

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI SOG‘LIQNI
SAQLASH VAZIRLIGI
TOSHKENT FARMATSEVTIKA INSTITUTI

X. M. KOMILOV, A. A. MAHMUDOV

BIOLOGIK FAOL MODDALAR TEXNOLOGIYASI

*O‘zbekiston Respublikasi Sog‘liqini saqlash vazirligi
Farmatsevtika oliy o‘quv yurtlari Biotexnologiya — 5522900 va
Sanoat farmatsiyasi — 5720700 mutaxassisliklari talabalari
uchun darslik sifatida tavsiya etgan*

Toshkent
«EXTREMUM PRESS»
2010

Taqrizchilar:

M. M. RAHIMOV — biologiya fanlari doktori, professor,

N. B. EGAMBERDIYEV — texnika fanlari doktori, professor,

A. ERGASHEV — qishloq xo'jalik fanlari doktori, professor.

Mazkur darlikda xomashyolardan biologik faol moddalarni biotexnologiyalar asosida ajratib olish usullari haqida ma'lumotlar bayon qilingan. Bundan tashqari, o'simlik, hayvon xomashyolari va mikro-organizmlar yordamida olingan biofaol moddalardan ishlab chiqarilgan dori vositalari hamda moddalarni ajratib olishda ishlatiladigan biokimyoviy reaktorlar to'g'risida ham ma'lumotlar keltirilgan.

Ushbu darslik farmatsevtika inistituti biotexnologiya, sanoat farmatsiyasi va kosmetsevtika yo'nalishlari talabalari uchun yozilgan bo'lib, undan kimyo farmatsevtik korxonalarining mutaxassislari, ilmiy tadqiqot institutlarining yetakchi ilmiy xodimlari ham foydalanishlari mumkin.

ISBN 978-9943-369-55-9

© «EXTREMUM PRESS»
nashriyoti, 2010 y.

*Har bir zahar bu dori, har bir
dori bu zahar — farqi me'yorda.*

SO‘ZBOSHI

O‘zbekiston Respublikasining kelajagi ilmiy salohiyatli, ma’nan yetuk mutaxassislar qo‘lidadir.

O‘zbekiston Respublikasi Oliy Majlisining 1997-yil 29-avgust-dagi IX sessiyasida qabul qilingan «Ta’lim to‘g‘risidagi» qonun va Kadrlar tayyorlash milliy dasturining asosiy vazifalaridan biri zamonaviy pedagogik texnologiyalar asosida adabiyotlar yaratishdir. Ushbu vazifalardan kelib chiqqan holda «Biologik faol moddalar texnologiyasi» darsligi tayyorlandi.

Darslikda dori vosialarini asosiy tashkil etuvchi biofaol moddalar ajratib olish texnologiyalari yoritilgan. Unda asosiy 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.

Darslik asosan tabiiy xomashyolardan olinadigan substantsiyalarning biotexnologik usullariga bag‘ishlangan bo‘lib, 4 bobdan iborat. Uning birinchi bobida hayvon a‘zolaridan olinadigan biologik moddalar texnologiyalari yoritildi. Bunda ajratmalarni tozalashning zamonaviy usullari ko‘rsatilgan. Darslikning ikkinchi bobi o‘simlik xomashyosi va mikroorganizmlar yordamida olinadigan biologik faol moddalar, uchinchi bobida esa ular asosida tayyorlanadigan dori vositalari namunalari keltirilgan. To‘rtinchi bobda biologik faol moddalar texnologiyasida qo‘llaniladigan biokimyoviy reaktorlar haqida ma’lumotlar berilgan.

HAYVON XOMASHYOSIDAN OLINADIGAN BIOFAOL MODDALAR

1.1. Biofaol moddalar texnologiyasi

Oldingi vaqtlarda tabiiy dori vositalarini olish bir necha yaqinlashuv bo'yicha amalga oshirilgan, jumladan: yurak kasalliklarida yurakdan olingan ko'z kasalliklarida ko'zdan olingan dorilardan iste'mol qilingan, hamma zaharli moddalar ma'lum miqdorda qo'llanilib, dori sifatida ishlatilgan.

Aspirin 330 yil oldin chiqarilgan. U zaharli bo'lib, yillar davomida ijobiy emas, balki salbiy ta'sirini ko'rsatib kelmoqda. Hozirgi davrgacha olimlar aspirinning zaharli ta'sirini kamaytirish ustida ishlamoqdalar. Albatta, zaharli moddalar kam miqdorda dori rolini o'ynaydi. Ba'zi olimlar zahardan oz-ozdan iste'mol qilib, o'z organizmini chiniqtirib borishgan. Ilon zaharini oz-ozdan iste'mol qilsa ham organizm chiniqadi.

Hozirgi paytda ba'zi ingibitrlarni dori sifatida ishlatmaslik choralari ko'rilmogda. Simob juda kuchli zahar, lekin Qoraqalpog'istonda uni dori sifatida ishlatib kelinmogda. U ma'lum dozada mikroorganizmlarni nobud qiladi, lekin organizmga kuchli ta'sir ko'rsatadi. Oxirgi vaqtlarda metabolitlarni dori sifatida ishlatish yo'lga qo'yilgan. Inson qon bosimini tushirishda papaverin va dibazol kabi dorilardan foydalanadi. Bu dorilar qon bosimini faqat ma'lum vaqtgagina tushiradi xolos, lekin bular assotsiatsialarda ishlab chiqarilsa, ularni gen injeneriya yo'li bilan olish mumkin bo'lar edi.

Har qanday dorivor modda yoki metabolit olish uchun ishni birinchi navbatda xomashyo tanlashdan boshlash kerak. Bunda metabolit yoki dorivor moddalarning tabiatiga qarab xomashyo

tanlanadi. Tanlanadigan xomashyolar bir necha xil bo'ladi. Ularni to'g'ri tanlash juda muhim ro'l o'ynaydi. Bular ichida biologik xomashyolar katta ahamiyatga ega. Biologik xomashyolar ham o'z navbatida uch guruhga bo'linadi: hayvon, mikroorganizm va o'simlik. Odam va hayvon a'zolari xomashyoga juda ham boy hisoblanadi. Masalan, ulardan albumin, globulin va boshqa moddalarni olish mumkin. Hayvon xomashyosida mavjud bo'lgan bezlardan esa turli xil gormonlar olinadi. Bularga oshqozon osti bezi va jinsiy bezlar misol bo'la oladi. Buyrak usti bezlari gormon manbayi hisoblanadi.

Mikroorganizmlarda moslanish jarayoni juda yaxshi ketadi. Ularni sorbentda o'stirib, askorbin kislotaning sintezini kuchaytirish mumkin. Mikroorganizmlardan penitsillin, ampitsillin va organik kislotalar olinadi. Biotexnologiya sohasi fanda yangi yo'nalish bo'lib, texnologiya bo'yicha laboratoriya va korxonalar sharoitida xohlagan moddalar olish imkoniyatini yaratib, dori tanqisligi muammosiga chek qo'yishda yordam beradi.

Ayniqsa, nasl muhandisligi yordamida biologik usulda dori tayyorlash uchun mikroorganizm yoki o'simlikka naslni o'tkazib, to'qima rivojlanishi uchun ma'lum sharoit yaratiladi. Nasl muhandisligi yordamida interferon, riboflovin, insulin va samototropin gormonlari olinmoqda. Jenshen kabi o'simliklar ko'paytirilmoqda.

Zamburug'lar shu usulda ko'paytirilib, ulardan xonaki dorilar (araxid kislotasi, yarim to'yingan aromatik yog' kislotalari va boshq.) olinmoqda. XX asming oxirlarida biotexnologiya usulida olinadigan mahsulot hajmi 28,9 milliard dollarni umumiy dori-darmonlar esa 8,5 mld. dollarni tashkil etdi. Yaponiya dunyoda aminokislotalar, antibiotiklar, spirtlar va turg'unlashtirilgan fermentlar olish bo'yicha eng yirik davlat hisoblanadi.

Dorivor o'simliklar xomashyosi va ulardan olinadigan dorivor preparatlar respublikamiz aholisini dori-darmonlar bilan ta'minlashda salmoqli o'rin egallaydi. Barcha dorivor o'simliklar tarkibida turli xil birikmalar mavjud.

Ularning ba'zilar barcha o'simliklarga xos bo'lsa, ayrimlari maxsus o'simliklardagina uchraydi (zarvaraqdagi 1-rasm). Bu birikmalarning hammasi ta'sir etuvchi moddala, ya'ni xomashyo tarkibidagi asosiy ta'sir etuvchi moddalar deb ataladi. Bu moddalar ayrim o'simliklarga xos alkaloidlar, kumarinlar, efir moylari, vitaminlar va boshqalardan iborat.

O'simliklar hujayrasida to'xtovsiz ravishda biokimyoviy o'zgarishlar yuz berib turadi. Bunday o'zgarishlar natijasida vujudga kelgan biologik faol moddalar ma'lum vaqt va sharoitda turli o'zgarishlarga uchraydi. Natijada ular boshqa birikmalarga aylanadi: murakkab molekulali moddalarning sintezida ishtirok etadi yoki o'zidan energiya chiqarib, oddiy birikmalarga parchalanib ketadi. Parchalanib ketgan biologik faol moddalar o'rniga yangisi vujudga keladi.

Bular biokimyoviy jarayonlarda faol qatnashadi. Shuning uchun bu moddalar uzluksiz ravishda o'zgarishda bo'ladi, ya'ni ma'lum bir vaqtda vujudga keladi, miqdori esa oshadi yoki kamayadi, yoxud boshqa birikmalarga aylanadi. O'simlik hujayrasida uzluksiz ravishda bo'lib turadigan o'zgarishlarga o'simlikning yosh yoki qariligi, o'sish (vegetatsiya) davri, tashqi muhit (o'sish joyi namlik miqdori, tuproqning tarkibi, iqlim va boshqalar) katta ta'sir ko'rsatadi.

Shuning uchun bir turdagi o'simlik tarkibida uning o'sishi uchun kerakli sharoitga qarab, turli miqdorda biologik faol moddalar to'planishi mumkin. Biologik faol moddalar o'simlikning yer ustki qismiga, masalan, poya, barg, gullarida, asosan gullash davrida, yer ostki qismlarida, vegetatsiya davri oxirlarida (ko'pincha kech kuzda) maksimal miqdorda to'planadi. Ba'zi dorivor o'simliklar tarkibida asosiy biologik faol moddalarning maksimal miqdorda to'planishi yuqorida aytib o'tilgan davrga to'g'ri kelmasligi mumkin.

Ba'zi bir alkaloidlar o'simlikni ildiz otib, ko'karib, bargi chiqayotgan davrda maksimal miqdorda to'planib, so'ngra asta-sekin kamayib, o'simlikning gullash davrida boshqa birikmalarga aylanib qoladi. Bunday o'zgarishlar faqat alkaloidlargagina xos bo'lmay,

balki boshqa biologik faol moddalarda ham yuz berishi mumkin. Dorivor o'simliklarni tarkibida asosiy ta'sir etuvchi moddalar maksimal miqdorda to'plangan vaqtdagina ularni xomashyo sifatida tayyorlash mumkin.

Yuqorida aytib o'tilgan shart-sharoitlarni hisobga olgan holda tayyorlangan dorivor mahsulot yuqori sifatli va tarkibi kerakli moddalarga boy bo'ladi. Biologik faol moddalar har xil ko'rinishda bo'ladi, ayrimlari hatto tayyor holda ham bo'lishi mumkin, lekin bu kabilar juda kam uchraydi. Ko'pincha ular yot moddalar bilan birga bo'ladi. Shuning uchun ularni tozalash kerak. Biologik faol moddalarning saqlashni biotexnologiyada ahamiyati katta, chunki tayyor bo'lgan moddani kerakli vaqtgacha saqlab, so'ng ishlatish uchun olish mumkin, ya'ni ularni quritib, turli formalarga o'tkazib, namligini chiqarib, xohlaganicha saqlash mumkin.

Ko'pincha biologik faol moddalar buzilmasdan saqlanishi uchun — 15°C darajada muzlatib saqlash qo'l keladi. Ular saqlashning yana bir usuli, bu inert moddalar bilan xomashyoni aralastirib saqlashdir. Masalan, o'simlik yog'i suvdan yengil bo'lib, xomashyoda plyonka hosil qiladi va shu tariqa mahsulotga tashqi ta'sirlar tegmaydi. Natijada mikroblar ham katta ta'sir qila olmaydi. Bunday moddalarga misol qilib toluol, benzin, geksanlarni keltirish mumkin.

Texnologik jarayonni boshlashdan avval esa moddalarning uchuvchanligidan foydalanib uchirib yuboriladi va jarayon olib boriladi. Tabiiy saqlovchi moddalarga misol qilib salitsil kislotasi, limon kislotasi (anor mevasidan biofaol moddani ajratib olishda) va sarbin kislotasini (inson organizmiga zararsizligi uchun) keltirish mumkin. Tibbiyotda ishlatiladigan dorivor vositalarning 38—40 foizini o'simliklardan olinadigan preparatlar tashkil qiladi. Masalan, ba'zi og'ir kasalliklarni davolashda ishlatiladigan muhim ahamiyatga ega bo'lgan dorivor vositalarni shu vaqtgacha sintez yo'li bilan olib bo'lmadi.

Ularni olish manbaya hozircha faqat o'simliklar bo'lib qolmoqda. Hayvon xomashyolari, ya'ni ularning ayrim a'zolari va ulardan olingan biofaol moddalar, qadimdan shifobaxshda, vosita sifatida ishlatilib kelmoqda. Inson o'z kasalligini davolash, qiynab turgan og'riqni qoldirish va shunga o'xshash boshqa hollarda o'simlik mahsulotlari, mineral birikmalar bilan bir qatorda hayvon mahsulotlaridan ham keng foydalanilgan.

Shuni qat'iy ta'kidlash mumkinki, har ikkala guruh vositalari ham eng qadimiy va juda keng miqyosda xalq tabobatida qo'llanilgan va ishlatilmoqda. Abu ali Ibn Sinoning dunyoga mashhur asari «Tib qonunlari» ning ikkinchi kitobi oddiy dorivor vositalarga bag'ishlangandir. Hozirgi vaqtda tibbiy fiziologik faol moddalarga boy bo'lgan hayvonlardan xomashyo sifatida foydalanish keng qo'llanilmoqda. Bulardan fermentlarni amaliy tibbiyotda ishlatish katta ahamiyatga egadir.

Shunday fermentlardan pepsin, tripsin va boshqalarni misol qilib keltirish mumkin. Pepsin oshqozon shirasining asosiy proteolitik fermenti bo'lib, 1836-yilda ochilgan. Pepsin molekulasi o'zida taxminan 340 ta aminokislota qoldig'idan iborat birlamchi polipeptid zanjirini nomoyon etadi. Mikroorganizmlar talaygina tibbiy mahsulotlarni sanoat yo'li bilan olish uchun juda qulay obyektidir. Ular juda tez ko'payadi masalan, biomassa olishda yarim soat davomida mikroorganizmlar ikki barobar ko'payishi mumkin. Biomassani o'stirib borish va ishlash jarayonlarini texnologik jihatdan yo'lga qo'yish oson, uni avtomatlashtirish mumkin.

Gen injenerligi rivojlanishi bilan mikroorganizmlarni boshqa usullar bilan olish qiyn bo'lgan. Odam uchun kerakli moddalarni sintezlashga majbur qilish imkoniyati tug'ildi. Masalan, dori tariqasida ishlatiladigan interferon odam qoni leykositlaridan yoki shu oqsilni sintezlovchi odam hujayralari o'stirilayotgan kultura suyuqligidan olinadi. Bunday usullar juda qimmatga tushadi. Shuning uchun ham mikroorganizmlardan an'anaviy xomashyo sifatida foydalanish juda muhim rol o'ynaydi.

Biofaol moddalar texnologiyasi fani bo'yicha O'qituvchi — reja, fikrlar hujumi treningi

Bevosita jamoa bo'lib «Fikrlar hujumi» olib borish. Bu usuldan maqsad mumkin qadar katta miqdordagi g'oyalarni yig'ib, talabalarda dastlab paydo bo'lgan fikrlarni yengishdan iboratdir. Bu usul A.F.Osborn tomonidan tavsiya etilgan. Buning asosiy tamoyili va qoidasi bahs ishtirokchilari ishlab chiqqan g'oyalar tanqidini mutloq taqiqlash, har qanday luqma va hazil-mutoyibani rag'batlantirishdir. Usuldan foydalanishning muvaffaqiyati ko'p jihatdan o'qituvchi — mashg'ulot rahbariga bog'liq. «Fikrlar hujumi» ishtirokchilari soni 15 kishidan oshmasligi kerak.

Mashg'ulotning davomiyligi bir soatgacha bo'ladi. Yalpi «Fikrlar hujumi», bu usul J.Donalid Filips tomonidan ishlab chiqilgan. U katta guruhlarda (20 dan 20 tagacha bo'lgan) yangi g'oyalar ishlab chiqish samaradorligini sezilarli darajada oshirishni ta'minlaydi. Barcha ishtirokchilar kichik-kichik 5—6 kishidan iborat guruhlariga bo'linadi va har bir kichik guruh hal qilinadigan ijodiy vazifa va muammo bo'yicha 15 daqiqa davomida mustaqil ravishda o'zaro «Fikrlar hujumi» ni o'tkazadi.

Shundan so'ng har bir kichik guruh vakili o'z guruhlarida ishlab chiqilgan g'oya haqida axborot beradi va o'qituvchi rahbarligida jamoa bo'lib unga baho beradilar va ulardan eng yaxshilari, betakrorlari tanlab olinadi. «Fikrlarning shiddatli hujumi» destruktiv berilgan baho bilan aniqlanadi. Bu usul E.A.Aleksandrov tomondan taklif qilingan. G. Ya. Bush tomonidan o'zgartirilib yo'lga qo'yilgan dialogning mohiyati shundaki, jamoa bo'lib g'oyalar ishlab chiqishda ishtirokchilarning ijodiy imkoniyatlari faollashtiriladi va unga zid g'oyalar qo'yiladi. Mashg'ulotlar bosqichma-bosqich quyidagi tarzda o'tkaziladi.

1-bosqich, miqdor va psixologik muloqoti jihatidan maqbul kichik guruhlarini shakllantirish;

2-bosqich, vazifa, muammodan kelib chiqadigan maqsadlarni ifodalash;

3-bosqich, to‘g‘ridan-to‘g‘ri «Fikrlar hujumi» qoidasiga asosan har bir guruhda g‘oyalari ishlab chiqish;

4-bosqich, g‘oyalarni tartibga solish va tasniflash;

5-bosqich, g‘oyalarni destruktivlash, ya‘ni amalga oshishi imkoniyatiga qarab baholash;

6-bosqich, avvalgi bosqichlarda bildirilgan tanqidiy mulohazalarga baho berish.

Takrorlash uchun savollar

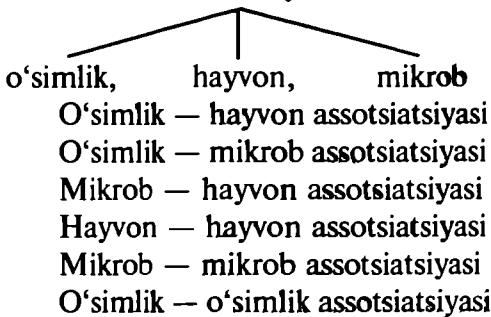
- 1. Tabiiy xomashyolar tavsifi va ular haqida tushuncha bering.*
- 2. Biologik xomashyolar (o‘simlik, hayvon va mikrobdunyosi) haqida ma‘lumot bering.*
- 3. Mikroorganizmlardan olingan dori vositalariga misollar keltiring.*

1.2. Xomashyolar assotsiatsiyalari

Interferon — gripp va saraton (rak) bilan kasallangan odam qonidan olingan. Aspirgillar noyob sistemada: go‘shat bulonida, shakar siropida ko‘payadi. Trixodermalar qatiq va vino achishida o‘saveradi. Aspirgildan trixoderma assotsiatsiyasini olsak, u oddiy sharoitda aspirgil oqsillarni sintez qilaveradi. Gormonlar ajratib olishda timus gormonlari uchun qalqonsimon bezini ishlatish mumkin. Hayvonlarning faqat turigagina emas, ularning qaysi a‘zolarida bizga kerakli modda bo‘ladi, shuni bilish kerak.

O‘rik tarkibida kaliy va natriy miqdori ko‘p bo‘ladi u eshitishni yaxshilaydi. Alkoloidlar o‘simliklardan, olma va limon kislotalari kabi organik kislotalar B vitamini mikroorganizmlardan, karotin sabzidan, PP vitamini baliqdan, gormonlar hayvonlardan olinadi. 60-yillardan boshlab mikroorganizmlarni bakteriya, bakteriofaglarni uzoq muddatga saqlash uchun past daraja qo‘llanib kelinmoqda. Mikroorganizmlarni refrijeratorlarda muzlatish darajasi — 12 dan to — 80°C gacha bo‘ladi.

Assotsiatsiyalar



Yuqorida keltirilganlardan ko'rinib turibdiki, bular umumlashtirish va birlashtirish assotsiatsiyalari deyiladi. Masalan, odam xomashyosi bilan mikrob aralashmasi yoki o'simliklar bilan mikroorganizmlar assotsiatsiya bo'lishi mumkin. Bulardan biologik faol moddalar juda tez olinadi. Alkoloid bilan mikrob assotsiatsiyasini olsak, mikrob alkoloidni sintez qila boshlaydi. Masalan, efidrin mikroorganizm.

Chunki bu assotsiatsiyada ham mikroorganizm, ham efedrin genlari bor. Albatta ildizli va bargli o'simlik emas, balki yashil massa hosil bo'ladi. Undan efedrin alkoloidini olish mumkin. Oxirgi yillarda mikroorganizmlarni saqlash uchun azotli refrijeratorlar ishlatilmoqda, jumladan: gazli-fazoviy (-130 , -170°C) va suyuq-fazoviy (-196°C), shuningdek jami 10 l dan to 35 l bo'lgan refrijeratorlar. Suyuq azotli liafil saqlamaydigan mikroorganizmlar saqlanib, bularga misol qilib, ba'zi avtotrof bakteriyalar, mikroorganizmlar va turli xil viruslarni olish mumkin.

Suyuq azotda juda yaxshi saqlanadigan sut-qatiq bakteriyalari, shuningdek drojijalar bo'lib, ularni vitaminlar va antibiotiklar faolligini aniqlashda ishlatish mumkin. Mikroorganizmlarning hayot faoliyatini saqlab qolish avvalambor ularning yoshiga shuningdek yaxlatish va yaxdan tushirish tezligiga bog'liq. Hattoki ba'zi turdagi shtammlar past darajani sezuvchanligi bilan farqlanadi. Turli xil mikroorganizmlarda optimal sovutish tezligi mavjud.

Masalan, ba'zi bakteriyalar (*Eshericha coli* va boshqalar) sovutish tezligida saqlanib qolish darajasi 5—40°C/daqiqqa, drojijlar esa — 7°C/daqiqqa. Xomashyolarni saqlash eng muhim masalalardan biri hisoblanadi. Jumladan, mikroorganizmlarni quritib, sporalarga aylantirib yoki muzlatib saqlash lozim. Hayvon to'qimalarini sovutkichlarda saqlash zarur.

Kiyik shoxidan pankreatin olinadi va u maydalangan holda saqlanadi. Xomashyolarni quritishda leofilizatsiya (purkab quritish) va sublimatsiyalash kabi jarayonlar olib boriladi. Xomashyolarni shunday saqlash kerakki, bunda kerakli moddalar yaxshi saqlanib qolishi zarur. Shunday qilib, o'simlik, hayvon xomashyolaridan va mikroorganizm dori preparatlarini olish hamda saqlash usullari hozirgi vaqtda dolzarb masalalardan bir hisoblanadi.

«Xomashyolar assotsiatsiyalari» mavzusi bo'yicha, o'qituvchi va talaba treningi.

Ushbu trening bo'yich talaba yangi bilimlarni egallaydi. Yakka holda va guruh bo'lib ishlashni o'rganadi. Bunda nutq rivojlanadi va eslab qolish qobiliyati kuchayadi. O'z-o'zini nazorat qilishni o'rganadi, qisqa vaqt ichida ko'p ma'lumotga ega bo'ladi.

Takrorlash uchun savollar

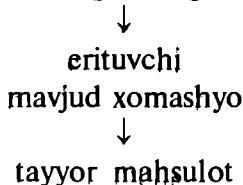
- 1. Assosiatsiyalar haqida tushuncha bering.*
- 2. Mikroorganizmlarni saqlash usullarini aytib bering.*
- 3. O'simlik, hayvon va mikroorganizm xomashyolaridan dori vositalarini olish va ularni saqlash usullari haqida ma'lumot bering.*

1.3. Tabiiy xomashyolardan biologik faol moddalarni ekstraksiyalab olish

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 yaxshi, arzon bo'lgan erituvchi tanlanadi. Buning uchun eng qulay benzin hisoblanadi. Paxta urug'i 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 oshirishni kuzatish mumkin.

Xomashyo → ishlov berish → ekstragent → ekstragent + ferment → suv + ekstrakt → tarafta'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 kislotasi berilgach, reaksiya ketishini kuzatish mumkin. Bunday reaksiyaga 45—50 soat vaqt zarur bo'ladi.

Ekstraksiya qilingandan so'ng eritmada 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 eritmaları 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 xomashyoni — 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.

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;
- ekstraktni 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

birikmalardan (tuz va hokazo) ajratiladi. Oqsil molekullari gelga o'ta olmaydi shuning uchun kolonnadan tez tushadi, past molekullari 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.

Trening mavzu bo'yicha muloqot

Trening «Muloqot». Ushbu trening o'quvchi-talabalarda dars jarayonida mustaqil fikrlashga, o'z fikrlarini erkin holda bayon eta olishga hamda ularda bahslashish madaniyatini tarbiyalashga qaratilgan bo'lib, odatda, bunday mashg'ulot tinglovchilarni kichik guruhlarga bo'lgan holda o'tkaziladi.

Maqsad. Tanlangan mavzu, muammo asosida tinglovchilarning fikrlarini hamda ushbu mavzuga bo'lgan munosabatlarini aniqlash, mustaqil holda umumiy bir fikrga kelishlariga va to'g'ri xulosa chiqarishlariga yordam berish, erkin holda bahslashishlariga sharoit yaratish.

O'tkazilish tartibi. Murabbiy mashg'ulotni boshlashdan avval tinglovchilarni muloqot, bahs-munozarani o'tkazishga qo'yilgan talablar, qoidalar bilan tanishtiradi, so'ngra ushbu trening bochqichma-bosqich o'tkazilishini tushuntiradi.

Takrorlash uchun savollar

1. Tabiiy xomashyolar tarkibidagi biologik faol moddalarning ajratib olish usullarini aytib bering.

2. Xomashyodan biologik faol moddalarni ekstraksiya yo'li bilan olish usullarini aytib bering.

3. Xomashyolarni saqlash usullarini aytib bering.

4. Fermentni olish usulini aytib bering.

5. Gel xromatografiyasi haqida tushuncha bering.

1.4. Moddalarning tozalashning xromatografiya usullari.

Adsorbsion va ion almashinuvi xromatografiyasi

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, gazli xromatografiya, adsorbsion xromatografiyalari kirishi mumkin.

Oxirgi yillarda bu xromatografiya usullari ko‘pgina biokimyo kuzatuvlarda keng ko‘lamda qo‘llanilmoqda. Bu usul gormonlar, vitaminlar, antibiotiklar va boshqa biologik moddalarni kuzatish ishlarida qo‘llanilib kelinmoqda.

Xromatografiya usullari davolash muassasalarida, klinik analizlarni aniqlashda ham qo‘llanilib kelinmoqda. 1850—1910-yillar davrida ba‘zi izlanuvchilar qog‘oz xromatografiyasi usulini qo‘llab kelganlar. Masalan, emir sulfat papirusini aniqlashda shimdirilgan yong‘oq ekstraktidan foydalanganlar.

Filtr qog‘ozda birikmalarning bo‘lishi adsorbsiya va ion almashinuviga bog‘liq bo‘lishi mumkin. Adsorbsion xromatografiya uchun olimlar o‘z tadqiqotlarida organik va noorganik eritmalarni filtr qog‘ozda aniqlash yo‘llarini kuzatganlar.

Moddalarni filtr qog‘ozida adsorbsiyalash uchun turli xil birikma komponentlari eritmasini qog‘oz orqali o‘tkazib, ajratib olinadi. Filtr qog‘ozda moddalarni ajratish, masalan ishlov berilgan aluminiy gidroksidi adsorbsion xromatografiyaga misol bo‘la oladi.

Ion almashinuv xromatografiyasi qog‘ozda moddalarni ajratishda o‘z ta‘sirini ko‘rsatishi mumkin. Ion aralashmasini ajratishda selluloza ifloslanish orqali ta‘sir ko‘rsatishi mumkin. Hamma adsorbsion va boshqa xromatografiya usullari filtrlovchi qog‘ozda aniqlanadi, lekin ikki aralashmaydigan faza orasidagi bo‘linishi muhim rol o‘ynaydi. Aminokislota aralashmasini bo‘lish ishida shuni kuzatish mumkinki, ma‘lum miqdorda suv aralastirilgan eritmani ishlatish yaxshi ajratmalarni oshishiga ta‘sir qilishi mumkin bo‘ladi.

Suv bilan to'yintirilgan eritma o'z harorati bilan aralashmani bo'linishiga olib keladi. Selluloza to'qimasi suvga kuchli ta'sir etib, organik eritmaga o'z kuchini ko'rsatadi, shuning uchun qog'ozni statsionar suvli fazaning tashuvchisi sifatida keltirish mumkin. Erituvchi qog'oz uchastkasi orqali yo'nalganda, tarkibidagi erigan modda, organik va statsionar suvli faza harakati orqali bo'linish sodir bo'ladi. Shunday qilib, ba'zi modda qismi qog'ozdan organik moddaga o'tadi.

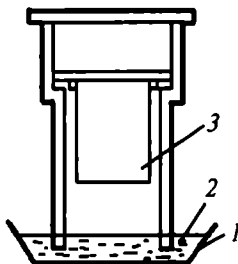
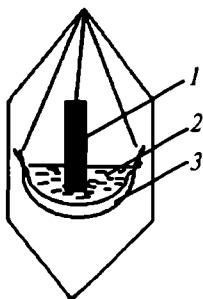
Harakatlanuvchi suyuqlik qog'oz uchastkasiga yetganda, tarkibida eruvchi modda qolmaganda yana qayta taqsimlanish hosil bo'ladi. Bu gall eruvchi uzluksiz yo'nalishda ikki faza oralig'ida qayta taqsimlanib, modda qog'ozdagi bir nuqtadan ikkinchi nuqtaga o'tadi. Filtrlovchi qog'ozda xromatografiya vaqtida boradigan jarayonni suyuqlik-suyuqlik tizimidagi uzluksiz ekstraksiyasiga taqqoslash mumkin.

Bunga minokislotalarni ajratish eksperimentida uzluksiz ekstraksion kolonnada, suyuqlik-suyuqlik sistemasini misol qilib keltirish mumkin. Bu murakkab ish yengillashtirilib, bir fazani immobillash yo'li bilan yaxshilaydi, ya'ni inert tashuvchini kuchsiz adsorbsion xususiyati orqali silikagelda va kraxmalda yoki qog'ozda amalga oshiriladi.

Ba'zi izlanuvchi olimlar xromatografiyani yaratishda fraksion kolonnadagi distillatsion jarayonga asoslandilar. Bu ish xromatografiya kolonkasi joyi, eritilgan modda konsentratsiya jarayoni, kolonka uzunligi va ajratish xususiyati tavsifini ko'rsatib berishi mumkin.

Xromatografik kolonkada erigan moddaning o'rtacha konsentratsiyasini harakatsiz (selikogel) faza qatlamining tengligini ko'rib chiqishga muvaffaq bo'lindi. Adsorbsion, ion almashinish va boshqa xromatografiya usullarini olimlar turlicha usullar yordamida keltirishgan. 1960-yillarda olimlar «kapillar analiz» xromatografiya usulini ko'rib chiqdilar (1.1-rasm).

Ular aminokislota aralashmasini qog'ozda birikmaydigan xromatografiya usuli asosida ajratishni e'lon qilishdi. Bu usul



1.1-rasm. «Kapillar analiz» xromatografiyasi.

1— latok; 2— erituvchi; 3— filtr qog'oz.

quyidagicha: xromatografiya uchun apparat filtr qog'ozning yuqori qismi latokka tushirilgan erituvchidan tashkil topgan.

Bu usullardan tashqari mikrobiologik va ferment usullari ham mavjud. Mikrobiologik usul vitaminlar va antibiotiklarni xromatografik baholashda qo'llaniladi. Oqsil fermentlarini bo'lish usuli qog'oz xromatografiya yo'li bilan amalga oshiriladi. Xromatografiya usuli bilan bo'lish doimiy daraja asosida bajarilishi maqsadga muvofiqdir yoki xromatografiya kamerasiga joylanib, elektr termostat boshqaruvida olib borilishi mumkin.

Kamera erituvchi aralashmasi bilan ta'minlanishi zarur. Buning uchun kamera 24 soat oldin erituvchi solingan idish qo'yilishi kerak. Boshqa usulida kamera devoriga filtr qog'oz o'atiladi, filtr qog'ozning bir qismi kamera pastida erituvchi solingan idishga tushirilgan bo'lishi kerak. Xromatografiyadagi standartga taqqoslanadi. Adsorbtsion va ion almashinuv xromatografiya usullarini amaliyotda qo'llash hamda aniq amaliy masalalarni hal qilishda asosiy mezon hisoblanadi.

Tarmoqlar, o'qituvchi va talaba treningi **«Tarmoqlar» metodi (Klaster)**

Fikrlarni tarmoqlanishi — bu pedagogik strategiya bo'lib, u talabalarni biron-bir mavzuni chuqur o'rganishlariga yordam

berib, o'qituvchilarni mavzuga taalluqli bo'lgan tushuncha yoki aniq fikrni erkin va ochiq ravishda ketma-ketlik bilan uzviy bog'langan holda tarmoqlashlariga o'rgatadi. Bu metod biron mavzuni chiqur o'rganishdan avval talabalarni fikrlash qobiliyatini jadallashtirish hamda kengaytirish uchun xizmat qilishi mumkin. Shuningdek, tarmoqlari metodi o'tilgan mavzuni mustahkamlash, yaxshi o'zlashtirish, umumlashtirish hamda o'quvchilarni shu mavzu bo'yicha tasavvurlarini chizma shaklida ifodalashga undaydi.

Bu esa o'quvchilarga o'z bilimlari, tushunishlari va tasavvurlari darajasini aniqlashga yordam beradi.

Fikrlarni tarmoqlash quyidagicha tashkil etiladi:

1. Xayolga kelgan har qanday fikr ketma-ket yoziladi.
2. Fikrlar tugamaguncha yozishda davom ettirish kerak, mabodo fikrlar tugab qolsa, u holda yangi fikr kelguncha biron rasm chizib turing.
3. Iloji boricha fikrlarning ketma-ketligi va o'zaro bog'liqligini ko'paytirishga intiling.

Ushbu metod yakka, kichik guruh, jamoa bilan ishlashda qo'llanilishi mumkin. Guruh holatida qo'llanilishi guruhlar fikrini to'plash va ularni bir tizimdagi qurilmaga keltirishi mumkin.

Takrorlash uchun savollar

1. *Xromatografiya tarixi haqida aytib bering.*
2. *Xromatografiya usullari va ularni amaliyotda qo'llash jarayonlarini aytib bering.*
3. *Adsorbsion xromatografiya haqida ma'lumot bering.*
4. *Ion almashinuv xromatografiya usulini gapirib bering.*
5. *«Kapillar analiz» xromatografiyasini tushuntirib bering.*

1.5. Gel xromatografiya va yuksak samaradorli xromatografiya

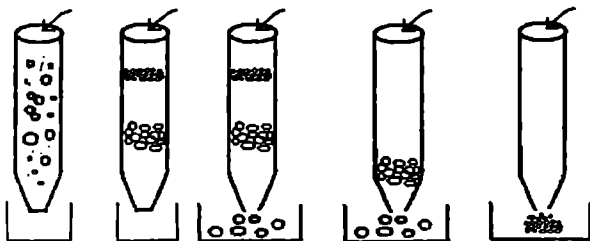
Moddalarni tozalashda xromatografiyaning har xil usullaridan foydalaniladi. Bularga misol qilib quyidagi xromatografiya usullarini keltirish mumkin:

1. Gel-filtratsiya xromatografiya.
2. Yuksak samaradorli xromatografiya.
3. Ion-almashinuv xromatografiya.
4. Biospetsifik xromatografiya.

Ekstragentdan modda ajratib olindi, lekin u toza emas. Chunki o'sha sharoitda unga o'xshash molekular eriydigan moddalar ham o'tishi mumkin. Ularni tozalash yo'llari bor, lekin ba'zi moddalarni tozalash yo'llari juda mushkul. Ularni tozalash uchun 30-bosqichli jarayon olib boriladi. Bu jarayonni amalga oshirilsa, juda qimmatga tushib ketiladi.

M.C. Svet olim filtr qog'ozini o'simlik ajratmasiga tushirganda har xil ranglar hosil bo'lishini ko'rgan, shu tariqa xromatografiya (xromos — rang) vujudga kelgan. Gel-filtratsiya xromatografiyasi qattiq ham emas, suyuq ham emas. U juda tez shishadi. Katta molekular gelning katta g'ovaklariga kiradi, kichik molekular kichik g'ovaklariga kiradi. Gelning teshigi qancha katta bo'lsa, shuncha katta molekular tushadi. Gel-xromatografiyasining inglizchadan tarjimasini, g'alvir xromatografiyasi degan ma'noni anglatadi.

Biror eritma olinib yuqoridan yuborilsa, bunda katta molekular birinchi bo'lib tushadi. Ishlatilayotgan adsorbent mayda bo'lsa, uning sathi 1 guruhda ko'p bo'ladi moddalarni maydalayversak, u zichlashib, unga suyuqlik o'tmay qoladi. Natijada modda erimay, xromatografiya ketmaydi.

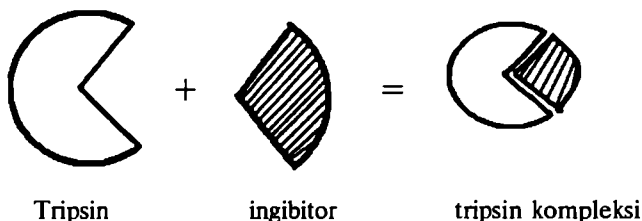


1.2-rasm. Yuqori samaradorli xromatografiya.

Juda mayda adsorbentlarni yirik sorbentlarga kirgiziladi. Bu xromatografiya usulini fizik-kimyogarlar taqdim etishgan. Elektrolit moddalarning ionlari bilan ion almashinuvchi sorbentning ionogen guruhlari o'rtasida borayotgan ion almashinish jarayoniga *ion almashinish xromatografiyasi* deyiladi. So'nggi vaqtlarda biospetsifik xromatografiya paydo bo'ldi. Ushbu xromatografiyani kashf qilgan olimlar Nobel mukofatiga sazovor bo'lishgan.

Yuqori samaradorlik xromatografiya moddalarni tozalashning asosiy usullaridan biri hisoblanadi (1.2-rasm). Afin xromatografiyasi — biospetsifik xromatografiyadir. Tabiatda shunday moddalar bo'lagiki, bir-birlari bilan bog'langanda, juda mustahkam bog'lar paydo bo'ladi. Misol uchun, biotin (H vitamini) avidin (tuxum oqsili) bilan juda kuchli birikib boradi, 10 ta begona molekula ichida 1 ta molekula biotin bo'lsa, avidin uni o'ziga tortib, biriktirib oladi. Tripsin fermentini mosh, no'xotdagi ingibitori bo'lib, uning konstantasi 10 ta begona molekula ichidan 1 ta tripsin ingibitor topib biriktirib olib, ingibirlab qo'yadi.

Tripsin oldin oshqozondan suv bilan ekstraksiya qilinardi, so'ng uni $(\text{NH}_4)_2\text{SO}$ bilan cho'ktirib, tripsin olinardi. U yerda tripsin 1 % ham bo'lmasdi. Hozirda tripsinning ingibitori bedadan olinadi. Olingan ingibitorlar qattiq jismga ulanadi. Ingibitor qattiq jism—kapronning tarkibiga ulanib qoladi. Tripsinning suvli eritmasini nasos bilan adsorbent to'ldirilgan kolonkadan oqizib tushirilsa, har bir molekula ingibitor tripsinni ulab oladi (1.3-rasm). Tozaroq bo'lishi uchun toza suv bilan yuvib olinadi.



1.3-rasm. Tripsin kompleksi.

Trening, mavzu bo'yicha fikrlar hujumi, o'quvchi-talaba. Fikrlar hujumi

Bevosita jamoa bo'lib «Fikrlar hujumi» olib borish. Bu metoddan maqsad mumkin qadar katta miqdordagi g'oyalarni yig'ish, talabalar-ning ayni bir xil jarayonda dastlab paydo bo'lgan fikrlarini yengishdir. Bu metod A.F.Osborn tomonidan tavsiya etilgan. Metodning asosiy tamoyili va qoidasi bahs ishtirokchilari ishlab chiqqan g'oyalar tanqidini mutloq taqiqlash, har qanday luqma va xazil-mutoyibani rag'batlantirishdir. Bu metoddan foydalanishning muvaffaqiyati ko'p jihatdan o'qituvchi, ya'ni mashg'ulot rahbariga bog'liq. «Fikrlar hujumi» ishtirokchilarining soni 15 kishidan oshmasligi kerak. Mashg'ulotning davomiyligi bir soatgacha bo'lishi mumkin.

Yalpi «Fikrlar hujumi», bu metod J.Donalid Filips tomonidan ishlab chiqilgan. U katta guruhlarda (20 dan 20 tagacha bo'lgan) yangi g'oyalar ishlab chiqish samradorigini sezilarli darajada oshirishni ta'minlaydi. Barcha ishtirokchilar 5—6 kishidan iborat kichik-kichik guruhlarga bo'linadi va har bir kichik guruh hal qilinadigan ijodiy vazifa va muammo bo'yicha 15 daqiqa davomida mustaqil ravishda o'zaro «Fikrlar hujumi» ni o'tkazadi. Shundan so'ng har bir kichik guruh vakili o'z guruhlarida ishlab chiqilgan g'oya haqida axborot beradi va o'qituvchi rahbarligida jamoa bo'lib ham unga baho beradilar va ulardan eng yaxshilari, betakrorlari tanlab olinadi.

«Fikrlarning shiddatli hujumi» destruktiv berilgan baho bilan dialog. Bu metod E. A. Aleksandrov tomondan taklif qilingan. G. Ya. Bush tomonidan o'zgartirilib yo'lga qo'yilgan dialogning mohiyati shundaki, jamoa bo'lib g'oyalar ishlab chiqishda ishtirokchilarning ijodiy imkoniyatlari faollashtiriladi va unga zid g'oyalar qo'yiladi. Mashg'ulotlar bosqichma-bosqich quyidagi tarzda o'tkaziladi.

1-bosqich: miqdor va psixologik muloqoti jihatidan maqbul kichik guruhlarni shakllantirish;

2-bosqich: vazifa va muammo bilan kelib chiqadigan maqsadlarni ifodalash;

3-bosqich: to'g'ridan-to'g'ri «Fikrlar hujumi» qoidasiga asosan har bir guruhda g'oyalari ishlab chiqish;

4-bosqich: g'oyalarni tartibga solish va tasniflash;

5-bosqich: g'oyalarni destruktivlash, ya'ni amalga oshishi imkoniyatiga qarab baholash;

6-bosqich: avvalgi bosqichlarda bildirilgan tanqidiy mulohazalarga baho berish.

Takrorlash uchun savollar

1. *Moddalarni tozalashning xromatografiya usullarini aytib bering.*

2. *Gel-xromatografiyasi nima?*

3. *Yuksak samaradorlik xromatografiyasini tushuntirib bering.*

4. *Biospetsifik xromatografiya nima?*

1.6. Moddalarning ekstraktlardan ajratishning fizik usullari

Xomashyo (o'simlik, hayvon, mikroorganizm)lardan ekstraksiya orqali moddalarni ajratib olish biotexnologiyaning asosiy vazifalaridan biri hisoblanadi. Kerakli moddani begona moddadan ajratib olish juda murakkab, u erkin holda bo'lmaydi. U to'qimalarga boshqa moddalar bilan bog'langan. Moddalarni ekstraktidan ajratib olish uchun avvalombor xomashyo tayyorlash kerak, so'ng ekstragent tanlab, ekstraktorda ekstraksiya jarayonida kerakli modda ajratib olinadi. Bularga misol qilib, fermentlar, pepsin, pankreatin, glukoza, amilaza va boshqa biologik faol moddalarni keltirish mumkin. Fermentativ reaksiya quyidagi ko'rinishda yozilishi mumkin:



Bunda: S — substrat, ES — substratli ferment kompleksi; P — mahsulot; E — ferment. Reaksiya ferment E substrat S bilan bog'lanib (K_1 va K_2 reaksiya tezligi konstantasi), substratli —

ferment kompleksi *ES* ni hosil qiladi. Oxirgisi tezlik konstantasi K_3 bilan reaksiyaga kirishib, ferment va reaksiya mahsuloti hosil bo'ladi.

Enzimokimyoda fermentlarning faolatori va ingibitori muhim rol o'ynaydi. Ingibitor fermentdan substratni birlashtiradi. Kimyoviy reaksiyaning tezligini oshishi darajaning ko'tarilishiga bog'liq.

Fermentga aniq tavsifnoma berish uchun uni toza holda ajratib olish lozim. Fermentni oxirgi tozalash bosqichi — kristallash hisoblanadi. Fermentning eng nozik ta'sir mexanizmini o'rganish uchun ultrasentrifugalash, xromatografiyalash va elektroforez yordamida olinishini to'liq aniqlash kerak. Fermentlarni ajratib olishning asosiy bosqichlari quyidagilardan iborat:

1. To'qima yoki hujayra olish.
2. Ekstrakt tayyorlash.
3. Ergan ferment oqsillarini fraksiyalash.

Bularni bajarishda neytral tuzlarni qo'llab cho'ktirish, organik erituvchilar va dializ uslublari mavjud. Bundan tashqari, xromatografiya usullari (adsorbsion va ion almashinish xromatografiyalari, gelfiltr-xromatografiya) qo'llaniladi. Amilolitik faollik deb kraxmalning ferment katalizlash xususiyatiga aytiladi. Konsentrlangan ferment preparatlari, bakteriya va mog'or zamburug'lari va boshqa ferment materiallarining faolligini aniqlashda, jumladan ferment 1 g yoki 1 ml da 0,1 g eritilgan kraxmalni 10 daqiqada 30% gacha ma'lum sharoitda parchalashi bo'yicha aniqlanadi. Ferment reaksiyasining sifatini standart sharoitda aniqlash quyidagicha qabul qilingan:

1. Daraja + 30°C.
2. pH — reaksiyon muhit: bakterial preparatlar uchun (fosfat buferi qo'llash yo'li bilan) — 6,0 va mog'or zamburug'i uchun (atsetat buferi) — 4,7.
3. Reaksiya davomiyligi 10 daqiqa.
4. Kraxmal konsentratsiyasi 10%.
5. Ferment konsentratsiyasi kraxmalning reaksiya sharoitida gidrolizlanishi 20 dan 60 % gacha fermentativ reaksiya jarayonida

kraxmalning soni kalorimetriya jihozi yordamida aniqlanadi. Shundan so'ng fotoelektrokolorimetriya (FEK) usuli bo'yicha aniqlanadi. Buning uchun eritma aralashmasining optik zichligini aniqlashda 1 sm uzunlikdagi kyuveta olinadi va 656 nonometr to'liq uzunligida bajariladi. Optik zichlik ikki ko'rsatkichda olinadi (D_1 , D_2).

D_0 — nazorat eritmasi (0,1 g ga teng) ferment reaksiyasi uchun olingan kraxmal soni.

Gidrolizlangan kraxmal sonini quyidagi ifoda bo'yicha aniqlash mumkin:

$$C = \frac{D_1 - D_2}{D_1} \cdot D_0.$$

Agar gidrolizlangan kraxmal soni 0,02 dan kam yoki 0,06 dan ko'p bo'lsa, unda analiz kam yoki ko'p fermentlar soni bilan takroran aniqlanadi. Analiz bo'yicha quyidagi optik zichlik olingan:

D_1 — 0,545 — kraxmal eritmasi.

D_2 — 0,363 — ferment ta'siridagi kraxmal eritmasi.

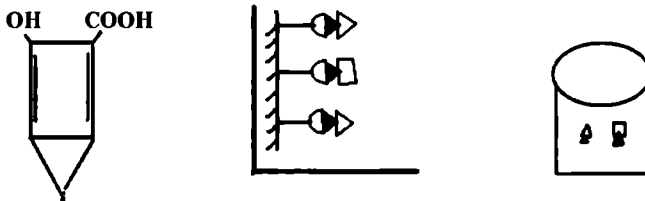
Optik zichlik bo'yicha olingan gidrolizlangan kraxmal soni quyidagi ifoda bo'yicha aniqlanadi:

$$C = \frac{0,545 - 0,363}{0,545} \cdot 0,1 = 0,033$$

Shunday qilib, amilazaning faolligi (A_f) quyidagi ifoda bo'yicha aniqlanadi:

$$A_f = \frac{7,264 - 0,033 - 0,037}{0,05} \cdot 1000 = 143880 \text{ gr.}$$

Bunda: 0,05 — analiz uchun olingan preparat soni, mg. FEK orqali amilolitik fermentlarning kraxmalini glukozagacha parchalashdagi faolligini optik zichlik bo'yicha aniqlash hozirda asosiy usullardan biri hisoblanadi.



1.4-rasm. Karboksil guruhiga molekullarni ulash.

Tabiatda avidin (tuxum oqsili) biotin (K vitamin) bilan mustahkam birikma hosil qiladi. Idishda juda ko'p har xil molekular bor. Biotinning karboksil guruhlarini ularga ulasak, shu kolonnalardagi sorbentlarning ustidan barcha molekular yuborilsa, turli xil molekular ulanadi (1.4-rasm).

Yuqoridan desorbsiya qiluvchi eritma (glitserin, etilenglikol) yuborilsa, kuchsiz bog'lari oldin, kuchli bog'langanlari esa oxirida tushadi. Shunda kerakli modda desorbsiya orqali ajratib olinadi. Oxirida esa avidindan biotinni ajratib olinadi. Bu usul bilan fermentlarni ham ajratib olish mumkin. Katalizator o'z substratiga bog'lanib, ferment-substrat kompleksini beradi. Oxirida kerakli mahsulot hosil bo'ladi:



Bunda: E — ferment; S — substrat; ES — substrat kompleksi; P — mahsulot.

Hayvon organizmiga morfin alkaloidi yuborilsa, organizmda immun reaksiya yuz bermaydi ya'ni antitelo sintez bo'lmaydi. Oddiy oqsil albuminga LiCl bilan reaksiya o'tkazib, oqsilga morfin ulanadi. Bunda oqsil + morfin kompleksi hosil bo'ladi. Morfin oqsilga ulangani uchun organizm morfin qismlariga ham immun reaksiya beradi. Moddalarni tozalab olish uchun:

1. Tabiatda bor juftliklardan (tripsin-ingibitor, avidin-biotin) foydalaniladi.

2. Juftlik bo'lmasa kompleks hosil qilinadi.

3. Kompleks bera olmaydigan moddalar bo'lsa, reaktor sifatida hayvon organizmidan foydalaniladi.

4. Qo'shimcha inert moddalardan kompleks hosil qilish uchun foydalansa bo'ladi:

oqsil — inert modda morfin — kerak modda, virus — antitelo.

Mavzu bo'yicha «Bumerang» texnologiyasi, o'qituvchi-talaba.

BUMERANG

Mazkur texnologiya bir mashg'ulot davomida o'quv materialini chuqur va yaxlit holatda o'rganish, ijodiy tushunib yetish, erkin egallashga yo'naltirilgan. U turli mazmun va xarakterga (muammoli, munozarali, turli mazmunli) ega bo'lgan mavzularni o'rganishga yaroqli bo'lib, o'z ichiga og'zaki va yozma ish shakllarni qamrab oladi hamda bir mashg'ulot davomida har bir ishtirokchining turli topshiriqlarini bajarilishi, navbat bilan o'quvchi va o'qituvchi rovida chiqishi mumkin.

BUMERANG texnologiyasi tanqidiy fikrlash va mantiqni shakllantirishga imkoniyat yaratadi; xotirani, g'oyalarni, fikrlarni, dalillarni yozma va og'zaki shakllarda bayon qilishda ko'nikmalarni rivojlantiradi.

Ta'lim bilan bir qatorda mazkur metod tarbiyaviy xarakterdagi qator vazifalarni amalga oshirish imkonini beradi. Jamoa bilan ishlash mahorati; muammolik, xushfe'llik, ko'nikuvchanlik, o'zga fikrga hurmat, faollik, rahbarlik sifatlarini shakllantirish, ishga ijodiy yondoshish, o'z faoliyatining samaralik bo'lishiga qiziqish, o'zini xolis baholashga o'rgatadi. Asosiy tushunchalar quyidagilar:

Ochiq savollar — bu savollar muomala, so'zlashuvini davom ettirishga imkon beradi. Ularga qisqa, bir xil javob berish mumkin emas.

Yopiq savollar — bu savollar oldindan «ha» yoki «yo'q» tipidagi to'g'ri, ochiq, javoblarni berishini ko'zda tutadi.

Ko'ndalang so'roq — guruhlarining bir-biriga beriluvchi qisqa savollari qatori bo'lib, bu o'ziga xos axborotlar izlash hamda

dalillarni, opponentlar pozitsiyasini aniqlash va muayyan qarorlar qabul qilish uchun ajoyib imkoniyatdir. Ko'ndalang so'roq paytida munozaraga kirishish mumkin emas. Bu vaqtda faqat savollar beriladi, munozaraga kirishilmaydi.

Takrorlash uchun savollar

- 1. Fermentlarni ajratib olishning usullarini aytib bering.*
- 2. Ferment reaksiyasining sifatiga qanday talablar qo'yiladi?*
- 3. Ferment faolligini FEK da aniqlash usullarini aytib bering.*
- 4. Avidin va biotin ajratib olish texnologiyasi tavsifnoma bering.*

1.7. Biospetsifik xromatografiya substratlarni ishlatish

Biospetsifik va adsorbsion xromatografiya substratlari (albumin, proteaza, fosfolipaza va boshqalar) hozirgi davrda amaliyotda ularni olinishi, fizik-kimyxo xususiyatlari, biologik ahamiyati, ishlatilishi va ularni qo'llash olimlar tomonidan o'rganilmoqda, jumladan X.Ya.Karimov va boshqalar albuminning fizik-kimyoviy xususiyatlari va biologik ahamiyatini o'rganib chiqdilar. M.M.Raximov va boshqalar tomonidan biospetsifik adsorbsion xromatografiya, fosfolipaza A_2 ni turli manbalardan ajratib olish yo'lga qo'yilgan. Bu usulda, hayvonning oshqozon osti bezi va O'rta Osiyoda yashovchi kobra zaharidan fosfolipaza A_2 olish usullari ishlab chiqildi.

Hozirgi vaqtda fosfolipaza A_2 ni o'rganish va ularni turli biologik manbalardan ajratish usullari, izlanuvchilarning asosiy e'tiborida turibdi. Bu fermentlarni keng ko'lamda qo'llash biologik membrana funksiyasi strukturasi o'rganish asosiy masala hisoblanadi. Bunday izlanish bo'yicha, asosan ilon zaharidan olingan fosfolipaza A_2 ishlatiladi.

Oq qora ilon zaharidan olingan fosfolipaza A_2 ni tozalash va undan zahar tarkibida bo'lgan polipeptid ajratish uchun kolonkada

gidrofob xromatografiya usuli ishlab chiqildi. Uning asosiy maqsadi, turli usullar bilan fosfolipaza A_2 ni ajratib olishda biospetsifik xromatografiyani qo'llab, adsorbent va fosfolipaza substratni birlashtirib sintez qilish hisoblanadi. Fermentlarning biospetsifik xromatografiya usulini ishlab chiqish masalasini hal qilish quyidagi omillar orqali aniqlanadi:

1. Erimaydigan tashuvchini to'g'ri tanlash va ularni kovalent bog'liqlik sharoiti.

2. Tekshirilayotgan ferment degidrotatsiya adsorbentning mustahkamligi, shuningdek regeneratsiya va tozalash jarayonida bo'lishi mumkin bo'lgan qattiq sharoit.

3. Fermentning sorbsiya va desorbsiya optimal sharoitini aniqlash.

Biospetsifik adsorbent ishlab chiqarish uchun erimaydigan tashuvchi sifatida kukunsimon poliamidning qo'llanilishi, hozirgi vaqtdagi ishlatiladigan polisaxarid tashuvchiga nisbatan quyidagi afzalliklarga ega:

1. Mexanik va kimyoviy chidamliligi.

2. Turli xil xromatografik shakl berish xususiyatiga ega ekanligi.

3. Organik kislota gidrolizida kimyoviy faolligi.

Kuzatuv ishlarida turli omillar ta'siri quyidagilardan iborat:

— daraja (50°C gacha);

— yuqori ion kuchi (3 M KCl);

— detergentlar (1 % li triton X—100, 0,1 % li setiltrimetilamoniy bromid);

— mochevina (8 M gacha);

— dimetilsulfooksid (30 % gacha).

Yuqoridagi omillar shuni ko'rsatadiki, bu sharoitda — tashuvchi o'rtasidagi aloqada mustahkamligini buzilishi kuzatilmaydi. Shunday qilib, fosfolipaza A_2 ni sorbsiya va desorbsiya sharoitini tanlash hamda sorbent sintezini qo'llash orqali turli xil ferment turlarini tozalash va ajratib olish mumkin.

Fosfolipaza D fermentini olish uchun xomashyo sifatida turpni olish mumkin. Fosfolipaza D eng ko'p turpda bo'lar ekan. Shuning uchun ovqatdan so'ng turp iste'mol qilish lozim, u yog'larni

oson parchalaydi. Hamma oqsillarning ichida albumin maxsus namoyishga muhtoj emas. U o'rganilgan bo'lib, biokimyoda keng ko'lamda qo'llanilib kelinmoqda. Uni 40 yil davomida o'rganishda turli uslubiy qo'llanmalar yaratilgan.

1839-yil qon zardobidan albumin ajratib olingan. Uning rangi oq bo'ladi. Albumin lotincha «albus» so'zidan olingan bo'lib, oq degan ma'noni anglatadi. Albuminning farqlanuvchi tomonlari quyidagicha:

- uning kislotaliligi;
- yaxshi eruvchanligi;
- barqarorligi.

pH 4,8 ni tashkil qiladi, eruvchanligi 30%. Albuminning oddiy konsentratsiyasi tizimda 5 g/100 ml ni tashkil etadi va 80% kolloidli osmatik bosimda albumin hosil qiladi. Bundan tashqari, albumin qondagi pH ni qo'llab turishda katta asosiy rol o'ynaydi. 60% ekstrahujayradan oqsillarni albumin tashkil qiladi. Albuminni to'liq yo'qolib ketishi juda kam uchraydi.

Albuminning birlamchi strukturasi

Oxirgi yillarda albuminning to'liqinsimon strukturasi ko'rsatilgan va bir qancha albuminlarda aminokislota ketma-ketligi aniqlangan. Albuminning aminokislota ketma-ketligining yuqori foizligi (35%), kam miqdordagi triptofan, glitsin va metianin tarkibi bilan tavsiflanadi.

Albuminning biosintezi

Albumin sintezi jigarda boradi. Albuminning m-RNK si 2080 juftidan tashkil topgan. Albumin mahsuloti kerak bo'lganda, 19 ribosoma m-RNK albuminga mustahkamlanib, katta polisomani hosil qiladi. Bu polisoma membranaga yo'nalib, «peptid signali» qo'lida birinchi translatsion ketma-ketlikda saqlangan. Peptid signali membrana orqali o'sayotgan peptid sepiga yo'llaniladi va RNK tugagunga qadar tezda teng qismlarga yig'iladi, so'ng peptid sepidan bo'linib, ribosomaga o'tadi.

Albuminning fiziologiyasi

Plazmadagi albumin konsentratsiyasining me'yori $42 \pm 3,5$ g/l, bu 35—50 g ni tashkil qiladi. 3,5 l plazmali, vazni 70 kg bo'lgan

inson tanasi uchun 150 g albumin to'g'ri keladi. Umumiy albumin 350 g ni tashkil qiladi, undagi 14 g/sut jigar sintezi va katobolizmga sarflanadi. Albuminni ishlab chiqarish tezligining me'yori soatiga 1 gramm jigar hisobiga to'g'ri keladi.

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, albumin funksiyasi har doim muhokama qilinadi. Albuminni ishlab chiqarish va yetkazib berish, sirkulator tizimida jigar orqali amalga oshiriladi. Albuminni mikrosferada qo'llash — bu tibbiyotning katta yutug'i bo'lib, ular mustahkam hisoblanadi, lekin hozirgi vaqtda asosiy masala bu erituvchini yaratishdir.

Shunday qilib, rekombinat albuminni gepatit, VICH kasalliklariga yordamchi terapiya sifatida qo'llash, hozirgi vaqtdagi asosiy masalalardan biri bo'lib hisoblanadi. Proteazalar oqsilning peptid bog'larini di va polipeptid erkin aminokislotalargacha parchalanishini tezlashtiradi. Bunday fermentlar juda ko'p. Ularning ba'zilar kristall holatda olingan. Ular ko'p vaqtdan beri o'rganilmoqda va qo'llanilmoqda. Quritilgan preparatlar kukun holigacha maydalanib, shu ko'rinishda ishlatiladi. Olingan preparatlar qishloq xo'jaligi va oziq-ovqat sanoatida ham qo'llaniladi.

Tibbiyotda shamollash jarayoni va kuyganni davolashda proteaza preparatlari ishlatilib, shikastlangan hujayra va to'qimalarga shuningdek, yarani tezda bitib ketishiga yordam berish xususiyatiga ega. Inson organizmida ba'zi fermentlar va kompleks ferment preparatlari ishlatiladi. Masalan, oshqozon osti bezining funksiyasi buzilganda kompleks, ya'ni o'z ichiga olgan: proteaza, amilaza, lipaza preparati iste'mol qilinadi. Asosan, yog'lar inson organizmida energiya yetkazish rolini bajaradi.

Yog'lar (lipidlar) neytral lipidlar, fosfolipidlar, xolesterin, etilenglikol efirlar va boshqa turlarga, neytral lipidlar esa mono, di- va triglitsiridlarga bo'linadi. Fosfolipidlar tarkibiga glitsirin, yog' kislotalari, fosfor kislota va aminokislotalar (letsitinda xolin, kefalinda etanolamin) kiradi.

Fosfolipidlar lipidlarning tarkibiy qismi hisoblanadi, shuningdek, ovqatlanishda asosiy rol o'ynaydi. Oziq-ovqatda fosfolipidlar

kimyoviy tarkibi va biologik ta'siri bilan farqlanadi. Fosfolipidlar soni tuxumda 3,4%, don va dukkakli mahsulotlarda 0,3—0,9%, yog' mahsulotlarida esa 1—2 % ni tashkil qiladi. Fosfolipidlar hujayra qobig'i tarkibiga kirib, hujayrada modda almashinuvida juda katta rol o'ynaydi.

Tarmoqlar metodi «Klaster» texnologiyasi. «Tarmoqlar» metodi (Klaster)

Fikrlarning tarmoqlanishi — bu pedagogik strategiya bo'lib, u o'quvchilarni biron-bir mavzuni chuqur o'rganishlariga yordam berib, o'qituvchilarni mavzuga taalluqli tushuncha yoki aniq fikrni erkin va ochiq ravishda ketma-ketlik bilan uzviy bog'langan holda tarmoqlashlariga o'rgatadi.

Bu metod biron mavzuni chuqur o'rganishdan avval o'quvchilarni fikrlash faoliyatini jadallashtirish hamda kengaytirish uchun xizmat qilishi mumkin. Shuningdek, o'tilgan mavzuni mustahkamlash, yaxshi o'zlashtirish, umumlashtirish hamda o'quvchilarni shu mavzu bo'yicha tasavvurlarini chizma shaklida ifodalashga undaydi.

Bu esa o'quvchilarga o'z bilimlari, tushunishlari va tasavvurlari darajasini aniqlashga yordam beradi.

Fikriarni tarmoqlash quyidagicha tashkil etiladi:

1. Xayolga kelgan har qanday fikr ketma-ket yoziladi.
2. Fikrlar tugamaguncha yozishda davom etish kerak, mabodo fikrlar tugab qolsa, u holda yangi fikr kelguncha rasm chizib turiladi.
3. Iloji boricha fikrlarning ketma-ketligi va o'zaro bog'liqligini ko'paytirishga intilinadi.

Ushbu metod yakka, kichik guruh, jamoa bilan ishlashda qo'llanilishi mumkin. Guruh holatida qo'llanilishi guruhlar fikrini to'plash va ularni bir tizimdagi qurilmaga keltirish mumkin.

Takrorlash uchun savollar

1. *Biospetsifik xromatografiya substratlari haqida tushuncha bering.*
2. *Fosfolipaza A₂ ning turli manbalardan ajratib olish usullarini tushuntirib bering.*

3. Fermentlarni biospetsifik xromatografiya usulini ishlab chiqaring.
4. Kuzatuv ishlarida turli omillar ta'sirini ko'rsatadi.
5. Albuminning fizik-kimyoviy xususiyatlari va biologik ahamiyati qanday?
6. Albuminning birlamchi strukturasi tushuntiring.
7. Albumin biosintezi nima?

1.8. Fermentlarning olinishi. Tripsin olish texnologik jarayonlari. Tripsin

Ichakka proteolitik fermentlar proferment ko'rinishida oshqozon osti bezidan kelib tushadi. Ular tripsinogen, xemotripsinogen, prokarboksipeptidazalar A va B, proelastaza. Bu fermentlarning faollashuvi polipeptid zanjirining qisman proteolizi yuz berishi natijasida, ya'ni proteinazalar faol markazini qoplab turgan fragmentning gidrolizi natijasida yuz beradi. Barcha profermentlarning faollashuvi jarayonining markazi tripsinning hosil bo'lishidir. Oshqozon osti bezidan tripsin fermentini ajratib olish usuli 1.1-sxemada keltirilgan.

