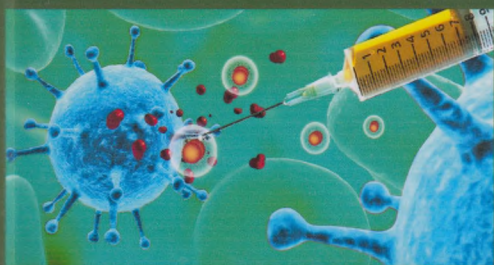


N. J. Xodjayeva,
A. A. Elmurodov,
G. V. Akbarova,
N. A. Xo'jamshukurov

CHORVACHILIK MAHSULOTLARI BIOTEXNOLOGIYASI



o'quv qo'llanma

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

**SAMARQAND DAVLAT VETERINARIYA MEDITSINASI,
CHORVACHILIK VA BIOTEXNOLOGIYALAR UNIVERSITETI**

**N.J. Xodjayeva, A.A. Elmurodov,
G.V. Akbarova, N.A. Xo'jamshukurov**

CHORVACHILIK MAHSULOTLARI BIOTEXNOLOGIYASI

O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar
vazirligining 2024-yil 6-sentyabrdagi 333-sonli buyrug'iga
asosan o'quv qo'llanma sifatida tavsiya etilgan

**Samarqand davlat veterinariya meditsinasi,
chorvachilik va biotexnologiyalar universiteti
Nashr matbaa markazi, 2024**

UO'K: 602.4:608.5:636-639

KBK: 28.087.1:45/46

637:574.6
Ch 77

N.J. Xodjayeva, A.A. Elmurodov, G.V. Akbarova, N.A. Xo'jamshukurov.
CHORVACHILIK MAHSULOTLARI BIOTEXNOLOGIYASI. o'quv
qo'llanma. – Samarqand davlat veterinariya meditsinasi, chorvachilik va
biotexnologiyalar universiteti Nashr matbaa markazi, 2024. 256 bet.

Mazkur o'quv qollanma oliy ta'lim muassasalarining biotexnologiya ta'lim yo'nalishi talabalari uchun mo'ljallangan bo'lib, ushbu fan qishloq xo'jaligi ta'lim yo'nalishlarida tahsil oladigan talabalarga «Chorvachilik mahsulotlari biotexnologiyasi» fanini o'zlashtirish jarayonida mikroorganizmlarning biologiyasi, morfologiyasi, fiziologik va biokimyoviy xususiyatlari hamda ularning tabiatda tarqalish qonuniyatlari, mikroorganizmlarga tashqi muhit omillarining ta'siri, ulardagi moddalar almashinuvi, uglerod, azot, fosfor tabiatda aylanishida mikroorganizmlarning roli kabi muhim muammolarni hal etish bo'yicha bilimlarga ega bo'ladi. Zamonaviy biotexnologiya tabiatshunoslik, texnika, texnologiya, biokimyo, mikrobiologiya, molekulyar biologiya, genetika yutuqlariga asoslanadi. Biologik usullar atrof-muhitning ifloslanishi va o'simlik va hayvon organizmlarining zararkunandalariga qarshi kurashda qo'llaniladi. Biotexnologiya yutuqlari qatoriga immunobilizatsiyalangan fermentlardan foydalanish, sintetik vaksinalar ishlab chiqarish, naslchilikda hujayra texnologiyasidan foydalanish ham kiradi.

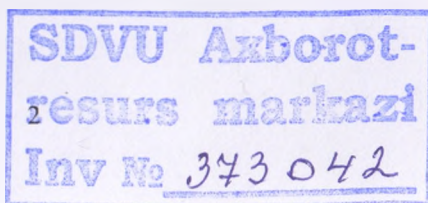
Ular tomonidan ishlab chiqarilgan gibridomalar va monoklonal antikorlar diagnostika va davolash vositalari sifatida keng qo'llaniladi.

Biotexnologiya usullari yordamida esa qishloq xo'jalik ekinlarining hosildorligini oshirish, zararkunanda hasharotlar, kasalliklar, atrof-muhitning stress omillariga chidamli o'simliklarini olish, o'simliklarni o'sishi va rivojlanishini boshqarish, hujayralar muhandisligi usullarini qo'llab sog'lomlashtirilgan o'simliklarni klonli mikroko'paytirish, tuproq unumdorligini oshirishda insonlar hayoti uchun xavfsiz biopreparatlar yaratish kabi muhim muammolarni hal etish bo'yicha bilimlarga ega bo'ladi.

Taqrizchilar:

1. SamDU "Genetika va biotexnologiya" kafedrası dotsenti b.f.n
G.A.Dushanova
2. SamDVMCHBU "O'simlikshunoslik va yem xashak yetishtirish" kafedrası
professori q.x.f.d N.X.Xalilov

ISBN: 978-9910-8946-8-8



Chorvachilik mahsulotlari biotexnologiyasi fanining rivojlanish bosqichlari, maqsad va vazifalari

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

a) Anbash, A.Xemferi, N.Millislarning (1975) fikriga ko'ra "Biotexnologiya" - yangi biokimyoviy ishlab chiqarishlar mahsulidir (vitaminlar, antibiotiklar).

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

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

g) 1980 yil Yevropa federasiyasi Kengashi muhokamasida "Biotexnologiya" - biologik tizimlar asosidagi sanoat jarayoni deb qaralgan.

d) 1983 yil Bratislavada bo'lib o'tgan kengashda «Biotexnologiya» - moddalarni katta miqdordagi sanoat asosida (biokatalizatorlar orqali) olish va atrof muhitni himoya qiladigan fan deb ta'riflangan. A.A.Bayev (1986), Yu.A.Ovchinnikov (1982) "Biotexnologiya" biologik jarayonlarni ishlab chiqarishga joriy etish to'g'risidagi fan deb ta'riflashgan. Biotexnologik jarayonlardan mikroorganizmlar, o'simlik va hayvon hujayralari va to'qimalari, hujayra organellalari, ularni o'rab turgan membranalardan sof holatda oqsil, organik kislotalar, aminokislotalar, spirtlar, dorivor moddalar, fermentlar, gormonlar va boshqa organik moddalarni (masalan, biogaz) ishlab chiqarish (sintez qilishda), tabiiy qazilmalardan sof holda metall ajratish, oqova suvlarni tozalash va qishloq xo'jalik yoki sanoat chiqindilarini qayta ishlash kabi sohalarida keng foydalaniladi. Fan sifatida o'tgan asrning 60-yillaridan shakllana boshlagan biotexnologiyaning tarixiga chuqurroq nazar tashlasak mikroorganizmlar yordamida "bijg'itish", "achitish" jarayonlari insoniyat tomonidan qadimdan keng ishlatilib kelinayotganligining guvohi bo'lamiz. Sutdan qatiq, uzumdan-vino va sirka, achitqilar yordamida-non tayyorlash va boshqa bir qancha biotexnologik jarayonlarning qachon ixtiro qilinganligi hozircha aniq

ma'lum emas. Umuman, olganda yuqorida zikr etilgan, mikroorganizmlar yordamida amalga oshiriladigan biotexnologik jarayonlardan hozirgacha ham insoniyatning ro'zg'or yuritishida keng qo'llanilib kelinmoqda. Biotexnologiyaning asosini zamonaviy mikrobiologiya tashkil etadi. Mikroob hujayralari ko'z ilg'amas, juda kichik bo'lganligi sababli, ularni yuzasi hajmiga nisbatan juda baland va shuning uchun ham oziqa moddalarni hujayraga diffuziyasi juda yuqori, bu esa mikroob metabolizmini o'ta tezkorlik bilan o'tishiga asos bo'lib xizmat qiladi. Biotexnologiyaning mohiyatini tushunish uchun misollarga murojaat qilaylik. Bakteriya hujayrasi har 20-60 minutda, achitqi zamburug'lari 1,5-2,0 soatda ikkiga bo'linib ko'paysalar, sut emizuvchilar hujayralarining ikkiga bo'linishi uchun 24 soat kerak bo'ladi. Bir kecha kunduzda og'irligi 500 kilogrammli bo'lgan qoramol 500 gramm oqsil moddasi to'plasa, 500 kilogramm achitqi zamburug'i 500000 kilogramm yoki undan 1000 marotaba ko'proq oqsil to'playdi. Qolaversa, mikroob yetishtirish na ob-havoga va na faslga bog'liq. Ularni eng arzon oziqa muhitida har xil chiqindilar; kletchatka, metanol, metan gazi va vodorodda o'stirish mumkin. Mikroorganizmlar nafaqat oqsil, balki turli fermentlar, yog'lar, vitaminlar, polisaxaridlar va boshqa bir qator foydali mahsulotlar sintez qiladi. Bugunga kelib, zamonaviy biotexnologik usullar va gen muhandisligi yordamida farmatsevtika uchun interferonlar, insulin, somatotropin, gepatitga qarshi vaksina, fermentlar, klinik tadqiqotlar uchun diagnostik ashyolar (giyohvandlik, gepatit va boshqa bir qator yuqumli kasalliklarni aniqlash uchun test tizimlar, biokimyoviy tekshirishlar uchun turli xildagi reaktivlar, egiluvchan biologik plastmassalar, antibiotiklar, va boshqa ko'plab bioaralashmali mahsulotlar) ishlab chiqariladi. Pivo, spirt, kir yuvish vositalari ishlab chiqarish, to'qimachilik va teri oshlash kabi jarayonlarda ishlatiladigan ferment preparatlari ishlab chiqarish va qo'llash ham keng yo'lga qo'yilgan. Biotexnologiyaning asosiy yo'nalishlarini, shartli ravishda, quyidagicha tavsiflash mumkin:

- oziqa mahsulotlari biotexnologiyasi;
- qishloq xo'jaligida ishlatiladigan preparatlar biotexnologiyasi;
- sanoat mahsulotlari biotexnologiyasi;
- dorivor moddalar, diagnostika va reaktivlar biotexnologiyasi;
- biogidrometallurgiyada ishlatiladigan biotexnologiya;
- tabiatni muhofaza qilish uchun zarur bo'lgan biotexnologiyalar.

—Odatda, mikroorganizmlarni foydali va zararli deb o'rganishga harakat qilinadi. Bu fikr mutlaqo to'g'ri emas. Fikrimizcha, barcha mikroorganizmlar foydali, chunki ular tabiatda modda almashinuvida faol qatnashadi va ko'plab xilma-xil hayotiy zarur moddalar sintez qiladi. Binobarin, mikroorganizmlar biz yashab turgan dunyoning eng qudratli ishlab chiqaruvchi kuchdir. Ular har xil fizik-kimyoviy muhitga chidamli, tez moslanuvchan, turli oziqa muhitida yashash qobiliyatiga ega. Biologik jarayonlarda achitqi zamburug'lari, mikromisetlar, bakteriyalar va aktinomisetlar (shu'lali zamburug'lar) kabi mikroorganizmlardan foydalaniladi. Butun mavjudot mikroorganizmlarsiz yashay olmaydi, mikroorganizmlarning o'zi esa yashayveradi. Aytaylik, ovqat hazm qilish tizimida faol qatnashadigan mikroorganizmlar miqdori kamayib ketsa, disbakterioz va u bilan bog'liq bo'lgan boshqa kasalliklar ro'y beradi. Yana bir misol, tuprog'i sterilangan, ya'ni mikroblari o'ldirilgan tuvalarga o'simlik o'tkazib barcha kerakli mineral o'g'itlarni ham sterilangan holda solsangiz, ko'chat 4-5 kundayoq so'lib qoladi.

XXI – asrga zamonaviy biotexnologiya ulkan yutuqlar bilan kirib keldi. Inson genomining to'la o'qilishi, oldindan rejalashtirilgan xususiyatlarga ega bo'lgan shtammlarni yarata bilish, qarimaslik sirlarini ochish sari intilish, bir so'z bilan aytganda abadiylikka intilish, bugungi kun fani yutuqlari oldida afsona emasligi hammaga ma'lumdur. O'tgan asrning 80 – 90 yillaridan boshlab, dunyo olimlarining “XXI – asr biotexnologiya asri bo'ladi” degan bashoratomuz so'zlari bejiz emasligi ko'plab misollar bilan o'z tasdig'ini topmoqda. Rivojlangan, zamonaviy biotexnologiya fanining asosida uning ulkan yutuqlar manbai bo'lmish mikroorganizmlar dunyosi yotadi. Shunday ekan erishilgan yutuqlarda ko'z ilg'amas, jajji organizmlarning ham o'z o'rni bor, albatta. Keling, endi ushbu tarmoqlarning respublikamizda rivojlanishi uchun nimalarga e'tibor berishimiz lozimligi haqida fikr yuritaylik.

Dastlab, e'tiborimizni butun jahon diqqat e'tiborida turgan oqsil tanqisligi muammosiga qaratmoqchimiz. Statistik ma'lumotlarga ko'ra: dunyoda oqsil tanqisligi yiliga deyarli 12 –15 mln. tonnani tashkil etadi. Bu bilan bog'liq bo'lgan quyidagi ma'lumotlar sizlarni befarq qoldirmaydi deb o'ylaymiz: Dunyo bo'yicha 850 mln. dan ortiq kishi oqsilga muhtoj, shundan 200 mln. dan ortiqrog'i 5 yoshgacha bo'lgan bolalardir. 50 mln. dan ortiq kishi ochlikdan vafot etadi, ulardan 40 mln dan ortiqrog'i yosh bolalardir. 1 sutkada o'rtacha 11000 yosh bola hayotdan ko'z yumadi. Albatta, keltirilgan jumlar har bir insonni larzaga solmay qo'ymaydi. Xo'sh, oqsil tanqisligi muammosini hal qilish uchun qanday ishlar amalga

oshirilmoqda, qolaversa, biotexnologiya sanoati bunga qay darajada hissa qo'shmoqda.

Oqsil muammosini hal qilish uchun dastlabki urinishlar eru-xotin Tausonlarning achitqilar va bakteriyalarni o'stirish uchun parafindan foydalanishni taklif etishgandan boshlangan edi. T.A.Tauson achitqilarning parafindan oksidlanish jarayonining ayrim oraliq mahsulotlari va B₁ vitaminini sintez qilishini isbotlab berdi. Bu dastlabki urinishlar edi, albatta. Shundan keyin S.I.Kuznesova, B.I.Isochenko, L.D.Shturim, G.N.Mogilevskiy va boshqa shu kabi olimlarning izlanishlari, nazariy va amaliy tajribalari ko'pgina mikroorganizmlar uglevodorodlarni oksidlay olishi mumkinligini rad etib bo'lmaz darajada isbotladi. Bu tadqiqotlar insoniyat oldida, ayniqsa oqsil tanqisligi o'tkir muammo bo'lib turgan bir paytda e'tiborni o'ziga jalb etadi. Fransiya, Italiya, Yaponiya va AQSh kabi jahonning rivojlangan mamlakatlarida ham neftdan oqsil olish muammolarini yechish uchun ilmiy izlanishlar olib borildi va bir qadar o'z yechimini topdi.

Bakteriya bu mahsulotni ishlab chiqara boshladi. Shuni alohida ta'kidlab o'tish lozimki, yangi transgen mikroorganizm, odam organizmi tana haroratidan yuqori haroratda o'sib ko'payadi. Shuning uchun ham u inson uchun umuman xavfli emas. Ayni paytda biotexnologik ishlab chiqarish amaliyotida quyidagi shirin ta'm beruvchi mahsulotlar ishlab chiqarilmoqda. Aspartam-200,0, Stevozid-150,0, Taumatin-saxarozadan 3000,0 marotaba shirin bo'lgan mahsulotlardir. Bularning barchasini sintez qiluvchi genlari ichak tayoqchasi (E.coli) bakteriyasiga transformasiya qilingan va sanoatda foydalanilmoqda. Bunday mikroorganizmlarni sanoat miqyosida ko'paytirish juda katta samara berishi tabiiy holdir.

Ayni vaqtda mamlakatimizda shakar mahsulotiga bo'lgan talabni qondirishda bu usul juda asqotadi deb hisoblaymiz. Bundan tashqari mikrobiologik sintez yo'li bilan olingan oqsil va boshqa oziqa moddalardan, sun'iy oziq-ovqat mahsulotlari tayyorlash maqsadida foydalanilganda to'la qiymatli oziqa ishlab chiqarishni amalda cheklanmagan hajmda tashkil qilish mumkin. Yoshlik davrini uzaytirish, keksalikkacha bo'lgan muddatni imkoniyat darajasida cho'zish, mehnat va ijtimoiy qobiliyatni uzoq yillar saqlab qolish muammolari ko'p ma'noda odamning oqilona va sifatli ovqatlanishiga bog'liq.

Biotexnologiya O'zbekiston uchun eng kenja fanlardan bo'lib, uning tarixi uzoqqa bormaydi (qadimiy biotexnologiyalar non yopish, qatiq tayyorlash va h.k. bundan istisno). Biotexnologiya ixtisosligi bo'yicha birinchi o'zbek akademigi A.G.Xolmurodov (1939-1996) fuzarium

avlodiga mansub zamburug'lardan NAD-kofermenti va vitaminlar kompleksi (B guruhiga kiruvchi vitaminlar, vitamin PP, va h.k.) tayyorlash texnologiyasini yaratdi.

Akademik M.I.Mavloniy O'zbekistonda uchraydigan achitqi zamburug'larni tahlil qilib, ularni nonvoychilik, vinochilik va chorvachilikka qo'l keladigan turlarini topdi va ular asosida maxsus xamirturushlar va vinochilik uchun achitqi tayyorlash texnologiyalarni yaratdi. Professor Q.D.Davranov MDH mamlakatlarida birinchilardan bo'lib, yog' parchalovchi lipaza fermentini tayyorlash texnologiyasini yaratdi. Bu fermentni ko'p shakllilik sabablarini tahlil qila turib, har bir biotexnologik jarayon uchun o'ziga xos xususiyatga ega bo'lgan lipaza fermenti zarur degan fikrga keldi va buni amaliyotda isbotlab berdi. Q.D.Davranov yaratgan "Yer malhami" biopreparati azot o'zlashtiruvchi mikroorganizmlar asosida tayyorlangan bo'lib, mamlakatimiz qishloq xo'jaligida keng qo'llanilmoqda.

Bundan tashqari Q.D.Davranov rahbarligida Z.R.Axmedova tabiiy selluloza-lignin biokarkasini (g'o'zapoya, somon, kanop poyasi, qipiq va boshqalar) shu maqsad uchun maxsus tayyorlangan bazidiomisetlarning fermentlari ishtirokida parchalanish sharoitlarini ishlab chiqdilar. B.f.d. J.Tashpo'latov somon va g'o'zapoyani parchalashda "trixoderma xarzianum" deb atalmish zamburug' fermentlaridan foydalanish mumkinligini ilmiy asoslab berdi va bu texnologiyani amaliyotga qo'llash bo'yicha taklif va mulohazalarni chop etdi. J.Tashpo'latov yaratgan bu texnologiya qo'llanilganda somonda shakar miqdori 6-7% ga yetgani, unda vitaminlar, aminokislotalar paydo bo'lganligi va shu tufayli somonning oziqa-birligi bir necha barobar oshganligi isbotlab berilgan.

O'zbekistonda biotexnologiya fanining rivojlanishiga bosh bo'lgan olim, b.f.d., professor M.M.Raximovdir. Bu olim mamlakatimizning bir necha oliygohlarida biotexnologiya kafedralarini ochishda bosh bo'ldi. Olimning oziq-ovqat sanoatida fermentlar yordamida, yangi samarador texnologiyalar yaratganligi tahsinga sazovordir. O'zbek olimlaridan T.G.Gulyamova, A.X.Vahobov, X.A.Berdiqulov, R.Shoyaqubov, Z.R.Axmedova, Z.F.Ismoilov, I.J.Jumaniyozov va boshqalar mamlakatimizda mikrob biotexnologiyasining rivojlantirish ustida chuqur ilmiy va amaliy ishlar olib bormoqdalar. Shuningdek, marhum professorlar M.M.Murodov va T.Yu.Yusupovlar olib borgan chuqur ilmiy izlanishlar asosida katta ilmiy amaliy nazariyalar yaratilgan. Shu o'rinda, O'zbekistonda biotexnologiya fanining rivojlanishiga katta hissa qo'shgan ayrim yirik olimlar haqida qisqa ma'lumotlar berib o'tishni lozim topdik.

Zeroki ularning ulkan mehnatlari tufayli mahalliy biotexnologiya sohasi paydo bo'lgan. Xolmurodov Asqar G'aniyevich (1939-1997) – Qashqadaryo viloyatida tug'ilgan. 1960 yilda O'rta Osiyo Universitetini tamomlagan. So'ngra Ukraina fanlar akademiyasiga qarashli Biokimyo institutida nomzodlik (1965) va doktorlik dissertatsiyasini (1976) himoya qilgan va ushbu institutda yigirma yil davomida faoliyat olib borgan. 1980 yildan boshlab professor. 1986-1997 yillar davomida O'zFA Mikrobiologiya instituti direktori O'zR FA muxbir a'zosi (1987) va haqiqiy akademigi (1989) shuningdek, O'zR FA Prezidiumi bosh ilmiy kotibi (1988) va viseprezident (1990) lavozimlarida faoliyat yuritgan.

1994 yilda O'zbekiston Respublikasi Oliy majlisiga deputat bo'lib saylangan va fan, ta'lim, ma'daniyat va sport qo'mitasini boshqargan. Biokimyo va biotexnologiya sohasida dunyo tan olgan yirik olim hisoblanadi. Ilmiy faoliyati davomida 300 dan ortiq ilmiy maqolalar va ixtirolar muallifi, 40 dan ortiq fan doktori va fan nomzodlariga rahbarlik qilgan. 1979 yilda "Vitaminologiya" hamda "Enzimologiya usullari" nomli ikkita kitobi chop etilgan. Bundan tashqari "Transport jirorastvorimyx vitaminov" (1980) va «Membrannyy transport kofermentnyx vitaminov i kofermentov» (1982) nomli monografiyalarida birinchi marotaba almashinmaydigan biologik faol birikmalar guruhining membranada tashilishi, resepsiyasi va bog'lanish mexanizmlari haqidagi ma'lumotlarni sistematikaga solganligi uchun dunyo bo'yicha fundamental ahamiyatga ega bo'lgan qo'llanma hisoblanadi va shu sababli bir qancha davlatlarda xorijiy tillarga tarjima qilingan.

Bundan tashqari "Tiaminfosfatlar" bo'yicha tayyorlagan uslubiy qo'llanmasi ham dunyo miqyosida ahamiyatga ega bo'lgan kapital ishlanma hisoblanadi, bu qo'llanma AQSh da chop etilgan. Birinchi marotaba qishloq xo'jalik hayvonlari va parrandalar uchun nikotin kislotasi o'rnini bosuvchi "Kornik" nomli oziqa preparatini yaratgan va amaliyotga joriy etganligi uchun sobiq ittifoqning Xalq Xo'jaligi Yutuqlari Ko'rgazmasi bronza medaliga sazovor bo'lgan. Bundan tashqari akademik A.V.Palladin nomidagi mukofotga sazovor bo'lgan. AQSh ning "Kto yest kto v nauke i texnologiyax" nomli faxriylar kitobiga 1996-1997 yillarda sovrindor sifatida nomi kiritilgan va maxsus diplom bilan mukofotlangan. Muzaffarov Ahror Muzaffarovich (1909-1987) – botanika, ekologiya, algologiya, gidrobiologiya, gidroekologiya va suv o'tlari biotexnologiyasi sohalari bo'yicha faoliyat olib borgan yirik olim. O'zR FA ning haqiqiy a'zosi (1960). O'zR FA Botanika institutining direktori (1956-1960), O'zR FA Prezidiumi a'zosi va kimyo-texnologiya va biologiya fanlari

bo'limining akademik-kotibi (1966-1970), O'zR FA Mikrobiologiya bo'limi rahbari (1970-1977) keyin esa shu bo'lim asosida mikrobiologiya institutini tashkil etib unga rahbarlik qilgan (1977- 1985). Mamlakatning ko'plab orden, medallari va mukofotlariga sazovor bo'lgan.

Markaziy Osiyo suv havzalarining ekologik va tipologik o'ziga xosligini chuqur o'rganib, ulardan suv o'tlarining serhosil shtammlarini ajratib, ularning ochiq havoda va yopiq uskunalarda o'stirish usullarini yaratgan va ular asosida yangi biotexnologik jarayonlarning yaratilishiga rahbarlik qilgan. O'nlab monografiyalar va 200 dan ortiq ilmiy maqolalar chop ettirgan. Ularni hayoti va ilmiy-pedagogik faoliyati haqida o'ndan ortiq kitoblar va maqolalar tayyorlangan. Abu Rayxon Beruniy nomidagi davlat mukofoti sovrindori (1979). O'zbekistonda xizmat ko'rsatgan fan arbobi. Asqarova Salima Asqarovna (1922-1997) – O'zR FA qoshidagi institut maqomiga ega bo'lgan Mikrobiologiya bo'limining tashkilotchisi va birinchi direktori. Asosiy ilmiy yo'nalishi mikroorganizmlar fiziologiyasi va biokimyosiga bag'ishlangan.

Respublikamizda qishloq xo'jalik ekinlarini mikrobiologik usulda himoya qilish muammolari bo'yicha yirik ilmiy loyihalarni amalga oshirgan. O'zbekiston mikrobiologlar jamiyati asoschisi va birinchi prezidenti. O'zbekistonda sanoat mikrobiologiyasi rivojlanishiga qo'shgan katta hissasi va pedagogik, ilmiy tashkiliy ishlardagi samarali mehnatlari uchun xizmat ko'rsatgan fan arbobi darajasiga erishgan. Halq Maorifi a'lochisi, biologiya fanlari doktori, professor. Uning rahbarligida yigirmadan ortiq fan doktorlari va fan nomzodlari tayyorlangan. Ibragimov Axmad 1928 yil 12 dekabrda Turkiston shahrida tug'ilgan. 1950 yilda Toshkent Farmasevtika institutini tamomlagan. 1954 yilda O'zR FA Kimyo institutining aspiranturasida tahsil olib, kimyo fani bo'yicha nomzodlik dissertasiyasini himoya qilgan. 1954-1957 yillar davomida Samarqand Davlat Qishloq xo'jalik institutida Organik va biologik kimyo kafedrasini mudiri, 1957 yildan boshlab O'zR FA Yadro fizikasi institutining radiosion kimyo laboratoriyasini boshqargan.

1966 yilda "G'o'za urug'ida fizik-kimyoviy, biokimyoviy va gamma nurlari ta'sirida ayrim muhim biologik moddalarning o'zgarishini tadqiq etish" mavzusidagi doktorlik dissertasiyasini himoya qilgan. 1967 yilda O'zR FA Biokimyo instituti direktorining muovini va ayni paytda Nuklein kislotalar biokimyosi laboratoriyasiga rahbarlik qilib kelgan. 1969 yildan professor. 1976 yilda u boshqarayotgan laboratoriya O'zR FA O'simliklar eksperimental biologiyasi instituti tarkibiga o'tkazilib "Molekulyar genetika" laboratoriyasi nomi bilan atala boshlandi. 1984 yili O'zR FA

muxbir a'zosi. Asosiy ilmiy yo'nalishini o'simliklar hujayrasining tashkiliy tuzilishi, genetik axborot funksiyasi hamda ushbu jarayonlarning ontogenetik va revolyusion ko'rinishi, stress omillar – ionlashtiruvchi nurlar va har xil kasalliklar ta'siriga genetik axborot sistemalarining chidamliligi masalalarini yechishga bag'ishlagan taniqli molekulyar genetik, biokimyogar olim, biologiya fanlari doktori, professor, O'zRFA akademigi (2000), O'zbekistonda xizmat ko'rsatgan fan arbobi (1989) unvonlari sovrindori. Uning muallifligida 300 dan ortiq ilmiy maqolalar va beshta monografiya chop etilgan, 40 dan ortiq fan doktorlari va fan nomzodlariga rahbarlik qilgan va ayni kunlarda O'zR FA Botanika ilmiy ishlab chiqarish markazida o'simliklar molekulyar biologiyasi laboratoriyasini tashkil etib g'o'za molekulyar genetikasi sohasida olib borilayotgan ilmiy tadqiqot ishlariga rahbarlik qilib kelmoqda.

Raximov Mirzaatxam Mirzahakimovich–1943 yil Toshkent shahrida tug'ilgan. Oliy ma'lumotni M.V.Lomonosov nomidagi Moskva Davlat Universitetida olgan. Ushbu oliygohda aspiranturada tahsil olib kimyo fanlar nomzodi ilmiy unvoniga sazovor bo'lgan (1968). O'zbekistonda biotexnologiya fanining tashkilotchilaridan biri hisoblanadi.

O'zbekiston Milliy Universiteti va boshqa qator oliy o'quv yurtlarida biotexnologiya kafedralari va markazlarini tashkil etgan. Asosiy ilmiy yo'nalishi fermentativ kataliz asosida biotexnologik jarayonlar yaratish bo'lsada, biologiya, tibbiyot, kimyo, oziq-ovqat va boshqa yo'nalishlarda o'ta keng faoliyat ko'rsatib kelayotgan yirik olimdir. Yuzga yaqin fan doktorlari va fan nomzodlariga ustozlik qilib kelmoqda. 600 ga yaqin ilmiy maqolalar, o'quv qo'llanmalar, darsliklar va patentlar muallifi. Mehnat Shuhrati ordeni sovrindori. Abdukarimov Abdusattor Abdukarimovich – 04.04.1942 yilda Toshkent viloyatida tug'ilgan. Oliy ma'lumotni Toshkent Davlat Universitetida olgan (1966). 1961-1967 yillarda O'zR FA Yadro fizikasi institutida faoliyat yuritgan. 1967-1969 yillarda O'zR FA Biokimyoy instituti aspiranti, shu institutda 1967-1992 yillarda kichik, katta ilmiy xodimi va laboratoriya mudiri, 1982 yilda respublikamizda ilk bor gen muhandisligi laboratoriyasini tashkillashtirgan. 1979 yilda akademiklar Yo.X.To'raqulov va D.X.Xamidovlar rahbarligida fan doktori ilmiy darajasiga erishgan. 1992 yildan O'zR FA Genetika va o'simliklar eksperimental biologiyasi instituti direktori lavozimida faoliyat olib bormoqda. 1994 yildan O'zR FA muxbir a'zosi, 2000 yildan O'zR FA akademigi. Ilmiy faoliyati gen muhandisligi va molekulyar genetikaga asoslangan biotexnologiya fanini rivojlantirishga bag'ishlangan. Gen muhandisligi bo'yicha O'zR FA va DFTQ sining transgen o'simliklar

yaratish bo'yicha qo'shma dasturi "Geninmar" ning ilmiy rahbari, ilmiy texnik kengash raisi, institutning molekulyar genetika bo'limi mudiri, ayni paytda O'zR o'simlik genetik resurslarini saqlash va o'rganish bo'yicha DITQ tarkibidagi muvofiqlashtiruvchi kengash raisi.

O'simlik genetik resurslarini saqlash bo'yicha FAO xalqaro instituti (IPGRI) ning Markaziy Osiyo mamlakatlari bo'yicha muvofiqlashtiruvchi kengash rahbari. Uning asosiy ilmiy yo'nalishi Respublikamizda ekinlarning g'o'za navlarini gen muhandisligi usuli bilan yanada yaxshilash muammolariga bag'ishlangan. Shu bilan bir paytda g'o'zaning yangi navlarini yaratishning molekulyar, fiziologik, genetik va seleksion hamda agrotexnologik asoslarini bir tizimga keltirish borasida samarali mehnat qilmoqda. "Umumiy biologiya" darsligi mualliflaridan biri, Maorif Vazirligining biologiya fanini o'qitish uslubiy kengashi raisi sifati jamoat ishlarida ham faol ishtirok etib kelmoqda. Bir darslik, bitta monografiya va 100 dan ortiq ilmiy maqolalar muallifi, 4 nafar fan doktori va 11 nafar fan nomzodlariga ilmiy rahbarlik qilgan. Ayni kunlarda ham yoshlarga ilmiy rahbarlik qilish bilan birga O'zbekistonning molekulyar genetika va biotexnologiya fani yutuqlarini jahon miqyosiga olib chiqish va rivojlantirish bo'yicha samarali mehnat qilmoqda. Bu kabi biotexnologik ishlab chiqarish nazariyalarini yaratish, uni amaliyotga tadbqiq etish ishlari yuzasidan O'zR FA Mikrobiologiya instituti, M.Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy Universiteti, biologiya va tuproqshunoslik fakultetining Mikrobiologiya va Biotexnologiya kafedrası, Toshkent kimyo-texnologiya institutining Biotexnologiya kafedrası va Toshkent davlat agrar universiteti, qishloq xo'jalik biotexnologiyasi va fitopatologiyasi kafedrası, O'simliklar biotexnologiyasi laboratoriyasi hamda Samarqand Davlat Universiteti Biotexnologiya kafedrası olimlari ham faol ilmiy izlanishlar olib bormoqdalar. 2004 yilda Toshkent kimyo texnologiya instituti tarkibida ham biotexnologiya kafedrası tashkil etilib, ayni kunlarda respublikamizda birinchi bo'lib, biotexnologiya yo'nalishi bo'yicha mutaxassislar tayyorlaydigan oliy o'quv yurtiga aylandi. Mamlakatimiz ravnaqi, uning iqtisodini yanada yuksaltirish maqsadida eng avvalo quyidagi biopreparatlarni ishlab chiqarishni yo'lga qo'yimoq zarur:

- Oziq-ovqat va chorvachilik uchun oqsil moddalari;
- Aminokislotalar (lizin, metionin va boshqalar);
- Organik kislotalar (limon kislotasi va uni o'rmini bosadiganlar);
 - Antibiotiklar (birinchi navbatda 4-5 avlodga mansub antibiotiklar);
 - Vitaminlar;

—O‘simliklarni himoya qilish vositalari ishlab chiqarish va h.k.

Afsuski, yuqoridagilar hozirgacha mamlakatimizga xorij davlatlaridan valyutaga keltiriladi. Biotexnologiya insoniyat oldida turgan eng muhim muammolardan biri-oziq-ovqat muammosini yechishda katta rol o‘ynamog‘i zarur. Eng avvalo, to‘g‘ridan-to‘g‘ri oziq-ovqat mahsulotlari tayyorlash orqali emas, balki, o‘simliklarni xilma-xil kasalliklardan, zararkunanda hashoratlardan muhofaza qilish, tuproq unumdorligini oshirish, tuproq holatini qayta tiklash, suvsizlik va sho‘rlanish sharoitida o‘simliklardan yuqori sifatli hosil olish, chorvachilikda ekologik toza va inson salomatligiga zarar yetkazmaydigan mahsulot yetishtirish kabi o‘ta dolzarb masalalarni hal qilish bilan bog‘liq. Ma‘lumki, XX asrning oxiriga kelib, sayyoramizda insonlar soni 6 mlrd dan oshib ketdi. 2020 yilga borib, bu ko‘rsatkich 8 mlrd ga, 2050 yilda esa 11 mlrd ga yetishi bashorat qilinmoqda. Oxirgi 40 yilda boshoqlilardan olinadigan hosil bor-yo‘g‘i 2,5 marotaba oshgan xolos. U ham bo‘lsa, asosan yangi hosildor navlarni yaratilishi, mineral o‘g‘itlarni ko‘plab ishlatilishi va boshqa agrokimyoviy chora-tadbirlar natijasi sifatida amalga oshirilgan. Shuning bilan birga urbanizasiya oqibatida oxirgi 20 yilda qishloq-xo‘jalik mahsulotlari 15% dan ko‘proqqa kamayib ketgan. Ko‘rinib turibdiki, an‘anaviy texnologiyalar asosida oziq-ovqat muammosini hal qilish mumkin emas. Olimlarimizning qolaversa bugungi kunda ta‘lim olayotgan talabalarning oldilariga qo‘yiladigan ko‘p sonli masalalarning eng dolzarblari yuqoridagilardan iborat.

BIOTEXNOLOGIYANING ASOSIY YO'NALISHLARI VA UNING ISTIQBOLLARI

Biotexnologiya izlanishlarni rivojlanishi, ularni ishlab chiqarishga tatbiq etilishi va biotexnologiyaning boshqa tarmoqlarida ro'y berayotgan yuksalishlar natijasida yuqori malakali kadrlarga ehtiyoj sezilib qoldi. Bu muammoni dastlab biologiyaning har xil sohalaridan (mikrobiologiya, genetika, molekulyar va hujayra biologiyasi, enzimologiya, hujayra fiziologiyasi, immunologiya, farmakologiya va h.k.) kadrlarni taklif qilib yechishga harakat qilindi. Bulardan tashqari bu sohaga muhandis kadrlar, xususan: muhandis (injener) kimyogar, biokimyo muhandisi hatto agronomlar ham taklif qilindi. Ko'rsatib o'tilgan mutaxassislar ilmiy laboratoriyalarda yangi ixtisoslik asoslarini o'rganishga o'qidilar; oqibatda kimyogar-muhandis biokimyoni, mikrobiologlar esa tibbiyot uchun zarur bo'lgan preparatlarni katta mashtablarda ishlab- chiqarish texnikasi va jarayonlarini o'rganib olishga erishdi. Birinchi biotexnologik kompaniyalarni ilmiy tekshirish bo'limlari boshida eng yirik olimlar, jumladan, Nobel mukofoti sovrindorlari turdilar. Bu faoliyatni olimlar universitetlar laboratoriyalarida ilmiy izlanishlar olib borish, kafedralarda ma'ruzalar o'qish bilan birga olib bordilar. Yirik kompaniyalar orasida eng yaxshi mutaxassislar va olimlarni taklif qilish bo'yicha ochiq raqobatlar boshlandi.

1981 yilning oktyabr oyini oxirida Buyuk Britaniyada ilmiy va muhandislik tekshiruvlar kengashida yangi direktorat tashkil etildi. Kengashni asosiy vazifasi qilib, ishlab-chiqarish bilan biotexnologiya sohasida ishlaydigan akademik institutlar orasidagi aloqani kuchaytirish masalasi qo'yildi. Kengashni yana bir vazifasi har xil sabablarga ko'ra mamlakatni tark etib ketayotgan angliyalik olim va mutaxassislarni saqlab qolish deb belgilandi. Direktoratning tashkil bo'lishi, yirik olim Spiksni "Yangi ishlab-chiqarish texnologiyalarini yaratishda malakali muhandis kadrlarni tayyorlash qiyinligi haqida" nomli ma'ruzasini tayyorlab topshirishni tezlashtirdi. Gap shundaki, dastlab mikrobiologlardan farqli o'laroq, muhandislar biotexnologiya sohasida ishlash taklifiga unchalik qiziqish bilan qaramas edilar. Shuning uchun ham yangi tashkil bo'lgan direktorat angliyalik mutaxassislar va muhandislarni faoliyat ko'rsatishlari uchun imtiyozli imkoniyatlar yaratib berishni, iloji boricha chet el kompaniyalarida ishlaydigan angliyaliklarni ham mamlakatga taklif qilish o'tinli ekanligini tushuntirib bera oldilar. Kadrlarni mamlakatdan chiqib ketishi qirolik jamiyatini ham bezovta qilgan edi. Jamiyatning ishchi guruhi 1980-1990 yillarda Angliya biotexnologiyasi uchun qo'shimcha

1000 nafar oliy ma'lumotli mutaxassis va 4000 muhandis kerakligini asoslab, maxsus ma'ruza e'lon qildi. Bu jamiyatni fikricha, bakalavrlar uchun biotexnologiyadan maxsus kurs o'qitish, magistrlar uchun qo'shimcha o'qitishni saqlab qolish, bunda ko'proq biologiya va muhandis kimyogar mutaxassislar tayyorlash bo'yicha fanlarga e'tibor berish masalalari ko'rsatib o'tilgan edi. Qirollik jamiyati Spinksni ma'ruzasidagi Angliya universitetlarida eng kamida 20 ta yangi o'quv-izlanish markazlari tashkil etish haqidagi fikrlarini ma'qulladi. 1978 yilda Fransiyada biotexnologiya muammolari bilan ishlaydigan bor-yo'g'i 200 nafar mutaxassis bor edi, xolos.

