oziq-ovqat sanoati, 1981. 240 bet.
45. Калужантс К.А., Голгер Л. И., Завяпов Ю. Ф. Микробиологический завод учун машина ва аппаратлари (турдаги жи\озлар) 4.1 М: ОНТИТЕИ микробсаноат 1976. 148 бет.
46. Кафаров В.В., Випаров А.Ю., Гордеев Л.С. Биокимический реакторларни моделлаш М: Урмон саноати, 1979. 344 бет.

47. Кристопсонс М.Ж. Микробиологик синтез жараёнларини технологиясини ашоматлаштириш М: ОНИТЕИ микробсаноат, 1976. 76 бет.
48. Смирнов Н.Н. Кимёвий ишлаб чик,аришдаги реакторлар М: Олий мактаб, 1980. 72 бет.
49. Сокоорв В.Н., Доманский Н.В. Газ суюкушк реакторлари М: Машина курилиш. 1977. 216 бет.
50. Федосеев К. Г. Анкаротура биологик фаол моддаларнинг микроб синтезидаги физика асослари М: Тиббиёт 1977. 304 бет.
51. Уебб Ф. Микробиологик синтезда биокимёвий технология М: Медитсина 1969. 560 бет.
52. Ферментатсион курилмалари эксплуататсияси ва малакани ошириш — Рига: Зипатие 1986. 172 бет.
53. Махмудов А.А., Махмадалиев Б.Д., Эгамбердиев Н.Б., А.с. №1591928 сср. Способ производства зернового продукта: «Сумалак». Опубликовано 06.07.1990. Бюл №34. 25 с.
54. Баранов В.С., Махмудов А.А., Махмадалиев Б.Д. А.з. №4770510/ 13-149748. Способ производства зернового продукта. «Сумалак» Полож. решение ВНИИГПЭ от 31.01.1991 г.
55. Махмудов А.А. «Сумалак» на основе ячменного солода (безотходная). Технические условия 28 Уз ССР, 85-19. — Вводится впервые. Срок введен с 25.09.1991. Срок действия до 25.09.1996 г. — Ташкент: Изд-во стандартов, 1991. — 8 с.
28. Химический состав пищевых продуктов. КН.2: Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро и микроэлементов, органических кислот и углеводов/Под ред. проф., д-ра мед. наук И.М. Скурихина и проф., д-ра мед. наук М.Н. Волгарева. - 2-е. изд., прерат и доп. — М.: Агропромиздат, 1987. — 360 с.
29. Комилов Х.М., Махмудов А.А., Тухтаев Ф.Х. «Тиббий бирикмалар ва дори воситалари битехнологияси» фанидан электрон дарслик. Тошкент 2007.
30. СассонА. Биотехнология: Свершения и надежды. Пер. с англ. Под ред. В.Г. Дебабова М. Мир 1987.
31. Безбородое А.М. Биохимические основы микробиологического синтеза М. Наука, 1980.
32. Чуешов В.И., Егоров И.А., Рубен Е.А. и др. Промышленная биотехнология: учебная пособие для студентов вузов. Част 2. Харьков: изд — во НФАУ, золотые страницы, 2004.
33. Грачева И.М. Технология ферментних препаратов. Пищевая промишл. 1974.Учебное пособие по курсу «Основы биотехнологии». Чуешов В.И., Богусловская Л.И., Красапольский ю,М. Харьков 1995.

QO'SHIMCHA ADABIYOTLAR.

1. Мирзиёев Ш.М. Эркин ва фаровон, демократик Ўзбекистон давлатини биргаликда барпо этамиз. Ўзбекистон Республикаси Президентининг лавозимидаги киришиш тантанали маросимида бағишланган Олий Мажлис палаталарининг кўшма мажлисидаги нутқи. –Т.: “Ўзбекистон” НМИУ, 2016. – 56 б.
2. Мирзиёев Ш.М. Қонун устуворлиги ва инсон манфаатларини таъминлаш – юрт тараққиёти ва халқ фаровонлигининг гарови. Ўзбекистон Республикаси Конституцияси қабул қилинганининг 24 йиллигига бағишланган тантанали маросимдаги маъруза 2016 йил 7 декабрь – Т.: “Ўзбекистон” НМИУ, 2016- 48 б.
3. Мирзиёев Ш.М. Буюк келажакимизни мард ва олижаноб халқимиз билан бирга курашимиз. - Т.: “Ўзбекистон” НМИУ, 2017. – 488 б.
4. Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида. – Т.: 2017 йил 7 февраль, ПФ-4947-сонли Фармони.
5. Flickinger M.C., Drew S.W. Bioprocess Technology: Fermentation, Biocatalysis, and Bioseparation. Toronto: John Wiley&Sons, Inc. 1999.

6. Elektron resurslar

7. <http://www.ziyo.net>
8. http://edu.grsu.by/books/lab_pr_bio/
9. http://www.bsu.ru/content/hec/biochemistry_vopr/contents.html
10. <http://www.samsdam.net/biology/00142.php>
11. <http://biorosinfo.ru/>
12. <http://www.natlib.uz/uz/>
13. <http://www.aguatropic.uz>
14. <http://www.lekaistva.com>
15. <http://www.yandex.ru/antibiotiki>
16. <http://www.google.ru/mikroorganizmi/45html>
17. <http://www.rasteni.ru>
18. http://www.zoopark.ru/domashniye_jivot/2.pdf
19. <http://www.xromatografiy.com>
20. <http://www.biotechnologii.narod.ru>
21. <http://www.nauka.ru>
22. <http://www.wikipedia.ru>