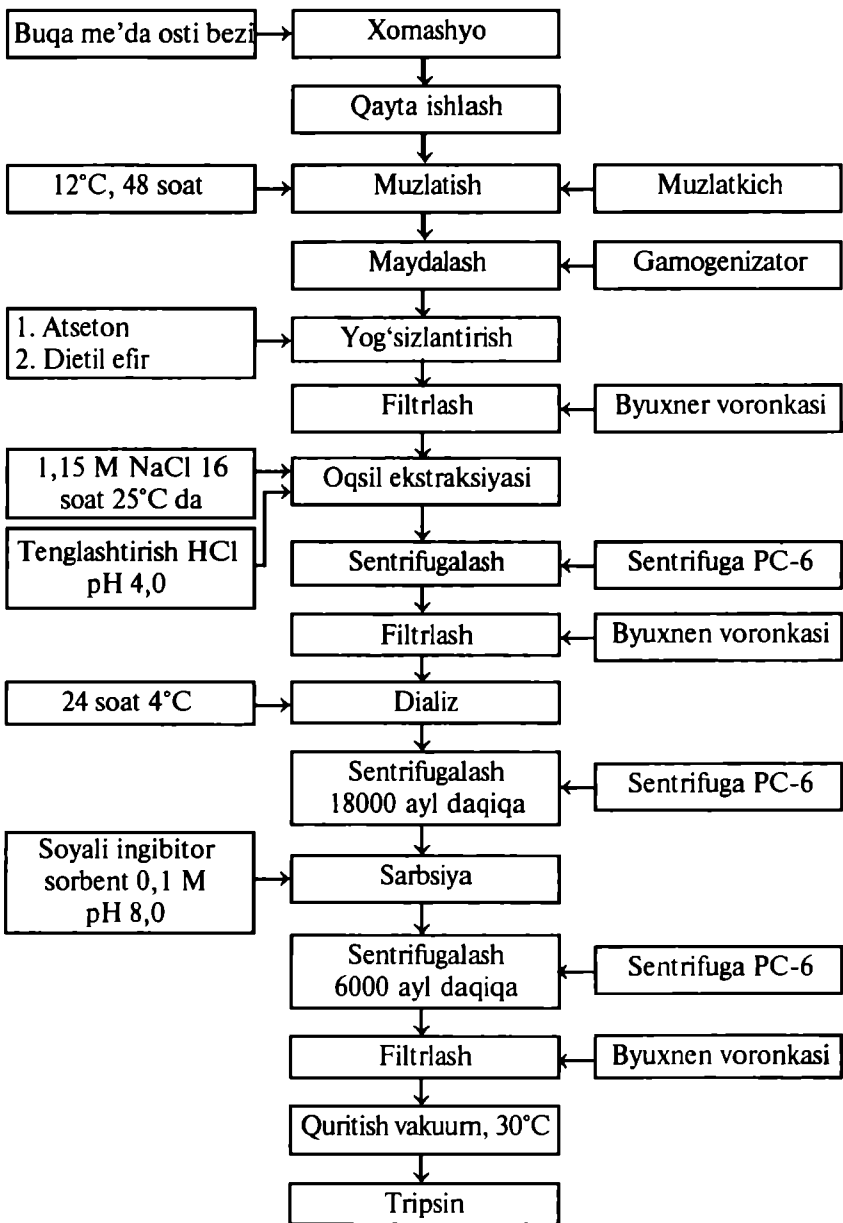
Tripsinogen— Enteropeptidaza — A o't kataliz — Tripsin

Ximotripsinogen	Ximotripsinlar	Prokarboksipeptidazalar A va B	Karboksipeptidazalar A va B	Proelastaza	Elastaza
-----------------	----------------	--------------------------------	-----------------------------	-------------	----------

Ichak proteolitik profermentlarning faollashuvi

Oshqozon osti bezidan kelib tushuvchi tripsinogen ichak enterokinazasi yoki eteropeptidazasi yordamida faollashadi. Bundan tashqari, hosil bo'lgan tripsin pepsinogeni tripsinga aylanishiga avtokatalitik yordam beradi. Tripsinogenning faollashish mexanizmi shundaki, tripsin ingibitori deb ataluvchi N- uchki geksapeptid bitta peptid bog'ining gidrolizi natijasida erkin holatga o'tadi.

Tripsin boshqa profermentlarida ham peptid bog'larini uzib, faol fermentlarning hosil bo'lishiga olib keladi. Natijada ximotripsinning uchta har xil turlari, A va B karboksipeptidazalar va elastazalar yuzaga keladi. Proteinazalar ingibitori, jumladan, tripsin

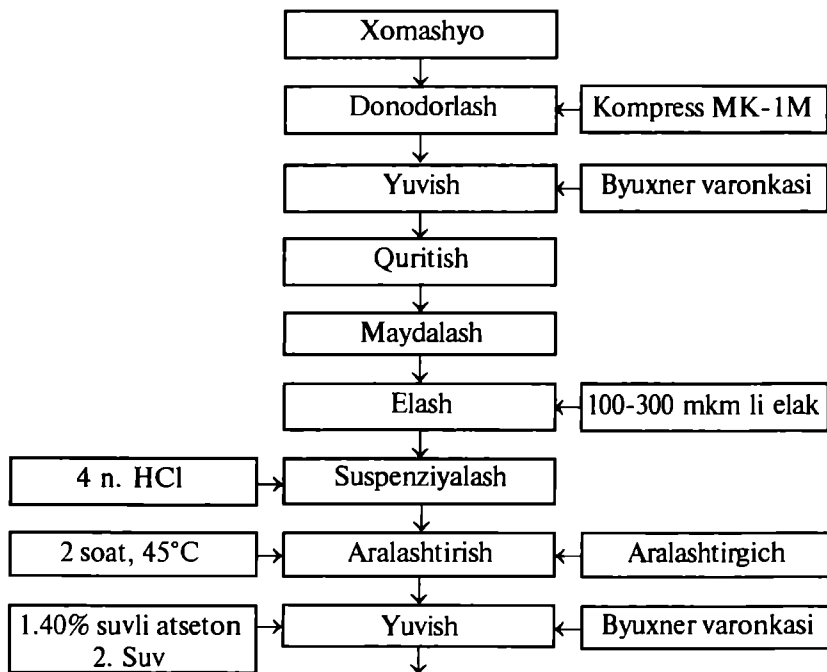


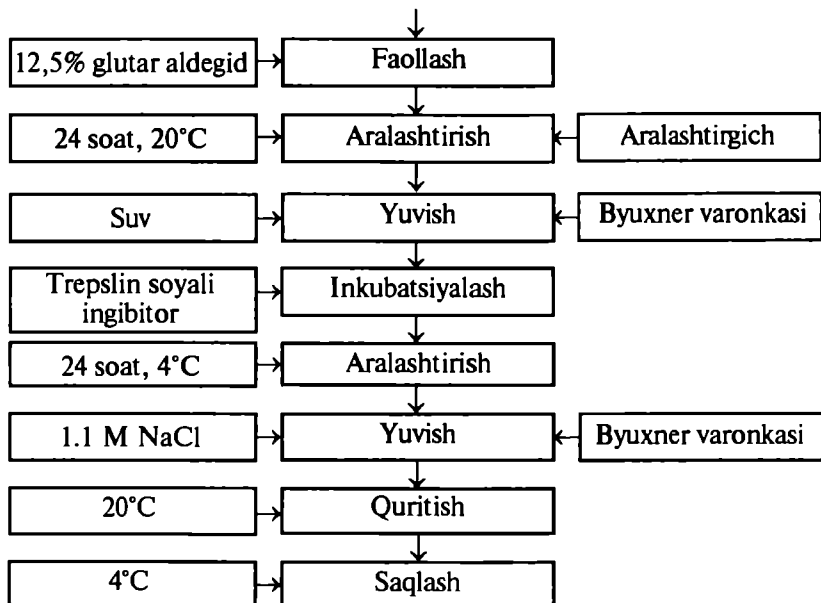
1.1-sxema. Buqa oshqazon osti bezidan tripsin olish va tozalash.

ingibitori tabiatda juda ko'p tarqalgan bo'lib, mikroob, o'simlik va hayvon kabi obyektlarda uchraydi.

Tripsin ingibitori (TI) ilmiy izlanishlarda va oqsil almashinuvi bilan bog'liq bo'lgan kasalliklarda ishlatiladi. Hozirgi paytda TI ga bo'lgan talab (hayvondan olingan) chet el preparatlari bilan qondirilmoqda. TI ning xomashyo bazasini o'simlik obyektlari hisobiga kengaytirish mumkin.

Bunday o'simliklardan biri bedadir. Bedaning yashil massasidan oqsil konsentratlarini olish jarayonida qolgan chiqindidan (jigarrang shirasidan) TI olish mumkin. Jigarrang shirada TI miqdori 20–50 mg/l. Quyidagi ishda bedaning jigarrang shirasidan TI ingibitori olish uchun sorbent sintez sharoitlari keltirilgan. Ligand sifatida tripsin preparati matritsa sifatida tekstil chiqindilaridan bo'lgan poliamidning har xil formalari ishlatilgan. Bundan tashqari, tripsin ingibitori sifatida soyali ingibitori bilan sorbent olib qo'llash mumkin (1.2-sxema).





1.2-sxema. Soyali ingibitor bilan sorbent olish.

Tajriba sharoitlari

TI manbai sifatida gullash paytida o'rilgan beda ishlatilgan. Yangi o'rilgan bedani elektr go'sht maydalagichda maydalab, uzun pressda yashil shirasi ajratilib, 10 daqiqa 82°C da ushlanib, so'ngra 6000 ayl/daqiqa 15 daqiqa sentrifuga qilib jigarrang shirasi olinadi. TI faolligi 1 mg oqsilining ingibirlangan tripsinning mg miqdorida bo'ladi. Eritmalarda oqsil miqdori Lauri metodi bilan aniqlanadi. TI ning biospetsifik sorbenti quyidagicha olinadi:

Kapron + glutar aldegid + tripsin.

Tashuvchi sifatida P-6 markali poliamidning har xil formalari: Kukunli (0,14;0,25;0,50;1,0mm),

Granulali (2x2mm), ipsimon (0,1—1,0) va kapron materiali ishlatiladi.

1. Kukunli poliamid.

Tekstil chiqindisi bo'lgan kapronning (1 kg) 2,5 l konsentrat-siyali HCl da eritiladi. 1:6 atsetonning suvli eritmasi 1 l/soatiga

tezlik bilan uzluksiz aralashtirilgan holda qo‘shiladi, Byuxner voronkasida suziladi, havoda quritiladi va elakdan o‘tkaziladi.

2. Tashuvchini faollash.

Tashuvchini 2,5—4,5 M HCl 45°C inkubatsiya qilinadi. Inkubatsiya qiluvchi eritmaga nisbatan granulalangan tashuvchining og‘irligi 1:6 bo‘lishi lozim. Faollashgan tashuvchidan ortiqcha HCl ni 40 % atsetonning suvli eritmasi bilan so‘ngra neytral holgacha suv bilan yuvib tashlanadi.

3. Bifunksional agentni modifikatsiyalash.

1 g faollashgan tashuvchiga 0,5 ml 25 foizli glutar aldegidining suvli eritmasini qo‘shib, pH 9,0 bo‘lgan 0,1 M borat buferida 20°C da 24 soat inkubatsiya qilinadi. Bifunksional agentning ortiqchasi tashuvchini toki yuvindi suv rangsiz bo‘lguncha suv bilan yuvib tushiriladi.

4. Tripsinni kovalent bog‘lash.

Modifikatsiya qilingan 1 g tashuvchiga pH 9 bo‘lgan 0,1 M borat buferidagi 10—200 mg tripsin preparati qo‘shiladi so‘ngra, uzluksiz aralashtirib turgan holda inkubatsiya 5—6 soat davomida olib boriladi. Bog‘lanmagan tripsin oqsili 5 barobar 1 M NaCl eritmasi bilan yuvindi suvda oqsil qolmaguncha yuvib tushiriladi. Sorbent havoda quritiladi va 4°C da saqlanadi. Biospetsifik sorbent tayyor bo‘ladi.

Sorbsiyaga 1 g sorbent solib, 40 ml jigarrang shira quyiladi va 4°Cda uzluksiz aralashtirib turgan holda inkubatsiya qilinadi. pH 7,5—8,0 da sorbsiya maksimal bo‘ladi. 0,5—0,7 M NaCl, 20—40 mM CaCl₂, 10—20 % glitserin qo‘shilganda TI sorbsiyasi oshadi.

Desorbsiya TI ni desorbsiya qilish uchun ferment—ingibitor kompleksi hosil qilgan bog‘larni bo‘shashtirish zarur. TI muhitning pH ini HCl ning 20 mM li eritmasi qo‘shib o‘zgartirilganda tezroq desorbsiya bo‘ladi. Shu bilan birgalikda mochevina eritmasiga 2 M NaCl qo‘shib muhitning ion kuchi o‘zgartirilganda desorbsiya yaxshi ketadi.

Biotin (H vitamin) va avidin kompleksi

Odam organizmini biotinga bo‘lgan ehtiyoji, asosan, ichak bakteriyalarining uni biosintez qilish hisobiga qoplanadi. Qisman

oziq-ovqat orqali kiradi. No‘xot, soya, gulkaram, qo‘ziqorinlar, tuxum sarig‘i, jigar kabi oziq-ovqat mahsulotlari biotinga bo‘ydir. Katta odamning 1 sutkalik biotinga bo‘lgan talabi 150—200 mkg atrofidadir.

Oziq-ovqat bilan kelib tushgan biotin ichak proteinazalari yordamida oqsillar bilan bog‘langan holatdan erkin holatga o‘tib, ichakka so‘riladi. Qonda biotin albumin bilan bog‘lanib to‘qimalarga boradi, jigar va buyrakda to‘planadi. Peshob va axlat orqali o‘zgarmagan holda organizmdan chiqarib yuboriladi. To‘qimalarda erkin biotin biotinli fermentlarning faol markazida joylashgan lizin guruhi bilan kovalent bog‘lanadi va karboksibiotin uning koferment ko‘rinishi hisoblanadi.

Biotin kofermenti organizm to‘qimalari tomonidan gidrokarbonat ionlarining yutilishini ta‘minlab beradi. Piruvat karboksilazalar (atsetil — KoA — karboksilaza), propionil - KoA - karboksilazalar tarkibiga kirib, karboksillanish reaksiyalarida ishtirok etadi. Shu bilan birgalikda biotin glukoneogenez, yog‘ kislotalar sintezi, Krebs siklida propion kislota qoldiqlarining oksidlanishini ta‘minlaydi. Biotin glukoproteidlarning vakili bo‘lmish avidin bilan spetsifik kompleks hosil qiladi.

Tovuq tuxumi oqida avidin ko‘p miqdorda bo‘ladi. Shuning uchun ham xom tuxum iste‘mol qilinganda oziq-ovqat biotinni bog‘lanishi yuz beradi va uning so‘rilishi to‘xtaydi. Tabiatda shunday moddalar borki, bir-biri bilan bog‘langanda, juda mustahkam bog‘lar hosil qiladi.

Shulardan biri biotin bilan avidin (tuxum oqsili) bir-biri bilan juda mustahkam birikma beradi. Agar 10 va 18 ta begona molekula bo‘lib, bitta biotin bo‘lsa, avidin uni tortib biriktirib oladi, ya‘ni ularning birikish konstantasi 10 va 18 ga teng bo‘ladi.

Misol uchun bir idishda juda ko‘p har xil molekullar bor. Biotinning karboksil guruhlari ularga ulanadi. So‘ngra kolonkadagi karboksil guruhlari ham ularga ulaymiz. Keyin kolonkadagi sorbentning ustidan barcha molekullarni yuborsak, turli xil molekullar ulanadi. Lekin hammasi har xil bo‘lganligi sababli

bog'lanish kuchi ham har xil bo'ladi. Tepadan desorbsiya qiluvchi eritma (glitserin, etilenglikol) yuborsak, kuchsiz bog'langanlari oldin, kuchli bog'langanlari esa oxirida tushadi.

Biz kerakli moddani desorbsiya qilib ajratib olamiz. Ish tugatilgach, oxirida avidindan biotin ajratib olinadi. Odamda biotin yetishmovchiligi aniqlanmagan. Tibbiy amaliyotda hozircha biotin preparati ishlatilmagan, lekin dermatoz hollarida qo'llanishga urinishlar bo'lmoqda.

«Skarabey» texnologiyasi

«Skarabey» interfaol texnologiya bo'lib, u o'quvchilarda fikriy bog'liqlik, mantiq, xotiraning rivojlanishiga imkoniyat yaratadi, qandaydir muammoni hal qilishda o'z fikrini ochiq va erkin ifodalash mahoratini shakllantiradi. Mazkur texnologiya o'quvchilarga mustaqil ravishda bilimning sifati va saviyasini xolis baholash, o'rganilayotgan mavzu haqidagi tushuncha hamda tasavvurlarni aniqlash imkonini beradi. U ayni paytda turli g'oyalarni ifodalash hamda ular orasidagi bog'liqliklarni aniqlashga imkon yaratadi. «Skarabey» texnologiyasi har tomonlama bo'lib, undan o'quv materialining turli bosqichlarini o'rganishda foydalaniladi:

Boshida — o'quv faoliyatini rag'batlantirish sifatida

Mavzuni o'rganish jarayonida — uning mohiyati, tuzilish va mazmunini belgilash, ular orasidagi asosiy qismlar, tushunchalar, aloqalar xarakterini aniqlash, mavzuni yanada chuqurroq o'rganish, yangi jihatlarini ko'rsatish:

Oxirida — olingan bilimlarni mustahkamlash va yakunlash maqsadida.

«Skarabey» texnologiyasi o'quvchilar tomonidan oson qabul qilinadi, chunki u faoliyatning fikrlash, bilish xususiyatlari inobatga olingan holda ishlab chiqilgan. U o'quvchilar tajribasidan foydalanishni ko'zda tutadi, reflektiv kuzatishlarni amalga oshiradi, faol ijodiy izlash va fikriy tajriba o'tkazish imkoniyatlariga ega.

Mazkur texnologiyaning ayrim afzalliklari sifatida idrok qilishni yengillashtiruvchi chizma shakllardan foydalanishni ko'rsatish mumkin.

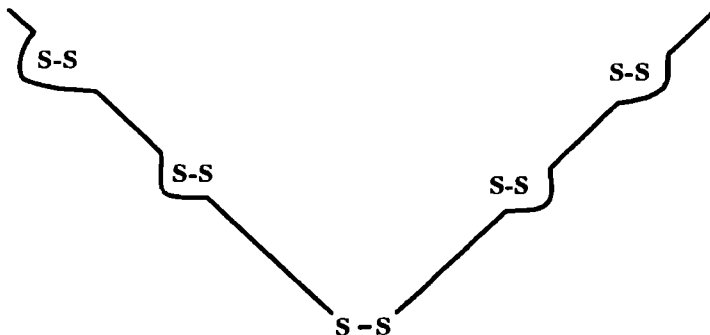
«Skarabey» alohida ishlarda, kichik guruhlarda hamda o'quv jamoalarida qo'llanilishi mumkin.

Takrorlash uchun savollar

1. *Tripsinogen qaysi fermentlar yordamida faollashadi?*
2. *Tripsinogenning faollashuvi deganda nimani tushunasiz?*
3. *Tripsin ingibitori nima maqsadlarda ishlatiladi?*
4. *Tripsin ingibitori nimadan olinadi?*
5. *Tripsin ingibitorining biospetsifik sorbenti qanday olinadi?*
6. *Qattiq yuzali tashuvchi qanday faollanadi?*
7. *Biofunktional agent sifatida nima ishlatiladi?*
8. *Sorbsiya sharoitlari qanaqa?*
9. *Desorbsiya uchun nima ishlatiladi?*

1.9. Biospetsifik xromatografiya: sistema, virus-antitelo

Tabiatda hamma narsa bir-biriga mos bo'lishi kerak, ya'ni juft-komplementlar. Har bir yot modda organizmga tushsa, unga qarshi antitelo ishlab chiqariladi. Organizmning immun tizimida unga qarshi modda ishlab chiqariladi. G, C, D, M, E immunoglobulinlarda antitela tashkil bo'ladi.



Qaysi organizmga begona modda tushsa, immun tizim unga qarshi, formasiga o'xshash bo'lgan antibodi sintez qiladi. U o'sha moddani o'rab olib, chiqazib yuboriladi. Begona modda to'liq chiqib ketmaguncha immunoglobulinlar antibodi sintez qilaveradi.

Tamaki mozaikasi virusiga qarshi antitelolarni biospetsifik xromatografiya metodi bilan tozalash.

Hozirgi paytda tahlilning yangi immun metodlari rivojlanishi bilan har xil o'simlik viruslariga qarshi yuqori sifatda tozalangan, spetsifik antizardoblar talab qilinmoqda. Bu metodlarning sezgir-ligini oshirish maqsadida va boshqa keraksiz reaksiyalarning oldini olish uchun ishlatiladigan antitelolarning yuqori darajada toza bo'lishi katta ahamiyat kasb etadi.

Tamaki mozaikasi virusiga (TMV) qarshi antizardobni olish uchun quyonlarning quloq venasiga antigen 3,5,7,9,11,..., 48 mg 1:1 nisbatda fiziologik eritma eritilib, 1 kun interval bilan ukol qilinadi. Hammasi bo'lib 48 mg antigen (virus) yuboriladi. Oxirgi inyeksiyadan 70 kun o'tgach quloq venasidan qon olinadi.

Uni 8—10 soat 40°C da ushlab turiladi, 0—2°C gacha sovu-tiladi, 5—6 soatdan keyin sentrifuga qilinib (6000 ayl/daqiqqa 20 daqiqqa) qon elementlaridan ajratilib, qon zardobi olinadi. Zardob-ning titri ikki yoqlama diffuziya metodi bilan aniqlanadi. Antitelo tayyor bo'ldi. TMV ning tomat shtammini immobilizatsiyalash quyidagicha boradi.

Sorbent tayyorlash. TMV ning pomidor shtammi bilan kasallangan pomidor barglaridan virus ajratiladi. Bu virus poliamid granulariga bifunksional agentlar — glutar dialdegidi yoki gossipol yordamida 0,1 M borat buferida (pH 8,5) 5°Cda 24 soat immo-bilizatsiya qilinadi. Sorbentdagi erkin aldegid guruhlari monoeta-nolamin bilan blokirovka qilinadi. Immobilizatsiya qilingan virusda antitelolarning sorbsiya optimal sharoitlarini: pH qiymati, kalsiy ioni konsentratsiyasi, etilenglikol konsentratsiyasi o'rganiladi.

Sorbsiya qilish. 12 g biospetsifik sorbentga 45 ml (43 mg/ml oqsil bo'lgan) antisuvorotka qo'shiladi. So'ng 100 ml adsorbsiya-lovchi bufer (0,05 M tris—HCl, 30 mm CaCl₂, 5 % etilenglikol)

qo'shiladi va aralashma sovutkichda 2 soat aralash tirib turgan holda inkubatsiya qilinadi. Adsorbsiya bo'lmagan antitelo (oqsil)lar 6000 ayl/daqiqada 10 daqiqa sentrifuga qilinadi. Cho'kma oqsil yo'qolguncha 4 marta o'sha bufer bilan yuviladi, qo'shilgan supernatantlar va yuvilgan suyuqliklar tahlil ko'rsatishicha 1740,8 mg oqsil saqlashi ma'lum bo'ldi. Demak, immobillangan virus bilan bog'langan antitelo (oqsil) miqdori 194,2 mg ekan. $45 \times 43 = 1935$ mg, $1935 - 1740,8 = 194,2$ mg.

Desorbsiya qilish. Cho'kma tushgan granularlarga pH i 11,0 bo'lgan 1 M KCl saqlovchi 0,05 M tris—NaOH buferidan 60 ml qo'shib antitelolar desorbsiya qilinadi. 120 daqiqadan so'ng aralashma filtrlanadi va supernatantda oqsil miqdori o'lchanadi. Dializ qilinadi. So'ngra antiteloli eritma 2 mg li ampulalarga solinadi va muzlatilgan holda saqlanadi.

Qo'llanilgan reagentlar: Tris (Vengriya), polietilenglikol (FRG), baktog agar (AQSh), KCl, CaCl₂, NaCl, NaOH, sirka va xlorid kislotalar, atseton, etilenglikol, monoetanolin. Monoetanolin ishlashdan oldin haydaladi. Poliamid granulari laboratoriya sharoitda tekstil chiqindilaridan olinadi. Granulalarning optimal o'lchamlari 140—250 mkm. Shu sorbentda 1 g sorbentga 47,0 mg TMV ning pomidor shtammi glutar aldegid yordamida kovalent bog'langan.

Sorbsiya sharoitlari. pH 7,0 da maksimal sorbsiya ketadi (1 g sorbentga 28 mg antitelo). pH > 7,0 va pH < 7,0 da sorbsiya yomon ketadi. pH > 9 da bog'langan oqsillar immunologik faollikka ega bo'lmaydi. pH = 7,0 da sorbsiya vaqtida immobilizatsiya qilingan virus bilan spetsifik antitelolar bog'lanadi. 5 % li etilenglikol qo'shilganda summar oqsilning sorbsiyasi kam, antiteloning sorbsiyasi yuqori bo'ladi. 5% dan yuqori konsentratsiyali etilenglikol qo'shilsa, summar oqsilning sorbsiyasi oshib, antiteloniki pasayadi. 10—30 mM CaCl₂ va 5 % etilenglikol kabi qo'shimchalar antitelolarning ligand bilan bog'lanishini oshiradi.

Desorbsiya sharoiti. Immobilizatsiya qilingan virusdan antitelolarning desorbsiyasi eritmaning ion kuchi va pH iga bog'liq. 1,0—1,5 M KCl qo'shilganda 1 g sorbentdan 5,4—7,0 mg antitelo tushadi.

pH 10,5 da 15 % NaCl qo'shilsa, 1 g sorbentdan — 7,8 mg pH 10,5 da maksimal desorbsiya bo'lishi uchun 30 daqiqa ketadi. 120 daqiqada esa sorbentdan antitelo butunlay desorbsiya bo'ladi.

«Rezyume» texnologiyasi **REZYUME**

Bu texnologiya murakkab, ko'p tarmoqli, mumkin qadar, muammoli xarakterdagi mavzularni o'rganishga qaratilgan. Texnologiyaning mohiyati shundan iboratki, bunda mavzuning turli tarmoqlari bo'yicha bir yo'la axborot beriladi. Ayni paytda ularning har biri alohida nuqtalardan muhokama etiladi. Masalan, ijobiy va salbiy tomonlari, afzallik, fazilat hamda kamchiliklari, foyda va zararlari belgilanadi.

Bu texnologiya tanqidiy, tahliliy, aniq mantiqiy fikrlashni muvaffaqiyatli rivojlantirishga hamda o'z g'oyalari fikrlarini yozma va og'zaki shaklda ixcham bayon etish, himoya qilishga imkoniyat yaratadi. Rezyume texnologiya umumiy mavzuning ayrim tarmoqlarini muhokama qiluvchi kichik guruhlarining har bir qatnashuvchi va guruhning faol ishlashiga qaratilgan.

Bu texnologiya mavzuni o'rganishning turli bosqichlarida qo'llanilishi mumkin. Boshida o'z bilimlarini erkin faollashtirish. Mavzuni o'rganish jarayonida uning asoslarini chuqur fahmlash va anglab yetish. Yakunlash bosqichida olingan bilimlarni tartibga solish.

Asosiy tushunchalar quyidagilar: aspekt bilan predmet, hodisa, tushuncha tekshiriladi. Afzallik — biror narsa bilan qiyoslangandagi ustunlik, imtiyoz, fazilat — ijobiy sifat, nuqson — nomukammallik qoidalarga, mezonlarga nomuvofiqlik, xulosa — muayyan bir fikrga, mantiqiy qoidalar bo'yicha dalildan natijaga kelish.

Ta'limdan tashqari «REZYUME» texnologiyasi tarbiyaviy xarakterdagi qator vazifalarni amalga oshirish imkonini beradi. Jamoa va guruhlarda ishlash mahorati, muammolar, vaziyatlarni turli nuqtayi nazardan muhokama qilish mahorati, qarorlarni

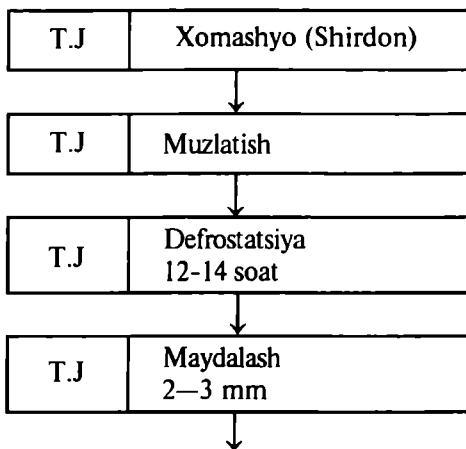
topa olish mahorati, o'zgarar fikriga hurmat, xushmuomalalik, ishga ijodiy yondashish, faollik, muammoga diqqatini jamlay olish mahorati.

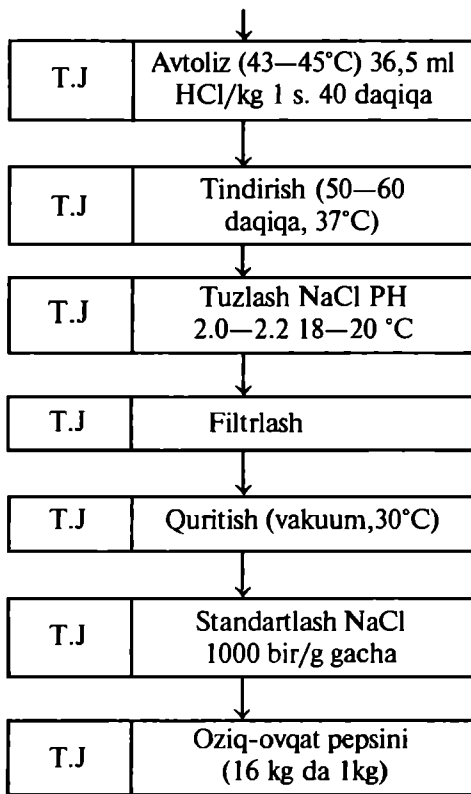
Takrorlash uchun savollar

1. *Antitelo (antibodi) nima?*
2. *Organizm immun tizimi haqida nimalarni bilasiz?*
3. *Tamaki mozaikasi viruslariga qarshi antitelo qanday olinadi?*
4. *Sorbent qanday tayyorlanadi?*

1.10. Fermentlarning olinishi. Pepsin preparatlarini olish texnologik jarayonlari

Hozirgi vaqtda ferment preparatlariga bo'lgan talab kuchaymoqda. Ferment preparatlarini birgina tibbiyotda bir necha maqsadlar uchun ishlatish mumkin. Agar pepsinni oladigan bo'lsak, u ham yiringli yaralarni davolashda, ferment yetishmovchiligida va jarrohlik amaliyotda ishlatiladi (1.3-sxema).





1.3-sxema. Pepsin olish texnologik sxemasi.

Fermentlar faollashuvi

Fermentlar nofaol formasidan faol holatiga o'tishida katalitik ta'sir etuvchi biror ferment yoki vodorod ioni yordamida faollanadi. Bundan tashqari, ximotripsinogen va prokarboksipeptidaza tripsin bilan tripsinogen tripsin yoki enterokinaza yordamida faollanadi. Pepsinogenni faollashtirishning muhim xususiyati shundan iboratki, bu faolatsiya jarayoni ferment yordamida amalga oshiriladi va faolatsiya jarayonida ferment hosil qilinadi. Fermentlarni nofaol formadan faol formaga o'tishida hamda faolatsiya mexanizmini

aniqlashda fermentlar faol markazining tuzilishi va tabiatiga muhim e'tibor berish kerak.

Pepsinogen faollashuvi

Pepsinogen va pepsin Nortron hamda boshqa olimlar tomonidan kristall holda olingan va bu mualliflar ularning molekula massasini aniqlashgan. Pepsinogenning molekular massasi — 42500, pepsinning molekular massasi esa 34500 ga teng. Pepsin ishqor tabiatli oqsil bo'lib, pH—1 bo'lganda ham manfiy ionlar bilan zaryadlangan bo'ladi.

Bunda pepsinning izoelektrik nuqtasi pH—3,7 atrofida bo'ladi, odatda, pepsinogen faolatsiyasida molekulaning beshdan bir qismi bo'linadi va shu bo'lak asosiy xarakterga ega bo'ladi. Pepsinogen faolatsiyasining kinetikasi olimlar tomonidan o'rganilgan. Pepsinogen faolatsiyasi eritmaning ishqorlanishidan boshlanadi.

pH—5 dan past bo'lmaganda u avtokatalitik holda o'zgaradi.

Aktivatsiya jarayoni quyidagi tenglama bo'yicha boradi. $\frac{D[\text{nensis}]}{Dt} = k$ [nensiogen] [nensin] Jarayon pH—2 da yuqori tezlikka ega bo'ladi. Titrlash natijasi shuni ko'rsatadiki, pepsinogendan molekulasida 9 ta peptidli bog'lar bo'lgan faol pepsin uzilishi ro'y beradi. Bunda pH—5,4 dan yuqori bo'lganda, katta bo'lmagan alohida peptidlar — pepsin ingibitori pepsinga birikkan holda qoladi. Bu holda jarayon avtokatalitiklik namoyon qilinmaydi. pH ko'rsatkichi birmuncha kichik bo'lgan hollarda ferment-ingibitor kompleksini qayta dissotsiatsiyalanishi ro'y beradi.

Ferment va ingibitorning orasidagi ushbu ta'sirlashuv Shgotts qonuni bo'yicha aniqlanadi. Pepsinning toza bo'lmagan preparatlarida ingibitor qatnashadi. Xerriot pepsinning tozalangan va pepsin ingibitorini kristall ko'rinishdagi moddasini olgan. Bundan tashqari, pepsin va ingibitor o'rtasidagi o'zaro tenglikni o'rganib chiqqan. Pepsinogen faolatsiyasi jarayonida ingibitorlar bilan bir qatorda

molekular massasi oʻrtacha 1000 ga teng boʻlgan oʻrtacha 10 ta neytral peptid ham hosil boʻladi. Sanger usuli shuni koʻrsatadiki, ingibitorning molekular massasi 3100 ga teng va uning molekulasi bitta argenin qoldigʻi, bitta tirozin qoldigʻi va toʻrtta lizin qoldigʻidan tuzilgan. Bundan tashqari, ishqoriy guruhlar ikkita asparagin va ikkita glutamin kislotalarining qoldigʻini saqlaydi.

Aminokislotalar bogʻi tahlili shuni koʻrsatadiki, pepsin va pepsinogen molekulari bitta peptid zanjiridan iborat. Karboksil-peptidaza yordamidagi jarayon polipeptid zanjiridagi S-bogʻining aminokislotalar ketma-ketligi har ikkala oqsilda ham bir xil ekanligini koʻrsatgan edi. Shuning uchun nazariy jihatdan pepsinga bitta yagona peptid bogʻini gidroliz qilish yoʻli bilan oʻtishi mumkin.

Qolgan 8 ta peptid bogʻi gidrolizdan oldin yoki undan keyin uzilishi nomaʼlum. Shu narsa maʼlumki, pepsin keyingi mahsulotlarni gidrolizlashi mumkin. Bu jarayon uchun oʻrtacha pH koʻrsatkichi 3,5 atrofida boʻladi.

Ferment olishda biotexnologiyani qoʻllash

Hayot turli xil murakkab kimyoviy reaksiyalardan iborat boʻlib, ularda oʻziga xos fermentlar ishtirok etadi va tirik organizmlarda fermentlarning oʻzgarishida jiddiy iz qoldiradi. Boshqa tomondan olib qaraganda, fermentlar katalizatorlar boʻlib, fizik va kimyoviy soha vakillari diqqatini oʻziga tortadi. Ammo biotexnologiya asri rivojlanishi bilan fermentlar farmatsevtika va oziq-ovqat sanoatida tobora koʻproq ishlatilmoqda. Biotexnologiyaning keskin rivojlanishi uzoqqa boruvchi rejalar tuzish imkonini beradi. Uning progressiya, yaʼni rivoji fan-texnikaning boshqa moddiy-texnik taʼminlashga ehtiyoj sezadigan sohalariga qaraganda qulayroq, chunki bu sohada axborot olish va kerakli mahsulotga ega boʻlish mumkinligi aniqroq, shuning uchun talabalarga biotexnologiya usuli bilan zarur mahsulotlar olish qulayroqdir.

Biotexnologik usulda pepsin fermentini ajratib olish quyidagicha olib boriladi. Pepsin oshqozon shirasining asosiy proteolitik fermenti 1930-yilda Nortron tomonidan pepsinning kristall holatidagi mod-

dasi olingan. Pepsinni molekular massasi 35000 atrofida izoelektrik nuqtasi $\text{pH}=1$ atrofida bo'lad. Pepsinda dikarbon aminokislotalar va fosfoferin qoldig'i uchraydi.

Pepsinning molekulasida 340 ga yaqin aminokislotalar qoldiqlarining yakka zanjirini saqlaydi. Faol markazi karboksil guruhni o'z ichiga oladi, va diazoguruhni saqlagan o'ziga xos ingibitorlarni boshqaradi. Pepsin pepstatin bilan ingibitorlanadi. Pepsin molekulasida 3 ta disulfid ko'priki mavjud. $\text{pH}=5,5$ da pepsin birmuncha barqaror.

Kislotali muhitda esa pepsin uchraydi. $\text{pH}=6$ va $\text{pH}=6$ dan yuqori bo'lganda esa pepsin juda tez infaolatsiyaga uchraydi. Peptidlar va oqsillar gidrolizida katalizator bo'lad va ovqat hazm bo'lish jarayonida ishtirok etadi. Peptid aloqalarida o'ziga xos hech bo'lmaganda bitta gidrofob aminokislota ko'rinishida ifodalanadi.

Pepsin oqsillarni peptidlargacha gidrolizlaydi. Gidroliz mahsulotlari ichida aminokislotalar ham uchraydi. Pepsinning nofaol formasi pepsinogen bo'lib, oshqozon qobig'i hujayra shirasidan ajratib olingan. Unga HCl ta'sir ettirilganda pepsinga aylanadi. Faollanish jarayoni avtokatolitik tarzda o'tadi. Bunda pepsinogenni molekulasining azotli qismi umumiy molekular massasi 8000 atrofida bo'lgan bir necha peptidlar bilan peptid bog'ini uzadi. Pepsin oshqozon shilliq qavatini 20 % li spirt yoki suvli eritmada kristallizatsiyasidan so'nggi avtolizatni tuzlash yo'li bilan olinadi. 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 nofaol 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 qismi 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 ornillarning 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 — $30^{\circ} \div -60^{\circ}\text{C}$ haroratda tez muzlovchi shkaflarda 5—6 soat davomida muzlatishdir. Muzlatilgan xomashyo — $15 \div -18^{\circ}\text{C}$ da va nisbiy namligi $90 \div 95\%$ 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

kerakli materialni tarkibida individual fermentlar saqlovchi subhujayra tuzilmalari (mikrosomal, 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 $1,5 \div 2,0$ mm bo'lib, 5 daqiqa davomida volchokda maydalan-ganda miqdoriy ekstraksiya qilish uchun yadroli oqsil tabiatli fiziologik faol biopolimerlarni xomashyo sifatida olish imkoniyati bo'ladi.

Hujayrani nozik tuzilmalarga ajratish gomogenizator, shuning-dek, ma'lum quvvatga ega bo'lgan ultratovush yordamida amalga oshiriladi. Afsuski, ultratovushli uslub istiqbolli bo'lishiga qaramay, apparatning yuqori narxlarda 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 asoslan-ganki, 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 $-5 \div -10$ 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.

Oshqozon shilliq qavatining fermentativ preparatlari

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 pre-

paratlar 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 koagulatsiyasigacha 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 Q kislotali kalsiy qo'shilgan ammiak eritmasi bilan ishqorlanadi.

Cho'kma nutch 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.

Tovuq tuxumining oqsilini hazm qilinishiga qarab standartlanadi (GF IX st. 368). Kukun holda chiqariladi. Saqlash bankalarda mahkamlab berkitilgan holda, salqin (1—15°C) da yorug'lik tushmaydigan holda amalga oshiriladi.

«Veer» texnologiyasi

Bu texnologiya murakkab, ko'p tarmoqli, mumkin qadar muammo xarakteridagi mavzularni o'rganishga qaratilgan. Texnologiyaning mohiyati shundan iboratki, bunda mavzuning turli tarmoqlari bo'yicha bir yo'la axborot beriladi. Ayni paytda, ularning har biri alohida nuqtalardan muhokama etiladi. Masalan, ijobiy va salbiy tomonlari, afzallik, fazilat va kamchiliklari, foyda va zararlari belgilanadi.

Bu interfaol texnologiya tanqidiy, tahliliy, aniq mantiqiy fikrlashni muvaffaqiyatli rivojlantirishga hamda o'z g'oyalari, fikrlarini yozma va og'zaki shakldan ixcham bayon etish, himoya qilishga imkoniyat yaratadi. «Veer» texnologiyasi umumiy mavzuning ayrim tarmoqlarini muhokama qiluvchi kichik guruhlar, har bir qatnashuvchi guruhning faol qo'llanilishi mumkin:

- boshida o'z bilimlarini erkin faollashtirish;
- mavzuni o'rganish jarayonida: uning asoslarini chuqur fikrlash va anglab yetish;
- yakunlash bosqichida: olingan bilimlarni tartibga solish.

Asosiy tushunchalar quyidagilar:

Aspekt (nuqtayi nazar) bilan predmet, hodisa, tushuncha tekshiriladi.

Afzallik — biror narsa bilan qiyoslangandagi ustunlik, imtiyoz.

Fazilat — ijobiy sifat.

Nuqson — nomukammallik, qoidalarga, mezonlarga nomuvofiqlik.

Xulosa — muayyan bir fikrga, mantiqiy qoidalar bo'yicha dalildan natijaga kelish.

Ta'limdan tashqari «Yelpig'ich» texnologiyasi tarbiyaviy xarakterdagi qator vazifalarni amalga oshirish imkonini beradi:

- jamoa, guruhlarda ishlash mahorati;
- muammolar, vaziyatlarni turli nuqtayi nazardan muhokama qilish mahorati;
- murosali qarorlarni topa olish mahorati;
- o'zgalar fikrini hurmat qilish;
- xushmuomalalik;

- ishga ijodiy yondashish;
- faollik;
- muammoga diqqatni jamlay olish mahorati.

O‘qitishning samaradorligini oshirishda o‘quv jarayonida «BLITS — o‘yin», «Muomala texnologiyasi» turli ish o‘yinlari texnologiyasi kabilardan ham foydalanish mumkin. Masalan, «Agar men bo‘lsam», «Men shunday qilgan bo‘lardim» kabilar. Yuqorida misol tariqasida keltirilgan ushbu zamonaviy metodlar, treninglarda qo‘llanilgan texnologiyalar o‘quvchi-talabalarda mantiqiy, aqliy, ijodiy, mustaqil fikrlashni shakllantirishga yordam beradi. Endi biz yuqorida aytilgan fikrlar va tavsiyalar asosida ba’zi bir pedagogik texnologiyalar qo‘llanilgan dars metodikalaridan namunalar berishga harakat qilamiz.

Takrorlash uchun savollar

1. *Fermentlar qanday maqsadlarda qo‘llaniladi?*
2. *Fermentlar faolatsiyasi qanday jarayon va nima yordamida yuz beradi?*
3. *Pepsinogen faolatsiyasida nima ro‘y beradi?*
4. *Nima sababdan oxirgi yillarda ferment preparatlarini olishda biotexnologiya qo‘llanilmoqda?*
5. *Pepsin fermenti qaysi sohalarda ishlatiladi?*
6. *Pepsin olish uchun xomashyo qaysi obyektдан olinadi va u qanday tayyorlanadi?*
7. *Pepsin olish texnologik jarayoni qanday boradi?*

1.11. Pankreatin va tripsin olish texnologik jarayonlari. Proteolitik preparatlar

Proteolitik fermentlarga ta’sir etuvchi asosiy substrat — bu oqsil moddalardir. Ularga (oddiy oqsillar) faqat aminokislotalardan tuzilgan proteinlar va tarkibiga oqsil tabiatli molekulalardan tashqari oqsil bo‘lmagan (uglevodlar, vitaminlar, yog‘lar va boshqalar)

molekulalar xiliga kiruvchi murakkab oqsillar ham tegishli. Bu murakkab moddalar *peptidlar* deyiladi. Ularning barchasi yuqori molekular massaga ega bo‘lib, murakkab tuzilgandir.

Oqsil tabiatli moddalar tabiatda barcha tirik organizmlar hujayralarining asosini tashkil etib, hayvon va mikroorganizmlar modda almashinuvida katta himoya vazifasini bajaradi. Oqsillarda asosiy subbirlilik bo‘lib q-aminokislotalar xizmat qiladi. Ular bir-biri bilan peptid bog‘lar orqali bog‘langandir.

Oqsil molekulasi tuzilishida 20 ta har xil aminokislotalar ishtirok etadi. Oqsil va peptidlar tarkibiga kiruvchi aminokislotalar har xil reaksiyon guruhlar (kislotali, asosli, sulfogidril, oksid guruhlar) tutadi. Shu guruhlarining borligi va ularning peptid zanjirida joylashishiga qarab oqsillar suv anionlari hamda kationlari bilan ta’sirlashadi. Oqsilda 16% gacha azot bo‘ladi. 1924-yilda oqsillar eruvchanligi bo‘yicha 4 ta guruhga bo‘linadi:

- 1) Albuminlar — suv va kuchsiz tuzli eritmalarda eriydi.
- 2) Globulinlar — neytral tuzlar eritmalarida eriydi.
- 3) Prolaminlar — 70—80% li etil spirtida eriydi.
- 4) Glutaminlar — suyultirilgan kislota va ishqorlarda eriydi.

Morfologik belgilari bo‘yicha 2 xil fibrillar va globullar oqsillarga ajratiladi. Fibrillar oqsillar yomon eriydi va qiyin o‘zlashtiriladi. Globullar oqsillar nisbatan eruvchan va yaxshi o‘zlashtiriladi. Fermentativ va kislotali gidroliz oson uchraydi. Oqsillar 4 xil tuzilishga ega:

- 1) birlamchi;
- 2) ikkilamchi;
- 3) uchlamchi;
- 4) to‘rtlamchi.

Proteolitik fermentlar tavsifi va ularning ta’sir mexanizmlari

Proteolitik fermentlar ta’siri ostida oqsillar aminokislotalarga parchalanadi. Proteolitik fermentlar gidrolazlarining uchinchi sinfiga tegishli bo‘lib, unda alohida — peptid—gidrolazalar degan to‘rtinchi

sinfni tashkil qiladi. Peptid — gidrolaza oqsil peptidlaridagi peptid bog‘ini gidrolitik parchalaydi:



Ko‘pincha proteolitik fermentlar efir bog‘larini ham uzadi va aminokislota qoldiqlarini boshqa akseptorlarga tashish reaksiyalarini ham katalizlaydi. Barcha peptid gidrolazalar 4 ta guruhga bo‘linadi:

3.4.1. α - aminoatsetilpeptid — gidrolaza (travil nomiamino-peptidazalar);

3.4.2. — peptidil - aminokislota gidrolaza (karboksipeptidaza);

3.4.3. — dipeptid — gidrolaza (dipeptidaza);

3.4.4. — peptidil — peptidgidrolazalar (proteinaza).

Birinchi guruh fermentlar oqsillarda oxirgi N ikkinchi guruh oqsillarida oxirgi bog‘ini uchinchi guruh dipeptidlarini gidroliz qiladi. To‘rtinchi guruh fermentlari — endopeptidazalar bo‘lib, oqsildagi ichki bog‘larni uzadi. Biz bu fermentlarni proteinaza yoki proteolitik fermentlar deb aytamiz. O‘simlik va mikroorganizmlardan farqli o‘laroq hayvon organizmi faol bo‘lmagan zimogen ko‘rinishidagi proteinazalarni hosil qiladi.

Ular tashqi omillar ta’sirida faol holatga aylanishi mumkin. Hayvon organizmidan tripsin, ximotripsin, karboksipeptidaza A va B, pepsin, gastriksin, renin, katepsin (A, B, C, D), aminopeptidazalar, dipeptidaza, trombin, plazmin, pankreatin kabi ko‘plab har xil proteinazalarni olish mumkin. Proteinazalar 5 ga bo‘linadi:

1. pH 1,7—3,4 da maksimal faollik namoyon qiluvchi nordon proteinazalar.

2. pH 4,0—6,0 da maksimal faollik namoyon qiluvchi kuchsiz nordon proteinaza.

3. pH 6,5—7,5 da — neytral proteinazalar.

4. pH 7,5—8,0 da — kuchsiz ishqoriy proteinaza.

5. pH 8,0—8,5 dan yuqori — ishqoriy proteinazalar.

Mikroblardan olingan proteolitik fermentlar har xil tarkib va tuzilishiga ega bo‘lgan turli manbalarda uchraydigan oqsillardagi peptid bog‘larini parchalay oladi. Aspargil zamburug‘i proteina-

zalarni jelatin, kazein, gemoglobin, albumin, o'simlik oqsillari, keratin, elastin kabilardagi peptid bog'larini uza olsa, hayvon fermentlari esa tor diapazonda ta'sir qilib, o'ta spetsefikdir.

Proteolitik fermentlarni (mikroblar yordamida) olishning texnologik jarayonlari

Antibiotiklarni kultura suyuqliklardan, mikrobiologik ishlab chiqarish chiqindilaridan, spirt va ichki kultivirlangan mikroorganizmlardan olish mumkin. Produtsentlarni yuza kultivirlangan usulda 59—61% ivitilgan bug'doy kepagi eng yaxshi muhit hisoblanadi. Kepakni ivitish jarayonida HCl va H₂SO₄ kislotalari bilan nordonlashtirmaslik maqsadga muvofiqdir.

Chunki HCl va H₂SO₄ larni kiritish mog'or zamburug'larining proteolitik fermentlarni sintez qilish xususiyatini pasaytiradi. Mog'or zamburug'larini kultivirlash uchun oziqlantirish muhiti pH 5,6—6,2, bakteriyalarni normal rivojlanishi uchun esa pH 6,2—7,2 bo'lishi zarur. Harorat esa birinchi bosqichda 29—31°C bo'lib, 10—18 soat ushlab turishi kerak.

So'ngra mitsiley rivojlanib, kulturani fermentni sintez qilish bosqichida esa harorat 2,4—2,5°C ga tushirilishi lozim. Chunki aynan shu sharoitda proteolitik fermentlar ko'proq hosil bo'ladi. Bakterial kulturada esa 37—38°C optimal harorat hisoblanib, butun kultivirlash sikli davomida ushlab turiladi.

Yuza usulida o'stirilgan mikroorganizmlar kulturasiidan ekstraktsiya qilib tozalangan proteolitik fermentlarini tuzlash har xil erituvchilar yordamida cho'ktirib olinadi. Izopropil spirtida ko'proq cho'kma tushishiga qaramasdan, asosan, etil spirti fermentlarni cho'ktirish uchun ishlatiladi. Chunki izopropil spirtida qiyin ajraladigan yomon quriyidigan ferment cho'kmalari hosil bo'ladi.

Spirt bilan cho'ktirilgan preparat tarkibida oqsil miqdori 31—32%, kuli 33% atrofida 20—22% uglevodlar bo'lib, pH 3—8 da proteolitik va sutni bijg'itish faolligiga ega bo'lgan. Tub kultivirlash uchun har xil proteinazalar produtsentlari ishlatiladi. Neytral va ishqoriy proteinazalar olish uchun bakteriya hamda aktino

mitsetlar ishlatilsa, nordon proteinazalar olish uchun mog'or zamburug'lar ishlatiladi.

Ishlab chiqarish muhitning asosiy komponenti bo'lib, sanoat chiqindilari hisoblanadi. Har xil organik moddalar o'sish stimulatorlariga boy bo'lgan. Produktlarni sanoat miqyosida kultivirlash uchun pH 6,5—7,0 bo'lib, 3% jo'xori uni, 0,2—0,3% jo'xori ekstrakti va 1% kalsiy karbonat zarurdir. Proteinazalarning kompleks preparatlarini olish uchun kultural suyuqlik filtrati konsentratini quritish yoki organik erituvchilar va tuzlar yordamida cho'ktirish zarur.

Kultura suyuqlik filtrati konsentrlash jarayonida proteinazalarning biroz infaolatsiyasi va chiqindi moddalardan tozalanishi ketadi. Olingan ferment preparatlarini ularning tarkibi, faolligi, molekular massasi, pH optimumi, pH stabilligi, termostabilligi va boshqa ko'p ko'rsatkichlarini o'rganish uchun har tomonlama tekshiruvdan o'tkaziladi.

Oshqozon osti bezi preparatlari

Oshqozon osti bezidan har xil fermentlarni olish mumkin — tripsin, xemotripsin, ribonukleaza, dezoksiribonukleaza, pankreatopeptidaza, kollagenaza, ximotripsin va pankreatin kompleks preparati. Tripsin—proteolitik fermenti bo'lib, hazm bo'lish jarayonida muhim rol o'ynaydi. Bu ferment oshqozon osti bezida faolmas zimogen ko'rinishida bo'ladi. Tripsinning o'tmishdoshi — tripsinogen deyiladi.

Ichak shirasining tarkibidagi enterokinaza ta'sirida tripsinogen nordon muhitda tezda tripsinga aylanadi. Tripsinogen tripsin bilan ham faollashadi. Tripsinogenning tripsinga aylanish jarayoni juda murakkab turg'un bo'lmagan tuzilishiga ega bo'lgan nafaol oqsil hosil bo'lishiga olib keluvchi chuqur gidrolitik jarayonlarga sabab bo'luvchi boshqa reaksiyalar orqali qiyinlashishi mumkin.

Bu qo'shimcha reaksiyalar anchagina miqdorda tripsinning kamayishiga sabab bo'ladi. Tripsinogenning tripsinga aylanishi

kalsiy ionlari va muhitning pH 4,0 dan kam bo'lmagan hollarda tezlashadi. Faol tripsindan kristallik tripsin olish uchun faol bo'lmagan oqsil va faol tripsin olish uchun faol bo'lmagan oqsil hamda faol tripsin fermentlari hosil bo'lishiga yo'l qo'ymaslik kerak.

Ular haqiqiy tripsinga nisbatan kam ideal faollikka ega. Tripsinning tripsinogenga aylanishining normal kechishi uchun bir qator ehtiyotkorlikka amal qilish kerak. Xomashyoni saqlash davrida avtomatik jarayonlarning oldini olish, xemotripsinning aralashib ketishiga yo'l qo'ymaslik va tripsinni kristallash sharoitiga qattiq amal qilish zarur. Tripsinogenning molekular massasi 23040—23800.

Peptid zanjirining N-oxiri qismidan 6 ta aminokislota qoldig'idan tashkil topgan polipeptid uzilsa, u tripsinga aylanadi. Uning izoelektrik nuqtasi pH 7,0 va maksimal proteolitik faolligi pH 7,8 da yuz beradi. Tripsin molekulasi 223 ta aminokislota qoldiqlaridan tuzilgan. Tripsin argenin va lizinning karboksil guruhlarini tutuvchi peptid bog'larini uzish xususiyatiga ega.

Tripsin fermentini olish texnologiyasi

Tripsin olish uchun oshqozon osti bezini volchokdan o'tkaziladi va zarrachaning disperslik darajasi 2—3 mm, so'ngra 18—20°C da 5 soat ushlab turiladi. Ekstraksiya uchun sulfat kislota bilan nordonlashtirilgan suv (1,3%) ishlatiladi. Ekstraksiya muttasil aralastirilib turilgan holda 5°C da 32 soat davomida 2 marta olib boriladi. Birinchi ekstraksiyada ekstragentning hajmi xomashyoga nisbatan 2:1 nisbatda, ikkinchisida 1:1 nisbatda olinadi.

Fraksiyali tuzlash o'tkaziladi. Birinchi tuzlashda 1 l ekstraktga 242 mg sulfat ammoniy tuzi ishlatiladi. Tushgan cho'kma tashlab yuboriladi va quritib pankreatin ishlab chiqarishda qo'shimcha sifatida ishlatiladi. Cho'kma ustidagi suyuqlikka 2052 mg/l miqdorida sulfat ammoniy tuzi qo'shiladi.

Hosil bo'lgan oqsilli cho'kmalarni ajratib 25°C da vakuum quritkich shkafida quritiladi. Quritilgan preparat maydalanadi va

elanadi hamda 50, 100, 250 g li shisha idishlarga qadoqlanadi. Tayyor tripsin boshqa fermentlar aralashmasini (asosan xemotripsin) oʻzida tutadi. Tripsin preparati oqish kukuk boʻlib, achchiq - shoʻr taʼmli va 1% gacha suvda va pH 7,0 da fosfat buferida yaxshi eriydi.

Pankreatin fermentini olish

Pankreatin — bu oʻzida oshqozon ostidagi barcha fermentlarni saqlovchi ferment preparatidir. Kam tozalangan ferment anchagina miqdorda keraksiz oqsil va boshqa moddalarni oʻzida saqlaydi. Sanoatda 2 xil texnik va farmatsevtik pankreatin ishlab chiqariladi.

Texnik pankreatin olish

Oshqozon osti bezi maydalanadi, ekstraksiya qilinadi va suyuq ekstrakt quritiladi. Hosil boʻlgan quruq preparat yogʻsizlantirilmaydi. Sulfat ammoniy bilan aniq faollikkacha standartlanadi. 1 kg texnik pankreatin tayyorlash uchun 5 kg atrofida oshqozon osti bezi va 0,2 kg sulfat ammoniy tuzi zarur boʻladi.

Farmatsevtik pankreatin olish

Oshqozon osti bezi eritiladi. 8—10 soat 20°C da ushlab turiladi. Volchokda maydalanadi. Soʻngra 1:1 nisbatda suv bilan aralashtirilib, kolloid tegirmondan oʻtkaziladi. Hosil boʻlgan gomogen massaga 3,6% sirka kislotadan dastlabki xomashyoga nisbatan 50% qoʻshib ekstraksiya olib boriladi. Ekstraksiya 1 soat davom etadi. 1 soat ichida pankreatin fermenti ozroq miqdordagi yogʻlar bilan ekstrakt tarkibiga oʻtadi.

Supersentrifugada suyuq qismi ajratilib olinadi va quritkichda quritiladi. Hosil boʻlgan pankreatin quruq preparati benzin yordamida ekstraksiya qilinib lipidlardan tozalanadi. Yogʻsizlantirilgan preparat 30—35°C da quritiladi va elakdan oʻtkaziladi. Faolligiga qarab laktoza va qand kukuni bilan standartlanadi.

Pankreatin fermentini olishning ikkinchi usuli

Maydalangan oshqozon osti beziga 1:2 nisbatda 3—4 marta atseton bilan birin-ketin ishlov beriladi. Har gal atsetonli aralashma presslab ajratiladi. Atsetonda fermentlar koagullanadi va cho‘kmaga tushadi. Filtrlangach cho‘kma quritiladi, maydalanadi va shoyi elakdan o‘tkaziladi. Qand kukuni yoki laktoza bilan standartlanadi. 1 kg standart farmatsevtik pankreatin fermenti olish uchun 5 kg oshqozon osti bezi va 0,5 kg laktoza yoki qand kukuni ketadi. Farmatsevtik pankreatin preparati oqish kul rangda bo‘lib, suvda kamroq eriydi, namligi 4,5—7,0%, yog‘ miqdori 2% gacha va faolligi 25,33 bir/g.

FSMU texnologiyasi Pedagogik texnologiya o‘zini oqlaydi!

F — fikringizni bayon eting

Albatta oqlaydi

S — fikringiz bayoniga biron sabab ko‘rsating

Ish faoliyatidan, tajribadan kelib chiqib

M — ko‘rsatilgan sababni tushuntiruvchi (isbotlovchi) misol keltiring

Darslarimda ko‘p marta sinab ko‘rganman

U — fikringizni umumlashtiring

Fikrimcha pedagogik texnologiyasini oqlaydi. Dars jarayonida o‘zining ijobiy samarasini beradi. Har bir talabaning mustaqil fikrlashiga, mustaqil ishiga katta yordam beradi.

Takrorlash uchun savollar

- 1. Proteolitik fermentlardan qaysilarini bilasiz?*
- 2. Eruvchanligiga qarab oqsillar necha guruhga bo‘linadi?*
- 3. Tuzilishiga ko‘ra oqsillar necha guruhga bo‘linadi?*
- 4. Peptid gidrolazalar necha guruhga bo‘linadi?*

5. *Proteolitik fermentlarning ta'sir etish mexanizmi qanaqa?*
6. *Proteinazalar nechaga bo'linadi?*
7. *Proteolitik fermentlar mikroblardan qanday olinadi?*
8. *Hayvon xomashyosidan tripsin preparatini olish texnologiyasi qanday?*
9. *Oshqozon osti bezidan pankreatin preparatini olish texnologik jarayoni qanaqa?*

1.12. Fermentlarni olish. Fosfolipaza D fermentini olish jarayonlari

Hozirgi kunda ilmiy ishlab chiqarish maqsadlarida ma'lum strukturaga ega bo'lgan fosfolipidlar juda muhimdir. Bu muammoni shu molekulani lipolitik fermentlar yordamida lipolitik sintez qilish yo'li bilan hal qilish mumkin. Fosfolipidlarning gidrolizi fosfotidil kislota va asosgacha bo'lgan reaksiyani katalizlaydigan va substratni polar qismida lokallashgan ferment birinchi marta 1974-yilda aniqlangan.

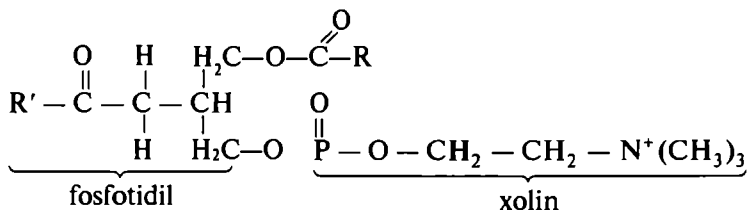
Sabzi ildiz mevasi va karam barglaridan tayyorlangan ekstraktida tuxumli lesitinni gidrolizi natijasida xolinni ajratish xususiyatiga ega bo'lgan «lesitinaza» borishi tajribalarda ko'rsatib berilgan. Bundan keyingi bir qancha tekshirishlarda bu ferment o'simlik obyektlarida ko'p tarqalganligi va ayniqsa u juda ham ko'p miqdorda O'rta Osiyo sholg'omining ildiz mevasida, sabzida, karam barglarida, yer yong'oq, paxtada, qahvada va boshqa o'simliklarda bo'lishi aniqlanadi.

Keyingi tekshirishlar esa turli hayvon to'qimalarida Fosfolipaza D borligini ko'rsatib berdi. O'rganilgan kalamush to'qimalarida, ya'ni miyada, jigarda, yurakda, o'pkada, qora taloqda ferment borligi aniqlandi. Maksimal chegaraviy fosfolipaza D faolligi miya va o'pka mikrosomal membranalari uchun belgilanadi.

Membrana bilan bog'langan fosfolipaza D fermenti odam qonining eozinofillarida ham topilgan. Hayvon manbalaridan olingan lipazalar ultratovush bilan qayta ishlash yoki detergentlar yorda-

mida stabilanishi mumkin. Fosfolipaza D fermenti xossalari o‘simlik yoki mikroorganizmlardan olingan fermentning xossalaridan farq qiladi.

Adabiyotlardagi dalillarga asoslangan holda shuni aytish mumkin, fosfolipaza D fermenti nafaqat o‘simliklarda, balki hayvonot obyektlari va mikroorganizmlarda keng tarqalgan. Avvalo bu fermentning o‘simliklardagi suyultirilgan formasi membranali fosfolipaza D ning somobilizirlangan formasidir. Mikroorganizmlarda bu fermentning 2 formasi — membrana bog‘lovchi va sekretlaydigan formasi mavjud. Sekretlaydigan formasi o‘z xossalari bo‘yicha o‘simlik va hayvonot obyektlaridagi fosfolipaza D fermenti xossalarida farqlanadi:



O‘rta Osiyo sholg‘omidagi fosfolipaza D fermentini ajratish va ekstraksiyalash uchun eritmалarni tayyorlash

Ishning borishi

O‘rta Osiyo sholg‘omidagi fosfolipaza D fermentini ekstraksiyalash uchun 0,05 M bura eritmasi va 0,2 M bor kislotasi eritmasidan tashkil topgan boratli bufer tayyorlashimiz kerak. 1 litr boratli bufer tayyorlash uchun: 350 ml 0,05 M NaB₄O₇ x 10 H₂O eritmasi va 650 ml 0,2 M H₃BO₃ eritmasi kerak bo‘ladi. Tayyor boratli buferni bor kislotasi yordamida (H₃BO₃) pH 8,2 gacha yetkaziladi. Fosfolipaza D ajratib olish uchun xomashyo tayyorlash.

Reaktivlar: 10% borat buferi

Anjomlar: qirg‘ich (maydalagich), gomogenizator ekstrakt uchun issiq chidamli idish.

Ashyolar: O‘rta Osiyo sholg‘omi.

Texnologik sxema

Xomashyo → gomogenizatsiya → tindirish → filtrlash → ekstrakt → sentrifugalash → supernatant → atsetonli ekstraksiya → atseton dekans → cho'kma → sentrifugalash → atseton bilan yuvish → atsetonli kukun → liofilizatsiya. Har bir idishni sovitish shart. Bir kg sholg'omni qirg'ich orqali o'tkaziladi. $\text{pH}=8,2$ (1:1) teng bo'lgan 0,1 M boratli bufer qo'shiladi. 10 daqiqa gomogenizatsiyalanadi va har 0,5 daqiqada pH tekshiriladi. 10% NaOH 8 gacha yetkaziladi, harorat 0°C bo'lishi kerak. Ekstrakt aralashtirilgan holda 1 kechaga muzxonaga qodiriladi.