Mamlakatda malakali mutaxassislar tayyorlash orqali, AQSh va Yaponiya mamlakatlari bilan bo'lgan raqobatni muvaffaqiyatli yengib o'tish uchun chora tadbirlar ishlab chiqish imkoniyati yaratildi. Bu intilishlar bekorga ketmadi, bugungi kunda Fransiya fundamental tadqiqotlar va ular asosida biotexnologik jarayonlar yaratish bo'yicha Yevropada yetakchi o'rinda turibdi. Hattoki ba'zi-bir muhandislik maktablarida, bioindustriyaning gurkirab rivojlanishiga asosiy sabab, biotexnologik kurslarni tashkil etilishi bo'ldi. Bundan tashqari, mamlakatda ixtisoslashgan markazlar tashkil etildi. Masalan, Tuluzadagi amaliy izlanishlar bo'yicha Milliy institut, Kompyendagi texnologik universitet, Lildagi milliy oliy sanoat maktabi (u agronomik izlanishlar milliy instituti bilan hamkorlikda faoliyat yuritadi) shular jumlasidandir. Germaniyada Berlin, Gettingen, Tyuringenda faoliyat ko'rsatib kelgan umumiy va amaliy mikrobiologiya laboratoriyalaridan tashqari, 1974 yildan boshlab, yangi institutlar va universitetlar qoshida bo'limlar tashkil etila boshlandi. Bunday markazlar Myunster, Xogenxeym, Boxum va Zigen shaharlarida tashkil etildi.

Markazlar faoliyati asosan biotexnologiya muammolari bilan shug'ullanadigan ilmiy va texnik xodimlar tayyorlashga yo'naltirilgan edi. Kadrlarni oldindan rejalab qo'yish albatta o'ziga xos qiyinchiliklar tug'dirdi. Bunga asosiy sabab, biotexnologiya yangi soha bo'lganligi, uning yo'nalishlarini oldindan belgilash imkoniyati yo'q edi. Bu masalada nafaqat tayyorlanajak xodimlarning sonini oshirish, balki, doimiy ravishda o'zgarib turadigan sharoitga kadrlarni o'z vaqtida moslana olishi bilan ham bog'liq edi. Mana shunday o'zgarib turadigan sharoitga tezkorlik bilan oliy darajada moslashish Yaponiyaga xos bo'ldi. Chunki bu mamlakatda, inson faoliyatini naqadar xilma-xilligi, kompaniyalarni rivojlanish qonunlari ustivorligi, oziq-ovqat sanoatidan faoliyat ko'rsatib turgan yetakchi ilmiy va mutaxassis xodimlarni yangi soha bo'lgan - mikrobiologiya sanoatiga

kirib kelishini ta'minlay oldi. Bu mamlakatda hozirgacha oliy o'quv yurtlarida ta'lim olayotganlarni ko'pchiligini mikrobiologiya va enzimologiya bo'yicha mutaxassislar tashkil etadi. Shuni ham aytib o'tish lozimki, Yaponiyaning Kioto, Osaka va Tokio shaharlarida bu soha muammolari bo'yicha 1910-1920 yillardayoq shug'ullanish boshlab yuborilgan edi. Yaponiyadagi universitetlar bilan sanoat kompaniyalari orasidagi uzviy bog'liqlik tufayli, 1981 yilga kelib, bu mamlakatda 12000 dan ko'proq oliy ma'lumotli mikrobiologlar tayyorlangan edi. Ulardan 70 foizi xususiy biotexnologik firmalarda, 20-25 foizi universitetlarda va xususiy ilmiy tekshirish laboratoriyalarda faoliyat ko'rsatsalar, 10-15 foizi esa hukumat institutlarida (1970-1980 yillarda Yaponiyadagi ilmiy xodimlarni umumiy soni 158000 dan 272000 ga ko'tarilgan yoki 72% ga oshgan) xizmat qilar edilar.

AQShda biologiyani o'qitish quyidagicha tashkil etilgan: talaba, asosiy kursni o'tib bo'lganidan keyin yoki tibbiyot yoki shaklsevtika sanoati bo'yicha ixtisoslashgan kurslarda ta'lim olishlari mumkin. Shuningdek, bir sohadan ikkinchi sohaga o'tishga ham ruxsat etilgan. Buning ustiga oliy ta'lim bilan sanoat kundan – kunga yaqinlashib borayotganligi sababli, o'qish davomida talabalar o'ziga ma'qul yo'nalishni tanlash imkoniyatiga ham ega bo'ladilar. Shunga qaramasdan, mamlakatda fermentasion jarayonlarni ilmiy ishlar darajasidan, ishlab-chiqarishga tadbiiq eta oladigan darajaga ko'tara oladigan injenerbiokimyogarlarni soni juda ham kam. Ixtisoslashgan kompaniyalarda biologlarni soni injenerlar soniga qaraganda juda ham ko'pchilikni tashkil etadi. 1980 yilgacha AQShda biotexnologlar tayyorlaydigan kurs bo'lmagan. Shuning uchun ham bu mamlakatda dunyoni har tomonidan taklif etilgan yetakchi olimlar va mutaxassislar shartnoma asosida faoliyat ko'rsatadilar. 1981 yildan boshlab ba'zi-bir universitetlar, shular jumlasidan Baltimor universiteti ham bo'lajak magistrlar dasturiga biotexnologiya darsligi asosida o'qitishni kiritishdi. Malakali kadrlar tayyorlash ilmiy xodimlar va injenerlar tayyorlash bilan chegaralanib qolmadi. Bular qatori, biotexnologik jarayonlarda ishlatiladigan asbob-uskunalarini ishlatishdan boshlab, ularni yangi konstruksiyalarini yarata oladigan texnik ma'lumotga ega bo'lgan xodimlar ham kerak. Aynan shunday mutaxassislarning malakasi, keng ma'noda biotexnologik jarayonlarning rivojlanishi va uning istiqbollarini belgilab beradi

Rivojlangan mamlakatlarda biotexnologiyaning rivojlanishi ilmiy dargohlar bilan ishlab-chiqarish orasida yangicha munosabatlar bo'lishi zarurligini taqqoza qildi. Bu esa, o'z navbatida akademik institutlarni

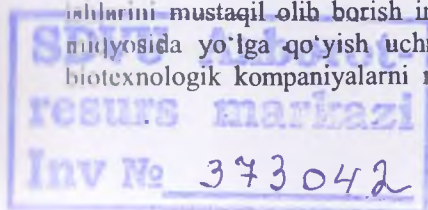
vazifalari, ularning tutishi lozim bo'lgan o'rni va ularni biznes olamiga butunlay qaram bo'lib qolmasliklari haqida munozaralar olib borishni keltirib chiqardi. Natijalar ishlab-chiqarish bilan akademiya olamini simbiozda faoliyat ko'rsatishi har ikkala tarmoqni rivojlanishi uchun ham foydali ekanligini ko'rsatdi. Nima bo'lganda ham, ishlab-chiqarish bilan fundamental fan orasida qandaydir oraliq bo'lishi shart, chunki fanning rivojlanishi o'zining ichki mantig'iga ega bo'lib, o'ziga xos dinamikaga egadir. Boshqacha qilib aytganda, fan muammolari faqatgina ishlab-chiqarish talablaridan kelib chiqmasligi kerak.

Shuning bilan birga ilmiy izlanishlar fanni o'zi aniqlagan, uni qiziqirgan masalalardan boshlab, tashqaridan keladigan vazifalarni ham yechadigan holatda bo'lmog'i lozim va uning rivojlanishi mana shu maqsadga yo'naltirilgan bo'lishi kerak. Biotexnologiya mana shunday murakkab vazifalarni muvoffiqiyatli yechish imkoniyatini yaratadi. Ikkinchi jahon urushigacha amerikalik olimlar o'zlari yaratgan patentlarini o'z hohishlariga qarab ishlatish xuquqiga ega bo'lsalarda, ustivorlik yangilik yaratilgan institutga ko'proq imtiyoz berilar edi. Bu fikrni tasdig'i uchun quyidagi misollarni keltirish mumkin: 1970 yilda Berkli'dagi Koliforniya universitetining fizikaviy-kimyo mutaxassisligi bo'yicha professori Kottrell «Dyupon» firmasining kimyo zavodlari oqava suvlarini tozalash usulini yaratgan edi. Olim mana shu yangilik bo'yicha barcha xuquqlarni Koliforniya universitetiga bermoqchi bo'lganida, qandaydir sabablar bilan bu maqsad amalga oshmasdan qoldi. O'shanda professor Kottrell universitetini qoldirib, o'zlarini ilmiy g'oyalarini ishlab-chiqarishga tadbiiq etmoqchi bo'lgan olimlarni xizmatini qiladigan ilmiy tekshirish korporasiyasi tashkil qildi va o'zi yaratgan patentni bu korporasiyaga topshirib, Garvord, Stanford, Kaliforniya universitetlari hamda Massachusetining texnologiya instituti bilan quyidagicha shartnoma tuzdi: «universitetlar o'zlarida yaratilgan patentlarini o'zlari hoqlagan korporasiyaga beradilar va ular patentlarni ishlab-chiqarishga joriy qilinishdan keladigan daromadga sherik bo'ladilar». 1945 yilga kelib, 50 dan ortiq institutlar keng miqyosli raketa qurilishidan, vitaminlar sintezigacha bo'lgan ilmiy loyihalari uchun yordam mablag' (subsidiya) olishga erishdilar. Yana bir misol: Viskonsin universiteti biokimyo fakulteti, professori Stinbok tarkibi D vitamini bilan boyitilgan oziqa mahsulotlarini tayyorlash bo'yicha patent yaratdi.

Olim o'zi yaratgan patentdan kelib tushgan mablag'ni bir qismini universitetga berish istagini bildirdi. Stinbok yaratgan yangilik, margarin tayyorlash uchun o'ta zarur bo'lib, shu patent asosida tayyorlangan yangi

mahsulot o'zining sifati va xususiyatlari bo'yicha sariyog'dan ham baland turar edi. Shuning uchun ham patentdan foydalanish tobora kengayib ketdi. Bu yangilikni ishlashini nazorat qilish uchun maxsus fond – «Viskonsin alyumni risyoreh fond» tashkil etildi. Fondni 1930 yilda topgan bir yillik toza foydasi 100000 AQSh dollariga teng bo'ldi. Kelib tushgan mablag' hisobidan biokimyó fakulteti kengaydi. 1951 yilga kelib, amerikalik biokimiklarni 30% ni Viskonsin universitetini tugatgan mutaxassislar tashkil etar edi. 1981 yil fond universitetda, fundamental tadqiqotlarni qo'llab - quvatlash uchun 100 mln. dollar mablag' ajratdi. Bu mablag' universitetni boshqa sanoat korxonalari bilan aloqa qilish imkoniyatlarini yanada kengaytirdi.

Oqibatda Viskonsin universiteti M.Edison markazidagi o'ziga tegishli yerda xususiy firmalarni buyurtmalarini bajaruvchi ilmiy tekshirish laboratoriyasi qurib ishga tushirdi. Amerikalik olimlarni universitetlarda o'zlari yaratgan yangiliklarini ishlab-chiqarishga joriy qilish orqali qo'shimcha haq olishni har xil yo'llari bor. Amerikadan farqli o'laroq (Angliyada patent egalari o'zlari yaratgan yangiliklarni ishlab chiqarishga joriy qilish uchun ilmiy izlanishlarni rivojlantirish bo'yicha milliy korporasiya(hozir bu korporasiya Britaniyaning texnologiya guruhiga qo'shib ketgan)ga murojat qilishga majbur). AQShda yangilik yaratgan olimlar bevosita korporasiyalar bilan shartnomalar tuzish imkoniyatiga egadir. Amerikaning yirik universitetlari, masalan Stanford yoki LosAndjelesdagi Koliforniya universiteti o'z shtatida yuqori malakali yuristlar saqlaydilar. Yuristlarning vazifasi shartnomalarni to'g'ri tuzish, ayniqsa ko'proq foyda keltiradigan ishlanmalar asosida shartnomalar tuzilganda, yilma-yil qanday qo'shimchalar olinishini adliya nuqtai-nazaridan to'g'ri tashkil qilib berishdir. AQShda federal byudjetdan moliyalashtirilgan har qanday izlanishlar natijasida keltirilgan foydadan qo'shimcha daromad olish kongres tomonidan ruxsat etilgan. Davlat tomonidan moliyalashni kamaytirilishi, universitetlarni boshqa moliya manbalarini axtarishga majbur qildi. Bunday manbalardan eng yaqini ishlab-chiqarish firmalari edi. Amerika davlatining xukumati bunday yaqinlashishga e'tiroz bildirmagan bo'lsada, olimlarni fikri bu masalada har xil bo'lib chiqdi. Masalan, «Biogen» kompaniyasini direktori Veyssmanni fikricha u boshqarayotgan Syurix universiteti genetika fakultetini interferon ishlab-chiqarish bo'yicha dastlabki gen muxandisligi ishlarini mustaqil olib borish imkoniyatlari bor, ammo bu ishni sanoat miqyosida yo'lga qo'yish uchun albatta «Biogen»ga o'xshagan yirik biotexnologik kompaniyalarni million dollarlab yordami kerak bo'ladi.



Koen ta'kidlaganidek, bunga o'xshash hamkorlik kerak albatta, ammo bitta kompaniyaga muhtoj bo'lib qolmaslik uchun universitetlar bir necha kompaniyalar bilan aloqa qilishlari kerak. Rokfeller universitetining professori Sinder universitet fanini har qanday ishlab-chiqarish korxona yoki kompaniyalari tomonidan moliyalanishiga tanqidiy fikr bildirdi. Uning o'xshatishicha "hamkorlik asosida olingan mablag' barmisoli virusga o'xshaydi, u avvalo o'z xo'jayinini semirtiradi, oqibatda o'linga olib keladi".

Olimlar bilan ishlab-chiqarish kompaniyalari orasidagi hamkorlik qator muammolarga olib kelishini ham inkor etib bo'lmaydi. Eng avvalo bu ilmiy izlanishlar natijasini yashirish (sir saqlash), ustivorlik uchun kurash, fundamental tadqiqotlar va ishlab-chiqarish bo'yicha faoliyat ko'rsatadigan xodimlar orasida kelishmovchilik, ularni maoshlari orasidagi tafovut, ularni yordamchi studentlar bilan ta'minlanishi bo'yicha farq va h.k. «Govord Xyuz medikal instityut» tomonidan homiylik qilinib turilgan San-Fransiskodagi Kaliforniya universitetining genetika fakultetini bo'linib, ketishi bunga yaqqol misol bo'la oladi. Shu universitet professori Yamamotoning fikricha bunday hodisalar fakultet uchun juda katta salbiy ta'sir ko'rsatishi muqarrar, chunki har qanday ilmiy izlanishlar, g'oyalar va tajriba natijalari erkin, ozod o'rtaga tashlanib, muhokama qilingandagina boyiydi va o'z maqsadiga yetib boradi. Keltirib o'tilgan dalillar qaytarilmasligi uchun Garvard universitetida nizo komissiyasi tuzilgan. Komissiya, xodimlarni chetdan keladigan buyurtmachilar oldidagi faoliyatini ochiq-oydin ko'rsatish lozimligini, bu faoliyat uchun ish vaqtining 20% ini sarflashi kerakligini ma'lum qilgan. 1980 yillar o'rtalarida Garvardda gen muhandisligi bo'yicha universitetda qilingan ishlarni yaratilgan yangiliklarni ishlatish bo'yicha maxsus kompaniya tuzish zarurligi masalasi ko'rib chiqildi. Bunday taklif bilan fibroblastli interferonni klonlashni yangi usulini yaratgan (Kanagushi bilan hamkorlikda E.coli dan ekspressiya qilish orqali klon ajratib olgan), biokimyo va molekulyar biologiya bo'yicha professor Ptashne chiqdi. Ptashne o'z fikrini Garvardga qo'shimcha mablag' zarurligi bilan hamda o'zining kasbdoshi Nobel mukofoti sovrindori Uolter Gilbertni «Biogen» kompaniyasini tashkil qilishda qatnashganligi, bu kompaniya eng yirik ishlab-chiqarish bazasiga aylanib ketganligi bilan asosladi. Ammo, Garvard universiteti prezidenti bu fikrni ma'qullamadi va shu tufayli kompaniya ochilmasdan qoldi. Amerika tarixida bunday misollar ko'plab uchraydi. Nima bo'lganda ham bu mamlakat biotexnologiya sohasida ham eng yirik mamlakat bo'lib qoldi.

AQSh ning patent to'g'risidagi qonuni Tomas Djefferson tomonidan ishlab chiqilgan bo'lib, hozirgacha katta o'zgarishlarga uchragani yo'q. Bu qonunga asosan, patentga asos bo'lib, har qanday yangi va foydali jarayonlar, mashinalar yoki fabrikada chiqadigan mahsulotlar xizmat qilishlari mumkin. 1930 va 1970 yillarda Amerika kongressi madaniy o'simliklarni har xil turlarini yangilarini patentlash to'g'risida qonun loyihasini qabul qilgan. 1980 yil iyunda AQSh oliy sudi hukmi quyidagilarga asoslangan edi: patentlash uchun manbalarni tirik yoki tirik emasga bo'lish emas, balki ularni insonlarni ixtirochilik faoliyati natijasida yaratilgan tabiiy mahsulotlarga ajratish kerak deyilgan. Chakrabarti ajratgan bakteriya oliy sudning ko'pchilik a'zolarining fikricha, insonni maqsadga yo'naltirilgan faoliyati natijasi bo'lganligi uchun ham u patentga loyiq deb topildi. Shuni ham eslatib o'tmoq lozimki, bu mikroorganizmlar uchun berilgan dastlabki patent emas edi (birinchi patent 1873 yil Lui Pasterga pivo achitqilari uchun berilgan). Sudni bu xukmiga norozi bo'lganlar ham bo'lgan. Ularni fikricha g'uyoki tiriklikni patentlash mumkin emas emish. Oliy sud xukmiga tanqidiy nuqtai nazar bilan qarashni asosiy sababi, mikroorganizmlarni patentlanishi gen muxandisligi usullaridan kommersiya uchun foydalanish tezlashib ketishidan havotirlanish bilan bog'liqdir. Ba'zilar Oldos Xaksli bayon qilgan "Ajoyib yangi dunyo yaqinlashib qolganligi, bu dunyoda qonunlar himoyasida, ilmiy laboratoriyalarda hayotni har xil o'zgarishlarga olib kelishi muqarrar" - degan fikrlardan qo'rqinch hissi yotsa, boshqalarda oliy sud, tiriklikga yengiltaklik bilan qaraganligi, hayotga fizik-kimyoviy jarayon sifatida qaraydiganlarning fikrlariga qo'shilganligidan norozilik paydo bo'lgan edi. 1946 yilda fizikadan Nobel mukofoti sovrindori Shryodinger "biologik materiya boshqa barcha shakldagi materiyalardan farq qiladigan xossalarga ega" - degan edi. Molekulyar biologiya fanini rivojlanishi, genetik tizimda axborot uzatishni chuqur o'rganilishi, bu fikrni qanchalik to'g'ri ekanligini ko'p martobalab isbot qildi.

Ammo, AQShning patent xizmatini Oliy sud xukmi bilan bog'liq bo'lgan boshqa bir narsa qiziqtirar edi, u ham bo'lsa patentlanadigan mikroorganizmlarni qanday xarakterlash lozim: o'sish sharoitlari, metabolik xossalari yoki sintez qiladigan mahsulotlari asosidami? O'zo'zidan paydo bo'layotgan yoki tashqi ta'sir natijasida hosil bo'ladigan, qanday qilib bo'lsa ham mikroorganizmlarni foydali xususiyatlarini o'zgartiradigan mutasiyani qanday qilib hisobga olmoq kerak? Patentlanadigan mikroorganizmlarni mutlaqo yangi ekanligiga, ular avval patentlanmaganligiga kim javob beradi? Bu savollar nafaqat AQSh

Patent xizmatini, boshqa mamlakatlarni ham qiziqtirib kelgan va hozir ham shundayligicha qolmoqda. 1973 yildagi Myunxen konvensiyasiga asosan patent xuquqiga ko'pgina muhim o'zgartirishlar kiritilgan. 1978 yil 1 iyunda bu konvensiyani Yevropaning 11 mamlakati ratifikasiya qilgan va undan keyin qator rivojlangan mamlakatlar mana shu konvensiya asosida o'z patent qonunlarini yaratganlar. O'zbekistonda ham mustaqillikka erishgandan keyin bu sohada anchagina ijobiy ishlar qilindi. Mamlakat mustaqil patentlash muassasasiga ega. Mikroorganizmlarni yangi shtammlarini, shu jumladan o'z-o'zidan yoki mutagen faktorlar ta'sirida paydo bo'lgan, xususiyatlari o'zgargan shtammlarni patentlash yo'llari ham ishlab chiqilgan. Patentlash alohida fan bo'lganligi sababli yuqorida biz biotexnologiyaga oid ba'zi misollar keltirish bilan chegaralandik. Bu soha bilan qiziqqan talabalar uchun ushbu bobni oxirida maxsus adabiyotlar ro'yxati keltirilgan. Ulardan hamda internet tarmog'ini patent yangiliklari qismidan foydalanish orqali barcha qiziqtirgan savollarga javob topiladi degan umiddamiz. Biotexnologiyani rivojlanishi natijasida yaqin kelajakda amalga oshirilishi lozim bo'lgan eng dolzarb masalalar quyidagilardan iborat:

- oziq-ovqat va oziqa mahsulotlari ishlab chiqarishda barcha zaruriy talablarga javob beradigan biotexnologiyalarni ishlab chiqish va amaliyotga joriy etish;

- zararkunanda hasharotlar va kasalliklarga, suvsizlik va sho'rga chidamli, ertapishar, serhosil, azotfikasiya qilish xususiyatiga ega bo'lgan va boshqa qator nodir xususiyatlarga ega bo'lgan yangi o'simliklar yaratish;

- ba'zi bir genetik kasalliklarni davolashda (masalan, o'roqsimon – hujayra va anemiyasi) gen terapiyasidan foydalanish;

- nefteximikatlarni o'rnini bosa oladigan mahsulotlar sintez qiladigan bakteriyalar yaratish;

- gerantologiya (organizmning tuzilishi va umrni uzaytirish) muammolari bilan shug'ullanadigan fan) ni yanada rivojlanishi;

- immunologiya jarayonlarini yanada chuqurroq tushunish va h.k.

Adolat nuqtai nazaridan shuni ta'kidlash lozimki, ba'zi bir ishlanmalarni laboratoriya sharoitidan ishlab-chiqarishgacha o'tishi shubhasiz bajarilishi mumkin bo'lgan masalalardir. Rivojlanib kelayotgan mamlakatlar uchun, jumladan bizning mamlakatimiz uchun ham bioenergiya (metan, etanol, aseton va h.k), chiqindilarni fermentasiya orqali qayta ishlash, vaksinalar chiqarishga o'xshash biotexnologiyalarni joriy qilish unchalik ko'p mablag' sarf qilmasdan, katta daromad beradigan

jarayonlar sirasiga kiradi. Boshqa sohalarda, masalan, farmasevtika sohasidagi ishlar ko'proq vaqt (uzoq vaqt sinash jarayonini o'tishi sababli) va katta mablag' talab qiladi. Misol tariqasida AQShda bir dona farmasevtika preparatini patentlash uchun 3 yildan 8 yilgacha vaqt ketadi. Chunki, sog'liqni saqlash sohasida ishlatiladigan preparatlarga qo'yiladigan talablar yildan-yilga mukammallashib bormoqda. Interferon misolida yangi biotexnologik jarayonlarni tibbiyotga tadbiq etishda qanchalik qiyinchiliklarga to'g'ri kelishni ko'rsatib o'tish mumkin. 1980-1982 yillarda turli mamlakatlarda bu preparat shishga qarshi vosita sifatida sinab ko'rilganda, qator kamchiliklardan xoli emasligi sezilib qoldi. Ba'zi bir olimlarni qiziqqonlik bilan tezlatib chiqargan fikriga qarshi o'laroq sog'liqni-saqlash organlari biroz shoshmasdan ish tutishga chaqirdi.

Uzoq davom etgan muhokamalar natijasi sifatida hech qanday triumf (tantana) ga o'rin yo'qligi, shu yo'lda eng qattiq sharoitda, chuqur kuzatishlar va tekshirishlar orqali olingan natijalar asosidagina fikr qilinishi lozimligi aytib o'tildi. Bu preparatni sinov jarayonida qator muammolarga duch kelindi: Birinchidan, preparatni juda ham qimmatligi (ishlab - chiqariladigan interferon miqdorini kamligi bilan tushuntirildi) alohida kasallarni davolashga to'sqinlik qildi va shu tufayli katta, keng hajmda nazorat tajribalari o'tkazishda qiyinchilik tug'dirdi. Masalan, 1978 yilda Finlyandiyaning barcha laboratoriyalarida ishlab-chiqarilgan interferon miqdori bor yo'g'i 0,1 g ni tashkil etgan edi.

Bu miqdor atigi 200 nafar virus bilan surunkali og'rib turgan kasalni davolashga yetar edi, xolos. 1980 yilda butun dunyoda interferon bilan davolanib turgan onkologik bemorlarni umumiy soni 150 nafardan oshmas edi. Agar rakni davolash uchun 500 mln.dan - 1 mlrd gacha birlikdagi interferon zarurligini, har bir bemorni davolash uchun faqatgina interferon uchun 20000 dan 40000 gacha amerika dollari kerak bo'lishini hisobga olinsa, har qanday bemorda ham bunday preparatdan foydalanish imkoniyati yo'qligi yaqqol namoyon bo'ladi. Ikkinchidan - onkologik kasalliklarni interferon bilan davolashda tez-tez salbiy natijalar kuzatib turilgani, bu preparatni faqatgina tajriba preparati deb qarashga, hamda u bilan davolashni ixtisoslashgan kasalxonalaridagina katta nazorat ostida olib borish zaruriyatini taqozo qildi. Interferon oddiy preparat emas, bu nom tagida qator moddalar yotganligi, ulardan bir nechtasigina to'lig'icha o'rganib chiqilganligini ham eslab qolish zarur. Uchinchidan - interferon ishlab-chiqayotgan hujayralarda, hamda shu hujayra tashqarisida interferonni fiziologik vazifasi 500 nimalardan iborat ekanligi hozirgacha to'liq o'rganilganicha yo'q. Adolat nuqtai nazaridan interferon eukariot

hujayralarda virus replikasiyasini boshqarishda ma'lum vazifalarni bajarishi aniqlanganligini eslatib o'tish o'rinli bo'ladi. Interferonni ikkinchi darajali ta'siri nimalardan iborat ekanligi ham oxirigacha o'rganib chiqilgani yo'q edi.

Onkologik bemorlarni davolashda ximoterapiyaga nisbatan kamroq zarar keltirishi aniqlangan edi, xolos. Mana shunday sharoitda sog'liqni saqlash organlari oldida tanlov turar edi: yoki interferonni rakka qarshi preparat sifatida bozorga chiqarishga ruxsat berish yoki uni terapevtik ta'sirini chuqurroq o'rganish. Yaxshiyamki, ikkinchi yo'l tanlanib, uning ta'sir mexanizmini aniqlash maqsadida qo'shimcha mablag' ajratildi. Bunday misollarni ilmiy adabiyotlarda ko'plab uchratish mumkin. Fan yutuqlarini ishlab-chiqarishga joriy qilishda hech ham shoshma – shosharlikga yo'l qo'ymaslik kerak. Har tomonlama, chuqur o'rganish asosida qilingan fikrni, yaratilgan texnologiya yoki preparatning umri boqiy bo'ladi. Fanda tavakkalchilikka hech ham o'rin yo'q. Xo'sh shunday ekan, tavakkalchilikni oldini olish uchun nimalar qilmoq kerak? Ma'lumki, gen muhandisligi usullari, oddiy patogen (kasal qo'zg'atuvchi) mikroorganizmlarni manipulyasiya (o'zgartirish) qilishdan biroz farq qiladi. Bunga asosiy sabab barcha gen – muhandisligi usullari inson ichagida faoliyat ko'rsatuvchi, tabiatda keng tarqalgan bakteriya-ichak tayoqchasida – E.coli asosida yaratilgan. Shuning uchun ham yangi yaratilgan shtammlar tez tarqalib, jiddiy oqibatlariga olib kelishi muqarrar. Shuning bilan birga barcha boshqa texnik yangiliklar kabi, gen-muhandisligi ham, ijobiy yoki salbiy natijalarga olib kelishini esdan chiqarmaslik lozim.

I-BOB. CHORVACHILIK MAHSULOTLARI BIOTEXNOLOGIYASI

1.1. IRSIYATNING MODDIY ASOSLARI

Hujayra'yadrosi birinchi marta R. Braun (1831) tomonidan batafsil tavsiflangan, shundan so'ng u ko'plab biologlarning tadqiqot ob'ektiga aylandi. Yadro hujayraning hayotiy funktsiyalarini ta'minlovchi eng muhim organella ekanligi aniqlandi. Hujayrani o'rganish jarayonida uning hayot aylanishi ikki davrdan iborat ekanligi ma'lum bo'ldi: interfaza (ikki bo'linish orasidagi davr) va bo'linish. Hujayra bo'linishi jarayonida uning yadrosida asosiy bo'yoqlar bilan yaxshi bo'yalgan jismlar topilib, ularni birinchi marta 1890-yilda nemis olimi V.Valdeuter kuzatgan va ularni xromosomalar (yunoncha chroma — rang, soma — tana) deb atagan.

Sitologiya rivojlanishi bilan hujayra yadrosining irsiyatida, aniqrog'i, unda lokalizatsiya qilingan xromosomalarning hal qiluvchi roli o'rnatildi. Ko'pgina eksperimentchilar xromosomalar irsiyatning moddiy tashuvchisi sifatida harakat qiladigan tuzilmalar ekanligini isbotladilar. Xromosomalarda irsiyat birliklari - genlar mavjud.

Xromosomalarning tuzilishi va funktsiyalari. Xromosomalar hujayra yadrosining morfologik jihatdan murakkab tuzilmalari bo'lib, irsiy ma'lumotlarning uzatilishini ta'minlaydi, bir necha avlodlar davomida o'z xususiyatlarini o'z-o'zidan ko'paytirishga qodir.

Xromosomalar taniqli sitologlar Flemming (1882) va Strassburger (1884) tomonidan kashf etilgan. Bu nom Valdeyer tomonidan taklif qilingan (1888).

Xromosomalarning morfologiyasi odatda metafaza davrida, ularning tanasi yaxshi shakllangan va strukturaviy elementlar relyefda ajralib turadigan davrda o'rganiladi. Xromosomalar asosiy bo'yoqlar - gamotoksin, fuksin, safranin va boshqalar bilan yaxshi bo'yalgan.

O'simlik va hayvonlarning har bir turi tananing barcha hujayralarida mavjud bo'lgan ma'lum, doimiy miqdordagi xromosomalarga ega. Xromosomalar soni turning o'ziga xos belgisi bo'lib, u o'simlik va hayvon turlarining tizimli holatini aniqlash uchun mezon sifatida ishlatiladi.

Xromosomalar soni hayvon yoki o'simlikning kattaligi va massasiga, shuningdek ularning tashkiliy darajasiga bog'liq emas. Masalan, odamda 46 ta, sichqonda 40 ta, shimpanzeda 48 ta, otida 66 ta, sigirda 60 ta, tarakanda 48 ta, paporotnikda 500 ta, javdarda 14 ta, ba'zi

sporalı o'simliklar va oddiy hayvonlarda esa 46 ta xromosoma mavjud. yuzlab va hatto minglablarga etadi. Har qanday organizm tanasining barcha hujayralarida joylashgan xromosomalar soni diploiddir (yunoncha diploos - qo'sh, eidos - o'xshash). Xromosomalarning diploid soni ikkita jinsiy hujayraning qo'shilishi natijasida teskari bo'lib, ularning soni bitta (gaploid). Xromosomalarning gaploid to'plami n harfi bilan, diploid $2n$ bilan belgilanadi. Diploid to'plam juft bo'lib taqdim etiladi, ya'ni undagi har qanday xromosoma bir xil o'lcham va shakldagi xromosomaga mos keladi. Bunday juftlashgan (analog) xromosomalar homolog (yunoncha homologos - undosh) deyiladi. Har qanday hujayraning xromosomalari hajmi va shakli bilan farq qiladi. Har qanday turdagi xromosomalarning o'lchamlari va shakllari doimiy bo'lib, bu ularni farqlash va hatto raqamlash imkonini beradi.

Xromosoma tanasi har doim birlamchi siqilishga ega bo'lib, uni ikki qo'lga ajratadi. Ushbu siqilishning joylashuvi doimo doimiy bo'ladi va shu asosda xromosomalar uch turga bo'linadi: teng qurolli (metasentrik), teng bo'lmagan qurolli (submetasentrik) va teng bo'lmagan qurolli (akrotsentrik). Teng qurollanganda sentromera xromosomani teng yoki deyarli teng uzunlikdagi ikkita qo'lchaga ajratadi, teng bo'lmagan qurollilarda - teng bo'lmagan qo'llar, teng bo'lmagan qurollarda - bir qo'l juda qisqa. Birlamchi siqilish boshqacha tarzda kinetik deb ataladi. Birlamchi siqilish joyida sentromera (lotincha - markaz, meros - qism) joylashgan. Tsentromera mitozda xromosomaning harakatini boshqaradigan zich sharsimon tanadir. Tsentromera joylashgan joyda xromosoma ingichka bo'ladi.

Sitologlar kinetik funktsiyalarni bajarmaydigan ikkilamchi siqilishga ega bo'lgan xromosomalarni topdilar. Bu siqilish odatda xromosomaning oxirida joylashgan bo'lib, undan sun'iy yo'ldosh deb ataladigan, xromosoma tanasi bilan ingichka ip bilan bog'langan hududni ajratib turadi. Sun'iy yo'ldoshlarning mavjudligi birinchi marta S.G. Navashin (1912). Sun'iy yo'ldoshlar yadro hosil bo'lishi bilan bog'liq deb ishoniladi.

Hasharotlarning ayrim turlarining tupurik bezlarida shakli uzun lentarlarga o'xshab ketadigan va metafaza xromosomalardan yuzlab marta kattaroq bo'lgan gigant yoki politen xromosomalar topilgan. Ushbu xromosomalarning g'ayrioddiy kattaligi so'lak bezlarining kuchli sekretiya faoliyati bilan bog'liq. Shuni ta'kidlash kerakki, xromosomalarning shakli va hajmi ontogenez jarayonida, tashqi sharoit va eksperimental ta'sirlar ta'sirida o'zgarishi mumkin.

Har bir organizm turi faqat o'ziga xos xromosomalarni to'plamiga ega bo'lib, ular karyotip deb ataladi (yunoncha karyon - yadro va hipos - izdan). Bu atama organizm hujayrasi xromosomalarni yig'indisini va ularning xarakterli belgilarini (soni, o'lchami, shakli, sentromeraning joylashishi va boshqalar) anglatadi.

Karyotip diagramma, diagramma yoki chizma shaklida taqdim etilishi mumkin, bu idiogramma deb ataladi.

Xromosomalarning nozik tuzilishi elektron mikroskop yordamida o'rganildi. Xromosoma xromatidlar deb ataladigan ikkita o'zaro bog'langan uzunlamasına yarmidan iborat ekanligi aniqlandi. Xromatidlar bir yoki bir nechta nukleoprotein filamentlaridan iborat bo'lib, ular xromonemalar deb ataladi (Veydovskiy, 1912). Xromonemalar xromosomalarning doimiy bo'linmalaridir. Odatda xromonemalar spiralga o'raladi. Spirallarning ikki turi ma'lum: paranemik va plektonemik. Birinchisi, ularning tarkibiy qismlarini oldindan bo'shashmasdan ajratish mumkinligi bilan tavsiflanadi, ikkinchisi faqat dastlabki bo'shatilgandan keyin ajratiladi, chunki ularning tarkibiy qismlari bir-biri bilan chambarchas bog'langan. 1876). Xromonemalar xromonemaning qattiq o'ralgan hududi ekanligiga ishoniladi.

Irsiy xususiyatlarning uzatilishini ta'minlaydigan xromosomalarning xususiyatlari ularning kimyoviy tarkibi bilan belgilanadi. Xromosomalarning kimyoviy tarkibini o'rganishda sitokimyoviy, biokimyoviy va boshqa usullardan foydalanish xromosomalarning umumiy tarkibi asosan DNK va RNK bilan ifodalanishini aniqlashga imkon berdi. Asosiy oqsil bilan kompleksda DNK xromosoma massasining taxminan 90% ni tashkil qiladi va taxminan 10% RNK kislotali oqsil (ribonukleoprotein - RNP) va giston bo'lmagan oqsillarga ega bo'lgan holatda. Bundan tashqari, xromosomalarda oz miqdorda Fe, Zn, Ca va Mg topilgan. Har bir xromosoma doimiy miqdordagi DNKga ega, bu juda muhim, chunki bu kislota genetik ma'lumotni olib yuradi. Xromosoma DNKsi doimo asosiy oqsillar (gistonlar) bilan bog'lanib, deoksiribonukleoprotein (DNP) hosil qiladi. Gistonlar asosiy aminokislotalarning (lizin va arginin) yuqori miqdori bo'lgan yadro oqsillari bo'lib, ularga asosiy xususiyatlarni beradi.

Bundan tashqari, ular aminokislotalarning deyarli to'liq to'plamini o'z ichiga oladi. Bir xil turdagi organizm hujayralarining yadrosi bir xil gistonlarga ega. Bu oqsillar asosan xromosomalarning strukturaviy tuzilishi va faoliyatini belgilaydi. Ular xromosoma spiralizatsiyasining

tabiatiga ta'sir qiladi va genlarga nisbatan repressorlar vazifasini bajaradi. Xromosomalardagi RNK miqdori DNKga qaraganda o'zgaruvchanroq va hujayralarning turli to'qimalarga tegishliligiga bog'liq. Xromosomalardagi RNK tarkibi ularning funktsional holatiga va hujayradagi metabolik jarayonlarning intensivligiga bog'liq deb hisoblanadi.

Xromosomalarning ishlashida oxirgi rol Ca va Mg ga tegishli. Ushbu moddalar olib tashlanganida, xromosomalar yaxlitligini yo'qotdi va parchalanib ketdi, bu Ca va Mg ning DNK molekulasini bog'lashda ishtirok etishidan dalolat beradi. Bundan tashqari, Mg kationlari fermentlarni faollashtirishda muhim rol o'ynaydi.

Xromosomalar xromosomadan tashqari mexanizmlar bilan o'zaro ta'sir qilib, genetik ma'lumotni saqlashni, hujayra tuzilishini yaratish va saqlash uchun foydalanishni, kodlangan ma'lumotlarning katlanishini tartibga solishni, irsiyat materialini ikki baravar oshirishni va uni ona hujayra tomonidan qiz hujayralariga o'tkazishni ta'minlaydi.

Nuklein kislotalar irsiyatning molekulyar tashuvchilari

Murakkablik darajasidan qat'i nazar, barcha organik shakllar tarkibida oqsillar va nuklein kislotalar - biologik polimerlar mavjud. Hujayrada sodir bo'ladigan metabolik jarayonlarda oqsillar va nuklein kislotalar yaqindan o'zaro ta'sir qiladi. Ular xromosomalarning bir qismidir. Aslida, xromosoma deoksiribonuklein kislotalari, asosiy giston oqsillari, giston bo'lmagan oqsillar va oz miqdordagi ribonuklein kislotalaridan iborat nukleoprotein strukturasidir. Proteinlar nuklein kislotalarning genetik hosilalari bo'lib chiqdi. Barcha organizmlarda (prokaryotlar va eukariotlar), ba'zi RNK viruslari bundan mustasno, irsiyatning molekulyar tashuvchisi DNK hisoblanadi. Nuklein kislotalar F. Misher (1869) tomonidan inson hujayra yadrolaridan, keyin esa qizil ikra spermasidan ajratilgan. U ajratilgan moddani nuklein (lotincha yadrodan - yadro) deb atagan va shu bilan moddaning hujayralar yadrosida joylashishini ta'kidlagan.

DNK birinchi navbatda hujayralar yadrosida, RNK esa yadro va sitoplazmada joylashganligi aniqlandi.