Ekstraktlash

Ekstrakt kapron orqali filtrlanadi va 0°C da 10 daqiqa davomida aylanishlar soni 5000 gacha sovutilgan hajmi 3 marotabagacha ko'p bo'lgan atseton qo'shiladi va oqsillarni chiqishi uchun 20°C li sovuq kameraga 1 soatga qoldiriladi. Bir soatdan so'ng dekantatsiya yo'li bilan atsetonning katta qismi yo'qotiladi. 0°C da 10 daqiqa davomida sentrifugalanadi.

Sentrifugalash davomida cho'kma sovutilgan absolut atseton bilan 2 marotaba yuviladi. Atseton kukuni quritiladi va katta bo'lmagan hajmdagi sovutilgan va distillangan suvda eritiladi. 18000 aylanishli apparatda 0°C da 10 daqiqa davomida sentrifugalanadi. Cho'kma ustidagi suyuqlik liofil quritiladi. Fermentning quruq kukuni minusli haroratda saqlanadi. Oqsil miqdori Louri usuli bilan aniqlanadi.

Etanolamin hosil bo'lishi bo'yicha fosfolipaza D faolligini aniqlash

Fosfolipaza D (fosfadilxolin-fosfat degidrogenaza) fosfoglitserridlardagi fosfat guruhlaridagi hamda gidrofil spirtlar orasidagi efir bog'larni gidrolizini katalizlaydi. So'nggi yillardagi izlanishlar

fosfolipaza D fermenti xuddi boshqa lipolitik fermentlar kabi barcha tirik organizmlardagi lipidlar almashinuvida ionlarni va turli metabolitlarni biomembrana orqali tashilishini boshqaruvchi jarayonlarda juda muhim vazifani bajarilishini asoslab berdi. Fosfolipaza D fermentining biologik vazifasini o'rganish ishlari rivojlanish bosqichidir.

Usul prinsipi. Fosfolipidlarni aniqlash (kefalin yoki letsitin) gidrolitik parchalanishi natijasida hosil bo'lgan mahsulotlarning (etanolamin yoki xolin) miqdorini o'lchashga asoslangan. Fermentning yuqori faolligi 1 mg oqsil (ml.mol xolin/mg.b.daq.) ga nisbatan 1 daqiqa davomida reaksiyada ajralgan, xolin yoki etanolamin mikromolekularida aniqlanadi.

Refaollar

1. 0,1 M Na — atsetatli bufer pH—5,6;
2. 1 M CaCl₂;
3. 1% li natriy dodetsil sulfat eritmasi;
4. xloroform;
5. 0,005 n natriy tiosulfat;
6. 40 mg/ml konsentratsiyali fosfolipidlarning suspenziyasi;
7. yodli reagent: 200 g KJ + 150 g J-2000 ml.

Ishning borishi

Reaksiya quyidagicha olib boriladi.

Umumiy hajmi 2,0 ml ga teng bo'lgan atsetatli buferdagi ferment eritmasi aralashmasiga tarkibida ma'lum miqdorda CaCl₂ bidistillangan suvdagi fosfolipidlar yig'indisi va 1% li 0,1 ml DDS eritmasi yoki reaksiyani initsirlash uchun dietil efir saqllovchi 0,5 ml substratli aralashma qo'shiladi. Aktivator sifatida silikagel ishlatilisa, reaksiya quyidagi tartibda olib boriladi: 50—100 mg silikageldan ma'lum hajmdagi atsetonli bufer, CaCl₂ va fosfolipidlar yig'indisi.

Aktivator sifatida dietilefir ishlatilisa inkubatsiyalash harorati 27°C, silikagel ishlatilisa inkubatsiyalash harorati 30°C bo'lishi kerak. Dietilefir o'lchamidagi inkubatsiyalash vaqti 1 daqiqa silikagel bilan 30 daqiqaga teng. Reaksion aralashmaga 2,5 ml xloroform qo'shish bilan reaksiya to'xtatiladi. Aralashma intensiv chayqatil-

gandan so'ng 5000 ayl/daqiqga ga teng bo'lgan apparatda sentrifugalanadi va suv qatlami olib tashlanadi, so'ng xloroform izlarini yo'qotish uchun aralashma 50°C da 10 daqiqga qizdiriladi.

Etanolaminni aniqlash uchun 1 ml suv qatlamiga pH—5,6 g va teng bo'lgan 0,5 ml atsetatli bufer va 1,2 ml metilsellulozolninggidrin qo'shiladi va suvli hammomda sovutiladi. Supernatakt 60% li etanol eritmasi yordamida 5 ml ga yetkaziladi. Eritmaning optik zichligi 570 nm da o'lchanadi. Etanolamin bo'yicha qurilgan egri chiziq namunadagi etanolaminning ml molini oqsilning mg mlga nisbati bilan aniqlanadi va quyidagi ifodalar yordamida hisoblanadi:

$$A = \frac{EA \cdot 2,5}{61 P \cdot T} = \frac{EA \cdot 0,041}{P \cdot T}.$$

Bunda:

EA — 1 ml reaksiyon muhitda hosil bo'lgan etanolamin miqdori;

P — reaksiyon muhitdagi oqsil miqdori, mg;

T — reaksiya vaqti, daqiqa.

Xolin hosil bo'lishi bo'yicha fosfolipaza D ning faolligini aniqlash

Reaksiya olib borish sharoitlari yuqorida keltirilgan reaksiyani olib borish sharoitlari bilan bir xil bajariladi. Xolinni aniqlash uchun eritmaga 1 ml yodli reagent qo'shiladi, aralashma muzda sovutiladi. Sentrifugalash bilan kristall cho'kma ajratiladi. Cho'kma muzdek suv bilan 2 marotaba yuviladi va 2 ml xloroformda eritiladi. 0,005 n natriy tiosulfat eritmasi bilan tindiriladi. 1 ml titran reaksiyada ajralgan 0,95 ml mol xolininga to'g'ri keladi.

Yuqori faollik daqiqasiga xolin mk molini oqsilning 1 mg nisbati bilan aniqlanadi va quyidagi ifoda yordamida topiladi:

$$A = \frac{O't \cdot 0,55}{P \cdot T \cdot 2} = \frac{O't \cdot 0,69}{P \cdot T}.$$

O't — titrant miqdori, ml.

Takrorlash uchun savollar

1. Fosfolipaza D fermentini tavsiflab bering.
2. Qaysi xomashyo fosfolipaza D fermenti bo'ladi?
3. Sholg'omdan fosfolipazani ajratib olish uchun qanday refoallar ishlatiladi?
4. Fosfolipaza D fermentini ajratish texnologik sxemasi qanaqa?
5. Fosfolipaza D fermenti faolligi qaysi uslublar bilan aniqlanadi?

1.13. Gormonlar olish

Irsiy mexanizmlar DNK va RNK ga bog'liq bo'lsa, metabolitik mexanizmlar gormonlarga bog'liq bo'ladi. Gormonlarni lampochka deb faraz qilsak, o'chirib yoqqichni A,C,D,E,R prostoglandin deymiz. Tug'ish yengillanishi uchun prostoglandin ukol qilinadi. Gormonlarning sintezi, ishlashi, ishlamasligi prostoglandinlarga bog'liq. U ham gormon. Har bir gormon bir necha funksiyani bajaradi.

Gormonlarning spetsifikligi bor. Masalan, somatotropin — o'sish gormonlarni asosan ayollarga ukol qilib bir kurs davo olsa, yoshartirar ekan, agar ko'payib ketsa rakka olib keladi. Serroz kasalligi 90—95 % da o'limga olib keladi. Uni davolash yo'li gormon bilan olib boriladi. Lekin gormon bilan davolashda ehtiyot bo'lish kerak. Gormonlarning 2 ta tipi bor:

1. Oqsil gormonlar.
2. Oqsilmas gormonlar.

Anemiya eritropoetin bilan davolanadi. Gormonlarning texnologiyasi ham har xil. Oqsilmas molekulalar kimyoviy sintez yo'li bilan olinadi. Masalan, testosteron va tokoferolni atsetat efiri tabiat, ya'ni o'simliklardan olinadi. Bug'doy o'stirsa, tokoferol sintez bo'ladi. Biz hozirda oqsil gormonlarini o'rganamiz. Oqsil gormonlari asosan murdadan (odam o'lgach 1—2 soat ichida) olinadi.

1 doza timalin olish uchun 2 kg bez kerak. Gormonni olish texnologiyasi deyarli yo'q edi. Biotexnologiya rivojlanishi bilan yangi

texnologiya paydo bo'ldi. 90% gormonlarga bog'liq bo'lgan kasalliklar tuzala boshladi. Oddiy bakteriyalarda hech qanaqa gormon bo'lmaydi. U qaysi sharoitga tushsa, o'sha sharoitga moslashib, o'z avlodini ko'paytiraveradi. Har bitta hujayrada o'zining DNK si bor. Bakteriyaning barcha funksiyasi DNK molekulasiga bog'liq.

1. Prokariotlarda — bir xil DNK.
2. Eukariotlarda — ikki xil DNK.

A) yadroda.

B) sitoplazmada.

Bakteriya ko'paysa, DNK ham ko'payadi. Gormonni sintez qiladigan genni bakteriyaga kiritsak, undan bo'lingan qiz bakteriya ham gormonlarni sintez qilaveradi. Birinchi bo'lib 1960-yillarda paydo bo'lgan. Insulin 1984-yil bakteriyalardan sintez qilib olingan. Bakteriyalar plazmidasida DNK bor. Bakteriyalar issiq, sovuq, tuzli, kislotali, ishqoriy, og'ir metallari ko'p joyda o'sishi shart bo'lib qolishi mumkin.

Barqarorlik plazmidalarga bog'liq. Plazmidani qirqib, oltinni bog'lash xususiyatiga ega bo'lgan gen kiritladi va u suvdagi oltinni yig'ib olib, o'z qobig'ini oltindan to'ldiradi. Penitsillini ko'p bo'lsa, bakteriyalar o'ladi. Uning bir qismida penitsillinaza fermentining geni bor.

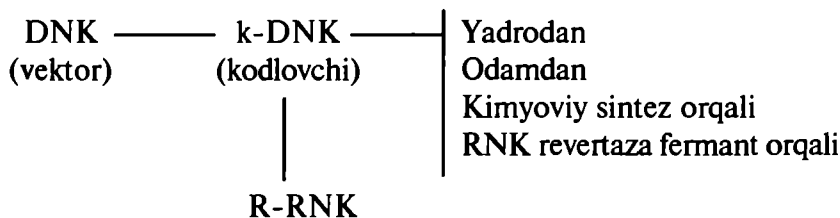
Plazmidasi yo'q bo'lgan bakteriya novbud bo'ladi. Biz plazmidasi bor bakteriyani topdik. Unga oziq, antibiotik solinsa chidamsiz bakteriyalar novbud bo'ladi. Ko'paytirsak, plazmidali bakteriyalar qoladi.

Bu maqsadda ichak tayog'chasi bakteriyasi ishlatiladi. *E. Coli* ni darrov yo'qotadi. 0,001, 0,05 1% gacha olib borilsa, *E. Coli* hosil bo'ladi. Site — bu belgilangan joy. Site — bir necha xil bo'ladi. Plazmidaning ma'lum joylariga kiritilgan gen ishlaydi. Har bir bakteriyaning Site i bo'ladi. Site i bo'lmasa, gen kiritib bo'lmaydi. Texnologiyadagi 1-murakkab ish kerakli plazmidani tanlash, ya'ni tanlash yoki o'sha bakteriyani kanomitsin ishtirokida tarbiyalashdan iborat.

2-Plazmidani ekstraksiya qilish. Sentrifugalash. DNK ni spirt yordamida eritish.

3. Gen rak bilan kasal bo'lgan odamlardan olinadi. Gen tanlash uchun uni sun'iy sharoitda ko'paytiriladi.

Genni tanlash:



Bu plazmidani bakteriyaga kiritamiz. Bizga plazmidasi yo'q bo'lgan bakteriya kerak. Pinotsitoz yo'li bilan plazmida bakteriyaga kirib oladi. Endi bakteriyaga sharoit yaratib bersak, u ko'payadi. Bir mikrobnig ichiga gen kiritdik. 1 kg eritropoetin butun sayyoramizga yetadi. 10 kg samototropin barcha ayollarni chiroyli qiladi. Uning narxi qimmat bo'ladi.

Trening, «AQLIY HUJUM»

Aqliy hujum guruhlararo ishlarda qo'llaniladigan, ko'plab g'oyalarni ishlab chiqish mumkin bo'lgan metoddir. Bu haqiqatan ham talabalarning o'quv jarayonida faol ishtirok etishlari, turli g'oyalarni bayon qilish chog'ida boshqalarni ham qizg'in ishga yo'llashlari, ilhom bilan ishlashlariga imkon beruvchi va unga rag'batlantiruvchi metoddir. Aqliy hujum shuning uchun ham faollashtirishning muhim usuliki, unda tanho ishlash mumkin emas, birgina g'oya guruhning barcha ishtirokchilarini o'ziga bir xil tortib oladi.

O'qituvchi mavzu yoki savolni ajratib olishi zarur, keyin esa o'quv faolligi 5—10 daqiqa oralig'idagi vaqt chegarasida yengillashtiriladi.

Aqliy hujum turli tarzda qo'llanishi mumkin: masalan, qandaydir mavzuni muhokama qilish uchun yangi savol qo'yish yoki

istalgan qandaydir muammoni hal etish uchun qo‘llaniladi. Asosiy qoidalari quyidagilar:

1. Aytilayotgan barcha g‘oyalar bir-biriga nisbatan muhimlikda tengdir.
2. Kiritilayotgan g‘oyalarga nisbatan tanqid mavjud emas.
3. G‘oyani taqdim etayotgan paytda so‘zlovchining gapini bo‘lmaslik.
4. So‘zlovchiga nisbatan baholovchi komponent mavjud emas.

Takrorlash uchun savollar

1. *Qanaqa gormonlarni bilasiz?*
2. *Insulin gormoni qachon bakteriyalar yordamida olingan?*
3. *Insulin gormoni haqida nimalarni bilasiz?*
4. *Site — nima degani?*
5. *Kodlovchi DNK ni qaysi yo‘llar bilan olish mumkin?*
6. *Rekombinant DNK nima?*

1.14. Insulin olish

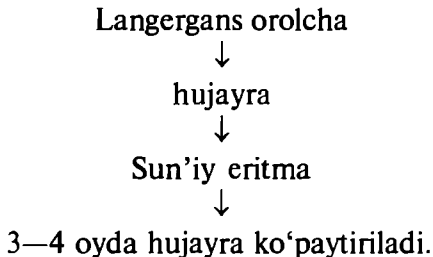
Insulin diabet kasalligida ishlatiladi. O‘zbekistonda 10 %, ya’ni 2 million diabet kasalligi bilan og‘rigan bemorlar bor (2000-y. gacha bo‘lgan ma’lumot). Ularga insulin ishlatiladi. Insulin gormoni qoramol oshqozon osti bezidan olinadi. U odam insuliniga mos kelmaydi. Ma’lum darajada kasallikni davolasa ham bora-bora yaxshi ta’sir qilmay organizm unga keyinchalik o‘rganib qoladi. Shuning uchun oxirgi vaqtda dunyoda «NOVA» firmasi odam insulinini ishlab chiqara boshladi.

Insulinni olish uchun bizda reaktor sifatida bakteriya ishlaydi. *E. Coli* bakteriyasining K-12 shtammi bor. K-kanomitsin antibiotigidir. Kanomitsinga o‘rgatilgan shtamm deganda *E. Coli* yovvoyi shtammga kanomitsin kichik dozada berilishi tushuniladi. U bakteriyani nobud qilishi kerak, bir necha bakteriyaning hammasi 0,01 % dozada nobud bo‘lmaydi. 20 milliondan 1 millioni nobud bo‘lmasligi mumkin.

Novbud bo'lmaganlari mikroskop ostida saralanadi. 0,02%, 0,05%, 1,0% gacha kanomitsin oshirib boriladi. Misol uchun, 1 milliondan 5000 ta qoladi. Yana sortirovka qilinadi. 1,0% kanomitsin beriladi. Oxiri *E. Coli* K-12 shtammi yaratiladi. *E. Coli* shtamming plazmidasi bor. Shu plazmidani hamma gen xaritalari bor.

E. Coli degan plazmida bor. Bakteriyani Restriktaza fermenti qirqadi. Plazmida ajratish uchun bakteriyaning qobig'i yorilsa, barcha yorilgani cho'kmaga tushadi, sentrifuga qilinsa, plazmida erigan holatda qoladi. U xromatografik yo'l bilan tozalanadi va qobiq muzlatib eritiladi. 3—4 marta muzlatilsa, bakteriyalarning qobig'i yorilib ketadi.

Organizmدا proinsulin sintez bo'ladi. Proinsulin insulinga aylanadi. Langergans orolchalarida kichik qurbaqalar bo'lib, ular insulinni sintez qiladigan q-hujayralar proinsulinni sintez qilib beradi. q- hujayralardan to'qima olib, maxsus eritmaga solinsa ko'payadi. Lekin juda sekin (3—4 oy) ketadi. Langergans hujayralarining rak bilan kasallangani topilib undan to'qimasi olinadi:



DNK da proinsulin sintez qiladigan hujayralari ham ko'payadi. Shuning ichida insulinni sintez qiladigan genlar ham bor. Biz uni topishimiz kerak, agar odam haritasi bo'lmasa, insulinga tegishli i-RNK ning yig'indisini ajratamiz. Buning ichida insulinga tegishli RNK ham bor.

Buni topish uchun:

1. Tajriba yo'li bilan amalga oshiriladi. 2. RNK ni birinchi ajratib olib so'ng proinsulinning strukturasi olinadi.

$\Sigma i - \text{RNK}$

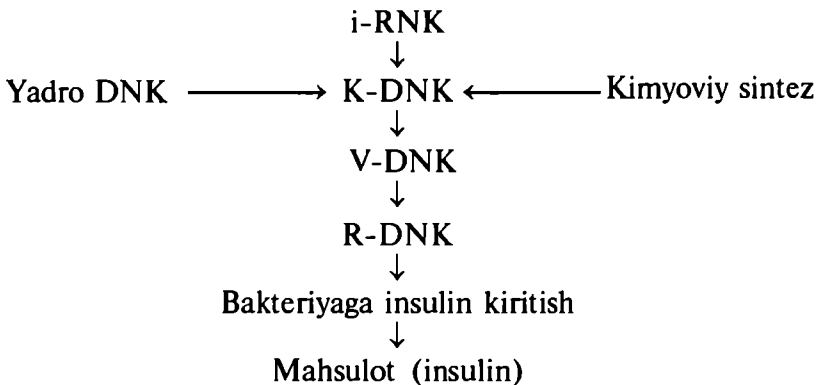
↓

$i - \text{RNK}$

Proinsulina o'xshash $i - \text{RNK}$ strukturasi topiladi. Bizga DNK kerak. Shuning uchun revertaza fermenti bilan kodlovchi fermentni sintez qilamiz. Bizning kodlovchi DNK haqiqiy DNK dan 5 ta nukleotidga kalta. 5 ta nukleotidni kimyoviy yo'l bilan ulanadi:

$\text{DNK} \rightarrow i - \text{RNK} \rightarrow \text{proinsulin}$.

Kodlovchi DNK, xuddi genomdagi DNK ga o'xshash ekan. Batsilla subtivis degan bakteriyada ko'p revertaza sintez bo'ladi. Tamaki mozaikasi virusida ham mavjud. Genetika orqali insulini sintezi 1.4-sxemasiga kabi boradi:



1.4-sxema. Genetik yo'li bilan insulin olish.

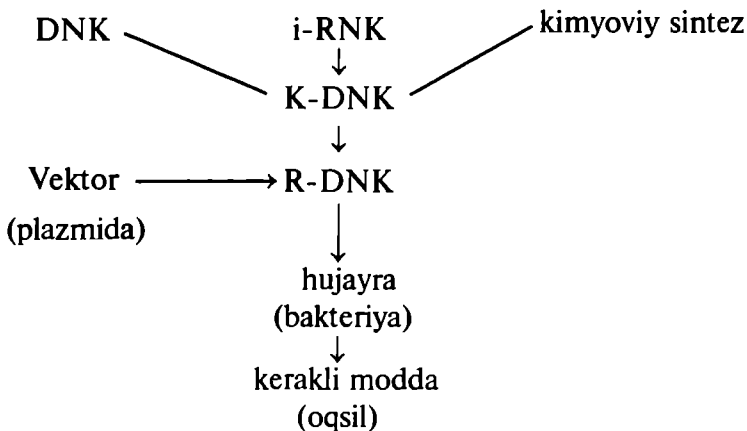
Promotor — ishni boshlab beruvchi gen. Endi $r - \text{DNK}$ ni bakteriyaga kiritiladi. Buning uchun yovvoyi bakteriya olinadi. Hozirgi vaqtda odam ichagi bakteriyasi reaktorda olinmoqda. Proinsulindan insulin hosil bo'ladi. Bu quyida 3 ta usul bilan amalga oshiriladi:

1. Bakteriya bilan ishlash.
2. Odamning genini ajratib, kodlovchi DNK gacha kelish.
3. Kimyoviy yo'llar.

Bu ish — rekombinat DNK ni sintez qilish yo‘lidir. So‘ng bakteriya insulinni sintez qilaveradi. Gen muhandisligi yo‘li bilan insulin sintez qilish ishini birinchi marta «NOVA» firmasining olimlari amalga oshirishgan:

DNK → RNK → oqsil → metabolit

Genetik muhandislik yo‘lini ko‘rib chiqsak:



1.5-sxema. Genetik yo‘li bilan oqsilni olish.

Trening, «MULOQOT»

Ushbu trening o‘quvchi-talabalarda dars jarayonida mustaqil fikrlashga, o‘z fikrlarini erkin holda bayon eta olishga hamda ularda bahslashish madaniyatini tarbiyalashga qaratilgan bo‘lib, odatda, bunday mashg‘ulot tinglovchilarni kichik guruhlariga bo‘lgan holda o‘tkaziladi.

Maqsad

Tanlangan mavzu, muammo asosida tinglovchilarning fikrlarini hamda ushbu mavzuga bo‘lgan munosabatlarini aniqlash, mustaqil holda umumiy bir fikrga kelishlariga va to‘g‘ri xulosa chiqarishlariga yordam berish, erkin holda bahslashishlariga sharoit yaratish.

O'tkazilish tartibi

O'qituvchi mashg'ulotni boshlashdan avval tinglovchilarni muloqot, bahs-munozarani o'tkazishga qo'yilgan talablar, qoidalar bilan so'ngra ushbu trening bohqichma-bosqich o'tkazilishini tushuntiradi.

Takrorlasb uchun savollar

- 1. Insulin qanday gormon dori hisoblanadi?*
- 2. k-12 shtammi qanday tarbiyalanadi?*
- 3. k-DNK qanday ish bajaradi?*
- 4. r-DNKda qanday jarayon boradi?*
- 5. Insulin necha zanjirdan iborat?*
- 6. Insulin preparatining ta'siri qanaqa?*

O'SIMLIK XOMASHYOLARIDAN VA MIKROORGANIZM YORDAMIDA OLINADIGAN BIOFAOL MODDALAR

2.1. Tabiiy birikmalar. Biotexnologiyada ishlatiladigan xomashyolar

Tabiiy birikmalar (TB) tabiatda uchraydigan biologik faol moddalar (БФМ) bo'lib, ular o'simlik va hayvon mikroorganizmlari tarkibida bo'ladi. Dori preparatlari (DP) esa shu tabiiy birikmalari xomashyosidan olingan agromagnitli tabir standartiga javob berishi kerak, sharoit shuni ko'rsatadiki, TB bilan dori olishda o'simlik, hayvon va mikroob dunyosida ancha qiyinchiliklar uchraydi.

1. Olingan dori qimmat.
2. Mahsulot chiqishi kam.
3. Sezonlik (mavsumlik).
4. Tozalash usullari murakkab.

Shuning uchun kimyoviy sintez usullari izlanadi va ayrim dorilar sintezi yo'lga qo'yiladi. Buning uchun bosim, harorat va reaktivlar kerak bo'ladi.

Produtsent (sintez qiluvchi obyekt). Produtsentning faolligini oshirish, yangi nasl olish, seleksiya, gen muhandisligi, xromasomani qo'llash, ozuqa, harorat, bosim qo'llaniladi. Dori preparatini uzoq muddatga kuchaytirish uchun immobilizatsiya ishlatilishi kerak. Tabiiy birikmalar 4 xil usul bilan olinadi.

1. Kimyoviy usul — bu usul avtomatlashtirish mumkin, lekin xavfli, yuqori bosim, talab qilingan natijalarga erishish qiyin.

2. O'simliklar dunyosida sintez qilish mumkin (barglari, gullari, urug'lari, mevasi, danagi, po'chog'i, ildizi) lekin bu usul mavsumiy.

3. Hayvon to'qimalaridan olinadigan faol moddalar.

Bu usul qimmatga tushadigan usul. Masalan,

— 1 gr insulin olish uchun 4 ta sigir jigari kerak bo'ladi.

— 1 kg insulin olish uchun esa 4 mingta sigir jigari kerak bo'ladi.

— pepsin molning oshqozonidan olinadi.

— pankreatin bug'ining shoxidan olinadi.

— zahar-ilon, chayon, qovoq ari, qora qurtdan olinadi (har bir dori bu zahar, har bir zahar bu dori—farqi dozada).

4. Mikroblar ishtirokidagi usul.

Bu usulning afzalligi mavsumga bog'liq emas, xomashyo arzon, faqat salbiy tomoni (стерильный) pokiza ishlash kerak, aks holda ko'payayotgan moddadan tashqari zararli moddalar ham qo'shilishi mumkin.

2.1-jadval

Biofaol moddalarning xomashyolari

O'simlik dunyosi	Hayvon	Mikrob
1. Urug' beruvchi	1. Parranda	1. Bakteriya
2. Dorivor (priprava)	2. Dengiz hayvonlari	2. Zamburug'
3. Dukkakli	3. Tirik mavjudod	3. Viruslar
4. Mevalar		
5. Danaklilar		

Tabiiy birikmalarni sintez usuli — biologik obyekt ishtirokida ketadigan jarayonlar, bular texnologiya, mikrobiologiya, biokimyo va boshqalar. Biosintezda quyidagi kimyoviy jarayonlar ketadi:

— dekarboksilash

— dozalash

- amidinlash
- metillash
- atsetillash
- kondensatsiyalash
- gidrolizlash
- degidrotatsiyalash va h.k.

Shu usullar bilan quyidagi tabiiy birikmalarni sintez qilib, biologik faol moddalar olamiz.

Bular: alkaloidlar, aminokislotalar, antibiotiklar, oqsillar, vitaminlar, gerbitsitlar, fermentlar, kofermentlar, lipidlar, nuklein kislota, organik kislotalar, vaksina, sivorotka, suv achituvchi mikroblar va h.k. Biosintez vaqtida ko'proq mahsulot olish uchun produtsentga sharoit yaratish kerak. Produtsent — sintez qilib beruvchi mikroblar. Xomashyo tarkibini yaxshi bilgan holda uni boshqarish, ya'ni retsept tanlash kerak. Buning uchun olingan dorining tarkibini bilish zarur. Bu tarkibni gaz xromatografiyasi orqali aniqlash mumkin.

Har bir to'qima tarkibida quyidagi elementlar mavjud:

1) organogen elementlar (vodorod, kislorod, azot, uglerod 6—8 foiz, 30 foiz, 14 foiz, 40 foiz).

2) kul elementlari (zola) — kaliy, fosfor, natriy, magniy, oltingugurt va h.k.

3) makroelementlar — natriy, kaliy, temir va h.k.

1. Bakteriyalar — laboratoriya sharoitida sun'iy oziq muhitlarda o'stiriladi. Bakteriyalar o'sishi va ko'payishi uchun daraja muhim ahamiyatga ega. Barcha mikroorganizmlar darajaga ko'ra uch guruhga bo'linadi:

1. Psixrofil — sovuq sevuvchilar (— 20°C).

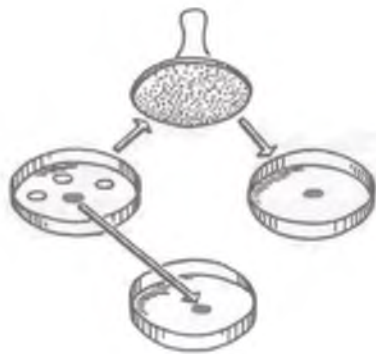
2. Mezofill — o'rtacha haroratda yashovchilar (20—48°C).

3. Termofil — issiq sevuvchilar (45—70°C).

Bakteriyalar 0 dan 90°C bo'lgan haroratda ko'payishi mumkin. Ko'pgina patogen mikroblar 37°C li oziq muhitlarida bir ikki kun ichida ko'payadi. Bakteriyaning energiyaga bo'lgan ehtiyoji biologik

oksidlanish hisobiga qondiriladi va natijada ATF kislotaning molekulari sintez qilinadi

2. Zamburug'lar asosan spora hosil qilib, bo'linib, kurtaklanib va o'sib ko'payadi. Qulay sharoitda sporelar o'sib naychalar hosil qiladi, bular o'z navbatida uzayib iplarga aylanadi. Keyinchalik to'siq pardalar, ya'ni septalar hosil bo'ladi. Spora hosil qilish faqat ko'payish vazifasini bajaribgina



2.1-rasm. Zamburug'lar.

qolmay, balki zamburug'larning tashqi muhitda tarqalishiga ham sabab bo'ladi (2.1-rasm).

3. Viruslar — viruslardagi modifikatsion rasmiy bo'lmagan o'zgarishlar hujayra bilan bog'liq. Odam va hayvonlarda uchraydigan ko'pchilik viruslarning kimyoviy tarkibining o'zgarishi modifikatsiyalar hisobiga yuzaga keladi. Tabiiy mutatsiyalar viruslar nuklein kislotalarning replikatsiyasi davrida sodir bo'lib, ularning har xil xossalriga ta'sir ko'rsatadi. Nitrat kislotasi hujayradan tashqaridagi virusga azot asoslarini o'xshashlari hujayra ichi virusining replikatsiyasiga ta'sir etadi.

4. O'simliklar xomashyosi — barglari (kiyik o't), gullari (pol-pola), urug'lari (arpa, bug'doy), mevasi (na'matak, turshak), danagi (achchiq, shirin bodom), po'chog'i (anor, limon), ildizi (jenshen) va h.k. Dukkakli o'simlik xomashyolariga no'xot, loviya, mosh va boshqalar kiradi.

Danaklilarga o'rik, shaftoli, bodom va boshqalar. Bu o'simlik xomashyolaridan asosan tibbiyot va oziq-ovqat sanoatida foydalaniladi. Ulardan yog' (paxta urug'i, kungaboqar urug'i, turli xil danaklilardan) mahsulotlari olinadi. Tibbiyotda (bodom yog'i, turshak, na'matak, oblepixa yog'i va hokazolarga) qayta ishlov berib tayyorlanadi.

5. Hayvon xomashyosi — parranda xomashyosi (g'oz yog'i), dengiz hayvonlari (baliq yog'i, ikrasi); parrandalarga tovuq, g'oz,

kurka, oʻrdak va boshqalar; dengiz hayvonlariga turli xil baliqlar, kit va boshqalar; tirik mavjudodlarga mol, qoʻy, echki, kiyik va boshqalar kiradi.

«FIKRLAR HUJUMI», oʻqituvchi va talaba. Fikrlar hujumi

Bevosita jamoa boʻlib **«Fikrlar hujumi»** olib borish. Bu usuldan maqsad mumkin qadar katta gʻoyalarni yigʻish, talabalarni ayni bir xil jarayonida dastlab paydo boʻlgan fikrlarni yengishdir. Bu metod A.F.Osborn tomonidan tavsiya etilgan. Bu metodning asosiy tamoyili va qoidasi bahs ishtirokchilari ishlab chiqqan gʻoyalar tanqidini mutloq taqiqlash, har qanday luqma va hazil-mutoibani ragʻbatlantirishdir. Bu metoddan foydalanishning muvaffaqiyati koʻp jihatdan oʻqituvchi — mashgʻulot rahbariga bogʻliq. «Fikrlar hujumi» ishtirokchilarining soni 15 kishidan oshmasligi kerak. Mashgʻulotning davomiyligi bir soatgacha boʻlishi mumkin.

Yalpi «Fikrlar hujumi» bu metod J.Donalid Filips tomonidan ishlab chiqilgan. U katta guruhlarda (20 dan 20 tagacha boʻlgan) yangi gʻoyalar ishlab chiqish samaradorligini sezilarli darajada oshirishni taʼminlaydi. Barcha ishtirokchilar kichik-kichik 5—6 kishidan iborat guruhlariga boʻlinadi va har bir kichik guruh hal qilinadigan ijodiy vazifa va muammo boʻyicha 15 daqiqa davomida mustaqil ravishda oʻzaro «Fikrlar hujumi» oʻtkazadi. Shundan soʻng har bir kichik vakil oʻz guruhlarida ishlab chiqilgan gʻoya haqida axborot beradilar va oʻqituvchi rahbarligida jamoa boʻlib unga baho beradilar va ulardan eng yaxshilari, betakrorlari tanlab olinadi.

«Fikrlarning shiddatli hujumi» destruktiv berilgan baho bilan dialog. Bu usul E.A.Aleksandrov tomondan taklif qilingan. G.Ya.Bush tomonidan oʻzgartirilib yoʻlga qoʻyilgan dialogning mohiyati shundaki, jamoa boʻlib gʻoyalar ishlab chiqishda ishtirokchilarning ijodiy imkoniyatlari faollashtiriladi va unga zid

g'oyalari qo'yiladi. Mashg'ulotlar bosqichma-bosqich quyidagi tarzda o'tkaziladi.

1-bosqich: miqdor va psixologik muloqoti jihatidan maqbul kichik guruhlarini shakllantirish;

2-bosqich: vazifa, muammodan kelib chiqadigan maqsadlarni ifodalash;

3-bosqich: to'g'ridan-to'g'ri «Fikrlar hujumi» qoidasiga asosan har bir guruhda g'oyalari ishlab chiqish;

4-bosqich: g'oyalarni tartibga solish va tasniflash;

5-bosqich: g'oyalarni destruktivlash, ya'ni amalga oshish imkoniyatiga qarab baholash;

6-bosqich: avvalgi bosqichlarda bildirilgan tanqidiy mulohazalarga baho berish.

Takrorlash uchun savollar

1. O'simlik xomashyosidan biologik faol moddalar olishda beradigan kimyoviy jarayonlarni aytib bering.

2. Mikroorganizm turlari xomashyolariga misollar keltiring va ular haqida ma'lumotlar bering.

3. Tabiiy birikmalar — xomashyolarni tanlash va ularning afzalliklarini aytib bering.

2.2. Tabiiy birikmalar biotexnologiyasi, produtsentlarni sintez qilish jarayonlari va kinetikasi

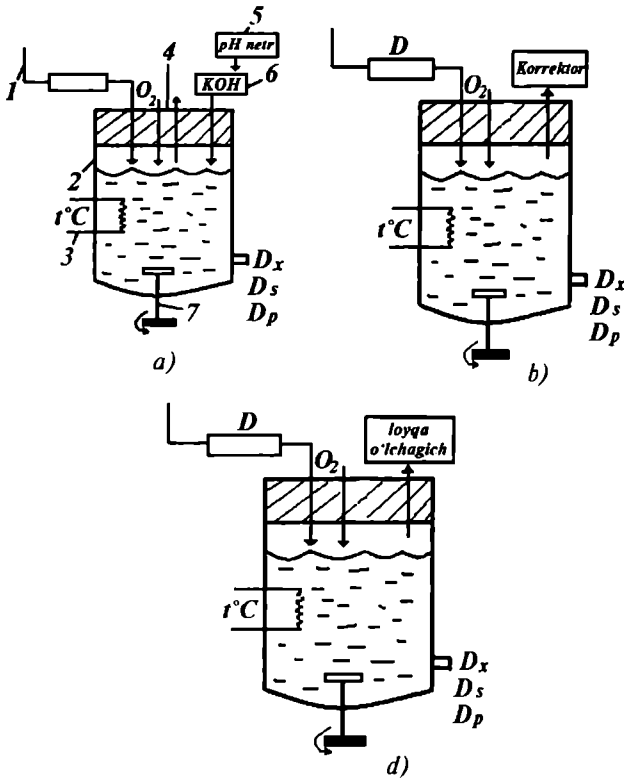
2.2-jadval

Fermentyornlarning turlari

Uzlukli			Uzlüksiz	
pH stat	turbostat	xemostat	To'la aralashtingich	Immobillangan hujayra

Uzlukli fermentatsiya ko'p mablag' talab qiladigan jarayon bo'lib fermentyorni yuvishga (suv, elektroenergiya, ishchi kuchi), ortiqcha xarajat talab qiladigan jarayondir. Farmatsevtika zavodida uzlukli jarayon keng tarqalgan. Ularga xemostat, pH stat, turbostat fermentyorlari kiradi.

Uzlüksiz jarayon esa uzoq vaqt davom etadigan, elektroenergiya tejaladigan, kam ishchi kuchi sarf qiladigan jarayon hisoblanadi. Ularga to'la aralashtirgich va immobilli hujayra o'stirish kiradi (2.2-rasm).



2.2-rasm. Fermentyorlar. a) Xemostat; b) pH stat; d) Turbostat

1—ozuqa muhit tushadi; 2—fermentyor; 3—isitish sistemasi; 4—kislorod;

5—pH-metr; 6—ishqor 5—10%; 7— aralashtirgich.

$t^{\circ}\text{C}$ — harorat; D —ozuqa muhit; x — biomassa; s —substrat;

p —mahsulot.

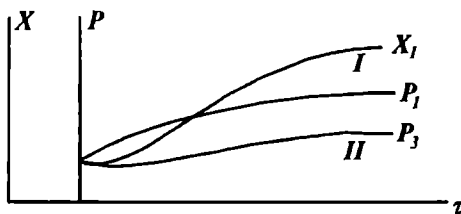
a) Xemostat bunda ozuqa muhit uzluksiz oqib turadi. Fermentatsiya jarayonida pH o'zgarib, ya'ni kislotaligi oshib boradi. Mikroorganizmlar pH—5 da yaxshi o'sadi, pH—3 da esa yaxshi rivojlanmaydi.

Bu boshqarish usuli (xemostat) retsept bo'yicha tayyorlangan oziqa muhitlar uchun qabul qilingan va sintez yaxshi boradi, ya'ni boshqarish yaxshilanadi;

b) pH- stat esa retsept bo'yicha emas xohlagan murakkab muhitda ham mikroorganizmlar yaxshi rivojlanadi. 70% dan ko'proq. Tabiiy birikmalardan dori vositalarini olish jarayonida pH metr datchigiga moslashgan.

d) turbostatning ishlash prinsipi pH- stat singari bo'lib, korreksiya o'rniga loyqalash orqali ketadi.

Tabiiy birikmalar sintezi quyidagi grafik bo'yicha ketadi (2.3-rasm):



2.3-rasm. **Produtsentlarning o'sish jarayoni:**

τ —vaqt; P —mahsulot; X —biomassa.

1) bu grafikdan ko'rinib turibdiki (farmatsevtik), mahsulot produtsentining o'sishi bilan bog'liq bo'ladi;

2) produtsentni o'sish jarayoni to'xtagach, «avtoliz» sintez boshlanadi.

90 foiz farmatseftika preparatlar produtsentning asosiy o'sish jarayoni to'xtagach sintez boshlanadi.

I — fazada o'sish fazasi va massa yig'ish fazasi.

II — fazada esa mahsulot berish fazasi.

Bu nazariyani akademik Shapochnikov ishlab chiqqan va tabiiy birikmalarning 2 fazali sintezi deb nom olgan, ya'ni

1—o'sish fazasi;

2—sintez fazasi.

O'sish va sintez qilish kinetikasi quyidagi ifodada keltirilgan:

$$M = \frac{2,3 (\log X_1 - \log X_0)}{t_1 - t_0}. \quad (1)$$

$$M_{\max} = \frac{dx_1}{dx_0} (M - D)x. \quad (2)$$

Bunda:

X — biomassa;

d — generatsiya vaqti;

M — o'sish tezligi;

D — suyultirish koeffitsiyenti;

t — vaqt.

(1) ifoda produtsentning uzlukli o'stirishdagi o'sish koeffitsiyenti.

(2) produtsentning uzluksiz o'sishdagi koeffitsiyenti.

Fermentlarni mikroorganizmlarning tirik hujayralari ishlab chiqaradi, ular biologik katalizator bo'lib, murakkab, yuqori molekular tuzilishga ega. Fermentlar oqsildan iborat bo'lib, o'ta maxsus, shuning uchun mikroorganizmlarda moddalar almashinuvida muhim ahamiyatga ega. Ularning maxsusligi amnokislotalar guruhi hosil qiladigan faol markazga bog'liq. Hozirgi ma'lumotlarga ko'ra mikroorganizmlar 6 xil fermentlarni sintez qiladi:

1) oksidoreduktaza;

2) transferaza;

3) liaza;

4) gidrolaza;

5) izomeraza;

6) ligaza.

Fermentlar har bir mikroorganizmni genlar orqali nazorat qilib turadigan qat'iy belgi hisoblanadi. Shu sababli bakteriyalarning proteolitik va boshqa fermentlarini aniqlash mikroorganizmlarni identifikatsiya qilishda ahamiyati katta. Bir guruh fermentlar mikroorganizm hujayrasining sitoplazmasida, ikkinchi guruhi

sitoplazmatik membranada joylashadi, boshqalari esa jumladan, gidrolazalar atrof-muhitga ajraladi. Shunga ko'ra ular ekzo va endofermentlarga bo'linadi.

Ekzofermentlar atrof-muhitdagi makromolekulalarni sodda birikmalarga parchalaydi, so'ngra ular mikroob hujayrasiga kiradi. Hujayra ichidagi tuzilishi va faoliyati bilan bir-biriga birikkan fermentlar, masalan sitoplazmatik membranada joylashgan nafas sistemasidagi fermentlar multif fermentlar kompleksini tashkil qiladi.

Bakteriyalar sintez qiladigan fermentlar turlicha ta'sir etadi va yuqori darajada faol bo'ladi. Ular sanoat, qishloq xo'jaligi va tibbiyotda keng qo'llaniladi. Konstitutiv fermentlar (lipaza, karbogidraza, proteinaza, oksidaza va boshqalar) doimiy ravishda mikroob hujayrasida ma'lum miqdorda sintez qilinib turadi. Bakteriyalar hujayrasining normal rivojlanishi va faoliyat ko'rsatishi uchun 1000—4000 gacha ferment zarur. Ular atrof-muhitdan oziq moddalarning bakteriyalar hujayrasiga o'tishini ta'minlaydi va hujayradagi energiyasi, aminokislota, nuklein kislota, lipidlar biosintezini idora qiladi.

Mikroorganizmlarning energiyaga va biosintezga bo'lgan ehtiyojini qondirish uchun atrof-muhitda yetarli miqdorda oziq moddalar bo'lishi kerak. Mikroorganizmlar oziq moddalarni molekula sifatida o'zlashtiradi. Murakkab organik moddalar (oqsil, polisaxarid va boshqalar) oziqlanish manbayi bo'lishi mumkin. Oziq moddalar hujayra ichiga bir necha yo'llar bilan kiradi. Mikroorganizmlarning oziqlanishi, o'sishi va hayot faoliyati uchun turli aminokislotalar kerak bo'ladi.

Ko'pgina bakteriyalarda aminokislotalarni sintez qilish xususiyati yo'qolgan. Ba'zi bakteriyalarda vitaminlar va aminokislotalar yetishmaydi. Boshqa bakteriyalarda esa vitamin, aminokislota va o'stiruvchi omillar (masalan, olein va sirka kislotalari, purin va pirilidin asoslari) zarur. Uglevodlarni parchalaydigan fermentlar kraxmalni gidrolizlaydi, natijada maltoza va glukoza hosil bo'ladi.

Ayrim bakteriyalarda selluloza fermenti bo'lib, u klechatkani parchalaydi. Bir necha mikrobgina o'simliklarda murakkab

polisaxaridlarni fermentlash xususiyatiga ega. Dengiz o‘simliklaridan olinib, qattiq oziq muhit tayyorlashda ishlatiladigan agar-agar bunga misol bo‘la oladi. Bakteriya tarkibiga kiradigan maltoza, saxaroza, laktoza fermentlari ta‘sirida disaxaridlar gidrolizlanib monosaxaridlargacha parchalanadi. So‘ngra ular bijg‘iydi.

Bijg‘ish jarayonida uglevod molekulasida uzilish ro‘y berib, shuning hisobiga ko‘p miqdorda energiya hosil bo‘ladi. Uglevodlarning sintezi 2 xil: fotosintez va xemosintez usulida amalga oshadi. Bakteriyalar tarkibidagi lipidlar ularning tashqi muhitning zararli omillaridan himoya qiladi. Bakteriyalarning ko‘pgina turlari glitserindan energiya manbayi va hujayra qismlarini tuzuvchi material sifatida foydalaniladi.

Lipidlarni sintez qilish uglerod manbayi sifatida ko‘pgina bakteriyalar vitaminlardan foydalaniladi. Bakteriyalar sintezi uchun azot, ugleroddan tashqari kul (zola) elementlari (oltingugurut, fosfor, kaliy, kalsiy) va boshqa mikroelementlar (bor, rux, marganets, nikel, yod, mis, brom va boshqalar) zarur. Bakteriya sitoplazmasi tarkibidagi asosiy element oltingugurtdir. Mikroorganizmlarning o‘ssishi uchun ko‘pgina metallar (magniy, kalsiy, kaliy, temir va boshqalar) ning kation va anionlari zarur, bular hujayra uchun zarur moddalar sintezida qatnashadi.

2.3-jadval

**Tabiiy birikmalar biotexnologiyasi mavzusi bo‘yicha
«CHARXPALAK» texnologiyasi**

O‘qituvchining munosabati va muomalani boshqarishdagi harakatlari	Avtoritar (yakka hokimlik)	Demokratik (hamkorlik)	Liberal (beparvolik muhosasozlik)
1. Boshqalar fikrini o‘ziniki qilib oladi. 2. O‘zi yakka holda guruh faoliyatining yo‘nalishini belgilaydi. 3. Tashabbusiz. 4. O‘zi ko‘rsatma va buyruq beradi.			

<p>5. Jamoa ishiga aralashmaydi. 6. Tashakkuri ham buyruqdek chiqadi. 7. Hamma masalalarni yuzaki ko'rib chiqadi. 8. Boshqalar fikriga hurmat bilan qaraydi. 9. Aytilgan narsani to'liq bajarilishining talab etadi. 10. Boshqalar fikrini tez qabul qiladi. 11. So'zlari, gaplari qattiq, qo'pol. 12. O'zining pozitsiyasi yo'q. 13. Jamoa fikrini, tashabbusini ma'qullash, rivojlantirish. 14. Gap qaytargan, gap o'rgatganni yoqtirmaydi. 15. Javobgarlikdan o'z-o'zidan chetlashadi. 16. Avtoriteti bo'lmaydi. 17. Intizomni qattiq talab etadi. 18. O'z tinchini o'ylaydi. 19. Ish natijasi bilan qiziqmaydi. 20. So'zsiz bo'ysunishni talab etadi. 21. O'z ishiga sovuqqonlik. 22. Qo'rqmasdan javobgarlikni o'z bo'y-niga oladi. 23. Kasbini sevmaslik. 24. Tushuntirmaydi, lekin talab qiladi. 25. Kollektiv ishiga tayanib ish olib borish. 26. Bolaga e'tiborsizlik beg'amlik. 27. O'qituvchi ekanligini yodidan chiqarib qo'yadi. 28. O'ziga bino qo'yishni yaxshi ko'radi. 29. Talabani erkin fikrlashiga yo'l qo'ymaydi. 30. Talabalar fikri bilan o'rtoqlashmaydi.</p>			
--	--	--	--

Takrorlash uchun savollar

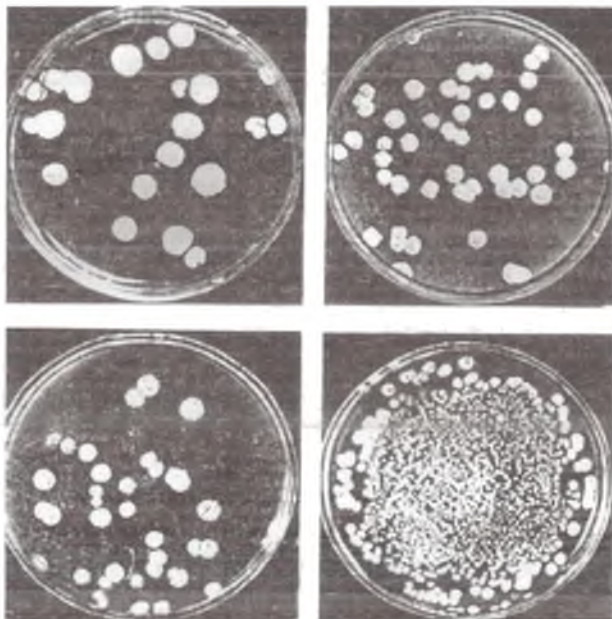
1. *Fermentyorlar turlari va ularni ishlatish prinsiplarini ayting.*
2. *Akademik Shapochnikov ishlab chiqqan o'sish va sintez fazasini tushuntirib bering.*
3. *O'sish va sintez qilish kinematikasi haqida ma'lumot bering.*
4. *Mikroorganizmlar orqali fermentlarni sintez qilish jarayonlari haqida gapirib bering.*

2.3. Mikroorganizmlarni biotexnologiyada ishlatilishi

Mikroorganizm va boshqa hujayra assotsiatsiyasi quyidagi guruhga bo‘linadi:

1. Mikroorganizmlar assotsiatsiyasi.
2. Mikroorganizm o‘simlik assotsiatsiyasi.
3. Mikroorganizm odam va hayvon assotsiatsiyasi.

Mikroorganizm assotsiatsiyasiga asosan bakteriya, zamburug‘lar kirib, ozuqa muhit agar-agar, bulyon va boshqalar bo‘lishi mumkin (2.4-rasm).



2.4-rasm. Mikroorganizmlar.

O‘stirish termostatlarda 36—37°C da olib boriladi. O‘simliklar assotsiatsiyasida ozuqa muhit kraxmal va boshqalar, hayvon assotsiatsiyasi dengiz hayvonlari va tirik mavjudodni o‘z ichiga oladi. Aralashma assotsiatsiyasi hammasini jamlab, immobillangan

hujayra olinadi. Mikroorganizmlarda energiya manbai fototrof ozuqa energiya hisoblanadi. Nur — fotosintez yoki to‘g‘ridan-to‘g‘ri nur olish yo‘li bilan amalga oshiriladi. Mikroorganizmlar energiya manbai va beruvchi donorlarga ko‘ra fototroflar va xemotroflarga bo‘linadi, bakteriyalar uchun energiya manbai quyosh nuri hisoblanadi.

Xemotroflar energiyani oksidlanish va qaytarilish reaksiyalaridan oladi. Fototroflarga faqat saprofit mikroorganizmlar kiradi. Odamlarda kasallik qo‘zg‘atuvchilardan xemosintez qiluvchi mikroorganizmlar yetakchi o‘rinni egallaydi. Elektron donorlarning tabiatiga ko‘ra xematroflar xemolitotroflar va xemoorganotroflarga bo‘linadi. Xemolitotroflar energiyani noorganik moddalardan oladi. Xemoorganotrof bakteriyalarni oziqlanishi uchun organik moddalar zarur.

Uglerod	Azot
1. Organik modda, anorganik CO ₂ , C	Organik moddalar N ₂ , NH ₃ , NO ₂ , N ₂ O ₃
2. Xromatograf, Xromoorganometrotrof	
3. Xemometrograf, lemogitrotrof	

Elektronlar manbai — organik moddalar, bularga lipidlar misol bo‘la oladi va anorganik moddaga fosfatni keltirish mumkin.

Uglerod — organik, anorganik modda — CO₂, C;

Azot — organik moddalar N₂, NH₃, NO₂, N₂O₃.

Antibiotiklar va boshqa moddalarga mikroorganizmlarning rezistentlik mexanizmi asosan quyidagilar bilan bog‘liq:

1. Faol antibiotiklarning nofaol shaklga fermentativ, infaolatsiya va modifikatsiya yo‘li bilan o‘tishi.

2. Ma‘lum bir kimyoterapevtik modda uchun hujayra devori o‘tkazuvchanligining yo‘qolishi.

3. Bakteriya hujayrasidagi maxsus transport tuzilishining buzilishi.

4. Mikroorganizmlarda hayotiy zarur metabolitlar hosil bo'lishini, dori bilan to'silgan asosiy yo'l o'rniga alternativ yo'lga o'tishi.

Rezistentlik mexanizmi birlamchi va hayot davomida o'rttirilgan bo'lishi mumkin. Birlamchi mexanizm shu dori ta'siri uchun «nishon» ning yo'qligi bilan bog'liq. Hayot davomida o'rttirilgan rezistentlik mexanizmi modifikatsiya, mutatsiya, rekombinatsiya natijasida «nishon» ning o'zgarishiga bog'liq. Birlamchi mexanizmida tabiiy rezistentlik tushuniladi. Ba'zi kimyoterapevtik moddalar va antibiotiklarga rezistentlik, mikroob hujayrasidagi rezistentlik geni hisobiga yuzaga keladi.

Beta-laktam antibiotiklarga nisbatan bakteriyalar rezistentligining biokimyoviy mexanizmi har xil. Bular betalaktamazalar sintezi, penitsillin bog'lovchi oqsillar va «nishon» larning o'zgarishiga bog'liq bo'lishi mumkin. Umuman olganda rezistentlikning kelib chiqishi antibiotikning kimyoviy tuzilishiga va bakteriyalarning xususiyalariga bog'liq. Ma'lum bir bakteriyalar antibiotiklarni o'zgartiruvchi yoki parchalovchi fermentlar (penitsillinaza va boshqalar) ishlab chiqaradi.

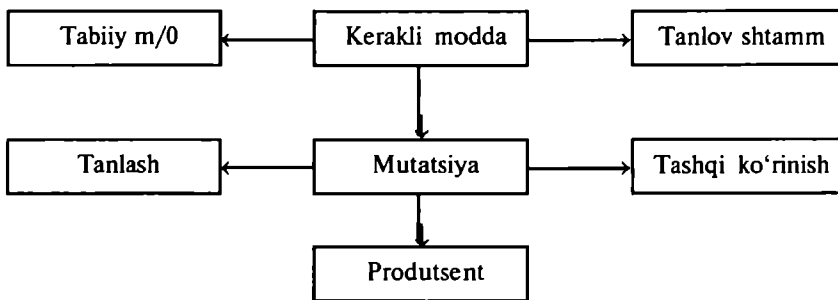
Hozirgi vaqtda kasalxona ichi infeksiyalariga kiruvchi, ko'pgina antibiotiklarga chidamli potogen mikroorganizmlar butun dunyo mamlakatlarida katta muammoga aylanib bormoqda. Mikroorganizmlardagi induksiya qilingan mutatsiyalarning har xil tuzilishini fizikaviy omillar keltirib chiqaradi. Bunday omillar **mutagenlar** deb ataladi. Fizikaviy mutagenlardan ultrabinafsha, rentgen nurlari, radiatsiya yuqori harorat ta'sirlari yaxshi o'rganilgan. Nurlarning mutagen ta'siri to'liqning uzunligiga, ionizatsiya qiluvchi miqdoriga bog'liq.

Kimyoviy mutagenlarga qator kimyoviy birikmalar: organik va noorganik kislotalar, ishqor, metall tuzlari, fenol, purin va boshqalar kiradi. Kimyoviy mutagenlar bir-biridan ta'sir mexanizmi bilan farq qiladi. Mutagenlar maxsuslikka ega emas, shuning uchun mikroob hujayrasidagi genomning har qanday geniga ta'sir etib, uni o'zgartirishi mumkin. Produtsentlarni olish 3-yo'l bilan amalga oshiriladi.

1. Tabiiy mikroorganizmlarga kerakli modda ta'sir ettirib, tanlov shtamlari orqali mutagenoz yoki tabiiy mikroorganizmdan to'g'ridan-to'g'ri mutatsiya orqali tanlash va kerakli modda ta'siri asosida produtsent olish.

2. Rezistentlik asosida tanlov olib borish, bularga antibiotik ta'sirida, ya'ni mikroorganizmlarga kanamitsin 0,0 — 1,0—10,0 asta-sekin oshirib eng chidamlisini ajratib olish va metabolitlar transgen orqali produtsent olish. Antibiotikdan omil (mishyak, og'ir metallar) orqali produtsent olish.

3. Tabiiy mikroorganizmni boshqa produtsentlarga chatishtirib produtsent olish. Transgen mikroorganizm olib, produtsent olish (2.1-, 2.2-sxema).



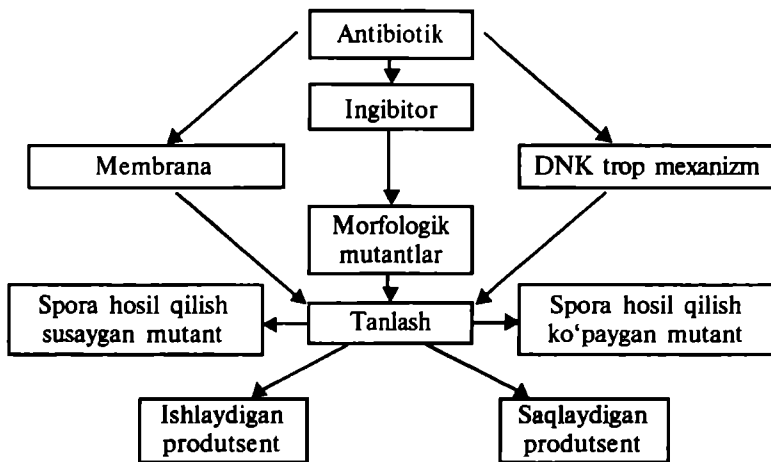
2.1-sxema. Produtsent olish sxemasi.

Axborot texnologiyasining zamonaviy turlari

Tayanch so'z va iboralar: axborot oqimlari, axborot, televizion axborot, og'zaki axborot, faks, pochta, teleks, telematn, videomatn.

Axborot oqimlari bilan ishlash. O'zbekiston mustaqillikka erishganidan boshlab, ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanib, xalqaro integratsiyaga qo'shilmoqda. Jamiyatimizning turli sohalarida rivojlanib ketayotganligi uchun axborot almashuvi muammosi yuzaga keldi. Insoniyat ishlab chiqarish jarayonida tartibsiz operatsiyalardan tartibli boshqaruv operatsiyalari tomon jadal

harakatlanmoqda. Elektron ofislar har xil axborotlashtirish vositalari bilan ta'minlangan. Insonning ish joyi o'zgarimoqda.



2.2-sxema. *Produtsentlarni olish sxemasi.*

Qog'oz hujjatlar. Qog'oz hujjatning normativ qiymati — bu adolatning muhim tarkibiy qismidir. Inson qog'oz bilan ishlash ko'nikmasiga ega. Shuning uchun qog'ozli xabarlarining qog'ozsiz xabarlar tarafidan siqib chiqarilishi mumkin emas.

Takrorlash uchun savollar

1. *Mikroorganizmlar va boshqa hujayra assotsiatsiyasi haqida ma'lumot bering.*
2. *Mikroorganizmlarning energiya manbai nima?*
3. *Elektronlar manbayini tushuntiring.*
4. *Produtsent olish sxemasini tushuntirib bering.*

2.4. Tabiiy mikroorganizmlarni olinishi va analoglari

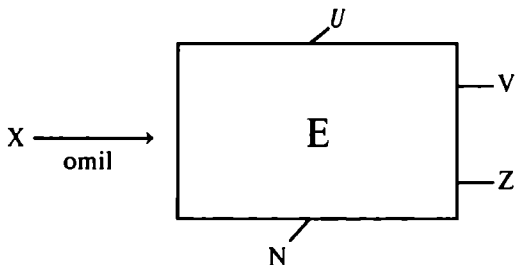
Tabiiy mikroorganizmning olinishi asosan 4 guruhga bo'linadi:

1. Mutatsiya (maqsadli va tasodifli).
2. Metabolitlarning ingibitori.

3. Antibiotik.

4. Genetik (2.3-sxema).

1. Tabiiy mikroorganizm mutatsiya yo'li bilan olinsa, unga yot mikroorganizm tushib qolishi mumkin. Shuning uchun tanlab olinadi. Agar X_1 omilda ferment (E_1) orqali X_2 ferment (E_2) olinadigan bo'lsa, bunda ferment katalizator rolini o'ynaydi:



2. Bunga triptofan sintezini keltirish mumkin, bunda 0,001 % mutagenlar bilan 0,01 % gacha sintez qilishga erishilgan. Bu yerda ferment (E) va analogi (J) orqali 12 mg/l triptofan olishga muayassar bo'lishgan:



E — ferment;

S — substrat;

ES — substrat kompleksi;

P — mahsulot;

J — analogi J .

3. Antibiotiklar mexanizmini ko'rib chiqadigan bo'lsak:

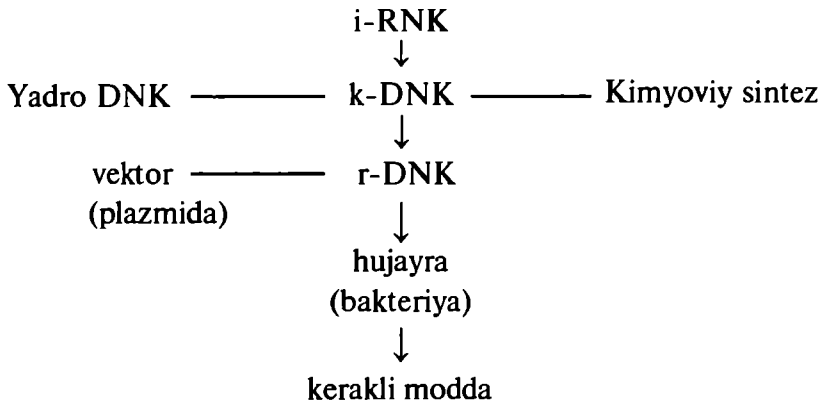
1) valinamitsin,

2) oqsil,

3) stafilakokk.

Valinamitsin membrana trop, ingibitor metabolizm va DNK trop mexanizmi orqali morfologik mutantlardan spora hosil qilish, ya'ni ko'paygan yoki susaygan mutantlarni tanlash va ishlaydigan yoki saqlaydigan produtsent olish mumkin.

4. DNK → RNK → oqsil → metabolit



2.3-sxema. Genetik usulda biofaol moddalarni olish sxemasi.

Nasliy o'zgaruvchanlik bu mutatsiya va genlarning irsiy rekombinatsiyasi hisobiga yuzaga keladi. Mutatsiya lotincha *mutatia* so'zidan olingan bo'lib, o'zgarish degan ma'noni anglatadi. Bu atamani birinchi bo'lib, botanik olim G.Defriz 1901-yili o'simliklarda to'satdan yuzaga keladigan o'zgaruvchanlikni belgilash uchun qo'llagan. Mutatsiya DNK tuzilishidagi turg'un nasliy o'zgarishdir. Mutatsiyalarning kelib chiqishini DNK birlamchi tuzilmasidagi o'zgarishlar tavsifi va boshqa belgilari bo'yicha tasniflash mumkin. Kelib chiqishiga ko'ra barcha mutatsiyalar to'satdan, o'z-o'zidan, ya'ni mutagenlar ta'sirida hosil bo'ladigan mutatsiyalarga bo'linadi. Tabiiy mutatsiyalar mikroorganizm populatsiyasida o'z-o'zidan paydo bo'lib, bunda ta'sir etgan mutagenni aniqlash qiyin.

Tabiiy mutatsiyalar juda kam uchraydi. Bu mutatsiyaning xili mikrobbing turiga bog'liq. Tabiiy mutatsiyalar har xil sabablar ta'sirida va holatlarda yuzaga kelishi mumkin. Mutagenlar ta'sirida mutatsiyalar 10—100 000 marta ko'payadi. Mutatsiyaga uchragan

genlar soni va birlamchi DNK tuzilishidagi o'zgarishlar tavsifiga ko'ra gen va xromosoma darajadagi mutatsiyalar farqlanadi.

Gendagi mutatsiyada birgina gen jarohatlansa, xromosomadagi mutatsiyada esa bir necha gen shikastlanadi. Gendagi nuqtali mutatsiya tashuvi mikroorganizmda ikkilamchi mutatsiya yuzaga kelishi mumkin, natijada mikroorganizm o'zining yovvoyi (asl) fenotipiga qaytadi. Xromosoma mutatsiyalarida DNK ning ayrim qismlarida yirik o'zgarishlar kuzatiladi. Bular bir necha nukleotidlarning tushib qolishi yoki DNK ning bir qismi 180 gradusga buralib qolishi yoki DNK bo'lagining qayta kelishi natijasida sodir bo'ladi.

Mutatsiyaga uchragan bakteriya hujayrasining o'zgarishiga ko'ra mutatsiyalar neytral, shartli-metall va metall xillarga bo'linadi. Neytral mutatsiya o'zgarishida fermentning funksional faoliyati o'zgarmaydi. Ferment tuzilishiga ta'sir etib, lekin uning funksional faolligini o'zgartirmaydigan mutatsiyalar *shartli mutatsiyalar* deb ataladi. Bakteriya hujayralari atrof-muhit sharoitiga ko'ra o'zining yashash xususiyatini saqlab qolishi yoki aksincha uni yo'qotishi ham mumkin. Masalan, ts - mutant (haroratga sezgur) bakteriyalar 37°C da ishlovchi fermentlarni sintez qila olsa, 42°C da bu belgisini yo'qotadi.

Binobarin, bakteriyaning yovvoyi turida fermentlar faolligi ikki xil haroratda ham yuqori bo'ladi. Metall mutatsiyalarda bakteriya hujayralari hayoti uchun zarur bo'lgan fermentlarni sintez qilish xususiyatini yo'qotadi. Bunday mutatsiyalar bir necha genlarni qamrab oluvchi yoki xromosoma mutatsiyalarining boshqa turlarida kuzatiladi. Bularga DNK-polimeraza sintezi to'g'risida axborot tashuvchi genlardagi mutatsiyalar misol bo'la oladi.

Mutatsiyalar fenotirik ko'rinishi bo'yicha, morfologik va biokimyoviy belgilarining o'zgarishi yoki yo'qotishida namoyon bo'ladi. Masalan, bakteriyalarning morfologik elementlariga kapsula, hujayra devorlari va boshqalar kirsa biokimyoviy belgilariga

ma'lum bir uglevodlarni parchalovchi aminokislotalarning sintezida ishtirok etuvchi fermentlar, dori yoki dezinfeksiya moddalarga nisbatan yuzaga keladigan chidamlilik kiradi.