Hujayraning eng muhim xususiyati uning o'zini ko'paytirish qobiliyatidir. Ammo, DNKdan tashqari, hujayraning biron bir komponenti va uni tashkil etuvchi oqsillar bunday xususiyatlarga ega emas. DNKning o'z-o'zini ko'paytirish qobiliyati ularning yadrolarida bir xil miqdordagi DNKni o'z ichiga olgan bir xil organizm hujayralarining

(jigar, mushak to'qimalari, asab to'qimalari) o'sishi, bo'linishi va ko'payishi jarayonida katta ahamiyatga ega.

Nuklein kislotalarning irsiyat tashuvchisi sifatidagi roli haqidagi dalillar genetikada namunali organizmlar sifatida ishlatiladigan bakteriya va viruslardan olingan. F. Griffiths (1928) asarlari DNKning irsiyatdagi yetakchi rolini isbotlash uchun asos bo'lib xizmat qildi. Tajribalarda olimlar pnevmokokklardan, pnevmoniya va sichqonlarning o'limiga olib keladigan bakteriyalardan (S shtammi, kapsula hosil qiluvchi bakteriyalar) va ularning o'limiga olib kelmaydigan (R shtammi, kapsulsiz bakteriyalar) foydalanganlar. F. Griffiths sichqonlarga R shtammining jonli kapsulyar bo'lmagan bakteriyalari va S shtammining issiqlik bilan o'ldirilgan kapsulyar pnevmokokklarning aralashmasi bilan zararlangan, buning natijasida hayvonlar kasal bo'lib nobud bo'lgan, pnevmokokklar esa ularning tanasidan ajratilgan. R- va S-shtammlaridan edi. Tajribalar R-shtammining ba'zi kapsulyar bo'lmagan bakteriyalarining (virulent bo'lmagan) S-shtamining virulent kapsulali bakteriyalariga aylanishini (transformatsiyasini) ko'rsatdi.

1944-yilda O.Averi va uning hamkasblari F.Griffits tajribalarida ishtirok etgan pnevmokokklarda DNK genetik transformatsiya omili ekanligini isbotladilar. Bunga quyidagi tajribalar dalil bo'ldi. Kapsulali bakteriyalardan ajratilgan DNK bakteriyalarning kapsulali bo'lmagan shtammlari bilan oziq muhitiga qo'shildi, buning natijasida kapsulali bo'lmagan bakteriyalar kapsulali bakteriyalarga aylandi, ya'ni ular transformatsion effekt oldi. Transformatsiya DNK million marta uyultirilganda ham samarali bo'ldi. Mikroorganizmlardagi transformatsiya ta'siri bir qator boshqa xususiyatlar (antibiotiklarga sezuvchanlik, aminokislotalarni sintez qilish qobiliyati va boshqalar) asosida olingan.

Ma'lumki, bakteriofaglar (bakterial viruslar) ko'payganda, ular bakteriya hujayrasiga birikadi va shprints kabi o'zining ichki DNK zanjirini unga kiritadi, oqsil qobig'i esa bakteriyadan tashqarida qoladi. DNK zanjiri o'z-o'zidan ko'payadi; hujayraning barcha resurslari unga halokatli bakteriofagni sintez qilish uchun ishlatiladi. Bakteriya hujayrasi nobud bo'ladi va bakteriofag zarralari chiqib, yangi hujayralarni yuqtiradi. Binobarin, fag DNK molekulalari bakteriofag zarrachalarining shakllanishi va rivojlanishi uchun zarur bo'lgan irsiy ma'lumotlarga ega.

DNKning genetik rolining yorqin dalili A. Xershi va M. Cheyz (1952) tajribalari bo'ldi. Bu tajribalarning mohiyati quyidagicha edi.

Belgilangan fosfor atomlari bakteriofagning DNKsiga, oltingugurt atomlari esa oqsil qobig'iga kiritilgan. Bakteriofagning keyingi avlodlarida oltingugurt emas, balki fosfor bilan belgilangan zarrachalarni aniqlash mumkinligi aniqlandi, ya'ni bakteriofagning irsiyati oqsil orqali emas, balki DNK orqali uzatiladi.

Gibrid viruslarning yaratilishi ham DNKning irsiyatdagi yetakchi roldan dalolat beradi. Viruslardagi DNK va RNK zanjiri oqsil qobig'i bilan o'ralgan. Muayyan turdagi virusning oqsil qobig'i olib tashlanishi mumkin va DNK yoki RNK zanjirlariga boshqa turdagi viruslardan oqsil moddalari beriladi. Bunday gibrid virus nuklein kislota olingan virus turiga xos xususiyatlarga ega bo'ladi.

Proteinlar hayvon tanasining barcha hujayralari, organlari va to'qimalarining strukturaviy asosidir. Boshqa moddalar bilan birgalikda ular turli xil hujayrali tuzilmalarni hosil qiladi. Har qanday oqsil molekularining tarkibiy elementlari 20 ta aminokislotadan iborat. Proteinlar bir-biridan ma'lum kislotalarning soni va polipeptid zanjirlarida joylashish tartibi bilan farqlanadi. Proteinni tashkil etuvchi aminokislotalarni eslash o'rnlidir: alanin, arginin, asparin, aspartik kislota, sistein, glutamik kislota, glyuktamin, glitsin, gistoidin, izolesin, leysin, metionin, fenilalanin, prolin, serin, treonin, triptofan, , valin. Protein biologik polimerdir. Ushbu polimerning monomerlari aminokislotalar bo'lib, ularning molekulari ikkita atom guruhiga ega: amin guruhi (NH_2) va kislota guruhi (COOH). An'anaviy ravishda kislotani, masalan, A harfi bilan belgilab, biz har qanday protein tarkibidagi aminokislotalarning ketma-ketligini tasvirlashimiz mumkin: A7-A9-A15-A2-A6.....A18. Protein molekulasidagi aminokislotalarning ketma-ketligi uning xossalarini belgilaydi.

Bakteriyalarning genetik apparati DNK molekulasida ifodalanadi, u nukleotid shaklida sitoplazmaning markaziy qismida joylashgan. Viruslar DNK yoki RNK dan tashkil topgan genomga ega. DNK molekulasida juda ko'p nukleotidlardan iborat. Har bir nukleotid fosfat, shakar va azot asosining birikmasidir. DNKda shakar dezoksiriboza, RNKda riboza mavjud. Viruslar va faglarining DNK molekulasida bir necha mingdan yuz minglab nukleotidlar, bakteriyalar va protozoalarning DNKsi 10 milliongacha, yuqori organizmlarning DNKsi esa 1 milliardgacha bo'lishi mumkin.

Ingliz olimi F. Krik va amerikalik J. Uotson (1953) DNK g'oyasini asosladilar. Ularning fikricha, DNK molekulasida bir-birining atrofiga spiral tarzda o'ralgan ikkita ipdan iborat. DNK juft spiralining diametri

2 nm, burilishlar orasidagi masofa esa 3,4 nm. Spiralning har bir aylanishi uchun 10 ta nukleotid jufti mavjud. Azotli asoslar orasidagi masofa 0,34 nm. Bu spiral zinapoyaga qiyoslanadi. Agar o'ralgan DNK o'ralgan bo'lsa, u narvon shaklini oladi. Shakar va fosfat uzunlamasına iplarning asosini tashkil qiladi, "shpallar" azotli asoslardan iborat. Azotli asoslar C va N atomlarining (adenin, guanin, timin, sitozin) zich halqasimon birikmalaridir. Barcha turdagi organizmlar uchun bir xil. Turli turlarning DNKsi bu azotli asoslarning almashinish tartibida farqlanadi. Ma'lumki, oqsillar tarkibida 20 ta aminokislotalar mavjud. Har bir aminokislota ma'lum bir tripletga, ya'ni uchta azotli asosga to'g'ri keladi. Barcha uchliklarning to'plami genetik kod deb ataladi. Kod bakteriyalar, viruslar, protozoa, hayvonlar va odamlar uchun bir xil, chunki DNK molekulasini va ma'lum bir oqsil molekulasidagi almashinadigan tripletlar ketma-ketligi butun organik dunyoda noyobdir. DNK tuzilishining bu birligida organik dunyoning eng katta birligi mavjud. DNKda ikki xil azot asoslari mavjud:

Har bir xromosomaning ikki baravar ko'payishi va hujayra bo'linishidan oldin DNK replikatsiyasi (ikki marta ko'payishi) sodir bo'ladi. Replikatsiya - bu onaning qo'shimcha zanjirlariga xos bo'lgan nukleotidlarning almashinish tartibiga muvofiq DNK molekulasini o'z-o'zidan nusxalash jarayoni.

Spiralsimon ikki zanjirli DNK avval o'q bo'ylab ochiladi (ochiladi), azotli asoslar orasidagi vodorod aloqalari buziladi va zanjirlar ajralib chiqadi. Keyin har bir ipga qo'shimcha azotli asoslar biriktiriladi va ikkita yangi qiz DNK molekulalari hosil bo'ladi. Har bir qiz molekulasini bitta ota-ona va bitta yangi sintezlangan zanjirni o'z ichiga olgan molekulalarni ikki barobar oshirish usuli yarim konservativ deb ataladi.

Replikatsiya jarayoni DNK polimerazalari deb ataladigan fermentlar yordamida amalga oshiriladi. DNK molekulasining komplementar zanjirlar ajrala boshlagan qismi replikatsiya vilkasi deyiladi. U prokaryotlarda ma'lum bir genetik jihatdan aniqlangan nuqtada hosil bo'ladi. Eukariotlardagi DNK molekulasida replikatsiya boshlanishining bir nechta shunday nuqtalari (boshlang'ich nuqtalari) mavjud. Eukariotlarda DNK replikatsiyasi jarayoni bir xil emas. Bu DNK molekulasidagi polinukleotid zanjirlarining antiparallel bo'lishi, ya'ni bir zanjirning 5' uchi ikkinchisining 3' uchi bilan bog'langanligi bilan izohlanadi va aksincha. Sintez 5'→3' boshlang'ich nuqtadan qattiq chiziqli ko'rinishida davom etadigan ona zanjiri etakchi, ikkinchi zanjir

esa 3'→5' dan sintez (aksincha) deb ataladi. yo'nalishi) alohida bo'laklarda, lagging deyiladi. Bu zanjirning sintezi yetakchi zanjirning sinteziga qaraganda qiyinroq. U alohida bo'laklarda ligaza fermenti ishtirokida sodir bo'ladi. Bu fragmentlar (DNK kod zanjirining bo'limlari) eukariotlarda 100-200 nukleotid va prokariotlarda 1000-2000 nukleotidni o'z ichiga oladi. Ularni kashf etgan yapon olimi nomi bilan atalgan Okazaki parchalari deb atalgan.

Replikatsiyaning bir nuqtasidan ikkinchi nuqtaga bo'lgan DNK fragmenti replikatsiya birligini - replikonni hosil qiladi. Replikatsiya ma'lum bir nuqtadan (oriy joylashuvi) boshlanadi va butun replikon takrorlanmaguncha davom etadi. Prokaryotik hujayralarning DNK molekulalari ko'p sonli replikonlarni o'z ichiga oladi, shuning uchun DNKning ko'payishi bir necha nuqtadan boshlanadi. Turli xil replikonlarda takrorlash turli vaqtlarda yoki bir vaqtning o'zida sodir bo'lishi mumkin.

Prokaryotlarda DNK molekulalarining replikatsiyasi eukariotlarga qaraganda birmuncha farq qiladi. Prokariotlarda DNK zanjirlaridan biri uzilib, uning bir uchi hujayra membranasiga birikadi va qarama-qarshi uchida qiz zanjirlar sintezi sodir bo'ladi. Qizi DNK zanjirlarining bu sintezi "aylanma halqa" deb ataladi. DNK replikatsiyasi tez sodir bo'ladi. Shunday qilib, bakteriya daqiqada 30 mikron replikatsiya tezligiga ega. Bir daqiqada matritsa ipiga 500 ga yaqin nukleotid qo'shiladi, viruslarda bu vaqt ichida 900 ga yaqin nukleotid qo'shiladi. Eukariotlarda replikatsiya jarayoni sekin kechadi. Ularning qizi filamentlari daqiqada 1,5-2,5 mikronga uzayadi.

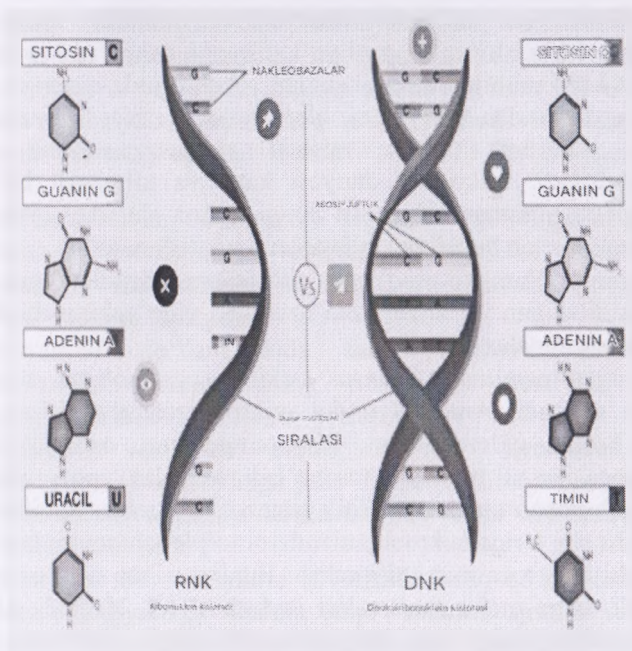
Barcha tirik mavjudotlarning DNKsi bir xil tuzilgan. Turli turlarning DNKsi turning o'ziga xoslik koeffitsienti bilan farqlanadi, bu A + T molekulyar yig'indisining G + C molekulyar yig'indisiga nisbati. DNKning tur o'ziga xosligi undagi GC juftlarining foizi yoki nisbati bilan ifodalanadi. Turlarning o'ziga xoslik koeffitsienti har xil turlarda har xil bo'ladi, lekin umuman olganda, GK juftlarida prokariotlardan eukaryotlarga, ikkinchisida esa - pastdan yuqori darajada tashkil etilgan shakllarga o'tish kuzatiladi.

Barcha DNK molekulalarida butun uzunligi bo'ylab karbongidrat-fosfat magistral bir xil tuzilishga ega va genetik ma'lumotni olib yurmaydi. Irsiy ma'lumotlar bazalarning turli ketma-ketligi bilan shifrlangan. Va agar asoslar ketma-ketligi it, sigir, bakteriya, virus va boshqalar oqsillarining tabiatini aniqlasa, unda mos keladigan irsiyat avloddan avlodga o'tishi mumkin.

Shunday qilib, DNK molekulasining strukturaviy tashkil etilishida birlamchi strukturani - polinukleotid zanjirini, ikkilamchi tuzilmani - vodorod bog'lari bilan bog'langan bir-birini to'ldiruvchi ikkita polinukleotid zanjirini va uchinchi tuzilishni - uch o'lchamli spiralni ajratish mumkin. ma'lum fazoviy xususiyatlar.

Biologlar oqsil sintezi DNK lokalizatsiya qilingan yadroda emas, balki sitoplazmada sodir bo'lishini isbotladilar. DNK oqsil sintezida bevosita ishtirok etmasligi aniqlangan. Vazifasi DNKda saqlanadigan asosiy ma'lumotni ishchi shaklga o'tkazish bo'lgan vositachining rolini ribonuklein kislotalar (RNK) bajaradi. Ribonuklein kislotasi polinukleotid zanjiri bo'lib, tarkibida qand riboza, fosfat va 4 ta azotli asoslardan biri - adenin, guanin, urasil, sitozin bo'lgan 4 turdagi nukleotidlardan iborat. Shuning uchun RNK molekulasining nukleotidlari adenil, guanil, urasil yoki sitidil kislotalar deb ataladi. RNK molekulalari kodogen DNK zanjirida RNK polimerazalari yordamida komplementarlik va antiparallelizm tamoyiliga muvofiq sintezlanadi. O'ziga xos xususiyat shundaki, urasil RNKdagi DNK adeninini to'ldiruvchi hisoblanadi. Hujayralarda harakat qilish uchun RNKning 3 ta asosiy turi ma'lum: messenjer RNK (i-RNK) yoki shablon RNK, transport RNK (t-RNK) va ribosoma RNK (r-RNK).

Muayyan xususiyatlarga ega bo'lgan oqsil sintezi haqidagi ma'lumotlar messenjer yoki xabarchi RNKning (i-RNK, m-RNK) nukleotidlar ketma-ketligida mavjud bo'lib, u o'z navbatida DNKning ma'lum bo'limlarida sintezlanadi. m-RNK sintezi jarayoni transkripsiya deb ataladi. m-RNK sintezi DNK molekulasidagi promotor deb ataladigan RNK polimerazasini aniqlash bilan boshlanadi. Ushbu mo'ylovda RNK polimeraza DNK spiralini ochadi va ulardan birida ferment m-RNKni sintez qiladi. M-RNK molekulalari yig'iladigan zanjir kodogen deyiladi. Ribonukleotidlarning zanjirga yig'ilishi komplementarlik va antiparallelizm tamoyillariga muvofiq sodir bo'ladi, RNK polimeraza kodogen DNK zanjiri bo'ylab harakat qiladi va m-RNKni yo'lda transkripsiya (qayta yozish) terminatori - o'ziga xos nukleotidlar ketma-ketligiga duch kelmaguncha sintez qiladi. Transkripsiya terminatori joylashgan joyda RNK polimeraza DNK zanjiridan va sintezlangan m-RNK molekulasidan ajralib chiqadi. Promotor (DNK molekulasining bir qismi), transkripsiyalangan ketma-ketlik va terminator transkripsiya deb ataladigan transkripsiya birligini hosil qiladi. RNK polimeraza DNK molekulasini bo'ylab o'tgandan so'ng, kesib o'tgan qismlar yana qo'sh spiralga birlashtiriladi. Olingan xabarchi



1-rasm. DNK va RNK tuzilishi

Ribosomal RNK molekulyar og'irligi 1,5-2 million bo'lib, 4000-6000 nukleotiddan iborat. Ribosomalarning bir qismi bo'lgan bu nuklein kislota ko'p sonli oqsillar bilan birga nafaqat strukturaviy, balki fermentativ rol o'ynaydi. DNK va RNKning tuzilishi va bu kislotalarning zanjirli hududi 1-rasmlarda keltirilgan.

1.2. BIOTEXNOLOGIK JARAYONLARNI XOM ASHYOSI VA ULARDAN OLINADIGAN MAHSULOTLAR

Biotexnologik jarayonlarni aniqlovchi ma'nosi-hujayradir. Chunki, barcha moddalar hujayralarda sintez bo'ladi. Yu.A.Ovchinnikovning so'zi bilan ifodalanganda hujayra kichik kimyoviy zavod bolib, belgilangan reja, barcha jarayonlar bir-biri bilan muvofiq holda juda xam yuqori samara bilan ishlaydi. Unda xar bir minutda yuzlab murakkab moddalar sintez bo'ladi, birinchi navbatda oqsillar sintez bo'ladi. Zamonaviy biotexnologik ishlab chiqarishning asosini mikrobiologik sintez, ya'ni, xar xil moddalarning mikroorganizmlar vositasida sintez bo'lishini tashkil etadi.

O'simlik va hayvonot dunyosidan muhitni tanlash ishlab chiqarishda keng o'rinni topgani yo'k. Chunki, ushbu makromolekulalar juda xam ko'p muhitni talab qilganligi sababli, juda qimmatga tushadi. Muhitning tabiatidan qat'iy nazar biotexnologik ishlarda toza hujayra va to'qima muhitini tashkil etishda mikroorganizmlar muxitiga yaqinlashtiriladi. Mikroblar dunyosi katta va xilma-xil bo'lib hozir ularning 100 mingdan oshiq turi mavjud. Ana shunday qilib 8,2 yoki treonin yoki metan beradigan mikroblarni ajratish mumkin.

Buning uchun ko'proq uglevodorodlarni oksidlaydigan benzinni zapravka qiladigan yerlardan yoki uzumdan vino achituvchi va boshqa joylardan namunalar olinadi.

Olingan namunalar maxsus tarkibga ega bo'lgan suyuq oziqa muhitiga solinadi. Ana shu muhit mikroorganizmlar uchun energiya manbai bo'lib, uglerod, azot, RN, temperatura, osmotik bosim va boshqalarga xar xil munosabatda bo'ladi. Masalan: proteolitik ferment hosil qilish uchun oqsilni, lipolitik sintez qilish uchun lipoidni iste'mol qiladi. Ana shu tariqa mikroorganizmlarni to'plovchi muhit hosil bo'ladi.

2-chi etap toza muhitni ajratish. Buning uchun zich ozuqa muhiti ishlatiladi, unga muhit namunalari joylashtiriladi. Natijada zich muhit mikroorganizmlarning toza kulturasi xosil qiladi. Uni yana qaytadan ekilganida bitta turga mansub bo'lgan hujayralar populyatsiyasini hosil qiladi.

Mikroblar sanoati muhitga quyidagi talablarni qo'yadi:

1. Mikroorganizmlar juda tez rivojlansin.
2. Mikroorganizmlarga arzon oziqa muhiti bo'lsin.
3. Boshqa mikrofloralar bilan zararlanmasin.
4. Mahsuldorligi yuqori bo'lsin

Ushbu talablar natijasida olingan mahsulotlar juda arzon bo'ladi.

Bir hujayralilarning moddalarni sintez qilishi juda yuqori. Masalan: 500 kg og'irlikdagi sigir bir sutkada 0,5 kg oqsil sintez qilsa, achitqilar vositasida (5 gramm) 0,5 kg oqsil bir sutkada sintez bo'ladi. Lekinda xamma mikroorganizmlar ham ana shunday tezlikda oqsilni sintez qila olmaydi. Shuning uchun mikroblar faktorini tekshirish katta nazariy va amaliy biotexnologik ahamiyatga ega.

Biotexnologik ishlab chiqarishda fotosintez o'tkazadigan mikroorganizmlar alohida rol o'ynaydi. Chunki, bunday mikroorganizmlar o'z hayotida yorug'lik energiyasini o'zlashtirib, CO_2 dan va suvdan organik modda xosil qiladi. Suvni oksidlab O_2 ajratadi. Ushbu usul juda arzon.

Fototrof mikroorganizmlar muhiti ammiak, vodorod, oqsil va boshqa xar xil biopreparatlar bo'lib, kelgusida quyosh energiyasini genetik injeneriya yo'li bilan biokonservalashda katta rol o'ynaydi.

Biotexnologiya uchun arzon muhit termofil mikroorganizmlar hisoblanadi. Ularning optimal sharoiti $+60^{\circ}\text{C}$ $+80^{\circ}\text{C}$ ayrimlariniki $+110^{\circ}\text{C}$ va yuqori.

Juda issiq suvlar va okeanlar tagidan $+300^{\circ}\text{C}$ gacha haroratga chidaydigan mikroorganizmlar topilgan. Termofillar tarkibidan juda qimmatbaxo mahsulotlar: spirtlar, aminokislotalar, fermentlar, molekulyar vodorod topilgan.

Termofillar qo'llanilganida sanoat asboblarini strellash juda arzonga tushadi. Termofillarning o'sishi va metabolitik aktivligi mezofillarga nisbatan 1,5-2 marta yuqori.

Termofillar vositasida sintez bo'lgan fermentlar, masalan proteazalar noqulay sharoitlarga juda chidamli. Biroq, termofillar sintez qilgan proteazalar va boshqa fermentlar $+20^{\circ}\text{C}$ da 100 baravar, $+75^{\circ}\text{C}$ dagiga nisbatan past.

Termofillar bioreaktorlarni sovutishda keng qo'llaniladi.

Biotexnologiyaning muhim etapi muhitni ajratish va tanlash hisoblanadi. Biroq oddiy tanlash bilan bunga erishish qiyin. Shuning uchun organizmni kerakli tomonga seleksiya yo'li bilan o'zgartirish kerak. Shu usulda 10-100 marta aktiv mikroorganizmlarni yaratishga erishilgan.

Seleksiya. Mikroorganizmlarni kerakli tomonga o'zgartirishga mutatsiya usuli bilan erishish mumkin. Mutatsiya uchun gen urtacha $10^6 - 10^8$ marta oshishi kerak. Eng mustahkam muhitni tanlashda uning dastlabki namunasiga mos kelishini hisobga olish kerak. Yani, kislotali va ishqorli faktorlarga og'ir metallar ta'siriga, metabolitik mahsulotlar ta'siriga chidamlilik qilish hisobga olinadi. Agarda genlar sun'iy ravishda shikastlantirilsa mutatsiya chastotasi keskin o'zgaradi.

Mutagen ta'sir etish ultrabinafsha, rentgen nurlari, ayrim kimyoviy birikmalar, DNK molekulasini dastlabki xolatini buza oladi. Eng yaxshi mutagenlarga azot kislotasi, etilmetansulfonat, akridin kraskasi, bromuratsil va boshqalar kiradi.

Mikroorganizmlar seleksiyasi prototrofdan (tormozlochi modda), auksotrofga o'tishga asoslangan. Biroq, ayrim hollarda uning teskarisi ham bo'ladi. Chunki, fitogarmon ta'sir etmasa o'simlik hujayrasi normal o'smaydi. Biroq, oxirgi yillarda triptofandan auksin tipidagi

indoluksus kislotasi aniqlangan. Ayrim mutantlardan sitokinin-ya'ni o'simlik rakini keltirib chiqaruvchi modda sintez qilingan.

Genetik injeneriya. Zamonaviy biotexnologiya- genetik injeneriyasi – biotexnologiyasi bilan xarakterlanadi. Bu uz navbatida bioob'ektlarni maqsadli modifikatsiyasini sun'iy genetik dasturini yuzaga keltiradi.

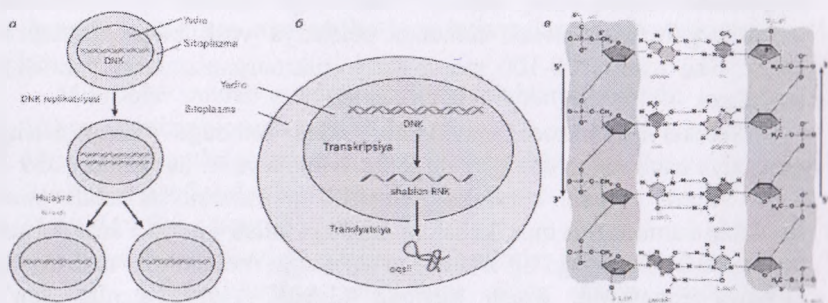
Genetik injeneriya 4 asosiy etapdan iborat:

1. Kerakli genni olish.
2. Uni kerakli gen elementiga joylashtirish.
3. Genni kiritish.
4. Kerakli genni olish uchun yaqinlashtirish.

Kerakli genni genni olish:

- a) uni DNK ajratib olish;
- b) kimyoviy fermentativ sintez;
- v) DNK – polimerazalarga bog'lik bo'lgan RNK yordamida.

Genni DNK dan ajratib olishda fragmentatsiya usuli qo'llaniladi. Parchalash natijasida nukleotid fragment juftlari ikki ipli buladi. Ana shu ip yolg'onlashishi mumkin. Natijada gen nukleotidlari uzining funksiyasini yuqotishi mumkin.

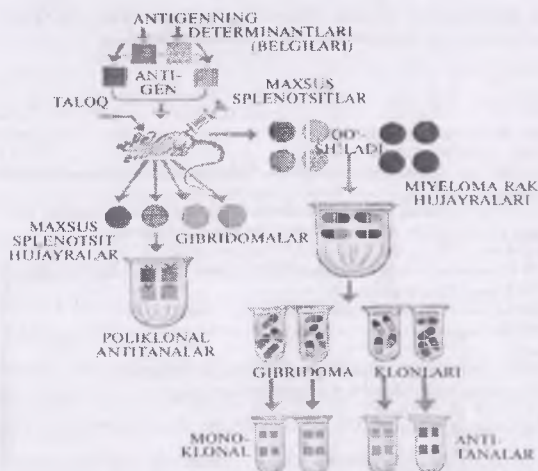


2-rasm. Hujayralarda irsiy axborotni saqlash, uzatish va amalga oshirish.

a - Bir qator hujayra avlodlaridagi ma'lumotlar oqimi ("vertikal"). b - Hujayradagi genetik ma'lumotni amalga oshirish (gen ifodasi). c - DNK tuzilishidagi ma'lumotlarni kodlash.

Eukariot organizmlar geni, murakkab oqsil kodlaridan iborat. Genlarni kimyoviy – fermentativ sintezida DNK qisqa bir zanjirli etaplar bo'yicha nukleotidlar oralig'idagi eifirli bog'lanishi orqali amalga oshiriladi.

Hujayra injeneriyasi. Hujayra injeneriyasining asosini jinsiy bo'lmagan hujayralarning (gibridlanib) qo'shilib bir butun hujayra hosil bo'lishi tushuniladi. Hujayralarning qo'shilishi bir butun yoki ayrim joylari qo'shilishi mumkin. Duragay hujayra olishda xar xil zaryadli oqsil va lipoidlar qo'shiladi. O'simlik, zamburug' va bakterial hujayra po'stidan ajraladi. Hujayra po'sti fermentativ gidrolizlashadi, keyin protoplast hosil bo'ladi.



3-rasm. Poliklonal va monoklonal antitana olish sxemasi.

Biologik muhitni populyasion chidamliligi

Biotexnologiyada bioob'ektni tirik (ichki)–holatda saqlanishi juda muhim. Biologik muhitni buzilishi asosan uni uzoq saqlanishi va laboratoriya sharoitidan sanoat sharoitiga o'tkazishda sodir bo'ladi.

Mikroorganizmlarni saqlash asosan oziqa muhitida olib boriladi. Hujayralarni uzoq vaqt xususiyatini yo'qotmasdan saqlash quyidagicha amalga oshiriladi:

1. Muzlatib suvni vakuum bilan surib olish-sublimatsiya.
2. Havoda quritish.
3. Spora shaklida saqlash.
4. Chuqur muzlatib - 196⁰ C da suyuq azotda saqlash.

5. Kombinir usulda saqlash, unda bir necha usullar birga qo'llaniladi.

Yuqoridagi barcha usullar xam bioob'ektlarni 100% saqlaydi.

1.3. QISHLOQ XO'JALIK HAYVONLARINING KO'PAYISHINI BIOTEXNOLOGIK NAZORAT QILISH

Bir guruh hayvonlarni ko'payish davrini boshqarish usuli - ko'payishni bir-biriga mos ravishda olib borishdir. Bu esa chorvachilikni rivojlantirish uchun qator qulayliklar yaratadi. Eng avvalo sun'iy urug'lantirish davrini anchaga qisqartiradi. Bu esa ko'payishga ketadigan vaqtni qisqartirishga, shu tufayli mehnat haqini kamaytirishga olib keladi. Bundan tashqari, bu usul tuxum hujayralarini yetilishini aniq vaqtini belgilashga imkon yaratadi, ko'payish vaqti bo'lish-bo'lmasligiga qaramasdan, sun'iy urug'lantirishni ma'lum bir vaqtda o'tkazish imkonini beradi. Oqibatda urug'ni eskirib qolishdan asraydi, hayvonlarni urchitish bilan bog'liq bo'lgan sarf-xarajatlarni iqtisod bo'lishiga olib keladi. Hayvonlarda ko'payish davrini uyg'otish va yetilgan tuxum hujayralarni tuxumdon follikulasidan bir-biriga mos ravishda chiqarishda ikki asosiy yondoshish ma'lum:

Birinchisi sariq tana faoliyatini to'xtatish yoki uni butunlay olib tashlashga asoslangan. Natijada barcha guruh hayvonlar jinsiy davrning follikulyar fazasiga bir vaqtda kiradilar va shu tufayli bir vaqtda ko'payish boshlanadi. Bu maqsadni amalga oshirish uchun yuqorida keltirib o'tilgan, omil faktor prostaglandin F(2a) PGF-2 foydalaniladi.

Ikkinchi yondoshish – follikullarni rivojlanishini sekinlashtirishga asoslangan bo'lib, bunda lyutein faza davrini sariq tanalar regressiyasi amalga oshmaguncha, sun'iy ravishda cho'zib turiladi. Sekinlashtiruvchi farmakologik preparatni ta'sirini tugashi, follikullarni o'sib, rivojlanishiga olib keladi va bir vaqtni o'zida follikulyar faza davriga va nihoyat bir-biriga mos ravishda ko'payishga va yorilgan tuxum hujayralarni follikullardan ajralishiga olib keladi. Buning uchun farmakologik agent sifatida progesteron yoki uning sintetik analogi progestagendan foydalaniladi. Bu preparatlarni qabul qilgan barcha hayvonlarda, davrning qaysi fazasida bo'lishlaridan qat'iy nazar bir necha kun orasida ko'payish davri paydo bo'ladi. Yirik shoxli hayvonlar. Sun'iy urchitish (urug'lantirish) natijalariga ta'sir etadigan yakkayu-yagona omil bu ko'payish vaqti hisoblanadi.

Sigir tuxum hujayrasi yetilib, tuxumdon follikulidan ajralib, tuxum (urug') o'tkazgich voronkaga tushganda, u tez va to'liq urug'lanadi.

Yuqorida aytib o'tilganidek, urug'lanishga davrini bir-biriga mos qilishni asosiy yo'llaridan biri sariq tananing faoliyat davrini qisqartirishdir. Bu maqsadda, yirik shoxli hayvonlar uchun prostaglandin preparatlari ishlatiladi. Jinsiy davr halqasini dastlabki kunlarida (1-5 kunlar) ya'ni sariq tana paydo bo'lmaganda prostaglandinni foydasi bo'lmaydi. Agar sariq tana jinsiy halqani oxirida o'z faoliyatini yo'qotsa, (18-21 kunlar) bunda ham prostaglandinlardan foyda yo'q. Agar sigir sariq tana hosil bo'lgan kunlar (asosan jinsiy halqaning 6-17 kunlari) prostaglandin yuborilsa, u sariq tanalarni regressiyasini (parchalanishini) chaqiradi, oqibatda mollarda ko'payish davri paydo bo'ladi va ovulyasiya dorilanganidan keyin 2-5 kun ichida sodir bo'ladi. Odatda prostaglandindan bir yoki ikki marotaba foydalaniladi. Prostoglandinlardan bir martotaba ukol qilinganda, jinsiy halqadan 4-5 kun o'tgan bo'lsa, u barcha hayvonlarda ko'payish davri boshlanadi. Sigirlarda ko'payish davri ukoldan keyin 48-72 soat o'tgach, ovulyasiya esa qo'shilgandan keyin taxminan 20-24 soat o'tganda sodir bo'ladi. Shunday qilib, bir martotabalik ukoldan keyin urug'lanish mumkin, sariq tana hosil bo'lgan mollarni 2-3 kun mobaynida, ko'payish davri boshlanganda amalga oshirish mumkin. Prostoglandin ikki marotaba ukol qilinganda, ukollar orasi 11 kunni tashkil etishi kerak. Ikkinchi ukoldan 5 kun o'tgach 90-95 % mollarda ko'payish davri paydo bo'ladi. Hayvonlarni, odatda bir marotaba prostaglandin qabul qilgandan keyin 60-72 soatdan keyin, ikki marotaba ukol qabul qiladigan bo'lsa 72 va 96 soatdan keyin urug'lantirish tavsiya etiladi. Ko'pchilik vaqtlarda, prostoglandin bir marta ukol qilingan sigirlarda 32-38 kundan keyin, ikki marotaba ukol qilinganlarida esa 20-26 kundan keyin ko'payish davri qaytariladi.

Ko'payish davri qaytarilish davrini rejalaniishi va uni qisqa vaqt orasida aniqlanishi urug'lantirishga ketadigan sarf xarajatlarni kamayishiga olib keladi. Ko'payish davri bir-biriga monan o'tkazishga ikkinchi yondoshishi, jinsiy halqani lyutein faza (bosqich) davrini uzaytirishga asoslangan bo'lib, bu maqsadda yirik shoxli hayvonlar uchun progesteron yoki uning hosilalari ishlatiladi. Shunday preparatlardan biri Sinxromat-B. Bu preparatdan foydalanish quyidagicha amalga oshiriladi: eng avvalo sigirni qulog'i tersining tashqi tomoni tagiga norgestamet (uni tarkibida sintetik progestagayen bo'ladi) kiritiladi, (inplantasiya qilinadi)keyin mushak orasiga 3 mg norgestamet va 6 mg estradiol

valeriant yuboriladi. 9 kundan keyin quloq terisi tagiga qo'yilgan implantat olib tashlanadi. Oqibatda, barcha hayvonlar 24-36 soat orasida ko'payish davri boshlanadi. Implantat olib tashlangandan keyin 48-54 soat orasida sigirlarda ko'payish davri boshlanmasa ham ularni urug'lantirish mumkin bo'ladi.

Embrionlarni transplantasiyasi. Qishloq xo'jalik hayvonlarini sun'iy urchitish usullarini yaratilishi va ularni qo'llanishi hayvonlar genetikasini yaxshilash sohasida katta yutuqlarga erishishga olib keldi. Bu hamda hayvon urug'ini muzlatilgan holda uzoq vaqt saqlash usullaridan foydalanish bir erkak hayvondan bir yilda o'n minglab nasl olish imkoniyatini yaratdi. Shu orqali zotli hayvonlardan unumli foydalanish muommasi yechildi. Ma'lumki an'anaviy yo'l bilan bir urg'ochi hayvonning umri davomida atigi bir necha avlod olish mumkin xolos. Urg'ochi mollarni avlod qoldirish imkoniyatlarini pastligi va avlodlar orasidagi davrni uzunligi (masalan qoramol 6-7 yilda avlod qoldiradi) chorvachilikda genetik jarayonlarni chegaralab qo'yadi. Bu muammoni hal qilishni olimlar, embrionlarni transplantasiya qilish usulidan foydalanish bilan bog'liq deb biladi. Bu usulni asosiy mohiyati shundan iboratki, genetik sog'lom va har tomonlama yetuk bo'lgan sigirlar, homilasi ko'tarib yurishdan va o'z bolasini oziqlantirishdan ozod etiladi. Bundan tashqari tuxum hujayralarini umumiy miqdorini ko'paytirish maqsadida, bunday mollar rag'batlantiriladi ham (oziqani sifatliroq va ko'proq berishdan tortib, har xil kasalliklarning oldini olish uchun kerak bo'ladigan doridarmonlargacha). Urug'langan tuxum hujayra ma'lum vaqtdan keyin zotli sigirdan olinib, zoti pastroq bo'lgan mollarga o'tqaziladi va unda rivojlanadi. Embrionlar transplantasiyasi texnologiyasi quyidagi asosiy bosqichlarni o'z ichiga oladi:

- superovulyasiya chaqirish donorni su'niy urug'lantirish;
- embrionlarni tashqariga chiqarib olish (jarrohlik yoki nojarrohlik yo'llari bilan);
- ajratib olingan embrionlarni baholash ularni saqlash (uzoq vaqt yoki qisqa vaqt); boshqa molga o'tqazish.
- superovulyasiyani (urg'ochi mollarda gormonlar yordamida ko'plab ovulyasiya chaqirish) tezlatish.

Sut emizuvchilarni urg'ochilari ko'plab (o'n minglab) jinsiy hujayralar bilan tug'iladilar. Ulardan ko'pchiligi follikulalarni shikastlanishi oqibatida o'lib ketadilar. Ammo o'layotgan follikulalarni barchasi gonadotrop ta'siriga sezuvchan bo'lganligi sababli ular yetiladilar. Urg'ochi mollarni follikulyar bosqichda gonadotropinlar bilan

ukol qilinganda yoki lyutein bosqichda prostoglandin F2a yoki uning analoglari yordamida sariq tanalarni regressiyani kuchaytirilganda ko'plab ovulyasiyaga yoki boshqacha aytganda superovulyasiyaga olib keladi.

Embrionlarni ajratib olish yirik shoxli hayvonlarda embrionlar tuxum yo'lidan bachadonga qo'shilgandan keyin 4-5 kunlar orasida kelib tushadi (ovulyasiyadan 3 yoki 4 kun o'tgach), ammo superovulyasiyaga uchragan sigirlarning tuxum yo'lida embrionlar 7 kungacha qolib ketishi mumkin. Shu sababli, embrionlarni tuxum yo'lidan yoki bachadon shoxlaridan ajratib olishlik, ularni xarakati bilan aniqlanadi. Embrionlarni jarrohlik yo'lidan foydalanmasdan ajratib olish faqatgina bachadon shoxlari mumkinligini e'tiborga olib, ularni faqatgina ko'payish davri boshlanganidan 5 kun o'tgach ajratish tavsiya etiladi. Jarrohlik usuli bilan embrionlarni ajratib olish juda yaxshi ko'rsatgichlarga ega bo'lgan bo'lsada, ishlab chiqarish sharoitida bu usuldan foydalanish iqtisodiy jihatdan qimmatga tushib ketadi.

Embrionlarni saqlash. Embrionlarni transplantatsiya qilish yo'llaridan foydalanish, ularni ajratib olgandan to boshqa hayvonga o'tkazguncha o'tadigan davrda samarali saqlash yo'llarini yaratishni talab qiladi. Ishlab chiqarish sharoitida, odatda embrionlar ertalab ajratib olinib, kechki payt resepiyent hayvonga o'tkaziladi. Mana shu vaqt orasida embrionlarni saqlash uchun har xil modifikasiyaga uchragan yoki yirik shoxli hayvonlarni embrional zardobi saqlagan fosfatli buferdan foydalaniladi va uy haroratida yoki 37⁰S da saqlanadi. Izlanishlar yirik shoxli hayvonlarni embrionlarini in vitro sharoitida 24 soatgacha, tutib qolish xususiyatlarini o'zgartirmasdan o'stirib turish mumkinligini ko'rsatdi. 24 soat davomida o'stirib turilgan cho'chqa embrionini ko'chirib o'tkazilganda, uning tutib ketishida o'zgarish bo'lmaganligi kuzatilgan. Embrionlarni yashashga chidamliligini ma'lum ma'noda ularni haroratini hayvon haroratidan biroz pasaytirish orqali oshirish mumkin. Embrionlarni sovuqqa chidamliligi hayvon turiga bog'liq. Sovuqqa ayniqsa cho'chqa embrionlari chidamsizdir. Hozircha minus 10-15⁰C saqlangan cho'chqa embrionlarini yashab ketishi kuzatilmagan. Rivojlanishni bosh bosqichida yirik shoxli hayvonlarni embrionlari ham 0⁰ dan past haroratga chiday olmaydilar. Ammo, keyingi bosqichga o'tgan, (masalan morula yoki blastosist) embrionlar past haroratga chidamli bo'ladilar. Sovliqlarni embrionlari yoshlaridan qat'iy nazar (bir-ikki hujayralik bosqichdan to blastosistgacha) 0⁰C gacha bo'lgan sovuqqa yaxshi chidaydilar.

Embrionlarni saqlash haroratini 37°C dan 10°C va 0°C haroratda ushlab turilishi, ularni rivojlanishini to'xtatadi, ammo modda almashinuvi jarayonlari 5-6 sutka davomida saqlashni ta'minlaydigan holatda amalga oshib turadilar. Embrionlarni ko'proq muddatga saqlash uchun nafaqat ularni rivojlanishini, balki butun modda-almashinuv jarayonlarini to'xtatish lozim bo'ladi. Bunday holat -195°C yoki undan ham past haroratda namoyon bo'ladi, xolos. Keyingi vaqtlarda amalga oshirilgan ilmiy izlanishlar natijasida yirik shoxli hayvonlarni embrionlarini muzlatish va eritish tezligi orasidagi optimal nisbatini aniqlashga olib keldi. Masalan, agar embrionlarni sekin ($1^{\circ}\text{C}/\text{min}$) juda past haroratgacha sovutilsa, (-50° dan past) va keyin suyuq azotga o'tkazilsa, u juda sekin ($25^{\circ}\text{C}/\text{min}$ yoki undan ham sekinroq) eritishni talab qilar ekan. Bunday embrionlarni tezlik bilan eritib yuborish, ularni osmotik parchalanishigacha olib kelar ekan. Agar embrionlar sekin ($1^{\circ}\text{C}/\text{min}$), ammo faqat -25°C va 40°C gacha muzlatilsa va keyin suyuq azotga solinsa, ularni tez (hatto $300^{\circ}\text{C}/\text{min}$) eritsa ham bo'lar ekan. Bu holatda qolgan suv suyuq azotga o'tkazilishi bilan shishasimon holatga o'tib qolishi kuzatilgan. Bunday holatlarni ochilishi, sigirlar embrionlarini muzlatish va eritishni oson yo'llarini topishga olib keldi. Masalan, embrionlarni xuddi shuningdek spermani ham hayvonlarga transplantasiya qilishdan oldin iliq suvda 35°C da, 20 sekund davomida eritib ishlatish mumkin. Muzlatilgan va keyin eritilgan (muzdan tushirilgan) embrionlar muvaffaqiyat bilan bir bosqichda, o'zi muzlatilgan payetada (idishchani o'zida) suyultirilishi mumkinligi ham isbotlangan. Bu usulni asosiy mohiyati quyidagilardan iborat: muzlatib eritilgan embrionlar bir bosqichda muzlatilgan krioprotektorlar eritmasidan, masalan, 1,5 m gliserinni fosfatli buferdagi aralashmasidan hujayra ichiga kirish imkoniyati (xususiyati) bo'lmagan (masalan, saxaroza) gipertonik eritmaga o'tkaziladi.

Bu esa embriondan krioprotektorlarni (himoya muhitlari) asta-sekin osmotik borabarlikni buzmasdan chiqishiga olib keladi (0,02 ml 1,5 m gliserin). Havo pufakchalari yordamida payetani uch bo'lmaga bo'linadi: birinchisida–krioprotektorlar eritmasi; ikkinchisida– krioprotektor eritmasidagi embrion; uchinchisida–erituvchi (1,08 m saxaroza). Muzlatib, eritilgandan keyin payetalar tebratib aralashtiriladi. Keyin payetadagi embrion nojarrohlik yo'li bilan resipiyentga o'tkaziladi. Bu usul muzlatib– eritilgan embrionlarni sun'iy urug'lantirish singari ishlari imkoniyatini beradi. embrionlarni erishini bir va ko'p bosqichli usullar bilan eritishni taqqoslab o'rganilganda har ikki usul bir xil natija berishi

kuzatilgan. Shunday qilib, yirik shoxli hayvonlarni embrionlari rivojlanishini dastlabki kunlarida sovuqqa juda sezgir bo'lishi, ammo keyingi bosqichlarda ayniqsa blastosist bosqichida sovuqqa chidamliligi oshib borishi aniqlangan. Cho'chqalar embrionlari rivojlanish davridan qat'iy nazar sovuqqa chidamsiz ekanligi, ular 10-15°C da faoliyatini to'xtatishi kuzatilgan.

Yirik shoxli hayvonlar, qo'yalar va otlarning embrionlarini morularlar va blastosistlar bosqichlarida -196° C gacha muzlatish mumkinligi kuzatilgan va shunday embrionlardan avlodlar olingan. Hozircha bu usuldan yirik shoxli hayvonlarni ko'paytirish maqsadidagina foydalanib kelinmoqda.

Tuxum hujayralarni hayvon organizmidan tashqarida urug'lantirish

Urug'lantirish tizimini yaratish va sut emizuvchilar embrionlarini hayvon organizmidan tashqarida (in vitro) tezroq rivojlanish bosqichlarini belgilab berish vazifalari ulkan ilmiy va amaliy ahamiyatga ega bo'lib, hayvonlarning ko'payish samaradorligini oshirishga xizmat qiladi. Organizmdan tashqarida (in vitro) urug'lantirish tizimi, urug'lanish jarayonida ya'ni ko'payish davri jarayonida sodir bo'ladigan biokimyoviy va fiziologik faktorlarni o'rganish uchun bebaho analitik instrument bo'lib xizmat qiladi. Faqatgina organizmdan tashqari urug'lanish tizimini o'rganib chiqish, qishloq-xo'jalik hayvonlarida gen va hujayra muhandisligi usullaridan foydalanish, bu usullarni mana shu sohaga tatbiq etish imkoniyatini yartadi. Ma'lumki, gen va hujayra muhandisligi bo'yicha izlanishlar olib borish uchun endigina paydo bo'lgan (eng dastlabki yoshdagi) embrionlar kerak, bu esa faqatgina jarrohlik yo'li bilan tuxum yo'lidan ajratib olinmog'i lozim. Yuqorida ta'kidlab o'tganimizdek, bu ham mashaqqatli ish, hamda har doim ham eksperiment uchun zarur bo'lgan darajadagi yosh homilani (zarodish) beravermaydi. Buning ustiga, qishloq xo'jalik hayvonlarining ko'payishini gormonal boshqarishni bugungi kunda o'rganadigan usullar ovulyasiya vaqtini aniq nazorat qilish imkonini beraolmaydi, oqibatda embrionlarni tajriba uchun kerakli bo'lgan rivojlanishi fazasida, kerakli miqdorda ajratib olish katta muammolarni keltirib chiqaradi. Hujayra va gen muhandisligi usullari embrionlar bilan uzoq vaqt organizmdan tashqarida tajribalar olib borishni taqqoza etadi.

Ko'rsatib o'tilgan barcha muammolarni, sut emizuvchi hayvonlarni tuxum hujayrasini organizmdan tashqarida chatishtirish (urug'lantirish)

tizimidan foydalanish muvaffaqiyatli hal qilib bera oladi. Sut emizuvchilarni tuxum hujayralarini in vitro chatishtirish quyidagi asosiy bosqichlarni o'z ichiga oladi: oositlarni yetilishi, spermatozoidlarni kapasitatsiyasi, chatishtirish va zarodishlarni (embrionlarni) dastlabki rivojlanish bosqichida tanlab olish.

Oositlarni in vitro yetilishi. Sut emizuvchi hayvonlarni, jumladan yirik shoxli hayvonlar, qo'ylar, cho'chqalarning tuxumdonidagi jinsiy hujayralarni ko'pchiligi, yuqori darajadagi genetik imkoniyatlarga ega bo'lib, mana shu hayvonlarni ko'payish imkoniyatlarini belgilovchi behisob manba hisoblanadi. Ular genetik rivojlanishni belgilashda ovulyasiyaga nisbatan ancha yuqori turadi. Hayvonlarning ko'payish davrida chiqadigan va ovulyasiyaga uchraydigan oositlar soni tuxumdonidagi oositlarning bir qismini tashkil qiladi xolos. Qolgan oositlar tuxumdon ichida regenrasiya uchraydi yoki boshqacha qilib aytganda atrezziyaga uchraydi. Hozircha hayvonlarda yig'ilgan barcha oositlarni hammasini chiqarib olish usuli yaratilmagan bo'lsada, ularni bir qismi follikulalaridan ajratib olinib, yetiltirilib, in vitro sharoitida urug'lantirish uchun ishlatiladi. Quyvonlar follikulalari ajratib olinib, kultural muhitga solinganda, oositlar meyozi (xromosomalar sonini reduksiyaga va genlarni rekombinatsiyaga olib keluvchi, jinsiy hujayralarni bo'linish jarayoni) o'z-o'zidan qayta tiklanishi, birinchilardan bo'lib, 1935 yilda G.Pinkus va N.Enzman tomonidan kuzatilgan edi.

Follikulalardan oositlar ajralib chiqqanda, shuningdek ovulyasiyadan oldin endogen LG chiqarilganda, oositlar meyotik tormozlangan holatdan chiqib, zarodishlar pufakchalari yorilib ketishiga olib keladi. Yirik shoxli hayvonlar organizmida zarodish pufakchalari LG chiqqanidan 5 soatlar o'tganda yoriladi. Oositlar metafazaning I holatiga 12 soatdan keyin, metafazaning II holatiga esa 24-25 soatdan keyin yetadilar. Organizmdan tashqarida ham zarodish pufakchasining yadro membranasi, yirik shoxli hayvonlarda 5-6 soatdan keyin yo'qoladi, 12 soatdan keyin xromosomalar metafazaning I holatiga, 20-24 soatdan so'ng esa metafazaning II holatiga yetadi.

Hozircha faqatgina yirik shoxli hayvonlar oositlarini in vitro sharoitida yetiltirish texnologiyasi ishlab-chiqarish sharoitida amaliyotda qo'llanilib kelinmoqda. Oositlarni sigirlarni tuxumdonidan so'yilgandan keyin yoki tirikligida xaftasiga 1-2 marotaba yuvib olish mumkin. Birinchi holatda hayvon so'yilgandan keyin, tuxumdonlari olinib, laboratoriyaga maxsus konteynerlar yordamida 1,5-2,0 soat orasida

yetkaziladi. Laboratoriyada tuxumdondan ikki marotaba yangi tayyorlangan fosfatli bufer bilan yuviladi. Oositlar diametri 2-6 mm bo'lgan follikullardan, tuxumdondan so'rib olish yoki uni plastinkalarga o'xshatib kesish yo'li bilan ajratib olinadi. Oositlar 10 % sigir qoni zardobi saqlagan TSM muhitida yig'iladi, keyin ikki marotaba yuvib tashlab in vitro holatida yetishtiriladi. Oxirgi vaqtda tirik sigirlarning tuxumdondanidan ultra tovush uskunalari yoki laparoskop yordamida oositlar ajratib olish usullari ixtiro qilingan. Buning uchun bitta sigirni diametri 2 mm dan kam bo'lmagan follikullaridan haftasiga 1-2 marotaba oositlar so'rib olinadilar. O'rtacha 1 ta hayvondan 5-6 ta oosit ajratib olish mumkin. 50% dan kamroq oositlar in vitro sharoitida yetiltirishga yaroqlidir. Oositlar miqdorini kamligiga qaramasdan, bu maqsadda hayvondan ko'p marotaba foydalanish mumkinligini hamda olingan oositlarni kelib chiqishi haqidagi ahborotlarni aniqligini e'tiborga olgan holda in vitro sharoitda urug'lantirish usulini istiqbolli usullardan deb hisoblashga asos bo'la oladi. Ajratib olingan oositlar 24 soat orasida pishib yetiladi.

Oositlarni in vitro sharoitida yetiltirish uchun ishlatiladigan buferni tarkibi: 20 % baytal qonidan ajratilgan zardob saqlagan TSM muhiti va uncha ko'p bo'lmagan miqdorda antibiotiklar (50 yed. penisillin, 50 mkg streptomisin 1 ml muhitga). Oositlar follikulalardan 500 x d da 5 minutdan ikki marotaba sentrifuga qilish orqali ajratib olinadi. Cho'kmaga tushgan hujayralar yuqoridagi muhitda suspenziya qilinib, yetilishga qo'yiladi. Oositlar va granulyozli hujayralarni hamkorlikda 38,5°C da 5% SO₂ atmosferasida 2 ml muhit saqlagan Petri likobchasida o'stiriladi.

1.4. VETERINARIYA TIBBIYOTIDA BIOTEXNOLOGIYA

Hayvonlar orasida har-xil kasallik tarqalishi qator faktorlar bilan bog'liq bo'lishi, ular orasida esa mamlakatga xorijdan keltiradigan oziqa mahsulotlarini sifati ham sabab bo'lishi mumkin. Oziq-ovqat va hayvonlardan olinadigan barcha mahsulotlar mamlakatga kirishdan oldin davlat chegara nazoratidan o'tkaziladi. Uni chegara veterinar nazorat punkti aeroportda, temir yo'l vokzallarida, avtomobil yo'llarida amalga oshirmoqlari lozim. O'zbekistonda qator Yevropa mamlakatlarida sodir bo'lib turgan epizootiya kasalliklari hozircha uchramagan bo'lsada, bunday kasalliklarni kelib chiqishi sabalari chuqur o'rganishni va eng ayyalo har xil xavfli kasalliklarga o'z vaqtida tashxis qo'yishni talab qiladi.

Veterinariya – sanitariya qoidalariga asosan O'zbekistonga kiritiladigan oziqa moddalari va oziqaga qo'shiladigan qo'shimchalar taqatgina shu mahsulotlarni ishlab chiqarishga, ularni eksport qiluvchi

mamlakatlarni markaziy davlat xizmati tomonidan ruxsat etilgan korxonalarda ishlab chiqarilishi va doimiy ravishda ularni nazoratida bo'lishi kerak. Oxirgi yillarda Yevropaning eng rivojlangan mamlakatlarida sodir bo'layotgan, o'ta xavfli, yirik shoxli hayvonlarga qirg'in solgan labsimon ensefalopatiya kasalligi haqida fikr qilmoqchimiz. Bu kasallik prion tabiatli kasalliklarga kiradi. Prionlar odam va hayvon bosh miyasida neyrodegenerativ o'zgarishlar chaqiradi. Eng xavfli tomonlaridan biri – bu kasallik juda uzoq muddatli inkubatsion davrga ega bo'lib, (ba'zida 30 yilgacha), sekin o'tadi, ba'zan, shamollash belgilari bilan boshlanib, javobi bo'lmagan hamda faqat o'lim bilan tugaydigan kasalliklar safida turadi. Bu kasallik Buyuk Britaniyada epidemiyaga aylanib ketib, millionlab hayvonlarni o'limiga sabab bo'lganligi va bu epidemiya bir necha bor qaytarilayotganligi tashvishli holdir.

Shuning uchun ham bu kasallikni mamlakatga kirib kelishini oldini olish maqsadida Rossiya 1989 yildan boshlab Buyuk Britaniyadan go'sht mahsulotlari (konserva, qoramol sut mahsulotlari, tirik qoramol, sperma, embrionlar, go'sht va go'sht suyak uni va boshqa oziqalar) ni xarid qilish ta'qiqlab qo'yilgan. Mol go'shtini Yevropada hamkorlik mamlakatlaridan reeksport qilish ham man etilgan. Yuqumli kasalliklarga qarshi kurashni eng asosiy yo'llaridan biri- bu vaktsinasiyadir. Boshma-bosh vaktsinasiya qilish orqali ospa butunlay yo'qotilgan, quturish, yashur va boshqa kasalliklar keskin qisqargan. O'z vaqtida vaktsinasiya o'tkazish katta iqtisodiy samara beradi. An'anaviy vaktsina preparatlari kuchsizlangan yoki butunlay faoliyatini yo'qotgan kasal qo'zg'atuvchilar asosida, har xil oziqa muhitida ko'paytirish asosida, aniq bo'lgan yoki yangi yaratilgan texnologiyalar asosida ishlab-chiqariladi. Zamonaviy biotexnologiya ko'plab vaktsinalar variantlarini ishlab chiqarishni rejalashtirgan, ammo ular orasida katta qiziqish uyg'otadiganlari: rekombinat vaktsinalar va vaktsina antigenlardir. Har ikkala vaktsinalar ham gen-muhandislik usullaridan foydalanib yaratiladi. Rekombinant vaktsinalar tayyorlash uchun odatda yaxshi o'rganilgan qoramollarda ospa chaqiradigan virusdan foydalaniladi (ospa vaktsinalar).

Ospa virusining DNK siga har xil kasallikni chaqiradiganlarga qarshi immunogen oqsillar kodlovchi begona genlar kiritiladi: gripp virusining gemagmotinini va herpes virusining genkoprotein D, gipatet II virusining sirtqi antigeni, molyariya antigeni va boshqa yo'llar orqali olingan vaktsinalarni ustunlik tomoni shundaki, DNK uchastkalarini birlashtirish asosida, har xil patogenlarga qarshi polivalent preparatlar yaratish mumkin. Bu esa hayvonlarni bir vaqtni o'zida o'sha regionga xos

bu'lgan ko'plab yuqumli va xavfli kasalliklarga qarshi emlash imkoniyatini beradi. Vaksina antigenlar kasal qo'zg'atuvchilarni genini E.coliga, achiqtqilarga, hashoratlarga yoki sut emizuvchilarga to'qimalariga klonlash orqali tayyorlanadi. Hozirgi vaqtda gepatitning HBS – virusini sintez antigeni (zardob gepatiti), yashur virusi qobig'idagi oqsil VPI – genlari klonlangan. Yashur virusi bir necha serotip holatida uchraydi.

Oqsil muhandisligi usullari yordamida bir oqsil antigeni doirasida har xil serotiplarning immunogen komponentlarini tuzilishi mumkin. Vaksina antigenlar saqlash va tashishga chidamli, ishlatilishi nisbatan sodda, juda kam miqdorda oqsil saqlagani uchun allergenlik xususiyati ham o'ta past, infeksiyon kasallik chaqirmaydi. Ammo, hozircha ularni immunogenligi pastligi uchun foydalanishda biroz muomma paydo bo'lib turibdi. Bunga sabab, vaksina kasal qo'zg'atuvchini immunitet hosil qilish uchun zarur bo'lgan barcha komponentlarini saqlamasligidir. Masalan, virus hujayrani tark etayotib, ko'pincha uni membranasiga «o'ranib» oladi. Ma'nasi shu membrananing gen muhandisligi yo'li bilan olingan oqsilda yo'q bo'lgan komponentlari, immunogen hossalarga ega bo'lishlari mumkin. Vaksina-antigenlarni immunogenligini ko'tarishni, vaksinalarni immobilizatsiya qilish, yoki ularni liposomalarga kiritish, ularga ad'yuvantlar (mu'tadillashtiruvchi moddalar) qo'shish orqali amalga oshirish mumkin. Biotexnologik izlanishlarni ko'p yo'nalishlari tibbiyot va veterinariya muommolarini yechish bilan bog'liq. Olimlar yangi avlod antibiotiklarini yaratish ustida tinmay mehnat qilmoqdalar. Bunga sabab, hozir ishlatilib kelayotgan antibiotiklarga ko'pchilik kasal qo'zg'atuvchi mikroorganizmlarni o'rganib qolganligi, ularni zaharliligi, ba'zi birlarini allergenlik xususiyati va boshqa kamchiliklaridir. Bu muammoni yechishda quyidagi yo'nalishlarda izlanishlar olib borilishi lozim:

– yangi produsentlarni sinab ko'rish, katta miqdorda

– antimikrob agentlar sintez qiladigan mikroorganizmlarni tanlash va o'rganish;

Antibiotiklarni zaharliligini pasaytirish maqsadida ular kimyoviy modifikatsiya qilish (masalan, uzoq vaqtlardan buyon og'ir mikozga qarshi ishlatilib kelinayotgan amfoterisin V, buyrukda qaytarib bo'lmaydigan buzilishlar chaqirishi aniqlangan, amfoterisinni metil efiri kamroq toksinlikka ega bo'lishi bilan birga zamburug'ga qarshi xususiyatini yo'qotmagan; penisillinlar va sefalosporinlarni har xil immobilizatsiya qilingan fermentlar yordamida modifikatsiya qilingan, o'zlaridan faolroq moddalar olingan). Antibiotiklarni molekulalarini tashkil qiladigan alohida fragmentlarni sintez qilmaydigan mutant shtammlarni olish va ularni

ishlatish, bundan fragmentlarni analoglari (yoki antibiotiklarni analoglari) oziqa muhiti tarkibiga kiritiladi, mikroorganizmlar bu analoglarni biosintez uchun ishlatadi, oqibatda modifikasiya qilingan antibiotiklar sintez bo'ladigan muhandislik usullarini ishlari mikroorganizm genomiga antibiotiklarni modifikasiya qilishda qatnashadigan fermentlar haqida ahborot kiritish, masalan: antibiotiklarga metil guruhi kiritish uchun metilaza fermenti kerak bo'ladi va x.k.; hujayra muhandisligi usullaridan foydalanib, gibrid antibiotiklar yaratish; (masalan shakarlar aglikonini yangi kombinasiyalari) va x.k. Ma'lum bo'lgan antibiotiklarni biosintezini samaradorligini ko'tarish ham biotexnologiya fanining dolzarb masalalaridan biridir. Olimlar va mutaxassislarni produsent shtammlarni indusirlangan mutageniz va ko'p bosqichli tanlash bo'yicha olib borgan izlanishlari yaxshi natijalarga olib kelgan. Masalan, penisillin sintez qiluvchi *Penicillium*ni shtammining samaradorligi yuz marotabadan ko'proq oshirilgan.

Antibiotiklar biosintezida «muammolik joylarni» genlarini klonlash yoki biosintetik fermentlarni yagona operonda kodlashgan mumkinligi ma'lum ma'noda istiqbollar ochadi. Istiqbolli yo'nalishlardan yana biri antibiotiklarni kapsulalangan holatda ishlab-chiqarish, ularni liposomal shakllari ularni organizmni kerakli qismiga yetkazadi va o'sha joyda o'z ta'sirini ko'rsatadi, demak ularni ikkinchi darajali ta'siri kamayadi va samaradorligi oshadi. Bunday ishlanmalar boshqa dorivor moddalar uchun ham foydalidir. Masalan, kalazar–leyshmaniyalar chaqiradigan kasallik bo'lib, uni davolashda o'ta zaharli bo'lgan surma preparatlari ishlatiladi. Bu preparatlarni davolash miqdori (dozasi) inson hayoti uchun zaharli. Liposoma tarkibiga kiritilgan surma to'g'ridan-to'g'ri kasallangan organlarga qorataloq va jigarga olib kelinadi, shu tufayli odatdagidan kamroq miqdorda (dozada) bo'lsada, samaraliroq ta'sir ko'rsatadi. Antibiotiklar o'rniga inson organizmiga ularni produsentlari – kasallik qo'zg'atuvchisining antogonistlari yuborilishi mumkin. Bunday usullar M.I.Mechnikov ishlaridan boshlangan bo'lib, u yiring chaqiruvchi mikroblarga qarshi sut achituvchi bakteriyalardan birinchi bo'lib foydalangan edi.

Tishlarni koriyesini kelib chiqishidan og'iz bo'shlig'ida yashovchi bakteriya *S.mutans* katta rol o'ynaydi, uni og'izga kiritilganda o'zidan korroziv kislotalar chiqaradi va shu tufayli yovvoyi shtammlarni siqib chiqaradi. Yuqorida ta'kidlab o'tilganidek, chorvachilikni rivojlantirishda qishloq xo'jalik hayvonlari orasida ko'plab uchraydigan yuqumli kasalliklarni oldini olish, bu maqsadda tirik rekombinant vaksinalar va gen

muhandislik usullari bilan yaratilgan vaksin–antigenlardan, foydalanish, bunday kasalliklarni monoklonal antitelalar va DNK RNK–proba orqali erta diagnostika qilish katta ahamiyatga ega. Hayvonlarni mahsuldorligini oshirish maqsadida hozirgi vaqtda mikrobiologiya sanoati zamburug'lar, bakteriyalar, achitqilar va suv o'tlari asosida qimmatli oziqalar ishlab chiqarmoqda. Bir hujayralilarni yuqori miqdorda oqsil saqlovchi biomassasi qishloq xo'jaligi hayvonlari organizmida yaxshi so'riladi. Masalan, 1 t achitqi oziqasi – 400-600 kg cho'chqa go'shti, 1500 kg gacha parranda go'shti, 25-30 ming dona tuxum berishi va 5-7 tonna bug'doyni qishloq qilish imkonini yaratadi. Buni juda katta ahamiyati bor, chunki butun dunyoda 30% qishloq xo'jalik maydoni hayvonlar va parrandalarga oziqa yetkazishga ajratilgan. Oziq-ovqat sanoatida, oziqa mahsulotlarini qayta ishlash va saqlashni yangi usullarini yaratish, oziqa qo'shimchalari olish (masalan, mikroorganizmlar sintez qiladigan biopolimerlar, aminokislotalar, hushbo'y hid va ta'm beradigan moddalar), bir hujayraliklar sintez qiladigan oqsillardan foydalanish va oziqa mahsulotlarini qayta ishlashda fermentlardan foydalanish va x.k. qishloq xo'jaligi ko'tarishga xizmat qiladigan qo'shimcha omillardir. Shuningdek, diagnostikani takomillashtirish uchun fermentlardan foydalanish, murakkab dori-darmonlar yaratishda fermentlardan foydalanish (masalan, steroidlar), yangi antibiotiklar sintez qilish va ulardan hayvonlarni yuqumli patologiyasida foydalanish ham katta foyda keltiradigan sohalardir. Hozirgi vaqtda tobora kengayib borayotgan veterinariya tibbiyotida vaksinalardan foydalanish, ularni gen muhandisligi usullari asosida zamonaviy shaklda raqobatbardosh qilib chiqarishni sanoat asosida yo'lga qo'yish ham katta ahamiyat kasb etadigan biotexnologik jarayonlardan biridir. Ammo, bu usulni ishlatilishi quyidagi sababga ko'ra murakkablashgan: ma'lumki, har qanday tipdagi antigenli deatamaantlarni immunogenlik aktivligi qanchalik namoyon bo'lishi uchun ularni antitela bilan o'zaro ta'sirini ko'p yoki kamligini belgilab beruvchi omil antitela tomoniga qaragan sirtqi qismi hisoblanadi. Boshqacha qilib aytganda virus oqsillarini immunogenlik va antigenlik xususlari ularni ikkilamchi, uchlamchi va to'rtlamchi strukturalariga bog'liqdir. Ayni mana shu dalil subyedinisalarni immunlik faoliyati kamroq bo'lishiga asosiy sababdir, chunki subyedinisalarda eng kerakli antigen deatamaantlar joylashgan bo'ladi. Yaqinlargacha, virus va bakteriyalarni yuzali oqsillarini sintez qilishni eng afzal yo'li mikrobiologik sintez deb hisoblanar edi. Shu yo'l bilan o'ziga xos muvaffaqiyatlarga ham erishildi (Rekombinant DNK olishni ko'zda

tutilmoqda). Virus genlarini bakteriyaga ekspressiya qilindi (gemagglyutinin, gripp, yashur va boshqa viruslar oqsillari). Ammo, bakterial hujayralarning rekombinantli plazmidalarida sintez bo'ladigan qobiqli oqsillarni birortasi ham subyedinisa tipidagi vaksina bo'la olmadi. Shunday bo'lishiga shubha bilan qaraydigan olimlar soni oshib bormoqda. Bu bakterial tizimda sintez bo'ladigan virus oqsillari o'zlarining immunogenlik xususiyatlari va mahsulotni miqdori bo'yicha eukariot organizmlarda o'tadigan sintez oldida samarasiz ekanligi bilan tushuntiriladi. Bugungi kunda yashurga qarshi sintez qilingan, tabiatan oligopeptid bo'lgan vaksina keng qo'llanilib kelinmoqda. Bunday vaksinalar umuman xavfsizdir. Ular ikkinchi darajali ta'sirga ega emaslar, faqatgina ularni ishlab chiqarish bahosi juda ham qimmat. Shularni hisobga olgan holda viruslarni bir necha xillari va serotiplariga nisbatan poliantigenli deatamaantlarni gen muhandislik yo'li bilan sintez qilish istiqbolliroq ko'rinadi. Antigen deatamaantlar ularni tashuvchi oqsil molekulasiga antitela bilan uchrashuvi ta'minlanadigan holatda joylashishlari kerak. Bu vazifa bajarilishi qiyin bo'lmagan vazifalar sirasiga kirib, u oqsil molekulasini erigan holatida ikkilamchi va uchlamchi strukturalarini aniqlash usullari orqali yechiladi. Bunday holatda oqsillarni immunogenlik aktivligi, ularni multimer agregatlar hosil qilish imkoniyatlari bilan bog'liq bo'lmaydi.

Oqsillarni immunogen xususiyati albatta ularni birlamchi strukturasi bilan aniqlangan bo'ladi. Shunday bo'lganda, gen-muhandisligi usullari yordamida ishlab-chiqarilishi boshlab yuborilgan ikkinchi avlod vaksinalarni mikroorganizmlar tizimida ham tayyorlashni yo'lga qo'yish texnologiya nuqtai nazaridan mumkin bo'lib qoladi. Faqat mana shu yo'nalish bilan sun'iy vaksinalar yaratish imkoniyatlari chegaralanib qolmaydi. Viruslarni neytralizasiya qiluvchi antitelalarni paydo bo'lishi uchun javobgar antigen deatamaantlar ko'pchilik viruslarda birlamchi strukturasi o'zgaruvchanlikga molik bo'lgan oqsillarni muayyan qismlarida joylashgan bo'ladi. Shuning uchun ham virusning bir serotipiga qarshi tayyorlangan vaksina, shu turga mansub bo'lgan, ammo boshqa serotipli viruslardan yaxshi himoya qila olmaydi. Ammo, hayvonlarni oqsilni o'zgarmaydigan qismi bilan immunizasiya qilinganda, organizmda oqsilni kam o'zgaruvchan qismiga qarshi antitela hosil bo'ladi. Bundan farqli o'laroq butun virus yoki antigen deatamaantlar saqllovchi, ajratib olingan oqsil bilan immunizasiya qilinganda bunday hodisa kuzatilmaydi. Bu fenomenni mexanizmi hozircha noma'lum. Bu jarayonni mexanizmini ochilishi kengroq ta'sir spektriga ega bo'lgan vaksinalar yaratilishiga

xtimal qilsa ajab emas. Grippning A va B virusi qobig'ida joylashgan oqsilning konservativ (o'zgarmaydigan) uchastkalariga qarshi antitela shu serotiplarni barchasini neytralizatsiya qilaoladi. Mana shu texnologiyani yo'lga qo'yilishi keng ta'sir spektriga ega bo'lgan virusga qarshi vaktsinalar yaratilishiga olib keladi degan fikrlar mavjud.

Oqsil molekulasida immunogen bo'lmagan uchastkalarni borligini tashviriuvchi umumiy nazariya hamda «jim turgan» ammo «gapirishga» imkoniyati bor uchastkalarni immunogenligini oshiruvchi bir qator tedbiirlar ishlab chiqilgan hozirgi vaqtda hayvonlarni bir qator yuqumli kasalliklarini (yashur, quturish, ichketish va boshqa virusli kasalliklari) oldini oluvchi gen-muhandislik vaktsinalari yaratilgan. Shuningdek bakteriyalar chaqiradigan infeksiyaga qarshi preparatlar ham ishlab chiqarilmoqda. Masalan, AQShda stafilokokklar uchun zaharli bo'lgan oqsil topilgan. Ma'lumki, stafilokokklar yirik shoxli hayvonlarda mastit (sut bezlarini shishishi) chaqiradilar. Laboratoriya tekshiruvlar bu oqsil bir necha minut orasida ta'sir qilish hamda antibiotiklarga chidamli bo'lib qolgan hujayralarni o'ldirishini ko'rsatgan. Kelajakda, ko'p valentlik gen-muhandislik vaktsinalarni yaratish va ishlab-chiqish, ko'p ma'noda shu yo'l bilan xususiyatlari oldindan belgilangan oqsillar yaratish muammolarini yechishdek fundamental tadqiqotlarni natijasi sifatida amalga oshirilishi mumkin. Kasal qo'zg'atuvchilarni molekulyar gibridizatsiya usullari orqali aniqlashda rekombinant DNK dan foydalanish mumkin. Bu usul yuqumli kasalliklarni tez va aniq diagnostika qilish, shu kasalni tashuvchi hayvonlarni aniqlash imkoniyatini yaratadi. Bu usul asosida radiaktiv moddalar yoki biochiplar bilan belgilangan DNK zondlarini ishlatish, ko'pin zondlarni kasallik qo'zg'atuvchisini olib hayvon to'qimalarini muhalari bilan gibridizatsiya qilish yotadi. Bu usul ayniqsa bekilgan (aniq bo'lmagan) infeksiyalarni xlamidiozlar, sekin infeksiyalar va x.k. aniqlash uchun juda bebahodir.

DNK asosidagi molekulyar zondlardan foydalanish xususiyatlari bir-birlariga yaqin bo'lgan yuqumli kasalliklari qo'zg'atuvchilarini aniqlash imkoniyatini yaratadi. Tibbiyotdagi kabi, veterinariya fanida ham «yildan meros o'tadigan kasalliklarni davolashda gen-terapiya usullaridan foydalanish istiqbollari bor. Qimmatbaho hayvonlarni genomini sun'iy o'zgartirish albatta amalga oshirilmog'i lozim. Bunday texnologiyani prinsipial chizmalari hozirgi vaqtda tibbiyotda sinab ko'rilmogda. Ma'lum miqdordagi sog'lom to'qimalarni (genomli sog'lom) ko'chirib o'tkazish ijobiy natijalarga olib kelishi muqarrar. Bunday oharotlar hozirgi vaqtda tibbiyotda tekshirilib, sinovlardan o'tkazilmoqda.

Shuning bilan bir qatorda olimlar va mutaxassislar oldida hayvonlarda trangenoz texnologiyasini takomillashtirish, genetik chidamli hayvonlar yaratish va ularni har xil infeksiya kasalliklarga yuqori darajada chidamli bo'lgan turlarini yaratishdek ulkan vazifalar turibdi. Shunday qilib, veterinariya tibbiyotida biotexnologiyadan eng avvalo genetik muhandislik usullaridan keng foydalanishni biqiyos imkoniyatlari yotibdi. Bundan boshqa maqsad chorvachilikni sanitariya ahvolini yaxshilash, inson hayoti uchun xavf tug'dirmaydigan chorva mahsulotlari yaratishdir.

1.5. HUYAYRA VA TO'QIMALAR BIOTEXNOLOGIYASI.

Hujayra biotexnologiyasi – hujayra, to'qima va protoplastlarni ishlatishga asoslanadi. Hujayralarni manipulyatsiya (faoliyatiga qandaydir o'zgarishlar kiritish) qilish uchun, ularni o'simlikdan ajratib olish, o'simlik organizmidan tashqarida yashashi va ko'payishi uchun sharoit tug'dirib berish lozim. Ajratib olingan hujayra va to'qimalarni sun'iy oziqa muhitida, steril sharoitda (in vitro) o'stirish usuli ajratilgan to'qimalar kulturasini deb nom oldi va ularni biotexnologiyada ishlatish mumkinligi sababli katta ahamiyat kasb etdi.

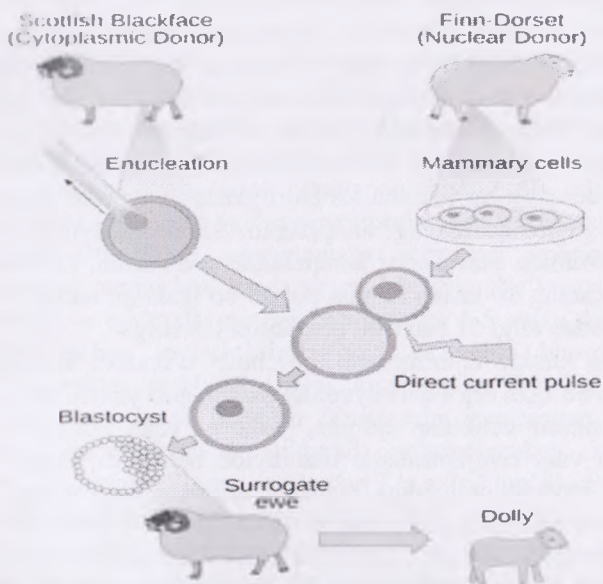
Biotexnologiya uzoq - uzoqlardan ma'lum bo'lsada, alohida amaliy fan sifatida o'tgan asrni ikkinchi yarmidan boshlab, insoniyat eng avvalo o'zi uchun o'ta zarur bo'lgan ya'ni oziq-ovqat, energetika, zahira (resurs), atrof – muhit muhofazasi va h.k. muammolarni tubdan yangi asosda yechishi zarurligini sezganidan keyin mujassamlana boshlandi. Biotexnologik jarayonlar sun'iy oziqa muhitida o'stirilgan mikroorganizmlar, o'simlik va hayvon to'qimalari, hujayralari va organellalaridan foydalanishga asoslanadi. Hozirgi vaqtda dunyoni ko'plab mamlakatlarida biotexnologiyani rivojlanishiga alohida e'tibor berilmoqda. Bunga asosiy sabab, biotexnologiyani boshqa texnologiyalarga nisbatan bir qator ustunlikka egaligidir. Masalan, biotexnologik jarayonlar juda kam energiya talab qiladilar, deyarli chiqindisiz, ekologik toza va h.k. Shuning bilan bir qatorda, biotexnologiya standart jihozlardan va preparatlardan foydalanadi va iqlim sharoitiga qaramasdan hamda ko'p maydon egallamagan holda jarayonlarni yil bo'yi o'tkazishga asoslanadi. Aytib o'tilgan ustunliklar, o'simliklarni va hayvonlarni hujayralari, to'qimalari va organlariga ham tegishlidir.