Aminokislota, vitamin, turli o'stiruvchi omillar azot asoslariga muhtoj mutantlar *auksotrof mutantlar* deb ataladi. Bularni o'sishi uchun oziq muhitga, ularga zarur mahsulotlarni tayyor holda qo'shib berish lozim.

DNK dan k-DNK ga ferment yordamida amalga oshiriladi. Bu fermentlarga restriktaza qirquvchi, revertaza ulovchi va hokazolar kiradi. Bu usul bilan kerak bo'lgan modda olish uchun genlarni kiritish kerak. Gen kiritishda DNK, informatsion RNK, k-DNK, r-DNK, hujayra va kerakli modda orqali amalga oshiriladi.

Ilmiy tadqiqot ishlari texnologiyasi

Ilmiy tadqiqot ishlarida ma'ruza tarzidagi o'yin misoli. Bu o'yindagi asosiy rollar quyidagicha bo'lishi mumkin:

«boshlovchilar» — o'qituvchi, ishlab chiqarish mutaxassisi;

«peshqadamlar» — muhokama qilinadigan muammoning muayyan masalasi bo'yicha vaziyatni tasavvur qila oladigan ma'ruzachilar;

«bezakchilar» — peshqadamlarning ma'ruzalari va chiqishlarini ko'rgazmali tasavvur etishlari hamda tushuntirishlarini ta'minlovchi o'yin ishtirokchilari;

«assistentlar» — peshqadamlar yordamchilari bo'lib, ular peshqadamlarga va opponentlarga ko'rgazmali chiqishlariga yordam beruvchi o'yin ishtirokchilari;

«rasmiiy opponentlar» — peshqadamlarning ma'ruzasi va boshqa materiallar bo'yicha rasmiiy tanqidiy ruhda chiqish qiluvchilar;

«norasmiiy opponentlar» — muammo bo'yicha guruh bo'lib yoki ilmiy-tadqiqot olib boruvchi barcha boshqa talabalar — o'yin ishtirokchilari.

Bunday o'yinlarda quyidagi asosiy vazifalar hal qilinadi:

— bo'lg'usi mutaxassisi axborotlar almashishga o'rgatish;

— ularda o‘z nuqtayi nazarlarini asoslash va himoya qilish, boshqa kishilarning g‘oyalariga kirib bora olish, guruh bo‘lib yechim qabul qila olish malakasini shakllantirish.

Takrorlash uchun savollar

- 1. Ferment orqali mahsulot olish usuli haqida ma’lumot bering.*
- 2. Producersent olish sxemasini tushuntirib bering.*
- 3. Genetik muhandisligi orqali kerak bo‘lgan modda olish usulini aytib bering.*

2.5. Mikroorganizmlarni o‘stirish, pasportlash va saqlash

Mikroorganizmlarni o‘stirishda quyidagi sxemalar ko‘rib chiqiladi:

1. Pasportlash.
2. Producersentlarni saqlash sharoitlari.
3. Mikroorganizmlarni o‘stirish sharoitlari.

Producersentlarni pasportlash (2.4-sxema). Producersent qaysi maqsadda olingan, patent, avlod, producersentni olish texnologiyasi, producersent tavsifi, producersent fiziologiyasi, ishlatish sharoitlari haqida ma’lumotlar keltirilishi lozim.

Producersentlarning pasportlashda birinchi navbatda producersentni qaysi maqsadda olinganligini so‘ng unga olingan patent, mualliflik guvohnomasini aniqlash lozim. Avvalo mikroorganizmning avlodini aniqlash kerak. Pasportlashda producersent olish texnologiyasi keltiriladi, bularga daraja, adaptatsiya, sintez, analoglari keltirilgan bo‘ladi. Bunga o‘sinh sharoiti, rivojlanishi, muhit, ekstrakt (nisbati, vaqti, daraja, pH muhit) kiradi, shuningdek, producersentni saqlash sharoitlari. Bundan tashqari, producersent fiziologiyasi bularga rivojlanish formalari, ma’lum vaqtda kerak bo‘lgan modda hosil bo‘lishi kiradi va nihoyat producersentlarni ishlatish sharoitlari, ya’ni jarayon ko‘rsatiladi (reaktor, kislorod, azot).

Produsentlarni saqlash sharoitlari (2.5-sxema):

Produtsentni qayta o'stirish, muzlatish, sublimatsiya, leofil-lash, purkab quritish, saqlash darajasi haqida to'liq ma'lumotga ega bo'lishi kerak.

Produtsentlarni saqlash sharoitlari quyidagilardan iborat, ya'ni produtsentni qayta o'stirish, sublimatsiya, bularga bug'latish, quritish kiradi. So'ng liofillash, ya'ni muzlatib eritish. Shuningdek, muzlatish, ya'ni

1) quruq CO₂—78°C;

2) suyuq kislorod — 160°C;

3) suyuq azot — 196°C va nihoyat produsentlarni purkab quritish.

Bu quritish usuli jihozga mikroorganizm yuqoridan tushiriladi. Jihozning pastidan issiq havo yuboriladi va yuqoridan namlik chiqib ketadi, bu jarayonda tushayotgan mikroorganizm pastga tushguncha qurib, yig'iladi. Qayta o'stirish, sublimatsiya, liofillash, purkab quritish va muzlatish hammasi saqlanish darajasiga keladi.

Produtsentlarni o'stirish (2.6-sxema). Produtsent fiziologiyasini o'rganish, tashqi omillar ta'siri, oziqlanish, o'stirishni boshqarish, sanoat sharoitlari haqida ma'lumotga ega bo'lish kerak.

Produtsentlarni o'stirish uchun uning tavsifnomasi kerak bo'ladi. So'ng produsentni o'stirishdagi fiziologiyasiga oziqlanishini ta'minlash, tashqi omillarning ta'siri orqali nurlanish, daraja va ularni optimizatsiyalash, ya'ni proportsiya kiradi. Bularning hammasi o'stirishni boshqarishga keladi va ularni sanoatdagi sharoitlar orqali amalga oshiriladi.

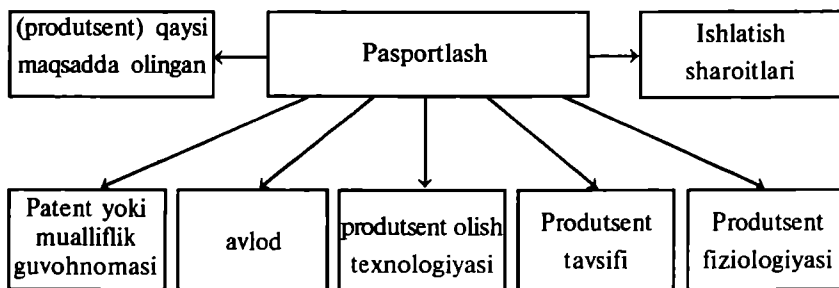
Genetika, biokimyoy va biotexnologiyaning rivojlanishi natijasida mikroorganizmlarning fiziologik usullar yordamida o'rganish imkoni tug'ildi. Bakteriyalarning morfologiyasi va fiziologiyasini chuqur tekshirish shuni ko'rsatdiki, ular tuzilishiga va ularda ro'y beradigan biokimyoviy reaksiyalarga ko'ra murakkab organizmlardir. Bakteriyalar adaptiv fermentlar yordamida tashqi muhitga tez moslashadi. Bakteriyalardagi barcha qaynatish jarayonlar genlar tomonidan nazorat qilinadi.

Mikroorganizmlar sistematikasi ularning fiziologik va biokimyoviy xususiyatlariga ko'ra tuziladi. Bundan tashqari, ularning antigen, toksin hosil qilishi, patogenligi, oziq muhitlarda o'sishi ham nazarda tutiladi. Mikroorganizmlar fiziologiyasini o'rganish vaksina, zardob, antibiotik va boshqa biologik preparatlar oldida qo'llaniladi. Mikroorganizmlar turli elementlar va ularning birikmalaridan o'zlari uchun zarur bo'lgan oqsil, fermentlar, uglevod, lipidlar, vitamin va boshqa moddalarni sintez qiladi.

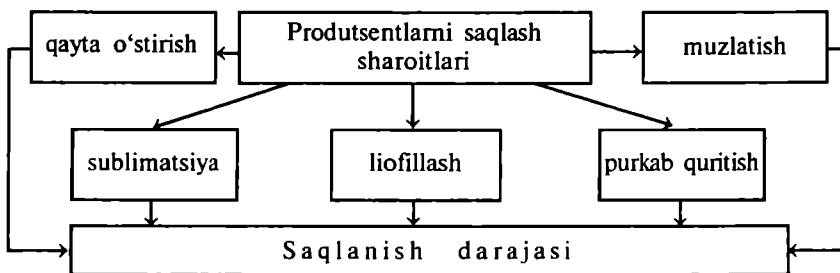
Mikroorganizmlarni o'stiruvchi omillarga aminokislota, purin va pirimidin asoslari, lipid, vitamin va boshqa birikmalar kiradi. Ayrim mikroorganizmlar o'zlari uchun zarur bo'lgan o'stiruvchi omillarni sintez qiladi, boshqalari esa atrof-muhitdan tayyorini oladi. Ko'pgina mikroorganizmlarni o'sishi uchun biror xil aminokislota zarur, ularning ayrimlari birgina aminokislotani, boshqalari esa bir necha aminokislotani talab qiladi. Purin va pirimidin asoslari va ularning mahsulotlariga adenin, guakin, sitizin, uratsil, timinlar kiradi. Ular o'z navbatida ayrim mikroorganizmlar uchun o'stiruvchi omil hisoblanadi.

Purin va pirimidin har xil mikroorganizmlar, jumladan stafilakokk hamda boshqa bakteriyalarni o'stirish uchun zarur. Ayrim mikroorganizmlarni o'stirish omili sifatida oziq muhitiga lipidlar yoki ularning komponentlari, jumladan fosfolipidlar qo'shilishi kerak. Masalan, ayrim strentokokk, loktobatsilla, mikoplazmalari o'stirish uchun yog' kislotalari va ularning efirlari kerak bo'ladi. Mikroorganizmlarni o'stirish uchun turli xil vitaminlar talab etiladi. Bu vitaminlar koferment guruh fermentlariga kiradi.

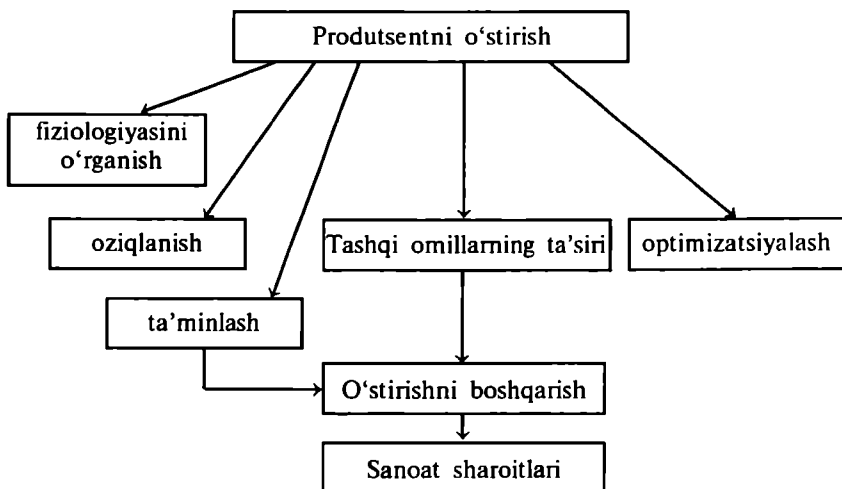
Oziq muhitlarga o'stiruvchi omillar bakteriyalarning ehtiyojiga qarab qo'shiladi. Agar vitaminlar miqdori ko'p bo'lsa, u holda mikroorganizmlar o'sishi to'xtaydi. Ichak mikroflorasi odam va hayvonlar organizmini vitaminlar bilan ta'minlaydi. Ko'pgina mikroorganizmlar o'simliklardagi vitaminlar almashinuvida qatnashib, oziq-ovqat mahsulotlarini boyitadi.



2.4-sxema. Pasportlash.



2.5-sxema. Produtsentlarning saqlash sharoitlari.



2.6-sxema. Mikroorganizmlarning o'stirish sharoitlari.

O‘yinli texnologiyalar. «O‘yin munozaralari»

Bo‘lg‘usi mutaxassisda ilmiy ishlab chiqarish muammosini qo‘ya bilish va yechishga, mustaqil fikrlashga, obyektivlikka nisbatan qiziqishni shakllantiradi, muammolarni qo‘yish, uni muhokama qilish, ularni yechishda o‘zini tuta bilish ko‘nikmalarni hosil qiladi. O‘yin munozaralar muayyan muammo bo‘yicha bahslarni tashkil etilishini ko‘zda tutadi.

Takrorlash uchun savollar

- 1. Mikroorganizmlarni o‘stirish, pasportlash haqida tushuncha bering.*
- 2. Produtsentga tavsifnoma nima?*
- 3. Produtsentlarni saqlash sharoitlari sxemasini tushuntirib bering.*
- 4. Mikroorganizmlarni o‘stirish sharoitlarini aytib bering.*

O‘SIMLIK VA HAYVON XOMASHYOLARIDAN MIKROORGANIZM YORDAMIDA OLINGAN BIAFAOL MODDALAR ASOSIDA TAYYORLANADIGAN DORI VOSITALARI

3.1. Antibiotiklar

Abu Ali Ibn Sino o‘z davrida antibiotiklarga o‘xshash moddalarning kelajakda katta o‘rin tutishini oldindan bilgan katta olim hisoblanadi. Antibiotikni dori va preparat sifatida o‘rganib, texnologiya yaratish XX asrning 30-yillari ichida rivojlandi. Buni birinchi bo‘lib, A.Fleming 1928-yilda antibiotik — penitsilinni kashf qildi. 1941-yilda ingliz olimi X.Flori va Cheyn tozalangan penitsilinni ajratib olishgan. 1942-yilda Z.A.Vaksman eritromitsin va streptomitsin antibiotigining texnologiyasini yaratdi. Hozirgi kunda antibiotiklarning turi va hajmi ko‘p, ularni alohida zavodlarda ishlab chiqariladi. Antibiotiklar mikroorganizmlarga qarshi kuchli ta’sir etuvchi kimyo-terapevtik moddalardir (3.1-, 3.2-, 3.3-, 3.4-, 3.5-, 3.6-rasmlar). Bular asosan biologik yo‘l bilan mikroorganizm, hayvon va o‘simliklardan olinadi. Mikroorganizmlar mog‘or zamburug‘idan olinadi. Mikroorganizmlarga qarshi ta’sir ko‘rsatadigan antibiotiklarga penitsillin, stafilokokklarga qarshi antibiotiklarga gistomitsin, vankomitsin, linkomitsin va boshqalar kiradi.

Ta’sir doirasi keng antibiotiklarga tetratsiklinlar, levomitsin, sefalosporinlar, aminoglikozidlar kiradi. O‘tkir zaharli, asosan sirtga qo‘llaniladigan antibiotiklarga gramitsin va neomitsin kiradi. Antibiotiklarning 95% mikroorganizm sintezi, 5% esa o‘simlik yoki kimyoviy sintez yo‘li bilan olinadi. Hozirga qadar 6000 ta antibiotik

sintez qilingan, shundan 600 tasi yaxshi o'rganilgan, 60 tasi esa hozirda tetratsiklinga inson organizmi o'rganib qolganligi sababli o'rniga analoglar, ya'ni xlorotetratsiklin ishlatiladi, uning ko'p fazasi novbud qiladi.

Antibiotiklar ta'sir mexanizmiga ko'ra quyidagilarga bo'linadi:

- 1) hujayra devorini parchalovchi;
- 2) membranani ishdan chiqaruvchi;
- 3) nuklein kislotasi sintezining to'xtatuvchi;
- 4) oqsil sintezini to'xtatuvchi;
- 5) rivojlanishini to'xtatuvchi;
- 6) modda almashinuvini to'xtatuvchi.

Antibiotiklar olinishining bosqichlari quyidagicha:

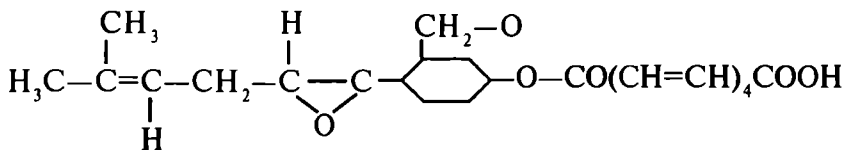
1. Oziqa muhitni tayyorlash.
2. Produtsentni ko'paytirish va tayyorlash.
3. Sintez jarayonini fermentlarda olib borish.

Suyuqlikdagi antibiotikni ajratib olish uchun ekstraksiyalanadi, tozalangan, quritilgan, biologik va farmakologik analiz qilinadi, so'ng preparat yoki inyeksiya tayyorlanadi. Bu jarayonlarda fermentyorlar, ekstraktor, filtpress, sentrifuga va pech ishlatiladi. Antibiotik juda nozik shuning uchun tashqaridan mikroblar tushmasligi kerak. Ekstraksiya erituvchi sifatida NaCl, limon kislotasi va boshqa erituvchilar ishlatiladi. Antibiotiklarni quritish, konsentratsiyasini oshirish va tabletkalashda vakuum hamda quritish jihozlari ishlatiladi.

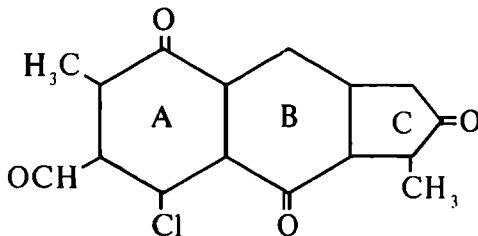
Antibiotiklar texnologiyasi yo'lga qo'yilgandan so'ng chuma, xolera, tif, burselles va saraton (rak) kasalini pasayishi aniqlandi.

Masalan, penitsillin guruhiga kiruvchi antibiotiklar: angina, sepsis, meningit kasalliklarini tug'diruvchilarni nobud qilishga ishlatiladi.

Tetratsiklin guruhi esa o'pka shamollashi, vabo, ko'krak bezi-ning yallig'lanishi, moxov kasalliklariga qarshi ishlatiladi. Grizafulvinin guruhi esa teri, tirnoq, soch kasalliklarida ishlatiladi. Oxirgi



Grizafulvinin guruhi bular surtma holatda ishlatiladi:



Bulardan tashqari ko'pgina antibiotiklarning analoglari ishlab chiqarilmoqda, bu esa samaradorlikni oshiradi. Biror antibiotikni ishlab chiqarishga tatbiq qilish uchun quyidagi bosqichlar bo'ladi.

Laboratoriya reglamenti quyidagi qismlardan iborat.

- antibiotik tavsifi;
- texnologik sxema;
- xomashyo materiali;
- apparatura sxemasi;
- texnologik jarayon bayoni;
- ekologiya—chiqindilarini yo'qotish, suvni tozalash;
- ishlab chiqarishni nazorat qilish (laboratoriya);
- texnik xavfsizlik;
- instruksiya;
- texnik iqtisodiy normativlar.

Antibiotiklar — ba'zi mikroorganizmlar (zamburug'lar va bakteriyalar) hayvon to'qimalari hamda ayrim yuksak o'simliklar hayot faoliyati natijasida hosil bo'ladigan va turli xil mikroblarning o'sishi hamda rivojlanishini to'xtatadigan organik moddalardir. Bu atamani amerikalik olim Z.Vaksman mikroblarda hosil bo'lib, boshqa mikroblarga qarshi ta'sir etadigan moddalarga nisbatan taklif etgan. Antibiotiklar kasallantiruvchi (patogen) mikroblardagi

moddalar almashinuvini buzib, ularni nobud qiladi yoki o'sishini to'xtatadi.

Ular turli mikroblarga turlicha ta'sir etadi. Masalan, bir antibiotik ma'lum bir mikrobgga kuchli ta'sir etgani holda boshqasiga kuchsiz ta'sir qiladi yoki butunlay ta'sir qilmaydi. Antibiotiklarning ko'pchiligi faqat mikroblarni emas, balki odam, hayvon va o'simlik organizmi (to'qima va hujayralari)ni ham yemiradi. Shuning uchun tibbiyot amaliyotida u faqat zararli mikroblarni nobud qiladi, ammo odam, hayvon va o'simlik organizmini yemirmaydigan turlargina ishlatiladi. Antibiotiklar kelib chiqishi, kimyoviy tarkibi, antimikrob ta'sir mexanizmi va doirasi kabi xususiyatlariga ko'ra tasniflanadi.

Kimyoviy tarkibi bo'yicha antibiotiklar quyidagi guruhlariga bo'linadi:

a) betalaktamidlar, bularga penitsillin guruhi (ampitsillin, oksatsillin, metitsillin) va sefalospozin (sefazolin, sefalaridin va boshqalar);

b) tetratsiklin, oksitetrotsiklin, xlorotetratsiklin va hokazo;

d) aminoglikozidlar — streptomitsin;

e) levomitsetin;

f) rifamitsin;

g) polienli antibiotiklar — nistatin.

Antibiotiklarning antimikrob ta'siri ilgari ta'sir birligi (ruscha ED — единица действия) da o'lchanadi. Bu esa 1 ml preparat eritmasi yoki 1 mg kimyoviy toza moddaga to'g'ri kelar edi. Hozir antibiotiklar faolligi mikrogrammda o'lchanadi (3.1-jadval).

Bahs

Bahs — muammoni muhokama qilish jarayonidir. Uning usuli esa guruh bo'lib tatbiq qilishdir. Unda har bir ishtirokchi hamsuhbati yoki raqibining fikrini asrash, uni inkor etish orqali haqiqatni tiklashda o'z monopoliyasini o'rnatadi. Bahs-munozara borishining turli variantlari mavjud:

— evrestik yondashuvlar tomonlaridan biri muammoning yechimi bo'yicha o'zining yondashuvini qabul qilishga urunmasdan ishontirish, ichki tuyg'u, sog'lom aqldan foydalangan holda bahs ishtirokchilarini o'zining nuqtayi nazariga og'dirib oladi;

— mantiqiy yondashuvdagi bahsga o'ta mustahkam mantiqiy tahlil va dalil isbotlar xarakterli bo'lib, uning vositasida ishtirokchilar yakuniy xulosalarga keladilar;

— so'fiyona yondashuv — unda tomonlardan biri o'z raqibini donolik qilib mag'lub qilishi ham mumkin;

— avtoritar yondashuv — unda tomonlardan bir o'zining obro'sidan foydalanib, o'z nuqtayi nazarini o'tkazishi mumkin;

— tanqidiy yondashuv — bahs ishtirokchilaridan ba'zilari o'z raqibining faqat kamchiliklari, kuchsiz o'rni va mavqeyiga diqqatni jalb qiladi va aksincha raqibining fikridagi ijobiy unsirlarini ko'rishga intilmaydi va muammoning yechimi bo'yicha o'z takliflarini ham bera olmaydi;

— dogmatik yondashuv — unda tomonlardan biri bahsni haqiqatni o'z manfaati uchun o'zining shaxsiy maqsadlariga muvofiq keladigan tomonga boshlab ketadi;

— pragmatik yondashuv — ishtirok etuvchilardan biri va har bir tomon faqatgina haqiqatni o'rnatish uchungina bahs yuritmaydi, balki undan o'zlarining yashirin va bahs ishtirokchilariga ma'lum bo'lmagan amaliy manfaatlariga burish uchun foydalaniladi.

Bahsni o'tkazishda quyidagi qoidalarga ahamiyat berish lozim:

— opponentining o'z fikrini asoslovchi so'zini tinglab, kuzatib borish;

— opponentini so'zlashdan to'xtatib qo'yishga shoshilmasligi;

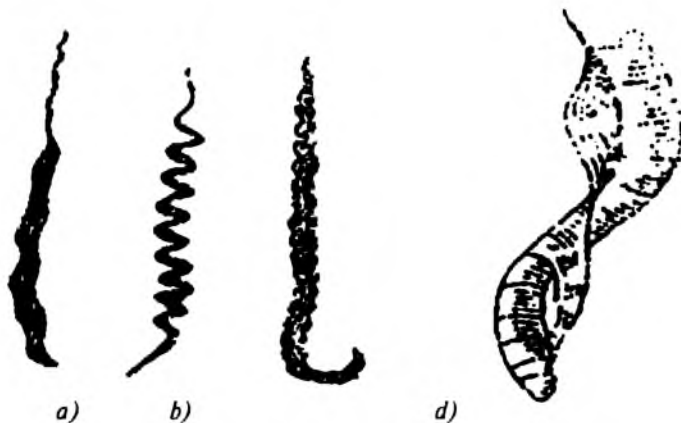
— mayda-chuyda detallarga e'tibor qaratmasligi, eng muhimini ko'rishga, tushinishga harakat qilishi;

— kuchsiz o'rinlar, dalil isbotlar, misollar topish va tahlil qilish;

— opponentini o'zidan kuchli deb hisoblamaslik;

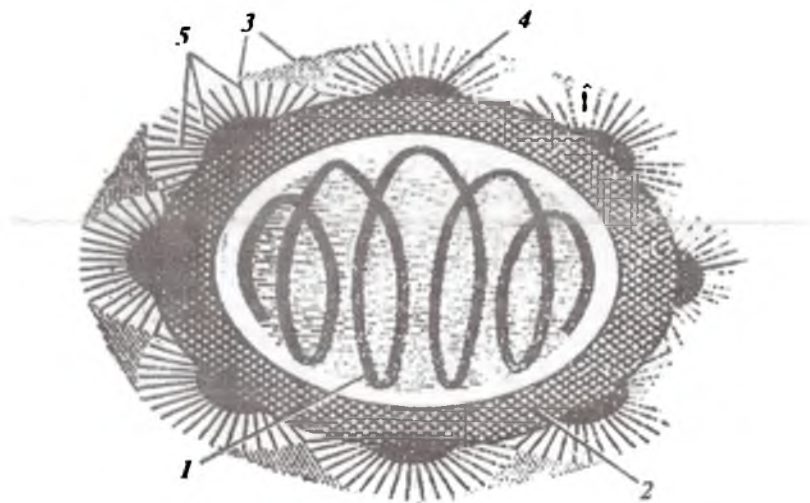
— o'ziga haddan tashqari bino qo'yish va ishonishga ruju bermaslik;

— qo'rqish raqib oldida mag'lubiyat ekanligini esda tutish.



3.1-rasm. Spiroxezlarning tuzilishi.

- a) burselliya (qaytalanadigan sil); b) so'zak (troponema);
 d) sariq kasalligi (leptospora)ni qo'zg'atuvchi.



3.2-rasm. Gripp virusining sxematik tuzilishi:

- 1-- ribonikleoprotein; 2--membranasimon qavat; 3--yog'simon qavat;
 4--gemaglutinin.

Abtibiotiklar guruhlari

a) penitsillin guruhiga kiradigan preparatlar.

1. Benzilpenitsillin natriyli tuzi.
2. Benzilpenitsillin kaliyli tuzi.
3. Benzilpenitsillin novakainli tuzi.
4. Bitsilin-1.
5. Bitsilin-3.
6. Bitsilin-5.
7. Fenoksimetilpenitsillin.
8. Metitsillin natriyli tuzi.
9. Oksatsillin natriyli tuzi.
10. Diklosatsillin natriyli tuzi.
11. Ampetsillin.
12. Ampetsillin trigidrat.
13. Ampetsillin natriyli tuzi.
14. Ampioks.
15. Korbenitsillin dinatriyli tuzi.
16. Mikrotsid.

b) sefalosporin guruhiga kiradigan antibiotiklar.

1. Sefaloridin.
2. Sefolixsin.
3. Sefozolin.

d) Tetratsiklin guruhiga kiradigan antibiotiklar.

1. Tetratsiklin.
2. Tetratsiklin gidrokslorid.
3. Oksitetratsiklin digidrat.
4. Oksitetratsiklin gidrokslorid.
5. Xlortetratsiklin gidrokslorid.
6. Morfotsiklin.
7. Metotsiklin gidrokslorid.
8. Doksotsiklin gidrokslorid.

e) Streptomitsin guruhiga kiradigan antibiotiklar.

1. Streptomitsin sulfat.
2. Streptosulmitsin sulfat.
3. Streptomitsin — xlorkalsiyli kompleksi.
4. Digidrostreptomitsin sulfat.
5. Digidrostreptomitsin pantotenat.

f) Aminoglikozidli — antibiotiklar.

1. Neomitsin sulfat.
2. Monomitsin.
3. Kanamitsin.
4. Gentamitsin sulfat.
5. Tobramitsin.
6. Sizomitsin sulfat.
7. Amikatsin.

g) Makrolidli — antibiotiklar.

1. Eritromitsin.
2. Eritromitsin fosfat.
3. Eritsiklin.
4. Oleandomitsin fosfat.
5. Olitetrin.

h) Levomitsetin guruhiga kiradigan preparatlar.

1. Levomitsetin.
2. Levomitsetin stearat.
3. Levomitsetin suksinat .
4. Legrazol.
5. Levovinizol.
6. Iruksol.
7. Sintomitsin.

i) Rifamitsinlar.

1. Rifamitsin SV.
2. Rifamitsin.

j) Har xil guruhli antiboitiklar.

1. Linkomitsin gidroklorid.
2. Ristomitsin sulfat.
3. Fuzidin natriy.
4. Polimiksin M sulfat
5. Polimiksin B sulfat.
6. Gramitsidin.
7. Geliomitsin surtmasi.

h) Griboklarga qarshi antibiotiklar.

1. Nistonin.
2. Levorin.
3. Levorin natriyli tuzi.
4. Amfoteritsin B.
5. Amfogyukamin.
6. Mikogeptin.

3.1-jadval

Antibiotiklar

Moddalarning nomi.	Kattalar va bolalar uchun miqdorlar, konsentratsiyalar, yuborish yo'llari	Chiqariladigan shakllar
Benzilpenitsillinning natriyli tuzi Benzylpenicillinum natrium (B)	DM:250000 — 500000TB — m/i: 1000000—5000000 Tb—v/i: (100 —200 ml glukoza eritmasida tomchilatib) zndolyumbal — 5000 — 10000 TB ingalatsiyaga 100000 — 300000 TB Bolalarga: 50000 — 200000 — 30000 TB/kg	Flakon — 250000, 500000, 1000000 TB
Benzilpenitsillinning kaliyli tuzi Benzylpenicillinm Kalium(B)	DM:250000 — 500000TB — mahalliy eritma hoidal ml da 10000—100000 TB	Flakon — 250000, 500000, 1000000 TB

Benzilpenitsillinning novokainli tuzi — Benzylpenicillinum novocainum (B)	DM: 300000TB—m/i: YuSM: 1200000 TB, m/i: Bolalarga:1 yoshgacha 50000—100000 TB/kg (sutkaga), 1 yoshdan katta — 50000 TB/kg	Flakon — 300000, 600000, 1200000 TB
Bitsillin — 1 Bicillinum — 1 (B)	DM: 300000— 600000 m/i: 1 haftadan marta yoki 1200000 TB 2 haftadal marta Bolalarga: 5000 —10000TB/kg 1 haftadal marta:	Flakon — 300000, 600000, 1200000, 2400000 TB
Bitsillin — 5 Bicillinum — 5 (B)	DM: 1500000 Tb—m/i: 4 haftadal marta Bolalarga: bog'cha yoshidagi bolaga 600 000 Tb 3 haftada 1 marta, 8 yoshdan katta1200000 TB 4 haftal marta	Flakon — 1500000 TB
Fenoksimetilpenitsillin Phenoxy methypenicillinum (B)	DM: 0,25—ichishga Bolalarga: 1 yoshgacha 25—30 mk/kg, 15—30 mg/kg (1—6 yoshgacha): 10—20 mg/kg (6—12yosh): 0,5—1 (12 yoshdan katta)	Tabletka — 0,1— 0,25: Draje — 0,1
Metitsillinning natriyli tuzi — Methacillinum natrium (B)	DM: 1,0—m/i: Bolalarga;100 —200 mg/kg (3 oylikgacha): 100 —150 mg/kg (3 oylikdan 12 yoshgacha) 12 yoshdan yuqoriga kattalarning miqdori 1 sutkaga	Flakon — 0,5 va l
Oksatsilinning natriyli tuzi — Oxacillinum natrium (B)	DM: 0,25—0,5—ishchiga, m/i venaga Bolalarga: 30—200 mg/kg	Tabletka— 0,25: 0,5 Kapsula— 0,25 Flakon — 0,25—0,5
Ampitsilin — Ampicillinum (B)	DM: 0,5—ichishga Bolalarga: 50—200 mg/kg	Tabletka kapsula— 0,25
Karbenitsillinning dinatriyli tuzi — Carbenicillinum dinatrium (B)	DM: 1—1,5m/i 4—5 — v/i (80— 100) ml 5% glukoza eritmasi Bolalarga: 50—400 mg/kg	Flakon — 1g
Natriy sefolotin — Cephalotinum natrium	DM: 0,5—1 — m/i v/i	Flakon — 0,5 : 1g

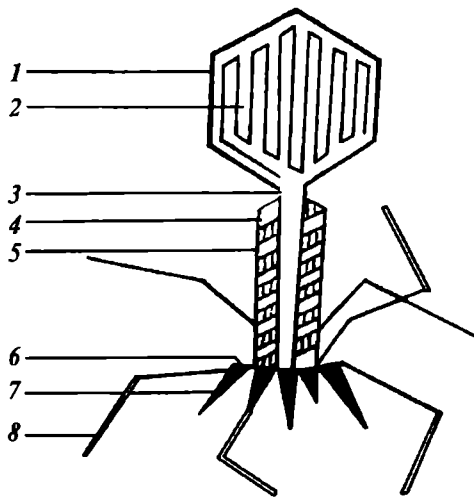
Sefoloridin — Cephaloridinum (B)	DM: 0,01—0,03 g/kg — m/i v/i YuMS: 6 g — m/i v/i Bolalarga: 30—50 mg/kg	Flakon — 0,25 — 0,5 : 1g
Sefaleksin — Cephalexinum (B)	DM: 0,25—0,5—ichishga Bolalarga: 25—50 mg/kg	Kapsula— 0.25
Eritromitsin — Eritromycinum (B)	DM: 0.1 — ichishga DK: sirtga 1% li malham YuM: 0.5 ichishga m/i YuMS: 2 g ichishga m/i Bolalarga: 25—30 mg/kg	Tabletka— 0,1—0,25 Kapsula — 0,1 — 0,2 Malham — 10:15
Olendomitsin fosfat — Oleandomycini phosphas (B)	DM: 0.25 — ishchiga YuM: 0.5 YuMS 2g Bolalarga: 0,02 g/kg (3 yoshgacha) 0,25 (3—6 yosh): 0,5—1 (6—14yosh), yoshdan katta 1—1,5	Flakon — 0,05: 0,05: 0.1 : 0.2 % qobiqli tabletka 0,125 (125000TB)
Tetratsiklin gidroxlorid — Tetracylini hydrochloridum (B)	DM: 0.2—0.25 DK: konyunktivaga 1% li malham YuM: 0,5 YuMS: 2g Bolalarga: 8 yoshdan keyin 20—25 mg	Qobiqli tabletka 0.05 : 0.1 : 0.25 Malham — 10g (1g — 10000TB)
Metatsiklin gidroxlorid — Metracyclini hydrochloridum (B)	DM: 0,3 — ichishga Bolalarga: 8—12 yoshgacha 7,5—10 mg/kg (2—4 marta) 12 yoshdan yuqoriga kattalarning miqdori	Kapsula — 0,15 — 0,3
Levomitsetin — Laevomyctinum (B)	DM: 0,25—0,5—ichishga, DK: sirtga—1 — 10% li liniment. konyunktivaga— 0,25 Bolalarga: 10—15 mg/kg (3 yoshgacha) 0,15—0,2 (3—8 yosh): 0,2—0,3 (8 yoshdan yuqoriga)	Tabletka— 0,25—0,5: 25% eritmal 10ml li flakonlarda
Sintomitsin — Syntomycinum (B)	DM:sirtga—1—10% li liniment	Ofitsinal liniment, 1% 5% 10%

Streptomitsin xlorkalsiyli — Streptomycini et calciichloridum (B)	DM: 0,5 — m/i: 0,075 — 0,15 — endolyumbal Bolalarga: 0,01—0,015 (3 yoshgacha) 0,015—0,025 (3—7 yosh) 0,03—0,05 (7—14 yosh)	Flakon—0,1; 0,5
Streptomitsin sulfat — Streptomycini sulfat (B)	DM: 0,5 m/i YuM: 1g —m/i YuMS: 2g m/i Bolalarga 3 oygacha 0,02 mk/kg 3—6 oy — 0,15 mg/kg: 6 oy — 2 yosh — 0.2%	Flakon — 0,25 : 0,5: 1g.
Neomitsin sulfat — Neomycini sulfat (B)	DM: 0,1 —0,2 — ichishga DK: sirtga—0,5 0,5 —2% — malham Bolalarga: 4 mg/kg	Tabletka— 0,1: 0,25 Flakon — 0,5 (50000TB)
Polimiksin sulfat — Polimyxini sulfat (B)	DM: 50000 TB — ichishga DK: sirtga malham : 1g — 20000 TB Bolalarga: 0,3 — 0,6 mg/kg 3—4 marta	Flakon — 50000, 1000 000TB Tabletka — 500000 Malham 30—10g
Linkomitsin gidroxlorid — Lincomycini hydrochloridum (B)	DM: 500 mg 1 sutkaga 3—4 marta — ichishga: 300—600 mg dan 1 oygacha 2—3 marta— m/i 600 mg 2 soat ichida sutkaga 3 marta—v/i Bolalarga: 30—60 mg — ichishga 10—20 mg 2—3 marta m/i: v/i	Kapsulalarda 0,25 g dan (1g —20000TB) 30% 1 ml li ampulalarda

Eslatma: DM — oʻrtacha davo miqdori;
DK — oʻrtacha davo konsentratsiyasi;
YuM — yuqori bir martalik miqdor;
YuMS — yuqori sutkalik miqdor;
v/i — vena ichiga;
m/i — mushak ichiga.

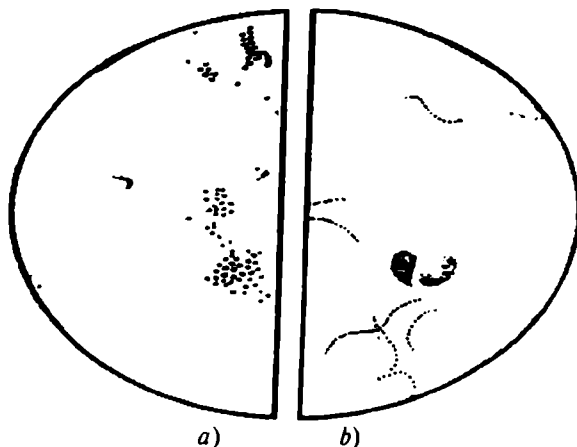
Patogen mikroorganizmlar	Kokklar		Bakteriyalat	Batsillalar	Rikket-siyalar	Yirik viruslar	Spiro-xetalar	Zam-bung'-lar		
	Stafilo-strepto-diplokklar	Gono-meningo--kokklar	Sil mikobakteriyalari	Ichak tif, paratif bakteriyalari	Lnaerob: qoqshol, gaz infeksiyalari	Taun, tulyaremiya, brutsellez, qo'zg'atuvchisi	Ichterlama, ku — isitmasi qo'zg'atuvchisi	Gripp, qizamiq, adenovirus va boshqa qo'zg'atuvchilar	Qaytarma tif, zaxm va boshqa qo'zg'atuvchisi	Kandida turi, dermatofit
Ximio-preparatlar										
Antibiotiklar										
Sulfanilamidlar										
Nitrofuranlar										

3.3-rasm. Kimyoterapevtik preparatlar guruhining mikroorganizmlarga nisbatan ta'sir doirasi.



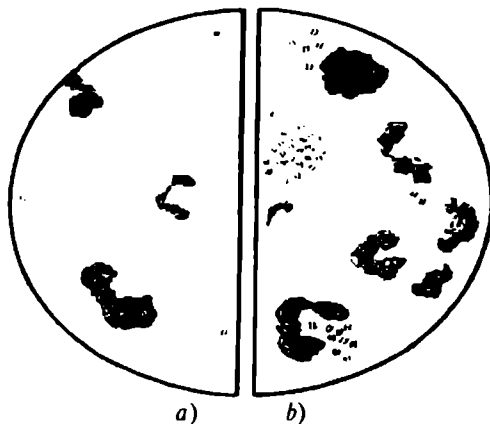
3.4-rasm. Bakteriofagning sxematik tuzilishi.

1— bakteriofagning bosh qismi; 2— nuklein kislota; 3— dum po'sti;
 4— nuklein kislotani harakatlantiruvchi nay; 5— nayni o'rab olgan po'stloq;
 6— nayning bazal plastinkasi; 7— tishsimon o'simtalar;
 8— ipsimon o'simtalar.



3.5-rasm.

a) yiringdagi stafilakokk va streptokokk; b) Gramm usulida bo'yash.



3.6-rasm. Orqamiya meningokokklar suyuqligi.
a) yiringdagi gonokokk b) ko'k metilli bo'yalgan.

Takrorlash uchun savollar

- 1. Antibiotiklar kimyosi, olinishi, tarixi haqida gapirib bering.*
- 2. Mikroorganizmlardan olinadigan antibiotiklar turlarini aytib bering.*
- 3. Antibiotiklar texnologiyasi haqida ma'lumot bering.*
- 4. Antibiotiklar olishda ishlatiladigan jihozlar, ularni ishlatilish prinsiplarini ayting.*
- 5. Biologik va farmakologik analiz jarayonlarini so'zlab bering.*
- 6. Antibiotiklarning samaradorligi va analoglari haqida ma'lumot bering.*

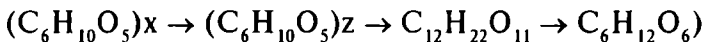
3.2. Uglevodlar

Uglevodlar — tuzilishi va kimyoviy xossalari jihatdan qandlar yoki qandlarga yaqin bo'lgan organik birikmalar sinfiga kiradi. Odam organizmida oqsillar va yog'lar bilan bir qator moddalar uglevodlar ham energiya almashinuvida muhim rol o'ynaydi. Uglevodlar o'simlik, hayvon va bakteriyalar organizmiga kiradi hamda tabiiy organik birikmalarning asosiy qismini tashkil etadi.

Barcha organik oziq moddalar o‘simliklarda fotosintez jarayonida CO₂ va suvdan vujudga keladigan uglevodlardan hosil bo‘ladi. Uglevodlar organizm hayot faoliyati uchun zarur bo‘lgan energiyaning ko‘p qismini yetkazib beradi. Agar inson organizmiga sutkalik yog‘ me‘yori 80—110 gr, oqsil 80—100 gr bo‘lsa, uglevodniki esa 4 martadan ko‘proq, ya‘ni 320—440 gr ga to‘g‘ri keladi. 1 gr uglevod 4,1 kkal energiya beradi. 1 gr oqsil 4,1 kkal, 1 gr yog‘ 9,3 kkal energiya beradi. Uglevodlar sinfi quyidagi guruhlarga bo‘linadi:

1) monosaxaridlar yoki oddiy qandlar, masalan, uzum—qandi, meva qandi-fruktoza.

2) oligosaxaridlar, bular tarkibida 2 dan 10 gacha monosaxarid qoldiqlari bo‘lib, o‘zaro alohida glukozid bog‘i bilan birikkan, masalan, shakar qandi—saxaroza, salat qandi—maltoza, sut qandi — laktoza va hokazo:



3) polisaxaridlar yoki yuqori uglevodlar, ular ko‘p sonli monosaxarid qoldiqlaridan tuzilgan bo‘ladi, masalan, kraxmal, selluloza va hokazo.

Glukoza — tabobatda eng ko‘p tarqalgan. U shirin mevalarda erkin holda bo‘ladi. Insonda u qonning majburiy komponentidir. Monosaxaridlardan yana biri mannoza va galaktozadir. Ular ham erkin holda uchraydi. Mannoza boshqa monosaxaridlar bilan birga uchraydi. Galaktoza glukoza bilan birgalikda laktoza tarkibiga kiradi. Ko‘pincha polisaxaridlar komponenti hisoblanadi.

Organizmida galaktoza almashinuvining buzilishi og‘ir irsiy kasallik — galaktozemiyaga sabab bo‘ladi. Go‘dak ona suti bilan oziqlanganda ko‘p miqdorda galaktoza oladi. Bola organizmida galaktozani singdirish qobiliyati buzilganda ozib ketish, jismoniy va aqliy rivojlanishidan orqada qolish, jigarning kattalashishi, jigar serrozi va katorakta kuzatiladi. Bu kasallik go‘dakni nobud qilishi mumkin.

O‘z vaqtida diagnoz qo‘yib ovqatlanishida laktoza va galaktozaga barham berilsa, bola normal o‘sa boshlaydi. Fruktoza — aslida,

ba'zi bir mevalarda erkin holda bo'ladi va glukoza bilan birgalikda saxarozani hosil qiladi. Maltoza — disaxarid, ikkita qoldiq glukozadan tarkib topgan bo'lib, kraxmalning qisman gidrolitik parchalanishidan yuzaga keladi. Laktoza — sutemizuvchilar sutida ko'p miqdorda bo'ladi. Ona sutida 5,5—8,4 % gacha, sigir sutida 4—5% laktoza bor. Saxaroza — glukoza va fruktoza qoldig'idan iborat.

Polisaxaridlar

Polisaxaridlarga selluloza, kraxmal va boshqalar kiradi. Selluloza o'simlik to'qimasining asosiy struktura komponenti hisoblanadi va asosan o'simlik hujayrasi devorida bo'ladi. G'o'za poyasining 90—99 %, yog'ochning 45% sellulozadan iborat. Selluloza odam ichagida yomon hazm bo'lishi tufayli uning pristaltikasini kuchaytiradi va normal ishlashiga yordam beradi.

Kraxmal o'simlikning asosiy zaxira oziq moddasi hisoblangan polisaxariddir (3.7-rasm). Kraxmal kartoshka va g'alla ekinlarida ko'p bo'ladi. Kraxmal amiloza va amilopektin deb ataluvchi ikki polisaxariddan tarkib topgan.

Glikogen ko'pincha odam uchun muhim zaxira polisaxarid hisoblanadi. Odamda glikogen asosan jigarda 20 % gacha va



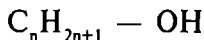
3.7-rasm. **Kraxmal.**

muskullarda 40 % gacha bo‘ladi. Yosh bolalar qonida normada 12—21 mg%, katta yoshlardagi kishilarda 8—12 mg% glikogen bo‘ladi. Polisaxaridlar almashinuvining buzilish kasalligi og‘ir kechadigan irsiy kasalliklardan bo‘lib, uni maxsus parhezlar bilan davolab bo‘lmaydi. Bunday kasalliklar ichida tug‘ma irsiy glikogen kasalligi muhim o‘rinni egallaydi. Bu kasallik jigar, yurak va skelet muskullarda, buyrak, taloq, o‘pka va boshqa organlarda odatdagidan ko‘ra ko‘proq yuzaga keladi.

Qonda glukoza miqdori kamayib, to‘qimalarda glikogen miqdori ko‘payib ketadi (3.8, 3.9- rasmlar). Glikogenoz kasalligida muskullar bo‘shashadi, bemor o‘shidan to‘xtaydi, semirish, jigar va buyrakning zararlanishi kuzatiladi. Organizmda uglevod almashinuvida qatnashuvchi bir qator fermentlarning yo‘qligi glikozidlarga sabab bo‘ladi. Monosaxaridlar deb ataluvchi bir qator geteropolisaxaridlar masalan, glaruon kislotasining odamdagi biriktiruvchi to‘qimalarning shakllanishi va normal ishlashida muhim ahamiyati bor.

Shunday qilib, polisaxaridlar yuqori uglevodlar bo‘lib, ularga kraxmal, glikogen, selluloza va boshqalar kiradi. Uglevodlardagi bir yoki bir necha vodorod atomlarini gidroksil guruhlariga almashtirib hosil qilingan birikmalar *spirtlar* deyiladi. Spirtlar molekulasidagi gidroksil guruhlarning soniga qarab bir atomli yoki ko‘p atomli bo‘lishi mumkin. Molekulasi tarkibida bitta gidroksil guruh bo‘ladigan spirtlar bir atomli spirtlar deyiladi. Odatda, molekulasidagi ikki va undan ortiq gidroksil guruhlari bo‘ladigan spirtlar ko‘p atomli spirtlar deyiladi.

To‘yingan uglevodorod molekulasidagi istalgan bir vodorod atomini gidroksil guruhiga almashtirib hosil qilingan birikmalar bir *atomli spirtlar* deyiladi. Bir atomli spirtlarning umumiy formulasi:

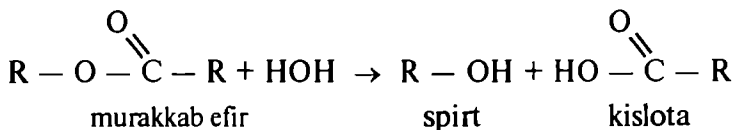


Spirtlar asosan 2-usulda:

Sintez va biokimyoviy usulda olinadi.

1. Sintez usuli bilan spirtlar olish.

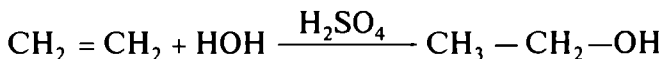
a) Murakkab efirlardan olish:



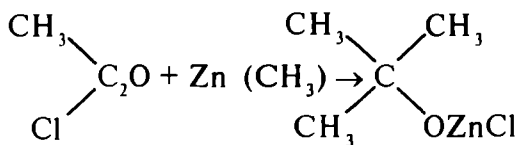
b) monogalogenli hosilalardan olish:



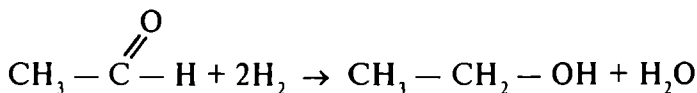
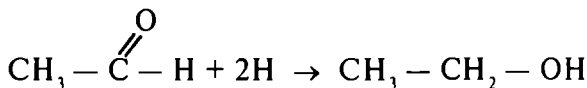
d) to'yinmagan uglevodorodlardan olish:



g) karbonil guruhli birikmalarga metall-organik birikmalar ta'sir ettirib olish:



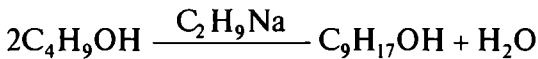
f) aldegid, keton, organik kislota va murakkab efirlarning qaytarilishi natijasida spirtlar olish:



g) aminlarga nitrat kislota ta'sir ettirib olish:



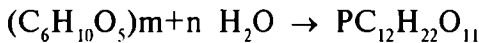
h) yuqori molekular spirtlar olish:



2. Biokimyoviy usul bilan spirtlar olish

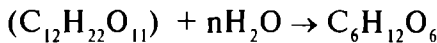
Shakar moddalarini achitqi fermentlar ta'sirida bijg'itib spirtlar olish usuli *biokimyoviy usul* deyiladi.

Bu usulning mohiyati shundan iboratki, kraxmalli moddalar masalan: bug'doy, jo'xori, kartoshkalar 140—150°C haroratda suv bug'i bilan ishlanadi va tarkibidagi kraxmal diastaza fermenti yordamida maltozaga aylantiriladi:



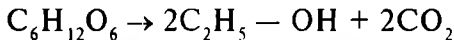
Maltoza

Kraxmalning diastaza fermenti yordamida maltozaga aylantirish jarayoni taxminan 60°C atrofida boradi. Maltoza esa 33°C da maltoza fermenti ishtirokida suvni biriktirib oladi va ikki molekula glukozaga aylanadi:

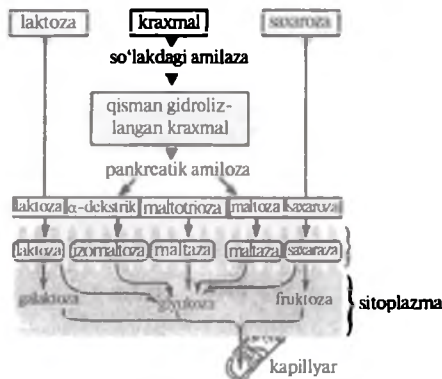


Glukoza

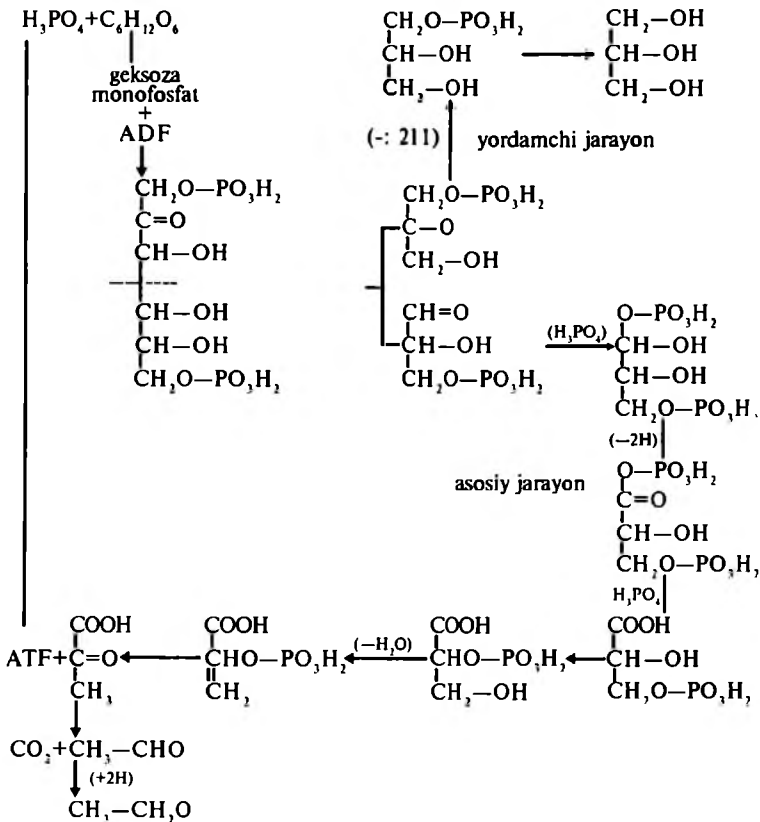
Glukoza o'z navbatida, achitqi fermentlari ta'sirida parchalanib, etil spirt hamda uglerod (II)-oksid hosil qiladi:



3.8-rasm. Uglevodning qondagi roli.



3.9-rasm. Uglevod sintezi.



3.10-rasm. Bijg'itish yo'li bilan etanol olish sxemasi.

Takrorlash uchun savollar

1. Uglevodlar tuzilishi, kimyoviy xossalari haqida ma'lumot bering.
2. Uglevodlar sinfiga kiruvchi guruhlar haqida gapirib bering.
3. Polisaxaridlarning organizmdagi roliga misollar keltiring.
4. Polisaxarid (kraxmal) dan spirt olish usullari haqida so'zlab bering.

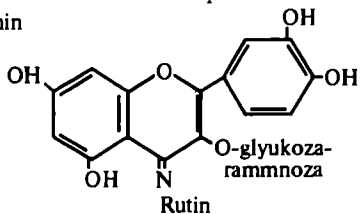
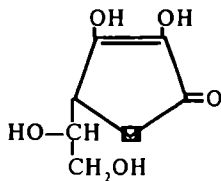
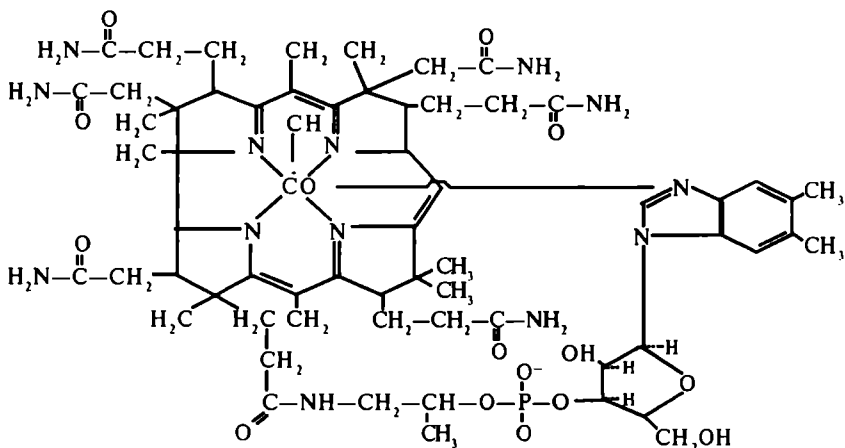
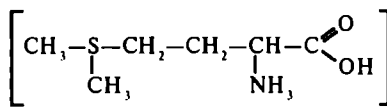
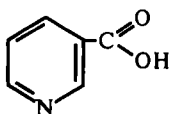
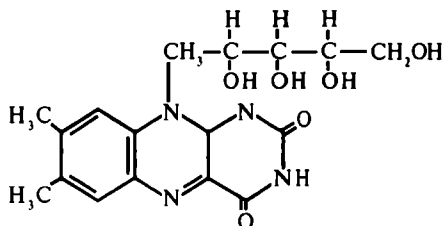
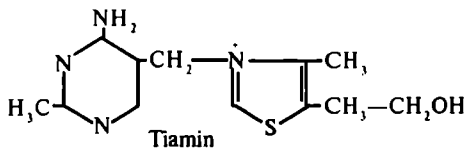
3.3. Vitaminnlar

1. Vitaminlar — past molekular organik moddalar guruhiga kirib, juda kam konsentratsiyada ham kuchli va turli biologik ta'sir qila olish xususiyatiga ega. Tabiatda vitaminlar manbasi o'simlik va mikroorganizmlar hisoblanadi. B_k menaxinonlar va B₁₂ kobalaminlar asosan mikroorganizmlardan sintezlanib olinadi. Ishlab chiqarishda vitaminlarning katta qismi kimyoviy sintez orqali olinishi tursa, ularni sanoatda mikrobiologik usul bilan olish ham katta amaliy o'rin tutadi (3.1-sxema).

Mikrobiologik yo'l bilan ergosterin va B₁₂ vitamin olinsa, vitamin C olishda soritni sorbozaga oksidlashda mikroorganizmlar ishlatiladi. Bundan tashqari, ishlab chiqarishda karotinoidlar va B₂ vitamin, vitamin konsentratlarini olishda qo'llaniladi. Dunyoda 40 dan ortiq vitaminlar ishlab chiqarish sanoatlari mavjud, bulardan 18 tasi AQSh da, Yaponiyada 8 ta va 14 ta G'arbiy Yevropada joylashgan.

2. Karotinoidlar — tabiat pegmenti sifatida keng tarqalgan guruhiga kiradi. Ular o'simlik, suv osti o'simliklari, fototrof bakteriyalar va turli xil xemotrof bakteriyalar hosil qiladi. Bundan tashqari, karotinoidlar ba'zi bir mog'or zamburug'i va drojjalarni sintez qiladi. Shuningdek, karotinoidlar ba'zi baliq, parranda organizmlarida qatnashadi, lekin o'zicha fermentlar paydo bo'lmaydi, balki ovqat bilan kirib, organizmni A vitamini bilan boyitish manbayi sifatida xizmat qiladi.

Karotinoidlar o'simlik va mikroorganizmlarda bo'sh formada bo'lib, glukozidlar va karotin — oqsil kompleksi hosil qilishi



3.1-xema. Suvda eriydigan vitaminlarning kimyoviy tuzilishi.

mumkin, lekin ko'p holda uzun zanjirli yog' kislotali efir ko'rinishida uchraydi. Fototrof mikroorganizmlarda karotinoidlar sintezi asosan yorug'lik oqimi, ba'zi organik birikmalar soniga (atsetat) va tarkibidagi kislorodga bog'liq. Xematrof mikroorganizmlarning fototrofdan farqi shundaki, karotinoidlar ikkilamchi metabolizm mahsuloti hisoblanadi. Yorug'lik karotinoidlarni hosil bo'lishida nafaqat fototrofdan balki xematrofdan ham pigmentlar tarkibiga ham ta'sir ko'rsatadi. Ba'zi mog'or zamburug'i va xematrof bakteriyasida karotinoidlar hosil bo'lishi yorug'likka bog'liq. Qorong'ida karotinoidlar faqat rangsiz sintezlanadi. Ko'p mikroorganizmlar karotinoidlarni hosil qilish uchun molekular kislorod kerak bo'ladi. U karotin sintezi hosil bo'lish uchun qatnashadi. Ko'p mikroorganizmlar karotinoidlar sintezi darajasida hosil bo'ladi. Karotinoidlar kimyoviy sintez yordamida va tabiat manbasi — o'simlik va mikroorganizmlar yo'li bilan ajratib olinadi. Kimyoviy yo'l bilan β -karotin, A vitamin va boshqa karotinoidlar olinadi. Kimyoviy yo'l bilan β -karotinoidlar olishning oddiy manbasi bo'lib, sabzi, qovoq, o't, na'matak, oblepixa va boshqa ko'katlar xizmat qiladi.

Shu maqsadda keng ko'lamda mog'or zamburug'i va drojjilar ishlatiladi. Karotinoidlar qishloq xo'jaligida, tibbiyotda va oziq-ovqat sanoatida keng ko'lamda qo'llaniladi. β -karotin oziq-ovqat sanoatida, tibbiyotda dori-darmon tayyorlashda va kosmetikada ishlatiladi. Oziq-ovqatda pigment moddasi va bo'yog' sifatida qandolat mahsulotlari tayyorlashda ishlatiladi. Tibbiyotda β -karotin teri rakining rivojlanishini davolashda qo'llaniladi. Qishloq xo'jaligida karotinoidlar don o'simliklarining o'sishini yaxshilashda ishlatiladi.

3. Alkaloidlar — alkaloidlar murakkab strukturaga ega bo'lgan, tarkibida azot saqlovchi moddalar guruhiga kiradi. Alkaloidlar o'simliklardan ajratib olinadi, alkaloidlar mikroorganizmlarini o'rganish endi boshlanmoqda. Alkaloidlar kuchli farmakologik ta'sirga ega. Ular to'qimalarni qisqartirish qobiliyatiga ega bo'lganligi sababli ginekologiyada qo'llaniladi. Bundan tashqari, alkaloidlar migren, qon bosim oshganda ishlatiladi.

Birinchi izlanuvchanlik ishlarida ovqat ratsioniga kiruvchi asosiy hayot uchun kerak bo'ladigan komponentlardan — uglevod, oqsil,

yog‘, mineral moddalar va suvdan tashqari 1880-y N.I.Lunin tomonidan boshqa moddalar o‘rganildi. Keyinchalik bu moddalar vitaminlar deb nomlandi (lotincha vita — hayot degan ma‘noni anglatadi), ya‘ni hayot aminlari deb nom oldi. 1956-yil Xalqaro kimyoviy nomenklatura bo‘yicha vitaminlar quyidagi guruhga bo‘linadi:

1. Suvda eriydigan vitaminlar.
2. Yog‘da eriydigan vitaminlar.
3. Vitaminsimon birikmalar.

Vitaminlarning organizmga ta‘siri quyidagicha:

Avitaminoz — organizmda 1,2 vitamin yo‘qligi.

Gipovitaminoz — vitamin yetishmovchiligi.

Gipervitaminoz — vitaminning organizmda ko‘payib ketishi.

1. Yog‘da eruvchi vitaminlar.

a) A vitamin — A₁ retinol. Vitamin A asosan tuxum, qaymoq, sut, saryog‘, mol, buyrak, jigarda va treska balig‘i jigarida mavjud. Kattalar uchun 1 sutkada vitamin A—1 mg tavsiya etiladi.

b) D vitamin — kalsiferol. D vitamin yetishmovchiligida raxit kasalligi kelib chiqadi. Raxitda bola rivojlanishi to‘xtaydi. Tish yorib chiqishi kechikadi, tishlarning o‘zi esa yemiriladi. Oshqozon ichak ishi buzilib, kamqonlikka olib keladi. D vitamin asosan baliq yog‘ida, treska balig‘i jigarida, ikrasida, tuxum sarig‘ida va yog‘da mavjud. 6 yoshgacha bo‘lgan bolalar uchun sutkalik vitamin D me‘yori 500 dan 1000 xalqaro birlikda. Kattalarga esa 100 xalqaro birlikda tavsiya etiladi.

d) E vitamin — tokoferol. E vitamin yetishmaganda erkaklarda urug‘ning harakati susayadi. Mushak to‘qimasi paralichi va anemiyaga olib keladi. E vitamin — paxta, jo‘xori, pista yog‘ida va bug‘doyda mavjud. E vitamin kattalar uchun sutkada 15 xalqaro birlikda tavsiya etiladi.

e) K vitamin — filloxinon. K vitamin yetishmasa jigar kasalligi asosan sariq kasalligi va ichak kasalligi kelib chiqadi. Asosan antibiotiklar ko‘p olganda ichak mikroflorasi o‘lganda K vitaminni organizmda so‘rilishi yomonlashadi. K vitamin — ko‘katlarda, ismoloq, karam va qovoqda mavjud (3.3-jadval).

2. Suvda eruvchi vitaminlar.

a) B₁ vitamin — tiamin. B₁ vitamin asosan o'simlik mahsulotlari, go'sht, baliq va sut mahsulotlari, dukkakli — loviya, no'xotda mavjud. B₁ vitamin yetishmasa, beri-beri (noto'g'ri yurish) kasalligi, ishtaxani buzilishi, quvvatsizlik, anemiya, ozish, asablarni buzilishi kuzatiladi. B₁ vitamining sutkalik normasi kattalar uchun 1,3—2,5 mg, bolalarga 1,3—1,7 mg.

b) B₂ vitamin — riboflavin. Inson riboflavinning 65—70 % ni non, sut va go'sht mahsulotlaridan, 30—35 % ni esa ho'l meva va sabzavotlardan oladi. B₂ vitamin yetishmasa og'iz bo'shlig'ining yallig'lanishi, ko'rish qobiliyati buzilishi va kamqonlik, yuz terisini shkastlanishiga olib keladi. Kattalar uchun sutkalik B₂ vitamin normasi 2 mg, bolalar uchun esa 1—2 mg tavsiya etiladi.

d) B₆ vitamin — piridoksin. B₆ vitamin asosan go'sht, baliq, mol yuragida va buyragida ko'p. Sutkalik normasi kattalar uchun 2 mg. B₆ vitamin yetishmasa teri yallig'lanishi, o'sishni sekinlashishi va hokazolarga olib keladi.

e) C vitamin — askorbin kislota. C vitamin yetishmasa quvvatsizlik, ishtahani kamayishi, bo'y o'smasligi, tish yuvganda milkni qonashi, infeksiyon kasalliklarga tez yo'liqishi va hokazo. C vitamin asosan ko'katlarda, barglar va sabzovotlarda bo'ladi. Sutkalik C vitamin normasi kattalar uchun 70—120 mg.

f) B₁₂ vitamin — kobalamin. B₁₂ mikroorganizmlardan sintezlanadi. B₁₂ asosan mol jigari, buyragida ko'p. Sutkalik B₁₂ normasi 2—2,5 mkg (3.4-jadval).