Hayvonlarni klonlash

DNK kashf etilgandan so'ng, olimlar bir xil organizmni yaratish uchun organizm haqidagi barcha ma'lumotlarni o'z ichiga olgan molekulalardan foydalanish haqida o'ylashdi. Hayvonlarni klonlash tirik

mavjudotning genetik jihatdan bir xil nusxalarini yaratishni o'z ichiga oladi. Olimlar donor hayvondan DNK ketma-ketligini olishadi va undan bir xil ketma-ketlikni yaratish uchun foydalanadilar. Ular buni hujayradan yoki butun organizmdan qilishlari mumkin. Bu biz uchun yangi jarayondek tuyulsa-da, jinsiy hujayralar birlashmaydigan jinsiz ko'payish jarayoni tabiatda doimo mavjud bo'lgan. Masalan bakteriyalar jinsiz yo'l bilan ikkita bo'linib, ikkita bir xil hujayra hosil bo'ladi.

1996 yilda Dolli Shotlandiyadagi Roslin institutida tug'ilgan. U dunyodagi eng mashhur qo'y va biotibbiyot sohasidagi eng muhim qo'y edi. Dolli olti yoshli Finn Dorset qo'yining sut bezlari hujayrasi yadrosidan klonlangan. Olimlar bu yadroni urug'lanmagan tuxumdonga kiritdilar. Keyin, ko'p urinishlardan so'ng, birinchi klonlangan sutemizuvchi tug'ildi. Hayoti davomida Dolli olti bola tug'di va bu klonlangan hayvonlar tabiiy ravishda ko'payishini isbotladi. Biroq, 2003 yilda olimlar uni evtanizatsiya qilishga majbur bo'lishdi, chunki u artrit va o'pka shishi kabi bir nechta kasalliklardan aziyat chekdi. Qo'ylarning bu xoti odatda 12 yilgacha umr ko'rishi mumkin bo'lsa-da, Dolli olti yoshga to'lgan kattalar qo'y hujayrasidan paydo bo'lganidan beri bor-yo'g'i olti yil yashaganini ajablanarli emas.



4-rasm. Hayvonlarni klonlash

Yirik shoxli hayvonlar. Urug'lantirish jarayoni Tiroyda muhitida bir tomchisida amalga oshiriladi. In vitro sharoitida, yetilgan oositlar atrofidagi pishib yetilmagan hujayralardan qisman tozalanadi va mikrotomchi holatida 5 tadan oositlardan iborat qilib boshqa idishga ko'chiriladi. Har bir idishga 2-5 mkl dan spermatazoid suspenziyasi solinadi. (1 tomchida spermatazoidlarni miqdori 1-1,5 mln dan kam bo'lmashligi kerak.) Urug'langandan 44-48 soat o'tgach, oositlarni bo'linish jarayoni kuzatiladi. Keyin embrionlar bir qavat (monosloy)li epitelialli hujayralar ustiga qo'yiladi va yana 5 kunga rivojlanish uchun qoldiriladi.

Qo'ylar. Qo'ylarda urug'lanish jarayoni ikki usul bilan tekshirilgan: birinchi in vitro usuli, ikkinchi follikulyarli oositlarni urug'langan tuxum yo'lga kiritish usuli. Yirik shoxli hayvonlar singari, qo'ylarda ham urug'langan tuxum hujayralarning soni follikulyarli va ovulyatsiyalangan oositlar sperma bilan birga tuxum yo'lga yuborilganda ko'proq bo'lishi kuzatilgan. Urug'lantirish tizimini in vitro sharoitida ishlatilganda bunday hujayralar soni juda ham kam ekanligi aniqlangan.

Cho'chqalar. Hozirgi vaqtgacha cho'chqalar oositlarni in vitro sharoitida urug'lantirish yo'llari ma'lum emas. Ammo ba'zi—bir olimlar o'stirilgan spermalarni pishib yetilgandan keyin cho'chqa oositlariga o'tishini in vitro sharoitida kuzatganlar. Bunday sharoitda ko'proq polispermiya hosil bo'lganligi va oositlar rivojlanmaganligi aniqlangan. Cho'chqalarni yosh embrionlarini in vitro holatda o'stirilganda yaxshiroq natijalar olingan. Masalan, birdan to'rttagacha hujayraga ega bo'lgan cho'chqa embrionlarini in vitro sharoitida 48 soat davomida o'stirilib, ularni jarrohlik yo'li bilan ko'chirilganda 13 ta cho'chqadan ikkitasida homila paydo bo'lganligi aniqlangan. Sakkiz hujayrali embrionlarni 48 soat davomida blastositlar bosqichigacha o'stirilib, ko'chirilganda 19 ta cho'chqaning 10 tasida homila paydo bo'lganligi, lekin o'tkazilgan dona embriondan atigi 51 tasi tirik qolganligi kuzatilgan.

Ma'lumki, embrionlarni ko'chirib o'tkazish faqatgina bir turga mansub bo'lgan urg'ochi hayvonlar orasidagina yaxshi natijalar ko'rsatadi. Embrionlarni echkidan qo'yga, yoki qo'ydan echkiga o'tkazilganda, ma'lum vaqt rivojlansalarda ular avlod bermaydi. Bunga asosiy sabab boshqa hayvon antigeniga nisbatan urg'ochi hayvonning immunologik reaksiyasi oqibatida plansetalarni funksiyalarini buzilishidir. Bunday holat mikrojarrohlik usullari yordamida ximerli embrionlar olish yo'llari bilan tuzatilishi mumkin. Eng avval, bir turga mansub bo'lgan hayvonlarning embrionlaridagi blastomerlarni qo'shish orqali ximerli hayvonlar olingan.

Shu maqsad yo'lida 2, 4, 8 hujayrali qo'sh embrionlarni qo'shib murakkab ximerlar olingan. Murakkab birlashgan embrionlarning har biri 2 tadan 8 tagacha erkak va urg'ochi hayvonlardan iborat bo'lgan barobar sonli embrionlar blastomerlaridan tashkil topgan. Embrionlarni agarga o'tkazilib, keyin qo'ylarni tuxum yo'lga ko'chirilgan va dastlabki blastositlar bosqichigacha rivojlantirilgan.

Yaxshi rivojlangan blastositlar resipiyent qo'ylarga ko'chirib o'tkazilgan va natijada tirik qo'zichalar olingan. Shu usulda olingan qo'zichoqlarni ko'pchiligini qon tarkibi va tashqi ko'rinishi ximer bo'lganligi kuzatilgan. Donor embrionlarini ichki qismidan immunofarohlik yo'li bilan olingan hujayra massasini resipiyent embrionlarining blastositlariga inyeksiya qilish orqali ham ximer hayvonlar olingan. Bunda donor blastositlari pronaza fermenti 0,5%li eritmasida inkubasiya qilinadi. Pronaza fermenti bilan ishlov berilgan embrionlarni o'z holatiga qaytarish va ularni faoliyatini tiklash uchun, 3 soat davomida o'stiriladi. Keyin tiniq qobiqsiz embrionlar 1 soat davomida qo'y jigari hujayralariga qarshi olingan antizardobda o'stiriladi, uch marotaba yuvib tashlanib, dengiz cho'chqasi (morskaya svinka) qonidan olingan zardobni eritmasiga (1:4) 1 soat solib qo'yiladi. Trofoblastlarni lizisga uchragan hujayralari pipetkalar yordamida olib tashlanadi, ajratib olingan hujayra ichidagi massa resipiyent blastositlarning trofoblastlariga inyeksion pipetka yordamida yuboriladi. Shu yo'l bilan blastositlarni ko'chirib o'tkazish orqali qon guruhlari va tashqi belgilar bilan ajralib turuvchi ximerli qo'zichoqlar olingan.

Yirik shoxli ximerli hayvonlarni shuningdek, 5 — 6,5 kunlik embrionlarni yarimta—yarimtasini o'zaro qo'shish yo'li bilan ham olingan. Qo'shilgan (agregasiya uchragan) embrionlarni jarrohsizlik yo'li bilan ko'chirib o'tkazilgan, agregasiyaga uchragan embrionlardan olingan yetti buzoqchanning beshtasida ximerlik belgilari bo'lmagan. 1984 yilda S.V.Fexilli va boshqalar agarga kiritilgan va 4-5 sutka davomida qo'yni tuxum yo'lga joylashtirilgan qo'y va echki blastomerlari aralashgan blastositlar tashkil qilishini kuzatganlar. Bu blastositlar bayoniy bo'lib, yangi avlod tug'ilish fazasigacha rivojlangan. Ushbu tajribada qo'y va echkini 4 hujayrali embrionlaridagi 1 tadan blastomerdan 17 blastosit olingan va ulardan 7 ta avlod tug'ilgan. Barcha hayvonlar qo'zichoqlarga o'xshagan bo'lsalarda ularni uchtasining jun to'zilihi uloqchalarnikiga o'xshab ketgan.

Qishloq xo'jalik hayvonlarini ko'payish biologiyasini o'rganish, ayniqsa endokrinologiyada oxirgi 30-35 yil mobaynida erishilgan

muvaffaqiyatlar bu jarayonini biotexnologik usullar yordamida boshqarish imkoniyatlarini yaratdi. O'tgan asrni birinchi yarmida hayvonlarning ko'payish fiziologiyasini o'rganishda erishilgan eng katta muvaffaqiyat gipofiz bezini oldingi qismini vazifalarini aniqlanishi bo'ldi, desak xato bo'lmaydi. Bu sohani o'rganish natijasida yaratilgan bir qator yangiliklar gipofiz bezining oldingi qismida organizmda o'tadigan qaror biologik jarayonlar to'g'ridan-to'g'ri yoki uning boshqa organlarga ta'siri orqali boshqarib turilishini isbotlab berdi. Bugungi kunda jinsiy bezlarni rivojlanishi va ularni funksiyasi gipofiz bezini oldingi qismida sintez bo'ladigan gonadostimulyatorli xususiyatiga ega bo'lgan gormonlar (turkum hujayralarini sekresiyasini boshqarib turuvchi gormonlar) bilan bog'liq ekanligi tasdiqlangan. Sut emizuvchilarni gipofizini oldingi qismida jinsiy bezlarni faoliyatini boshqarib turadigan 3 ta gormon ishlab chiqariladi. Bular: follikulalarni mu'tadillashtiruvchi gormon (FMS), lyuteinlashtiruvchi gormon (LG) va prolaktin yoki lyuteinotrop gormon (LTT), bu gormonni faqatgina kemiruvchi hayvonlardagina lyuteinotrop (yetilgan tuxum hujayrasini tuxum folikulasidan chiqishini chaqirilishi) ta'sir ko'rsatishi aniqlangan.

Urug'langandan keyingi dastlabki 6-8 kunda sigirlarni qonida LG miqdori uncha yuqori bo'lmaydi. Keyin bu ko'rsatgich doimiy ravishda ko'tarilib boradi. Bu jarayon LG ni gipofizda oshib borishi bilan parallel ravishda sodir bo'ladi. Ammo bu garmonni to'planish tezligi gipofizda sigir qonidagi miqdorga nisbatan balandroq bo'ladi. Gipofizda LG ni tezroq to'planishi, yoki uni miqdorini gipofizda oshib borishi eng avvalo organizmning biologik talabidan kelib chiqib, yetilgan tuxum hujayralarini chiqishi bilan bog'liq.

Hayvonlar qoldiradigan avlodlar soni unchalik ko'p bo'lmaydi. Yuqori hosildorlikni belgilovchi, ixtisoslashgan genlar kompleksining soni juda ham kam bo'lib, keyingi avlodlarga o'tganda o'zgarishlarga uchraydi. Shunday bo'lishiga qaramasdan, somatik hujayralarning yadrosida muayyan organizm haqida to'liq genetik axborot to'plangan bo'lib, bu axborotni to'liq faoliyati uchun sharoit yaratib berilganda, istalgancha genetik nusxalar (klonlar) olish imkoni borligi ma'lum. Ko'pgina somatik hujayralar differensiallangan holatda bo'lishini e'tiborga olib, dastlab bu vazifani rivojlanishni ma'lum bosqichidagi, ammo differensiyaga uchramagan murtaklarning embrional hujayralari yordamida yechishga harakat qilingan. Oositlarning sitoplazmasida ko'chirib o'tkazilgan yadro ishini qayta dasturlash va yangi embrionlarning rivojlanganligi dasturini ishlatib yuboradigan maxsus omillar saqlanishi, yadroni (blastomerlarni)

yetilgan oositlarga ko'chirib o'tkazish imkonlarini yaratadi. Bir urug'li egizaklarni olinishi chorvachilik uchun katta ahamiyat kasb etadi. Bir tomondan, bir donordan olinadigan buzoqchalarni soni ko'payadi, ikkinchidan genetik bir xil bo'lgan egizaklar paydo bo'ladi. Bir biriga mos bo'lgan egizaklarni ko'plab olinishi—buqalarni avlod qoldirish sifatini baholash, sperma mahsulotlar bahosini kamaytirish, preparatlarni bahosini kamaytirish, hamda chorva mollarini boqish sohasida olib boriladigan izlanishlarni soddalashtirish imkoniyatini yaratadi. Bir necha o'n yillar ilgari sut emizuvchilarni embrionlarini endi rivojlanib kelayotgan bosqichida mikrojarrohlik yo'li bilan ikkiga va undan ko'proq qismga ajratish va har bir bo'lagi keyinchalik alohida organizmgacha rivojlanishini ta'minlash mumkinligi haqida fikr qilingan edi. 1970 yilda ikki hujayrali embrionlarni blastomerlarni mexanik yo'l bilan ajratish orqali bir urug'li sichqonlarni dastlabki avlodi yaratilgan edi. 1979 yilda S.M.Villdsen yuqoridagi texnikadan foydalanib, ammo blastomerlarni agarga kiritib, ikki hujayrali embrionlarni bo'lish orqali bir urug'lik egizak qo'zichoqlar yaratishga erishgan edi. (Bir urug'li—iborasi bir embriondan ajratilgan blastomerlardan olingan egizaklar). Keyinchalik qo'yilgan tajribalar 4—6—8—hujayrali embrionlar blastomerlarni ikki guruhga ajratish orqali bir xil egizaklar olish mumkinligini ko'rsatgan edi. 2,4,8-hujayrali embrionlarni yarmi ham, qo'ylarni butun embrionlari singari to'la rivojlanish imkoniyatiga ega.

Bunday bo'lingan blastomerlarni muzlatilgan holatda saqlanish mumkinligi, har xil yoshdagi monozigot eshaklar olish uchun qo'yiladigan tajribalarda ishlatish mumkinligini ko'rsatdi. Chorak embrionlarni yoki 8-hujayrali embrionlarni 4 juft hujayraga ajratib saqlanganda, ularni yashab qolishi normal embrionlardan past ekanligi kuzatilgan. Sakkiz hujayrali embrionlarning alohida ajratib olingan blastomerlaridan hosil bo'lgan embrionlarni yashab qolishi deyarli nolga teng ekanligi ham kuzatilgan. Yarimta embriondan olingan blastositlar 32 ta hujayradan tashkil topishi, ya'ni me'yoridagidan 50 % hujayra saqlashi aniqlangan. To'rt hujayrali embriondan olingan alohida blastomerlar ham blastosit holatigacha rivojlanishi kuzatilgan. Ammo bunday blastositlar 16 yoki undan ham kamroq hujayradan tashkil topadi.

Me'yoridagi blastomerlarda hujayralar soni 32 tani tashkil etadi. Sakkiz hujayrali bosqichda har bir blastomer blastositgacha rivojlanish imkoniyatiga ega, ammo ular juda kichik bo'lib, taxminan 8- hujayradan iborat bo'ladi. Bunday blastositlarni ko'chirib o'tkazilganda, ularni bor-yo'g'i 10% ga yaqinigina tug'ilish bosqichigacha rivojlanadi xolos. Bu

tajribalar asosida qo'yidagicha xulosaga kelish mumkin: embriondagi hujayralar sonini kamayishi, ularni blastosistlargacha rivojlanishini pasaytiruvchi asosiy omil bo'lib xizmat qilsada, bo'linish jarayoni rivojlanishini bosqichida sodir bo'lishi unchalik katta ahamiyatga ega emas. Olimlarni fikricha, monozigot egizaklar olish uchun yetilgan morullalardan va blastosistlardan foydalanish maqsadga muvofiqdir. Hozirgi vaqtda rivojlanishini har— xil bosqichida embrionlarni bo'linishi uchun oddiy texnikadan foydalaniladi, ya'ni ularni sellyusitlar qismidan barobar 2 qismga bo'lish; Bir urug'li egizaklar olish maqsadida yirik shoxli hayvonlarni embrionlari rivojlanishini keyingi bosqichda foydalanish yengillashadi, chunki ularni ajratib olish uchun jarrohlik yo'llardan foydalaniladi. Cho'chqalarni 6 kunlik embrionlarini bo'lishni ham oddiy texnikasi ishlab chiqilgan. Buning uchun shisha ninalar yordamida embrionni ichki hujayra massasi va taxminan 40% sellyusid qismi kirqiladi. Keyin sellyusidlarni ichki qismidagi trofoektoderma qavati kesiladi. Embrionlarni yarmini o'zini sellyusid qismi bilan ikkinchi yarmini esa sellyusid qismsiz resipiyentni bachadon shoxiga ko'chirib o'tkaziladi. Embrionlarni ikkiga bo'lish texnikasi qo'y va echkilarda ham keng qo'llanilib kelinmoqda. Blastosistlarni rivojlanishini keyingi bosqichida bo'lish qulayroq, chunki yaltiroq qobig'i yosh blastosistlarnikiga nisbatan yupqaroq, sitoplazmasi esa elastiksimon bo'ladi.

Monozigot egizaklarni olishni qulay sharoitini ishlab chiqishda, bo'lingandan keyin va yarimta embrioni transplaktasiya qilingandan keyin in vitro sharoitida o'stirishni davomiyligi va ularni muzlatilgan holatda saqlanishiga katta e'tibor berilgan. Yarimta embrionni 4 soat yoki undan ko'proq vaqt davomida o'stirilishi keyingi yashab qolishiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Yirik shoxli hayvonlarni embrionlarini yarimtasini in vitro sharoitida 24 soat davomida o'stirilishi, ularni yashab qolishini 4—6 soat davomida in vitro o'stirilganlariga qaraganda taxminan 3 marta kamaytiradi. Sigirlarning bo'lingan embrionlarini muzlatilgan holatda saqlash mumkinligi aniqlangan. Embrional hujayralar yadrosini enukleasiya qilingan tuxum hujayrasiga ko'chirib o'tkazilgandan keyin yadro qaytadan dasturlanadi va oqibatda yangi embrion rivojlanadi. Nazariy tomondan donor embrionidan ajratilgan barcha blastomerlar bir xil genetik asosga ega bo'ladilar va bir xil zotlarni rivojlanishini belgilash imkoniyatiga ega bo'ladilar. Yadroni ko'chirib o'tkazish oqibatida hosil bo'lgan embrionlar, o'z navbatida yadro donorlari sifatida ishlatilishlari

mumkin. Bir necha generasiyadan keyin yuzlab, hatto minglab bir-biriga juda ham o'xshash embrionlar olish imkoniyati yaratiladi.

Yadroni qayta ko'chirish yo'li bilan embrionlarni klonlash uch asosiy bosqichni o'z ichiga oladi: donorning sof yadrosini ajratish, oositlarni enukleasiyasi hamda yadroni enukleirlangan tuxum hujayrasiga ko'chirib o'tkazish. Sut emizuvchilarni yadrosini ko'chirib o'tkazish oositlarni kuchaytirmaydi. Shuning uchun ham to'rtinchi bosqich ya'ni oositlarni kuchaytirish va urug' hamda oosit membranalarini qo'shilishi kerak bo'ladi. Elektr impulsi ta'sirida oositlarni va donorning hujayra yadrosi bilan resipiyentning enukleirlangan oositlari membranalarini qo'shilishi faollashadi. Hujayra yadrosini ko'chirib o'tkazish texnologiyasi klonlangan tirik quyonchalar, sichqonchalar, qo'zichoqlar, uloqchalar, buzoqchalar va cho'chqalar olishni faallashtirib yubordi. Faqat implantasiyadan oldingi davrda embrionlar totipotent (somatik hujayralarni avlod berish dasturini to'liq amalga oshirish holati) bo'lishi aniqlangan bo'lsada, bu texnologiyaning samaradorligi hozircha past. Yirik shoxli hayvonlarda turli bosqichda bu texnologiyaning samaradorligi qo'yidagicha (% hisobida): enukleatsiya (tuxum hujayradan yadro materiallarini olib tashlash) bosqichi- 70-80 klonlangan embrionlarni morul—blastositlarini rivojlanish bosqichi 2-30% ni tashkil etadi. K.R.Vondiolli (1991) tajribalarida bir dona embriondan klonlangan embrionlarni yadrolarini bir necha bor qayta ko'chirib o'tkazish natijasida 190 dona yadrosi qayta ko'chirib o'tkazilgan embrionlar olinganligi ko'rsatilgan.

Ammo yadroni ketma-ket qayta ko'chirish, to'rtinchi davrdan keyin bachadonda embrional yo'qotishlar yuqori darajada ko'tarilishi ham kuzatilgan. Natijada, embrionlarni ketma-ket uch marotaba ko'chirib o'tkazilgandan keyin buzoqcha olish imkoniyati bo'lmagan. Embrional hujayralar yadrosini enukleirlangan tuxum hujayrasiga ko'chirib o'tkazish, embrionlarni bo'linish texnologiyasiga nisbatan ko'plab ustunlik tomonlariga ega. Bular qo'yidagilardan iborat: birinchidan, embrionlarni 64 hujayrali bosqichida olingan alohida embrional hujayralar bir hujayrali zigotalarda qayta dasturlanishi va ko'plab genetik bir xil hayvonlarni nusxalarini berish mumkin; ikkinchidan, klonlangan embrionlardan qayta ko'chirish yo'li bilan olish, klonlar texnologiyani potensial imkoniyatini oshirib, ko'plab klonlar ishlab chiqarish imkoniyatini yaratadi. Somatik hujayralar yadrosini enukleirlangan tuxum hujayrasiga ko'chirib o'tkazish yo'li bilan hayvonlarni klonlanishi. Yuqorida keltirilgan eksperimentlar, usullar va yo'llar oqibatida yigilgan tajribalar somatik hujayralar yadrosini

enukleirlangan tuxum hujayraga ko'chirib o'tkazish orqali hayvonlarni klonlashni tashkil qilish uchun asosiy manba bo'lib xizmat kildi. Bu ikki usulni bir-biridan jiddiy farqi shundan iboratki, embrional hujayralar yadrosini ko'chirib o'tkazish yo'li bilan klonlash o'zaro bir xil bo'lgan hayvonlar yaratish imkonini bersa, katta yoshli hayvonlarni somatik hujayralar yadrosini ko'chirib o'tkazish nafaqat o'zaro bir xil hayvonlarni, balki somatik hujayralar donori bilan bir xil bo'lgan hayvonlar yaratish imkoniyatini yaratadi.

Bu esa birinchi kundayoq chegaralanmagan sonli genetik bir xil bo'lgan nasl olish imkoniyatini yaratdi. Shu tufayli ham bu usulni qishloq xo'jalik hayvonlarini seleksiyasi va ko'paytirish uchun qanchalik inqilobiy bo'lganligini aytib o'tishga hечch qanday ehtiyoj yo'q. Somatik hujayralar yadrosini ishlatib, hayvon klonlarini yaratish birinchi marotaba, yaqindagina olamdan o'tgan Dolli ismli qo'yni tug'ilishi bilan 1977 yilda Vilmur (Wilmur ye.a. 1977) boshchiligidagi bir guruh olimlar tomonidan namoyish etilgan edi. Vilmur hamkasblari bilan sut bezi hujayrasining yadrosini qo'yni enukleirlangan tuxum hujayrasiga transplantasiya qilgan edilar. O'shandan boshlab jahonni ko'plab ilmiy laboratoriyalarining yo'nalishlari katta yoshli hayvonlar va urug' hujayralarini qayta dasturlash imkoniyatlarini o'rganishga qaratilgan edi. Neyman va boshqalar (1998 yil) yetilgan urug'ni terisi va mushagidan olingan fibroplastlar yadrosi bilan klonlangan embrionlardan ikkita buzoqcha olishga erishdilar. Ammo klonlangan embrionlarni blastositlargacha rivojlanish faolligi juda ham past (3-8%). ekanligi aniqlangan.

Klonlarni yaratish maxsus monografiyalarda hamda mutaxassis olimlar tomonidan yozilgan ilmiy maqolalarda ko'plab chop etilgan. Fanning va iqtisodiyotning muhim bo'lagi bo'lgan klonlash muammolari bilan qiziqqan o'quvchilarni qo'yida keltirilgan olimlarning ilmiy ishlari bilan batafsilroq tanishishga taklif etamiz: Talbot et al. 1988; Heyman et al. 1998; Zakharcheto et al. 1999; Wells et al. 1999; Tsunoda et al. 1998; Moens et al. 1996; Kato, Tsunoda 1995; Delthaise et al. 1995; Laveir et al. 1997; va h.k. Hayvonlarni klonlash bo'yicha yig'ilgan ilmiy natijalar shuni ko'rsatadiki, qayta tuzilgan embrionlarni rivojlanishi bo'yicha erishilgan yutuqlar asosan, yadro donorining resipiyent bilan kelishtirilishiga bog'liq. Rekonstruksiya vaqtida resipiyent yoki donor hujayra hаlqalari fazalarini bir-biriga to'g'ri kelmaydigan holatda tanlash DNK ni parchalanishiga va qayta tiklangan embrionni noto'g'ri urug'lanishiga olib keladi. Donor yadrosi bilan resipiyent sitoplazmasi orasidagi o'zaro aloqa har xil bosqichda amalga oshirilishi

mumkin. Bu jarayon hozirgi vaqtda chuqur tahlil qilinmoqda. Rivojlanishni dastlabki bosqichida alohida blastomerlarni barobarlashtirishi har xil hayvonlarni, jumladan quyonlarni (Collas Pet.al 1992), yirik shoxli hayvonlar (Campbell et. al. 1993), va sichqonlar (Otaegu P.J. et al., 1994) hujayra davrini o'zaro aloqasini o'rganish uchun vosita bo'lib xizmat qiladi.

Qishloq xo'jalik hayvonlarini ko'payish biologiyasini o'rganish, ayniqsa endokrinologiyada oxirgi 30-35 yil mobaynida erishilgan muvaffaqiyatlar bu jarayonini biotexnologik usullar yordamida boshqarish imkoniyatlarini yaratdi. O'tgan asrni birinchi yarmida hayvonlarning ko'payish fiziologiyasini o'rganishda erishilgan eng katta muvaffaqiyat gipofiz bezini oldingi qismini vazifalarini aniqlanishi bo'ldi, desak xato bo'lmaydi. Bu sohani o'rganish natijasida yaratilgan bir qator yangiliklar gipofiz bezining oldingi qismida organizmda o'tadigan qaror biologik jarayonlar to'g'ridan-to'g'ri yoki uning boshqa organlarga ta'siri orqali boshqarib turilishini isbotlab berdi.

Bugungi kunda jinsiy bezlarni rivojlanishi va ularni funksiyasi gipofiz bezini oldingi qismida sintez bo'ladigan gonadostimulyatorli xususiyatiga ega bo'lgan gormonlar (turkum hujayralarini sekresiyasini boshqarib turuvchi gormonlar) bilan bog'liq ekanligi tasdiqlangan. Sut emizuvchilarni gipofizini oldingi qismida jinsiy bezlarni faoliyatini boshqarib turadigan 3 ta gormon ishlab chiqariladi. Bular: follikulalarni mu'tadillashtiruvchi gormon (FMS), lyuteinlashtiruvchi gormon (LG) va prolaktin yoki lyuteinotrop gormon (LTT), bu gormonni faqatgina kemiruvchi hayvonlardagina lyuteinotrop (yetilgan tuxum hujayrasini tuxum folikulasidan chiqishini chaqirilishi) ta'sir ko'rsatishi aniqlangan. Urug'langandan keyingi dastlabki 6-8 kunda sigirlarni qonida LG miqdori uncha yuqori bo'lmaydi. Keyin bu ko'rsatgich doimiy ravishda ko'tarilib boradi. Bu jarayon LG ni gipofizda oshib borishi bilan parallel ravishda sodir bo'ladi. Ammo bu garmonni to'planish tezligi gipofizda sigir qonidagi miqdorga nisbatan balandroq bo'ladi. Gipofizda LG ni tezroq to'planishi, yoki uni miqdorini gipofizda oshib borishi eng avvalo organizmning biologik talabidan kelib chiqib, yetilgan tuxum hujayralarini chiqishi bilan bog'liq.

1.6. GEN MUHANDISLIGI YO'LI BILAN TRANSGEN HAYVONLAR YARATISH

Dunyodagi ko'plab seleksioner olimlarni niyati nafaqat foydali xo'jalik ko'rsatkichlari yaxshilangan hayvonlarni tanlash balki,

genotiplarni o'zgarish orqali o'ziga yoqqan ma'lum maqsadga yo'naltirilgan. Hayvon turlarini yaratish hamdir. Masalan, kimga yoqmaydi deysiz, agar kattaligi mushukday bo'lgan liliput tuyalar uyingizda chopqillab yursa DNK ni genetik axborot tashuvchi ekanligi aniqlanguncha rekombinant texnika asoslari yaratilmaguncha (restriktaza fermenti | ochilmaguncha va DNK ni klonlash usuli yaratilmaguncha) bu xom hayol ko'rinar edi va shunday bu'o'lib qolgan edi. Nisbatan qisqa vaqtda genomdan alohida gen ajratib olish, samarali faoliyat ko'rsatuvchi gen konstruksiyalari yaratish yo'llari ishlab chiqildi. Keyinroq begona genlarni retsipient hayvonlar genomiga kiritish usullari yaratildi. Shunday qilib, seleksionerlar xususiyatlari oldindan belgilab qo'yilgan, hayvonlar yaratish imkoniyatlariga ega bo'ldilar. Har xil genlarni, qishloq xo'jalik hayvonlariga ko'chirib o'tkazishdan qo'yilgan asosiy maqsad bir tomondan hayvonlarni hosildorligini (sut berish, yog' yoki go'sht yig'ish, junlarni tez o'stirish, va x.k.) oshirish bo'lsa, ikkinchi tomondan ularni har xil kasalliklarga chidamliligini oshirishga hamda biologik faol moddalarni ko'plab sintez qila oladigan hayvon- bioreaktorlarni yaratishga qaratilgan.

Dastlab, gen muhandisligini asosiy yo'nalishlaridan biri hayvonlarni o'sish tezligini oshirish, sut berish imkoniyatlarini va maxsulotlarini sifatini yaxshilashga qaratilgan edi. Hayvonlarni o'sishi murakkab jarayon bo'lib, genlarni ta'siriga, oziqlanish sharoitlariga va atrof-muxit ta'siriga bog'lik. Genetik nuqtai nazardan ayniqsa, oqsillarni kodlovchi, o'stirish gormonlari to'plaami, jumladan o'stirish gormoni (UG), ustirish gormonining rilizing omili (UG - RF) va insulina o'xshash omil (UG-IF) katta qiziqish uyg'otadi. O'tgan asrning 40-yillarida gipofiz bezidan olingan UGni sigirlarni sut berishiga ta'siri borligi isbotlangan edi. Ammo, bu preparatni juda ham qimmatligi uchun hamda hayvonlar gipofizidan ko'p miqdorda olishni iloji bo'lmaganligi sababli, bu preparat keng qo'llanila olmadi. 1970 yillarda gen muhandisligini rivojlanib borishi oqibatida bu preparatni mikrobiologik sintez orqali ishlab chiqarish imkoniyati tug'ildi. Mikrobiologik sintez orqali olingan UG, xuddi gipofizdan olinganga o'xshab, laktatsiyani hamda hayvonlarni o'sishini kuchaytirish tasdiqdandi. Rekombinat UG ni yirik fermalarda ishlatganda (13 mg/kun) sigirlarni sut berish 23-31% ga oshganligi kuzatildi. Bu preparatni ta'sirini uzoq muddatga cho'zadigan shakllarini yaratish usullari ishlab chiqildi. Bu preparat hayvonlarga har 15 kunda yoki 1 oyda yuboriladi. UG qo'zilarga, uloqchalarga, cho'chqa bolalariga yoki buzoqchalarga har kun yuborilganda (in'eksiya yo'li bilan), ularni o'rtacha

o'sishi 20-30% ga oshganligi va rivojlanish birligiga nisbatan oziqa miqdori kamayganligi kuzatildi.

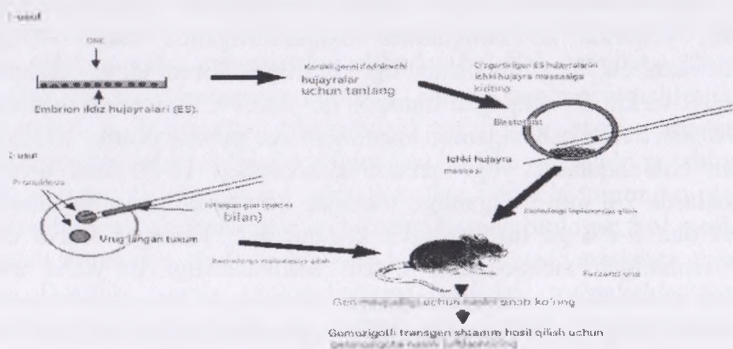
Cho'chqa bolalarini o'sishi to'qimalarida oqsil miqdorini ko'payishiga va yog' miqdorini kamayishiga olib kelishi va shu tufayli mahsulot sifatini oshganligi kuzatilgan. UG saqlagan birinchi sichqon 1982 yilda yaratilgan. Ularda o'sish tezligi to'rt marotabaga, oxirgi tirik vazn esa ikki marotaba oshganligi kuzatilgan. UG yordamida o'sishni tezlashtirish uchun chochqalarni oziqasi odatdagidan ko'proq oqsil (18% gacha) va qo'shimcha lizin saqlashi lozim. Transgen cho'chqalarni keyingi avlodlari yuqorida ko'rsatilganidek oziqlantirilganda ularni o'rtacha sutkalik vazni 16,5% gacha oshganligi kuzatilgan (Brem G. va boshqalar, 1991). UR va UR RF saqlagan transgen qo'ylarda UR miqdori balandligi ammo o'sish tezligi oshmaganligi kuzatilgan. Ko'pchilik olimlar UG qabul qilingan cho'chqalarda yog' qatlami nazoratdagi 18-20 mm o'rniga, transgenlarda 7-8 mm bo'lganligi, transgen qo'ylarda ham yog' miqdori 25-30% dan 5-7% ga tushganligini kuzatganlar. Transgen liniya olish uchun ishlatilgan sichqonlarda o'sish mahsuldorligi bo'yicha avval seleksiya ishlari olib borilgan. Ko'pincha cho'chqalar esa shu ko'rsatkich buyicha o'n yillar davomida tanlangan avlodlardan olingan. Bunday fikrni tasdig'i sifatida 30 avlod ushish tezligi bo'yicha seleksiya qilingan sichqonlarni og'irligi dastlabkisidan ikki barobar oshganligini ko'rsatib o'tish kifoya. Ular, transgenlarga nisbatan juda ham kam og'irlikka egalar.

Aytilganlar asosida begona UG ni kiritilgan sichqonlar seleksiya qilinmagan sichqonlarga nisbatan o'sish tezligini birdaniga tezlatib yuborar ekan degan fikrga kelish mumkin. Cho'chqalarni mavjud populyasiyasida buning teskarisi, balki o'sishni genetik potensiali, ko'tarilish potensialiga juda ham yaqin bo'lganligi sababli UG yoki uni genini kiritish o'sish tezligiga juda kam ta'sir kursatishi mumkin. Tirik organizmlarga kerakli gen tizimini kiritish orqali mahsulot sifatini yaxshilash va uni tarkibini o'zgartirish bo'yicha istiqboli ishlar amalga oshirilishi mumkin. Masalan, laktaza fermenti genini qo'y echki yoki yirik shoxli hayvonlar genomiga kiritish orqali laktozasiz sut beradigan transgen hayvon yaratish mumkin. Kiritilgan gen laktaza fermentini ko'plab ishlab chiqaradi, laktaza laktozani glyukoza va galaktoza parchalaydi, oqibatda parhez sut yetishtirish imkoni yaratiladi. Hayvonlarda mastitni yo'qotadigan antitelalar ishlab chiqaradigan genlardan foydalanish ham katta istiqbolga egadir.

Mikroinyeksiya uchun zarur bo'lgan urug'langan tuxum hujayra olish maqsadida, hayvonlarga gormon yuborib, ularda superovulyasiya

chaqiriladi va undan keyin narkozlangan yoki soʻyilgan hayvonlar tuxum yoʻlini yuvish orqali tuxum hujayralar ajratib olinadi (G.Brem. 1993).

Embrionlarni mikroineksiya qilish uchun eng avvalo mustahkam oʻrnatilgan ishchi stoli boʻlmogʻi shart. Stol ustiga mikroskopni ushlab turuvchi va inyeksiya qiluvchi pipetkalarni boshqarib turuvchi ikkita mikromanipulyator hamda inyeksion bosimni boshqaruvchi uskuna oʻrnatiladi. Mikroskop turgan stolchaga ogʻzi parafinlangan inyeksiya muhit saqllovchi idish joylashtiriladi.



5-rasm. Gen muhandisligi yoʻli bilan transgen hayvonlar yaratish

Muhitga embrionlar aralashtiriladi. Kerak boʻlganda, inyeksiya uchun tayyorlangan embrionlar past bosim yordamida ushlab turuvchi pipetka ustiga, inyeksiya qilinishi lozim boʻlgan pronukleus esa yaxshi koʻrinadigan joyga joylashtiriladi. Inyeksiya qiluvchi pipetkani uchi (uni ichki diametri 1 mkm gacha) DNK eritmasi bilan toʻldiriladi va sekin astalik bilan 1-2 pkl hujayra membranasi orqali pronukleusga kiritiladi. Operatsiyani aniq bajarilganligi pronukleusning shishib chiqishidan seziladi. Faqat mana shunday, koʻzga koʻrinadigan holatda yadro hajmini kengayishi haqiqatdan ham DNK eritmasi pronukleusga kiritilganligi haqida guvohlik beradi. Inyeksiyadan keyin embrionlar ushlab turuvchi pipetkadan boʻshatilib resipiyentga koʻchirilib oʻtkazilguncha oʻstirib turiladi. Sichqonlarni va quyonlarni rivojlanish bosqichiga mos holda ajratib olingan urugʻlangan tuxum hujayralaridagi pronukleuslar koʻzga yaxshi koʻrinadilar, bu esa inyeksiyani muvaffaqiyatli oʻtishini taʼminlaydi.

Qishloq xoʻjalik hayvonlarining embrionlarining sitoplazmasida qoramtir, yogʻ saqllovchi granularlar boʻlib, ular pronukleuslarni

ko'inishini qiyinlashtiradi. Embrionlarni 3-5 minut davomida 15000*g tezlikda sentrifuga qilinganda qoramtir granular tuxum hujayralarini bir tomoniga to'planadilar, markazda joylashgan pronukleuslar yaxshi ko'rinishga ega bo'ladi. (Wall R.J. et.al. 1984) Qo'y larni embrionlari uchun sentrifugalash talab qilinmaydi, ulardagi pronukleuslarni ko'rish uchun Nomrskiy optikasidan foydalanish kifoya. Shuni ham eslab qolish lozimki, qishloq xo'jalik hayvonlarini embrionlariga mikroinyeksiya qilish sichqon yoki quyonlarnikiga nisbatan biroz qiyinroq kechadi. In vitro sharoitida qisqa muddatli (bir necha soatgacha) o'stirilgan embrionlar bir-birlariga moslashtirilgan resipiyentlarni tuxum yo'llariga transplantasiya qilinadi.

Ba'zi paytlarda uzoq muddatda o'stirilgan mikroinyeksiya qilingan embrionlarni to'g'ridan-to'g'ri resipiyentlarni bachadoniga transplantasiya qilish ham mumkin. Genlarni (embrionlarni) ko'chirib o'tkazish va embrionlar olinishi va ularni donorlarni moslashishiga bog'liq. Chunki tuxumdonlar, tuxum yo'llari va bachadon ko'chirib o'tkazilgan embrionlarni rivojlanib ketishini ta'minlaydigan holatda bo'lishlari lozim. Spermatozidlari urug'lantirish holatida bo'lmagan erkak mollar bilan qo'shilish, inson gonadotropinlari yordamida ovulyasiyani kuchaytirish, gipofiz bezini oldingi qismidan olinadigan gormon ta'sirida amalga oshiriladi. Qishloq xo'jalik mollarining tuxum hujayralariga qon chiqarmasdan kirish mumkin bo'lmaganligi sababli, mikroinyeksiya qilingan tuxum hujayralari resipiyenti jarrohlik yo'li bilan transplantasiya qilish orqali amalga oshiriladi. Bu maqsadda, resipiyent narkoz ostida resipiyentdan tuxumdon va tuxum yo'li chiqarib olinib, tuxumdonni ovulyatsiyani kuchaytirishga (ovulyasion hujayralar, sariq tana) munosabati nazorat qilinadi va moslashmagan (sinxronizasiya bo'lmagan) resipiyentlar chiqarib tashlanadi. Keyin maxsus kateterlar yordamida mikroinyeksiya qilingan embrionlar maxsus voronka orqali tuxum yo'lga yuboriladi. Sichqon, quyon va cho'chqalarga 20-30 tadan zigotalar yuboriladi.

Cho'chqaga embrionlar hammasi bir tuxum yo'lga, sichqon, quyon, qo'y, echki va yirik shoxli hayvonlarni har bir tuxum yo'lga alohida, ikki-to'rttadan embrion yuboriladi. Mikroinyeksiya qilingan embrionlardan paydo bo'lgan (tug'ilgan) hayvonlar alohida nazoratda bo'lib, ularning to'qimalari, qonidan analizlar olib DNK ni integrasiyasi (hamkorlikda ishlab ketganligini) aniqlanadi. Buning uchun PCR—diagnostika, dogblogibridizasiya (Sauzern usuli) usullaridan foydalaniladi. Hayvonlarni transgen liniyasini tashkil qilishda ularni jinsiy hujayralarini

barchasi, hech bo'lmaganda ularning yarmi transgen saqlanganligi katta ahamiyat kasb etadi. Transgen tug'ilgan hayvonlar va ulardan olingan avlodlarni tekshirib ko'rilganda DNK rivojlanishni dastlabki bosqichida (urug'langan tuxum hujayralarning pronukleus bosqichi) inyeksiya qilinishiga qaramasdan xilma xil (mozaika) hayvonlar paydo bo'lishi kuzatilgan. Mozaika deb bir zigotadan kelib chiqqan, ammo har xil genotipga ega bo'lgan ikki va undan ko'proq hujayra liniyasidan tashkil topgan hayvonlarga aytiladi. Transgen mozaik hayvonlarda, transgen hujayra liniyalaridan tashqari transgen bo'lmagan liniyalar ham saqlaydi. Bunday hayvonlardan transgen avlodlar olishda qiyinchiliklar paydo bo'ladi.

Olim va mutaxassislarni fikrlaricha mikroineksiya yo'li bilan olingan transgen hayvonlarni taxminan 30% mozaika hisoblanadi. Nima bo'lganda ham transgen hayvonlar yaratish Mendel qonuniga (50% qaytarilish) unchalik ham to'g'ri kelaverdi. Ularda transgen o'tkazish imkoniyati meros qolganligi sababli, mozaikalarni bir qismi, transgen liniyalarga asos bo'la olmaydi. Me'yorida transgen meros koldirish, monogibrid chatishtirish uchun Mendel qonuni to'g'ri keladi, chunki ko'pchilik hollarda integrasiya faqat xromosomaning birgina nuqtasida sodir bo'ladi. Gomologik transgen bo'lmagan xromosomada transgenga to'g'ri keladigan allel bo'lmaganligi sababli "geterozigota" to'g'ri kelmaydi.

Mozaikalarga qaytadigan bo'lsak, ular faqatgina Fo -generasiyada paydo bo'lishini eslab qolish lozim. Fj — generasiyasi hayvonlar va ularni keyingi avlodlari (agar ular ijobiy bo'lsalar) barcha somatik va embrional hujayralarida gen tuzilmalarini saqlaydilar. Shunday bo'lishiga qaramasdan bir necha holatlarda avloddan-avlodga transgenni meros qoldirishda nomo'tadillik sezilgan. Birlamchi transgen hayvonlarni genomida birdaniga bir nechta integrasiya nuqta bo'lishi juda ham kam kuzatilgan. Ikkita bir-biriga bog'liq bo'lmagan integrasiya nuqtaga ega bo'lgan transgen hayvonlarning 75% ga transgenni avlodga meros qoldirish (bunda 25%) ikki transgendan biri meros qoldirsa, 25% hayvonlarni genomida integrasiyaning har ikki nuqtasi bo'ladi va faqat 25% avlodlar notransgen bo'lishi mumkin. Me'yorida, gomozigot transgen avlodlarni qo'shilishida qo'yidagicha parchalanishni kuzatish mumkin: 50% gomozigotli, 25% gomozigot transgenli va 25% notransgen organizmlar. 1997 yilgacha genlarni mikroinyeksiya qilish orqali o'tkazish, yirik transgen hayvonlar olishni birdan - bir ishonchli usuli bo'lib xizmat qilgan.

Dastlab bu usul transgen sichqonlar olish uchun (Gordon J.et.al, 1980), keyinroq esa yirik qishloq xo'jalik hayvonlarini yaratish maqsadida (Hammer RE.et.al.1985) ishlatilgan. Iqtisodiy va texnik imkoniyatlar chegaralanganligi sababli avvaliga bu usuldan faqatgina ba'zi-bir laboratoriyalar foydalanish imkoniyatiga ega bo'lganlar. Bu laboratoriyalarda yirik hayvonlar jumladan, yirik shoxli hayvonlarni transgen formalari olingan. in vitro sharoitida urug'lantirilgan qoramollar embrionlariga mikroinyeksiya orqali gen kiritish usulidan foydalanish jarrohlik yo'li bilan pronukleus bosqichida embrionlarni ajratib olish yoki superovulyasiyaga uchragan donor sigirlar so'yilgandan keyin transplantasiya qilish kabi qimmatbaho usullardan voz kechishga olib kelgan.

In vitro sharoitida o'stirilgan embrionlarga mikroinyeksiya orqali gen kiritish usulini paydo bo'lishi, donor-sigirlarni saqlashga imkoniyati bo'lmagan laboratoriyalarda ham bunday eksperimentlar qo'yish imkoniyatini yaratilgan. Ammo bu usulni samaradorligi hamon juda ham past bo'lgan. Transgen avlod berish imkoniyatiga ega bo'lgan 1 ta hayvon yaratish uchun 100 dan kam bo'lmagan hayvonlarni homilador qilishga to'g'ri keladi. Shuning uchun ham olimlar transgenozni samaraliroq usulini topishga harakat qildilar. Shunday usullardan biri- embriondagi genni integrasiyasini resipiyentga ko'chirib o'tkazguncha aniqlashdir. Embrionlarda kiritilgan DNK ni bor yo'qligini, rivojlanishni dastlabki bosqichda PCR yordamida aniqlash mumkin deb taxmin qilingan edi. (Ninomija T., 1989). Ammo bu texnika, DNK ni nointegrasyon shaklda uzoq muddatda saqlanganligi tufayli transgen embironlarni oddiy embrionlardan ajrata olmadi. Boshqa bir usul, hamma miqdori genomga integrasiya qilingandagina ekspressiya qilinadigan reporter genlar faolligini aniqlashga asoslangan.

Ulardan ba'zi birlari antibiotiklarga chidamlilikka (Bondioli K., 1996), lyusiferaza fermentini faolligini (Menck M.C. et.al., 1998; NakamuraA. et.al, 1998) yoki yashil nur beradigan oqsilni (GFP) aniqlashga asoslangan. Bu oqsilni aniqlash juda ham oson, ammo uning espressiyasi faqat DNK integrasiyasi bilan chegaralanmaydi. Shuning uchun ham ijobiy yoki salbiy xatolikka yo'l qo'yilishi mumkin. Transfikasiya qilingan yadrolarni ko'chirib o'tkazish faqat transgen embrionlarni ko'chirish imkoniyatlarini ochadi, chunki bunda transgen integrasiyasi asosida tanlangan hujayralarning yadrosi ishlatiladi. TTTu munosabat bilan rekonstruksiya qilingan embrionlarni transplantasiya qilishdan keyin olingan har qanday yangi tug'ilgan organizm transgen

barchasi, hech bo'lmaganda ularning yarmi transgen saqlanganligi katta ahamiyat kasb etadi. Transgen tug'ilgan hayvonlar va ulardan olingan avlodlarni tekshirib ko'rilganda DNK rivojlanishni dastlabki bosqichida (urug'langan tuxum hujayralarning pronukleus bosqichi) inyeksiya qilinishiga qaramasdan xilma xil (mozaika) hayvonlar paydo bo'lishi kuzatilgan. Mozaika deb bir zigotadan kelib chiqqan, ammo har xil genotipga ega bo'lgan ikki va undan ko'proq hujayra liniyasidan tashkil topgan hayvonlarga aytiladi. Transgen mozaik hayvonlarda, transgen hujayra liniyalaridan tashqari transgen bo'lmagan liniyalar ham saqlaydi. Bunday hayvonlardan transgen avlodlar olishda qiyinchiliklar paydo bo'ladi.

Olim va mutaxassislarni fikrlaricha mikroineksiya yo'li bilan olingan transgen hayvonlarni taxminan 30% mozaika hisoblanadi. Nima bo'lganda ham transgen hayvonlar yaratish Mendel qonuniga (50% qaytarilish) unchalik ham to'g'ri kelaverdi. Ularda transgen o'tkazish imkoniyati meros qolganligi sababli, mozaikalarni bir qismi, transgen liniyalarga asos bo'la olmaydi. Me'yorida transgen meros koldirish, monogibrid chatishtirish uchun Mendel qonuni to'g'ri keladi, chunki ko'pchilik hollarda integrasiya faqat xromosomaning birgina nuqtasida sodir bo'ladi. Gomologik transgen bo'lmagan xromosomada transgenga to'g'ri keladigan allel bo'lmaganligi sababli "geterozigota" to'g'ri kelmaydi.

Mozaikalarga qaytadigan bo'lsak, ular faqatgina Fo -generasiyada paydo bo'lishini eslab qolish lozim. Fj — generasiyasi hayvonlar va ularni keyingi avlodlari (agar ular ijobiy bo'lsalar) barcha somatik va embrional hujayralarida gen tuzilmalarini saqlaydilar. Shunday bo'lishiga qaramasdan bir necha holatlarda avloddan-avlodga transgenni meros qoldirishda nomo'tadillik sezilgan. Birlamchi transgen hayvonlarni genomida birdaniga bir nechta integrasiya nuqta bo'lishi juda ham kam kuzatilgan. Ikkita bir-biriga bog'liq bo'lmagan integrasiya nuqtaga ega bo'lgan transgen hayvonlarning 75% ga transgenni avlodga meros qoldirish (bunda 25%) ikki transgenden biri meros qoldirsa, 25% hayvonlarni genomida integrasiyaning har ikki nuqtasi bo'ladi va faqat 25% avlodlar notransgen bo'lishi mumkin. Me'yorida, gomozigot transgen avlodlarni qo'shilishida qo'yidagicha parchalanishni kuzatish mumkin: 50% gomozigotli, 25% gomozigot transgenli va 25% notransgen organizmlar. 1997 yilgacha genlarni mikroineksiya qilish orqali o'tkazish, yirik transgen hayvonlar olishni birdan - bir ishonchli usuli bo'lib xizmat qilgan.

Dastlab bu usul transgen sichqonlar olish uchun (Gordon J.et.al, 1980), keyinroq esa yirik qishloq xo'jalik hayvonlarini yaratish maqsadida (Hammer RE.et.al.1985) ishlatilgan. Iqtisodiy va texnik imkoniyatlar chegaralanganligi sababli avvaliga bu usuldan faqatgina ba'zi-bir laboratoriyalar foydalanish imkoniyatiga ega bo'lganlar. Bu laboratoriyalarda yirik hayvonlar jumladan, yirik shoxli hayvonlarni transgen formalari olingan. in vitro sharoitida urug'lantirilgan qoramollar embrionlariga mikroinyeksiya orqali gen kiritish usulidan foydalanish jarrohlik yo'li bilan pronukleus bosqichida embrionlarni ajratib olish yoki superovulyasiyaga uchragan donor sigirlar so'yilgandan keyin transplantasiya qilish kabi qimmatbaho usullardan voz kechishga olib kelgan.

In vitro sharoitida o'stirilgan embrionlarga mikroinyeksiya orqali gen kiritish usulini paydo bo'lishi, donor-sigirlarni saqlashga imkoniyati bo'lmagan laboratoriyalarda ham bunday eksperimentlar qo'yish imkoniyatini yaratilgan. Ammo bu usulni samaradorligi hamon juda ham past bo'lgan. Transgen avlod berish imkoniyatiga ega bo'lgan 1 ta hayvon yaratish uchun 100 dan kam bo'lmagan hayvonlarni homilador qilishga to'g'ri keladi. Shuning uchun ham olimlar transgenozni samaraliroq usulini topishga harakat qildilar. Shunday usullardan biri- embriondagi genni integrasiyasini resipiyentga ko'chirib o'tkazguncha aniqlashdir. Embrionlarda kiritilgan DNK ni bor yo'qligini, rivojlanishni dastlabki bosqichda PCR yordamida aniqlash mumkin deb taxmin qilingan edi. (Ninomija T., 1989). Ammo bu texnika, DNK ni nointegrasion shaklda uzoq muddatda saqlanganligi tufayli transgen embrionlarni oddiy embrionlardan ajrata olmadi. Boshqa bir usul, hamma miqdori genomga integrasiya qilingandagina ekspressiya qilinadigan reporter genlar faolligini aniqlashga asoslangan.

Ulardan ba'zi birlari antibiotiklarga chidamlilikka (Bondioli K., 1996), lyusiferaza fermentini faolligini (Menck M.C. et.al., 1998; Nakamura A. et.al, 1998) yoki yashil nur beradigan oqsilni (GFP) aniqlashga asoslangan. Bu oqsilni aniqlash juda ham oson, ammo uning espressiyasi faqat DNK integrasiyasi bilan chegaralanmaydi. Shuning uchun ham ijobiy yoki salbiy xatolikka yo'l qo'yilishi mumkin. Transfikasiya qilingan yadrolarni ko'chirib o'tkazish faqat transgen embrionlarni ko'chirish imkoniyatlarini ochadi, chunki bunda transgen integrasiyasi asosida tanlangan hujayralarning yadrosi ishlatiladi. TTTu munosabat bilan rekonstruksiya qilingan embrionlarni transplantasiya qilishdan keyin olingan har qanday yangi tug'ilgan organizm transgen

bo'ladi va transgen embrionlarni keyingi seleksiyasi talab qilinmaydi. Transfikasiya qilingan yadrolarni ko'chirib o'tkazish, genomni maxsus qismiga to'g'ridan-to'g'ri integrasiya qilish imkoniyatini beruvchi ustunlikka ham ega. Mikroinyeksiya qilinganda transgenlar genomni har qanday qismida joylashib olishlari mumkin. Natijada ular ahamiyatli genlarni buzilishlari, yoki xromosomani translyatsiya va transkripsiya uchun mumkin bo'lmagan qismlarida aralashib ketishlari va bundan tashqari ular hech qachon ta'sirchan bo'lmaydi. Ikkinchi tomondan, mikroinyeksiya yordamida tuzilgan konstruksiyalar o'zi bilan qo'shimcha axborot olib kiradi va genomda bor axborotlarni boyitadi xolos. Agar biror bir endogen genlarni faolligini susaytirishdek muammolar maqsad qilib qo'yilsa, bunday muammolar to'g'ridan-to'g'ri emas, balki bilvosita yechiladi, masalan RNK yoki ribosomalar yordamida. Retrovirusli vektorlar. A.W.S.Chan hamkasblari bilan birgalikda (1998) birinchilardan bo'lib, retrovirusli vektorga ega bo'lgan genni bevosita oositga kiritish yo'li bilan bog'liq bo'lgan transgenlarni o'lchamlari bilan chegaralangan bo'lsalarda, urug'lanadigan hayvonlar uchun ayniqsa in vitro sharoitida muqobil usul hisoblanadi.

Ekzogen DNK vektorlari sifatida spermatazoidlarni ishlatilishi.

Ekzogen DNK vektorlari sifatida spermatazoidlarni ishlatilish hozirgacha har xil mulohozalarga sabab bo'lib kelmoqda (Gandolfi F. Et.al. 1998). Keyingi olingan natijalar (Maiore V.et.al., 1998), izlanish uchun yagona yo'ldan foydalanilganda ham, har xil laboratoriyalarda (ba'zan bitta laboratoriyada ham) bir biriga to'g'ri kelmaydigan fikr mulohozalar kelib chiqishiga sabab bo'lmoqda. Spermatazoidlar erkak hayvonlardagi transgen olish uchun foydalanishi mumkin bo'lgan, yagona embrion hujayra emasligi aniqlangan. 1994 yil Brinster et.al., bir hayvondan olinib, boshqa turdagi hayvonga yoki o'sha hayvonni tuxumdoniga kiritilgan spermalar faoliyat ko'rsatishini kuzatgan edilar. Bu esa boshqa hayvon tuxumdoniga ko'chirib o'tgunga qadar bu hujayralarga ekzogen genlarni qo'shish imkoniyatini yaratadi. in vitro sharoitida erkak hayvonlar murtak hujayralarini liniyasini tirik hayvonlar tuxumdoniga bevosita DNK inyeksiya qilish orqali transformasiya qilish mumkinligi ko'zatilgan (J.Kim va boshqalar., 1997). Bu usul spermatazoidlarni ba'zi bir texnik yoki tibbiy sabablarga ko'ra, urug' tukuvchi kanallar orqali o'tkazilishi mumkin bo'lmagan hayvonlar uchun o'ta muhimdir.

1.7. OZIQA MAHSULOTLARI ISHLAB CHIQARISH BIOTEXNOLOGIYASI

Fanning har xil tarmoqlari rivojlanib borishi bilan, inson salomatligi va u oziqlanayotgan mahsulotlar orasida uzviy bog'liqlik borligi tobora yorqinroq o'z aksini topib bormoqda. Hozirgi davrga kelib, oziqa mahsulotlari yoki ularning tarkibiga kiruvchi alohida komponentlari ko'plab xastaliklarga sabab bo'lishi aniqlangan. Oziqa mahsulotlarini ishlab chiqarishda qo'llaniladigan yangi texnologik jarayonlar yoki yangi ishlanmalar sog'lom, yuqori sifatli oziqa tayyorlash imkoniyatlarini yaratadi. Sog'lomlik bilan oziqa mahsulotlari orasida mavjud bo'lgan o'zaro aloqa oziqa tayyorlashning butunlay yangi yo'nalishi – «Funksional oziqa» tayyorlash va uni ishlab chiqarish uchun turtki bo'ldi. Sog'lom oziqa iste'mol qilish g'oyasi yangi bo'lmasdan, u o'tgan asrning 50-yillarida oziqa mahsulotlarini tarkibini qayta ko'rib chiqish zarurligi haqidagi fikrlarning paydo bo'lishiga olib kelgan edi. Oradan ko'p o'tmay, 1960- yillarda «tabiatga qaytish» degan shiorlar paydo bo'lgan edi. Shundan keyin oziqa mahsulotlari tarkibiga kiruvchi: - xolesterin, yog'lar, shakar va tuzlarning miqdorini kamaytirish zarurligi isbotlab berildi. Bu esa oziqa mahsulotlarini kaloriya miqdorini pasayishiga olib kelgan hamda oziqa mahsulotlarini tayyorlashga ixtisoslashgan tashkilotlar mana shu ko'rsatmalarga rioya qilishga majbur bo'lgan edilar. Bugunga kelib, oziqa mahsulotlariga bo'lgan talab biroz bo'lsada yana o'zgardi.

Zamonaviy talablarga ko'ra, oziqa nafaqat sog'lom, balki u funksional bo'lishi, ya'ni organizmga maqsadga yo'naltirilgan holda ta'sir ko'rsatishi zarur. Jahonda bunday maqsadga yo'naltirilgan, funksional oziqa tayyorlash bo'yicha Yaponiya mamlakati karvonboshilik qilib kelmoqda. Bu mamlakatda, oziqa mahsulotlari tayyorlash bilan yuzdan ko'proq yirik kompaniyalar shug'ullanishiga qaramasdan ularning faoliyati, ular ishlab chiqarayotgan mahsulotlarning sifati qattiq nazorat ostiga olingan. Keyingi 10-15 yilda ishlab chiqarilishi yo'lga qo'yilgan eng katta ahamiyatga molik bo'lgan "Funksional oziqa mahsulotlari" sifatida baliq moyi va o'simliklardan olinadigan antioksidantlarni ko'rsatish mumkin. Bu mahsulotlar aterosklerotik hamda qon tomirining boshqa kasalliklarini oldini olish xususiyatiga egadirlar.

Zamonaviy nuqtai-nazarga ko'ra oziqa mahsulotlari tarkibida karotinni ishlatilishi har xil shish kasalliklarini sodir bo'lishini pasaytirsa, kalsiy tuzlari–osteoporoz xastaligini, maxsus yog'lar esa yurak-qon tomir xastaliklarini oldini oladi. Organizmga tushgan sellyuloza tolalari inson organizmini yurak qon-tomir xastaliklardan va shish paydo bo'lishidan

saqlashi aniqlangan. Sink organizmning har xil yuqumli kasalliklarga chidamliligini oshiradi. Magniy yurakning ishemik kasalliklari va o'tkir yurak xastaliklarini kelib chiqishini oldini oladi. Funksional oziqalarni asosiy komponentlari bo'lib, parhez tola, oligo- va polisaxaridlar, sut bijg'ituvchi bakteriyalar, organik kislotalar, aminokislotalar, peptidlar, oqsillar, glyukoza, etil spirti, izoprenoidlar, vitaminlar, to'yinmagan yog' kislotalari (ayniqsa antioksidantlik xususiyatiga ega bo'lgan birikmalar) xizmat qiladilar. Funksional oziqadan foydalanish asosan ikki maqsadga xizmat qiladi: organizmga yetarli (kerakli) miqdorda metabolik zarur bo'lgan oziqa komponentlari yetkazib berish va uni (organizmni) har xil kasalliklardan himoya qilish. Yangi oziqa mahsulotlarini tayyorlash uchun yuqumli bo'lmagan, toksin saqlamagan tabiiy komponentlar ishlatilishini e'tiborga olgan holda, bunday mahsulotlarni keng miqyosda ishlab chiqarish uchun tegishli komponentlarni ko'proq tayyorlash yoki to'plash eng dolzarb masalaga aylanib qolishini hisobga olish zarur bo'ladi. Biotexnologiyaning asosiy vazifasi esa ekologik toza funksional oziqani keng miqdorda ishlab chiqarishdan iboratdir. Biotexnologiya yordamida (fermentativ kataliz, mikroorganizmlarni o'stirish, hayvon va o'simlik hujayralarini ko'paytirish va h.k.) oziqa mahsulotlarini keng miqdorda tayyorlash imkoniyati yaratiladi.

Oziqa mahsulotlarini ishlab chiqarishning biologik bosqichlarini, qator o'tadigan kimyoviy reaksiyalarni birin-ketinligiga taqqoslash mumkin. Katalizator (ferment) ishtirokida substratni o'zgarishi tez amalga oshirishini e'tiborga olsak, boshqa shunga o'xshagan reaksiyalardan afzalroq o'tishini kuzatish unchalik qiyinchilik tug'dirmaydi. Ko'p asrlar davomida olib borilgan kuzatishlar, mikroblar yordamida (ishtirokida) amalga oshiriladigan o'zgarishlar, o'zlarining tezligi va energiyaga bo'lgan muxtojliklari bo'yicha nafaqat kimyoviy reaksiyalardan, balki, boshqa biologik manbalarga nisbatan ham qator ustunliklarga ega ekanliklarini namoyish etganlar. Bizdan avval o'tib ketgan avlod-ajdodlarimiz hali mikroorganizm degan tiriklik borligidan xabarsiz bo'lgan davrlarda ham ular yordamida xilma-xil oziqa va ichimlik mahsulotlari tayyorlab iste'mol qilishganlar.

O'sha davrlarda qandaydir «aniq bo'lmagan kuch» borki, u nafaqat mahsulotni tayyorlash jarayonlarida, balki uning buzilib, aynib qolishida ham ishtirok etishi ma'lum bo'lgan. Insonlar biologik mohiyatini tushunmasdan, uni bilmasdan turib, mikroorganizmlarni saqlash va ulardan ba'zi bir texnologik jarayonlarda foydalanish yo'llarini bilganlar. Mikroorganizmlardan ajralgan fermentlar yordamida tayyorlangan

dastlabki mahsulotlar pivo va pishloq (pishloq) bo'lsa ajab emas. Hozirga kelib, fermentlar yoki mikroorganizmlarni o'zlari asosida yaratilgan texnologiyalar zamonaviy oziq-ovqat sanoatida yetakchi o'rinlarda turadilar. Bugungi kunda oziqa mahsulotlari ishlab-chiqarish sanoatning eng keng tarqalgan sohasi bo'lib, haqiqatda mamlakatning byudjet aylanmasining 20-25% ini tashkil etadi. Oziq-ovqat sanoati birlamchi ishlab chiqarishdan tashqari keng tarqalgan tarmoqlarga ega bo'lib, ular xilma-xil tipga ega bo'lgan transport sohasi, tijorat idoralari, idishlar ishlab chiqaruvchi zavodlar, savdo-sotiq tarmoqlari, har-xil izlanish sohalari va boshqalarni o'z ichiga oladi. Iqtisodiy rivojlangan mamlakatlarda muammolarni tezkorlik bilan xal qilish maqsadida oziqovqat mahsulotlari ishlab chiqaruvchi kompaniyalar birlashib, yirik multi-milliy kompaniyalarni tashkil etadilar. Yuqori sifatli mahsulotlar ishlab chiqarish ko'p faktorlarga bog'liq bo'lib, ulardan eng muhimlari, urug'ni sifati, hayvonlarni zoti, seleksiya qilib, tanlab olingan, ko'p yillik o'simliklarni sifat belgilari hisoblanadi.

Qishloq xo'jaligi bilan iste'molchilar orasidagi bog'liqlik odatda oziq-ovqat sanoati orqali amalga oshiriladi. Oziq-ovqat sanoatining asosiy vazifalaridan biri yuqori sifatli oziqa mahsulotlardan ko'zga yoqimli, xushbo'y hidli va ta'mli mahsulot yetishtirishdan iboratdir. Oziq-ovqat sanoati biotexnologiyasining eng muhim, asosiy vazifasi esa zamonaviy biologiya fanlari hamda biomuhandislik fani erishgan yutuqlarni oziqa mahsulotlarining an'anaviy qayta ishlash jarayonlari bilan birga bog'lab, yangi, zamon talablariga javob beraoladigan, ekologik toza oziqa yetishtirishdan iboratdir. Bu maqsadga faqatgina oziqa mahsulotlarini ishlab chiqarish jarayonlarida biologiya va texnologiya fanlarining eng zamonaviy yutuqlarini joriy qilish orqali erishish mumkin xolos.

Zamonaviy biotexnologiyani oziq-ovqat sanoatiga aralashishi uni infratuzulmalarini tubdan o'zgartirib yubormaydi. Bunga asosiy sabab taraqqiyotni hozirgi bosqichida, iste'molchi nuqtai nazaridan oziqa mahsulotlari yetishtirishda ko'proq oziqa mahsulotlarining sifati va kimyoviy tarkibining ilmiy asoslangan ko'rinishiga nisbatan ularni an'anaviy ko'rinishda bo'lishi maqulroq ko'rinadi. Mutaxassislarni baholashlaricha (shu jumladan patentlar ham), yangi oziqa mahsulotlari tayyorlash bilan bog'liq bo'lgan ilmiy izlanishlar tayyor mahsulotni tan narxini 2% dan oshmaydi. Ko'pincha mahsulot katta miqdorda ishlab chiqariladi va iste'molchini qiziqishini e'tiborga olgan holda imkoniyat boricha pastroq baholanadi. Biotexnologiyaning zamonaviy usullari oziqa tarkibiga kiruvchi alohida komponentlarni katta hajmda va ko'plab ishlab

chiqarish imkoniyatini yaratadi. Masalan, oziq-ovqat sanoatida ishlatish uchun zarur bo'lgan organik kislotalar, aminokislotalar va h.k. Bu mahsulotlar odatda o'rtacha baholanadilar.

Kam miqdorda ishlab chiqariladigan, qimmatbaho mahsulotlar sirasiga, yuqori tozalikga ega bo'lgan oqsil moddalar, shakar o'rnini bosadigan moddalar kiradilar. Oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqaruvchi korxonalar, sanoatni boshqa tarmoqlarining korxonalariga nisbatan o'ziga xoslikga egadirlar. Ishlab chiqariladigan mahsulotlarni ko'p sonliligidan tashqari, ular muayyan sharoitdagi iste'molchini talablaridan kelib chiqqan holda har xil hajmda ishlab chiqariladi. Ular orasida minglab ishchilarni ish bilan ta'minlaydiganlaridan boshlab atigi 2-3 kishi bilan chegaralanadigan kichik sexlargacha bor. Bu korxonalar har xil texnologik jarayonlardan foydalanadilar. Masalan, mexanik operatsiyalar (maydalash, elash, kesish, ekstraksiya qilish, ezish, aralashtirish, filtrlash va h.k.), biologik jarayonlar, jumladan fermentativ reaksiyalar va mikrobiologik jarayonlar (aerob, anaerob); kimyoviy o'zgarishlar (gidroliz, sintez va boshqalar); fizik ta'sir (cho'kmaga ajralish, harorat ta'siri, bosim, quyosh nuri bilan ishlov berish). Yaqin kelajakda oziq-ovqat sanoati, o'simliklarni hosildorligini oshishi, mikroorganizmlar va hayvonlarni masuldorligini ko'payishi hisobidan yanada rivojlanib ketadi deb taxmin qilinmoqda.

Bu maqsadga erishish uchun har xil usullardan, masalan, seleksiya, mutagenез, hujayra va gen muhandisligi usullaridan foydalaniladi. Oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqarish texnologiyalariga gen muhandisligini kiritish hisobidan anchagina o'zgarishlarga erishish kutilmoqda. Serhosil, har xil kasalliklarga chidamli bo'lgan, tez rivojlanuvchi transgen mikroorganizmlar, o'simliklar va hayvonlardan foydalanish bu tarmoqni rivojlanishiga yangi turtki bo'lishi mumkin. Zamonaviy biotexnologiya oziq-ovqat sanoatini barcha tarmoqlari bilan, (shu jarayonda ishlatiladigan organizmlarni sifatini yaxshilashdan boshlab, oziqa mahsulotlarini sifatini tuzatishgacha) chambarchas bog'liqdir. Biotexnologiyani achish-bijg'ish jarayonlarida yanada faolroq ishtirok etishi kutilmoqda. Oziqa mahsulotlari (non, pishloq, qatiq, kefir, yogurt), ichimliklar (vino, pivo, konyak, viski, sake, vodka), sabzavotlarni tuzlanganlari (fermentativ yo'l bilan olinganlari), - ko'psonli biokimyoviy reaksiyalar oqibatida yengil hazm bo'luvchi, sifatli, yoqimli mazali oziqa mahsulotlariga aylanib boradilar.

Buni ustiga zamonaviy biotexnologiyani yangi imkoniyatlarini masalan, mikroorganizmlarni yirik ($1000-3000\text{ m}^3$) reaktorlarda o'stirish,

membranalar orqali filtrlash, separasiya qilish (ajratish) hisobga olinganda oziq-ovqat mahsulotlarini yangi, sifatli, hamda ularni ko'p miqdorda ishlab chiqarishda biotexnologiyani roli beqiyos ekanligi yanada yorqin namoyon bo'ladi. Oziqa mahsulotlari ishlab chiqarish jarayonida namoyon bo'ladigan o'zgarishlar, o'z o'zidan, tabiiy biologik jarayon bo'lib, ular shu mahsulotlar tarkibida bo'lgan fermentlar yordamida amalga oshadilar. Ikkinchi tomondan esa texnologik jarayonlarni jadallashtirish va ularni sifatini yaxshilash maqsadida reaksiya muhitiga tashqaridan qo'shimcha kerakli ferment preparatlari kiritiladi.

1.8. CHORVACHILIK MAHSULOTLARINI ISHLAB CHIQRISHDA ISHTIROK ETADIGAN MIKROORGANIZMLAR ASSOTSIATSIYASI

Mikrob biotexnologiyasining rivojlanish tarixi ko'p ma'noda XX asrning ikkinchi yarmi bilan bog'liq. O'tgan asrning 40-yillarida mikroorganizmlardan penisillin olish texnologiyasining yaratilishi bu fan rivojiga ijobiy burilish yasadi. Penisillin ishlab chiqarilishining yo'lga qo'yilishi va muvaffaqiyat bilan ishlatilishida keyingi avlod antibiotiklarini qidirib topish, ularni ishlab chiqarish texnologiyalarini yaratish va qo'llash usullari ustida ishlarni tashkil qilish zarurligini oldindan belgilab qo'ydi. Bugungi kunda yuzdan ortiq antibiotiklar ishlab-chiqarish texnologiyalari hayotga tadbiiq qilingan. Antibiotiklar ishlab-chiqarish bilan bir qatorda aminokislotalar, fermentlar, gormonlar va boshqa fiziologik faol birikmalar tayyorlash texnologiyalari ham yaratila boshlandi. Bugungi kunda tibbiyot va qishloq xo'jaligi uchun zarur bo'lgan aminokislotalar (ayniqsa organizmda sintez bo'lmaydigan aminokislotalar), fermentlar va boshqa fiziologik faol moddalar ishlab chiqarish texnologiyalari yo'lga qo'yilgan. Oxirgi 20-30 yilda, ayniqsa mikrob oqsilini olish texnologiyasi rivojlanib ketdi.

Insoniyat uchun o'ta zarur bo'lgan bu mahsulotni ishlab chiqarish bilan bir qatorda undan unumli va oqilona foydalanish yo'llari amalga oshirilmoqda. Oqsil ishlab chiqarishda har xil chiqindilaridan (zardob, go'sht qoldiqlari) va parafindan foydalanish mumkinligi isbotlangan. Hozirgi paytda buning uchun metan va metanoldan foydalanish mumkinligi ham ko'rsatib o'tilgan. Keyingi vaqtda mikrob biotexnologiyasining rivojlanishi immobillashgan (maxsus sorbentlarga bog'langan) fermentlar va mikroorganizmlar tayyorlash texnologiyalarining yaratilishi bilan uzviy bog'liq bo'ldi. Immobilizatsiya qilingan fermentlarning har xil jarayonlarda ishlatilishi (fermentlar

muhandisligi) bu biokatalizatorlardan foydalanishni yanada faollashtirib yubordi. Endilikda fermentlar bir marotaba emas, bir necha marotaba uzluksiz (hatto bir necha oylab) ishlatiladigan bo'lib qoldi. Mikroorganizmlar faoliyati va imkoniyatidan foydalanish, ularning hosildor turlarini (shtammlarini) yaratish bilan bog'liq.

Bunday vazifani mikrobiologlar bilan uzviy hamkorlikda genetika va gen muhandisligi usullaridan xabardor bo'lgan boshqa mutaxassislar amalga oshiradilar. Mikroorganizmlar preparatlarini ishlab chiqarishni faollashtirishning yana bir yo'li ikki yoki undan ortiq bo'lgan, biri ikkinchisining faolligini oshirib beraoladigan (simbiozda ishlaydigan) mikroorganizmlar assosiasiyasidan foydalanishdir. Bu yo'l hozirgi vaqtda fermentlar, antibiotiklar, vitaminlar va metan gazi olishda hamda oqova suvlarni tozalash jarayonlarida keng qo'llanilib kelinmoqda. Biotexnologiyaning asosini mikroorganizmlar faoliyati tashkil qiladi. Shunday ekan faol mikroorganizmlar yaratish, ularni faglardan va tashqi salbiy muhit ta'siridan asrash masalalari ham eng muhim vazifalardan biridir. Shu kabi qator o'ta muhim muammolarni yechishda nafaqat mikrobiologlar, biokimyogarlar, biotexnologlar, balki muhandislar va texnologlar ishtirok etishlari zarur bo'ladi. Bu esa, biotexnologiya fanini yaxshi o'zlashtirib olish uchun yuqorida eslab o'tilgan fanlardan xabardor bo'lmoqlikni taqoza etadi.

Biotexnologiya sanoatida produsent sifatida prokariotlar—(bir hujayrali, yadrosi mukammal bo'lmagan organizmlar)—bakteriyalar, aktinomisetlar, rikkesiyalar va tuban eukariotlar (bir va ko'p hujayrali, yadrosi mukammal, xromosomalari maxsus lipoproteid tabiatli membranalar bilan o'ralgan)—achitqi va miselial zamburug'lar, eng sodda jonivorlar va suv o'tlari hamda ularning har xil usullar (seleksiya, mutagenez, hujayra va gen muhandisligi) orqali olingan mutantlaridan foydalaniladi. Bugungi kunda biotexnologik jarayonlarda tabiatda tarqalgan 100 mingdan ortiq turkumga mansub bo'lgan mikroorganizmlardan faqatgina bir necha yuztasi ishlatiladi, xolos. Biotexnologiya jarayonlarida ishlatish uchun tavsiya etiladigan produsentlarga katta talablar qo'yiladi, ularning umumiylari quyidagilardan iborat:

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

Mikroorganizmlarning tabiiy shtammlarini hosildorligi ko'pincha talab darajasidan past bo'ladi. Hosildor shtammlar yaratish uchun, yo'naltirilgan seleksiya usulidan foydalaniladi. Buning uchun kimyoviy mutagenlar yoki radiasion nurlardan foydalaniladi. Seleksiya va tanlov ishlari ba'zida yillab vaqt egallaydi va natijada mikroob hosildorligini 100 va undan ham ko'proq marotabalab oshirish mumkin bo'ladi. Masalan, hozirgi davrda sanoat usulida ishlatib kelinayotgan penisillin antibiotigi sintez qiladigan produsentning faolligi dastlabki shtamlarga qaraganda 10 ming marotabadan oshib ketgan

Yuqori faollikka yoki hosildorlikka ega bo'lgan shtamm yaratish uchun seleksioner, tabiiy shtammni genetik materiallarini o'rganish borasida o'ta murakkab, o'ta nafis ishlarni amalga oshirishi lozim bo'ladi. Bunda, genlarning rekombinasiyasi bilan bog'liq bo'lgan barcha usullardan, xususan: kon'yugatsiya, transduksiya, transformasiya va boshqa genetik jarayonlardan foydalanishga to'g'ri keladi. Masalan, kon'yugatsiya usuli (bakteriyalar orasida genetik materiallar almashish), neft qoldiqlarini faol parchalovchi *Pseudomonas putida* shtammini yaratishda samarali foydalanilgan edi. Ko'pincha transduksiya (bakteriya viruslari-bakteriofaglar yordamida bir bakteriyadan boshqa bakteriyaga genlar o'tkazish) va amplifikasiya (kerakli genlarni nusxa sonini ko'paytirish) usullaridan keng foydalanish orqali har xil fiziologik faol moddalar sintez qiluvchi hosildor shtammlar yaratilgan. Ko'pgina mikroorganizmlarda antibiotik sintez qiluvchi genlar va ularni boshqaruvchilari xromosomalarda emas, balki plazmidalarda (xromosomadan tashqaridagi DNK) joylashgan bo'ladi.

Bunday paytda amplifikasiya orqali (hujayradagi plazmidalar sonini ko'paytirish) shtammlarning hosildorligini oshirish mumkin. Seleksiya ishlarini yana bir yo'li bu har xil bakteriyalar protoplastlarini bir-biriga birlashtirish natijasida genetik rekombinantlar olish yo'lidir. Masalan: *Streptomyces reptomyces* bakteriyasining ikki xil shtammlaridan olingan protoplastlarni bir-birlariga birlashtirish oqibatida S-rifamisin sintez qiluvchi hosildor shtamm yaratilgan. Rifamisin sintez qilmaydigan *Nocardia mediterranei* shtammlari protoplastlarini bir-birlariga qo'shish oqibatida rifamisinni 3 yangi hosilasini sintez qiluvchi shtamm yaratilgan.