3. Vitaminsimon birikmalar.

a) U vitamin — metilmetionin sulfoniy xlorid. U vitamin asosan sabzavotlar sharbatida, karomda juda ko'p. U vitamin oshqozon ichak yo'llari yallig'lanishida yaxshi yordam beradi.

O'yinli texnologiyalar

«Delfi metodi»

Delfi metodi — tavsiya etilgan seriyadagi muqobillardan eng yaxshisini tanlab olishga yordam beradi. Guruh a'zolaridan har bir muqobilga muayyan izchillikda baho berish talab qilinadi.

Tadbirni o'tkazish tartibi quyidagicha. Masalan, statik metodlar orqali 5 ta kamchilik (defekt) sabablari aniqlangan. Qaysi biri muhim kamchilik?

Muhokama ishtirokchilari muammoni avvalo muhimlik darajasiga ko'ra saralab chiqadilar. O'zlari uchun muhim hisoblangan muqobilni birinchi o'ringa, ikkinchi darajalarini beshinchi o'ringa qo'yadilar. Shundan so'ng har bir muqobilga har bir ishtirokchi kamchiliklarning sabablariga to'xtalgan holda 10 ballik tizim asosida baho qo'yib chiqadi. Bunda eng yuqori ball sifatida 1 va eng past 10 ball etib belgilanadi.

Uchinchi bosqichda muqobillarning har biri o'zaro ko'paytiriladi va hosila raqam topiladi. Eng kam tezlikda va birinchi navbatda bartaraf qilinadigan sababni bildiradi. Hisoblashni osonlashtirish uchun maxsus jadval tuzilishi mumkin.

3.3-jadval

Vitaminlar tasnifi

Harfli belgisi	Kimyoviy nomi	Preparatlar	Kecha-kunduzlik zarur miqdori, mg
A	Yog'da eruvchilar: Retinol	Retinol, atsetat, baliq moyi	1,5—2 (5000—6500B)
D	Ergokalsiferol	Ergokalsiferol	0,0125 (500B)
K	Naftoxinon	Baliq moyi	15
E	Tokoferol	Tokoferol atsetat	aniqlanmagan
B ₁	Suvda eruvchilar: Tiamin	Tiamin bromid Tiamin xlorid	2
B ₂	Riboflavin	Riboflavin	1,5—2
B ₆	Piridoksin	Piridoksin gidroxlorid	2
B _c	Folat kislota	Folat kislota	2
B ₁₂ PP	Sianokobalamin Nikotin kislota amidin	Sianokobalamin Nikotin kislota nikotinamid	0,001—0,002 15—20
C	Askorbin kislota	Askorbin kislota	100—30
B ₁₅ P	Pangamat kislota Rutin	Kalsiy pangamat Rutin	100-200 300-500
«U»	Metilmetioninsulfoniy xlorid	Metilmetionin sulfoniy xlorid	

Vitaminlar nomi

Nomlanishi, sutkalik ehtiyoj	Biokimyoviy nomi	O'ziga xos ta'siri
	<i>Suvda eriydigan vitaminlar</i>	
Vitamin B ₁ — 2 mg	Tiamin	Nevritga qarshi (beri-beri kasalligidan saqlaydi)
Vitamin B ₂ — 1,5—2 mg	Riboflavin	Ariboflavinozning oldini oladi
Vitamin B ₃ — 10—12 mn	Nikotinat kislota	Pellagraqa qarshi
Vitamin B ₅ — 15—20 mg	Pantotenat	Dermotitga qarshi
Vitamin B ₆ — 2 mg	Piridoksin	Oqsil almashinuvini boshqaradi, dermatitga qarshi
Vitamin B ₉ —01,—0,2 mg	Foli kislota	Anemiyaga qarshi
Vitamin B ₁₂ — 0,001—0,002	Orat kislolaning kaliy tuzi	Nuklein kislota sintezida qatnashadi
Vitamin B ₁₅ — 0,001—0,002	Pangamat kislota	Kislorodning to'qimalarda o'zlashtirilishini yaxshilaydi
Vitamin H—2 mg	Li poy kislota	Li potrop ta'sir etadi
Vitamin U—2 mg	Metilmetionin sulfoniy xlorid	Yaraga qarishi
Vitamnn C —70-100 mg	Askorbinat kislota	Singanga qarshi
	<i>Yog'da eriydigan vitaminlar</i>	
Vitamin A — 1,5—2 mg	Retinol	Kseroftalmiyaga qarshi
Vitamin D — 0,0125 mg	Ergokalsiferol	Raxitga qarshi
Vitamin E — 20—30 mg	Tokoferol	Oksidlanishga qarshi
Vitamin K—15mg	Naftoxinon	Gemmoragiyaga qarshi

Takrorlash uchun savollar

1. Vitaminlar tarixi, olinishi va ishlatilishi haqida ma'lumot bering.
2. Karotinoidlar, ularni mikroorganizmlarda hosil bo'lish sharoitlari. Qishloq xo'jaligi va sanoatda olinishi va ishlatilishi haqida aytib bering.

3. Alkaloidlar, ularning tibbiyotda qo'llanilishini ayting.
4. Yog'da eruvchi vitaminlar haqida gapirib bering.
5. Suvda eruvchi vitaminlar va vitaminsimon birikmalar haqida so'zlab bering.
6. Vitamin xomashyolarini ketma-ketlikda keltiring.

3.4. Aminokislotalar

Aminokislotalar 2 asosiy guruhga bo'linadi:

- 1) proteinlilar (oqsil tarkibiga kiruvchi);
- 2) proteinemas (oqsil sintezida ishtirok etmaydigan).

Shu tariqa aminokislotalar organizmda oqsil sintezida qatnashadi. Organizmda aminokislotalarning 300 ga yaqin turi uchraydi, lekin ularning ichida asosiy bo'lgan 20 ta aminokislota bo'lishi lozim deb topilgan, bularsiz organizmda oqsil sintezi sodir bo'lmaydi. Bu 20 ta aminokislota organizmda eng zarur birikmalardir (3.5-jadval). Organizmda almashinadigan va almashilmaydigan aminokislotalar uchraydi. Bular 3.5-jadvalda keltirilgan.

3.5-jadval

Almashinadigan va almashinmaydigan aminokislotalar

Almashinadigan	Almashinmaydigan
1. Alanin	1. Valin
2. Arginin	2. Leysin
3. Gistidin	3. Izoleysin
4. Glitsin	4. Metionin
5. Triozin	5. Trionin
6. Glutomat	6. Fenilalanin
7. Aspartat	7. Lizin
8. Serin	8. Triptofan
9. Asparagin	
10. Glutamin	
11. Sistein	
12. Prolin	

Oxirgi yillarda tibbiyotda va xalq xo'jaligida turli xil aminokislotalardan keng ko'lamda foydalanilmoqda. Ba'zi oziq-ovqat va o'simlik don mahsulotlari o'z tarkibida kerak bo'lgan miqdorda almashmaydigan aminokislotalar, xususan lizin saqlamaydi. Bunday mahsulotga bug'doy, jo'xori, guruch va boshqalar kiradi. Sanoatda yem-xashak ishlab chiqarishda tarkibiga aminokislotalar kiritiladi. Bundan tashqari, oziq-ovqat sanoatida, oziq-ovqat mahsulotlarini qadoqlashda pylonka sifatida ishlatiladi. Yaponiyada aminokislotalar oziq-ovqat sanoati uchun 65%, chorvachilik uchun 18%, tibbiyot uchun 15 % va boshqalar uchun 2% ga to'g'ri keladi. Hozirgi 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 xomashyosidan oqsil gidrolizatlaridan ekstraksiya olish.

2. Kimyoviy sintez.

3. O'sayotgan hujayradan, immobillangan ferment yoki mikroorganizm hujayrasini qo'llab, mikrobiologik sintez orqali olish.

4. Mikroorganizmlardan ajratib olish.

Hozirgi vaqtda ko'p aminokislotalarni mikrobiologik sintez usuli bilan ajratib olish iqtisodiy foydali hisoblanadi. Aminokislotalarni mikrobiologik sintez yo'li bilan yuqori faol shtammlar, produtsentlar olishda genetik muhandisligi usuli asosiy masalalardan biri hisoblanadi (3.6-jadval). Xuddi shu usul bilan yuqori faol shtamm-produtsent L — treanin olingan. Aminokislotalarni mikrobiologik sintez orqali olishdan tashqari hayvon va o'simlik tarkibida bo'lgan oqsilni gidroliz yo'li bilan olish mumkin (3.11, 3.12, 3.13- rasmlar).

Aminokislotalarni mikrobiologik sintezi uchun produtsentlarni o'stirishda sirdan faol moddalar, biotin va ba'zi antibiotiklar sifatli muhit komponentlari sifatida keng ko'lamda ishlatiladi. Biosintez

jarayonida bir mikroorganizm kichik konsentratsiyali biotinda glutamin kislotani yuqori konsentratsiyada esa lizinni yig'ishi mumkin. Oxirgi yillarda immobillangan fermentlar ishtirokida aminokislotalar olish usullari izlanuvchilarning e'tiborini jalb etmoqda. Chunki bu usulda oxirgi mahsulot yuqori konsentratsiyasi va tozaligi bilan zararlanish xavfmi tug'dirmaydi.

Mikroorganizmlar fermentlarning asosiy manbasi hisoblanadi. Fermentlar gidroliz reaksiyasida qatnashib, kovalent bog' yo'li bilan ionalmashinuv polisaxarididan immobillanishi mumkin. Reaksiya katalizida aspartaza faolligi hisobiga asparagin kislotasini fermentativ yo'li bilan olish keng tarqalgan usul hisoblanadi. Bu usul — alanin sintezi uchun ham qo'llaniladi. Organizmda oqsillarning parchalanishi va hosil bo'lishi bir-biri bilan chambarchas bog'liq.

Tanada oqsillarning yangilanishi uchun oziqa oqsillarning parchalanishidan hosil bo'lgan aminokislotalar ularning umumiy manbayini hosil qiladi. Aminokislotalar miqdori taxminan 500 g ga to'g'ri keladi. Inson 20 ta aminokislotadan faqat 10 tasini sintez qilish qobiliyatiga ega. Qolgani almashilmaydigan aminokislotalar bo'lib, ovqatdan organizmga tushadi.

Inson almashinadigan aminokislota sintezi uchun azotning faqat ammoniy birikmasi kerak. Hayvon organizmiga nisbatan o'simliklarning aminokislotalarini sintez qilish qobiliyati shundaki, ularga azot sifatida ammiak, nitrat va nitritlar qo'llaniladi. Bunda o'simliklarda uglerod sifatida CO_2 xizmat qiladi.

Aminokislotalarning asosiy qismi xususiy oqsillar, purin, pirimidin asoslari va shu kabi birikmalar hosil bo'lishi uchun sarflanadi. Aminokislotalarning organizm uchun ahamiyati hammadan ilgari shu bilan belgilanadiki, ulardan oqsillar va peptidlar sintezi uchun foydalaniladi. Organizm erkin aminokislotalarining fondi taxminan 30 g ni tashkil etadi. Qondagi aminokislotalar miqdori 35—65 mgga 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 oqsil ham kun sayin sintezlanadi. Bularga aminokislotalarning birlamchi va asosiy manbayi 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. Hosil bo‘lgan aminokislotalar qonga so‘rilib, hujayralarga yetkaziladi va asosan oqsillar, peptidlar, tourin, aminlar va boshqa ko‘pgina birikmalar sintezi uchun ishlatiladi. Ozuqa oqsillar organizmga almashtirib bo‘lmaydigan aminokislotalarni (fenilalanin, gistidin, triptofan, valin, leysin, izoleysin, metionin, trionin, lizin va argenin) yetkazib beradi.

Yuqorida aytilgan aminokislotalarning birortasi yetishmaganida oqsillar sintezi buziladi. Oqsillarning ko‘pchiligi go’sht, baliq, tuxum, pishloq orqali organizmga tushadi. O‘simlik mahsulotlaridan loviya, no‘xat, mosh kabi dukkaklilar ham oqsillarga boy. Oqsillar almashinuvining ikkinchi bosqichi hujayra sitoplazmasida amalga oshiriladi. Bunda aminokislotalar parchalanib ulardan ammiak, CO_2 , H_2O , ATP , azotsiz uglevodli birikmalar va aminlar hosil bo‘ladi. Sutkalik azot tengligini saqlash uchun odam 30—50 g oqsil iste’mol qilishi kerak. Ammo bu miqdor inson sog‘lig‘i va ishlash qobiliyatini saqlash uchun yetarli emas. Bir sutkalik oqsil me’yori 100 g gacha bo‘lishi kerak.

«FSMU» texnologiyasi

Pedagogik texnologiya o‘zini oqlaydi!

F — fikringizni bayon eting

Albatta oqlaydi

S — fikringiz bayoniga biron sabab ko'rsating

Ish faoliyatidan, tajribadan kelib chiqib

M — ko'rsatilgan sababni tushuntiruvchi (isbotlovchi) misollar keltiring

Daralarimda ko'p marta sinab ko'rganman

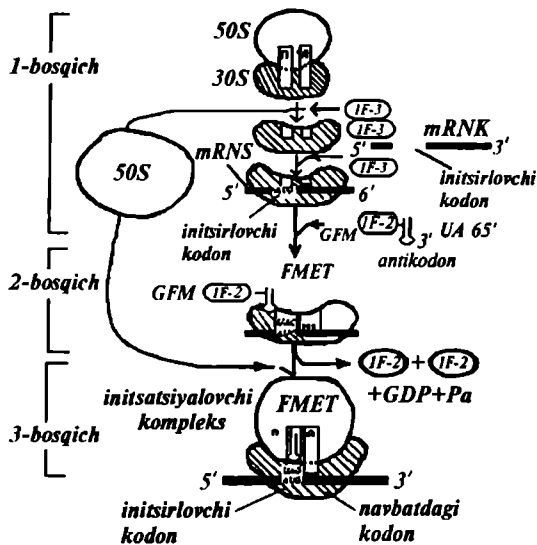
U — fikringizni umumlashtiring

Fikrimcha pedagogik texnologiya o'zini oqlaydi. Dars jarayonida o'zining ijobiy samarasini beradi. Har bir talabaning mustaqil fikrlashiga, mustaqil ishiga katta yordam beradi.

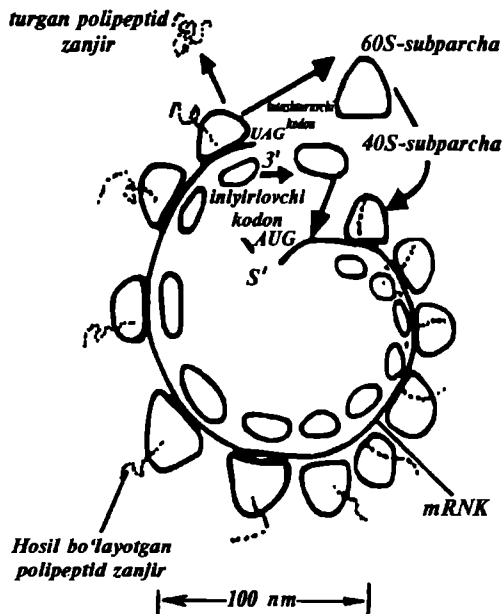
3.6-jadval

Genetik kod. Kodon o'rtasidagi asos.

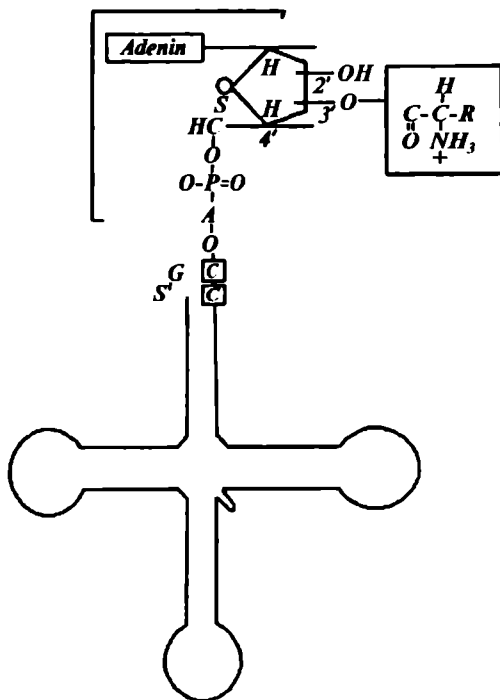
		U	S	A	G	
Kodonning birinchi nukleotidi	U	UUU } Feb	USU } Ser	UAU } Tir	UGU } Sis	U S A G
		UUS } Feb	USS } Ser	UAS } Tir	UGS } Sis	
		UUA } Ley	USA } Ser	UAA terminator	UGA terminator	
		UUG } Ley	USG } Ser	UAG terminator	UGG	
	S	SUU } Ley	SSU } Pro	SAU } Gis	SGU } Arg	U S A G
		SUS } Ley	SSS } Pro	SAS } Gis	SGA } Arg	
		SUA } Ley	SSA } Pro	SAA } Glu	SGA } Arg	
		SUG } Ley	SSG } Pro	SAG } Glu	SGG } Arg	
	A	AUU } Iley	ASU } Tre	AAU } Asp	AGU } Ser	U S A G
		AUS } Iley	ASS } Tre	AAS } Asp	AGS } Ser	
		AUA } Met	ASA } Tre	AAA } Liz	AGA } Arg	
		AUG } Met	ASG } Tre	AAG } Liz	AGG } Arg	
	G	GUU } Val	GSU } Ala	GAU } Asp	GGU } Gli	U S A G
		GUS } Val	GSS } Ala	GAS } Asp	GGS } Gli	
		GUA } Val	GSA } Ala	GAA } Glu	GGA } Gli	
		GUG } Val	GSG } Ala	GAG } Glu	GGG } Gli	



3.11-rasm. Oqsil sintezining initsatsiya davri.



3.12-rasm. Poliribosoma ishiniing sxematik tasviri.



3.13-rasm. Aminokislotalaning faollanishi.

Takrorlash uchun savollar

1. Aminokislotalarning oziq-ovqat sanoatida qo'llanilishi haqida ma'lumot bering.
2. Aminokislotalarni ajratib olishning asosiy usullarini so'zlab bering.
3. Aminokislotalarni mikrobiologik sintez orqali olish usullari qanday?
4. Immobillangan ferment ishtirokida aminokislotalar olish usullari qaysilar?
5. Aminokislotalarning inson organizmidagi roli haqida gapirib bering.

3.5. Lipidlar (yog‘, moy)

Lipidlar hayvon va o‘simlik to‘qimalari tarkibidagi organik birikmalar, asosan triglitseridlar, ya‘ni glitserinning murakkab efirlari bilan turli yog‘ kislotalaridan iborat. Yog‘ tarkibida triglitseridlardan tashqari biologik faol moddalar: fosfotidlar, stearinlar, vitaminlar bo‘ladi. Turli triglitseridlar aralashmasi neytral yog‘lardir.

Yog‘ va yog‘simon moddalar yig‘indisi, odatda, lipidlarni tashkil etadi. Odam va hayvonlarda yog‘ning ko‘p qismi teri osti kletchatkalar va charvi, ichak tutqich, qorin pardasi osti bo‘shlig‘idagi yog‘ to‘qimalarida, shuningdek muskul to‘qimasi, jigar va boshqa a‘zolarda bo‘ladi. O‘simliklarda yog‘ asosan, urug‘ida to‘planadi. Yog‘ organizm hayot faoliyatida juda muhim ahamiyatga ega, u uglevodlar bilan birga organizmda energiya manbayi hisoblanadi.

Jumladan yog‘ organizmdagi moddalar energiya almashinuvida qatnashadi. Tabiiy yog‘ tarkibida kimyoviy xossalarning bir-biridan farqlaydigan 60 dan ortiq yog‘ kislotalar bo‘ladi. Kimyoviy xossalarga ko‘ra yog‘ kislotalari to‘yingan va to‘yinmagan yog‘ kislotalariga qarab yog‘ni uch guruhga bo‘lish mumkin.

1. O‘simlik moylari, bular kungaboqar, soya, makkajo‘xori, zig‘ir, paxta moyi.
2. G‘oz va tovuq yog‘i.
3. Qo‘y va mol yog‘i, sariyog‘ va boshqa sut yog‘lari.

Bundan tashqari, yog‘ning biologik qiymati tarkibida yog‘simon moddalar — fosfotidlar, sterinlar va vitaminlarni borligiga bog‘liq. Yog‘ning kalloriyaligi juda yuqori, u oqsil va uglevodlarga nisbatan ikki barobar ko‘proq issiqlik beradi. O‘rta yoshdagi kishilarning yog‘ga nisbatan sutkalik ehtiyoji me‘yori 80—100 g, ya‘ni 70% hayvon yog‘i, 30% esa o‘simlik moyi bo‘lgani ma‘qul, 1 g yog‘ 9,3 kkal energiya beradi. Sariyog‘ tarkibida A, D₂, E vitaminlar, fosfatidlar va almashtirib bo‘lmaydigan yog‘ kislotalari ko‘p 95% yaxshi hazm bo‘ladi.

O'ta to'yinmagan yog' kislotalari tarkibida ikkita, uchta va undan ortiq qo'sh bog'i bo'lgan yog' kislotalarining biologik ahamiyati ayniqsa katta. Bular linol, linolen va araxid yog' kislotalaridir. O'ta to'yinmagan yog' kislotalari jigar, miya, yurak va jinsiy bezlarida ko'proq. Tarkibida araxid kislotaning ko'pligi bilan bog'liq moyi boshqa yog'lardan farq qiladi. O'ta to'yinmagan yog' kislotalari xolesterinni organizmda oson eruvchi birikmaga aylantirib yuborish xususiyatiga ega.

Bu xususiyati ateroskleroz kasalligining oldini olishda muhim ahamiyatga ega. Yog' almashuvi me'da-ichak yo'lida bo'ladigan parchalanishdan boshlanadi. Yog' avval emulsiyalanadi, yog' zarralari suv fazasida mayda tomchilarga bo'linadi. O't, kislota va uning tuzlari yog'ni parchalashda katta rol o'ynaydi. Ingichka ichak shilliq pardalarida yog'ning yog' kislotalari va glitserindan uzluksiz sintezlanish sodir bo'ladi. Kolit, dizenteriya va ingichka ichakning boshqa kasalliklarida yog' va unda eriydigan vitaminlarning so'rilishi buziladi.

Me'da osti bezi kasallanganda yog' hazm bo'lmaydi. Yog' almashinuvi uglevodlar almashinuvi bilan chambarchas bog'liq. Odam tanasi tarkibida normal 15% yog' bo'ladi, lekin ba'zida 50% gacha bo'ladi. Bunda yog' bosish kasalligi ko'p uchraydi. Lipidlarning almashinuvida qatnashuvchi fermentlar faolligining buzilishini o'rganish yog' almashinuvi bilan bog'liq bo'lgan kasalliklarni davolashning yangicha ilmiy tadbirlarini ishlab chiqarishga imkon beradi. Lipidlar asosan efirda, atsetonda, xloroformda va benzol erituvchilarida yaxshi erish xususiyatiga ega:

— yog' kislotalari, tuzilishi jihatidan eng sodda lipidlardir. Ular organizmda asosan boshqa lipidlar parchalanishi, yoki sintezida hosil bo'ladigan oraliq mahsulotlardir;

— yog'lar asosan rezerv energetik material vazifasini bajaradi. Ovqat lipidlari (taxminan 99 %) yog'lardan iboratdir;

— fosfolipidlar bilan glikolipidlar, ya'ni murakkab lipidlar — hujayra membranalarining eng muhim tarkibiy qismlaridir;

— steroidlar — bularning hammadan ko'p tarqalgan vakili xolesterindir. U hujayra membranalari tarkibiga struktura elementi bo'lib kiradi, shuningdek bir qancha steroidlar — o't kislotalari, steroid gormonlari, D₃ vitamin o'tmishdoshi bo'lib xizmat qiladi.

Yog' bosishi, o't-tosh kasalligi, ateroskleroz singari bir qancha patologik holatlar lipidlar almashinuvining izdan chiqishiga bog'liqdir. Lipidlarning termoizolatsiya xususiyati, ya'ni organizmni issiq saqlashi asosan dengiz va boshqa hayvonlarning himoya funksiyasini bajaradi. Ularning ustki yog' qatlami turli xil shkastlanishidan va terini yog'lab turish xususiyatiga ega. Odam lipidlarida turli tuman yog' kislotalari bo'ladi: bularga oleinat kislota 55 %, palmitinat kislota 20 % , linolat kislota 10 % va boshqalar kiradi. Organizm yog' kislotalarining manbai bo'lib, ovqat lipidlari, ya'ni yog'lar va uglevodlardan sintezlanadigan yog' kislotalari xizmat qiladi. Yog' kislotalari asosan 3 yo'nalishda sarflanadi:

1. Rezerv yog'lar tarkibiga qo'shiladi.
2. Murakkab lipidlar, ya'ni fosfolipidlar tarkibiga qo'shiladi.
3. Uglrod dioksidi va suvgacha oksidlanib, energiyasidan ATF sintezi uchun foydalaniladi.

Qonda yog' to'qimasi triasilglitserinlari gidrolizida hosil bo'ladigan yog' kislotalari (albuminlar bilan birikkan holda) aylanib yuradi. Yog'lar inson organizmining asosiy oziq moddalarning bir guruhidir. Yog'larga bo'lgan sutkalik ehtiyoji 80—100 g ni tashkil etadi va energiyaga bo'lgan organizm ehtiyojining 50 % gacha bo'lgan qismini ta'minlab beradi. O'n ikki barmoq ichakka yog'larni hazm qilish uchun zarur bo'lgan o't va me'da osti bezi shirasi tushib turadi.

Me'da osti bezi shirasida triatsil glitserinlardagi murakkab efir bog'ini gidrolizlaydigan lipaza bo'ladi. Yog' tarkibida yog' kislotalar, jumladan glikoxolat va tauroxolat kislotalar bo'ladi. Yog'larning emulsiyalanishi va fazalari bo'linib turadigan yuzani kengaytiradi. Lipaza mitsellalar yuzasiga adsorbsiyalanadi, yog' ham shu yerda gidrolizga uchraydi. Lipaza ta'sirida yog' kislotalar triasilglitserindan birma-bir avval 2-uglerodli atomlaridan, keyin 3-uglerodli atomidan ajralib chiqa boshlaydi.

Yog' kislotalari diatsilglitserinlar va monoatsilglitserinlar ham emulsiyalovchi ta'sirga ega. Hazm davomida hosil bo'lgan mahsulotlarning hammasi hujayralarga so'riladi. So'rilish ham o't kislotalari ishtirokida boradi. O't kislotalari yog' kislotalari bilan ichak shilliq pardasi hujayralariga o'tadigan mitsellalarni hosil qiladi. Ichak shilliq pardasi hujayralarida o't kislotalari qonga, qon bilan esa jigarga o'tadi va o't hosil bo'lishida yana ishtirok etadi.

O't hosil bo'lishi yoki o't ajralib chiqishi buzilgan mahallarda, ya'ni o't yo'lida o't toshi yoki o'sma bilan tiqilib qolganligi tufayli yog'larning hazm bo'lishi va gidroliz mahsulotlarning so'rilishi yomonlashadi va yog'larning anchagina qismi axlat bilan birga chiqib turadi. Bunda yog'da eriydigan vitaminlar so'rilmay gipovitaminozga olib keladi. Ovqat bilan birga kiradigan uglevodlarning bir qismi jigar va muskullardagi glikogen zaxiralarini asliga keltirish uchun keragidan ortiqcha bo'lsa, organizmda yog'larga aylanadi.

Yog'lar yog' to'qimasining ixtisoslashgan alohida hujayralarida, ya'ni lipositlarda to'planib boradi. Yog' hujayrasi hajmining ko'p qismini yupqa sitoplazma qatlami bilan o'ralib turadigan yog' tomchisi tashkil etadi. Ovqat bilan kiradigan va jigarda sintezlanadigan yog'larning ko'p qismi yog' to'qimasida to'planib borish bosqichidan o'tadi. O'rta vazndagi odamda yog'lar tana massasining taxminan 15 % ni tashkil etadi.

Ochlik vaqtida bu zaxira 5—7 hafta davomida sarflanadi. Organizmda yog' bosishining sababi iste'mol qilinadigan ovqat miqdori bilan energiya sarflarining bir-biriga to'g'ri kelmay qolishidir. Organizmda barcha steroidlarning asosiy qismi xolesterin ulushiga to'g'ri keladi. Odam to'qimalarida 140 g atrofida xolesterin bor. Xolesterinning ko'p qismi, taxminan 80 % jigarda sintezlanadi.

Odam organizmida bir kecha-kunduzda sintezlanadigan xolesterinning umumiy miqdori 1 g ga boradi. Biokimyoviy jihatdan olganda aterosklerozning asosiy ifodasi arteriyalar devorlarida xolesterin to'planib, o'tirib qolishidir. Aterosklerozning eng xavfli va ko'p uchrab turadigan asorati yurak ishemiya kasalligi, miokard infarkti, insult va boshqalar. Ularning asoratlari, o'lim sabablari orasida dastlabki o'rinlarning birini egallaydi.

«Bumerang» texnologiyasi

Mazkur texnologiya bir mashg'ulot davomida o'quv materialini chuqur va yaxlit holatda o'rganish, ijodiy tushunib yetish, erkin egallashga yo'naltirilgan. U turli mazmun va xarakterga (muammoli, munozarali, turli mazmunli) ega bo'lgan mavzularni o'rganishga yaroqli bo'lib, o'z ichiga og'zaki va yozma ish shakllarni qamrab oladi hamda bir mashg'ulot davomida har bir ishtirokchining turli topshiriqlarini bajarilishi, navbat bilan o'quvchi va o'qituvchi rolida chiqishi mumkin.

BUMERANG texnologiyasi tanqidiy fikrlash, mantiqni shakllantirishga imkoniyat yaratadi; xotirani, g'oyalarni, fikrlarni, dalillarni yozma va og'zaki shakllarda bayon qilishda ko'nikmalarni rivojlantiradi. Ta'lim bilan bir qatorda mazkur metod tarbiyaviy xarakterdagi qator vazifalarni amalga oshirish imkonini beradi.

Jamoa bilan ishlash mahorati; muomila, xushfe'llik, ko'nikuvchanlik, o'zga fikrga hurmat, faollik, rahbarlik sifatlarini shakllantirish, ishga ijodiy yondoshish, o'z faoliyatining samaralik bo'lishiga qiziqish, o'zini xolis baholash.

Asosiy tushunchalar quyidagilar:

Ochiq savollar — bu savollar muomala so'zlashuvini davom ettirishga imkon beradi. Ularga qisqa, bir xil javob berish mumkin emas.

Yopiq savollar — bu savollar oldindan «ha» yoki «yo'q» tipidagi to'g'ri, ochiq javoblarni berishini ko'zda tutadi.

Ko'ndalang so'roq — bir-biriga guruhlar beriluvchi qisqa savollar qatori bo'lib, bu o'ziga xos axborotlar izlash hamda dalillarni, opponentlar pozitsiyasini aniqlash va muayyan qarorlar qabul qilish uchun ajoyib imkoniyatdir.

Ko'ndalang so'roq paytida munozaraga kirishish mumkin emas. Bu vaqtda faqat savollar beriladi, munozaraga kirishilmaydi.

Takrorlash uchun savollar

1. *Lipidlar haqida ma'lumot bering.*
2. *Lipidlardan dori vositalarini ishlab chiqarishni tushuntirib bering.*
3. *Xomashyolardan lipidlarni olish usullarini aytib bering.*
4. *Fosfolipidlar, lipidlar, lipozalmi farqlanishini tushuntiradi.*
5. *To'yingan va to'yinmagan kislotalar haqida ma'lumot bering.*
6. *Lipidlarning organizmdagi rolini gapirib bering.*

3.6. Oqsillar

Oqsillar tirik organizm hujayralarida sintezlanadigan biologik polimerlardir. Oqsil tirik organizmning hayotiy mahsuloti bo'lib, uning yashashi, rivojlanishi, yetilishi va o'ziga o'xshash nasl hosil qilishda imkon yaratadi (3.7-, 3.8- jadval). Oqsilning 1 sutkalik normasi 80—100 g, 1 g oqsil 4,1 kkal energiya beradi. Oqsillar (tuxum, sut, pishloq va boshqalar) xomashyolarida mavjud. Barcha oqsil molekullari uglerod, vodorod, azot, kislorod va oz miqdorda oltingugurtdan tashkil topgan oqsil molekullari zanjiridagi bo'g'inlar aminokislotalardan iborat.

Ovqatlanishda oqsilni yetishmaganligi inson salomatligiga ta'sir ko'rsatib, jismoniy va aqliy ish qobiliyatini pasaytiradi. Yosh bolalarda esa jismoniy rivojlanishini susaytiradi, ba'zan aqliy zaiflikka olib keladi. Oqsil tarkibidagi aminokislotalarni balanslashda butun dunyo fag'liqni saqlash tashkilotlari oqsil aminokislotalari tarkibi etaloni sifatida parranda tuxumi yoki ona sutini qabul qilishni tavsiya etadi. Ularda aminokislotalar tarkibi juda yaqin va inson uchun zarur hisoblanadi. Oqsilning organizm hayot-faoliyatidagi ahamiyati nihoyatda xilma-xil, oqsil elastik qon tomirlar devori tarkibiga kiradi.

Teri, pay, tog'ay, suyak tarkibida poliogen oqsil bo'ladi. Peratin soch, tirnoq, pat, shoxsimon tizimlarning asosiy tarkibiy qismi hisoblanadi. Garmoniya oqsili organizmning barcha hayotiy

jarayonlarning o'sish va ko'payishini bajarib turadi. Muskullarda qisqartiradigan oqsil meozin hamda aksin borligi tufayli ular qisqaradi va yoriladi. Ayni shu oqsil tufayli barcha hayvonlar ko'rish qobiliyatiga ega bo'ladi. Ba'zi hayvonlar (ilon, hasharot va boshqalardan tashqari) hamda o'simliklarning kuchli zaharli moddalari, shuningdek bakteriyalar taksini ham oqsildir.

Shuning uchun ular tuxum oqida va o'simliklar urug'ida to'planadi. Ba'zi oqsil zaxira oziq moddalar hisoblanadi. Fermentlar oqsilning muhit va turli guruhini tashkil etadi. Organizmdagi barcha kimyoviy jarayonlar fermentlar ishtirokida o'tadi. Masalan, ovqat hazm bo'lish, kislorodni o'zlashtirishi, moddalarning o'zaro bir-biriga aylanishi, almashinuv mahsulotning hosil bo'lish va organizmdan chiqarilib yuborilishi, energiya to'planishi, qon ivishi va boshqalar. Fermentlar ishtirokisiz amalga oshmaydi. Ba'zi oqsil guruhlari tashuvchilik funksiyasini bajaradi. Masalan, eritrositlardagi gemoglobin kislorodni o'pkadan organizmning turli to'qimalariga elitadi va to'qimalarda hosil bo'lgan karbonat angidridni o'pkaga olib keladi, nafas chiqarganda uning o'pkadan tashqariga chiqib ketishiga imkon yaratadi.

Oqsil organizmni himoya qilish vazifasini ham o'taydi. Qonga kasallik paydo qiluvchi bakteriyalar yoki ularning organizm hayot-faoliyati uchun xavf tug'diradigan mahsulotlar tushganda organizmda antitelolar-immunoglobulin oqsili ishlab chiqariladi. Ular organizm uchun yot bo'lgan kasallik paydo qiluvchi mikroorganizmlar hayot-faoliyati mahsulotlarini neytrallashda ishtirok etadi. Oqsilning organizmni himoyalash vazifasiga qonning ivishini ham misol qilib keltirishimiz mumkin.

Qon plazmasida fibrinogen oqsil eriydi. U rangsiz va ko'rinmaydi, lekin qon tomirning shkastlangan joyida fibrinogen tez polimerlanib, oq fibrin ipiga aylanadi va cho'kmaga tushib, jarohatlangan joyni paxta yanlig' to'sib qo'yadi. Suvda erimaydigan, kimyoviy jihatdan inert oqsildan tortib, suvda eriydigan, biologik jihatdan faol, barcha oqsil peptid bog'i bilan bog'langan ayni bir xil aminokislotalardan tashkil topgan.

Tabiatda 20 xilga yaqin aminokislotalar mavjud, oqsil shu aminokislotalardan, ya'ni oqsilga mos bo'lgan aminokislotalardan tuzilgan. Aminokislotalar tuzilishi bir xilda yoki bir-biriga yaqin bo'lgan, lekin aminokislota qoldiqlari turlicha ketma-ketlikda joylashgan ikkita oqsilning xossasi kimyoviy jihatdangina emas, balki biologik jihatdan ham deyarli turlicha bo'ladi. Oqsil molekulasini aminokislota zanjiridagi bittagina aminokislota qoldig'i o'zining almashtirilishi ham ayni oqsil xossasining anchagina o'zgarishiga sabab bo'ladi.

Aksari oqsil tarkibiga kiradigan aminokislota qoldiqlarining soni 100 dan kam emas. Ular oqsil tarkibida qat'iy tartibda birin-ketin joylashib, oqsil molekulasining polipeptid zanjirining, ya'ni barqaror birlamchi strukturasi tashkil qiladi. Juda ko'p aminokislotalardan tuzilgan uzun polipeptid zanjirining turli qismlari o'zaro bog'lanishi tufayli oqsil molekulasining yuksak tashkiliy shakllari ikkilamchi, uchlamchi va to'rtlamchi strukturalari hosil bo'ladi.

Tirik organizmda oqsil paydo bo'lishi nuklein kislotalari va ko'p sonli maxsus fermentlar ishtirokida o'tadigan murakkab jarayondir. Odam organizmining oqsilga yolchimasligiga quyidagi omillar sabab bo'lishi mumkin:

1. Oqsilning organizmga oziq-ovqatlar bilan yetarli miqdorda kirmasligi.

2. Oziqli oqsilning chala hazm bo'lish va yaxshi so'rilmasligi (kuchli ich ketish, dizenteriya, ovqat hazm qilish bezlari funksiyasining buzilishi).

3. Oqsilning organizmda juda kuchli almashinishi, fiziologik holatlarda (homiladorlik), kuyganda, suyak singanda, jarrohlik operatsiyalarda, infeksiyon kasallarda va boshqa sodir bo'ladigan stress holatlarida unga bo'lgan ehtiyojning yuqoriligi.

4. Turli kasalliklarda, masalan nevroz, qon yo'qotish.

5. To'qimalarda, qon zardobida oqsil sintezining buzilishi.

6. Bir qator kasalliklarda (gastrit, yarali kolit) oqsilning ichakdan o'tib yo'qolishi.

Gipofizda ishlanib chiqadigan o'sish gormoni ta'sirida oqsilning hosil bo'lish va sintezlanishi tezlashadi, bu oqsil miqdorining ko'payishiga va organizmning o'sishiga imkon yaratadi. Ovqat bilan me'da-ichak yo'llariga kirgan oqsil ovqat hazm qilish shiralaridagi fermentlar ta'sirida parchalanadi.

Oziq-ovqat oqsili aminokislotagacha parchalanib, ichak orqali qonga o'tadi. Shunday qilib, oziq-ovqatdagi oqsil o'ziga xos ko'rinishni yo'qotadi, undan hosil bo'lgan aminokislotalardan organizm o'ziga mos-strukturali, fermentli oqsilni vujudga keltiradi. Ba'zi oqsil masalan, gliadinning me'da-ichak yo'lida chala parchalanishi ancha og'ir kasallarga sabab bo'lishi mumkin. Organizmga singimagan oqsil va polipeptidlar ichakda so'rilib, qonga o'tadi va organizmga allergen singari ta'sir etadi. Shuningdek, organizmga ko'proq oqsil kirganida allergik holatni yuzaga keltiradi.

3.7-jadval

Inson organizmida oqsil miqdori

Yosh	Ideal tana massasi uchun oqsil miqdori g/kg
0,5	2,1
0,5—1	1,9
1—3	1,7
4—6	1,4
7—10	1,2
11—14	0,95
15—18	0,82
19 yosh va undan kattalar	0,75
Homilador ayollar	1,3
Emizuvchi ayollar	1,1

Mahsulotlarning kimyoviy tarkibi

Mahsulot	Massasi, g	Tarkibi, g			Kaloriyasi, kkal
		oqsil	yogʻ	uglevod	
Qora non	200	9,4	1,4	99,6	428,0
Kartofel	200	4,0	0,2	39,4	166,0
Yorma	40	5,2	2,4	26,2	142,0
Goʻsht	100	20,2	7,0	—	144,0
Baliq	80	14,0	0,4	—	60,0
Tuxum, 1 dona	50	6,3	5,7	0,3	78,5
Tvorog	100	16,7	9,0	1,3	156,0
Sut	300	8,4	9,6	14,1	174,0
Kefir	200	5,6	6,4	8,2	118,0
Saryogʻ					
Yogʻ	5	—	4,1	—	37,4
Oʻsimlik yogʻi	20	—	19,8	—	179,8
Hoʻl meva	300	1,2	—	33,9	138,0
Quruq meva	20	0,4	—	13,2	57,0
Sabzavotlar	300	5,0	—	19,7	96,5
Jami:		96,4	66,0	255,9	19758,2

«Bumerang» texnologiyasi

Mazkur texnologiya bir mashgʻulot davomida oʻquv materialini chuqur va yaxlit holatda oʻrganish, ijodiy tushunib yetish, erkin egallashga yoʻnaltirilgan. U turli mazmun va xarakterga (muammoli, munozarali, turli mazmunli) ega boʻlgan mavzularni oʻrganishga yaroqli boʻlib, oʻz ichiga ogʻzaki va yozma ish shakllarni qamrab oladi hamda bir mashgʻulot davomida har bir ishtirokchining turli topshiriqlarini bajarilishi, navbat bilan oʻquvchi va oʻqituvchi rovida chiqishi mumkin. BUMERANG texnologiyasi tanqidiy fikrlash, mantiqni shakllantirishga imkoniyat yaratadi; xotirani, gʻoyalarni, fikrlarni, dalillarni yozma va ogʻzaki shakllarda bayon qilishda koʻnikmalarni rivojlantiradi. Taʼlim bilan bir qatorda mazkur metod tarbiyaviy xarakterdagi qator vazifalarni amalga oshirish imkonini beradi.

Jamoa bilan ishlash mahorati; muammolik, xushfe'llik, ko'nikovchanlik, o'zga fikrga hurmat, faollik, rahbarlik sifatlarini shakllantirish, ishga ijodiy yondoshish, o'z faoliyatining samaralik bo'lishiga qiziqish, o'zini xolis baholash.

Asosiy tushunchalar quyidagilar:

Ochiq savollar — bu savollar muomala, so'zlashuvini davom ettirishga imkon beradi. Ularga qisqa. Bir xil javob berish mumkin emas.

Yopiq savollar — bu savollar oldindan «ha» yoki «yo'q» tipidagi to'g'ri, ochiq, javoblarni berishini ko'zda tutadi.

Ko'ndalang so'roq — bir-biriga guruhlar beriluvchi qisqa savollar qatori bo'lib, bu o'ziga xos axborotlar izlash hamda dalillarni, opponentlar pozitsiyasini aniqlash va muayyan qarorlar qabul qilish uchun ajoyib imkoniyatdir.

Ko'ndalang so'roq paytida munozaraga kirishish mumkin emas. Bu vaqtda faqat savollar beriladi, munozaraga kirishilmaydi.

Takrorlash uchun savollar

- 1. Oqsilning organizmdagi roli haqida ma'lumot bering.*
- 2. Oqsilning organizmni himoya qilish xususiyati haqida gapirib bering.*
- 3. Odam organizmida oqsil yetishmovchiligida sodir bo'ladigan omillar haqida so'zlab bering.*

3.7. Fermentlar va ularni ajratib olish usullari

Hozirgi davrda fermentlar biologik katalizatorlar sifatida keng ko'lamda ishlatiladi. Fermentlar manbasi hayvonlar, o'simliklar va mikroorganizmlar hisoblanadi. Hozirgi vaqtda ikki mingdan ortiq fermentlar soni aniqlangan ko'p mikroorganizmlar fermentlar hosil qiladi, asosan mikroorganizmlarni o'stirish vaqtida ko'p miqdorda fermentlar ajratib olinadi. Bu fermentlar asosan oqsil, kraxmal, selluloza, yog' va boshqa suvda erimaydigan moddalarni parchalovchi gidrolizga taalluqlidir.

O'simlik va hayvon to'qimalaridan ko'ra o'stirilgan mikroorganizmlar qafasida fermentlar preparatlarini ajratib olish oddiy va oson hisoblanadi. Ba'zi fermentlar faqat mikroorganizmlarda topilgan. Bunday fermentlarga: tannoza, ratsemaza, keratinaza, keratinlar kiradi. Keratinlar soch, pay, shoxlar tarkibiga kiradi. Insoniyat o'zining faoliyati davrida mikroorganizmlarning fermentativ faolligini ko'p davrlardan beri ishlatib kelmoqda.

Mog'or zamburug'ini o'stirib undan kraxmal mahsulotlarini shakarlanishi va spirt olishda necha ming yil oldin Xitoyda, Koreyada va Yaponiyada qo'llab kelinmoqda. Fermentlarni sanoatda ishlab chiqarish sobiq ittifoq, Yaponiya, AQSH, Angliya, Fransiya, Gollandiya, Daniya, Shvetsariya, Chexoslovakiya, Vengriya, Polsha va boshqa mamlakatlarda yo'lga qo'yilgan.

Oxirgi vaqtlarda fermentlarni mikroorganizmlardan olishda asosiy mog'or zamburug'i bo'lsa, hozirda fermentlar va ba'zi bakteriyalar keng ko'lamda qo'llanilmoqda. Masalan, ferment α - amiloza, selluloza, pektinoza, lipoza va hokazo. Qabul qilingan klassifikatsiya sistemaga asosan fermentlar 6 sinfga bo'linadi.

1. Oksidoreduktazalar.
2. Transferazalar.
3. Hidrolazalar.
4. Liiazalar.
5. Izomerazalar.
6. Ligazalar.

Glikozidazalar

Glikozidazalarga gidroliz katalizatorida glikozidlarni birlashtiruvchi ko'p sonli mikrob fermentlari kiradi. Ular ko'p vaqtdan beri o'rganilmoqda va qo'llanilmoqda. Bu guruhga kraxmalni gidrolizlovchi amilolitik fermentlar shu jumladan α - va β -amilazalar va glukoamilazalar kiradi. Bu gidrolazalar kelib chiqishiga (hayvon, o'simlik, mog'or zamburug'i, bakteriya) qarab, tuzilishi, mo-

lekular massasi, issiqlikka chidamligiga, pH \ boshqa o'ziga xosligi bilan farqlanadi.

Ko'pgina mikroorganizmlar α -amilazani hosil qiladi. Ichki amilaza va amilopektin α - 1,4 glukozid bog'ini gidrolizlab maltoza, dekstrin va kam miqdorda glukozani hosil qiladi. Mikroorganizmlarda β -amilaza sintezi kam miqdorda kuzatilmoqda. Dekstrinaza — dekstrinadagi 1,6 — glukozid bog'iga ta'sir ko'rsatadi. Laktaza yoki β -galaktozidaza laktozani glukozaga va galaktozaga aylantiradi. Ferment produtsenti *E.coli* (*Escherichia coli*) invertaza saxarozani glukozaga va fruktozaga parchalaydi. T. Esherixiya tomonidan 1885-yil tayog'chasimon mikrobyo'g'on ichakda topilgan. Shuningdek, qushlar, baliq, suv osti va quruqlik hayvonlari ichaklarida mavjud.

Proteinazalar

Proteinazalar yoki proteazalar oqsilning peptid bog'larini di va polipeptid erkin aminokislotalarigacha parchalanishini tezlashtiradi. Bunday fermentlar juda ko'p. Ularning ba'zilari kristall holatda olingan.

Lipazalar

Lipid almashinuvida qatnashuvchi fermentlar lipazalardir. Lipaza produtsentiga ko'pgina mog'or zamburug'i, ba'zi droja va bakteriyalar xizmat qiladi. Lipazalar triatsilglitserollarning gidrolizini tezlashtirib, glitserin va yog'li kislota hosil qiladi. Sanoat jarayonida mikroorganizm — produtsentlarni saqlash sharoitlarini to'g'ri yo'lga qo'yish asosiy masala hisoblanadi. Ishlab chiqarishda yuqori biokimyoviy faolligini ta'minlovchi shtammlarni saqlashning bir necha usullari mavjud.

Sanoatda gidroliz olishda, asosan, turli chiqindilar ishlatiladi. Chunonchi, pektoditik fermentlar ishlab chiqarishda tarkibida pektin bo'lgan xomashyo qo'llaniladi. Masalan, sellulolitik uchun somon va tarkibida boshqa sellulozasi bor bo'lgan xomashyolar ishlatiladi. Ba'zi mikrobyo'g'on ekzafermentlar (pektinaza, selluloza va

boshqalar) olishda sutli sivorotka — pishloq, suzma kelajakda arzon mahsulot xomashyosi hisoblanadi. Sutli sivorotkani ozuqa muhit sifatida ishlatish, qator ekzofermentlarni beto'xtov olishga olib keladi.

Ferment produtsentlarini sanoatda o'stirish uchun muhit tayyorlashda boshqa mikroorganizmlarda biomassasi gidroliz yoki ekstrakt tayyorlash uchun ishlatilishi mumkin. Bunday pektinaza produtsenti — mog'or zamburug'i biomassasi ekstraktini muhit sifatida ishlatish usuli ishlab chiqarilgan. Mikroorganizmlar fermentlarini tozalash va ajratib olish usullari turli xil bo'lib, ular ferment qafasi yoki o'stirish muhiti va shuningdek ularni to'g'ri ishlatish maqsadi bilan aniqlanadi.

Tozalanmagan ferment preparatlari quritish va maydalash yoki suyuq holda o'stirilgan produtsentni changlatib quritish usullari bilan olinadi. Quritilgan preparatlar kukun holigacha maydalanib, shu ko'rinishda ishlatiladi. Shu usul bilan amilazalar, proteazalar, sellulozalar qishloq xo'jaligi va oziq-ovqat sanoati uchun olinadi. Ishlab chiqarishda ferment preparatlari vakuumda turgani bilan yoki muzlatilgan holdan so'ng quritiladi. Preparat qurigandan so'ng uning chidamliligini oshirish uchun kraxmal va dekstrillar bilan aralashtirish mumkin. Tozalangan fermentlar immobilizatsiyadan so'ng stabilanadi.

Fermentlar mikroorganizmlarni turli xil xalq xo'jaligida ishlatish kelajakda zarur hisoblanadi. Hozirgi vaqtda mikroorganizmlardan olingan ferment preparatlari sanoatda, qishloq xo'jaligida va tibbiyotda keng ko'lamda ishlatilmoqda. Oziq-ovqat sanoatida amilaza «Sumalak» va pivo ishlab chiqarishda ishlatiladi (3.2-sxema). Non mahsulotlari ishlab chiqarishda amilazalar xamirmi yetilish jarayonini tezlashtirib, nonning sifatini yaxshilaydi. Qandolat mahsulotlarini ishlab chiqarishda invertaza (saxaroza) drojjilari ishlatilib, saxarozani glukoza va fruktozaga aylantiradi. Teri sanoatida mikrobl proteinazalar terini yumshatishda ishlatiladi. Qishloq xo'jaligida esa fermentlar ikki yo'nalishda qo'llaniladi:

1. Hayvon ratsionida ishlatiladi.

2. Ferment bilan yem-xashakka ishlov berilib, uning hazm darajasini oshiradi.

Tibbiyotda mikroblil fermentlar terapevtik qo'llanma bo'lib, klinik analizlar o'tkazilishida ishlatiladi. Shamollash jarayoni va kuyganni davolashda proteaz preparatlari qo'llanilib, shikastlangan hujayra va to'qimalarga, shuningdek yarani tezda bitib ketishiga yordam berish xususiyatiga ega.

Inson organizmida ba'zi fermentlar va kompleks ferment preparatlar ishlatiladi. Masalan, oshqozon osti bezi funksiyasi buzilganda, kompleks, ya'ni o'z ichiga olgan: proteaza, amilaza, lipaza preparati iste'mol qilinadi. Laktaza va glukoamilalazalarni sintez qilish qobiliyati yo'qolganda ham mikroorganizmlardan olingan fermentlar ishlatiladi. Ovqat hazm qilish jarayoni buzilganda ba'zi vaqtlarda kompleks fermentlar (α -amilaza, selluloza, lipaza) bunda organizmni allergiya reaksiyasini tekshirish zarur.

Trening «Muloqot» (6 ta) bosqich

Ushbu trening o'quvchi-talabalarda dars jarayonida mustaqil fikrlashga, o'z fikrlarini erkin holda bayon eta olishga hamda ularda bahslashish madaniyatini tarbiyalashga qaratilgan bo'lib, odatda, bunday mashg'ulot tinglovchilarni kichik guruhlariga bo'lgan holda o'tkaziladi.

Maqsad

Tanlangan mavzu, muammo asosida tinglovchilarning fikrlarini hamda ushbu mavzuga bo'lgan munosabatlarini aniqlash, mustaqil holda umumiy bir fikrga kelishlariga va to'g'ri xulosa chiqarishlariga yordam berish, erkin holda bahslashishlariga sharoit yaratish.

O'tkazilish tartibi

Murabbiy mashg'ulotni boshlashdan avval tinglovchilarni muloqot, bahs-munozarani o'tkazishga qo'yilgan talablar, qoidalar

bilan tanishtiradi, so'ngra ushbu trening bochqichma-bosqich o'tkazilishini tushuntiradi.

1-bosqich

Murabbiy mashg'ulotni o'tkaziladigan muloqotning mavzusini aniqlashdan boshlaydi, masalan, «Siz qaysi madaniyat tarafdorisiz: Sharq yoki Yevropa». Shu mavzuni o'rta tashlab tinglovchilardan Sharq madaniyati va Yevropa madaniyati tarafdorlarini aniqlab oladi. Ularni shu tartibda guruhlariga bo'ladi.

2-bosqich

Har bir guruhdagi tinglovchilar o'z mavzulari asosida kerakli materiallar: dalillar, misollar, aniq fikrlar, o'z fikrlarini tasdiqlovchi ko'rgazmali materiallar, imkoni bo'lsa videofilm, maqolalar, mutafakkir va olimlarning so'zlari va boshqalarni tayyorlaydilar.

3-bosqich

Guruhlar himoyaga tayyor bo'lgan, murabbiy guruhlarining biriga himoya uchun so'z beradi. Guruh vakili guruh nomidan so'zga chiqib ularga berilgan mavzuni tayyorlangan materiallar, dalillar asosida himoya qilishga kirishadi.

4-bosqich

Mashg'ulotning 3-bosqichidagi kabi bu bosqichda ham murabbiy navbatdagi guruh vakiliga himoya uchun so'z beradi. Ikkinchi guruh ham birinchi guruh kabi o'z mavzusi bo'yicha himoya qiladi. Himoya tugagach, murabbiy mashg'ulotning keyingi bosqichiga o'tadi. Bu bosqichda asosan ikki guruh erkin va mustaqil faoliyat ko'rsatishlari kerak bo'ladi.

5-bosqich

Guruhlar bir-birlariga savol berishni boshlaydilar. Guruhlar tomonidan beriladigan savollar ular himoyasi vaqtida aytilgan dalillar, misollar fikrlarni yanada oydinlashtirish maqsadida, o'z guruhlarining fikrlarini yanada ta'kidlab, isbotlab, qolganlarni ham shu fikrga qo'shilishlariga da'vat qilish uchun berilishi mumkin. Murabbiy bunday holatga sharoit, imkoniyat yaratadi, ya'ni u bahs-munozarani samimiylik bilan boshqaradi.

6-bosqich

Murabbiy har ikki tomonning bir-birlariga savollari, aytadigan fikrlari, ma'qullaydigan so'zlari tugagach, har ikki guruh tomonidan aytilgan fikrlarni umumlashtiradi va o'zining bu masala haqidagi fikr va mulohazasini bayon etadi va guruh tinglovchilari tomonidan tushgan savollarga kerakli javobni berishga harakat qiladi. Mashg'ulot oxirida murabbiy har ikkala guruhning mashg'ulot jarayonidagi faoliyatlarini tahlil etib, ularga minnatdorchiilik bildiradi va mashg'ulotni yakunlaydi.

3.9-jadval

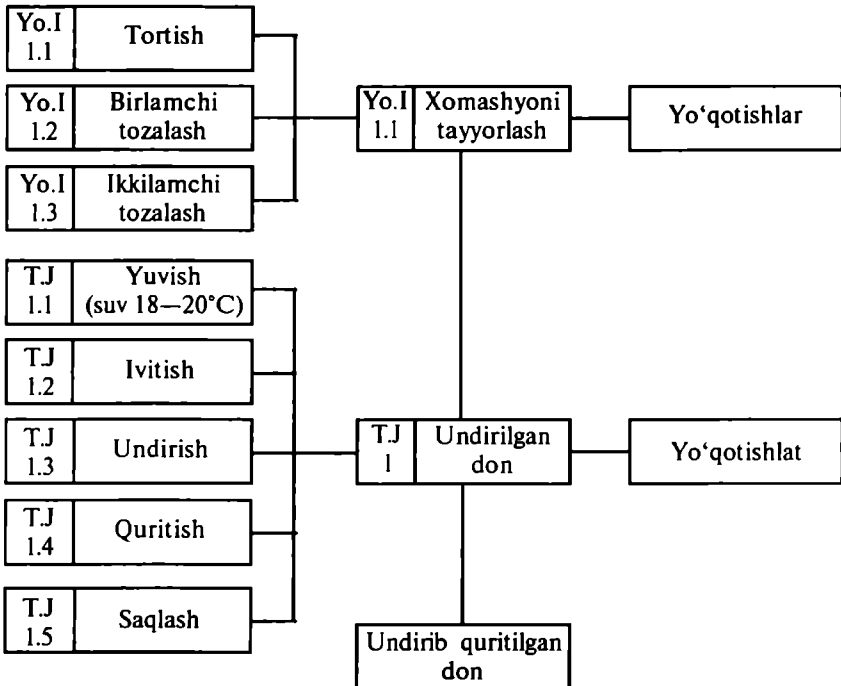
Bug'doy donining kimyoviy tarkibi

Aminokislotalar	100 gr Xomashyoda	Vitaminlar,	100 gr Xomashyoda	Lipid, yog'lar	100 gr Xomashyoda
Suv, %	14,0	β — karotin, mg	0,014	Yog'lar yig'indisi	2,11
Oqsil, %	11,2	Vitamin E, mg	6,02	Triglisiridlar	1,14
Nisbiy koeffitsiyenti	5,7	Vitamin B ₆ , mg	0,50	Fosfolipidlar	0,46
Almashinmaydigan aminokislotalar	3257	Biotin, mkg	8,80	β — sitosterin	0,08
Shulardan		Niatsin, mg	5,04	Yog' kislotalar (yig'indisi)	1,56
Valin	486	Pantoten kislotasi, mg	1,10	To'yingan Shulardan:	0,29
		Riboflavin, mg	0,17		
		Tiamin, mg.	0,41		
Izomeysin	411	Floasin, mg	35,0	C _{14:0} (miristinli)	sl
Leysin	780	Xolin, mg	90,0	C _{16:0} (palmitinli)	0,26
Lizin	360			C _{18:0} (stearinli)	0,02
Metionin	180			C _{20:0} (araxinli)	

Treonin	390			Birlamchi strukturali to'yinmagan	0,28
Triptofan	150			C _{14:1} (miristolenli)	sl
Fenilalanin Almashinadigan aminokislotalar shulardan	500 7452			C16:1 (palmitinli) C18:1 (alenli) C20:1 (gadoleinli)	0,02 0,25 sl
Alanin	383			Ko'plamchi strukturali to'yinmagan	
Arginin	494			Shulardan:	
Asparagin kislota	557			C _{18:2} (linolli)	0,92
Gistidin	244			C _{18:3} (linolenli)	0,07
Glitsin	470				
Glutamin kislota	3106				
Prlin	1068				
Serin	530				
Tirozin	370				
Sistin	230				
Umumiy aminokislotalar yig'indisi	10709				
Laminlanuvchi aminokislotalar skor, %	Liz-58 Tre-87				

Uglevodlar, mg	100 gr xomashyoda	Mineral moddalar,	100 gr xomashyoda		
Monosaxa- ridlar		Kul, %	1,7		
Arabinoza	—	Makroele- mentlar mg			
Galaktoza	0,02	Kaliy	323		
Glyukoza	0,06	Kalsiy	50		
Ksiloza	sl	Kremniy	43		
Fruktoza	0,04	Magniy	111		
Di-tri-Tetra- saxaridlar		Natriy	8		
Laktoza	0,05	Oltingugurt	93		
Maltoza	0,05	Fosfor	340		
Rafinoza	0,22	Xlor	27		
Saxaroza	0,95	Mikroele- mentlar mkg			
Stakioza	0,26	Alyuminiy	1450		
Polisaxaridlar		Bor	180		
Gemmitsel- lyuloza	7,3	Vanadiy	172		
Kletchatka	2,4	Temir	5140		
Kraxmal	54,0	Yod	5,2		
Pektin	0,5	Kobalt	4,4		
		Marganets	3740		
		Mis	410		
		Molibden	21,5		
		Nikel	33,3		
		Qalay	33,4		

		Selen	28,1		
		Kumush	—		
		Stontsiy	232		
		Titan	42,5		
		Ftro	—		
		Xrom	—		
		Rux	2610		
		Sirkoniy	—		



3.2-sxema. Donni undirish sxemasi.

Takrorlash uchun savollar

- 1. Fermentlarni xomashyolardan ajratib olish usullarini aytib bering.*
- 2. Shtammlar — produtsentlar va ularni o‘stirish jarayonlarini tushuntiring.*
- 3. Fermentlarni ajratib olish usullari haqida ma‘lumot bering.*
- 4. Fermentlar — mikroorganizmlarni ishlab chiqarishda qo‘llanilishini aytib bering.*

3.8. Vaksina ishlab chiqarish

Vaksinani umumiy nomlanishi deb, preparatlarni birlashtirib, inson va hayvonlarda faol immunitetni hosil qilish qobiliyatiga ega bo‘lishiga aytiladi. Vaksinalar nafaqat patogen mikroorganizmlardan olinadi, balki ularni hayot faoliyatidagi mahsulotlar ham ishlatiladi. Vaksina mikroorganizmlarni himoya qiluvchini mustahkamlab, kasal qo‘zg‘atuvchilardan, zaharlanishining oldini olishdagi himoyachi sifatida qo‘llaniladi. Shuning uchun vaksina profilaktika sifatida va davolash maqsadida kiritiladi. Hozirgi vaqtda vaksinani 4 ta asosiy guruhga bo‘lish mumkin:

1. Kasallikni qo‘zg‘atuvchi tirik vaksinalar (3.2-sxema).
2. Kasallikni qo‘zg‘atuvchi o‘lik vaksinalar (3.3-sxema).
3. Kimyoviy vaksinalar (3.4-sxema).
4. Anatoksinlar (3.6-sxema).
5. Autovaksinalar (3.5-sxema).

Hamma vaksinalardan oldingisi tirik vaksinalar hisoblanadi. O‘lik vaksinalar qizdirish yo‘li bilan olinadi. Shuning uchun qizdirilgan, fenolli, spirtli, atsetonli vaksinalar turlari mavjud. Hamma vaksinalar kelib chiqishidan qat’iy nazar, bir qancha asosiy talabga javob berishi lozim.

1. Vaksinalar sterillangan bo‘lishi kerak. Ular kimyoviy yoki tirikmi, mikroob shtammlaridan yoki virusdan olinganmi, tarkibida begona agentlar bo‘lmasligi kerak.

2. Vaksinalar bezararligiga javob berishi kerak. Ishlatishga kelgan vaksinalar tekshirilishi shart. Vaksinalarning bezararligi laboratoriyalarda hayvonlarda aniqlanadi.

3. Vaksinalarni standartligi ko'rsatiladi. Hamma keltirilgan ampulalar bir xilda vaksinalar bilan to'ldirilgan bo'lishi shart.

Turli infeksiya kasalliklarini davolash va profilaktika qilish uchun bakteriya virus — bakteriofaglar ishlatiladi. Ularni ta'sir qilishi antibiotiklar va boshqa kimyo-terapevtik moddalarga nisbatan yuqori. Bakteriofaglar normal mikrofloralarga kiradi. Bakteriofagni birinchi bo'lib, 1898-yil N.F.Gamaleyeva ko'rib chiqqan. Lekin uni 1917-yil Erellem ajratib olgan. Bu dizenteriya tayoqchasi uchun Grigorev - Shicha bakteriofagi edi, 30—40-yillarda bakteriofag boshqa davolash-profilaktika preparatlari orasida yuqori o'rinni egalladi. Ichak infeksiyasiga qarshi qo'llaniladigan bakteriofaglar quyidagi guruhlardan tashkil topgan: dizenteriyali, bryushnotifozil, salmonellozli va boshqalar. Suyuq holdagi bakteriofaglarni ishlab chiqarishdagi texnologik jarayoni quyidagi bosqichlardan tashkil topgan:

1. Kerakli fag ishlab chiqarish uchun shtammlarni tanlash.
2. Matochniy bakteriofaglarni olish.
3. Suyuq bakteriofaglarni tayyorlash.
4. Tayyor preparatlarning steril holatini nazorat qilish.
5. Bezararligi va faolligi.
6. Preparatlarni yorliqlash va qadoqlash.