Mikroblar dunyosi keng va xilma-xildir. Ularga prokariotlarbakteriyalar, aktinomisetlar (shu'lali zamburug'lar), rikkesiyalar va qisman eukariotlar-achitqi zamburug'lari, ipsimon zamburug'lar, eng sodda jonivorlar va suv o'tlari kiradi. Ularni umumlashtirib turgan xususiyatlari-kichikligi bo'lib, ular faqat

mikroskop ostida yaqqol ko'rinadilar. Hozirgacha mikroorganizmlarning 100 mingdan ko'proq turlari aniqlangan. Aniqlanmaganlari ham shundan ko'proq bo'lsa ajab emas. Shuncha ko'p mikroorganizmlardan keraklisini qanday tanlab olish mumkin, qanday qilib vitaminlar, oqsil moddalari, antibiotiklar, dekstrin, qo'yingki, bizga kerakli bo'lgan moddalarni ishlab chiqarish imkoniyatiga ega bo'lganlarini tanlab olishimiz mumkin. O'ziga xos joylardan, ya'ni yog' parchalovchi ferment sintez qiladigan mikroorganizmlarni-yog' zavod tuproqlaridan; uglevodorod oksidlovchilarni-benzin quyish shaxobchalari tuproqlaridan, vinochilikda qo'l keladigan achitqilarni tok o'simligidan, kislorodsiz sharoitda selluloza parchalovchi va metan hosil qiluvchilarni yirik shoxli hayvonlarni og'iz bo'shlig'idan va h.k. qidirmoq va ajratmoq darkor. Ajratib olingan tajriba nusxalari maxsus tarkibga ega bo'lgan suyuq oziqa muhitiga o'tkaziladi. Bu oziqa muhiti-elektiv oziqa muhiti deb ataladi. Bu muhit tarkibi va sharoitini tanlab, o'zgartirish natijasida maxsus biotexnologik sharoit uchun zarur bo'lgan mikroorganizmlar ajratib olinadi. Tanlov omillariga eng avvalo, energiya manbai, uglerod, azot manbalari, pH, harorat, bosim va boshqalar kiradi. Masalan, amilaza fermenti ishlab chiqarish muammosini yechish uchun yagona uglerod manbai qilib kraxmal; proteaza fermenti uchun oqsil moddalar; sellulaza fermenti uchun selluloza saqlovchi moddalardan foydalaniladi. Shu tarzda mikroorganizm to'plamlari olinadi. Keyingi bosqich toza kulturani (shtamm yoki mikroorganizm deb atash mumkin) ajratish.

Buning uchun quyuq oziqa muhiti ishlatilib, uni yuzasiga, oldingi bosqichdan olingan mikroorganizmlar to'plami ekiladi. Petri likobchasiga ekilgan mikroorganizmlar alohida-alohida to'plamlar hosil qilib o'sib chiqadilar. Alohida unib chiqqan to'plamlar, qayta ekish natijasida toza produsent (ma'lum fiziologik faol modda (FFM) sintez qiluvchi mikroblar) kulturasini ajratib olinadi. Ko'pchilik hollarda bu kultura bir turga mansub mikroorganizmlardan iborat bo'ladi. Mikroorganizmlar tanlashning ikkinchi yo'li mikroorganizmlar to'plamida mavjud kulturalar orasidan tanlab olish. Bu holda mikroorganizmlarni fiziologiyasi va biokimyosini o'rganish asosida amalga oshiriladi. Masalan, antibiotiklar hosil qiluvchilarni aktinomisetlar orasidan; gidrolitik fermentlar sintez qiluvchilarni gramm musbat bakteriyalar orasidan; etanol hosil qiluvchilarni esa achitqi zamburug'lar orasidan axtarmoq lozim bo'ladi va h.k. Ajratib olingan mikroorganizmlarni maqsadli moddalar (fermentlar, antibiotiklar, vitaminlar va h.k.) sintez qilish xususiyatlari asosiy ko'rsatkich bo'lib xizmat qilsada, zamonaviy

biotexnologiya produsentlarga bir qator qo'shimcha talablar qo'yadi. Eng avvalo, bu talablar quyidagilardan iborat:

- o'sish tezligining yuqoriligi;
- arzon oziqa muhitida o'sish qobiliyati;
- boshqa mikroorganizmlar bilan zararlanishdan saqlanish xususiyati;
- fagga chidamliligi va h.k.

Darhaqiqat, bu ko'rsatkichlar maqsadli moddalarni tannarxining pastroq bo'lishi uchun xizmat qiladi. Bir hujayralilar, ko'p hujayralik hayvonlarga nisbatan sintez qilish jarayonining balandligi bilan farq qiladi. Masalan, yuqorida ta'kidlanganidek, og'irligi 500 kg keladigan buqa bir sutkada atigi 0,5 kg oqsil sintez qiladi. Shuncha miqdordagi oqsilni bir sutkada 5 g achitqi zamburug'i sintez qilishi mumkin. Bunday tezlikda ko'payish imkoniyati barcha mikroorganizmlarga ham xos emas. Masalan, oligotrof mikroorganizmlar juda ham sekin ko'payishadi. Bu guruhga kiruvchi mikroorganizmlar kam tekshirilgan bo'lsada, ularni har xil fiziologik faol moddalar hosil qilish xususiyati juda katta qiziqish uyg'otmoqda. Shuning uchun ham mikroorganizmlarning o'sishi, ko'payishi va rivojlanishiga ta'sir etuvchi omillarni o'rganish ham nazariy, ham amaliy ahamiyat kasb etadi. Biotexnologiya nuqtai nazaridan fotosintez qiluvchi mikroorganizmlar alohida e'tiborga loyiq. Ular o'zlarining hayot sharoitlarida quyosh energiyasini yutib, hujayra uchun zarur bo'lgan bir qator moddalar sintez qiladilar va bu jarayonda karbonat angidridni qaytarish va suvni oksidlash (sianobakteriyalar va ba'zi bir eukariotlar), havodagi azotni yutish (prokariotlar) imkoniyatlariga egalar. Boshqacha qilib aytganda, eng arzon energiya va uglerod manbai, qaytarish ekvivalentlari va azot hisobidan hayot kechirishlari mumkin. Fotosintetik mikroorganizmlarning asosiy farqi va ustunligi ham shundan iborat. Fototrof mikroorganizmlar-ammiak, vodorod, oqsil moddalar va boshqa biopreparatlar olish uchun istiqbolli manbalardan hisoblanadi. Bu guruhga kiruvchi mikroorganizmlar yaqin kelajakda gen muhandisligi yo'li bilan quyosh energiyasi asosida qurilajak yangi biotexnologiyalar yaratishda katta ahamiyat kasb etishi turgan gap. Faqatgina fototrof mikroorganizmlarni genetikasi va molekulyar biologiyasini chuqur bilmaslik bu yo'nalishning juda sekin rivojlanishiga sabab bo'lib turibdi. Biotexnologiya uchun qulay manba, bu termofil mikroorganizmlar asosida yaratilgan jarayonlardir.

Termofillar yuqori darajada o'sadilar (60-80°C), ba'zilar esa undan ham balandroq haroratda (110°C), qaynoq suv chiqadigan manbalarda, ayniqsa katta okean taglaridan otilib chiqadigan suvlarda (300°C) gacha

yashay oladigan mikroorganizmlar topilgan. Bunday baland haroratda boshqa mikroorganizmlar o'sa olmasligi aniq. Termofil mikroorganizmlar asosida spirtlar, aminokislotalar, fermentlar, molekulyar vodorod sintez qiladiganlari ilmiy adabiyotlarda keltirilgan. Termofillardan foydalanish sterilizasiyaga ketadigan xarajatlarning pasayishiga sabab bo'ladi. Bundan tashqari ular (termofillarda) o'sish tezligi va metabolitik faollik mezofillarga nisbatan 1,5-2,0 barobar baland turadi. Termofillar hosil qiladigan fermentlar o'zlarining mo'tadilligi bilan ajralib turadi. Masalan, *Thermus caldophilus* yoki *Thermus aquaticus* hosil qiladigan proteaza fermenti haroratga, organik erituvchilar, oksidlovchilar, detergentlar ta'siriga o'ta chidamliliklari bilan ajralib turadilar. Shuning bilan bir vaqtda ular oddiy haroratda past faollikka egalar. Masalan, *Thermus caldophilus* dan ajratilgan proteazaning faolligi 20°C da 75°C ga nisbatan 100 marotaba pastroq. Fermentning bu xususiyati juda katta ahamiyatga ega, masalan, oziq-ovqat sanoatida. Termofillarni yana bir afzal tomoni bioreaktorlarni sovutish bilan bog'liq. Termofillarni o'stirish uchun ishlatiladigan reaktorlarfermentyorlar, atrof muhit haroratidan bir muncha baland haroratda ishlashini hamda yuqori haroratda issiqlikni tez o'tkazilishini hisobga olgan holda, bioreaktorlarni soddalashtirilgan chizmalaridan foydalanish mumkin. Xususan, issiq harorat beruvchi uskuna, aerasiya, aralashtirgich, ko'pik bosuvchi uskunalar ancha soddalashtirilgan bo'lishi mumkin, bu esa ancha mablag' iqtisod qilinishiga olib keladi. Biotexnologik jarayonlar uchun zarur manbalarni ajratish, tanlash juda muhim bosqich bo'lsada, oddiy tanlash bilan kerakli, barcha xususiyatlari (faolligi, o'sish tezligi, texnologiyaga mosligi, mo'tadilligi va h.k.) to'g'ri keladigan mikroorganizmlarni topish o'ta mushkul masala. Shuning uchun ham tanlab olingan mikroorganizmlarning ba'zi bir xususiyatlarini, uning tabiatini kerakli yo'nalishda o'zgartirish lozim bo'ladi.

Buning uchun esa seleksiya usullaridan foydalaniladi. Xuddi shu yo'llarni qo'llash natijasida mikroorganizmlarning faolligi o'n, yuz va undan ham ortiqroq marotaba ko'payishi mumkin.

Mikroorganizmlarni hujayralari, xuddi o'simlik yoki hayvonlarning hujayra va to'qimalari kabi, oqsil moddalardan tashqari oziq-ovqat uchun kerakli bo'lgan boshqa komponentlar, chunonchi nuklein kislotalari, karbon suvlar, aminokislotalar, organik kislotalar, fosfolipidlar, vitaminlar va boshqa ingridiyentlar saqlaydi. Bu birikmalar nafaqat hayvonlarni oziqlantirish uchun, inson uchun oziq-ovqat tayyorlashda ham qo'l keladi. Shuning uchun ham mikroorganizmlarni katta hajmda

ko'paytirish manbalarini topish dolzarb masala bo'lib qolaveradi. Sun'iy tayyorlangan ovqatlarni (ta'm beruvchi, yuqori kalloriyal, hid beruvchi va h.k.) miqdorini tobora ortib borishi bunday komponentlarni ishlab chiqarishni muayyan texnologiyalarini yaratilishiga olib keldi. Mikroorganizmlar biomassasidan alohida komponentlar ajratish maqsadida, ularni kompleks qayta ishlash mana shunday yangi yaratilgan texnologiyalardan biridir. Bunday yondoshish oqsillarni alohida fraksiyalarini (jumladan fermentlarni ham), lipidlarni, nuklein kislotalari, karbon suvlar va h.k. ajratib olishga imkon beradi.

Xuddi shuningdek, past molekulyar og'irlikka ega bo'lgan moddalardan yuqori molekulyarliklarini ajratish va bu moddalarni molekulyar massasi, oziqa birligi va boshqa sifatlariga qarab bo'lib olish imkoniyatini ham beradi. Bugungi kunda hujayralarni, ayniqsa mikro hujayralarni kompleks qayta ishlash juda ham rivojlanib, yuqori bosqichga ko'tarilgan. Bu texnologiyadan quyidagi yirik kompaniyalar: British Petroleum (Angliya), Chochst-ude (Germaniya), Philips Petroleum, Provest Corporation (AQSh) va boshqalar foydalanadilar. Bunday biotexnologiyalar yordamida deyarli barcha hujayra komponentlari, jumladan oziq-ovqat, meditsina hamda texnik maqsadlar uchun oqsil gidrolizatlari ham ishlab chiqarilmoqda. Mikroorganizmlar biomassasini kompleks qayta ishlash bir necha bosqichdan iborat. Birinchi bosqich – bu ekstraksiya. Bu bosqichda hujayradan ajratib olmoqchi bo'lgan asosiy moddani xususiyatlariga qarab erituvchi shu moddani to'la ekstraksiyasini ta'minlab beruvchi pH– ko'rsatgichi, harorat va h.k. tanlab olinadi. Ekstraksiya bo'luvchi birikmalarni fizik-kimyoviy xususiyatlari, ularni qaysi birikmalar sinfiga mansubligidan foydalanib, ekstraksiya jarayoni bosqichma-bosqich olib borilishi ham mumkin. Dastlab suv bilan, tuzlik eritma, organik erituvchilar bilan va h.k. Ekstraksiya vaqtida kerakli modda fermentativ o'zgarishlarga uchrab qolmasligiga e'tibor berish kerak, xususan biopolimerlarni parchalanishining (oqsil, polisaxaridlar, lipidlar, nuklein kislotalar va h.k.) oldini olish kerak. Komponentlarni qayta ishlash chizmasi, qaysi moddaga ustuvorlik berilishiga qarab chiziladi. Bu maqsadda har xil texnologik usullardan foydalaniladi: cho'ktirish, har xil erituvchiga o'tkazish, adsorbsiya, konsentrlashtirish (quyultirish), xromatografiya v h.k. Erituvchini to'g'ri tanlash ham katta ahamiyatga ega.

Kerakli moddani cho'kmaga tushirish, aksincha cho'kmani eritib, moddani suyuqlikga o'tkazish, filtrlash, membranalaridan o'tkazish

ham eng muhim texnologik bosqichlardan hisoblanadi. Membranalarni to'g'ri tanlash nafaqat moddani ajratib olish, balki uni tozaroq holatda tayyorlash imkoniyatini ham beradi. Biopolimerlarni molekulyar massasiga, ion almashishiga, izoelektrik nuqtasiga, affinligiga (biologik mosligiga) qarab ajratish usullari ham zamonaviy biotexnologik jarayonlarda tobora keng qo'llanilib bormoqda. Kichik va katta molekularlik moddalarni bir-biridan ajratish uchun ko'proq yuqori molekularlik moddalarni organik erituvchilar yordamida cho'kmaga tushurib olish tavsiya etiladi. Ekstraktlardan kerakli moddalarni ajratib olinishi yana bir yo'li – bu harorat bilan ishlov berishdir. Ekstrakt yuqori haroratda ushlab turilganda, temperaturaga chidamsiz bo'lgan moddalar denaturasiyaga uchrab, cho'kmaga tushadilar. Cho'kmani esa, maqsad va imkoniyatlardan kelib chiqqan holda yoki filtrlab, yoki membranalardan o'tkazib, yoki sentrifugalari yordamida ajratib olinadi.

Lipidlar va sterinlar organik erituvchilar yordamida ekstraksiya qilib olinadi. Buning uchun xloroform, efir, metanol, etanol va boshqa erituvchilardan foydalanish mumkin. Bu bosqich eng kerakli bo'lib, boshqa moddalarni ekstraksiyasiga xalaqit qiluvchi lipid, fosfolipid, sterinlarni murakkab efirlari, di-, trigliseridlar, yog' kislotalaridan qutulish imkonini beradi. Eritmalarni denukleinizasiya (nuklein kislotalarni ajratib tashlash) bosqichi ham eng muhimdir. Bu bosqichda polimerli va oligomerli nuklein kislotalari ajratib olinadi. Bu fraksiya suvda eruvchi peptidlar, azotli asoslar, nukleotidlar, oligonukleotidlar, nukleozidlar va boshqa moddalar ham saqlaydi. Hujayra ichidagi past molekularlik moddalarni ajratib olish uchun, biomassani avtoliz qilish usulidan keng foydalaniladi. Avtoliz – bu hujayra biopolimerlarini (oqsil, karbon suv, lipidlar, nuklein kislotalar, polisaxaridlar) tabiiy parchalanishidir. Avtoliz hujayra ichidagi fermentlar yordamida amalga oshib, suvda erimaydigan yuqori molekularlik moddalarni, suvda eruvchi monomerlarga aylantirib beradi. Bundan tashqari jarayonni yanada yumshoqroq sharoitda, tezroq o'tkazish maqsadida tashqaridan ferment eritmaları aralashtiriladi. Muayyan fermentlar ta'sirida tegishli biopolimerlar tez parchalanadi. Bunday yo'l ko'pincha hayvonlar va parrandalarning yemiga qo'shimcha moddalar tayyorlashda ishlatiladi.

Mikroorganizmlar biomassasidan oziqa oqsili tayyorlash Birlashgan Millatlar tashkilotining oziq-ovqat mahsulotlari va qishloq xo'jaligi bo'limining bergan ma'lumotlariga ko'ra oziqa oqsiliga bo'lgan tanqislik dunyoda yiliga 10 mln. tonnani tashkil etadi. Mana

shu yetishmovchilikni to'ldirish uchun eng istiqbolli yo'l – mikrobiologik sintez ekanligi ko'p sonli, ekspertlar tomonidan ko'rsatib berilgan. Mana shu yo'l bilan olingan, hayvon va parrandalar uchun oziqa sifatida ishlatiladigan oqsil ma'lum talablarga javob berishi kerak, oziq-ovqatga ishlatilishi mo'ljallangan oqsil moddalari esa yana qator talablarga javob berishlari shart. Birinchidan, oziq-ovqatga mo'ljallangan oqsil fraksiyasi butunlay past molekularli metabolitlardan tozalangan bo'lishi hamda toksik xususiyatga ega bo'lgan oqsil moddalarini butunlay saqlamasligi kerak. Shu maqsad uchun har xil taksonomik guruhga mansub bo'lgan mikroorganizmlardan oziqa oqsili ajratish usullari yaratilgan. Oziqaga mo'ljallangan oqsil konsentrati, (uni yana izolyat ham deb yuritiladi) maxsus sanitariya-gigiyena, iqtisodiy, texnologik va ekologik talablarga javob berishdan tashqari ma'lum oziqa birligiga ega bo'lishi shart. Sanoatda ishlab chiqariladigan oqsil preparatlari uchun kategoriyaga bo'linadi. Birinchi kategoriya kam miqdorda oqsil saqlovchi – (20-25% gacha) preparatlar.

Ikkinchi kategoriya yuqori miqdorda oqsil saqlovchi oqsil konsentratlari (60-70%), va nihoyat uchinchi – 80% dan ko'proq oqsil saqlovchi oqsil izolyatlari. Oqsil fraksiyalarini ajratib olish va tozalash ularni saqlash muddatini uzaytirishga olib keladi. Bunga sabab, preparat tarkibida bo'lgan, yengil oksidlanuvchi hujayra komponentlarini olib tashlanganligidir. Bu ko'proq lipidlarga ta'luqlidir. Ma'lumki, oqsil bilan lipidlarni o'zaro ta'siri lizin bilan metioninni parchalanishiga olib keladi, bu esa oqsilni oziqalik xususiyatini pasaytiradi. Bundan tashqari lipidlarni oksidlanishi oziqa mahsulotga o'xshamagan rang beradi. Oziqa uchun tayyorlangan oqsil inson salomatligi uchun zararli bo'lgan birikmalardan ozod bo'lishi kerak. O'simlik va hayvon oqsillariga bo'lgan talablar mikroob oqsillari uchun ham saqlanib qoladi, ammo mikroob oqsillariga yana qo'shimcha sanitariya-gigiyena talablari qo'yiladi. Mana shu talablarga javob bergan mikroblardan olingan oqsillar har xil ko'rinishda oziq-ovqatga qo'shimcha sifatida ishlatiladi: butun biomassa (asosan lipidlar va nuklein kislotalardan tozalangan), har xil tozalikga ega bo'lgan oqsil fraksiyalari shular jumlasidandir.

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

kelinmoqda. Aniq oziqa maqsadlaridan kelib chiqqan holda biomassani qayta ishlash texnologiyasi bir-biridan farq qiladi. Achitqi zamburug'ini biomassasani dezintegrasiya (maydalash, buzish) qilishni har xil usullari ma'lum, mexanik (maydalash), kimyoviy (suvsiz ammiak, ishqoriy, kislotali muhit) fizik (ultratovush) va qator boshqa birin-ketin keladigan usullari shular jumlasidandir. Ularni barchalarini maqsadi biomassa tarkibidagi oqsil moddalarini to'lig'icha ekstraksiya qilib olishdir. Deyarli barcha holatlarda oqsillar biomassasidan ishqoriy muhitda (pH 9,0-14,0 gacha) ma'lum haroratda (40-90°C) yaxshi ajraladi. Bu usulni ham har xil modifikasiyasi ma'lum. Ulardan ko'proq ishlatiladigani ikki bosqichli ekstraksiyadir. Mikroob biomassasidan oqsil moddalarni nordon (pH 1,0-3,0) muhitda ham ekstraksiya qilsa bo'ladi. Izolyatda oqsil miqdori ko'p bo'lsada, ularni tarkibida oltingugurt saqlovchi aminokislotalar miqdori juda kam bo'ladi. Ishqoriy sharoitda oqsilni ekstraksiya qilinganda eritmaga nuklein kislotalar ko'proq chiqadi, shuning uchun ham keyingi bosqichda ularni olib tashlashga to'g'ri keladi.

Oqsildan nuklein kislotasini ajratishni eng oddiy yo'li – bu 50-70°C da 1-4 soat mobaynida ishlov berishdir. Ba'zi hollarda eritmalarga endo va ekzonukleazalar bilan ishlov beriladi, bunda nuklein kislotalar past molekullari asoslarga pachalanadi va oqsildan oson ajraladi. Lipidlarni olib tashlash uchun sanoatda ishlatiladigan bir necha yo'llar ma'lum. Shulardan biri lipidlarni izopropanol va etanol bilan ikki bosqichli ekstraksiya qilish. Shuningdek, biomassadan lipidlarni metanol yordamida ham ekstraksiya qilib olinadi, bunda ajratib olinadigan lipidlarning miqdori 2% ga kamayishi kuzatilgan. Umumiy qabul qilingan usullardan tashqari, kamroq tarqalgan texnologik yondoshishlar ham ma'lum. Xullas har-bir manba uchun qo'yilgan vazifalarga va chiqariladigan mahsulotni sifati va unga qo'yilgan talablarga qarab tozalash usullari tanlansa maqsadga muvofiq bo'ladi.

1.9. BIOTEXNOLOGIK JARAYONLARNING ENG MUHIM BIOKIMYOVIIY ASOSLARI

Biotexnologik jarayonlarda foydalaniladigan xom ashyo va undan olinadigan mahsulotlar turli tumandir.

Har qanday ishlab chiqarish jarayoni xom ashyo tanlash bilan boshlanadi. Butun dunyo bo'yicha biotexnologik mahsulotlar ishlab chiqarish hajmi taxminan har yili bir million tonna miqdorida oshib bormoqda. Mikrobiologiya sanoatida qo'llaniladigan xom ashyoning

asosiy qismi (90% ga yaqini) etanol ishlab chiqarishga sarflanadi, shuningdek, non mahsulotlari achitqilari ishlab chiqarishga 5%, antibiotiklarga 1,7%, organik kislotalar va aminokislotalarga 1,65%, qolganlari esa boshqa mahsulotlar ishlab chiqarishga sarf etiladi.

Foydali mahsulotlar olishda qo'llaniladigan biologik agentlar va asosiy xom ashyo guruhlar

Xom ashyolar	Biologik agentlar	Mahsulotlar
Melassa, shakarqamish sharbati, o'simlik polimerlari, gidrolizatlar. Shakar, spirt, organik kislotalar va turli xil toza mahsulotlar. Neft mahsulotlari (parafin)	Mikroorganizmlar hujayrasi (bakteriya, aktinomiset, zamburug', sodda hayvonlar), hayvon va o'simliklarning (hujayra va gen muhandisligi yo'li bilan olingan) hujayrasi	Bakterial o'g'itlar va o'simliklarni himoya qilish mahsulotlari, yashovchanlik beruvchi biomassa, vakcina va diagnostikumlar
Yarim tayyor mahsulotlar, sodda organizmlar biotransformasiyasi. Tabiiy gaz, vodorod, qishloq va o'rmon xo'jaligi chiqindilar	Viruslar, bakteriofaglar. Hujayra komponentlari: protoplast, membrana, mitoxondriya, xloroplast, hujayra ichki fermentlari va boshqalar	CH ₄ -yoqilg'i (biogaz) Toza mahsulotlar, medikamentlar, dori va reagentlar, gormonlar va boshqa biotransformasiya mahsulotlari; Organik kislota va polisaxaridlar
Ishlab chiqarish, chorvachilik chiqindilari va meva sabzavotlarni qayta ishlash chiqindilari. Maishiy xizmat chiqindilari, oqava suvlar, zardoblar (sut mahsulotlariniki). Kartoshka, g'alla va boshqa kraxmal saqlovchi mahsulotlar. O'simlik chiqindilari, yashil barglar, rudalar, neft	Hujayra ichki mahsulotlari: fermentlar, kofermentlar. Imobillangan mikroorganizm hujayralari, hayvon, o'simliklar va ularning ichki hujayra mahsulotlari	Yem xashak preparatlari (oqsillar); Oziq-ovqat mahsulotlari, ekstraktlar, gidrolizatlar, spirt, organik erituvchilar, antibiotik, ferment, aminokislotalar, vitaminlar, metallar, metalmaslar, mono-klonal antitellolar

Fermentlar biotexnologiyasi yirik miqdorda kraxmal talab qiladi, masalan birgina fruktoza qiyomidan har yili 3,5 mln.tonna tayyorlanadi va iste'molchiga yetkazib beriladi. Iqtisodiy nuqtai nazardan biotexnologik jarayonlarda ishlatiladigan xom ashyo ko'p tonnalik bo'lib, mahsulotning umumiy bahosining 40-65% ini tashkil etadi va sarf xarajatda birinchi o'rinni egallaydi. Oziqa substrati yoki oziqa muhiti yuqorida ta'kidlanganidek suyuq, qattiq va gazsimon komponentlardan tashkil topgan uch shakldagi murakkab tizimdir. Sanoatda ishlab chiqariladigan ko'pgina fermentlar hujayraning sirtida joylashgan yoki uning oziqa muhitida to'plangan bo'ladi. Bundan tashqari, biosintez mahsulotlarining ko'pchiligi hujayra parchalanganda oziqa muhitida to'planadi. Ba'zi bir oraliq metabolitlar zahira oziqa vazifasini o'taydi, qachonki asosiy oziqa manbai tugaganda hujayra undan foydalanadi. O'stiriladigan biomanba va oziqa muhiti fizik-kimyoviy xususiyatlari orasida uzviy bog'liqlik mavjudki, bunda bir tarafdin fizik-kimyoviy faktorlar (pH, N, O₂, osmotik bosim va h.k.) produsentlarning biokimyoviy faolligi va hujayra o'sishini nazorat qiladi. Ikkinchi tomondan esa hujayralar yashashi natijasida oziqa muhiti fizik-kimyoviy xususiyatlari va kimyoviy tarkibi o'zgarib turadi. Bu holatlar esa o'stiriladigan substratda hujayra ichki muhitida kechayotgan jarayonlar davomiyligi qay holatda ketayotganligi kuzatib borishni taqozo etadi.

Mikroorganizmlar barcha organik birikmalarni assimilyasiya qilish qobiliyatiga ega, shuning uchun mikrobiologik biotexnologiyada dunyodagi barcha organik mahsulotlar, birlamchi va ikkilamchi fotosintez mahsulotlar zahirasi xom ashyo vazifasini o'tashi mumkin. Biroq biotexnologiyada har bir aniq mikroorganizm turlari, oziqa mahsulotlari va organik xom ashyolarni (laktozalar, saxarozalar va kraxmaldan tashqari) dastlabki kimyoviy ishlovlarsiz o'zlashtira olmaydilar. Ko'pgina holatlarda sellyuloza saqllovchi xom ashyolar kimyoviy yoki fermentativ gidroliz qilinadi va ingibirlaydigan aralashmalaridan (fenol, furfuro, oksimetilfurfuro va h.k.) tozalangandan keyingina biotexnologik ishlab chiqarishda qo'llanilishi mumkin. Tabiiy gaz, tosh ko'mir va yog'och qipig'i, texnik spirt va sirka kislotalari olishda xom ashyo vazifasini o'tab, o'z navbatida mikrobiologik ishlab chiqarishda a'lo darajadagi xom ashyo hisoblanadi. Ko'pchilik biotexnologlarning asosiy e'tibori organik xom ashyolardan oson assimilyasiya qilish jarayonida ba'zi bir mikroorganizmlargina (masalan, *Aspergillus* zamburug'i turlari, *Bac.subtillis* va boshqalar) ajrata oladigan, murakkab amilolitik fermentlar kompleksi talab etadigan, organik xom ashyo - kraxmalga qaratilgan.

Kraxmalning ko'pgina qismi etanol ishlab chiqarishda va fruktozali sharbatlar tayyorlashga sarflanadi. Yer yuzida esa kraxmal saqlovchi xom ashyolar miqdori chegaralangan va shuning uchun ko'pchilik olimlar biotexnologik maqsadlarda melassa, glyukoza saqlovchi boshqa mahsulotlar, metanol va etanoldan foydalanishni tavsiya etganlar. Xom ashyo saralashda tanlangan produsentning fiziologik xususiyatlari emas, uning tannarxi ham hisoblanadi

Ilgari ishlab chiqarishning ko'pgina qimmatbaho qo'shimcha mahsulotlariga chiqindi sifatida qaralar edi. Shulardan biri yuqori molekulali parafinlardir. Ular ko'pincha dengizlarga tashlab yuborilar edi. Hozirgi vaqtda parafinlardan kimyoviy va mikrobiologik ishlab chiqarishda juda qimmatli xom ashyo sifatida foydalaniladi. Shuningdek, makkajo'xori so'tasi maydalanib, qayta ishlanib, undan kraxmal va glyukoza olingandan so'ng undan qolgan suv kanalizasiyaga tashlab yuborilar edi. Hozirgi vaqtda esa bu suv bug'lantirilib ekstrakt olinadi va undan mikrobiologik ishlab chiqarilishda samarali foydalanilmoqda. Mikrobiologik manba sifatida, shuningdek, kimyoviy ishlab chiqarishning chiqindi mahsulotlari (qahrabo, ketoglutar, adipin kislotalarning karbon kislota bilan aralashmalari) hamda sulfat kuli, g'alla va kartoshka bardasi, melassa, gidrol va boshqalar muvaffaqiyatli qo'llanilmoqda. Mikrobiologik ishlab chiqarishda kraxmaldan glyukoza ishlab chiqarishning qo'shimcha mahsulotlari bo'lgan melassa va gidroldan 47 muvaffaqiyatli foydalanilmoqda. Melassa yuqori darajada saxarozaga o'xshash shakarlar (43-57%) saqlashi bilan xarakterlanadi

Kulturalarni o'stirish amaliyotida hatto prototrof mikroorganizmlar ham oziqa muhitida vitaminlar, aminokislotalar, sitokininlar va boshqa biologik faol moddalar ishtirok etganda yaxshi o'sishi qayd etilgan. Antibiotiklar erasi boshlangandan so'ng shu bilan bog'liq holda oziqa muhiti tarkibini arzonlashtirish va iqtisodiy sarf xarajatlarni mo'tadillashtirish haqidagi savollarga javob topish muammosi paydo bo'ldi. Bunga javob tariqasida oziqa muhitiga qo'shimcha sifatida makkajo'xori ekstraktidan muvaffaqiyatli foydalanish mumkinligi isbotlandi. Uning tarkibida yengil assimilyasiya bo'ladigan vitaminlar, aminokislotalar va mineral elementlar mavjuddir.

II. TRANSGEN TEXNIKASIDAN FOYDALANISH TEXNOLOGIYASI

2.1. TRANSGEN TEXNIKASIDAN SUT TARKIBINI YAXSHILASH MAQSADIDA FOYDALANISH TEXNOLOGIYASI

Bozorni kengaytirishni va sut mahsulotlarini ishlab chiqarish bahosini tubdan kamaytirishni eng samarali yo'llaridan biri transgen hayvonlar yaratish orqali sut tarkibini yaxshilashdir. Genetik seleksiya tufayli oxirgi 10-15 yilda sut sanoati, sut mahsulotlarini sifatini ko'tarish bo'yicha ancha yutuqlarga erishildi. Ammo, avlodlar orasidagi vaqt uzoq bo'lganligi sababli, seleksiyaning an'anaviy usullariga asoslangan yangi genetik yutuqlar juda ham sekin o'tadi. Bu xususiyatlarni meros qolishini juda ham kam bo'lishi, ular orasidagi o'zaro munosabatni pastligi har xil xususiyatga ega bo'lgan sut mahsulotlari seleksiyasini har xil yunalishi orqali olinishi bu usuldan foydalanishni chegaralab qo'ygan. Sut tarkibiga o'zgartirishlar kiritish ko'proq farmasevtika sanoati tomonidan amalga oshirilgan. AQShda yillik bahosi 3 mlrd dollar qilib belgilangan sut bezidan bioreaktorlar sifatida foydalanish bozori farmasevtika sanoati uchun juda katta qiziqish uyg'otgan. Bunday bioreaktorlar yordamida sutda bir necha farmasevtika mahsulotlari sintez qilingan hamda sut bezini sintez va sekresiya qilish imkoniyatlaridan unumli foydalanilgan. Sut bezidan bioreaktor sifatida foydalanishni samaradorligi shunchalik yuqoriki, agar tozalash jarayonini samaradorligi kam bo'lganda ham mahsulot bahosi bir necha marotaba pasayishi mumkin. Sut bezida nafaqat farmasevtik oqsillar balki biologik faol peptidlar ham sintez qilinishi mumkin. Masalan, transgen quyonlar sut bilan, kalsiy almashinuvini boshqarib turuvchi kalsitonin—peptid olingan. Bu peptid osteoporozda ishlatiladi. Yaqin orada sut beziga qo'shimcha genlar kiritilgan transgen hayvonlar yordamida inson salomatligi yo'lida xizmat qila oladigan biologik faol moddalar ishlab chiqarilsa ajab emas.

An'anaga ko'ra sutning bahosi, uni sifati sutdagi yog' miqdori bilan belgilanar edi. Bugungi kunda bu munosabat o'zgargan va endilikda, sutdagi oqsil bilan belgilanadigan bo'lmoqda. Sut sifatini shuningdek, uning tarkibida bo'lmagan yoki kam miqdorda uchraydigan komponentlar qo'shish orqali ham oshirish mumkin. Sut tarkibida 4 ta asosiy komponent: yog', oqsil, laktoza va transport bo'ladigan komponentlar uchraydi. Transgen sichqonlar bilan olib borilgan tajribalar asosida birinchi kundayoq ishlab turgan sanoat talablariga javob beradigan hamda

iste'molchilarni talablarini qondiradigan holatda sut mahsulotlari olish mumkin degan fikrga kelingan.

Sut oqsili tarkibidagi o'zgarishlar. Iqtisod nuqtai nazaridan sut tarkibida kazeinni miqdorini oshirish katta ahamiyatga ega, chunki u sifatli pishloq tayyorlash imkoniyatini yaratadi. Pishloq hosil bo'lish jarayonida kazein o'ziga yog'ni va suvni tortib oladi shu tufayli sutni bijg'ishini tezlatadi va sifatli pishloq hosil bo'ladi. Sut bezida oqsil sintezi chegaralab qo'yilgan degan fikr bor. Har qanday qo'shimcha oqsil ishlab chiqarish sutdagi endogen oqsil miqdorini kamayishiga olib keladi. Mana shu voqeyilikdan kelib chiqqan holda sut tarkibidagi keraksiz oqsillarni sintezini sekinlashtirish, hisobdagi kazein miqdorini oshirishga intilish mumkin. Bu maqsadga S-laktoglobulin to'g'ri keladi. Bu oqsil faqatgina kavsh qaytaruvchi hayvonlar suti tarkibida bo'lib, sigir sutining asosiy allergeni hisoblanadi. Shuning uchun ham sut tarkibida uni miqdorini kamayishi, sut sifatini yaxshilashga xizmat qiladi. Muayyan genni faolligini pasaytirish yoki to'xtatish maqsadida k-RNK yoki ribosomalar antisenslaridan foydalanilgan (Sokol D.L. va boshqalar 1996). Sutdagi laktoza miqdorini kamaytirish. Laktoza sut tarkibidagi asosiy shakar bo'lib, ko'pchilik insonlarni oshqozon-ichak faoliyatini buzilishiga olib keladi. Ba'zi bir insonlarni sut iste'mol qilganda oshqozon dimlanishi ham shu shakar tufaylidir. Laktaza fermenti—disaxarid laktozani ikkita monosaxarid glyukoza va galaktozagacha parchalaydi. Sut tarkibidagi laktoza miqdorini kamaytirish maqsadida bir necha sanoat usullari ishlab chiqilgan. Shunday usullardan biri sutni immobilizasiya qilingan laktaza fermenti saqlagan vertikal reaktorlardan o'tkazishdir. Laktozasiz sut inson organizmi uchun ham foydali bo'lib, undan pishloq ishlab — chiqarish samaradorligi ham oshadi (Hettinga D.H. 1989 yil).

Bu muammoni transgen texnologiya bir necha yo'llar bilan yechishga harakat qilgan. Birinchidan, bir necha tajribalar laktozani kam saqlaydigan sut ishlab chiqarishga asoslangan. Bu maqsadda gomologen rekombinasiya orqali a-laktoalbumin tanqisli sichqonlar yaratilgan, chunki bu oqsil laktoza sintezida ishtirok etadigan komponentlar to'plamidan biridir. Bunday genetik manipulyasiya natijasida sutida oz miqdorda laktoza saqlaydigan yoki butunlay saqlamaydigan sichqon yaratishga erishildi. Ammo bu shakar sut bezida osmotik bosimni boshqarib turishda alohida ahamiyatga ega bo'lganligi sababli yuqori yopishqoqlikka ega bo'lgan juda kam miqdorda sut paydo bo'ladigan bo'ldi va bunday hayvonlar o'z bolalarini to'ydira olmaydilar. Yana bir usul sutni in vitro holatda laktozasizlantirishdir. Sut bezi to'qimalariga ekspressiya qilish

yo'li bilan laktoza gidrolizga uchratiladi. Bunda bir yo'la ikki muammo yechiladi, ya'ni hayvonlarni sut berish imkoniyatlari kamaymaydi va shakarni sutdagi miqdori kamayadi, ammo sut beziga salbiy ta'sir ko'rsatilmaydi.

Sut tarkibidagi sifat o'zgarishlari. Sut o'zining eng muhim xususiyatlari qatori har xil kerakli moddalarni tashuvchi vazifasini ham bajaradi, bu esa uning oziqa birligini hamda funksional xususiyatlarini yanada ko'taradi. Masalan, ayol sutidagi laktoferrin nordon tabiatli oqsil bo'lib, bakteriostatik (bakteriyalarni o'sishini to'xtatib qo'yish) xususiyatiga ega, hamda organizmga temirni adsorbsiyasini kuchaytiradi. Bu oqsil juda kam miqdorda sigir sutida ham uchraydi, ammo uni miqdori ko'paytirilganda bir necha ijobiy natijalarga olib keladi. Masalan, inson laktoferrinini ekpressiya qiluvchi transgen sichqon yaratilgan (Platenburg G.J. va boshqalar 1994). Bu tajribalarda laktoferrin temir adsorbsiyasini ko'paytirishi va avlodlarni saqlanishini himoya qilishi kuzatilgan. Bunga sabab, hujayralar orasidagi bo'shliqqa joylashib olgan temirni miqdorini chegaralab qo'yadi va shu tufayli bakteriyalarni rivojlanishini nazorat qiladi. Bunday yondoshish endi tug'ilgan hayvonlar uchun oddiy sut tezroq va osonroq o'tkazishga olib keladi. Mana shu xususiyatlardan kelib chiqqan holda, insonni laktofermen genini saqlovchi transgen sigir yaratilgan (Krimpenfort P. va boshqalar, 1991). Bakteriostatik ta'sir, bevosita sut beziga yo'naltirilgan va mastit kasalligini kamaytirish xususiyatiga ega bo'lgan boshqa oqsil tomonidan ham ko'rsatilishi mumkin. Masalan, lizosim nafaqat bakteriyalarga qarshi ta'sirga ega, bu fermentni kazein bilan bog'lanish xususiyatiga sutdan pishloq tayyorlashda ham ko'l keladi. Kazeinni ko'proq cho'ktirish hisobidan pishloq miqdorini oshiradi (Maga va boshq. 1995). O'ziga xos antitela chiqarish hisobidan, chaqaloqlarda uncha katta bo'lmagan immunitet ham hosil qilsa kerak degan fikrlar ham bor. Transgen sichqonlarning sutida maxsus virusli omilni neytralizasiya qiladigan, yuqori titrga ega bo'lgan, sut bezidan maxsus immunoglobulinlar ekpressiyasini kuchaytiradigan antitelalar olingan.