Ko'p sonli tashqi omillar inson mikroflorasiga ma'lum darajada ta'sir ko'rsatadi. Lekin mikroorganizmlarda normal mikroflora tarkibining tuzilishi turli xil omillar ta'sirida hosil bo'lishi mumkin. Ularga yil mavsumi, yoshi, ovqatlanish tarkibi, iqlim va boshqalar kiradi. Antibiotiklarni ko'p miqdorda qabul qilish inson mikroflorasiga ta'sir ko'rsatadi. Bunda og'iz bo'shlig'i, teri va ichaklar mikroflorasining miqdori o'zgaradi. Asosan antibiotik yuborganda ichak mikroorganizmlariga sezilarli darajada ta'sir ko'rsatadi.

Antibiotik terapiyada ichak disbakteriozi organizmda erta kasa: chiqarish xususiyatiga ega, kasallikni rivojlanishiga asosiy sabab,

organizmda gomeostaza immunologik mexanizmni va normal mikroflora tarkibini buzilishi hisoblanadi. Bundan tashqari, antibiotik, mikroorganizmlar disbakteriozida (bularga ichak tayoqchasi, stafilokokk, droja va boshqalar kiradi) ichakka joylashadi va modda almashinuvida normal mikrofloradan farqlanib, ko'pgina muhim fiziologik funksiyalarni bajara olmaydi.

Shuning uchun disbakterioz bu ko'p kasalliklarni keltirib chiqaruvchi murakkab jarayon hisoblanadi. Bunda turli xil klinik stafilokokk proteinli, kandidozli va boshqa kasalliklar kuzatilishi mumkin. Bunday kasallik bilan kasallangan bemorlarga davolanishi qiyin bo'lgan yoki cho'zilib ketganda va bemor umumiy qabul qilgan dori preparatlari mikroorganizm tarkibida normallashtirishga qadar bo'lganda, kompleks davolashning bakterioterapiya usuli, ya'ni normal ichak mikroflorasidan olingan tirik mikroorganizm preparatini qo'llash ko'pchilik olimlar tomonidan quvvatlangan.

Ehtiyotdan, ya'ni profilaktika maqsadida emlash, bular quyidagilardan iborat:

1. Sil infeksiyasidan xoli bo'lgan hamma bolalar va 30 yoshdan kattalar BTsJ vaktsinasi bilan emlanadi. Vaktsina chap qo'l yelkasi tashqi sirtining terisi orasiga 0,05 ml dozada yuboriladi.

2. 16 yoshgacha bo'lgan bolalar I,II,III tipidagi tirik Seybin vaktsinasi bilan poliomielitga qarshi emlanadi. 3 oylik bolalar og'iz orqali uch karra vaktsinatsiya qilinadi.

3. 3 oylikdan 11 yoshgacha bo'lgan bolalar difteriya, ko'k yo'tal va qoqsholga qarshi adsorbsiyalangan ko'kyo'tal — difteriya — qoqshol vaktsinasi va adsorblangan difteriya — qoqshol vaktsinasi bilan emlanadi. Vaktsina muskullar orasiga 0,5 ml dan uch karra inyeksiya qilinadi.

4. Qizarniqqa qarshi tirik vaktsina bilan shu vaktsinani ko'tara oladigan va qizarniq bilan og'rimagan 15—18 oylik bolalar emlanadi. Suyultirilgan vaktsina 0,5 ml dozada teri ostiga yuboriladi.

5. Botulizmga qarshi polivalentanatoksin. Botulizm bilan og'rigan kasallarga teri ostiga uch karra:

- 1) 2 ml 5—7 kundan so'ng;
- 2) 4 ml;

3) 5—7 kundan so'ng 4 ml yuboriladi.

6. Brutsellyozga qarshi profilaktik tirik brutsellyoz vaktsinasi (quruq vaktsina) quyidagi odamlarga chorvachilik xo'jaligida go'sht kombinatida, qushxonada ishlaydigan va ishga kirishdan 3—4 hafta oldin, vaktsina teri ustiga tushirish yo'li bilan yuboriladi.

7. Infeksion gepatitga qarshi — normal (qizamiqqa qarshi) gamma globulin emlanadi. 6 oylikdan 10 yoshgacha bo'lgan bolalarga 1 ml dan, katta yoshli odamlarga 1,5 ml gamma globulin muskullar orasiga yuboriladi.

8. Grippga qarshi emlash:

a) 16 yoshdan oshgan odamlarga epidemik grippning oldini olish uchun vaktsina suyuq preparatlarini purkaydigan maxsus purkagich bilan burunga purkaladi.

b) 3 yoshdan 15 yoshgacha bo'lgan bolalar og'izdan ichiriladigan tirik gripp vaktsinasi.

9. Dizenteriya profilaktikasi uchun mavsumga qarab kasallik ko'payadigan davrda bolalar uchun dizenteriya bakteriofagi ishlatiladi. 1yoshdan 3 yoshgacha bo'lgan bolalarga 1 tabletkadan, 3 yoshdan oshgan bolalar va kattalarga 2 tabletkadan bakteriofag beriladi.

10. Vaboga qarshi profilaktika maqsadida vabo vaktsinasi qilinadi. Vaktsina orqa kurak burchagidan pastrog'iga teri ostiga kattalar va 15 yoshdan oshgan bolalarga birinchi vaktsina 1 ml, oradan 7—10 kun o'tkazib, ikkinchi vaktsina 1,5 ml va hokazo.

11. Kuydirgiga qarshi tirik vaktsina teriga tomizilib, ustidan emlash perosi bilan teri tilinadi.

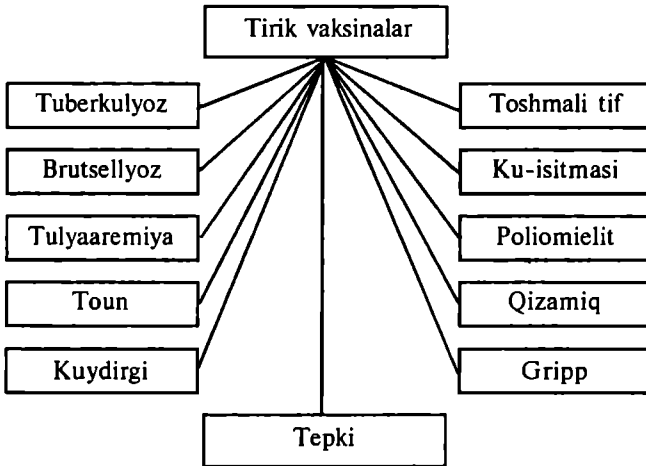
12. Qutirishga qarshi antirabik vaktsinalar quyidagi hollarda buyuriladi:

- noma'lum hayvonlar tishlab olgan, tirnagan paytda;
- hayvon odamning kiyimini ustidan tishlab olganida va hokazo.

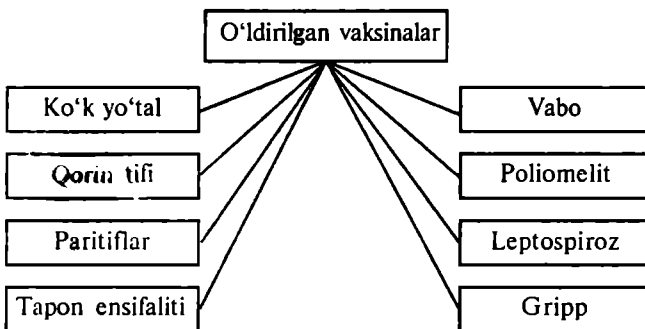
13. Odam qonidan tayyorlangan leykositlar interferon gripp profilaktikasi va davosi uchun ishlatiladi.

Gripp profilaktikasi uchun interferon eritmasi har bir burun yo'liga 0,25 (5 tomchi) dan sutkasiga 2 mahal kamida 6 soat o'tkazib turib yuboriladi.

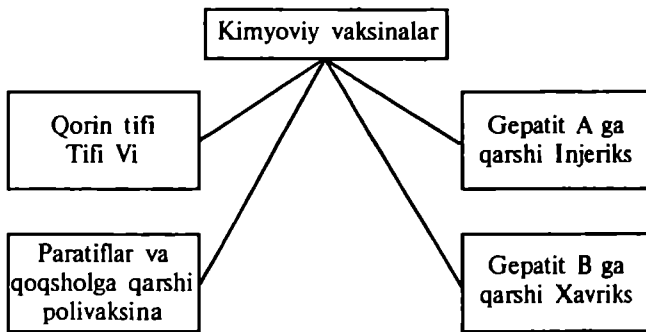
Vaksinalar va ularning turlari



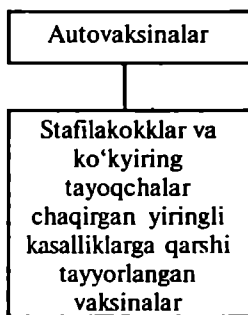
3.2-sxema. Tirik vaksinalar.



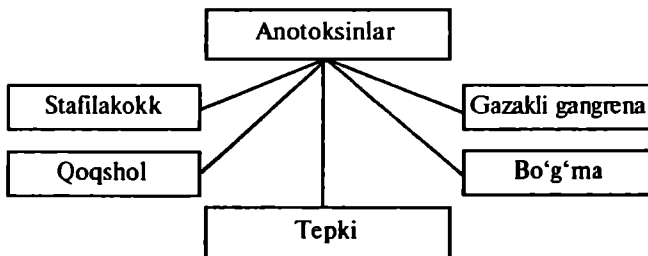
3.3-sxema. O'ldirilgan vaksinalar.



3.4-sxema. Kimyoviy vaksinalar.



3.5-sxema. Autovaksinalar.



3.6-sxema. Anotoksinlar.

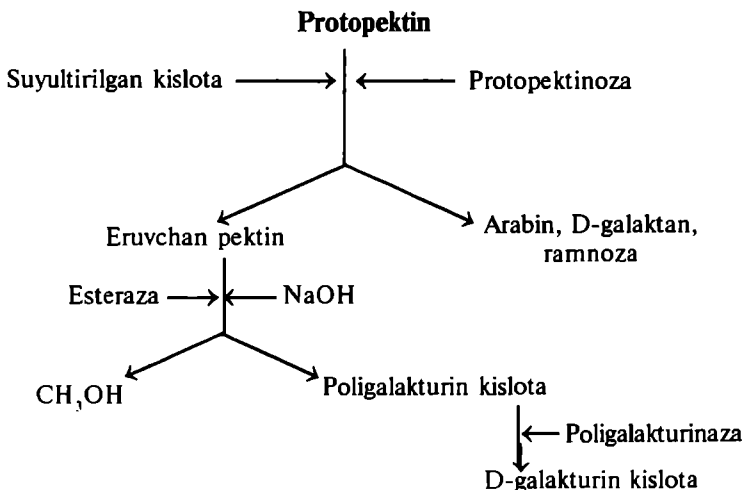
Takrorlash uchun savollar

1. *Vaksinalar, ularga qo'yiladigan talablar haqida ma'lumot bering.*
2. *Profilaktika — davolash preparatlari. Bakteriofaglar ishlab chiqarish texnologik jarayonini tushuntirib bering.*
3. *Mikroflorani normallashtiruvchi bakterial preparatlar haqida gapirib bering.*
4. *Arofalaktika maqsadida emlash haqida to'liq ma'lumot bering.*

3.9. Pektin moddalari

Pektin erigan holda ho'l meva va sabzavotlar sharbatida, erimagan protopektin holida esa o'simliklar hujayralararo moddalarda va hujayra devori matritsasında uchraydi. Erimaydigan protopektin poligalakturin kislotaning metil efirlari hosilasi bo'lib, hujayra devorida galaktan va arabin birikmalari holida uchraydi.

Z — arabinoza, D — galaktoza va L — ramnoza qoldiqlari D — galakturin kislota bilan asosiy zanjir tuzilishida ishtirok etadi. Protopektinning hosil bo'lishida pektin moddalari bilan selluloza, Ca, Mg ishtirok etadi. Protopektin eruvchan pektinga unga suyultirilgan kislotalar va protopektinaza fermenti ta'sir ettirish yo'li bilan o'tadi. Protopektinning parchalanishi quyidagi usulda boradi:



3.7-sxema. D-galakturin kislotasining olinish sxemasi.

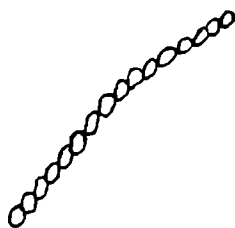
Protopektinning eruvchan pektinga aylanganligini mevalar pishganda kuzatiladi, ya'ni mevalar yumshab, ularning mazasi shirin bo'lib, yaxshilanadi. Pektin moddalar kanopni qayta ishlashda katta ahamiyatga ega. Ularni ivitib qo'yilganda pektin moddalari ivish natijasida hosil bo'lgan fermentlar yordamida gidrolizlanishiga asoslangan. Buning natijasida kanop poyasi po'stidan ajralishi va kanop tolalarining bir-biridan ajralishi ro'y beradi. Eruvchan pektinning asosiy va muhim xususiyatlaridan biri uning qand va kislota ishtirokida quyushqoq modda, ya'ni gel hosil qilishidir.

Hosil bo'lgan gelning tarkibini 0,2—1,5% pektin tashkil etadi. Pektinning bu xususiyatidan qandolat sanoatida juda keng foydalaniladi. Marmelad, jele, mevali karamel nachinkalari tayyorlashda foydalaniladi. Pektin moddalari odam organizmi uchun juda foydali. Ular ichak ishini boshqarib turadi. Ichakka tushgan zaharli moddalarni masalan, simobli zaharlanishda ichakdan zaharli moddalarni olib chiqib ketish xususiyatiga ega. Agar-agar—suv isitilganda erish xususiyatiga ega. Suvli eritmaları gel holda soviydi. Shuning uchun bakteriologik laboratoriyalarda mikroorganizmlarni o'stirish uchun qattiq oziqli muhit sifatida qo'llaniladi.

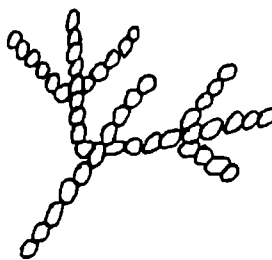
Amiloza-Amilopektin

O'simliklarda kraxmal zaxira oziqa modda hisoblanadi va ularda kraxmal donachalari holda saqlanadi. α - amiloza uchun shoxlanmagan zanjirdan iborat. Amiloza issiq suvda tez eriydi va eritmalarning qovushqoqligi kamroq bo'ladi. Amiloza eritmaları beqaror, uzoq turishi natijasida cho'kma hosil qiladi. U yod eritmasi yordamida ko'k rangga bo'yaladi. 3.14-rasmda amiloza va amilopektin molekularining tuzilishi keltirilgan.

Amilopektin kuchli shoxlangan zanjirdan tashkil topgan (Amilopektinning molekular hajmi 20—10⁶ yetadi). Yodda kraxmal ko'kimtir siyoh rangga bo'yaladi. Agar kleysterga daraja ta'sir ettirilsa va yod tomizilganda uning rangi binafsha rangdan to qizg'ish



a) amiloza



b) amilopektin

3.14-rasm. Amiloza (a) va amilopektin (b) molekularining tuzilishi. ranggacha o'zgaradi. Amiloza bilan amilopektinning kraxmaldagi miqdoriy nisbati turli o'simliklarda har xil bo'ladi (3.10-jadval).

Amiloza va amilopektinning kraxmaldagi miqdor nisbati

3.10-jadval

Amiloza va amilopektinning o'simlik xomashyosidagi miqdori (foiz)

O'simlik turi	Amiloza, %	Amilopektin, %
Kartofel, bug'doy, makkajo'xori	20—25	75—80
Mumsimon makkajo'xori	0	100
Olma (mevasi)	100	0

Kraxmalning kimyoviy tarkibi asosan 96,1—97,6 % polisaxariddan, ya'ni amiloza va amilopektindan 0,2—0,7 % mineral moddalardan, jumladan fosfatdan tashkil topgan. Shuningdek, kraxmalda 0,6 % yog' kislotalari jumladan, stearin va boshqa yog' kislotalari mavjud. Bu yog' kislotalarini kraxmaldan organik erituvchi metanol bilan ekstraksiya orqali ajratib olish mumkin. Kraxmal quruq issiqlik ta'sirida dekstringa aylanadi:

- amilodekstrin yod ta'sirida binafsha ko'kish rangga bo'yaladi.
- eritrodekstrin yod ta'sirida to'q qizil rang beradi.

Kraxmal (amiloza, amilopektin) amaliyotda keng ko'lamda tibbiyotda va sanoatda jumladan, tekstil, qog'oz, farmatsevtika va oziq-ovqat sanoatida ishlatiladi. Ishlab chiqarish sanoatlarida kraxmal kartoshka va don mahsulotlaridan olinadi. Kartoshkada 15—25 %, don mahsulotlarida esa 40—60 % kraxmal mavjud. Ho'l meva va sabzavotlarda pektin 1,1 dan 2,5 % gacha, protopektin esa 75 % gacha mavjud. Ho'l meva va sabzavotlarga issiq ishlov berilganda pH muhit ta'sirida pektin moddalari o'zgaradi. Protopektinni destruksiyaga uchrashi Ca^{++} , Mg^{++} ionlarining ishtirokida vodorod bog'larini uzilishi, shuningdek glukozid bog'ini gidrolizga uchrashi asosida boradi.

O'yinli texnologiyalari mavzu bo'yicha «Bahs»

Bahs — muammoni muhokama qilish jarayonidir. Uning usuli esa guruh bo'lib tadqiq qilishdir. Unda har bir ishtirokchi hamsuhbati yoki raqibining fikrini asrash, uni inkor etish orqali haqiqatni tiklashda o'z monopoliyasini o'rnatadi. Bahs-munozara borishining turli variantlari mavjud:

- evrestik yondashuvlar tomonlaridan biri muammoning yechimi bo'yicha o'zining yondashuvini qabul qilishga unummasdan ishontirish, ichki tuyg'u, sog'lom aqldan foydalangan holda baxs ishtirokchilarini o'zining nuqtayi nazariga og'dirib oladi;

- mantiqiy yondashuvdagi bahsga o'ta mustahkam mantiqiy tahlil va dalil isbotlar xarakterli bo'lib, uning vositasida ishtirokchilar yakuniy xulosalarga keladilar;

- so'fiyona yondashuv — unda tomonlardan biri o'z raqibini donolik qilib mag'lub qilishi ham mumkin;

- avtoritar yondashuv — unda tomonlardan bir o'zining obro'sidan foydalanib, o'z nuqtayi nazarini o'tkazishi mumkin;

- tanqidiy yondashuv — bahs ishtirokchilaridan ba'zilari o'z raqibining faqat kamchiliklari, kuchsiz o'rni va mavqeyiga

diqqatni jalb qiladi va aksincha raqibining fikridagi ijobiy unsirlarini ko'rishga intilmaydi va muammoning yechimi bo'yicha o'z takliflarini ham bera olmaydi;

— dogmatik yondashuv — unda tomonlardan biri bahsni haqiqatni o'z manfaati uchun o'zining shaxsiy maqsadlariga muvofiq keladigan tomonga boshlab ketadi;

— pragmatik yondashuv — ishtirok etuvchilardan biri va har bir tomon faqatgina haqiqatni o'rnatish uchungina baxs yuritmaydi, balki undan o'zlarining yashirin va bahs ishtirokchilariga ma'lum bo'lmagan amaliy manfaatlariga burish uchun foydalaniladi.

Bahsni o'tkazishning quyidagi qoidalarga ahamiyat berish lozim:

— opponentining o'z fikrini asoslovchi so'zini tinglab, kuzatib borish;

— opponentini so'zlashdan to'xtatib qo'yishga shoshilmasligi;

— mayda-chuyda detallarga e'tibor qaratmasligi, eng muhimini ko'rishga, tushinishga harakat qilishi;

— kuchsiz o'rinlar, dalil isbotlar, misollar topish va tahlil qilish;

— opponentini o'zidan kuchli deb hisoblamaslik;

— o'ziga haddan tashqari bino qo'yish va ishonishga ruju bermaslik;

— qo'rqish raqib oldida mag'lubiyat ekanligini esda tutish.

Takrorlash uchun savollar

1. *Pektin tavsifi va uning organizmdagi roli nima?*

2. *Protopektin haqida ma'lumot bering. Protanektinni pektingga o'tish jarayonini tushuntiring.*

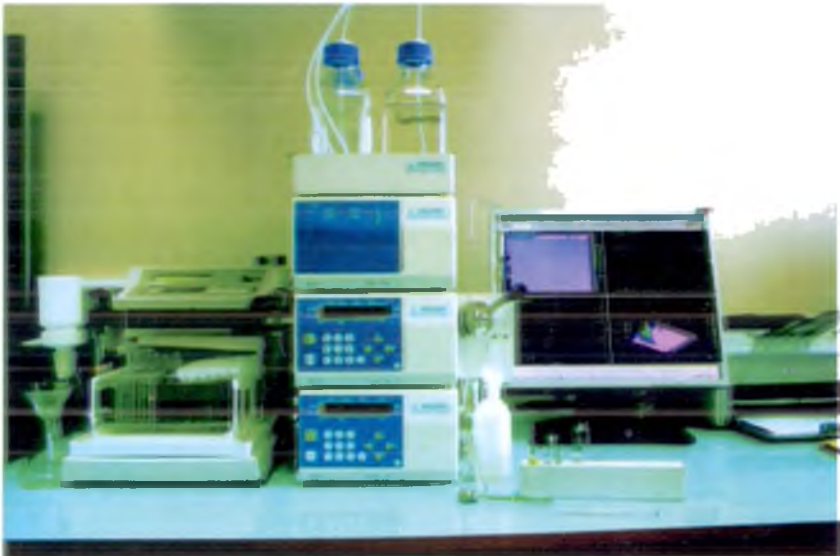
3. *Amiloza va amilopektin molekularining tuzilishini chizib bering.*

4. *Kraxmalning (amiloz, amilopektin) kimyoviy tarkibi haqida ma'lumot bering.*

XROMATOGRAFIYA



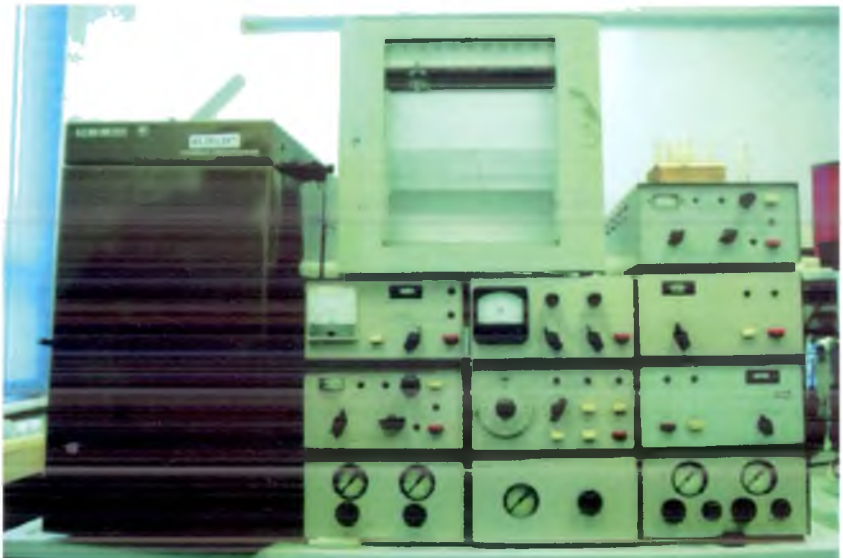
Gazli xromatografiya (GC-MS)



VEIX Knauer Smartline (Semipreparative HPLS)



Gel xromatografiya Knauer WellChrom (SEC)



Gazli xromatografiya Svet 100

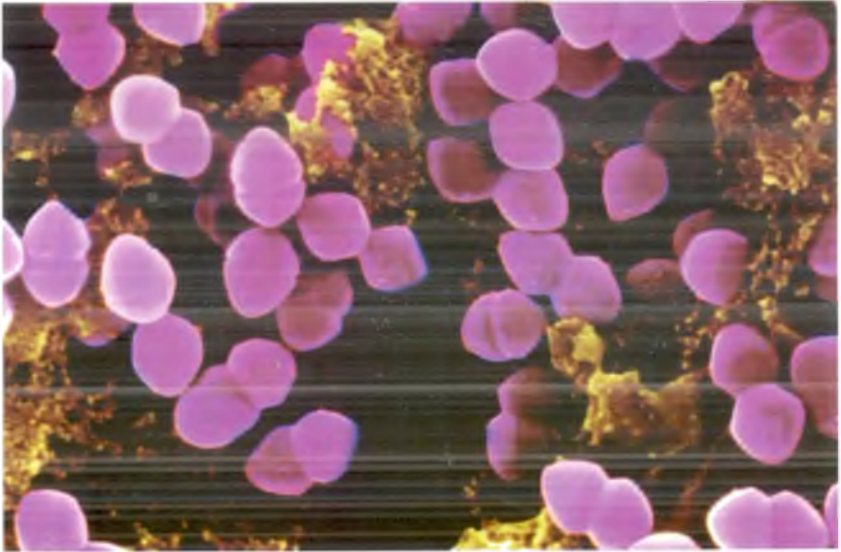
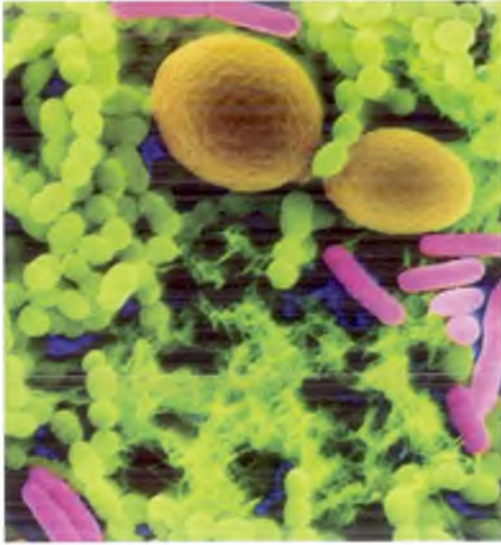


VEJX Miloxrom 1.0



Ion almashinuv xromatografiya

MIKROORGANIZMLAR



UY HAYVONLARI





UY PARRANDALARI



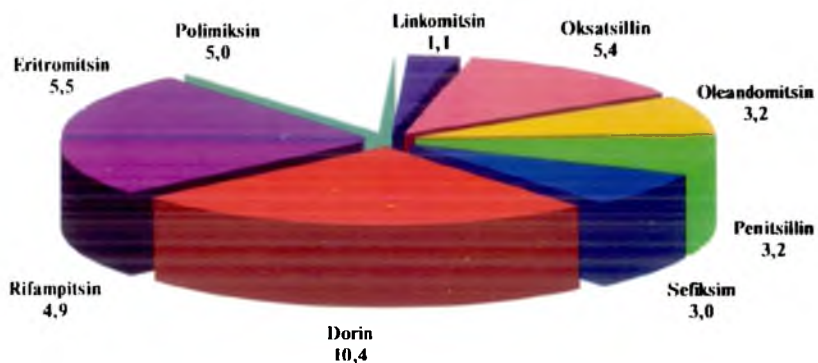


O'SIMLIKLAR





ANTIBIOTIKLAR



Antibiotiklarning o'sish ko'rsatkichi









UGLEVODLAR





VITAMINLAR











BALIQ YOG'U







BIOKIMYOVIY TEXNOLOGIK JARAYONLAR VA APPARATLAR

4.1. Biokimyoviy reaktorlarning asosiy turlari

Hozirgi vaqtda ishlatilayotgan reaktorlar qurilmasining har xilini ko'rib, shunday xulosa chiqarish mumkinki, hamma reaktorlarda aniq fizik jarayonlar boradi (gidrodinamik, issiqlik va massa almashtirish) va ular yordamida moddalarning biokimyoviy o'zgarishi (biokimyoviy reaksiya) uchun optimal sharoit yaratishi lozim.

Shunday jarayonlarni olib borish uchun biokimyoviy reaktorlar konstruksion elementlar turlari bilan ta'minlanib, apparatlarda, ya'ni aralashtirgich, kontakt qurilma, issiqlik almashtirish jihozlari ishlatilib kelinmoqda. Shuning uchun kompleks apparatlari konstruktiv elementlardan tashkil topgan bo'lib, hozirgi vaqtda texnologik operatsiyalarni o'tkazish uchun ishlab chiqarilayotgan biokimyoviy reaktorlar ustida ish olib borilmoqda. Buning uchun konstruktiv reaktor turlari yetarlicha katta bo'lishi va biokimyoviy reaksiyalarning borishi murakkab va xilma-xil bo'lishini tushuntirish lozim. Ammo hamma biokimyoviy reaktorlar uchun umumiy prinsiplari bo'lib, ular asosida konstruktiv apparatlarning aloqasi borligi ko'rsatiladi. Reakcion apparatlarni kriteriya orqali klassifikatsiyalash davriy yoki uzluksiz jarayonlar hisoblanib, ularning tozaligi, gidrodinamik tartibi, issiqlik effekti va reaksiya biosintezi reaksiyasiga kislorod kerakligi, fizik xossalari shuningdek, moddalarining bir-biri bilan aloqadorligiga bog'liqdir. Reaktorlarning asosiy turlari quyida keltirilgan.

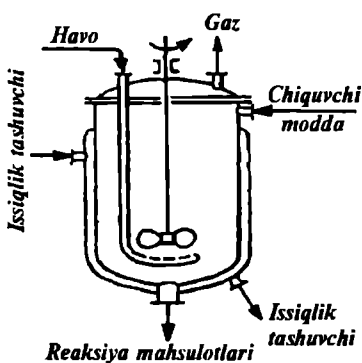
Biokimyoviy reaktorlarning klassifikatsiyasi

Jarayonlarni tashkil qilish prinsiplari bo'yicha biokimyoviy reaktorlar uch guruhga bo'linadi:

1. Davriy reaktorlarda hamma jarayon bosqichlari ketma-ket va har xil vaqtda kechadi. Reaksiyaga kiruvchi moddalarning konsentratsiyasi, reaksiyon muhitning hamma nuqtalarida o'zgarmaydi, lekin vaqtga nisbatan bitta nuqtasi shu hajmning boshqa nuqtasiga qaraganda farqlanadi. Bunday apparatlarda reaksiya vaqtini o'lchash mumkin, chunki reaksiyon muhitda reaksiyaga ketgan vaqt bilan reagentlarni turish vaqti bir xil bo'ladi. Uzlüksiz ishlovchi reaktorlarda ketgan vaqtda texnologik jarayon parametrlari o'zgarmaydi (4.1- rasm).

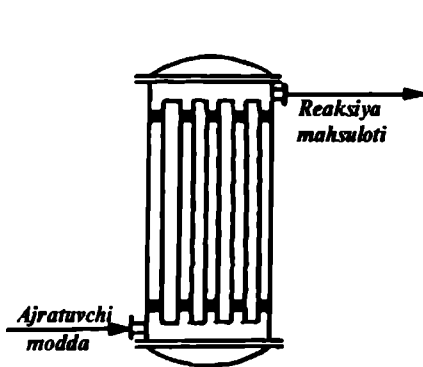
2. Uzlüksiz ishlovchi reaktorlarda esa hamma moddaning jarayon bosqichlari bir vaqtning o'zida bajariladi (4.2-rasm). Konsentrat-siyaning o'zgarish xarakterl reaksiyaga kiruvchi moddalarning reaksiyon muhitda turli xil vaqt birligida apparatning hajmi o'zgarmaydi. Bunday apparatlarda jarayonning texnologik parametrlari vaqtga nisbatan ham o'zgarmaydi. Shu bilan birga barcha uzlüksiz ishlovchi reaktorlarda reaksiya vaqtini o'lchab bo'lmaydi.

3. Yarim uzlüksiz ishlovchi reaktorlarda ish sharoitida, reaktorga reagentlar uzlüksiz boshqasiga esa uzlukli kelib turadi (4.3-rasm). Bundan tashqari, boshqa variantlar bo'lishi mumkin, unda reagentlarni reaktorga kelish davri tayyor mahsulot olish uchun uzlüksiz kechadi. Bunday reaktorlar uzlüksiz ishlovchi apparat bo'lib, reaktorga kelayotgan oqimlar, reaktordan chiqib ketayotgan oqimlar bilan bir-biriga teng bo'lmaydi. Undan tashqari, uzlukli

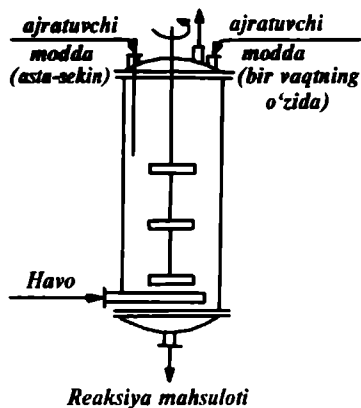


ishlovchi apparatlarda reaksiyaga kiruvchi bitta moddani yoki reaktordan moddaning chiqishi uzlukli usulda olib boriladi. Yarim uzlüksiz ishlovchi reaktorlardan foydalanishni shunday olib borish mumkinki, reagentlarning kirib kelish tezligini o'zgartirish hisobiga jarayon tezligini boshqarish mumkin bo'ladi.

4.1-rasm. Uzlukli ishlovchi reaktor.



4.2-rasm. Uzlüksiz ishlovchi reaktor.



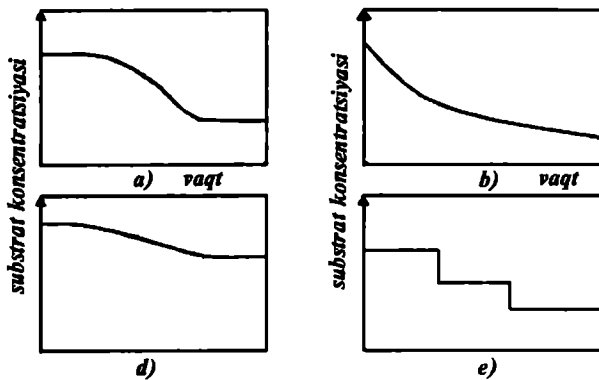
4.3-rasm. Yarim uzluksiz ishlovchi reaktor.

Ideal rektor aralashtirish apparatlarida reagent oqimlari bir vaqtda bir tekis hajmda aralashtiradi. Bu shuni ko'rsatadiki, bunday apparatlarda reaksiyon aralashmada tarkibi va darajasini hamma hajmda bir xil deb hisoblash mumkin.

Bunday turdagi reaktorlarda kichik hajmli apparatlarni suyuqlikni mexanik aralashtirilishini keltirish mumkin. Aralashtirgichga aylanish davri $4s^{-1}$ dan kam va muhitning gemogenizatsiyalash vaqti 8 daqiqadan ko'p bo'lmaydi.

Ideal rektor itarib chiqarish apparatlari reagentlarining harakati porshenli xarakterga ega bo'lib, apparatdan o'tayotgan oldingi reagent aralashmaydi va u chiqarilib yuboriladi. Bunday apparatlarda, oqimni kesish orqali tezlikni aniq bo'linishi sodir bo'ladi. Shu sababga ko'ra apparat markazida uning tarkibi reaksiyon aralashmaning darajasi va uning devorlarida har xil, konsentratsiyani apparatga kiradigan va chiqadigan joylarida esa bir xil bo'lmaydi.

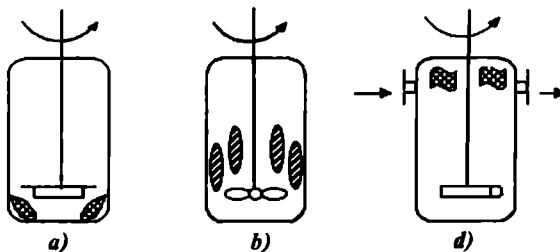
Bunday apparatlarga trubkali reaktorlar kiradi, ularning balandligi va diametrida nisbatan $20/H/D > 20$ eng kamiga teng. Ammo katta reaksiyon hajmda qoidaga muvofiq to'liq itarib yuborish tartibi orqaga aralashtirishning samarasi hisobiga buziladi. Bu apparatlarda vaqtga nisbatan konsentratsiyaning o'zgarishi keltirilgan (4.4-rasm).



4.4-rasm. Reaktordagi turli xil gidrodinamik turidagi substrat konsrat-siyasining o'zgarishi: a) aralastirish reaktori, b) itarib chiqarish reaktori, d) o'rta turdagi reaktor, e) ko'p seksionli (ko'p pog'onali) aralastirgich reaktorlari.

O'ta gidrodinamik tartibli reaktorlar

Bunday turdagi apparatlar amaliyotda keng tarqalgan. Reaksiyon hajmda ideal aralastirish tartibining chetga chiqishi kuzatiladi. Katta hajmdagi apparatlarda aralastirgichlarning aralastirish chastotasi yetarli emasligi, apparat ichida issiqlik almashinish qurilmasining bo'lishi, uzluksiz ishlaydigan apparatlarga reagentlarni katta tezlikda yetkazib berishi bularga misol bo'la oladi. Bunday sharoitda turib qoladigan zonalar paydo bo'lib, apparat orqali oqimning aralashmasidan o'tib ketishi mimkin (4.5-rasm).



4.5-rasm. Reaktorlarda o'rta oraliq gidrodinamik tartibli aralastirgich turlari: a) turg'un zona, b) boypas oqim, d) aralashmasdan oqimning o'tib ketishi.

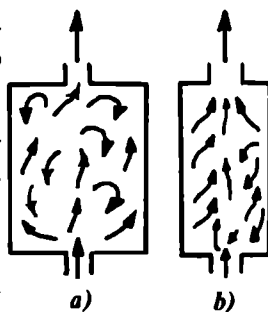
Ideal itarib chiqaruvchi apparatlarda regular gidrodinamik tartib, oqimining kesib o'tuvchi va teskari o'tishi hisobiga buzilishi mumkin, bu konsentratsiya va daraja reaktor kesimi bo'yicha kam bo'lsa ham to'g'ri o'tadi.

Buni shu bilan tushuntirish mumkinki, teskari aralashtirgich hajmining ayrim elementlarining tezligini oshirib, boshqalarni sekinlashtiradi, shu sababga ko'ra reaktorda ularning bo'lish vaqti har xil bo'ladi.

Bu texnik o'zgartirish usuli reaksiyon hajmda teskari aralashtirish samaradorligini kamaytiradi, bunday sharoitda aralashtirish lokal xarakterga ega bo'lib, apparat uzunligi bo'yicha gidrodinamik tartibni saqlab qoladi va to'liq siqib chiqarish xususiyatiga ega bo'ladi.

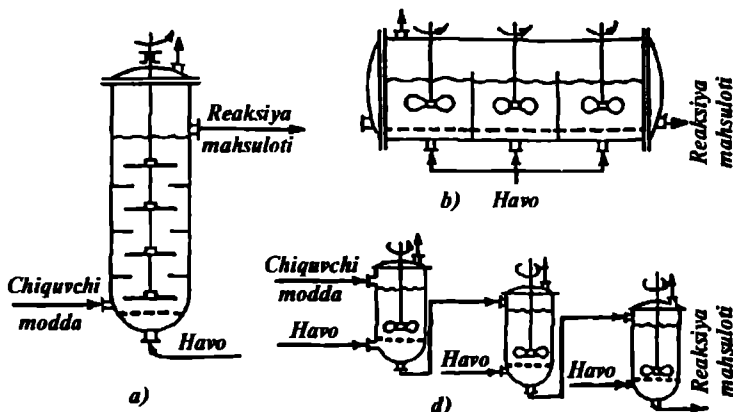
Substrat konsentratsiyasining vaqtga nisbatan ko'p seksioni apparatlarda o'zgarishi 4.6-rasmda keltirilgan.

Reaktor bu shunday apparatki, biotexnologiyani asosiy jarayoni bo'lib, birlamchi murakkab moddalarni bir-biri bilan



4.6-rasm. Siqib chiqaruvchi reaktordagi aralashtirish turlari.

a) ko'ndalang (radial) o'tuvchi, b) uzunasiga (qaytaruvchi) o'tuvchi



4.7-rasm. Ko'p seksionli (ko'p pog'onali) reaktor turlari:

a) vertikal; b) gorizontal, d) kaskadli (batareya).

harakati natijasida yangi mahsulot paydo bo'lishi va samarali ishlashi kerak, chunki biokimyoviy o'zgarishlarning talab darajasini va ularni to'g'ri tanlab olib borishni ta'minlashi kerak. Shuning uchun biokimyoviy reaktorlar bir qator talablarga javob berishi zarur: kerakli reaksiyon hajmi bo'lishi, reagentlarni kerakli gidrodinamik oqimini ta'minlanishi, bir-biri bilan aloqa maydonini yaratish shuningdek, jarayonlarda kerakli issiqlik almashinishning ushlab turish aerotsiya rejimi va boshqalar.

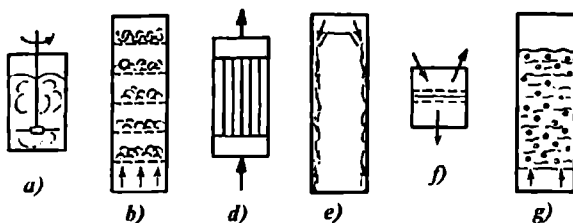
Ishlab chiqarish sharoitida moddalarning kerakli biokimyoviy o'zgarish tezligidan tashqari, apparatlarni ishlab chiqarish, jihozlarning konstruksiyasi va turi, eng yetakchi va javobgarlikni kimyoviy texnologik jarayonlarning tatbiq qilinishi hisoblanadi.

Konstruksiyaga qarab biokimyoviy reaktorlar quyidagicha klassifikatsiyalanadi:

- hajmli reaktor turlari (reaksiyon kamerali turi);
- kolonna turidagi reaktor;
- trubka turidagi reaktor;
- plyonka turidagi reaktor;
- membrana turidagi reaktor;
- suyultirilgan qatlamli reaktorlar.

Reaktorning konstruktiv turi, jarayonlarni o'tkazish sharoiti va ularda qatnashayotgan moddalarning xossalariga qarab bo'ladi.

Reaktor qurilmasining aniqlovchi omillariga kiradiganlariga: birlamchi moddalarning agregat holatlari, reaksiya mahsulotlari hamda



4.8-rasm. Biokimyoviy reaktorlarning asosiy konstruktiv turlari:

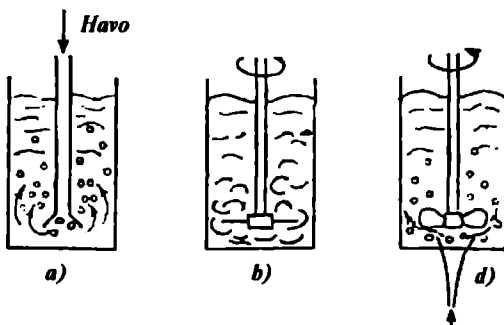
- a) hajmli reaktor turi; b) kolonna turidagi reaktor; d) trubka turidagi reaktor; e) plyonka turidagi reaktor; f) membrana turidagi reaktor; g) psevdo suyultirilgan qatlamli reaktor.

ularni biokimyoviy va mikrobiologik xossalari, jarayonlarda kechadigan daraja va bosim, shuningdek jarayonlarining issiqlik samaradorligi va issiqlik almashinish tezlik massani faol o'tkazib yuborishi, reagentlari aralashtirish jarayonlarini uzluksiz yoki uzlukli apparatlarni tamirlash va montaj qilish qulayliklari, ularni tayyorlashni oddiyli, konstruktiv materiallarining seroblighi va boshqalar.

Yuqorida ko'rsatilgan hamma omillardan moddalarning agregat holati bir-biriga kirishayotgan fazalarni eng ko'p prinsiplial ta'siri va reaktor qurilmasining konstruksiyasini aniqlaydi. Bunday omillardan tashqari, apparatning asosiy va yordamchi detallarini tanlash, bularga misol qilib aralashtirish qurilmasi, issiqlik almashtirish maydonini keltirish mumkin.

Biokimyoviy reaktorlarning texnologik xususiyatlarini aniqlash uchun ularning gidrodinamik va massa almashtirish ko'rsatkichlarini hisobga olib, avtomatlashtirish mumkin. Bu ko'rsatkichlar ko'p hollarda reaktorlarga aeratsiya paytida energiya hajmini va ularni olib kelish yo'llariga qarab amalga oshiriladi. Shuning uchun hamma biokimyoviy reaktorlar (fermentlar)ni 3 guruhga bo'lish mumkin.

1. Gazli faza orqali biokimyoviy reaktorlarga energiyani olib kelishning asosiy usullari. Bunday guruh apparatlar konstruksiyasining oddiyli, ekspluatatsiya paytida mustahkamligi, ularda



4.9-rasm. Biokimyoviy reaktorga energiya olib kelishning asosiy usullari:

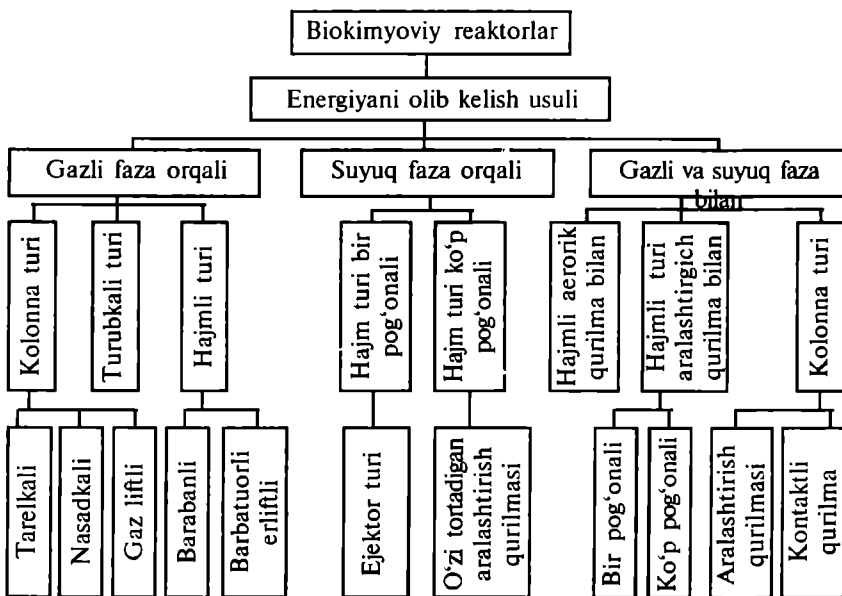
- a) gaz fazasi orqali, b) suyuq faza orqali, d) kombinatsiyalangan usul (gaz va suyuq faza orqali).

harakatlanayotgan detallarining yo'qligi bilan ajralib turadi. Bunday apparatlarga misol qilib, borbartyorli erliftli va boshqa apparatlarni keltirish mumkin.

2. Suyuq faza orqali energiyani reaktorlarga olib kelish. Bunday apparatlarni harakatli konstruktiv tomonlaridan biri o'zi tortadigan element yoki nasosning borligidir. Bunday guruhdagi apparatlarga misol qilib o'zi tortadigan aralashtirish qurilmasi fermentatorlar, aralashtirgichli, ejeksimon sistemali aeratsiyali va tashqi sirkultatsion konturli apparatlarni keltirish mumkin.

3. Reaktorlarga energiyani kombinatsiya yo'li bilan olib kelish. Bunday apparatlarning asosiy konstruktiv elementlari—aralash-tirish qurilmasi bo'lib, baland faol dispertsiyalash va gamogenlashni ta'minlaydi. Bunday guruhga katta faolli apparatlar mexanik aralashtirish va qisilgan havoni bir vaqtning o'zida barbatyorlay-diganlarni keltirish mumkin.

Biokimyoviy reaktorlarni klassifikatsiyalash 4.10-rasmda keltirilgan.



4.10-rasm. Biokimyoviy reaktorlarning klassifikatsiyasining umumiy sxemasi.

Biokimyoviy reaktor butun uzellar yordamida unga asosiy hamda yordamchi jihozlar bilan birga nazorat o'lchov asboblari o'tkaziladi.

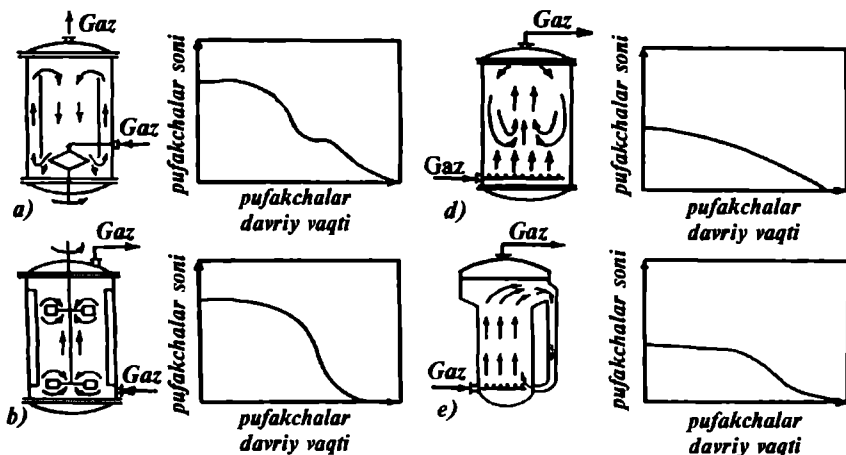
Biokimyoviy reaktorlarga aralashtirish va moddalarni biokimyoviy o'zgarish jarayonini olib borish uchun havo yoki kislorod har mahal kirib turishi kerak. Shu maqsadda suyuqlikka gazni barbotaj orqali o'tkazib, mexanik aralashtirish bilan birga yoki usiz aeratsiyani tashkil qilishi mumkin.

Aeratsiyani tayyorlashda reaksiyon hajmda bir-biri bilan aloqa qilayotganda fazalar, ya'ni gaz-suyuqlik va ular orasidagi konsentratsiya gradiyentini tashkil qilish eng muhimdir.

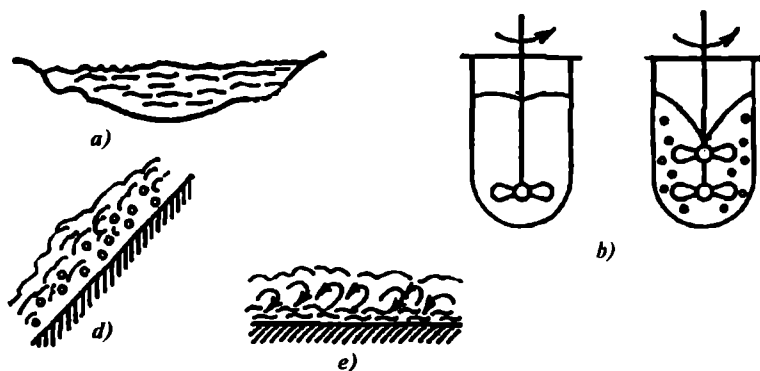
Aeratsiya davrida gazdan pufakchalarni paydo bo'lishi (suyuqlik qatlamida pufakcha harakati), gaz—pufakcha—suyuqlik uning yorilishidir. Kislorodning massa almashinish jarayonidagi asosiy ahamiyati, aeratsiyaning ikkinchi bosqichidir (pufakchalarning bo'yi va soni, suyuqlikda ularni turishi). Jumladan aeratsiya paytida gaz pufakchalari har xil kattalikda paydo bo'ladi. Hajmda mayda pufakchalarni ko'p bo'lishi uning tezligini oshiradi. Amaliyotda pufakchalarning diametri 1 mm dan kichik bo'lmasligi kerak. Kislorodni intensiv erishi maydonni ayirboshlash bo'yicha fazodan, maydonni yangilanish tezligi va ularning sirkulatsiya vaqti yoki havo pufakchalarining yashash davriga bog'liq.

4.11-rasmda aeratsiyaning sifati, pufakchalarning soni va ularning har xil hajmdagi reaktorlarning konstruktiv turlari keltirilgan. Kontakt fazalar ustining uzluksiz almashinib turishi, ularning harakatini o'zgarishiga olib keladi va ular suyuqliklarning mexanik aralashtirish hisobiga faollashadi.

Aeratsiyaning samaradorligini baholash uchun biokimyoviy reaktorlarda havodagi kislorodni suyuqlikka almashtirish, ya'ni oziqlantiruvchi muhitga o'tkazish mumkin. Bunda keng qo'llaniladigan usul kislorodning sulfid eritmalari bilan absorbsiyalash va datchiklar orqali kislorodning miqdorini o'lchashdir.



4.11-rasm. Biokimyoviy reaktorlar konstruksiyasida gazning suyuqlik hajmida bo‘linishining ta’siri: a) sirkulatsiyali reaktor, b) aralashtirgichli reaktor, d) barbatyorli reaktor, e) erifltli reaktor.



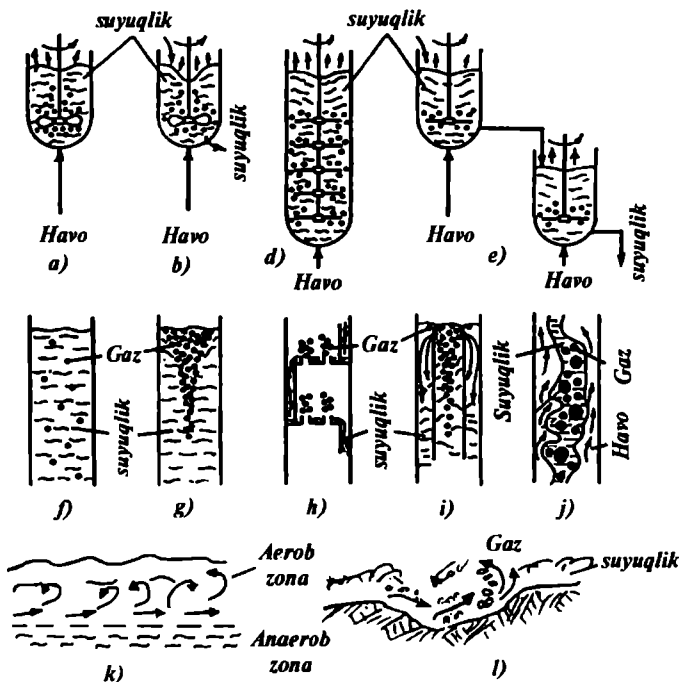
4.12-rasm. Aeratsiya paytida kontakt yuzasidagi fazaning shakli: a) qimirlamaydigan; b) aralashiriladigan; d) plyonkali; e) turbulent oqimli.

Shuni takidlash kerakki, kultural suyuqlikning aeratsiyadagi ahamiyati, kislorodni qafaslarga absorbsiyasi transport bilan kifoyalanmay, gazsimon metabolizm mahsulotlarini disorbsiyalashga ham ahamiyatlidir (eng avval uglerod dioksidi).

Aeratsiya jarayoni suyuqlikni aralashtirish bilan olib boriladi, bu esa moddalarni biokimyoviy o‘zgarish jarayonlari tezligini

oshirishda eng kerakli sharoit hisoblanadi. Buni quyidagicha ta'minlash mumkin, bularga: havodan kislorodni kerakli miqdorda faol absorbiyalash va suyuqlikni gazsimon mahsulotlarini disorbiyalash; qattiq fazani (biomassani) reaksion hajmda ajratish minimal kerakli gradiyent konsentratsiyani ΔCC (katakalar oldi zonasi) — C (apparatda o'rtacha); kataklarga mexanik ta'sir qilish, granulalarni parchalash kiradi. Ammo oxirigi samaradorlikning ta'siri, ya'ni kataklarni yemirilishi yoki jarohat olishi kuzatilsa, yaxshi oqibatlariga olib kelmasligi mumkin.

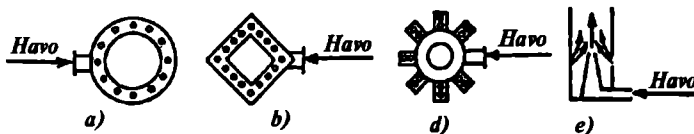
Aeratsiya va aralashtirish qurilmalarining konstruksiyasi, biokimyoviy reaktorlarda (kultkrolarda, fermentlarda) aeratsiyani ta'minlanishi juda ko'p va har xil bo'ladi. Ularning hammasi ta'sir



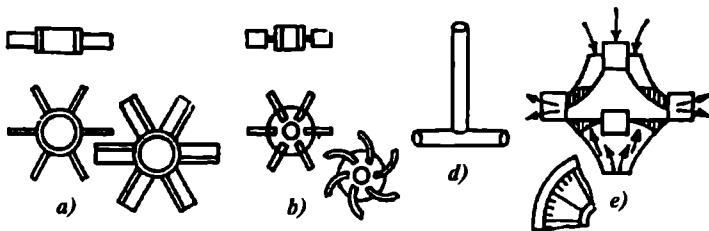
4.13-rasm. Gaz—suyuqlik—mikroorganizm tizimi kontakt turlari mexanik aralashtirigich bor bo'lganda (I) va aralashtirigichlar bo'lmaganda (II).

- a) yarim uzlukli; b) uzluksiz; d) yacheykali; e) pog'onali;
 f) birlamchi; g) juda ko'p; h) pog'onali; i) sirkultatsion;
 j) oqimli; k) ozod; l) turbulentli.

qilish prinsipi bo'yicha mexanik aralashtirish va mexanik aralash-tirishsiz sistemalarga bo'linadi. Birinchi hodisada gazni bar-batyorlash mexanik yoki sirkulatsion aralashtirishda almash-tirib olib borilib, ikkinchisida esa (pnevmatik) qisilgan gazning oqimi energiyasi foydalaniladi. Amaliyotda eng ko'p qo'llanila-digani birinchi variantdir. Gaz—suyuqlik—mikroorganizmlar uch fazali tizimlarda kontakt turlari mexanik aralashtirishli bo'lganda yoki 4.13-rasmda ko'rsatilgan barbatyorlarning asosiy turlari 4.14-rasmda mexanik aralashtirish qurilmasi (aralashtirgich) aeratsiyada eng ko'p qo'llaniladigani 4.15-rasmda keltirilgan.



4.14-rasm. Barbatyorlarning asosiy turlari:
a) halqali; b) ko'pburchakli; d) yulduzli; e) sonli turi.



4.15-rasm. Aralashtirgichli mexanik qurilmaning asosiy turlari:
a) lopastli; b) ochiq turbinali; d) o'zi tortadigan; e) epeksion.

Shuni takidlash kerakki, aeratsiya paytida zichlik muhitining o'zgarishi sababli aralashtirish uchun quvvatning sarfi o'rtacha 20%ga kamayadi.

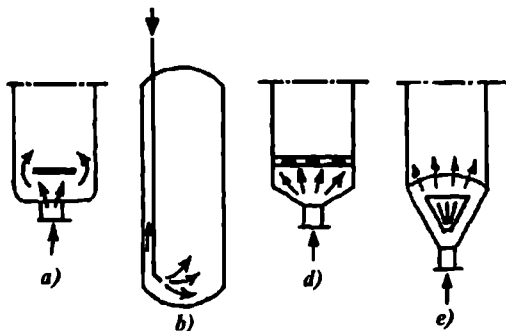
Kislorodni absorbsiyalash, suyuqlikni barbotaj qilish jarayonida ham yuqoridagi holat ro'y berishi mumkin, suyuqliklarni faol

aralashirilganda kichik hajmi tekis devorli apparatda voronka hosil bo'lgandagina absorbsiyalanadi. Bunday gazni olib kirish, suyuqlikni aralashtirgich hajmiga nisbatan vixrli nomini oldi.

Aeratsiya tizimlarga mexanik aralashtirgichlarning har xil qurilmalari, ya'ni trubalari yo'naltirilgan difuzorlar kiradi.

Aeratsiya sistemalarida mexanik aralashtirgichsiz kultural suyuqliklarning germetizatsiyalangan va tayanch qurilmalari yo'q bo'lib, apparatni aralashtirgich bilan yaxshi ishlashini ta'minlab, reaktor konstruksiyasini sezilarli soddalashtiradi va uni ishlatish sharoitini yengillashtirib, havoning sarfini oshirib, uni maydalashni yuqori pog'onada olib boradi va energiya sarfini oshiradi (transport harakatlari va havoni sterillash). Reaktorda kerakli aeratsiya pnevmatik aralashtirgich (barbataj) bilan biokimyoviy jarayonlarni olib borish va uni amalga oshirishi mumkin. Bunda gazni bir xil yetkazib berish ahamiyatli hisoblanadi, buning uchun har xil qurilmalar xizmat qiladi.

Ejektor yordamida mexanik aralashtirgichsiz faol aeratsiyani hosil qilish mumkin. Bu sistema kultural suyuqliklarda (bir necha yuz kub santimetr uchun) havo absorbsiyasini yuqori pog'onada ta'minlashi va suyuqlikni ko'p marta haydaganlik hisobiga (kultural suyuqlikni) ularni maxsus qurilmalarda katta tezlikda ishlovchi



4.16-rasm. Gazni bir me'yorda yetkazib berish qurilmasi.

- a) ekran; b) ekranli truba (tagida); d) panjarali;
e) bo'lib beruvchi.

nasoslar yoki aralashtirgichlar yordamida olib borishi mumkin. Ammo ejsion sistemani turi, reaksiyon hajmda ko'pik hosil bo'lishini tezlashtirib, biokimyoviy jarayonlarni aseptik sharoitini saqlashni murakkablashtiradi.

Aeratsiya jarayonini jadallashtirish va ta'minlash uchun uni olinish usuliga qarab turli xil usullardan foydalaniladi. Sirkulatsion sistemali reaktorlarda kislorodni absorbsiyalash uchun tezligini ko'tarish va energiya sarfini kamaytirish, yo'naltirilgan sirkulatsion konturlar hisobiga amalga oshiriladi. Bunda quvvatga ketadigan xarajatni ikki marta kamaytirib, hajm koeffitsiyentini 30—40% ga oshirish mumkin.

Shuni ham takidlash kerakki, biokimyoviy reaksiyalarga yo'naltirilgan oqimlar sirkulatsiyasini to'g'ri tashkil qilish uchun qo'shimcha jihozlar kerak: misol uchun, nasoslar, katta quvvatli, radikal turidagi aralashtirgich, aralashtirgich elementlarning suyuqlikdagi gazni gaz-suyuqlik yo'lidagi elementlari. Tashqi sirkulatsion konturli ejsiyali sirkulatsion sistemani hosil qilib, jarayon paytida qo'shimcha quvvat hosil bo'lishiga olib keladi.

Aerorik havoni jadallashtirish uchun suyuqlik mexanik aralashtirish holatida har xil aralashtirgich qurilmalardan foydalaniladi. Aerogidrodinamik holatini, jarayonini va massa almashtirish holatini yaxshilash uchun har xil geometrik va konstruktiv formali aralashtirgich rotorlari taklif qilingan, bularga: halqali, kamerali, vint shaklidagi, kanal va boshqalar ko'p pog'onali aralashtirgich qurilmalari, oqimga qarshi impulsli turi, suyuqlik ustidagi aerorik qurilmani joylashtirish kabilar ishlatiladi. Fazalar kontaktini o'zgarishiga mikroaralashtirgich qurilmasi yordamida erishishiladi, ular turbulent oqimini yaratib, gaz puffaklarini uzluksiz buzish xususiyatiga ega.

Aeratsiyani jadallashtirishda vibrator va pulsatorlar yordamida suyuqliklarga qaytib boradigan harakati, mexanik qurilmalar-ko'p pog'onali perforillangan tarelkalar valda elektromagnit o'tkazgich bilan ultratovushli injektor yoki turboinjektorli bo'lishi mumkin.

Biokimyoviy reaktorlarda barbotaj turida faza orasidagi almashtirishni yaxshilash uchun kam faoliyatli kontaktli elementlar (kontaktli perforillangan tarelkalar), yaxshi gaz ajratish qurilmalari va barboterlari o'ratiladi.

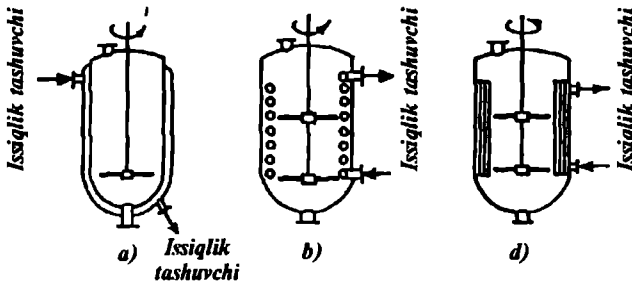
Gazning kirish tezligi 25m/s bo'lganda, reaktorda ko'pik hosil bo'lishini yo'qotib, gaz-suyuqlik oqimining tepasida qalin oqimni yaratish kerak. Bunda dioksid uglerodning disorbsiyasini reaktorning yuqori qismida gaz-oqimli nasosni joylashtirishda, qaytadan qaytgan gazlar energiyasidan aerorik suyuqlikni jadallashtirish uchun foydalanishi mumkin. Reaktorda nasadkaning qatlami foydalanganda suyuqlikda kislorod absorbsiyani tezlatish jarayoniga shuningdek, biokimyoviy jarayonlarga olib keladi.

4.2 Biokimyoviy reaktorlarda issiqlik almashinishi

Biokimyoviy reaktorlarda issiqlik almashinishi uzluksiz yoki ko'p pog'onali bo'lishi mumkin. Uzluksiz issiqlik almashinganda reaktorda issiqlik o'tkazuvchan maydoni bo'lishi kerak, u reaksiya zonasi yonida joylashgan bo'lib, issiqlik almashinishini reaksiyaga kiruvchi moddalarni o'z yo'lida ta'minlashi lozim. Ko'p pog'onali issiqlik almashinganda issiq uzatuvchi maydon reaksiya zonasidan tashqarida joylashtiriladi. Ayrim hollarda uzluksiz issiqlik almashinishini ko'p pog'onali bilan birga olib borish mumkin.

Reaksiyon apparatda issiqlik almashinuvining texnik usullari daraja sharoitidan jarayonlarni olib borish hamda fizik, issiqlik fizik reaksiyalarga kiruvchi moddalar va issiqlik tashuvchilarni kimyoviy holatiga qaramdir. Reaktorda sovutish (isitish)ning asosiy usullari bu — issiqlik to'g'ri almashtirishdir. Reaktorda moddalarning issiqlik almashinishda o'tib bo'lmaydigan issiqlik almashinuvini kechadi. Issiqlik o'tkazuvchi maydon har xil geometrik shaklda, ya'ni (zmeevikli, rubashkali, trubkali va boshqalar) apparat ichida joylashishi mumkin. Bu ichki va tashqi issiqlik almashinish qurilmasi reaktorda optimal darajalar tartibini va

moddalarning biokimyoviy o'zgarish siklini hamma vaqt saqlab turishi kerak. 4.17-rasmda aralashtirgichli reaktorlarning issiqlik almashinuv qurilmalari turlari keltirilgan.



4.17-rasm. Aralashtirgichli reaktorlarda issiqlik almashinish qurilmasining turlari: a) qobiqli; b) zmeevikli; d) qobiq trubali.

Reaktorda sovitish (isitish) ko'p hollarda rubashka orqali issiqlik almashinish biotexnologiyada eng ko'p tarqalgan usul hisoblanadi. Bu usuldagi issiqlik almashinuvi qurilmasining asosiy afzalliklaridan biri apparatning ichki hajmini konstruktiv elementlardan bo'shatish, va u reaktorning ishlashini ancha yengillashtiradi va ishchi hajmining germetizatsiyasini mustahkamlaydi. Issiqlik almashinuv jarayonlarini jadallashtirish uchun yangi konstruksiyadagi tashqi issiqlik almashinuv qurilmalarini ishlatganda spiralli to'siqli rubashka yoki spiralli to'siqli qurilmani hamda issiqlik tashuvchining kirish qismi ishlatiladi.

Bu issiqlik almashinuv tezligini oshirib (issiqlik uzatish koefitsiyenti), bir vaqtning o'zida ularning sharoitini yaxshilaydi. Ammo tashqi issiqlik almashinuv qurilmasini ishlatganda jihozning bo'yi chegaralanadi. Reaksiyon hajm 1m^3 ga ko'paytirilganda ularni amaliyotda qo'llash maqsadida issiqlik almashinish maydonining kamayganligi, metil sarfini ko'payishi issiqlik almashinuv maydoni va apparat devorining qalinligini to'g'ri kelishi kuzatiladi.

Reaktorlarda ichki issiqlik almashinuv qurilmalari sifatida zmeeviklar qo'llaniladi. Agar zmeeviklar bilan taqqoslaganda ko'p mehnat sarfi bo'lib, ularni tayyorlashda va ekspluatatsiya qilishda

qiyinchiliklarni tug'diradi. Shu sabablarga ko'ra, zmeeiviklarga nisbatan ular kam qo'llaniladi. Ichki issiqlik almashinuv qurilmalarning konstruksiyalari qulay va oddiy, biokimyoviy reaktorlarni tozalash va sterillashni hamda ularni ko'chirib o'tkazganda vibratsiyaning oldini olish uchun reaktor korpusiga qattiq o'rnatilishi kerak. Shuni ham ta'kidlash kerakki, issiqlik almashinuv qurilmasining joylashishi va issiqlik almashinishi reaksiya vaqtida ishini qiyinlashtiradi. Bundan tashqari, trubkalar zmeevikdan issiqlik tashuvchining kirish va chiqishi trubkalar qopqog'ida, korpusning osti yoki devorida to'planishi mumkinligi reaktorda geometrik ishlash sharoitini yaratishni murakkablashtiradi.

4.3. Biokimyoviy reaktorlarda ko'pik hosil bo'lishi

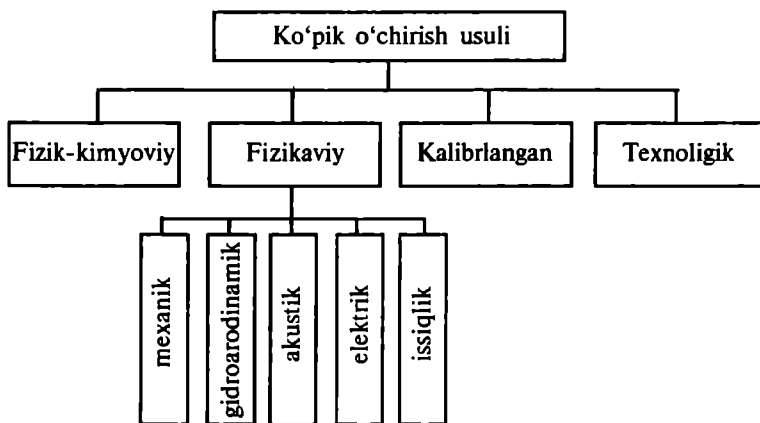
Ko'p fazali geterogen texnologik jarayonlarda gaz fazasining bo'lishi gidrodinamik sharoitga qarab, ko'pik hosil bo'lishiga olib keladi. Ko'pik hosil bo'lishida suyuq fazada sirti tarang moddalarning borligi, sirti tarangligini tez kamaytirib, uning oqibatida bir-biri bilan harakatlanadigan faza-gaz-suyuqlik sirti turg'unligini oshiradi. Gaz pufakchalarini bunday suyuqlik qaytalinishidan o'tkazilganda (toza suyuqliklar ko'pik hosil qilmaydi) pufaklar turg'unligi ortadi va u ko'pik hosil bo'lishiga olib keladi.

Biokimyoviy jarayonlarda kultural suyuqliklar ancha ko'p oqsil moddalarni o'zida saqlab, ular sirti tarang birikmalar xossasiga ega (mikroorganizm metabolitlarining asosiy mahsulotlari). Shuning uchun jarayonlar qoida bo'yicha faol ko'pik hosil bo'lishi bilan olib boriladi. Ko'pik hosil bo'lishi biokimyoviy jarayonlarni olib borishni murakkablashtiradi va bu sharoitda u zararlidir.

Kultural suyuqliklarning ko'pirishi reaktorlarning to'ldirish koeffitsiyentini kamaytirishga sabab bo'lib, mahsulotni yo'qolish va olib ketish hisobiga atrof-muhitni ifloslantirish, havoni tozalovchi filtrlarning ishdan chiqishiga olib keladi. Ammo shuni ta'kidlash kerakki, ko'piklarning bo'lishi, suyuq muhitda kislorodning erishini tezlashtirib, unda massa almashtirish sirtida katta maydonni hosil bo'lishi, jarayonlarda gaz suyuqlikni emulsiyada olib borish yoki

harakatlantiruvchi ko'pikda aeratsiyaga keladigan havoni siqishi uchun ketadigan energiyaning sarfini kamaytiradi.

Shu bilan birga, ko'pik murakkab fizik-kimyoviy tizim bo'lib, ko'pikni yo'qotish masalasi ko'p tomonlama va ko'pik hosil bo'lish mexanizmi hamda kinetikasini bilishga asoslangan holda hal qilinishi kerak. Shu sababga ko'ra reaktion apparatdan ko'pikni otilib chiqishining oldini olish uchun har xil usullar qo'llaniladi: fizik, fizik-kimyoviy va texnologik. 4.18-rasmda ko'pik o'chirish usullari klassifikatsiyasi keltirilgan.



4.18-rasm. Ko'pik o'chirishning klassifikatsion usullari.

Texnik tomondan hozirgi talabga javob beradigan jarayon ko'pik yo'qotishning kombinatsiyalash usuli hisoblanadi. Qoida bo'yicha, asosan fizik-kimyoviy usul hisoblanib, kimyoviy moddalarni ishlatish bilan bog'liq bo'lib, ko'pikni parchalash yoki uni hosil bo'lishining oldini oladi. Ular ko'p jihatdan sirti tarang moddalar bo'lib, ko'pik hosil qiluvchi moddalarga qaraganda, ko'pik sirtidan siqib chiqaradi. Bunda ko'pik pufaklarining devor qalinligi kimyoviy ko'pikni o'stiruvchi molekulasi ta'sirida sekin-asta kamayadi va ular parchalanadi (yoriladi).

Fizik-kimyoviy va ko'pik o'chirish usullarida tabiiy hamda sintetik moddalar ishlatiladi. Tabiiy ko'pik o'chiruvchilar sifatida o'simlik yoki (misol uchun, qo'y, mol, suyak va boshqalar), ularni 2—2,5% (hajm bo'yicha) miqdorida qo'shish ko'pik hosil bo'lishining oldini olishning eng oddiy usuli hisoblanadi. Bunday moddalar ko'pik o'chirishdan tashqari, alishtirish, mikroorganizmlarni o'stirish jarayonida kam hollarda suyuqliklarni kislorod bilan ta'minlaydi. Shuning uchun yog'larning sarfi ish jarayonida, yetarli darajada katta bo'lishi mumkin. Hozirgi vaqtda kengroq sun'iy ko'pik o'chiruvchilar qo'llanilmoqda. Ularga organik va poliefir birikmalarni (misol uchun, polimetilsiloksan PMS-200, proponol B-400 va boshqalar) keltirish mumkin. Sun'iy ko'pik o'chiruvchilarni ishlatish, ko'pik o'chirishga qarshi kurashning fizik-kimyoviy usuli hisoblanib, ularning sarfi tabiiy ko'pik o'chiruvchilarga qaraganda o'n martadan kamdir.

Suyuq kimyoviy ko'pik o'chiruvchilarning samarali ta'sirini oshirish uchun ko'pik chiqayotgan suyuqlikda ularni yupqa taqsimlashni ta'minlash kerak. Bunday maqsadga har mahal ham mexanik usul bilan erishib bo'lmaydi, shuning uchun emulsiya holiday suyuq ko'pik o'chiruvchilar qo'llaniladi. Unda ko'pikning apparatdagi balandligi ko'pincha nolgacha kamayadi. Suyuq ko'pik o'chiruvchi moddalardan tashqari ayrim hollarda quruq ko'pik o'chiruvchilarni qo'llashning afzalligi bor.

Ular suyuq muhitda sekin-asta erib, ko'pik hosil qilishning oldini oladi. Ularning asosiy kamchiliklaridan biri kichik issiqlikka chidamligidir.

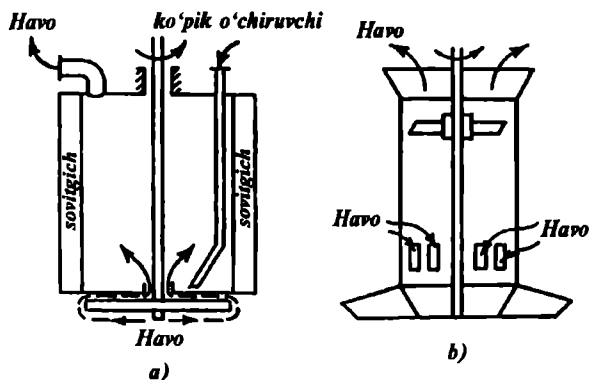
Umuman olganda fizik-kimyoviy ko'pik o'chiruvchi usullar universal emas, ular hamma holatda ham samarali bo'lmaydi, olingan mahsulotning bahosini qimmatlashtiradi, ko'pik o'chiruvchilarni oldindan sterilizatsiya qilishni talab qiladi.

Ko'pik o'chirishning fizik usullari: ko'pik o'chirishning akustik usuli tovush harakatiga yoki ultra tovush tebranishiga asoslanib, aerodinamik nur tarqatishga asoslangan. Bu tebranishlar 10—11 kGs atrofida bo'lib, to'lqinlar tovush bosimi, tebranish trubulent

ko'piklarining yacheykasiga berilib va tovushning faolligiga qarab ko'piklarni (oldin birinchi qatlam, keyin ikkinchi va boshqasini) asta-sekin parchalaydi. Bunda shularni hisobga olish kerak, ko'pikda asta-sekin mikroorganizmlar yig'ilib, ularga katta chastota 20 kGs ta'sir qiladi. Ultratovushni ishlatish iqtisodiy tomonlama o'zini oqlaydi.

Ko'pik o'chirishda issiqlikni qo'llash ko'p mikroorganizmlarni yuqori darajada sezgirligi uchun chegaralangan. Issiqlik samaradorlik ta'siri bug' oqimi va isitilgan maydon yordamida amalga oshiriladi. Ko'pincha ular ta'sir qilishida suyuqlik bug'lanishi kuzatiladi bu esa ko'piklarni parchalanishiga olib keladi va ko'pik hosil bo'lishini to'xtatadi.

Ko'pik o'chirishning elektr usuli: bu usul shunga asoslanganki, elektr maydoni ko'pikni elektr o'tkazuvchan suyuqliklarda buzishi yoki kuchsizlantirishi mumkin. Ko'pikni impulsli elektr maydonida katta kuchda ishlov berish eng samarali usullardan biridir. U texnik tomondan yangi, iqtisodiy tomondan ma'qul va ko'pik jarayonni avtomatlashtirishni osonlashtiradi. Ammo elektr maydoni kam o'rganilganligi sababli mikroorganizmlarni ularda ishlatish chegaralangan. Ba'zi sabablarga ko'ra, sun'iy kimyoviy ko'pik o'chiruvchi moddalar ko'p hollarda biokimyoviy muhitda kerak bo'lmagan qo'shimcha ko'rinishlarini keltirib chiqaradi, shuning uchun ularning sarfini maksimal chegaralash kerak. Bunday hollarda ko'pikni buzish uchun mexanik usul qo'llanilmaydi, u fizik usullarga qaraganda eng ko'p tarqalgan. Ko'pik o'chirishning mexanik usuli, ko'pikning bo'yini kamaytirishga asoslangan bo'lib, ko'pikka mexanik kuch ta'sirida ularni to'liq parchalashga asoslangan. Buning uchun har xil mexanik qurilmalar (rotorli, turbinali, tarekali va boshqalar), bir valga o'rnatilib, reaktor qurilmasining aralashtirgichi bilan mustahkamlanadi. Bu qurilmalar biokimyoviy reaktorlarning konstruksiyasini quyida keltirilgan bir qismi hisoblanadi. Mexanik ko'pik o'chiruvchilar konstruksiyasi quyida keltirilgan.



4.19-rasm. Mexanik ko'pik o'chiruvchilar:
 a) tekis diskli, b) mexanik kamera qurilmasi.

Hamma mexanik ko'pik o'chiruvchi qurilmalar ayrim hollarda energiya sarfini mustahkam bo'lishini ayrim hollarda sovutish suyuqliklarini ishlatilishiga qo'shimcha talab qo'yadi.

Ushbu kamchiliklar siklonli ko'pik o'chiruvchilarda bo'lmaydi. Markazdan qochma maydonini ishlatish ko'pik ishlar jarayonini yengillashtiradi va yaxshilaydi. Ammo ko'p hollarda biokimyoviy jarayonlar faol olib borilganda ko'pik hosil bo'lishini chegaralashni faqat ko'pik o'chiruvchilar bilan mexanik qurilmalarning yordamisiz amalga oshirib bo'lmaydi.

Ko'pik o'chirishning gidrodinamik usuli ko'pikni ko'tarilishini to'xtatishni quyidagi omillarning harakati hisobiga (aeratsiyaning faolligini kamaytirish yoki uni to'liq to'xtatish, reaktor yordamida apparatdan ko'pikni chiqarib tashlash) amalga oshirish mumkin.

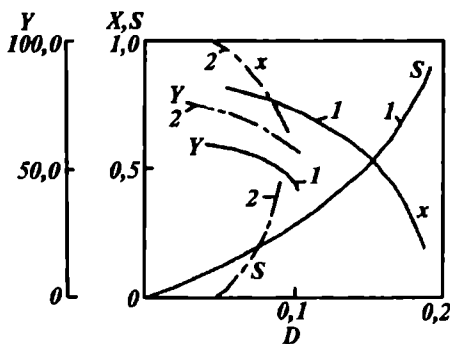
Gaz suyuqligining sistemada (bosimni) tez o'zgarishi (uni vakuumlashuvi) keng tarqalmagan, jihozlarning steril sharoitni saqlash qiyinligi bunga sabab bo'ladi. Shuni ham ta'kidlash kerakki, biokimyoviy reaktorlarda ko'pik hosil bo'lishini konstruktiv va geometrik omillari hisobiga apparat diametrini uning balandligiga nisbatan oshirish yoki aralshtirgich orqali konstruktiviyasini tanlash hisobiga kamaytirish mumkin.

4.4. Biokimyoviy reaktor turlarini tanlash

Biokimyoviy reaktorlar turlarini taqqoslash va tanlash — murakkab-texnik muammodir, uni hal qilish uchun birinchi galda bir-biri bilan bog‘liq bo‘lgan ko‘p sonli texnologik va iqtisodiy talablarni tahlil qilish kerak. Reaktorning eng ahamiyatli tavsiflaridan biri uni ishlab chiqarish jihatdan asosiy mahsulotga reaksiyon hajm birligini teng bo‘lishidir.

Reaktor ishlab chiqarishning ko‘rsatkichi biokimyoviy jarayonlarning kinetikasi bilan reaktor turiga bog‘liq bo‘lib, biokimyoviy reaktorlarning har xil turlari mavjud. Bu tavsiflarni har xil tushuntirish mumkin.

Uzluksiz harakatlanuvchi reaktorni uzlukli ishlovchi reaktorlar bilan taqqoslash shuni ko‘rsatadiki, apparatda ishlab chiqarish ulushini bir va o‘sha birlikka erishish uchun har xil vaqt kerak bo‘ladi. Kimyoviy jarayonlarda ajratilgan asosiy vaqtga qo‘shimcha vaqtni qo‘shish kerak, uzlukli jarayonlarning bog‘liq bo‘lgani va ishlab chiqarishga qo‘shimcha vaqtning harakati uchun uning natijasida biokimyoviy o‘zgarishlar tez olib borilganda ko‘rinadi,



4.20-rasm. Biokimyoviy jarayonlar har xil turdagi reaktorlarda ko‘rsatkichlarni taqqoslash:

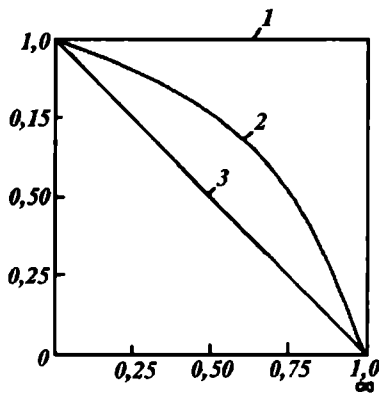
1— bir pog‘onali reaktor; 2— ko‘p pog‘onali reaktor; x — katalar konsentratsiyasining ulushi; S — substrat konsentratsiyasi ulishi; Y — mahsulot chiqishi; % 4 , D — ishlab chiqarish ulushi, 4^{-1} .

bunday holatda uzlukli reaktorlarni ishlatish murakkablashadi. Ammo biokimyoviy reaksiyalar uchun kichik hajmda va ularning sekin ketishi, uzlukli reaktorlarning keng tarqalganligiga bog'liqdir.

Ma'lumki, issiqlik miqdori reaksiyon hajmda ham xuddi shuning o'zidir. Shu bilan birga issiqlik miqdori reaksiyon hajmdan olib chiqilayotgan yoki olib kelinayotgan issiqlik almashinuviga teng bo'lishi kerak. Reaktor hajmi va uning ustki maydoni asosiy reaktor kabi bir xil bo'lmaydi. Apparat hajmida diametri uch pog'onali maydoni esa faqat ikki pog'onali bo'ladi. Bunday apparatlarning bo'yi kattalashtirilganda (ya'ni reaksiyon hajmi) issiqlik olish ulushi kamayadi va issiqlik miqdori reaktor hajmining birligiga to'g'ri keladi shuning uchun reaksiyon hajmi oshirganda reaktorning issiqlik sharoitida ishlashi yaxshilanadi. Kamaytirilgan issiqlik almashinishini amaliyotda katta reaktorlarda qo'llash maqsadga muvofiqdir. Apparatlarning katta reaksiyon hajmlari faollashganda esa — teskarisi, ya'ni reaksiyon hajmi kichigidir.

Reaktor turlari tanlaganda kinetik omillarning tahlili asosiy ahamiyatli bo'lib, ularning bir-biri bilan bog'lanishi hamda jarayonning mexanizmiga bog'liqdir.

Uzluksiz harakatlanuvchi reaktorlarda ideal to'liq aralashtirishda mahsulotning chiqishini taqqoslab surib chiqarish (yoki uzlukli harakatli reaktorlarning ideal aralashtirganda), reaksiyon hajmda turg'un darajada o'zgarishi shuni ko'rsatadiki, ketma-ket reaksiyalar holatida uzlukli reaktorlarni ideal surib chiqaruvchilardan foydalanish maqsadga muvofiq bo'ladi. Ammo, reaksiyaga kiruvchi moddalar o'rtasida faol issiqlik va massa almashtirish kerak bo'lsa, unda reaktorlarni (chiqishni ozgina kamaytirganda) ketma-ket ketadigan reaksiyalar uchun mahsulot sifatida o'rtadagi modda xizmat qilganda, surib chiqaruvchi hajmi har mahal aralashtirgich reaktorning hajmidan kichik bo'ladi. Bunday apparatda reaksiya hajmi orasidagi nisbat shu holatda ro'y beradi, reaksiya tezligi shu mahsulotlarning ko'payishi hisobiga sekinlashadi va aksincha mahsulotlar ko'paya borgan sari reaksiya tezligi ortadi.



4.21-rasm. Aralashtirgichli va siqib chiqaruvchi reaktorlar uchun kalsiy samaradorlikning har xil tartibdagi reaksiyalar uchun.

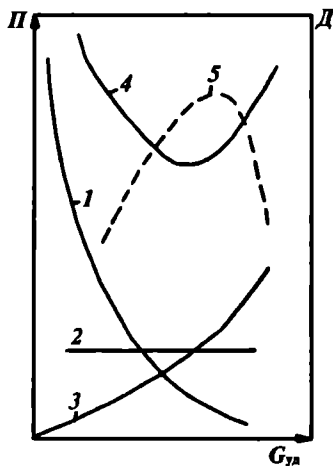
1— nolli, 2— birinchi, 3— ikkinchi, x — o‘zgarish pog‘onasi.

Oddiy reaksiyalarda apparat aralashtirgichlarining reaksiya hajmi bir xil bo‘lishi kerak, ayrim hollarda reaksiyalar murakkab bo‘lsa, asosiy reaksiyalar tartibi ikkilamchi reaksiyalarga qaraganda katta, apparatlarning hajmi kaskadda sekin-asta oshib boradi. Birlamchi mahsulotning konsentratsiyasini kamayishi apparatlar reaksiyon hajmli aralashtirgichni talab qiladi va u siqib chiqaruvchi apparat hajmidan kichik bo‘ladi.

Reaksiyalar uchun uzoq vaqt olib borish talab qilinsa, eng kichkina hajmli kaskad apparatlar aralashtirgichlari ishlatilganda reaksiyon hajm kichik bo‘ladi. Reaksiyon muhit darajasi turg‘un bo‘lganida, o‘zgarish tezligi reaksiyon aralshamaga va apparatning kerakli reaksiyon hajm kattaligi uning gidrodinamik turiga qaram bo‘lmaydi.

Aralashtirgich va siqib chiqaruvchi apparatning samaradorligi reaksiyalarning turli xil tartibiga qarab 4.21-rasmda keltirilgan.

Bundan ko‘rinib turibdiki, o‘zgarish pog‘onasi va reaksiya tartibi qancha katta bo‘lsa, ular orasidagi o‘zgarish shuncha katta bo‘ladi. Shuning uchun eng katta ishlab chiqarishga ega bo‘ladiganlar



4.22-rasm. Iqtisodiy ko'rsatkichlarning qarshilik (P) va foyda (D) reaktorning ishlab chiqarishning ulushi G_{pr} : 1 — amortizatsiya va xizmat qilishga ketgan xarajat, 2— og'zaki turg'un xarajatlar, 3 — o'zgarib turuvchi xarajatlar, 4— ulgurji baho, 5— foyda.

bu uzluksiz harakatli ideal siqib chiqaruvchilar ekan. Shu bilan birga keng tarqalgan geterogen jarayonlar fazalarining bir-biri bilan hamkorligida faol aralashtirgichli apparatlarni ishlatishni talab qiladi. Bunday apparatlarni ishlab chiqarishni oshirishda keng qo'llaniladigan apparatlarni tashkil qilishi kerak.

Reaktorlar tanlaganda va taqqoslaganda jarayonlarning kinetik tavsifiga qarab, reaksiyalar tezligining teskari birligi va moddalarning o'zgarishi pog'onasining o'rtadagi qaramligini ishlatish mumkin. Bu usul optimal ishlab chiqarish jarayonlarida apparatlarini amaliyotda qo'llashga olib keladi.

Reaksiya turlarini tanlashda olingan mahsulotning sifatiga ham katta ta'sir ko'rsatadi.

Reaktorlar konsentratsiyasining taqsimlanishini turli xil xarakterdaligi va mahsulotlarning apparatda reaksiyon hajmini tushuntirish mumkin. Alohida hisobga olish kerakki, ketma-ket reaksiyalarni olib borganda, reaksiyalar ko'p pog'onali xarakterda

bo'lsa, unda mahsulot sifatiga reaksiyon hajmda bo'lish vaqti va konsentratsiyasining o'zgarishi sabab bo'ladi. Bu omillarda reaktorlar turli xil tarzda o'zgarib boradi, bunda siqib chiqaruvchi reaktorlarda mahsulot sifatini ta'minlash qiyin, apparat kesimida vaqtning o'zgarish diapozoni katta bo'lib, muhitning katta sirti apparat devorida va uni o'rtasida o'zgarish pog'onasining xilma-xilligini tashkil qiladi. Shuning uchun eng ko'p tarqalgan reaktor turiga aralashtirgichli apparatlar yoki shunday apparatlarning kaskadi kiradi.

Xulosa qilib aytganda o'zgarish pog'onasining ko'rinishi asosida (selektiv) biokimyoviy jarayonlarning o'zaro bog'liqligi va apparatlarning umumiy tuzilishini o'rganish mumkin.

Agar bunday qaramlik yo'qolsa, unda uzlukli harakatli aralashtirgich apparati yoki siqib chiqaruvchi apparat o'sib boruvchi reaksiyalar uchun uzluksiz harakatlanuvchi aralashtirgich apparatlarini ishlatish lozim.

Ammo biokimyoviy jarayonlarni tanlashi reaksiyaga kiruvchi moddalarni yetkazib berishga ta'sir qilib, bir vaqtning o'zida katta konsentratsiyani va aksincha, sekin-asta kichik konsentratsiyani ta'minlashga sabab bo'lishi mumkin.

Jarayonlarning kinetik qonuniyatlaridan tashqari, ular bio-reaksiyon apparatlarning eng katta omillari, ya'ni ularni taqqoslashdir, hamma holatlarda iqtisodiy samaradorlikni iqtisodiy koeffitsiyent va reaksiya selektivligi orasidagi o'zaro qaramlik hamda xomashyoni ishlatish koeffitsiyenti va uning o'zgarishining pog'onasini hisobga olish kerak. Mahsulot bahosini tashkil qiladigan reaktorlarning ishlab chiqarish ulushi foydasini hisobga olish kerak. Texnologik sharoit (konsentratsiya, daraja, bir-biri bilan reaksiyaga kiruvchi oqsillarning nisbati va boshqalar) ko'rsatkichlarning o'zgarish pog'onasi, tanlangan reaktorning ishlab chiqarish ulushi bilan birga mahsulotning bahosi ko'rsatkichiga har xil ta'sir qilishi mumkin.

4.5. Biokimyoviy reaktorlar ishining samaradorligini baholash

Har qanday biotexnologik jarayonda biokimyoviy reaktor asosiy apparat hisoblanadi, shuning uchun ishlab chiqarishdagi iqtisodiy samaradorligi bilan aniqlanadi. Samaradorlik ishini baholash uchun reaktorning har qanday konstruksiyasining tavsifnomasi ishlatiladi.

Bunday ko'rsatkich apparatni ekspluatatsiya qilishdagi ko'p sharoitga bog'liq, ulardan biri reaktorlarning konstruktiv turi bilan aniqlanadi va uning ishlash tartibi, boshqa texnologik va biokimyoviy sharoitlari, shu bilan birga xizmat qilishning texnik o'lchamidir.

Reaktorning samaradorligini baholash uchun birlamchi ko'rsatkich qilib uning ishlab chiqarishi tanlanadi va gidrodinamik hamda apparat almashtirish xarakteristikasining bog'liqligi olinadi. Yuqorida keltirilgan tavsifnomalari hamda texnik issiqlik reaktorning ish tartibi va konstruksiyasiga qaram bo'ladi. 4.1-jadvalda bunday tavsifnomalari baholash apparatlarining eng ko'p tarqalgan harakatdagi turlari yem oqsilining olish misolida keltirilgan.

Taqqoslash asosida apparatlar turining samaradorligini va eng katta tonnali mahsulotni biosintez qilganda aniqlanadi, shulardan biri yem oqsilni olishdir. Bunday biokimyoviy reaktor (fermentator)larning konstruktiv turlari 4.1-jadvalda keltirilgan ma'lumotiga asoslanib, gazliftli, kolonnali apparatlar, struyniy va ejection apparatlar hamda ko'p valli apparatlar aralashtirgich qurilmasi bilan keltirilgan.

Gidrodinamik va massa almashtirish tavsifnomalarining ma'lumotlar turlari konstruksiyasini samaradorligi aniqlanib boshqa biotexnologik jarayonlarda ulardan foydalanish mumkin bo'ladi.

Oqsil sintez qilish uchun biokimyoviy reaktorlarning gidrodinamik va massa almashtirish tavsifnomasi

№	Apparatlarning konstruktiv turlari	Xomashyo	Ish hajmi m^3/m^3	Havoning umumiy sarfi $m^3/m^3 \cdot 4$	Aralash-tirish umumiy quvvati, kVT	Kislorodning erish tezligi, kVT/m^3	Hajm koef. Massa almash. 4—1	Kategori-yani eritish uchun umumiy energiya sarfi, $KVT \cdot 4$
1	Barbatajli (trubkali)	Melassa	100/70	105	2,1	1,5	238	1,4
2	Barbatajli (karobkali) BDA-100	Melassa	100/70	105	2,1	1,5	238	1,4
3	Sistema Lefransua	Sulfatli shelok (PB-1,5-1,6%)	600/180	62	1,8	1,55	254	1,16
4	Erlift-perefertniy	N-Parofinlar	320/90	50	2,0	1,65	276	1,212
5	Erlift- to'p zonali	N-Parofinlar	600/80	50	2,0	1,84	300	1,1
6	Barbotorli-erliftli	N-Parofinlar	600/240	80	2,0	1,84	309	1,1
7	Erlift (usuli)	Sulfatli shelok (PB-0,7-0,8%)	100/500	100	2,5	2,53	419	0,98
8	Erlift (katta rekonstruktivlangan)	Gidrolizat (PB-0,8-1,2%)	600/170	45	1,2	1,6	264	0,75

4.1-jadvalning davomi

9	UKPHII SP konstruksiyasi	Gidrolizat	600/200	45	1,1	1,9	325	0,579
10	Ko'p zonali VNIUG gidroliz (rekonstruk- siyalangan)	Gidrolizat (1,6%)	1300/430	60	1,4	1,7	280	0,588
11	Ko'p zonali VNUNG (Pb-1,4) gidroliz (turi)	Gidrolizat (1,6%)Pb-1,4	1300/430	46	1,1	1,16	190	0,98
12	Drojji o'stirish ADP- 1250	Gidrolizat (PB-1,0-1,6%)	1250/500	67	1,45	1,7	277	0,852
13	Konsern «IKI» (Angliya)	Metil spirti	3000/1200	80	10,5	12	1872	0,875
14	Furma «Uge-Xest» (FRG)	Metil spirti	700/500	80	10,0	8,5	1214	1,18
15	Kolonnafirma «Mutsibusi» (Yaponiya)	Metil spirti	1200/830	70	11,6	8,5	1339	1,36
16	Kalonnafirma «Mikvixim biosintez»	N-Parafonlar	750/590	60	4,25	8,05	637	0,538
17	Trubkali ITX (GDR)	Neft distillatlari	1250/700	120	9,2	13,8	2464	0,67

18	Fogelbush sistemasi	Sulfitli shelok, melessa	250/150	40	1,9	4,25	986	0,45
19	ADR 2000	N-Parafunlar	2000/1220	110	8,7	7,54	1407	0,89
20	BP (Angliya)	N-Parafunlar	1500/1000	100	9,2	9,5	1886	0,97
21	Sherli firma Xemap (Shvetsariya)	N-Parafunlar	300/150	180	11,85	20,7	4233	0,57
22	N-Narofenlar		2000/1000	60	4,7	11,5	3276	0,41
23	«Xepos» birlashmasi (ISSR)	Metil spirti,	1000/500	150	10,4	21,3	5108	0,49
24	□Xenos" birlashmasi (CHSSR)	Etil spirti	800/420	44,5	2,17	4,72	963	0,46
25	□Xenos" birlashmasi (CHSSR)	Etil spirti	1000/1200	75	4,35	4,9	840	0,98

Takrorlash uchun savollar

1. *Biokimyoviy reaktor nima?*
2. *Kimyoviy va biokimyoviy reaktorlarning orasidagi farq nimadan iborat?*
3. *Biokimyoviy reaksiyon apparatlarning klassifikatsiyasida asosiy kriteriyalarning hisobi nima?*
4. *Biokimyoviy reaktorda jarayonni tashkil qilishda qanday prinsiplari bor?*
5. *Reaksiyaga kiruvchi moddalarning vaqtga nisbatan konsentratsiyasining o'zgarishining xarakteri qanday?*
6. *Uzluksiz ishlovchi reaktorlarda reaksiya vaqti va reagentlarning reaksiya zonasidagi vaqti nima uchun bir xil emas?*
7. *Biokimyoviy reaktorlarning klassifikatsiyasini gidrodinamik tartibi qanday?*
8. *To'liq aralashtirish (siljitish) va to'liq siqib chiqarish reaktori nima?*
9. *Reaksiyaga kiruvchi moddalarning konsentratsiyasi qanday o'zgaradi? Har xil turdagi reaktorlarda-chi?*
10. *Reaktordagi joy almashtirish turlari o'rtadagi gidrodinamik tartibda qanday bo'ladi?*
11. *Teskari aralashtirish nima va reaktor ishining samaradorligiga qanday ta'sir qiladi?*
12. *Biokimyoviy reaktorlar qanday asosiy talablarni qoniqtirishi kerak?*
13. *Konstruktiv turiga qarab reaktorlarning klassifikatsiyasi qanday bo'ladi?*
14. *Reaktor konstruksiyasi turiga qarab asosiy omillarni sanab bering.*
15. *Biokimyoviy reaktorlarda ishni normadagidek tashkil qilishda aralashtirish va issiqlik almashinish nima uchun kerakli sharoit hisoblanadi?*
16. *Suyuqlikning aeratsiya jarayoni nima?*
17. *Reaksiyon apparatlarda faollashtirishning usullari nimadan iborat?*
18. *Reaktordagi aralashtirish jarayonining konstruktiv tayyorlashda uni tanlash nimaga qaram bo'ladi?*

19. *Biokimyoviy reaktorlarda aeratsiya jarayonini faollashtirishda texnik amallari va usullarini sanab bering.*

20. *Biokimyoviy reaktorlarda issiqlik almashtirish usullari nima uchun qo'llaniladi?*

21. *Reaktorda issiqlikni bilvosita va to'g'ri almashtirish nima?*

22. *Biokimyoviy reaktorlarda ishlatiladigan issiqlik almashtirish qurilmasining asosiylarini aytib bering.*

23. *Reaksion sifatda issiqlik almashinish texnik usullarini tanlash nimalarga qaram bo'ladi?*

24. *Reaktorda issiqlik almashtirish jarayonida faollashtirish qanday olib boriladi?*

25. *Ko'pik hosil bo'lish hodisasi nima?*

26. *Reaksion hajm suyuqlikda biokimyoviy jarayonlarda ko'pik hosil bo'lishida kuzatilishi nimada?*

27. *Biokimyoviy reaktorlarda ko'pik o'chirishning usullarini aytib o'ting.*

28. *Ko'pik o'chirishning fizik-kimyoviy ta'sirini tushuntirib bering.*

29. *Ko'pik o'chirishning elektr usuli nimaga moslangan?*

30. *Ko'pik o'chirishda fizik usullardan qaysi biri eng ko'p tarqalgan?*

31. *Mexanik ko'pik o'chirishning konstruktiv usulini aytib bering.*

32. *Ko'pik o'chirishning texnologik usullari nimadan iborat?*

33. *Ko'pik o'chirishning usulini shu biokimyoviy jarayoni uchun misol keltiring.*

34. *Biokimyoviy reaktorlarning ishlab chiqarish ulushi nima?*

35. *Reaktor turini tanlashda va taqqoslashda qanday asosiy omillarga e'tibor berish kerak?*

36. *Uzlukli va uzluksiz reaktorlar samaradorligini taqqoslab ko'ring.*

37. *Qanday sharoitda faol issiqlik almashtirish maqsadga muvofiq bo'ladi? Nima uchun?*

38. *Siqib chiqaruvchi, urulushtirish va kaskad reaktorlarning samaradorligini taqqoslab bering.*

39. *Biokimyoviy reaktor jarayonida reaktor turlarini tanlashda qanaqa ta'sirini ko'rsatadi?*

40. Nima uchun biokimyoviy reaktorlarni tanlashda va taqqoslashda jarayonning iqtisodiy tomonini hisobga olish kerak?

41. Har qanday konstruksiyaning samaradorligini baholashda reaktorlarning ishlash ko'rsatkichlaridan qanday foydalaniladi?

42. Reaktorning qanday xarakteristikalari apparat konstruksiyasidan aniqlanadi?

43. Reaktorlarning asosiy gidrodinamik va massa alishtirish xarakteristikalarini sanab bering.

44. Yem oqsilini olishda biokimyoviy reaktorlarning eng samarali va istiqbolli konstruksiyalarini aytib bering.

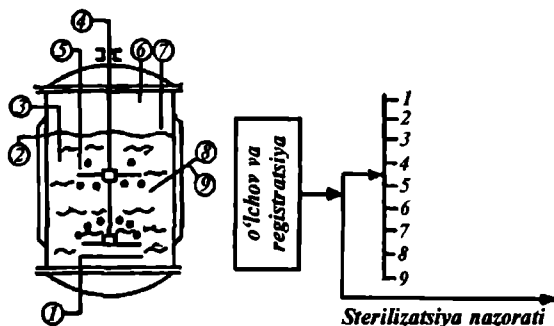
4.6. Biokimyoviy reaktorlarni avtomatik tekshirish va boshqarish

Avtomatik tekshirish va jarayonlarni boshqarish, biokimyoviy reaktorlarda ketadigan kimyoviy-texnologik parametrlar bilan sarf, daraja, bosim, namlik miqdori va boshqalarni tekshirish hamda boshqarish umumiylikka ega. Shu bilan birga biokimyoviy darajalarning parametrlarini o'lchash va hisobga olishda biokimyoviy reaktorlarni o'ta toza ish sharoitida amal qilish lozim.

4.23-rasmda biokimyoviy sintez jarayonida kvalifikatsiyali tekshirish va boshqarishda kerakli o'lchash parametrlari ko'rsatilgan.

Biokimyoviy o'zgarishi fizikaviy sharoiti va biokimyoviy jarayonlarni boshqarish uchun kerakli, ishonchli va to'g'ri ma'lumotlar bo'lishi kerak. Shu sababga ko'ra birinchi ma'lumot beradigan datchiklarni tahlil qilish uchun o'lchash va tekshirish parametrlarini aniqlash ahamiyat kasb etadi.

Datchiklarni tanlash tekshirish parametri va uni o'lchash xususiyatiga qarab olinadi. Umuman olganda kontaktsiz datchiklarni ishlatish eng yaxshisidir. Ammo u har mahal ham biokimyoviy fermentatsiya jarayonlari uchun mumkin bo'lmaydi. Datchiklarga ko'rsatilayotgan asosiy talab, sterillashni issiqlik yoki kimyoviy usulda olib borishdir. Birinchi holatda suv bug'i, ikkinchi holatda —



4.23-rasm. Biokimyoviy reaktorda asosiy texnologik parametrlarni tekshirish:

- 1— aeratsiya faolligi; 2— daraja; 3—erigan kislorod konsentratsiyasi;
- 4— aralashtirish faolligi; 5— substrat va mahsulotning sarfi; 6— gaz tarkibi;
- 7— ko'pik indekatsiyasi; 8— pH muhiti; 9— muhitning reologik holati.

sterilizatsiya agentlari. Misol uchun etilin oksidi, formalin va boshqalar.

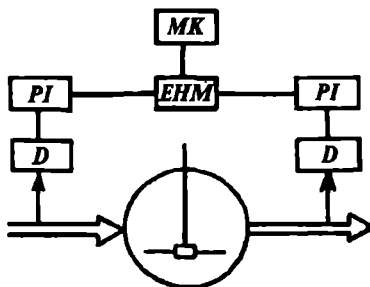
Eng ko'p tarqalgan bug' bilan sterilizatsiyalash (bir necha o'n daqiqadan to bir necha soatgacha), birinchi galda kimyoviy jarayon qiymati, keyinchalik sterilizatsiya agentini yo'qotishga to'g'ri keladi, ayrim holatda biokimyoviy jarayonlarda ishning ketishga ta'sir qilishi mumkin.

Yangi biokimyoviy reaktorlarni katta avtomatizatsiyalash bosqichiga EHM larni ishlatish hisobiga erishiladi. Texnik-iqtisodiy tekshirish shuni ko'rsatadiki, biosintez jarayonlarni EHM orqali boshqarish ishlab chiqarish ko'rsatkichini 3% ga kamaytiradi.

EHM sistemasida biosintezlarni avtomatik boshqarish bir nechta texnik yechimga va har xil tartibga ega bo'lishi kerak.

Bir tomonlama eng oddiy informatsion tartib deb, unda elektr hisoblash mashinasiga kiruvchi va chiquvchi jarayonlarning texnologik parametrlarining ko'rsatkichlari tanlanadi (4.24-rasm).

Misol tariqasida 4.2-jadvalda texnik holatlar biokimyoviy sintez jarayonlarining texnologik parametrlarini boshqarishni eng ko'p ishlatiladiganlari qayd qilingan.



4.24-rasm. Jihozni boshqarishda EHM ulash sxemasi:

D— datchiklar; PI—informatsiyani o'zgartirish; MK—ma'lumotlarni kiritish.

4.2-jadval

Texnologik parametrlar jarayonini nazorat qilishda ko'p ishlatiladigan asosiy texnik vositalar

Texnologik parametrlarni tekshiruvchi (o'lchovi)	Texnik vositalar (datchiklar, asboblar)	Izoh
Daraja	Shisha termometrlar, himoya opravalari bilan. Monometrik termometrlar, TG, TE, TDG, TPJ.	O'lchashning eng katta miqdori 0—200°C
	Qarshilik termometrlari TSP, TSM logometr L-64 komplekti bilan	200 dan — 750°C
	Termometrlar XA, XK, PP millivoltmetr komplekti M-64 yoki bosqichi tartibga solingan potinsiometrar KSP-4	U ham
Bosim	Monometrlar MED, MTI ajratish membranasi RM bilan, GSP sistemasining bosimini o'zgartirishga proporsional elektr signaliga MP-Э asboriga yoki pnevmatik Prujinali monometrlar EKM seriyali signalni bir vaqtda o'lchash. Membranali monometrlar NMP-52 seriyali.	O'lchash mumkinligi bir qator sonlar 1; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10,0; avtomatik sistema signallashtirish va blokirovkalash, gaz ortiqchasini o'lchash. U ham

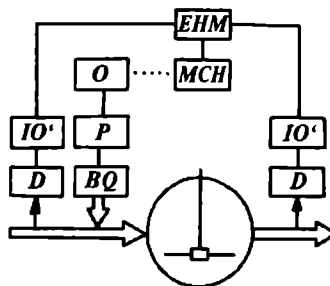
Gaz va suyuqlikning sarfi	Diafragmalar (kamerali, kamerasiz) differensialangan monometrlar bilan. Induksion sarfni o'lovichlar, NR-II hisoblash pristavkasi S-1M bilan barabanli elektromexanik hisobchi bilan SN-61R	Toza suyuqliklar Tok o'tkazuvchi suyuqliklar va eritmalar uchun 0,32 dan to 2500 m sarf uchun va tezligi 1,25-10 m/s
	Issiqlik aneometr yarim o'tkazgichli germitizatsiyalangan daraja datchiki bilan. Kontaktsiz issiqlik o'lovlar. Ferment elektrodleri	Suyuqlik va gazlar U ham Analitik tekshirish alohida kam miqdordagi moddalarni
pH- muhiti	O'lov elektrodleri ESP-41-11 Oynali kalomel yoki surmanli elektrod qurilmasi, elektrod sistemalarini mahkamlash uchun DPG, DP _r	120°C darajagacha, pH ni o'lchash mumkinligi, pH 1 dan to 14 gacha U ham

Texnologik parametrlar jarayonini nazorat qilishda ishlatiladigan texnik asboblari

Tekshiriladigan (o'lchadigan) texnologik parametr	Texnik asboblari (priborlar, datchiklar)	Izoh
Erigan kislorodni konsentratsiyasi	Poligrafik platinali yacheyka va xlor kumushli elektrodli ftoroplast membrana bilan himoyalangan. Yacheyka fotoelektrik kuchaytirish bilan ta'minlangan. Elektrokimyoviy qattiq elektrodlar gaz o'tkazuvchi membrana bilan himoyalangan. Galvanik analizator EG-152-003. Poligrafik datchik «uchish ninasini» turi.	Sezishi 100mkA/mm sim. ust. O ₂ .

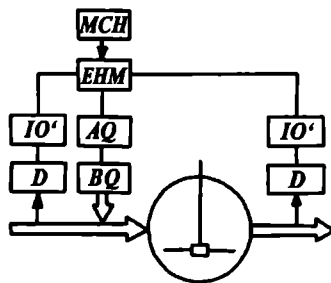
Erigan CO ₂ konsentrat-siyasi	Oynali elektrod fotoplast membranali	Sezish daraja o'zgarishiga CO ₂ , 1,07 dan to 25,3 kPa (8-190 mm sim.ust)
Biomassa sarfi	Elastik trubkalar tanlab o'tadigan gazoanalizator bilan. to'rtkanalli, ikkita to'liqinli Spektrofotometr	
Suyuqlikning bosqichi	Elektron ASU signalizatorlari. Buykali o'lchagichlar UB. Distansion o'lchagichlar pnevmatik va elektr signali bilan UD-1 Bosqichni signalizatori MESU	O'lchashning eng katta miqdori 0—2 m O'lchashning eng katta miqdori 0—16 m. Elektr o'tkazuvchi o'tkazmaydigan suyuqliklar uchun
Ko'pikli indekatsiyalash. Kontaktsiz akustik o'lchagichlar EXO-1,6, EXO-40	Kontaktli elektr o'tkazuvchi datchiklar-zanglamaydigan po'lat trubkalar, apparatning korpusidan alohida o'rnatilgan va rezina bilan mustahkamlangan	Ishchi bosim uchun 016 va 4Mpa (6 va 40 kgs/sm ²) 150°C darajagacha

Nozimxona EHM ish tartibi operator maslahatchisi sifatida ishlatiladi



4.25-rasm. Operator (dispecher) ishtorokida EHM ni ulash chizmasi:

D — datchiklar; IO' — informatsiyani o'zgartiruvchilar; O—operator; MCH — ma'lumotlarni chiqishi; BQ — bog'lanish qurilmasi; P—regulator.



4.26-rasm. EHM biokimyoviy reaktor yopiq kontorini (supervizion) tashkil qilish chizmasi:

D — datchiklar; IO' — informatsiyani o'zgartiruvchilar;
MCH — ma'lumotlarni chiqishi; BQ — bog'lanish qurilmasi;
AQ — aloqa qurilmasi.

EHM ish tartibida matematik modellari uchun 50dan ortiq texnologik parametrlarga shifrlı bosma qurilmasiga yoki displeyga ma'lumotlarni tayanib ish bajaruvchi mexanizm bilan ulangan bo'lib, jarayonni boshqarish uchun to'g'ri yechimni topish kerak. Ammo hisoblash mashinasi bajaruvchi mexanizm bilan bog'lanmagan bo'lib, shuning uchun boshqarish konturi ulanmagan xarakterga ega.

Biokimyoviy reaktorlarda EHM tartibi ulanganda, EHMning ish tartibi supervizionnum deb ataladi (4.26-rasm). Biosintez jarayonni to'xtovsiz EHM orqali tekshirib matematik modeli kuzatib boriladi. Biokimyoviy reaktorlarda kirish parametrlari o'zgartirilganda EHM uning ishini korrektorlaydi. Shunday qilib, biokimyoviy kompleks, ya'ni «EHM biokimyoviy reaktor» ishlab chiqilib, uch xil asosiy podsystema tekshirish jarayonlarni boshqarish, ularda o'lchanadigan parametrlarni yig'ish va ishlab chiqish; ma'lumotlarga ishlov berish, hisoblash parametrlarini aniqlash; boshqarish tartibini tanlashishlarni ko'rib chiqiladi.

Elektron hisoblash mashinalaridan eng yangi mukammallashtirilgan tartibda foydalanishda EHM biokimyoviy reaktor sistemasida son tartibi bo'lib, boshqarish apparat mexanizmining ish bajaruvchisiga signallar to'g'ridan-to'g'ri EHM yordamida uzatiladi.

Texnik asboblar sifatida bunday sistemalarda biokimyoviy sistemalarni boshqarish uchun alohida boshqariladigan hisoblash komplekslari ASVT M-6000 va M-7000 hamda SM-1 va SM-2 lardir.

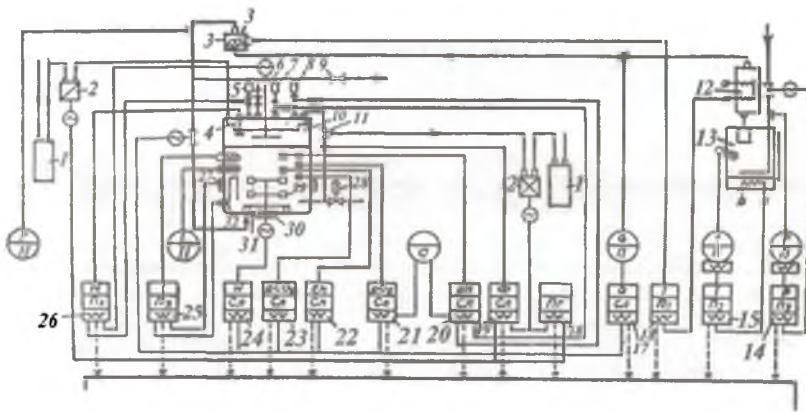
Avariya holatining oldini olishda EHM ishini rad etgan holatda biokimyoviy reaktorlarni, uning ishini boshqarishni qo'lg'a olish ko'zda tutilgan.

Jarayon fermentatsiyasini boshqarish va tekshirishning texnologik ko'rsatkichlari 4.4-jadvalda ko'rsatilgan.

4.4-jadval

Fermentatsiya jarayonlarini boshqarish va nazorat qilishning texnologik ko'rsatkichlari

Texnologik parametrlar	Parametрни tekshirish	Parametrlarni boshqarish
Muhit darajasi	+	+
Havo sarfi	+	+
Apparatda bosim	+	+
Aralashtirgichning aylanish chastotasi	+	+
Muhitning kislotaligi	+	+
Aralashtirgichning sarf qiladigan quvvati	+	—
Sovutadigan suvning sarfi	+	—
Sovutadigan suvning kirish va chiqish darajasi	+	—
Chiqib ketayotgan havoda kislorod va dioksid uglerodning konsentratsiyasi	+	—
Muhitda erigan kislorod va dioksid uglerodining konsentratsiyasi	+	—
Muhitning oksidlanish-tiklanish potensiasi	+	—
Muhitning sirt tarangligi	+	—
Chiqib ketayotgan havoning namligi	+	—
Reaktorda va qo'shilish apparatlarida bosimning tushib chiqishi	+	—
Ko'pik bosqichi	+	—
Substratlarning sarfi	+	—



4.27-rasm. Biokimyoviy reaktorlarda EHMni qo'llash jarayonlarini avtomatik boshqarishning funksional sxemasi:

1—kultural suyuqlikda oziqlantiruvchi muhitni yig'uvchi; 2—peristal nasos; 3—filtr; 4—bosimni o'zgarish kamerasi; 5— kimyoviy ko'pik o'chiruvchisining solenoidli klapani bilan o'lchash asbobi; 6— diskli mexanik ko'pik o'chiruvchi; 7—pH chegaralash uchun ishqorni o'lchash mexanizmi; 8—pHni chegaralash uchun kislota o'lchash asbobi; 9— ortiqcha bosimning klapani; 10— reaktor korpusi; 11— bosqichni chegaralovchi uchlik; 12— havoni sterillaydigan; 13— havoni namlaydigan; 14 —aerorik havoni (gazni) chegaralovchi; 15— namlovchi darajani chegaralovchi; 16— filtrda darajani chegaralovchi; 17— havo sarfini o'lchaydigan va chegaralaydigan; 18— programmali muhit sarf tezligini chegaralovchi; 19— biomassaning konsentratsiyasini o'lchovchi va chegaralovchi; 20— pH chegaralovchisi; 21 erigan kislorodning o'lchash chegaralovchisi; 22— oksidlanish tiklanish potensialining o'lchovchisi; 23— erigan CO₂ o'lchovchisi; 24— aralashtirgich aylanishining chastotasini chegaralovchisi; 25— kulturlash darajasini chegaralovchisi; 26— ko'pik bosqichining chegaralovchisi; 27— sovutkich; 28— proba oluvchi; 29— aralashtirgich; 30— magnit mufta yoki salnik; 31— aylana barboter; 32— eshituvchi element.

Misol sifatida 4.27-rasmda fermentatsiya jarayonini biokimyoviy reaktorlarda avtomatik boshqarishning EHM funksional sistemasini qo'yilganligi ko'rsatilgan.

Takrorlash uchun savollari

1. *Reaktorda biokimyoviy jarayonlarni tekshirish va boshqarishda qanday parametrlarni o'rganishi kerak?*

2. *Birinchi ma'lumot beruvchi datchiklarga tahlil uchun kerakli, parametrlarni o'lchash va tekshirish uchun qo'yiladigan asosiy talablarni sanab bering.*

3. *Reaktorda asosiy texnologik parametrlarni o'lchash uchun qanday texnik asboblarni ko'p qo'llaniladi?*

4. *Biokimyoviy reaktorlarni avtomatik boshqarish sistemalari uchun EHM ishlatishda qanday texnik tuzilish bor? EHM ish tartibini aytib bering.*

5. *EHMning informatsion ish tartibi nima?*

6. *EHM operatorlik (nozimlik) tartibida ishlatishning o'ziga xos tomonlarini aytib bering.*

7. *EHM biokimyoviy reaktori kompleksi nima? U o'ziga qanday podsistemalarni oladi?*

8. *EHM sonli ish tartibini yozib bering. Nima uchun u ishlatishda ishlab chiqilgan «EHM—biokimyoviy reaktor» sistemasida tartib hisoblanadi?*

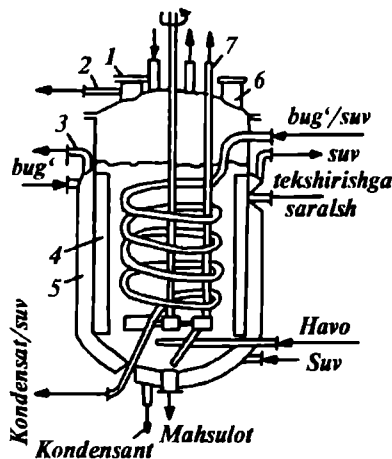
4.7. Biokimyoviy texnologiyada reaktorli jarayonlarni apparatli rasmiylashtirish uchun misollar

Turli xil reaktorli jarayonlarni apparatda tuzilish holati ko'rsatilib, misollarda, ya'ni drojjalar, oqsilli preparatlar, aminokislotalar, antibiotiklar, fermentlar, oziq-ovqat kislotalari holida oqava suvlarni mikrobiologik tozalash va boshqa mahsulotlar keltirilgan.

Apparat tuzilishida apparat guruhlariga energiyani kirishi va asosiy konstruktiv ko'rinishlari, biokimyoviy reaktorlarning to'plangan klassifikatsiyasi qabul qilingach berilgan.

Mexanik aralashtirgichli hajmli turidagi reaktor singari fermentorning uzlukli ishlovchi oddiy turi mavjud.

Mikrobiologik ishlab chiqarishda eng ko'p tarqalgan mexanik aralashtirgich qurilmasi bilan 4.28-rasmda shunday turdagi apparat



4.28-rasm. Fermentyor reaktor:

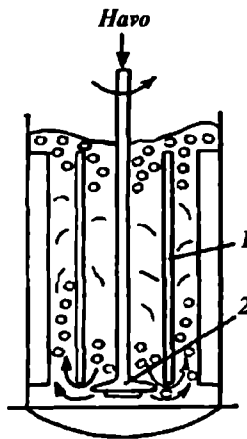
1—qurish darajasi; 2— havo chiqib ketadigan joy; 3— havo siqilib qolgandagi chiqadigan shtutser; 4—rubashka; 5— yoritish uchun oyna; 7— uzatish yo‘li.

konstruksiyasidan biri ko‘rsatilgan bo‘lib, u yem drojjalarini ishlab chiqarishda qo‘llaniladi.

Reaktor hajm turidagi apparat bo‘lib, diffuzor va uning tagida aralashtirgich diskali tekis lopastlarining qiyshiq diskali turi bilan ta‘minlangan.

Aralashtirgichni aylantirganda lopast ichida havosiz muhit hosil bo‘ladi va havoni o‘zi tortishi apparatning tepa qismida ro‘y beradi. Apparatga havoni yetkazib berish majburiy olib boriladi. Aeratsiya paytida suyuqlikni aralashtirish bilan birgalikda diffuzordan uni so‘rib olish ta‘minlanadi. Ko‘pik hosil bo‘lish bilan birga suyuqlik diffuzor tepasidan quyiladi.

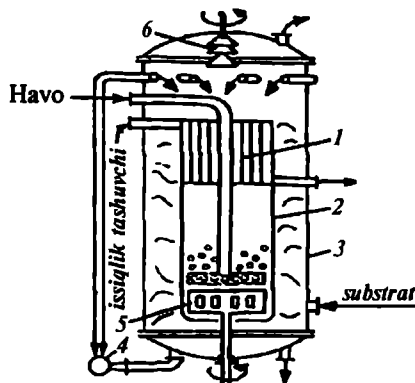
Yana boshqa misol uchun reaktor mexanik aralashtirgich bilan apparat markaziy diffuzor va mexanik aralashtirgich xizmat qiladi. Turbina turidagi aralashtirgich diffuzorning pastki qismida joylashgan bo‘lib, suyuqlikda havo oqimining katta fraksiyasini ta‘minlab beradi.



4.29-rasm. Yem drojjalarini ishlab chiqarish uchun reaktor:
1— diffuzor; 2— disk turidagi aralashtirgich.

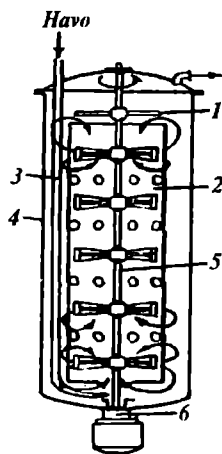
Apparatda muhitni to'liq aralashtirilgandan keyin qo'shimcha sirkulatsiya tashqi sirkulatsion kontur orqali amalga oshiriladi. Shuni ham ta'kidlash kerakki, diffuzor qurilmasining turi reaktor aralashtirgichli konstruksiyasi bilan birga qo'llanilib u eng faol aralashtirish maydonini chegaralab va bir vaqtning o'zida apparatda suyuqlikning sirkulatsiyasini tashkil qilishni taminlaydi.

Reaktorda mexanik qurilmali aralashtirgichlar ko'p pog'onali bo'lishi mumkin, buni drojja o'stiradigan apparatda ko'rsatish mumkin. Apparatda markaziy diffuzor (sirkulatsiya trubasi) ko'p pog'onali o'zida bir nechta bir-biri ustidan ikki tomonli g'ildiraklar joylashgan. Quvurning tepa qismida kichik diametrlir kirish teshigi mavjud. Bunday konstruksiyada aerorik havoni harakatida aralashtirayotgan suyuqlik bilan ko'p marta kontakti tashkil qilib, katta dirpersli gaz suyuqlik aralashmani hosil qiladi. Bir valli va ko'p valli reaktorlar o'zi suradigan aralashtirgichlar keng tarqalgan bo'lib, ular havoni yetkazib berish va kuchiga muayyan qurilmasini kuyishni talab qilmaydi. Havo reaktoriga havo so'rish orqali kirib keladi, aralashtirgich qurilmasi

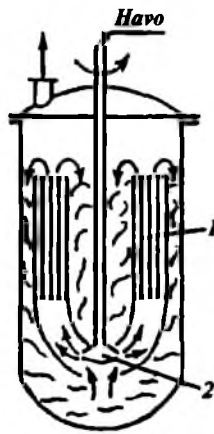


4.30-rasm. Markaziy diffuzor va mexanik aralashtirgichli reaktor:
 1—issiqlik almashtiruvchi; 2—diffuzor; 3—korpus; 4—nasos; 5—turbina turidagi aralashtirgich; 6—mexanik ko'pik o'chiruvchi.

tomonidan tashkil qilinadi, u bir tomondan atmosfera bilan boshqa tomondan esa kultural suyuqlik bilan ulangan. Bir valli uzlukli ta'sir qiluvchi reaktor — bu hajm ichida issiqlik almashti



4.31-rasm. Drojja o'stiriladigan apparat reaktori:
 1—mexanik ko'pik o'chiruvchi; 2— markaziy diffuzor; 3— havoni yetkazib beradigan truba; 4—korpus; 5—aralashtirgichli val; 6—aralashtirgich qurilmasini yurguzuvchi privod.

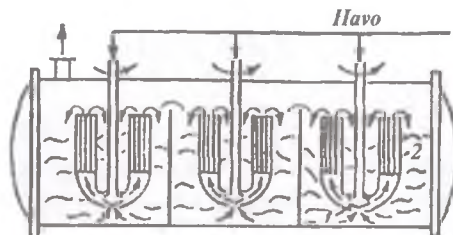


4.32-rasm. O'zi tortadigan aralashtirgichli bir valli reaktor turi:
 1—issiqlik almashtirgich; 2—o'zi tortadigan aralashtirgich.

rish (1) joylashgan bo'lib, (2) o'zi tortadigan aralashtirgich sirkulatsion konturni yaratadigan bu apparat kam tonnali ishlab chiqarishga (misol uchun toza drojiali mikrobiologik kunkturani o'stirish uchun) mo'ljallangan.

Ko'p tonnali yem oqsilini ishlab chiqarishda uzluksiz ishlovchi ko'p valli apparat konstruksiyasidan foydalaniladi (4.33-rasm).

Reaktor gorizontal hajmli bo'lib, ichida bir me'yorda o'zi tortadigan aralashtirgichlar joylashgan. Suyuqlik yo'naltirilgan sirkulatsion harakatni hosil qilish issiqlik almashtirgichning ichiga



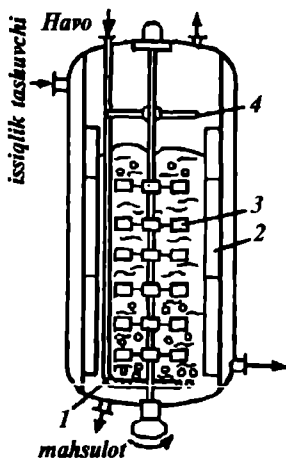
4.33-rasm. Ko'p valli reaktor turi:
 1—o'zi tortadigan aralashtirgich; 2—issiqlik almashtirishdagi sirkulatsion konturlar.

ulangan bo'ldi. Issiqlik almashinishi qurilmasining boshqa turlari ham bo'lishi mumkin. Bunday holatda kultural suyuqliklarni sirkulatsiya qilinishi uchun qo'shimcha qurilma: diffuzorlar va nasoslar kerak.

Aminokislotalar, vitaminlar va antibiotiklar ishlab chiqarish uchun germetik reaktorlar aralashtirgichlari hamda tashqi sovutishli rubashka orqali ayrim hollarda kulturlash jarayonida ko'pikka chidamli mikroorganizmlarning paydo bo'lishida tarelkali separator o'rnatiladi, u mexanik ko'pik o'chiruvchilik rolini o'ynaydi. Kultural suyuqlikni gaz bilan ko'proq nozik emulsiyasi uchun apparatda teshikli diffuzor va ko'p pog'onali aralashtirgich o'rnatiladi. 4.34-rasmda mikroorganizmlarni kulturlash uchun konstruksiyadagi reaktor keltirilgan.

Apparatlarda bir necha pog'onali aralashtirgich qurilmalari bo'lganda havoni yaxshi dispergirlash uchun barbaterlar aralashtirgichning har bir pog'onasining tagida ayrim hollarda o'rnatilishi mumkin.

Biotexnologik jarayonlarda mikroorganizmlarning ko'p bosqichli rivojlanishida uchraydigan holat misol uchun fermentlar,



4.34-rasm. Mikroorganizmlarni ekish uchun reaktor:

1—barbatyor; 2—qaytarguvchi to'siqlar; 3—aralashtirgich; 4—ko'pik o'chiruvchi.

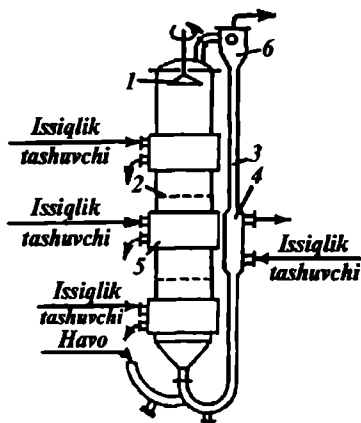
aminokislota, o'simliklarni himoya qilish vositalari va boshqalarda, kolonna turidagi reaktorlarni, balandligi bo'yicha har xil konstruksiyadagi kontakt qurilmasi qo'llaniladi. Konstruksiyasi va bunday reaktor turi reftifikatsion va absorbsion apparatlar tayyorlangan bo'lib, ular oziq-ovqat, kimyo va neft mahsulotlarini ishlab chiqarishida keng qo'llaniladi.

Kolonna apparatlarida kontakt elementlari sifatida har xil turdagi suyuqlikni kelishini ta'minlaydigan tarelkalar (misol uchun, to'rtli, panjarali, quvur va boshqalar) ishlatiladi. Bunday apparatlarda gidrodinamik tartib, har xil seksiyada to'liq siqib chiqaruvchi balandligi bo'yiga yaqin va to'liq aralashtirgichga ega. Shu maqsadda ayrim konstruksiyalarda qo'shimcha apparatning har bir seksiyasida mexanik aralashtirgichlar qo'llaniladi.

Kollona apparatlarining boshqalarga o'xshaydigan xususiyatlari gaz oqimini har xil amalga oshirilganligi va suyuqlikning hajmidan tashqari yo'nalishi bo'yicha ham: to'g'ri yo'nalish, qarshi yo'nalish, qarshi sirkulatsiya, kollonnani gaz bilan to'yintirishdir. Mikroorganizmlar o'sishida jarayonlarni faollashtirish uchun apparatlar ko'pincha issiqlik almashinuvchilar yoki seksiyada rubashkalar bilan ta'minlanadi.

Mikroorganizmlarni o'stirish jarayoni uchun kislorod bilan faol aralashtirish va massa almashinishini talab qilmaydigan, misol uchun, non drojjalarini tayyorlaydigan bir necha xil antibiotiklar, oziq-ovqat kislotasi ishlab chiqarishda (salitsil, limoniy) va oqava suvlar sistemasini qayta ishlashda barbotaj turidagi kolonna apparatlari qo'llaniladi. Kollonaning pastki qismida gaz bukadigan qurilmasi bo'lib, u mexanik ko'pik o'chirish jarayonini amalga oshiradi. Aralashtirishni faollashtirish uchun to'liq aralashtirish tartibiga yaqinlashtirish uchun sirkulatsion nasoslar va oqimni to'liq yetkazib beruvchi quvurlar apparatning tepa qismida ishlatiladi.

Aminokislotalar ishlab chiqarish uchun reaktor (4.35rasm) kolonna turidagi uzluksiz ishlovchi apparat bo'lib, bir-biri bilan harakat qilayotgan fazolarning to'g'ri yo'naltirilgan harakatidir.



4.35-rasm. Aminokislotalar ishlab chiqarish uchun reaktor:

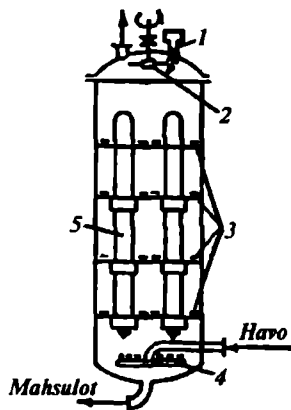
1—mexanik ko'pik o'chiruvchi; 2— kontakt qurilmasi (perforilangan tarelka); 3— sirkulatsion quvur; 4— issiqlik almashinuvi; 5— suv rubashkasi; 6— suyuq ko'pikni o'chiruvchi qurilma.

Apparat balandligi bo'yicha 1—ichki barbetajli (kontaktli) qurilma 2—aralastirgichli, ya'ni suyuqlikni gaz bilan yaxshi ta'minlash. Barbataj qurilmasi — perforslangan element (tarelkadan bo'lib) yordamida gaz suyuqlik oqimi paydo bo'ladi.

Substratning harakati gaz bilan kam ta'minlangan bo'lib, halqa kanalli element va apparat devori orasida paydo bo'ladi. Reaktorda sirkulatsiyani ko'p marta aylanishini taminlash uchun quvur mavjud (3) issiqlik almashtirish reaktoriga gazni yetkazib berish maxsus havo filtri orqali amalga oshiriladi. Biokimyoviy reaksiyalarning issiqligini tashqariga chiqarish uchun suv bilan o'tadigan tashqi rubashkasi bor. Ko'pikni o'chirish uchun reaktor mexanik va suyuqlik (6) qurilmasi bilan ta'minlangan.

Boshqa reaktor (4.36-rasm) vertikal apparat bo'lib, ichki kontaktlari (3), (4) va issiqlik almashtiruvchi (5) qurilmasi hamda mexanik ko'pik o'chiruvchi (2) kimyoviy ko'pik o'chiruvchisini avtomatik impulsli yetkazib beruvchi (1) keltirilgan.

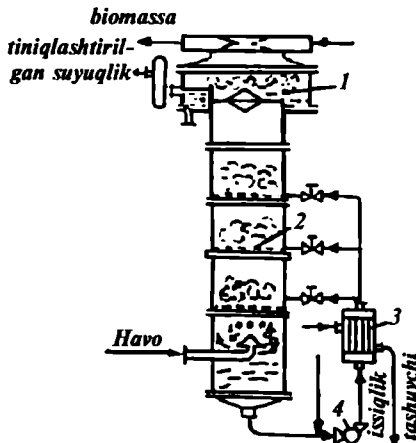
Havo oqimini qo'shimchasi uchun uchta kontakt qurilmasi kesik: 1- konus shakli, 2- perforilangan seksiyalar 3- substratning



4.36-rasm. Kontaktli qurilma reaktori:

1— suyultirilgan ko'pik o'chiruvchining avtomatik qurilmasi; 2— mexanik ko'pik o'chiruvchi; 3— yuqoridagi kontaktli qurilma; 4— pastdagi kontaktli qurilma; 5— issiqlik almashinuvi.

teskari oqimini yo'naltiruvchi, ularga o'rnatilgan zmeeviklari yordamida eritiladi. Bu suyuq fazaga kislorodni massa almashtirishni va aralashtirish sharoitini yaxshi tashkil qilib, reaktor aralashtirgichdan bor holatga yaqinlashtiradi.



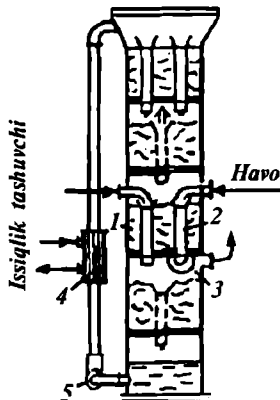
4.37-rasm. Flatatsion qurilmali reaktor:

1— flatatsionli qisim; 2— proforillangan tarelka; 3— issiqlik almashinuvi; 4— sirkulyatsionli nasos.

Biokimyoviy reaktorlarning qarshi oqimli turlari seksiyalangan kolonna ko‘rinishda tayyorlangan bo‘lib, mikroob biomassasini olishda flatatsion quyiltirish (4.37-rasm) atrof-muhitga qaytib ketayotgan gaz oqimini kamaytirishni biotexnologik jarayonlarda apparatlarda toza ekologiyasini oshirishni ta‘minlaydi. Apparat balandligi bo‘yicha seksiyalarga perforiylangan tarelkalar orqali bo‘lingan, ularda har xil shakldagi nasadkalar joylashtirilgan bo‘ladi.

Tarelkalar nasadkasi kesimi orqali gaz oqimining harakati suyultirilgan (suzib yuruvchi) holatga o‘tadi. Bunday suzib yuruvchi seksiya hajmining bir qismida nasadka oqimini trubinlashtirib, bir-biri bilan harakat qilayotgan fazolarning kontakt maydonini va tarelkada gaz suyuqlik emulsiya qatlamini turg‘unligini oshirib, ularda kanal hosil bo‘lishi va turib qolish zonasining oldi olinadi. Bu esa massa almashtirish jarayonlarini havodagi kislorod va substrat suyuqligi bilan faollashtirish sharoitini yaxshilaydi.

Suzib yuruvchi nasadkali kolonna turidagi apparatlarni mikroorganizmlarni uzluksiz kulturlashda qo‘llash maqsadga muvofiq bo‘lib, mikroorganizmlar kulturasini kislorodni samarali o‘tkazish va oziqlantiruvchi moddalarni yetkazib berish kerak. Drojjali bio-



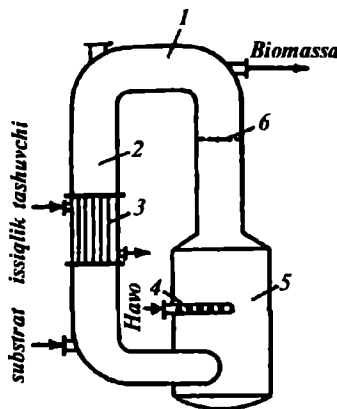
4.38-rasm. Tushayotgan oqimli ejskion reaktor:

1—reaksion kamera (seksiya); 2— quyish quvur; 3—ejskion qurilmasi;
4—issiqlik almashinuvi; 5—sirkulatsiya nasosi.

massalarni olish uchun ko'p miqdorda ishlab chiqaruvchi ejectionli apparat kolonnalar turli oqimning tushadigan oqimi 4.38-rasmda keltirilgan.

Ejeksion reaktor bir necha reaksiyon kameralar (1) dan tashkil topgan va bir-biri ustida joylashib, bir-biri bilan quyish quvurlari (2) bilan birlashtirilgan bo'ladi. Kamera ichida ejection qurilmalar (3) joylashgan bo'lib, ular yordamida suyuqlik oqimi havoni ushlaydi va kameraga gaz olib keluvchi quvur orqali keladigan, qarshiliksiz tushayotgan oqimga gaz suyuqlik aralashmasini hosil qiladi. Bunday oqim kerakli kinetik energiyaning egallovchi kamera tagigacha boradi va kultural suyuqlikni faol aralashtiradi. Moddalarni biokimyoviy o'zgarishdagi issiqlikni chetga chiqarish uchun qo'shimcha tashqi sirkulatsion kontur nasos (5) mavjud.

Drojjali biomassani yetishtirish uchun gaz liftli barbotaj turidagi reaktorlar (4.39-rasm) ikki qismdan tashkil topgan bo'lib, asosiy reaktor va yordamchi sirkulatsiya qismidan iborat. Reaksiyon qism (5) kolonna ko'rinishli har xil balandligi bo'yicha kesim maydoni qurilmasi (6) ga ega bo'lib, shu yerda aralashtirishni va gaz ko'piklarining oldini oluvchidir. Pastki qismda gazni



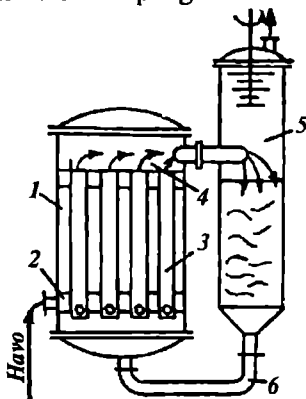
4.39-rasm. Drojjali biomassani yetishtirish uchun gazliftli reaktor:

1—separatsion zonasi; 2— sirkulatsion qism; 3— issiqlik almashinuvi;
4— barbotyor; 5— reaksiyon kamera; 6— havoni qo'shimcha taqsimlovchi.

dispergirlash uchun barbotyor (4) o'rnatilgan. Suyuqlik reaksiyon kolonna orqali tepaga chiqib bir qismi gorizontal seksiyasida uchraydi va gaz, drojjali suspenziya tashqariga chiqariladi. Degazatsionlangan suyuqlik pastga sirkultatsion qismga (2) tushadi va kolonna formasiga ega bo'lgan reaksiyon qismidan alohida joylashgan yoki uning ichidagi issiqlik almashinuv (3) orqali o'tib, keyinchalik substrat bilan reaksiyon kolonnaning pastki kengaytirilgan qismiga qayta yo'naltiriladi.

Shunday qilib, reaktorda aerorik va degazatsiyalangan suyuqlikni har xil sirt tarangligi hisobiga ishchi muhitning uzluksiz sirkultatsiyasi ta'minlanib, bosim hisobiga kolonnaning pastki qismida suyuqlikda erigan kislorodning katta konsentratsiyasi hisobiga boradi.

Fermentatsiya jarayonida gidroliz orqali drojja ishlab chiqarishda gazliftli reaktorlardan foydalanish kerak (4.40-rasm). Ushbu reaktor uning bosh konstruktiv elementi bo'lib, reaksiyon kamera (1) hisoblanib, kojuxotrub apparati asosida standart issiqlik almashinuv turidan farqlanadi. Reaksiyon kamerada gaz, suyuqlik oqimining gidrodinamik asosiy harakat tartibi quvurlarda tashkil qilinadi. Aeratsiya uchun havoni pastga so'rib oluvchi kameraga (2) berib,



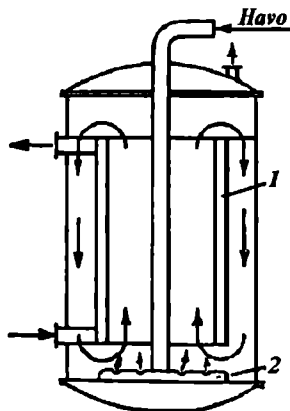
4.40-rasm. Fermentatsiya uchun trubka turidagi gazliftli reaktor.

1—reaksiyon kamera; 2—aeratsion kamera; 3— quvur— barbotyorlar; 4— kontaktli kamera; 5— mexanik ko'pik o'chiruvchi; 6— sirkultatsion quvur.

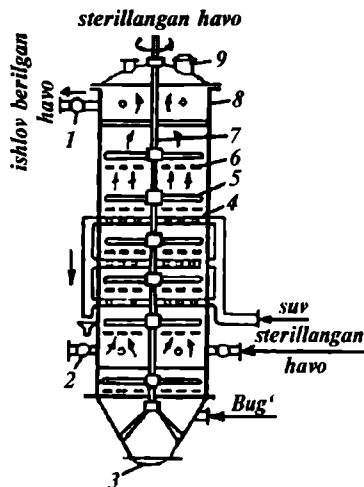
quvur barbotyor orqali (3), kultural suyuqlik kamera trubkasining kontaktida (4) quvur orasida sovuq agentda sirkulatsion aylanadi. Bu ichki sirkulatsion konturda gaz suyuqlik muhitini undagi massa uzatish sharoitini hosil qiladi.

Suyuqlikni so'rib olishda kameraga suyuqlikni qaytishi sirkulatsion konturi yordamida kontakt quvurlardan sirkulatsion quvur (6) va mexanik ko'pik o'chiruvchi separatordan tashkil topgan (5). Quvurda hosil bo'lgan gaz-suyuqlik aralashmasi tepaga ko'tarilib separatorga o'tadi va suyuqlik kamera quvurlari orqali gazni tortib oluvchi kameraga yana qaytib keladi. Gaz-suyuqlik aralashmasi va substrat suyuqligi har xil apparatlarda sirkulatsion muhit harakatini tashkil qiladi.

Mikrobiologik mahsulotlarni ishlab chiqarishda birlamchi moddalar uchun ishlatiladigan xomashyolari past konsentratsiyada massa almashtirishni talab qilmaydigan barbotajli ermidetli reaktor turi ishlatiladi (4.41-rasm). To'liq aralastirgichli gidrodinamik orqali pastga tushayotgan gaz-suyuqlik oqimiga har xil zichlikka ega bo'lgan sirkulatsiya hisobiga erishiladi. Ushbu apparatlardan keng ko'lamda foydalaniladi. Misol uchun drojja ishlab chiqarishda



4.41-rasm. Barbotyorli reaktor:
1— diffuzor; 2— gaz taqsimlagich.



4.42-rasm. Mikroorganizmlarni sochma muhitning ustki qismida o'stirish uchun reaktori:

1—2— boshqaruvchi jo'mraklar; 3— konusli ichki qism; 4— issiqlik almashtiruvchi; 5— aralastirgich; 6— panjara; 7— val; 8— korpus; 9— ko'rish oynasi.

gidrolizga asoslanib, selluloza, ya'ni qog'oz xomashyosidagi, biokimyoviy jarayonda oqava suvlarni oksidlanishida ishlatiladi.

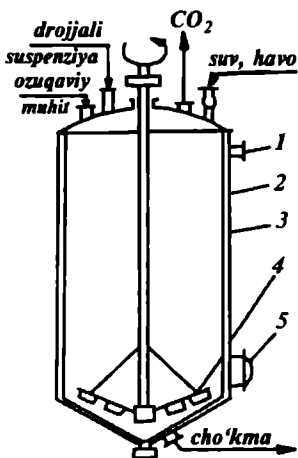
Ozuqa muhitda mikroorganizmlarni o'stirib fermentlarni olish maqsadida, shuningdek vitamin preparatlarini olishda mexanizatsiyalangan va avtomatizatsiyalangan reaktor qurilmalari ishlatiladi. Bunday konstruksiyadagi apparatlarda konsentratsiyalangan steril havoni yetkazib beruvchi qurilma bo'lishi shart. Havo xizmati, kislorodni yetkazib berishdan tashqari, issiqlik dioksid uglerodni tashqariga chiqarishni ta'minlaydi. Hozirgi zamon reaktori keltirilgan bunday biokimyoviy preparatlarni olib berish uchun ishlatiladi. Bu reaktorlarda mikroorganizmlarni o'stirish uchun 4.42-rasm steril sochiluvchi, oziqlanuvchi muhit qatlamida olib borilib, oldingi ma'lum bo'lgan apparatlarga taqqoslangan. Bu esa ishlab chiqarishni takomillashtirish, biopreparatlar ishlab chiqarish jarayonini tezlashtiradi.

Reaktor vertikal silindrli shakldagi apparat bo'lib, tashqi issiqlik almashtirish qurilmasi (rubashkasi) kultural suyuqlikni sovutish

uchun kerak bo‘ladi. Apparat balandligi bo‘yicha plastinkalarning seksiyalangan muhitni sovutish uchun zmeeviklari bor. Plastinkalardan materialni aralashtirish uchun lopostlar yordamida olib borilib, u vertial valda joylashgan bo‘ladi. Reaktorda texnologik jarayonlar avtomatik qurilma yordamida mexanizatsiyalashgandir.

Achitish jarayonida mikroorganizmli organik moddalari bilan (misol uchun atseton olishda vitamin B₁₂) alohida apparatlarda olib boriladi. Bundan tashqari, ular konstruktiv bezash biotexnologik jarayonlarga ham bog‘liq.

4.43-rasmda spirtni achitish uchun gidrolik ishlab chiqarishda bijg‘ich apparatining konstruksiyasi keltirilgan. Apparat ichida alohida qurilma bor bo‘lib, u cho‘kkan qattiq fazoni markazga haydash va uni apparatdan chiqarib yuborishga mo‘ljallangan. Qurilma lopostlar bilan ta‘minlangan bo‘lib, u rezina o‘tishi uchun gazlama bilan mahkamlangan va uning aylanish chastotasi 0,1s⁻¹ ga yaqin bo‘ladi. Reaktorning ichki maydoni kislotaga chidamli qotishma bilan himoyalangan.



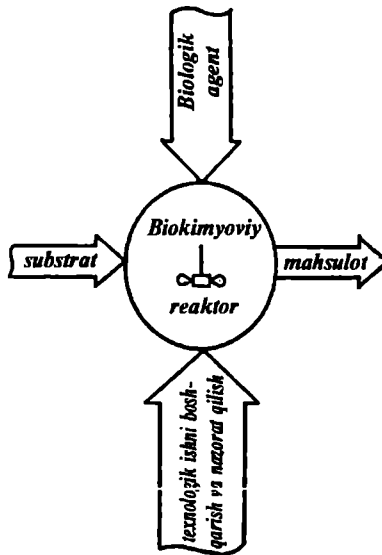
4.43-rasm. Spirtli bichg‘ich uchun reaktor:

- 1—shtutser; 2— kislotaga chidamli qotishma; 3—korpus;
4— aralashtirgich qurilmasi; 5— luk.

Shunday qilib biotexnologik jarayonda xomashyoni ishlab chiqarishning rivojlanishi hamma yo‘nalishda mahsulotning texnologik jarayonini tezlashtiradi. Bu eng avval kerakli xomashyoning turiga uning bazasi hisobiga, misol uchun, tabiiy gaz mahsulotlari sintezi, ya‘ni gazzimon substratlar (azot, vodorod, uglerod va boshqalar) va tabiiy xomashyolar (selluloza, kraxmal)ga bog‘liq.

Biokimyoviy moddalarning o‘zgarishini tatbiq etish uchun keladigan energiya hamda biologik agentlari uchun oziqlantiruvchi moddalar (tuzlar, vitaminlar, oqsillar va boshqalar) kerak. Undan tashqari, birinchi — mikroorganizmlarni kislorod bilan ta‘minlash uchun va ikkinchi — issiqlik almashtirilishini ushlab turishi uchun havo va suv ham kerak bo‘ladi.

Biokimyoviy reaktor xilma-xil mahsulotlarni turli xil fizik va biokimyoviy xususiyatlari bilan ishlab chiqarishi mumkin, ularning turlari uzluksiz oshib bormoqda. Moddalarning yangi istiqbolli guruhlari paydo bo‘lmoqda, ular xalq xo‘jaligida kerakli o‘rinni olishlari kerak. Bu suyuq va gazzimon biologik yoqilg‘ilar genetik



4.44-rasm. Biokimyoviy reaktorlarda jarayonlarni tashkil qilishning umumiy sxemasi.

muhandisligi uchun o'simlik va hayvon xomashyolaridan dori vositalari ishlab chiqarishda reagent sifatida qo'llaniladi.

Oxirida biokimyoviy reaktorlarda nimalar ishlab chiqarish mumkin va ular bilan bog'liqlik bormi, ishlab chiqarish chiqindilarini utilizatsiya qilish, ularni zararsizlantirishdan tashqari mahsulotlarni qayta ishlatish kerak.

Shunday qilib, biokimyoviy reaktorlarda jarayonlarni olib borish uchun unda kerakli mahsulotni olishga olib keladigan, biotexnologik jarayonlarni amalga oshirayotganda hamma asosiy komponentlarni birgalikdagi harakati talab qilinadi, ularning umumiy ishini tashkil qilish sxemasi 4.44-rasmda berilgan.

Takrorlash uchun savollar

1. Mikrobiologik ishlab chiqarishda eng keng qo'llaniladigan reaktorlarning konstruktiv turlarini aytib bering.

2. Nima maqsadda aralastirgichli reaktor ichida diffuzor qurilmasining turi joylashtiriladi?

3. Nima uchun o'zi tortadigan aralastirgichlar energiya sarfi kamaytiruvchi apparatlar deb ataladi?

4. Qanday gidrodinamik tartib va kolonna reaktorlaridagi oqimni tashkil qilish orasida farq qiluvchi xususiyatlari nimalar?

5. Qanday biotexnologik jarayonlarda kolonna turiga kiradigan reaktor keng qo'llaniladi?

6. Mikroorganizmlarni o'stirish uchun qaysi barbotyor turiga kiruvchi kolonna apparatlarini ishlatish mumkin?

7. Biokimyoviy reaktor konstruksiyalari apparatlarda biotexnologik jarayonlarni ekologiyasini ta'minlaydiganlarga misol keltiring.

8. Qanday biokimyoviy reaktor turlarida uzluksiz kulturlash jarayonlarini olib borish maqsadga muvofiq va ular uchun kislorodni va oziqlantiruvchi moddalarni samarali o'tkazish talab qilinadi?

9. Drojjali biomassani olishda yuqori ishlab chiqarishga ega bo'lgan reaktorlarga misollar keltiring.

10. Kolonna turidagi ejeksion apparat tepadan tushadigan oqim bilan nima uchun unga o'tadi?

11. Gazliftli reaktor nima va uning amaliyotdagi qo'llanishi qanday?

12. Bioreaktorda jarayonlarni tashkil qilishning umumiy sxemasini tuzing.

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‘shishini rivojlantirish uchun chiqariladi.

Aeratsiya — oziqlantiruvchi muhitga gazni olib kirish.

Aerob mikroorganizmlar — bu mikroorganizmlarga, 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‘shish 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 — mikroob 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 reaksiyon 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.

Vitaminlar — kichik molekulyar organik birikmalar bo'lib, ular yuqori 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, mikroelementlar va 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

1-ilova

Mahsulotni og'irligining o'lchashda ko'proq qo'llaniladigan hajm o'lchovlari

Mahsulot	Og'irlik, grammlarda			
	Choy stakani 250 ml	O'lchovli stakan 200 ml	Osh qoshiq 18 ml	Choy qoshiq 5 ml
Un	160	130	25	8
Yorma: guruh	230	185	25	8
— tariq	220	180	25	8
— tolqon	140	110	22	6
— grechka	210	170	25	8
— manniy	200	260	25	8
— perlovka	230	185	25	8
— tozalangan no'xat	230	185	—	—
— shakar	200	160	25	8
Kraxmal	200	160	30	9
— tabiiy asal	—	—	30	9
— kakao	—	—	25	9
Sut	250	200	18	5
— xom qaymoq	250	200	25	11
— yog'li tvorog	—	—	17	5
— quritilgan sut	—	—	20	6
— qandli suyultirilgan sut	—	—	30	18
— sarig' yog'	—	—	17	5
— margarin	—	—	15	4
— mayonez	—	—	15	4
O'simlik yog'i	—	—	17	5
— Olcha	165	130	—	—
Malina	180	145	—	—
Qizil smarodina	175	140	—	—
Qorasmaroduna	155	125	—	—
Na'matak	—	—	20	6
— tomat pastasi	—	—	30	10
— ho'l mevalar sharbati	250	200	18	5
— qiyom, murabbo	—	—	45	20
— djem	—	—	40	15
— povidla	—	—	36	12
Tuz	325	260	30	10
— gorchitsa	—	—	36	12
Sirka	250	200	15	5

Mahsulotlarda asosiy moddalarning miqdori va ularning energetik qiymati.
(mahsulotning iste'mollanuvchi qismi 100 grammda)

Mahsulot	suv	oqsillar	yog'	uglevod	mineral moddalar						vitaminlar				Energetik qiymati	
					grammlarda						B-1	B-2	PP	c		kkal
					Na	K	Ca	Ma	P	Fe						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Bug'doy uni	14,0	10,3	0,9	74,2	10	122	18	16	86	12	0,17	0,08	1,20	—	327	
yorma: guruh	14	12,0	2,9	69,3	39	201	27	101	97	18	0,08	0,04	1,6	—	323	
— tariq	14,0	12,0	2,9	69,3	39	201	27	101	233	7,0	0,62	0,62	1,55	—	334	
Tozalangan no'xat	14,0	23,0	1,6	57,7	—	731	89	88	226	7,0	0,9	0,18	2,37	—	323	
— perlovka	14,0	9,3	1,8	73,7	—	172	39	94	323	33	0,12	0,06	2,00	—	324	
— grechka	14,0	12,6	2,6	68,0	—	167	70	98	298	80	0,53	0,20	4,19	—	329	
Oliy nav makaron mahsulotlari nomi																
— bug'doy	44,3	8,1	1,2	42,0	575	155	37	65	218	28	0,21	0,12	2,81	—	203	
— oddiy baton	37,2	7,9	1,0	61,9	368	133	20	35	66	1,6	0,16	0,08	1,59	—	236	
— yog'li tolgan	8,0	8,6	15,6	71,3	301	105	24	17	75	1,2	0,12	0,08	1,07	—	397	
Xamirturish	75,0	12,5	0,4	8,3	19	160	27	64	385	3,1	0,60	0,68	11,4	—	85	
Tuz	3,6	—	—	—	3742	15	485	97	—	10	—	—	—	—	—	
Ichimliksvi	100,0	—	—	—	0,8	0,3	41	0,9	—	—	—	—	—	—	—	
— shakar	0,14	—	—	99,6	1,0	3,0	2	—	—	0,3	—	—	—	—	374	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Kartoshka kraxmali	20,0	0,1	79,6	60	150	400	—	770	—	—	—	—	—	—	299
— kakao	4,2	24,2	17,5	15	7	2400	18	90	771	11,7	0,10	0,30	1,86	—	373
— shokalad	0,8	5,4	35,3	47,2	2	535	5	20	178	2,7	0,04	0,12	0,74	—	540
— kungaboqar holvasi	2,9	11,6	29,7	415	87	351	211	178	29133,2	0,8	0,1	—	451	—	516
Sut	88,5	2,8	32	4,7	40	146	121	14	91	0,1	0,003	0,3	0,1	—	58
— xom qaymoq 20 foizli	72,7	2,8	20,0	3,2	35	109	86	8	60	0,2	0,03	0,11	0,10	—	206
— yog'siz ivorog	77,7	18,0	0,6	1,5	44	115	176	24	224	0,3	0,04	0,25	0,64	—	86
— qandli quyultirilgan sut	26,6	7,2	8,5	560	206	350	307	34	219	0,2	0,06	0,20	0,20	—	315
— Rossiya pishlog'i	40,0	23,4	30,0	—	1000	116	1000	470	544	0,6	0,04	0,3	0,3	—	371
— yog'li muzqaymoq	66,0	3,3	10,0	20,0	50	156	148	22	107	0,1	0,03	0,2	0,05	—	178
— plombir	60	3,2	65,0	21,0	50	162	159	21	114	0,2	0,03	0,21	0,05	—	226
— yog'li magati	15,9	0,3	82,3	1,0	187	13	12	1	8	—	—	0,01	0,02	—	746
— mayonez	25,0	3,1	67,0	2,6	—	48	28	11	50	—	—	—	—	—	627
Kungaboqar yog'i	0,1	—	99,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,99
— ko'k no'xat	80,0	5,0	0,2	13,3	2	285	26	28	38	122	0,7	0,34	0,19	20	72
Karam	90,6	1,8	—	5,4	13	185	48	16	61	1,0	0,06	0,05	0,4	50	28
— kartoshka	75,0	2,0	0,1	19,7	28	568	10	23	58	0,9	0,12	0,05	0,90	20	83
— piyoz	86,0	1,7	—	95	18	175	32	14	58	0,8	0,05	0,02	0,2	10	43
Qizil sabzi	88,5	1,3	0,1	7,0	21	200	51	38	55	1,2	0,06	0,07	1,0	5	33
— bodring	95,0	0,8	—	3,0	8	141	23	14	42	0,9	0,03	0,04	0,2	10	15
— tarvuz	89,5	0,7	—	9,2	16	64	14	224	7	1,0	0,04	0,03	0,24	7	38
Qizil lavlag	86,6	1,7	—	10,8	83	188	37	43	43	1,4	0,02	0,4	0,2	10	48
— qovun	88,5	0,6	—	9,6	32	118	16	13	12	1,0	0,04	0,04	0,4	20	39

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Olma	86,6	0,4	—	11,3	26	248	16	9	11	2,2	0,01	0,03	0,3	13	46
Limon	87,7	0,9	—	3,6	11	163	40	12	22	0,6	0,04	0,02	0,1	40	31
— uzum	80,2	0,4	—	17,5	26	255	45	17	22	0,6	0,05	0,02	0,3	6	69
Namatak	14,0	4,0	—	60	13	58	66	20	20	28,0	0,15	0,84	1,5	1200	253
Qora choy	8,5	20,0	—	6,9	82	2480	495	440	825	62	0,07	1,0	8,0	10	109
— eruvchi kofe	7,0	6,0	3,6	7,0	3	—	100	—	250	6,1	—	1,0	2,4	—	119
— qo'y go'shti 1-kat	67,6	6,3	15,3	—	60	270	9	18	178	2,0	0,08	0,14	2,5	—	203
— qoramol go'shti 1-kat	67,7	18,9	12,4	—	60	315	9	21	198	2,6	0,06	0,15	2,8	—	187
— cho'chqa go'shti	58,6	14,6	33,0	—	51	242	7	21	164	1,6	0,52	0,14	2,4	—	35
— tovuq 1-kat	61,9	18,2	18,4	0,7	110	194	16	27	228	3,0	0,07	0,15	3,7	—	241
— sutli go'sht vanb	62,8	11,7	22,8	—	835	250	40	21	169	1,7	—	—	—	—	252
— tuxum	74,0	17,7	11,6	0,7	—	71	153	55	54	185	2,7	0,07	0,44	0,19	157
— mag'iz	19,0	1,8	—	70,9	117	860	80	42	129	3	0,15	0,08	0,5	—	276
— nok	79,9	16,6	2,2	—	78	257	20	17	—	—	0,12	0,1	1,0	2,2	86
— nagr	79,1	16,0	3,6	—	245	21544	14	157	207	0,5	0,33	0,28	0,28	2,2	138

Mahsulotlarni iste'molga noloq qismi haqida ma'lumot

Mahsulot	Iste'molga noloq qismi, mahsulotning umumiy hajmi hisobiga, foiz
No'xat	1
Loviya	0,5
Mosh	1
Guruch	1
Tariq	1
Yong'oq	57
Baqlajon	10
Karam	20
Rangli karam	25
Kartoshka	28
Qizil sabzi	20
Bolg'ar qalampiri	25
Ko'kat (petrushka)	20
Trup	25
Qizil lavlagi	20
Ko'kat (seldr)	16
Ukrop	26
Xren	30
Sarimsoq piyoz	15
Noxat	1
Loviya	0,5
Mosh	1
Olma	12
Apelsin	30
Limon	40
Mandarin	26
Uzum	13
Malina	12
Obiepixa	40
Qora smarodina	3
Qizil smarodina	8
Na'matak	10

Don mahsulotlarining kimyoviy tarkibi

Ko'rsatkichlar	Bug'doy (qattiq)	Arpa
Suv, foiz	14,0	14,0
Oqsil, foiz	13,0	10,3
Vitaminlar 100 gr mahsulotda:		
Vitamin E, mg	6,50	2,70
Vitamin B ₆ , mg	0,60	0,47
Biotin, mkg	11,60	11,00
Niotsin, kg	4,94	4,48
Pontoten kislotalasi, mg	1,20	0,70
Riboflavin, kg	0,10	0,13
Tiamin, kg	0,37	0,33
Folatsin, mkg	46,0	40,0
Xolin, mg	94,0	110,0
Aminokislotalar 100 gr mahsulotda, mg:		
Almashmaydigan aminokislotalar jumladan:	3720	3233
valin	580	534
izoleysin	520	385
leysin	970	739
lizin	340	370
metionin	180	180
treonin	370	350
triptofan	140	120
fenilalanin	620	555
Almashinadigan aminokislotalar jumladan:	8630	6878
alanin	460	427
arginin	630	478
asparagin kislota	680	586
gistidin	280	220
glitsin	500	410
glutamin kislota	3680	2579
prolin	1190	1180
serin	600	430
tirozin	420	360
sistin	190	215
Aminokislotalarning umumiy soni	12350	10111

Lipidlar, 100 gr mahsulotda, g:		
jami lipidlar	2,50	2,41
Triglitsyeridlar	—	1,04
Yog' kislotalari (jami)	—	0,48
Uglevodlar, 100 gr mahsulotda, monosaxaridlar:		
glukoza	0,04	0,20
fruktoza	0,06	izi
Di-, tri, tetrosaxaridlar:		
maltoza	0,12	0,12
saxaroza	0,50	0,51
Polisaxaridlar:		
gemlitselluloza	8,3	6,7
kletchatka	2,3	4,3
kraxmal	54,5	48,1
pektin	0,7	2,0
Mineral moddalar 100 gr mahsulotda:		
kuli, foiz	1,7	2,4
makroelementlar, mg:		
kaliy	325	453
kaltsiy	62	93
kremniy	48	600
magniy	114	150
natriy	8	32
oltingugurt	100	88
fosfor	368	353
xlor	30	125
Mikroelementlar, mkg:		
aluminium	1570	520
bor	—	290
temir	—	172
yod	5260	7400
kobalt	11,0	8,9
manganets	5,4	7,9
mis	3700	1480
molibden	530	470
nikel	42,0	13,8
qalay	21,6	26,1
selen	—	72,2
xrom	—	22,1
rux	5,5	10,6
	2810	2710

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. Producersent sintez qiluvchi nima?

- A) vitamin;
- B) ferment;
- D) oqsil;
- E) mikroob;
- 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) metabolitlar;
- 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 CO₂—78°C, suyuq kislorod — 160°C, suyuq azot 196 °C;

B) quruq CO₂—50°C, suyuq kislorod — 100°C, suyuq azot-150°C;

D) quruq CO₂ — 40°C, suyuq kislorod — 80°C, suyuq azot-100°C;

E) quruq CO₂ — 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 ajiratib 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'sr 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) mikroob 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) tabletkalar yoki ekstrakt;
- B) ekstrakt yoki kukun;
- D) filtrat yoki kapsula;
- E) preparat 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 manbasi 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 manbai hisoblanadi?

- A) azot, kislorod;
- B) uglevod, oqsil;
- D) suv, to'qima;
- E) qon, teri;
- F) hammasi.

52. Odam organizmining energiya manbai 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;

- E) xolesterin;
- F) aminokislota.

54. Organizmda yog' almashinuvi qaysi organda boshlanadi?

- A) oshqozon-jigar;
- B) me'da-ichak;
- D) qonda;
- E) qora taloq;
- F) hammasi.

55. Organizmda yog'ni parchalashda rol o'ynaydigan moddalarni ko'rsating.

- A) fermentlar;
- B) uglevodlar;
- D) o't, kislota, tuzlar;
- E) oqsillar;
- F) aminokislotalar.

56. Qaysi organda yog'ning yog' kislotalari va glitserindan uzluksiz sintezlanish sodir bo'ladi.

- A) oshqozonda;
- B) yug'on ichakda;
- D) ingichka ichak shilliq pardalairda;
- E) jigarda;
- F) qora taloq.

57. Qaysi a'zo kasallanganda yog' hazm bo'lmaydi?

- A) oshqozon;
- B) jigar;
- D) me'da osti bezi;
- E) yo'g'on ichak, ingichka ichak.

58. Organizmda qaysi kasalliklar sodir bo'lganda yog' va unda eriydigan vitaminlarning so'rilishi buziladi?

- A) diabet kasalligida;
- B) dizenteriya;

- D) qon bosim;
- E) insult;
- F) infarkt.

59. Qaysi modda organizmda ko'p yigilsa, ateroskleroz kasaligini keltirib chiqaradi?

- A) vitamin;
- B) uglevod;
- D) oqsil;
- E) xolesterin;
- F) aminokislota.

60. Lipidlar qaysi erituvchilarda yaxshi erish xususiyatiga ega?

- A) efirda;
- B) atsetonda;
- D) xloroformda;
- E) benzolda;
- F) hammasi to'g'ri.

61. Tuzilishi jihatdan eng sodda lipidlar qaysilar?

- A) yog'lar;
- B) fosfolipidlar;
- D) steridlar;
- E) yog' kislotalari;
- F) hammasi.

62. Odam lipidlarida qaysi yog' kislotalari mavjud?

- A) oleinat, polmitinat, linolat kislota;
- B) oleonat, limon kislota, glikolipid;
- D) polmitinat, fosfolipid xolesterin;
- E) linolat, o't kislota, vitamin D₃;
- F) hammasi to'g'ri.

63. Yog' kislotalari uglerod dioksidi va suvgacha oksidlanib, qaysi sintez uchun foydalaniladi?

- A) uglevod sintezi uchun;
- B) energiyasidan ATF sintezi uchun;

- D) oqsil sintezi uchun;
- E) fosfolipid sintezi uchun;
- F) hammasi to'g'ri.

64. Odamning yog'larga bo'lgan sutkalik ehtiyoj qancha?

- A) 80-100 g;
- B) 50-60 g;
- D) 100-110 g;
- E) 90-120 g;
- F) 50-100 g.

65. O'n ikki barmoq ichakda yog'larni hazm qilish uchun qaysi modda tushib turadi?

- A) ferment;
- B) o't va me'da osti bezi shirasi;
- D) og'iz so'lagi;
- E) suv;
- F) yog'

66. Jigardagi o't tarkibida qaysi yog' kislotalari mavjud?

- A) glikoxolat, tauroxolat kislota;
- B) oleinat, glikoxolat kislota;
- D) palmitsinat, tauroxolat kislota;
- E) linolat, oleinat kislota;
- F) hammasi.

67. Ichak shilliq pardasi hujayralarida ot kislotalari 1 va 2 ga qanday otadi?

- A) 1 qonga 2 jigarga;
- B) 1 oshqozonga 2 ichakka;
- D) 1 ichakka 2 qonga;
- E) 1 jigarga 2 qonga;
- F) hammasi to'g'ri.

68. Organizmdagi barcha steroidlarning asosiy qismi nima ulushiga to'g'ri keladi?

- A) vitamin;
- B) yog'lar;

- D) xolesterin;
- E) kislotalar;
- F) oqsillar.

69. Odam to'qimalarida necha gramm xolesterin bor?

- A) 160;
- B) 130;
- D) 140;
- E) 150;
- F) 170.

70. Xolesterinning necha foizi jigarda sintezlanadi?

- A) 100;
- B) 80;
- D) 50;
- E) 40;
- F) 120.

71. Odam organizmida bir kecha kunduzda sintezlanadigan xolesterinning gramm miqdori qancha?

- A) 5;
- B) 10;
- D) 1;
- E) 4;
- F) 15.

72. Aterosklerozning asosiy ifodasi arteriyalar devorlarida nimani to'planib qolishidan sodir bo'ladi?

- A) uglevod;
- B) vitamin;
- D) xolesterin;
- E) oqsil;
- F) yog'

73. Almashmaydigan aminokislotalar qayerdan kelib organizmga tushadi?

- A) o'simliklardan;

- B) ovqatdan;
- D) suvdan;
- E) yaxna ichimliklardan;
- F) don mahsulotlaridan.

74. Insonga almashinadigan aminokislota sintezi uchun nima-ning birikmasi kerak bo'ladi?

- A) uglerod;
- B) vodorod;
- D) azotning faqat ammoniy;
- E) azot;
- F) fosfor.

75. O'simliklarning aminokislotalarini sintez qilishda ularga azot sifatida nimalar qo'llaniladi?

- A) suv, go'ng;
- B) selitra, suv;
- D) ammiak, nitrat, nitrit;
- E) azot, go'ng;
- F) hammasi.

76. O'simliklarda uglerod sifatida nima xizmat qiladi?

- A) N;
- B) S;
- D) CO₂;
- E) H;
- F) O₂.

77. Aminokislotalarning asosiy qismi qaysi xususiy oqsil birikmalarini hosil bo'lishi uchun sarflanadi?

- A) aminokislotalar;
- B) purin, piremidin;
- D) oqsillar;
- E) fermentlar;
- F) uglevodlar.

78. Organizmda oqsil sintezlanishida aminokislotalarning birlamchi va asosiy manbayi bo'lib nima xizmat qiladi?

- A) fermentlar;
- B) uglevodlar;
- D) yog'lar;
- E) ovqat oqsillari;
- F) vitaminlar.

79. Organizmda oqsil almashinuvining birlamchi bosqichi qayerda amalga oshiriladi?

- A) ichakda;
- B) qonda;
- D) me'da ichak tizimida;
- E) jigarda;
- F) oshqozonda.

80. Organizmda qaysi fermentlar ta'sirida oqsillar amino-kislotalarga parchalanadi?

- A) amilaza;
- B) pepsin, tripsin;
- D) protiaza;
- E) lipaza;
- F) selluloza.

81. Organizmda aminokislotalar qonga so'rilib, qayerga yetkaziladi?

- A) to'qimalarga;
- B) ichakka;
- D) hujayralarga;
- E) jigarga;
- F) yurakka.

82. Organizmda asosan oqsillar qaysi birikmalar sintezi uchun ishlatiladi?

- A) peptidlar, taurin, aminlar;
- B) kislotalar;

- D) fermentlar;
- E) yog'lar;
- F) oqsillar.

83. Oziqa oqsillar organizmga nechta almashtirib bo'lmaydigan aminokislotalarni yetkazib beradi?

- A) 12 ta;
- B) 8 ta;
- D) 15 ta;
- E) 11 ta;
- F) 5 ta.

84. Bir sutkalik oqsil me'yorini necha grammni tashkil qiladi?

- A) 50-60;
- B) 80-100;
- D) 50-70;
- E) 100-120;
- F) 30-40.

85. Rezerv energetik material vazifasini bajaruvchi lipidlar qaysilar?

- A) yog' kislotasi;
- B) yog'lar;
- D) steroidlar;
- E) fosfolipidlar;
- F) hammasi.

86. Ovqat lipidlarining taxminan 99 foizi nimadan iborat?

- A) yog'lardan;
- B) yog' kislotasi;
- D) steroidlar;
- E) fosfolipidlar;
- F) hammasi.

87. Murakkab lipidlar qaysilar?

- A) yog' kislotasi;
- B) yog'lar;

- D) xolesterin;
- E) fosfolipidlar;
- F) hammasi.

88. Hujayra membranalarining eng muhim tarkibiy qismi qaysilar?

- A) fosfolipidlar, glikolipidlar;
- B) yog'lar, xolesterin;
- D) yog' kislotalari, steroidlar;
- E) fosfolipidlar, xolesterin;
- F) glikolipidlar, yog' kislotalari.

89. Steroidlarga nimalar kiradi?

- A) yog'lar;
- B) xolesterin;
- D) yog' kislotalar;
- E) fosfolipidlar;
- F) glikolipidlar.

90. Quyidagi potologik holatlarda qaysilar lipidlar almashinuvini izdan chiqarishga olib keladi?

- A) yog' bosish;
- B) yot tosh kaslliklari;
- D) ateroskleroz;
- E) hammasi to'g'ri;
- F) hammasi noto'g'ri.

91. Lipidlar dengiz va quruqlikdagi hayvonlar uchun qanday xususiyatga ega?

- A) termoizolatsiya;
- B) himoya funksiyasi;
- D) terini yog'lab turish;
- E) shikastlanishdan saqlash;
- F) hammasi to'g'ri.

92. Odam lipidlarida qaysi yog' kislotalari mavjud?

- A) oleinat kislota;

- B) palminat kislota;
- D) linolat kislota;
- E) yog' kislota;
- F) hammasi to'g'ri.

93. Hazm davomida hosil bo'lgan lipidlar organizmda qayerga so'riladi?

- A) hujayralarga;
- B) oshqozonga;
- D) jigarga;
- E) buyrakka;
- F) yurakka.

94. O'rta vazndagi odamda yog'lar tana massasining taxminan necha foizini tashkil etadi?

- A) 50;
- B) 75;
- D) 15;
- E) 20;
- F) 30.

95. Insonda zahira yog'lar ochlik vaqtida necha haftada sarflanadi?

- A) 15-20;
- B) 7-10;
- D) 10-15;
- E) 5-7;
- F) 3-4.

96. Organizmning yog' bosishi nimaning bir-biriga to'g'ri kelamasligidan kelib chiqadi?

- A) ko'p energiya yo'qotish;
- B) ovqat miqdori bilan energiya sarflari,
- D) ko'p yog' bosishi;
- E) yog' yetishmasligi;
- F) kam energiya sarflanishi.

97. Aterosklerozning eng xavfli va ko'p uchrab turadigan asorati nima?

- A) yurak miokard infarkti, insult;
- B) qandli diabet, yurak ishemiya kasalligi;
- D) qon bosim, buyrak;
- E) oshqozon, jigar;
- F) qora taloq, oshqozon osti bezi.

98. Aterosklerozning asorati quyidagi o'rinlarning birini egallaydi?

- A) tuzalish;
- B) sog'lomlik;
- D) nogiron;
- E) o'lim;
- F) hammasi.

99. Organizmda oqsillarning parchalanishi va hosil bo'lishi nima bilan chambarchas bog'liq?

- A) vitaminlar;
- B) fermentlar;
- D) aminokislotalar;
- E) lipidlar;
- F) uglevodlar.

100. Oqsillarning parchalanishidan hosil bo'lgan aminokislotalar miqdori taxminan necha grammga to'g'ri keladi?

- A) 1000;
- B) 800;
- D) 400;
- E) 500;
- F) 300.

101. Organizmda erkin aminokislotalari taxminan necha grammni tashkil qiladi?

- A) 10;
- B) 40;
- D) 30;

- E) 50;
- F) 100.

102. Qondagi aminokislotalarning juda ko'pchilik qismi nimalar tarkibiga kiradi?

- A) yog'lar;
- B) oqsillar;
- D) vitaminlar;
- E) fermentlar;
- F) uglevodlar.

103. Katta yoshli odamlar organizmida necha kg atrofida oqsillar bo'ladi?

- A) 40;
- B) 50;
- D) 25;
- E) 15;
- F) 10.

104. Kun bo'yi necha gramm oqsil aminokislotalarga parchalanib turadi?

- A) 400;
- B) 500;
- D) 300;
- E) 200;
- F) 600.

105. Kun bo'yi necha gramm oqsil organizmda sintezlanadi?

- A) 400;
- B) 500;
- D) 300;
- E) 200;
- F) 600.

106. Nechta almashinadigan aminokislotalar mavjud?

- A) 8 ta;

- B) 10 ta;
- D) 12 ta;
- E) 15 ta;
- F) 5 ta.

106. Oqsillar qaysi xomashyo orqali organizmga tushadi?

- A) baliq, ko'kat, suv;
- B) go'sht, baliq, tuxum, dumba;
- D) go'sht, mayiz, suv;
- E) tuxum, zira, ko'kat;
- F) pishloq, olma, uzum.

107. Oqsillar qaysi o'simlik mahsulotlaridan organizmga tushadi?

- A) sabzi, trup;
- B) bodirig, pamidor;
- D) loviya, no'xot, mosh;
- E) ko'kat, anjir;
- F) anor, shaftoli.

108. Sutkalik azot tengligini saqlash uchun odam necha gramm oqsil iste'mol qilishi kerak?

- A) 40-100;
- B) 10-50;
- D) 30-50;
- E) 20-30;
- F) 50-100.

109. Vaksina preparatlari inson va hayvonlarda nimanı bosil qiladi?

- A) kasallik chaqiruvchi bakteriya;
- B) kasallik chaqiruvchi virus;
- D) faol immunitetni;
- E) kasallikni davolash;
- F) hammasi.

110. Vaksina mikroorganizmlarni himoya qilishni mustahkamlab, quyidagilarga qarshi himoyachi sifatida qo'llaniladi?

- A) kasalni davolashga;
- B) kasallikdan so'ng viruslarga;
- D) mikroorganizmga;
- E) bakteriyalarga;
- F) kasal qo'zg'atuvchilarga.

111. Vaksina organizmga nima sifatida kiritiladi?

- A) quvvat;
- B) energiya;
- D) profilaktika;
- E) oziqa;
- F) hammasi.

112. Hozirda vaksina necha guruhga bo'linadi?

- A) 5;
- B) 4;
- D) 10;
- E) 2;
- F) 3.

113. Vaksina turlarini ko'rsating.

- A) kasallikni qo'zg'atuvchi tirik vaksinalar;
- B) kasallikni qo'zg'atuvchi o'lik vaksinalar;
- D) anatoksinlar;
- E) kimyoviy vaksinalar;
- F) hammasi to'g'ri.

114. Qizdirish yo'li bilan olinadigan vaksinalarga qaysilari kiradi?

- A) kasallikni qo'zg'atuvchi vaksinalar;
- B) kasallikni qo'zg'atuvchi o'lik vaksinalar;
- D) anatoksinlar;
- E) kimyoviy vaksinalar;
- F) hammasi.

115. Vaksinalarni qizdirishda qo'llaniladigan organik erituvchilar qaysilar?

- A) fenolli, spirtli;
- B) spirtli;
- D) atsetonli;
- E) atsetonli, fenolli;
- F) hammasi to'g'ri.

116. Vaksinalar qaysi talablarga javob berishi kerak?

- A) tozalangan;
- B) sterillangan;
- D) quritilgan;
- E) yuvilgan;
- F) muzlatilgan.

117. Vaksinalarga qanday talablar qo'yiladi?

- A) mikroblar miqdori;
- B) mikrob va virusdan olingan beg'ona agentlar bo'lmasligi kerak;
- D) viruslar miqdori;
- E) ta'siri;
- F) hammasi.

118. Vaksinalarga qo'yiladigan talablardan birini ko'rsating.

- A) suyuqligi;
- B) bezararligi;
- D) quyuqligi;
- E) me'yori;
- F) hammasi.

119. Ishlatishga kelgan vaksinalar nima qilinishi shart?

- A) muzlatilishi;
- B) suyultirilishi;
- D) ochilishi;
- E) tekshirilishi;
- F) qizdirilishi.

120. Vaksinalarning bezararligi laboratoriyalarda nimalarda aniqlanadi?

- A) insonlarda;
- B) hayvonlarda;
- D) probirkalarda;
- E) apparatlarda;
- F) asboblarda.

121. Vaksinalarni ishlab chiqarishda nimasi ko'rsatilgan bo'lishi kerak?

- A) standartligi;
- B) to'laligi;
- D) suyuqligi;
- E) sinmaganligi;
- F) quyugligi.

122. Keltirilgan ampulalar vaksinalar bilan qanday to'ldirilgan bo'lishi shart?

- A) turli xil;
- B) kam miqdorda;
- D) bir xilda;
- E) ko'p miqdorda;
- F) hammasi.

123. Infeksiya kasalliklarini davolash uchun nimalar qo'llaniladi

- A) fermentlar;
- B) mikroorganizmlar;
- D) bakteriya virusi;
- E) bakteriyalar;
- F) hammasi.

124. Profilaktika qilish uchun bakteriya virusi qanday nomlanadi?

- A) mikroorganizm;
- B) ferment;

- D) bakteriofaglar;
- E) virus;
- F) hammasi.

125. Antibiotiklar va kimyoterapevtik moddalarga nisbatan ta'sir kuchi yuqori hisoblanadigan moddalar qaysilar?

- A) vitaminlar;
- B) bakteriofaglar;
- D) ampetsillin;
- E) analgin;
- F) hammasi.

126. Bakteriofagni birinchi bo'lib qaysi olim ko'rib chiqqan?

- A) Erellem;
- B) Grigoryev;
- D) N.F.Gamaleya;
- E) Fisher;
- F) N.S.Yegorova.

127. Bakteriofag nechanchi yili N.F.Gamaleya tamonidan ko'rib chiqilgan?

- A) 1917-y;
- B) 2005-y;
- D) 1898-y;
- E) 1941-y;
- F) 1945-y.

128. Bakteriofagni qaysi olim ajratib olgan?

- A) Grigoryev;
- B) N.F.Gamaleya;
- D) Fisher;
- E) N.S.Yegorova;
- F) Erellem.

129. Saryog'ning necha foizi organizmda yaxshi hazm bo'ladi?

- A) 100;
- B) 50;

- D) 95;
- E) 40;
- F) 60.

130. O'ta to'yinmagan yog' kislotalari tarkibida ikkita, uchta va undan ortiq qo'sh bog'i bo'lgan yog' kislotalari qaysilar?

- A) linol, linolen, araxid;
- B) pista yog'i, paxta yog'i;
- D) steorin, fosfatid;
- E) vitamin A,D,E;
- F) hamasi to'g'ri.

131. O'ta to'yinmagan yog' kislotalari qaysi a'zoda ko'proq?

- A) buyrak, oshqozon, miya;
- B) ichak, qora taloq;
- D) o'pka, miya, qora taloq;
- E) jigar, miya, yurak, jinsiy bezlar;
- F) hammasi to'g'ri.

132. O'ta to'yinmagan yog' kislotalari qaysi moddani organizmda oson eruvchi birikmaga aylantiradi?

- A) yog'ni;
- B) fermentlarni;
- D) xolesterinni;
- E) vitaminlarni;
- F) uglevodni.

133. Yog' me'da-ichakda avval qanday parchalanadi?

- A) so'riladi;
- B) emulsiyalanadi;
- D) ichakka singib ketadi;
- E) oshqozonda bijgiydi;
- F) hammasi to'g'ri.

134. Organizmda yog'ni parchalashda rol o'ynaydigan moddalar qaysilar?

- A) fermentlar;

- B) uglevodlar;
- D) o't, kislota, tuzlar;
- E) oqsillar;
- F) aminokislotalar.

165. Organizmda qaysi kasallik sodir bo'lganda yog' va unda eriydigan vitaminlarning so'rilishi buziladi?

- A) diabet kasalligida;
- B) kolit dizenteriya;
- D) qon bosim;
- E) insult;
- F) infarkt.

166. Insonda oqsilning sutkalik me'yori qancha gr?

- A) 50-60;
- B) 70-90;
- D) 100-120;
- E) 80-100;
- F) 60-80.

167. Peratin qaysi parranda va hayvon tizimlarining asosiy tarkibiy qismi hisoblanadi?

- A) pat, shoxsimon;
- B) oyoq, tirnoq;
- D) shox, dumg'aza;
- E) dumba, bosh;
- F) hammasi to'g'ri.

168. Soch, tirnoq, pat, shoxsimon tizimlarning asosiy tarkibiy qismi qaysi hisoblanadi?

- A) meozin;
- B) perotin;
- D) aksin;
- E) poliogen;
- F) hammasi to'g'ri.

169. Muskullarni qisqartiradigan oqsillar qaysilar?

- A) peratin;
- B) poliogen;
- D) garmoniya;
- E) meozin,aksin;
- F) hammasi.

170. Eritratsitlardagi qaysi oqsil kislorodni o'pkadan organizmning turli to'qimalariga eltadi?

- A) meozin;
- B) oqsil;
- D) gemoglabin;
- E) ferment;
- F) aminokislota.

171. Organizmni himoya qilish vazifasini o'taydigan moddani toping.

- A) ferment;
- B) vitamin;
- D) oqsil;
- E) yog';
- F) hammasi.

172. Qaysi vaqt fibrinogen tez polimerlanadi, oq fibrin ipiga aylanib, cho'kmaga tushadi va jarohat joyini paxta yanglig' to'sib qo'yadi?

- A) suyak singanda;
- B) qon tomir shikastlanganda;
- D) tish singanda;
- E) soch to'kilganda;
- F) timoq olinganda.

173. Suvda eriydigan va erimaydigan oqsil nimadan tashkil topgan?

- A) vitaminlardan;
- B) yog'lardan;

- D) aminokislotalardan;
- E) uglevodlardan;
- F) polisaxaridlardan.

174. Oqsil amnokislotalardan ayni oqsilga mos bo'lgan qaysi moddadan tuzulgan?

- A) vitaiminlardan;
- B) yog'lardan;
- D) ulevoddan;
- E) aminokislotalardan;
- F) hammasi to'g'ri.

ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. *Р.Блок, Р.Лестранж, Г.Тьюейг.* Хроматография на бумаге. перев. с англ. М.Г. Бражниковой/под. ред. проф. Г.Ф. Гаузе F Физд иностранной литератур. М.; — 1954 г. с.
2. *М.М.Рахимов* и др. Прикладная биохимия микробиология . Т. 21, вып. №2, Ташкент 1985. — с 190—198
3. *О‘zbekiston tibbiyot jurnali.* №6, Toshkent, 1998, 111-121-bet.
4. *Строев Е.А.* Биологическая химия М., Выс.школа.1986.
5. *Елинов М.О.* Осново биотехнологии Санкт—Петербург, Наука, 1995.
6. *Мосолов В.В.* Протеолитические ферменты М.: Наука, 1971.
7. *Войно Л.И.* Образование амилалитических и протеолитических ферментов при поверхностно и глубинном культивировании. Автореф. канд. Дисс. М., 1970.
8. *Рахимов М.М., Ахмеджанов Р., Тошмухаммедов Б.А.* Действий фосфолиназа — Д на митселляпное фосфолипидов и рол ионов кальция. Ф.Ф. Биохимия, Т. 44, Москва, 1979.
9. Промышленное микробиология: Учеб. Пособие для вузов Р81 по спец. «Микробиология» и «Биология» З.А.Аркаева, А.М.Безбородов, И.М. Блохина и др.; Под.ред. Н.С.Егорова — М.: Высш. Шк., 1989. 688 с. ил.
10. *Atkinson В.* Biokimyoviy reaktorlar. М: Oziq-ovqat sanoati, 1976. 280 bet.
11. *Beker M.E* va boshqalar. Biokimyoviy mikroob sintezi — Riga Zinatie1980. 350 bet.
12. *Bortnikov N.N., Bosenko A.M.* Mashina va apparatlar mikrobiologik sanoatda Minsk: Visheyshaya shkola, 1982. 288 bet.
13. *Виестур У.Е., Кристопсоне М.Ж., Велинкина Е.С.* Микроорганизмларни културлаш М: Озиқ-овқат саноати, 1980. 232 бет.
14. *Виестор У.Е., Кристопсоне М.Ж.* Ферментатяш жараёнларини реализациясининг техник системаси, 1981. 240 бет.

15. *Гакаров К.Р.* Микробиологик ishlab chiqarishda jarayon va apparatlar М: Yengil va oziq-ovqat sanoati, 1981. 240 bet.

16. *Калуюнтс К.А., Голгер Л. И., Завялов Ю. Ф.* Микробиологик sanoat uchun машина va apparatlari (турдаги жиҳозлар) 4.1 М: ОНТИТЕИ микробсаноат 1976. 148 бет.

17. *Кафаров В.В., Винаров А.Ю., Гордеев Л.С.* Биокимёвий реакторларни моделлаш М: Ўрмон саноати, 1979. 344 бет.

18. *Кристаксонс М.Ж.* Микробиологик синтез жараёнларини технологиясини автоматлаштириш М: ОНТИТЕИ микробсаноат, 1976. 76 бет.

19. *Смирнов Н.Н.* Кимёвий ишлаб чиқаришдаги реакторлар М: Олий мактаб, 1980. 72 бет.

20. *Сокоорв В.Н., Доманский Н.В.* Газ суюқлик реакторлари М: Машина қурилиш. 1977. 216 бет.

21. *Федосеев К.Г.* Анкаротура биологик фаол моддаларнинг микроб синтезидаги физика асослари М: Тиббиёт 1977. 304 бет.

22. *Уебб Ф.* Микробиологик синтезда биокимёвий технология М: Медитсина 1969. 560 бет.

23. Ферментатсион қурилмалари эксплуатацияси ва малакани ошириш — Рига: Зипатие 1986. 172 бет.

24. *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.

25. *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.

26. *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.

27. 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.

28. *Комилов Х.М., Махмудов А.А., Тўхтаев Ф.Х.* «Тиббий бирикмалар ва дори воситалари битехнологияси» фанидан электрон дарслик. Тошкент 2007.
29. *Сассон А.* Биотехнология: Сверхшения и надежды. Пер. с англ. Под ред. В.Г. Дебабова М. Мир 1987.
30. *Безбородов А.М.* Биохимические основы микробиологического синтеза М. Наука, 1980.
31. *Чуешов В.И., Егоров И.А., Рубен Е.А.* и др. Промышленная биотехнология: учебная пособие для студентов вузов. Часть 2. Харьков: изд — во НФАУ, золотые страницы, 2004.
32. *Грачева И.М.* Технология ферментных препаратов. Пищевая промишл. 1974.
33. Учебное пособие по курсу «Основы биотехнологии». Чуешов В.И., Богусловская Л.И., Красапольский ю,М. Харьков 1995
34. WWW. aguatropic.uz
35. WWW. lekarstva.com
36. WWW. yandex.ru/antibiotiki
37. WWW. google.ru/Mikroorganizmi/45html.
38. WWW. rasteni.ru.
39. WWW. zoopark.ru/domashniye_jivot/2.pdf.
40. WWW. xromatografiy.com.

SO‘Z BOSHI.....3

I BOB. Hayvon xomashyosidan olinadigan biofaol moddalar

1.1. Biofaol moddalar texnologiyasi.....4
 1.2. Xomashyolar assotsiatsiyalari.....10
 1.3. Tabiiy xomashyolardan biologik faol moddalarni ekstraksiyalab olish.....12
 1.4. Moddalarni tozalashning xromatografiya usullari. Adsorbsion va ion almashinuvi xromatografiyasi.....17
 1.5. Gel xromatografiya va yuksak samaradorli xromatografiya.....20
 1.6. Moddalarning ekstraktlardan ajratishning fizik usullari.....24
 1.7. Biospetsifik xromatografiyada substratlarni ishlatish.....29
 1.8. Fermentlarning olinishi. Tripsin olish texnologik jarayonlari. Tripsin.....34
 1.9. Biospetsifik xromatografiya sistema, virus — antitelo.....41
 1.10. Fermentlarning olinishi. Pepsin preparatlarini olish texnologik jarayonlari.....45
 1.11. Pankreatin va tripsin olish texnologik jarayonlari.....55
 1.12. Fermentlarni olish. Fosfolipaza D fermentini olish jarayonlari.....63
 1.13. Gormonlar olish.....68
 1.14. Insulin olish.....71

II BOB. O‘simlik xomashyolaridan va mikroorganizmlar yordamida olinadigan biofaol moddalar

2.1. Tabiiy birikmalar. Biotexnologiyada ishlatiladigan xomashyolar.....76
 2.2. Tabiiy birikmalar biotexnologiyasi, produtsentlarni sintez qilish jarayonlari va kinetikasi.....81
 2.3. Mikroorganizmlarni biotexnologiyada ishlatilishi.....88

2.4. Tabiiy mikroorganizmlarni olinishi va analoglari.....	92
2.5. Mikroorganizmlarni o‘stirish, pasportlash va saqlash.....	97

III BOB. O‘simlik va hayvon xomashyolaridan va mikroorganizmlar yordamida olingan biofaol moddalar asosida tayyorlanadigan dori vositalari

3.1. Antibiotiklar.....	102	3
3.2. Uglevodlar.....	117	
3.3. Vitaminlar.....	124	
3.4. Aminokislotalar.....	131	
3.5. Lipidlar (yog‘, moy).....	138	
3.6. Oqsillar.....	143	
3.7. Fermentlar va ularni ajratib olish usullari.....	148	
3.8. Vaksina ishlab chiqarish.....	158	
3.9. Pektin moddalari.....	164	

IV BOB. Biokimyoviy texnologik jarayonlar va apparatlar

4.1. Biokimyoviy reaktorlarning asosiy turlari.....	169
4.2. Biokimyoviy reaktorlarda issiqlik almashinishi.....	183
4.3. Biokimyoviy reaktorlarda ko‘pik hosil bo‘lishi.....	185
4.4. Biokimyoviy reaktor turlarini tanlash.....	190
4.5. Biokimyoviy reaktorlar ishining samaradorligini baholash.....	195
4.6. Biokimyoviy reaktorlarni avtomatik tekshirish va boshqarish.....	201
4.7. Biokimyoviy texnologiyada reaktorli jarayonlarni apparat rasmiylashtirish uchun misollar.....	209
Atamalar va aniqlik kiritish uchun qisqacha izohli lug‘at.....	226
Ilovalar	228
Test savollari	236
Adabiyotlar ro‘yxati	267

O'quv adabiyoti

**Xusan Masudovich KOMILOV,
Axror Abdullayevich MAHMUDOV**

**BIOLOGIK FAOL MODDALAR
TEXNOLOGIYASI**

*Muharrir X. Po'latxo'jayev
Rassom Sh. Xo'jayev
Musahhah B. Tuyoqov
Texnik muharrir M. Hamidullayev*

**Chop etishga 15.10.2010-yilda ruxsat berildi. Bichimi 60x84¹/₁₆ „Tayms“
harfida terilib, ofset usulida bosildi. Bosma tabog‘i 18,5.
Nashriyot tabog‘i 18,0. 300 nusxa. Buyurtma № 53.**

«EXTREMUM PRESS» nashriyoti, Toshkent shahar, J.Obidova k., 160.

**«SAYDANA-PRINT» MCHJ bosmaxonasida bosildi. Toshkent shahar,
Qamarniso k., 3-uy. tel: 338-17-23.**