Shunday qilib, inson oqsillarni sigir sutiga o'tkazish natijasida uni inson iste'moliga yanada yaqinroq, qulayroq bo'lishiga olib kelish mumkin. Hayvon sutiga inson laktoferinni, lizosimi yoki immunoglobulinlarni qo'shilishi bu sohada qilingan dastlabki qadamlardir. Shuning bilan birga bu qo'shilishlar davolash nuqtai nazaridan ham katta foyda keltiradi. Xuddi shuningdek hayvon organizimiga uni fiziologik

faoliyatiga hech qanday ta'sir ko'rsatmasdan hayvon oqsillarini, insonnikiga almashtirish ham mumkin.

2.2. PISHLOQ TAYYORLASH TEXNOLOGIYASI

Sut mikroblar yordamida tabiiy yo'l bilan qayta ishlangan birinchi mahsulot hisoblanadi. Chunki sut tarkibida mikroorganizmlar oziqlanib, ko'payishlari uchun zarur bo'lgan deyarli barcha komponentlar mavjud bo'lib, shuning uchun ham u tez achib qoladi. Bu jarayonni asosini sut shakari – laktozani sut kislotasiga aylanishi tashkil etadi. Ming yillar davomida sutni o'zidan-o'zi achib qolish sabablari o'rganilib kelingan va oqibatda sutdan achib qolish sabablari o'rganilib, sutdan achitish orqali pishloq va boshqa mahsulotlar tayyorlash texnologiyalari yaratilgan. Pishloq tayyorlash uchun sutga ma'lum avlodga mansub bo'lgan bakteriya solinadi. Tayyorlanadigan mahsulotni sifati, xushbo'yligi, va boshqa qator xususiyatlari mana shu bakteriyalarni avlodi va turiga bog'liqdir.

Sutning achishi davomida sut achituvchi bakteriyalarni ko'payishi muhim texnologik jarayon hisoblanadi, chunki ko'payishga moyil bo'lgan bakteriyalar boshqa avlodga yoki turga mansub bo'lgan bakteriyalarni o'sib, ko'payishiga yo'l qo'ymaydi va shu tufayli mahsulotga o'ziga xos sifat, ya'ni hid va ta'm beradi. Sut achituvchi bakteriyalar oshqozon-ichak mikroflorasiga ijobiy ta'sir qiladilar. Sutga bakteriya solingandan keyin, u ma'lum haroratda ushlab turiladi, bu esa sutni achishiga olib keladi. Bu jarayonni chuqurroq o'tkazish maqsadida, ya'ni sut tarkibidagi oqsil moddalarni parchalash uchun unga qo'shimcha proteolitik fermentlar solinadi. Bunday fermentlar qo'zichoqni yoki buzoqchani oshqozonidan olinib, u sichuj fermenti yoki renin deb ataladi. Renin sut emgan buzoqcha yoki qo'zichoq-oshqozonini to'rtinchi bo'limida hosil bo'ladi. Hayvonning yoshiga qarab sichuj fermenti o'rniga boshqa proteolitik fermentlar hosil bo'la boradilar va ular pishloq hosil qila olmaydilar. Har yili butun dunyoda 25 mln. litrga yaqin sichuj fermenti ishlab chiqariladi. Shunga qaramasdan bu fermentga bo'lgan ehtiyoj to'lig'icha yetarli emas.

Chuqur ilmiy izlanishlar natijasida sichuj fermentiga o'xshagan spetsifiklikga ega bo'lgan mikroblar fermenti topilgan va u qisman bo'lsada bu fermentni o'rnini bosish uchun pishloq tayyorlash texnologiyalar reglamentiga kiritilgan. Yana bir biotexnologik jarayon – bu renin sintez qiladigan genni ajratib olinib, u miselial zamburug'lar genomiga kiritilgan va shu yo'l orqali sichuj fermentini juda ham o'xshash analogi

yaratilgan. Shunday qilib, sichuj fermenti sanoat sharoitida hayvonlar oshqozonidan (buzoqcha, qo'zichoq, cho'chqa bolasi) va zamburug'lardan olinadi. 1998 yilning ma'lumotiga qaraganda, zamburug'lardan ajratiladigan renin fermentining analogi, bu fermentga bo'lgan talabni uchdan bir qismini qoplay olgan. Mikroba fermentlari pishloq ishlab chiqarish an'anaviy katta bo'lgan mamlakatlar—AQSh va Fransiyada ko'proq ishlatiladi. Sutga ferment solinganidan ko'p o'tmasdan sutdagi kazein oqsili qisman parchalanadi. Koagulyasiyaga uchragan kazein gelsimon massani hosil qiladi va yog' bilan yopishadi, shundan keyin ajralgan zardobi filtrlab ajratib olinadi, quyuq massa siqilib, qolgan suyuqlik iloji boricha ajratib tashlanadi va surpaga yoki boshqa materialga o'rab quritiladi. Keyingi bosqich—pishloqni pishirish (yetiltirish). Sutdan pishloq tayyorlash — dehidratatsion jarayon bo'lib, unda kazein hamda sut tarkibidagi yog' moddalari 6-12 marotaba quyuqlanadi. Ba'zi-bir pishloqlarni yetiltirish jarayonida unga tashqaridan mikroorganizmlar (bakteriyalar va zamburug'lar) solinadi, bu esa pishloqqa xushbo'y hid, o'ziga xos ta'm beradi. Tabiatda bakteriyalar avlodi va turlari o'ta ko'p bo'lgani uchun ham pishloqni turlari yildan yilga kengayib bormoqda. Pishloqni ta'mi, xushbo'yli va sifati quyidagi omillarga bog'liq: sutni turi (echki, qo'y, sigir suti) pishloq tayyorlash harorati, ikkilamchi mikroflorani ishtiroki va h.k.

Quyida tijorat uchun ishlab chiqariladigan pishloqlardan ba'zibirlarini keltirib o'tamiz:

- pishib yetilmagan pishloq;
- kam miqdorda yog' saqlagan tvorog;
- yuqori miqdorda yog' saqlagan kremsimon pishloq;
- pishib yetilgan pishloq;
- qattiq pishloq;

«Guda» - qo'y sutidan tayyorlangan pishloq;

«Cherder» yoki «Shveysariya» pishlog'i (bakteriyalar ta'sirida pishiriladi);

«Rokfor» yoki boshqa ko'k rangli pishloq (maxsus avlodga mansub mikroskopik zamburug' ta'sirida pishiriladi);

Yumshoq pishloq;

«Suluguni»;

«Limbarger» (bakteriyalar ta'sirida pishiriladi);

«Kamamber» (bakteriyalar va zamburug'lar ta'sirida pishiriladi).

Yumshoq pishloqni ikki xili sotuvga qo'yilgan (50-80% namlikka ega) — pishib yetilgan va pishib yetilmagan. Pishib yetilmagan yumshoq

pishloq, misol uchun tvorog, texnologik halqa tugagandanoq tayyor mahsulot sifatida savdoga qo'yiladi. «Kamambera» yoki «Bri» nomli yumshoq pishloq tayyorlash uchun maxsus achitqi zamburug'lari yoki *Penicillium* zamburug'ining maxsus shtammlari ishlatiladi. Yumshoq pishloqlarni ba'zi navlari tvorog ta'mini beradi. «Limbarger» tipidagi pishloqqa tuzlik suv bilan ishlov beriladi, bu esa sut achituvchi bakteriyalar, achitqi zamburug'lari va bakteriyalar ko'payishini tezlatadi. Yarimqattiq pishloq tayyorlash uchun yetilgan massani namligini pasaytirish maqsadida yuqori haroratda ushlab turiladi. Bunday pishloqlarni o'rtacha namligi 40-45% dan oshmasligi kerak. «Cherder» tipidagi qattiq pishloq 40% gacha namlik saqlaydi. Qattiq pishloq tayyorlash uchun tayyor massaga *Penicillium roqueforti* zamburug'ining sporalari aralashtiriladi va g'ovakchalar paydo qilish uchun massaga havo yuboriladi. Zamburug'larni paydo bo'lishi pishloqqa o'ziga xos bo'lgan xushbo'y hid va ta'm beradi. Bunday pishloqlar Yevropa mamlakatlarida sevib iste'mol qilinadi. Bu tipdagi pishloqlarga «Rokfor», «Stilton», «Gorgonzola», «Daniya ko'ki» kabilar kiradi. «Gruer» pishlog'i qattiq pishloqlarni maxsus sinfiga kiradi. Bu tipdagi pishloqlarni tayyorlash davrida an'anaviy usullar bilan birgalikda massaga propion achituvchi bakteriyalar (*Propionbacterium shermanii*) aralashtiriladi. Bunday bakteriyalar o'zlaridan karbonat angidridi chiqaradi – bu esa mahsulotga o'ziga xos xush-bo'y hid beradi. Sutdan boshqa mahsulotlar ham tayyorlash mumkin. Ulardan ajralib turadiganlari nordon mahsulotlardir. Masalan, ko'pchilik mamlakatlarda yogurt tayyorlanadi. Gruziyada uning analogi masoni tayyorlanadi. Odatda yogurt sutga *Lactobacillus bulgaricus* va *Streptococcus thermophilus* o'stirish orqali tayyorlanadi. Bu jarayonda *L.bulgaricus* asetaldegid hosil qiladi, asetaldegid hosil qiladi, *Streptococcus thermophilus* sintez qiladigan fermentlar yordamida sut shakari laktoza sut kislotasiga aylanadi va shu tufayli yogurtga xos bo'lgan nordon ta'm paydo bo'ladi. Smetana (qaymoq), qimiz, kefir, vilya (Finlyandiyada keng iste'mol qilinadigan ichimlik) va boshqa mahsulotlar sut achituvchi bakteriyalar bilan ishlov berilgan sutni pasterezasiya qilish orqali tayyorlanadi.

Pishloq sut tarkibidagi kazeinni ivitish natijasida olinadi. Sutni ivitish usuliga qarab shirdon va nordon pishloqlarga bo'linadi. Hozirgi kunda ishlab chiqarilgan asosiy pishloqlar shirdon hisoblanadi. Bu pishloqlarni tayyorlashda sut shirdon fermentlari yordamida ivitiladi. Nordon pishloqlar ishlab chiqarishda esa sut kislotasi ta'sirida ivitiladi.

Pishloqni ta'mi, xushbo'yligi va sifati quyidagi omillarga bog'liq: sutni turi (echki, qo'y, sigir suti) pishloq tayyorlash harorati, ikkilamchi mikroflorani ishtiroki va h.k).

Yumshoq pishloqni ikki xili sotuvga qo'yilgan (50-80% namlikga ega) – pishib yetilgan va pishib yetilmagan. Pishib yetilmagan yumshoq pishloq, misol uchun tvorog, texnologik halqa tugagandanoq tayyor mahsulot sifatida savdoga qo'yiladi. «Kamambera» yoki «Bri» nomli yumshoq pishloq tayyorlash uchun maxsus achitqi zamburug'lari yoki *Penicillium* zamburug'ining maxsus shtammlari ishlatiladi. Yumshoq pishloqlarni ba'zi navlari tvorog ta'mini beradi. «Limburger» tipidagi pishloqqa tuzlik suv bilan ishlov beriladi, bu esa sut achituvchi bakteriyalar, achitqi zamburug'lari va bakteriyalar ko'payishini tezlatadi. Yarimqattiq pishloq tayyorlash uchun yetilgan massani namligini pasaytirish maqsadida yuqori haroratda ushlab turiladi. Bunday pishloqlarni o'rtacha namligi 40-45% dan oshmasligi kerak.

Har xil turdagi pishloqlarning yetilishida ishtirok etuvchi mikroorganizmlar

Pishloq turi	Sut achituvchi bakteriyalar	Ikkilamchi mikroflora
Yumshoq pishib yetilmagan pishloqlar		
Kottedj	<i>Streptococcus lactis</i>	<i>Lenconostoc citrovorum</i>
Nevshatel	<i>Streptococcus cremoris</i> <i>Streptococcus diacetilactis</i>	
Yumshoq yetilgan pishloqlar		
Bri	<i>Streptococcus lactis</i>	<i>Penicillium camemberi</i>
Kamamber	<i>Streptococcus cremoris</i>	<i>Penicillium canoliolum</i>
Yarimyumshoq pishib yetilmagan pishloqlar		
Rokfor	<i>Streptococcus lactis</i>	<i>Penicillium roqueforti</i>
Azyago	<i>Streptococcus cremoris</i>	<i>Penicillium clausum</i>
Brik	<i>Streptococcus thermophilus</i>	<i>Brevibacterium linens</i>
Gorgonzola	<i>Streptococcus sp</i>	
Monter	<i>Streptococcus sp</i>	
Suluguni	<i>Streptococcus sp</i>	

Qattiq yetilgan pishloqlar		
Cheddar	<i>Streptococcus lactis</i>	<i>Penicillium roqueforti</i>
Shveysarskiy	<i>Streptococcus cremoris</i>	<i>Penicillium glaucum</i>
Stilton	<i>Streptococcus durans</i>	<i>Lactobacillus casei</i>
Kolbi	<i>Streptococcus thermophilus</i>	<i>Lactobacillus helvericus</i>
Gruer	<i>Streptococcus sp</i>	
Juda qattiq yetilgan pishloqlar		
Parmidjano	<i>Streptococcus lactis</i>	
Romano	<i>Streptococcus cremoris</i>	
Guda	<i>Streptococcus bulgaricus</i>	
Pastasimon (erigan) pishloqlar		
Mozarella	<i>Streptococcus lactis</i>	<i>Lactobacillus bulgaricus</i>
Provolone	<i>Streptococcus thermophilus</i> <i>Lactobacillus bulgaricus</i>	

Bu xil pishloqlar kam miqdorda ishlab chiqariladi. Ularning tarkibida namlik qattiq shirdon pishloqlarnikiga nisbatan birmuncha ko'proq bo'lib, ular qisqa (bir oyga yaqin) muddatda yetiladi. Yumshoq pishloqlar sigir, shuningdek, qo'y va echki sutlaridan ham tayyorlanishi mumkin. Bu turdagi pishloqlar olish maqsadida sutga shirdon fermentli tomizg'i solib, sekin-asta ivitiladi. Hosil bo'lgan quyqa namlikni yaxshi saqlab qolishi uchun qattiq pishloqlar ishlab chiqarganidan farqli o'laroq, kattaroq o'lchamli kubik holda kesiladi. So'ngra quyqaga issiqlik bilan ishlov bermasdan- pishloq donachalarining tashqi kuch ta'sirisiz o'z-o'zidan birikishi uchun idishlarga solib, shakl beriladi. Bu esa sut kislotasi bakteriyalarining yaxshi rivojlanish, pirovardida ko'proq miqdorda sut kislotasi to'planishiga sharoit yaratadi. Yumshoq pishloqlar uncha g'ovakli bo'lmaydi, lekin kamroq miqdorda mayda - mayda bo'shliqchalari bo'lishi mumkin.

Bu pishloqlar qattiq shirdon pishloqlari singari parafinlanmaydi. Yetilish xususiyatlariga qarab yumshoq pishloqlar uch guruhga bo'linadi. Birinchi guruhga shilliq moddasi tarkibidagi

mikroorganizmlar ishtirokida, ikkinchi guruhga shilliq moddasi mikroorganizmlari va mog'or bakteriyalari ishtirokida, uchinchi guruhga esa faqat mog'or bakteriyalari ishtirokida yetiladigan pishloqlar kiradi. Shilliq moddasi tarkibidagi mikroorganizmlar ishtirokida yetiladigan pishloqqa Dorogobuj pishlog'i misol bo'ladi. Ru pishloqning massasi 0.5—0,7- kg, yon tomonlarining yuzasi sal qavariq kub shaklida bo'ladi. Ta'mi va hidi o'tkir, o'ziga xos, ozroq ammiak hidi bor. Konsistensiyasi yumshoq, surkaluvchan. Xamiri oqdan oq-sariq ranggacha bo'ladi. «Dorogobuj» pishlog'ining tarkibida 45 % yog', 50 % suv, 3,5 % tuz bor.

Yumshoq yetilgan pishloqlar tayyorlashda ishtirok etuvchi mikroorganizmlar

Pishloq turi	Sut achituvchi bakteriyalar	Ikkilamchi mikroflora
Yumshoq yetilgan pishloqlar		
Bri	<i>Streptococcus lactis</i>	<i>Penicillium camemberi</i>
Kamamber	<i>Streptococcus cremoris</i>	<i>Penicillium canoliolum</i>
Yarimyumshoq pishib yetilmagan pishloqlar		
Rokfor	<i>Streptococcus lactis</i>	<i>Penicillium roqueforti</i>
Azyago	<i>Streptococcus cremoris</i>	<i>Penicillium claucum</i>
Brik	<i>Streptococcus thermophilus</i>	<i>Brevibacterium linens</i>
Gorgonzola	<i>Streptococcus sp</i>	
Monter	<i>Streptococcus sp</i>	
Suluguni	<i>Streptococcus sp</i>	

Qattiq yetilgan pishloqlar tayyorlashda ishtirok etuvchi mikroorganizmlar «Cherder» tipidagi qattiq pishloq 40% gacha namlik saqlaydi. Qattiq pishloq tayyorlash uchun tayyor massaga *Penicillium roqueforti* zamburug'ining sporalari aralashtiriladi va g'ovakchalar paydo qilish uchun massaga havo yuboriladi. Zamburug'larni paydo bo'lishi pishloqqa o'ziga xos bo'lgan xushbo'y hid va ta'm beradi. Bunday pishloqlar Yevropa mamlakatlarida sevib iste'mol qilinadi. Bu tipdagi pishloqlarga «Rokfor», «Stilton»,

«Gorgonzola», «Daniya ko'ki» kabilar kiradi. «Gruer» pishlog'i qattiq pishloqlarni maxsus sinfiga kiradi. Bu tipdagi pishloqlarni tayyorlash davrida an'anaviy usullar bilan birgalikda massaga propion achituvchi bakteriyalar (*Propionbacterium shermanii*) aralashtiriladi. Bunday bakteriyalar o'zlaridan karbonat angidridi chiqaradi – bu esa mahsulotga o'ziga xos xush-bo'y hid beradi.

Qattiq shirdon pishloqlari ichki to'siqlari bor taxta qutilarga va barabanlarga joylanadi. Joylangan pishloqlar bir turli, bir navli, bir muddatda yetilgan bo'lishi lozim. Har bir dona pishloq ustiga yuvilib ketmaydigan zararsiz bo'yoqda ishlab chiqarish markasi yozilib, unda foiz hisobida pishloq tarkibidagi yog', zavod raqami, o'lka va viloyatning qisqacha nomi ko'rsatiladi. Tarkibida 50 % yog'i bor pishloqlarga kvadrat shaklidagi, 45% yog'i borlariga esa to'g'ri sakkiz burchak shaklidagi bo'ladi.

Qattiq yetilgan pishloqlar tayyorlashda ishtirok etuvchi mikroorganizmlar

Pishloq turi	Sut achituvchi bakteriyalar	Ikkilamchi mikroflora
Qattiq yetilgan pishloqlar		
Cheddar	<i>Streptococcus lactis</i>	<i>Penicillium roqueforti</i>
Shveysarskiy	<i>Streptococcus cremoris</i>	<i>Penicillium glaucum</i>
Stilton	<i>Streptococcus durans</i>	<i>Lactobacillus casc</i>
Kolbi	<i>Streptococcus thermophilus</i>	<i>Lactobacillus helvericus</i>
Gruer	<i>Streptococcus sp</i>	
Juda qattiq yetilgan pishloqlar		
Parmidjano	<i>Streptococcus lactis</i>	
Romano	<i>Streptococcus cremoris</i>	
Guda	<i>Streptococcus bulgaricus</i>	

Pastasimon (erigan) pishloqlar tayyorlashda ishtirok etuvchi mikroorganizmlar. Sutga ferment solinganidan ko'p o'tmasdan sutdagi kazein oqsili qisman parchalanadi. Koagulyasiyaga uchragan

kazein gelsimon massani hosil qiladi va yog' bilan yopishadi, shundan keyin ajralgan zardobi filtrlab ajratib olinadi, quyuq massa siqilib, qolgan suyuqlik iloji boricha ajratib tashlanadi va surpga yoki boshqa materialga o'rab quritiladi. Keyingi bosqich – pishloqni pishirish (yetiltirish). Sutdan pishloq tayyorlash – degidratasion jarayon bo'lib, unda kazein hamda sut tarkibidagi yog' moddalarini 6-12 marotaba quyuqlanadi. Ba'zi-bir pishloqlarni yetiltirish jarayonida unga tashqaridan mikroorganizmlar (bakteriyalar va zamburug'lar) solinadi, bu esa pishloqqa xushbo'y hid, o'ziga xos ta'm beradi.

Pastasimon pishloqlarning konsistensiyasi sariyog'ning konsistensiyasiga o'xshash, mayin, surkaluvchan, yog'li bo'ladi. Ularni ishlab chiqarishda qaymoq, achitilgan qaymoq, sariyog' va boshqa qo'shimcha xomashyolardan foydalaniladi. Bu guruh pishloqlarning assortimentiga «Leto», «Volna», «Drujba», «Rokfor», «Yantar», «Korall», «Petrushkali», «Piyozli» va boshqalarni kiritish mumkin.

Pastasimon (erigan) pishloqlar tayyorlashda ishtirok etuvchi mikroorganizmlar

Pishloq turi	Sut achituvchi bakteriyalar	Ikkilamchi mikroflora
Pastasimon (erigan) pishloqlar		
Mozarella	<i>Streptococcus lactis</i>	<i>Lactobacillus bulgaricus</i>
Provolone	<i>Streptococcus thermophilus</i> <i>Lactobacillus bulgaricus</i>	

Fermentlarni immobilizatsiyalashtirish va biokatalitik tizimlar

Fermentlar-katalitik faol biopolimerlarni juda katta sinfi bo'lganligi uchun, ularni ishlab chiqarish va ishlatish texnologiyalarini alohida ko'rib chiqish maqsadga muvofiqdir. Fermentlar sanoatida, birbiridan butunlay farq qiladigan ikki texnologiyani, ya'ni fermentlarni olish va ularni ishlatish texnologiyalarini farqiga e'tibor berish zarur. Bu texnologiyalar fermentlarni biosintez (mikroorganizmlar fermentlari to'g'risida gap ketganda), ajratish, tozalash, alohida holatlarda immobilizatsiya qilish va ularni amaliyotda qo'llash bosqichlarini o'z ichiga oladi. Yaqin kelajakda fermentlar

yerida insoniyat uchun o'ta zarur bo'lgan muammolar: ekologik toza oziqa moddalari olish, energiyani tejash texnologiyalari, atrof muhitni muhofaza qilish, chiqindisiz yoki kam chiqindili biotexnologiyalar yaratish va boshqalar muammolarni hal qilish mumkin bo'lishi bashorat qilinmoqda.

Bundan 25-30 yil ilgari immobilizatsiya qilingan fermentlarni ishlatilishi ferment sanoatini tubdan o'zgartirib yuboradi, ayniqsa ferment preparatlarini ishlab chiqarish bahosini kamaytirib, ularni ajratib olish va tozalash bilan bog'liq bo'lgan muammolar hal bo'ladi deb bashorat qilingan edi. Immobilizatsiya qilingan fermentlar har xil holatlarda, xususan tibbiyotda, farmasevtikada, kimyoviy va oziq-ovqat sanoatlarida analitik maqsadlar uchun, ferment elektrodli sifatida shakar, aminokislotalar va boshqa moddalarni miqdorini aniqlashda ishlatilib kelinmoqda. Bundan tashqari, immobilashgan fermentlardan foydalanish imkoniyatlari, radioimmun va fermentativ immunosorbent analiz kabi yangi yo'nalishlarni ochilishiga olib keldi. Ammo, immobilizatsiya qilingan fermentlardan amaliyotda foydalanish, bashorat qilinganidek keng va ravshan bo'la olgani yo'q. Immobilashgan fermentlarni tayyorlash usullari ko'plab adabiyotlarda keltirilgan, shu maqadda maxsus kitoblar chop etilgan. Shuning uchun ham bu masalalarga batafsil qarashni ma'qul deb topmadik va immobilashgan fermentlarni o'zlarini analoglari oldidagi ustivor tomonlarini ko'rsatib berish bilan chegaralandik: Birinchidan, immobilashgan fermentlar reaksiya muhitidan oson ajratib olinadi va qayta ishlatilsa bo'ladi;

Ikkinchidan, immobilashgan holatdagi fermentlar o'zlarini analoglariga qaraganda ekstremal sharoitlarida (yuqori harorat, pH ko'rsatkichi va x.k.) chidamliroq va uzoqroq vaqt davomida faolliklarini saqlab qoladilar; Uchinchidan, immobilashgan fermentlar to'xtovsiz texnologiyalar yaratish imkoniyatini yaratadi; To'rtinchidan, immobilizatsiya usullari orqali multif ferment kompozitsiya tayyorlash mumkin, bu esa o'z navbatida har xil jarayonlarni ketma-ket amalga oshirish imkoniyatini yaratadi. Immobilizatsiya qilingan fermentlar kamchiliklardan ham holi emas. Ba'zan immobilizatsiya, fermentativ tizimni solishtirma faolligini kamayib ketishiga olib keladi. Bu esa har xil sabablarga ko'ra sodir bo'ladi. Masalan, fermentlarni tashuvchi bilan kovalent bog'lanishi, faol markazga yaqin turgan aminokislotalarni qamrab olishi mumkin. Fermentlar tashuvchiga bog'lab qo'yilganligi sababli, immobilashgan fermentlar harakatsiz yoki suvda erimaydigan substratlarga ta'sir ko'rsata olmaydi. (sellyuloza, ksilol, lignin va

boshqalar) Immobillangan fermentni yana bir kamchiligi, immobillash usulini qimmatligidir. Shunday qilib, immobillangan fermentlardan foydalanishda qator masalalarni, xususan iqtisodiy va amaliy masalalarni hal qilishga to'g'ri keladi. Immobillangan fermentlarni olish texnologiyasi quyidagi strategiya asosida yechiladi: -ion almashuv smolalarga, tashuvchini va fermentlar tarkibidagi aminokislotalarni qarama-qarshi zaryadi hisobidan adsorbsiya qilish. Bu immobilizasiya qilishni eng oddiy usuli bo'lib, tashuvchi bilan ferment eritmasini, ma'lum pH da aralashtirish orqali bajariladi. Bu usulni kamchiligi muhitni ion kuchini o'zgartirganda, fermentni tashuvchidan yengil desorbsiya bo'lishi bilan bog'liq. Mana shu usulda tayyorlangan DEAE-sellyulozaga immobilizasiya qilingan glyukozaoksidaza fermenti 1980 yillardan buyon glyukozani miqdoriy aniqlashda ishlatilib kelinmoqda.

Aminoasilaza (tashuvchi DEAE-sefadeks) kimyoviy sintez yo'li bilan olingan asil DLaminokislotalarni aralashmasini L-aminokislota va asil D-aminokislotalarga ajratishda ishlatiladi; -ilmiy adabiyotlarda 50 dan ortiq fermentlarni adsorbsiya usuli bilan har xil ion almashuvchi smolalarga immobilizasiya qilinganligi chop etilgan bo'lsada, shulardan atigi bir nechta amaliyotda ishlatilgan xolos; -fermentlarni hujayra ichiga fiksasiya qilish usuli glyukozaizomeraza fermentini sanoatda ishlatilishini asosini tashkil qiladi. Streptomisetlarni (produsentlar) 60-80° C gacha 3-5 daqiqa davomida qizdirilganda, ularning hujayralarida kichik molekulalar bemalol o'tadigan mu'tadil teshikchalar paydo bo'ladi. Mana shu hujayralar bilan reaktorlar to'ldiriladi va undan glyukoza eritmasi o'tkaziladi. Oqibatda glyukoza-fruktoza sharbati hosil bo'ladi. Shu usulda Agrobacter hujayrasida fiksatsiya qilingan glyukozaizomeraza fermenti ham amaliyotda ishlatilib kelinmoqda. Shakar sanoatida shuningdek qiyin hazm bo'luvchi raffinozani saxaroza va galaktozagacha parchalab beruvchi ferment L-galaktozidazani ham immobillangan shaklidan keng foydalanib kelinmoqda. Kovalent bog'lanish orqali immobillash usuli eng keng tarqalgan usullardan hisoblanadi. Tashuvchi sifatida organik hamda noorganik, ko'proq silikatli (g'ovakli shisha) moddalardan foydalaniladi. Fermentni tashuvchi bilan "tikuvchi" modda sifatida xilma-xil kimyoviy birikmalardan, xususan glutaraldegid, gossipol, karbodiamid singari bifunksional moddalardan foydalaniladi. Bu usul bilan olingan immobillangan fermentlar mustahkamligi bilan boshqa preparatlardan farqlanib turadi. Bu usulni asosiy kamchiligi bog'langan fermentlarni solishtirma faolligini pastligi hisoblanadi. Misol tariqasida quyidagilarni

keltirish mumkin: g'ovak shishalarda kovalent bog'lar orqali immobilizasiya qilingan glyukoamilaza fermentini reaktorlarda to'xtovsiz ishlatilganda, ularni yarim inaktivasiya davri 1,5 yilga to'g'ri kelgan. (AQSh ni Ayova shtatidagi biotexnologiya laboratoriyasi axboroti);-fermentni sintetik polimerlar strukturasiga kiritish usuli, immobilizasiyani eng oddiy va samarali usullaridan biri hisoblanadi.

Bu maqsad uchun ko'proq poliakrilamid va jelatina gellaridan foydalaniladi. Bu usulni asosiy kamchiligi yuqori molekulali substratlarga ta'sir etganda sodir bo'ladigan diffuzion muammolar hisoblanadi. Mana shu usul bilan juda katta miqyosda ishlatiladigan glyukoizomeraza, aminoasilaza, β -galaktozidaza fermentlarini immobilizatsiya shakllari olingan. Biotexnologiyada fermentlarni texnologik jarayonlar sharoitiga moslashtirish bo'yicha har xil ilmiy va amaliy izlanishlar doimiy ravishda olib borilmoqda.

Immobilizatsiya shakllari ta'sir samaradorligini oshirish maqsadida, ferment reaktorlarini quyidagi tiplari ishlab chiqilgan: oqib va aralashtirib turadigan reaktor, davriy ishlaydigan reaktor, xarakatsiz qavatli reaktor, suzib yuruvchi qavatga ega bo'lgan reaktor, qayta aylantirib turuvchi uskuna bilan jihatlangan reaktor.

Fermentlarni ishlatilishiga zamonamizni yutug'i sifatida qarash noto'g'ri bo'ladi. Chunki, ular bir necha asrlar avval teri oshlashda, pishloq tayyorlashda, solod ishlab-chiqarishda (sumalak tayyorlashni eslang), pivo pishirishda, xamirturush sifatida va boshqa sohalarda ishlatib kelingan. Bu jarayonlarda hayvon va o'simlik to'qimalari yoki butun mikroorganizmlar tarkibidagi fermentlar ishlatilgan. Fermentlardan tozalangan preparatlar sifatida foydalanish biroz kechroq, balki XIX asrning oxirrog'ida boshlangan. AQShda yashovchi, yapon olimi Iokishi Takamine ferment olish bo'yicha 1-patentni 1884-yilda ro'yxatdan o'tkazgan. O'sha jarayonda *Aspergillus oryzae* zamburug'i namlangan guruchda yoki bug'doy kepagida o'stirilib, sekresiya bo'lgan amilaza fermentini suv yoki tuzli eritma yordamida ekstraksiya qilib olingan. Mana shu "Takadiastaza" hozirgacha ovqat hazm bo'lishiga yordam beruvchi vosita sifatida ishlatilib kelinadi. Fermentlar oziq-ovqat, yengil sanoatda, tibbiyotda, farmakologiya, qishloq xo'jaligi, organik sintez, ilmiy izlanishlarda, gen muhandisligida keng ishlatiladi. Jadvalda ferment preparatlari ishlab-chiqarishda yetakchilik qilib kelayotgan mamlakatlarda sanoat uchun mo'ljallangan ferment tayyorlashni yillik miqdori keltirilgan:

**Sanoatda ishlatishga mo'ljallangan fermentlarni ishlab
chiqaruvchi mamlakatlar**

Mamlakat nomi	1 yilda	Solishtirma %
Daniya	25.00	45
Gollandiya	10.10	19
AQSh	6.36	12
Yaponiya	4.24	8
Olmoniya	3.18	6
Fransiya	1.59	3
Shveysariya	1.06	2
Buyuk Britaniya	1.06	2
Boshqa mamlakatlar	1.00	1
Hammasi bo'lib	53.00	100

Fermentlarni sanoatning har xil sohalarida ishlatish bo'yicha olib boriladigan ishlar tahlil qilinganda, bu jarayon yildan-yilga oshib borayotganligini ko'rsatadi. Bashorat qilinishicha, ekstremal sharoitda yashaydigan mikroorganizmlardan olinadigan va har xil sharoitda chidamli bo'lgan fermentlardan foydalanish, bu sohani jadal rivojlanishiga olib keladi. Hozirgi vaqtda ham past (0°C) ham yuqori ($+115^{\circ}\text{C}$) haroratda hamda juda ham keng bo'lgan pH ko'rsatkichida (pH 2,0-14,0) ishlaydigan fermentlar borligi aniqlangan. Fermentativ reaksiyalarni odatdagidan uzoqroq bo'lgan haroratda yoki pH da o'tkazilishi, yuqori tozalikka ega bo'lgan mahsulot olish, keraksiz moddalarni hosil bo'lishini kamaytirish, fermentlarni ajratishni oddiy chizmasini ishlab chiqish kabi jarayonlarni yaratishga imkon beradi. Umumiy tavsif sifatida, bunday fermentlarni toksinlik xususiyati juda ham kattaligi, biodegradasiyaga yengil uchrashini ta'kidlash mumkin.

Bu esa bunday fermentlarni tibbiyotda va oziq-ovqat sanoatida kengroq ishlatishga imkon yaratadi. Fermentlarni biokatalizatorlar sifatida eng asosiy ustivorligi ularni o'ta murakkab kimyoviy reaksiyalarni oddiy sharoitda, juda ham kam energiya sarf qilib bajarishlaridir. Zamonaviy biotexnologik jarayonlarda fermentlar uch shaklda ishlatiladilar: membranalarda yoki hujayra strukturalarida lokalizasiya bo'lgan fermentlar, faqatgina hujayra ichidagi substratlarni o'zgarishini kataliz qiladilar. Bunday shakldagi fermentlarni ta'siri, bijg'ish, nafas olish kabi boshqa, o'tishi maxsus sharoit talab qilmaydigan jarayonlar uchun xosdir; ekzogen (hujayra tashqarisiga chiquvchi) yoki hujayradan ekstraksiya

qilish yo‘li bilan olingan fermentlarni ta’sir etishi uchun maxsus sharoit (harorat, pH, bufer sistemasi, metall ionlari va boshqa kofaktorlar) talab qilinadi; fermentlarni yoki butun hujayralarni immobillangan shaklda ishlatish.

Sanoatda ishlatish uchun tayyorlangan bu usul quyidagi bosqichlarni o‘z ichiga oladi: butun hujayra bu usul quyidagi bosqichlarni o‘z ichiga oladi: butun hujayralar yoki ulardan ajratib ajratib olingan, qisman tozalangan fermentlarni, erimaydigan yoki tashuvchilarga bog‘lash, ularni ion almashuvchi polimer tashuvchilarga adsorbsiya qilish yoki sintetik polimerlarni strukturasi kiritish. Bu metodni asosiy maqsadi-fermentlarni chidamliligini oshirish va ulardan qayta foydalanishni tashkil qilishdan iborat

Sanoatda ishlatiladigan fermentlar.

№	Ferment	Ta’sir prinsiplari	Ishlatish sohasi
1	Mikroblardan olinadigan proteinazalar, lipazalar, amilazalar	Kir yuvish vositalari sifatida suyuq fazada, kraxmal, yog‘ va oqsildan tozalashda.	Biologik detergentlar
2	Zamburug‘lardan olinadigan α -amilaza, proteinaza	Un tarkibidagi kraxmalni parchalab, shakar olish uchun; oqsil miqdori kam bo‘lgan quruq non tayyorlashda	Non pishirishda
3	Arpa fermentlari	Bijg‘iydigan shakar moddalari, aminokislotalar va peptidlar olish maqsadida kraxmal va oqsillarni gidrolizida	Pivo tayyorlashda
4	Proteinaza, glyukanaza, aminoglyukozidaza	Polisaxaridlar va oqsillarni qisman gidroliz qilish, past kaloriyalı pivo tayyorlashni filrlash jarayonini takomillashtirish, quyqalarini ajratish jarayonlarida	Pivo tayyorlashda
5	Renin (quritilgan ferment), mikroblardan olinadigan lipaza va laktaza fermentlari	Pishloq tayyorlashda sut oqsilini spsifik gidroliz qilish, pishloqni tezroq pishirish (“Rokfor”), laktozani glyukoza va galaktozaga parchalashda	Sut mahsulotlarini qayta ishlash
6	α -amilaza glyukoamilaza	Kraxmalni glyukoagacha va boshqa yengil bijg‘iydigan shakarlargacha parchalashda	Kraxmalni qayta ishlash

7	Glyukoizomerazani immobillangan shakli	Glyukozani fruktozaga aylantirish, yuqori konsentrasiyalı fruktoza sharbati tayyorlashda	Sharbat tayyorlashda
8	Zamburug' va bakteriyalardan olinadigan amilazalar	Gazlamalardan kraxmal qoldig'ini haydashda (oldin ishlatilgan kimyoviy moddalar o'rniga)	Ipakchilik va to'qimachilik sanoatida
9	It va kabutarlarni axlatlaridan olinadigan proteaza fermentlari	Teri oshlash va oqsilni parchalashda	Teri tayyorlashda
10	Tripsin va shunga o'xshash fermentlar	Teri tayyorlashda ishlatiladigan proteolitik fermentlarni o'rniga	Teri tayyorlashda

Yuqorida keltirilgan misollarga biroz izoh berishga to'g'ri keladi. Masalan, biologik detergentlarni ishlab chiqarishda, shu jarayonda qatnashadigan ishchilarga fermentlarni allergik ta'sirini oldini olish uchun, ularni kapsulalarga joylashtirishga to'g'ri kelgan. Qari mollarning oshqozonidan renin manbai sifatida foydalanish mumkin emas, ammo undan boshqa proteolitik ferment-pepsin olish mumkin. Oxirgi yillarda pishloqqa bo'lgan talab oshib ketmoqda, shuning uchun reninga yetishmovchilik sezilib qolgan, bu esa pishloqni tijorat bahosini ko'tarilib ketishiga olib kelmoqda. Yuqorida keltirilgan misollar bilan fermentlarni ishlatish sohasi chegaralanib qolmaydi, albatta. An'anaga ko'ra fermentlarni texnik preparatlari kraxmal, pektin, sellyuloza, gemisellyuloza, (ksilan) va disaxaridlar (saxaroza, laktoza) molekulalaridagi glikozid bog'larni parchalash bilan aloqador bo'lgan sohalarda kengroq ishlatilib kelinmoqda. Shuningdek, oqsil molekulalaridagi peptid bog'larni parchalovchi proteazalarga talab ham oshib bormoqda. Fermentlardan amaliyotda foydalanish sohasi ikkiga bo'linadi: birinchi-sanoatni har-xil sohalari, bu jarayonlarda asosan texnik preparatlar ishlatiladi; Ikkinchi-klinik tibbiyot va ilmiy tekshirish sohasi- bu jarayonlarda ishlatiladigan ferment yoki ularni immobillangan shakllari oqsilni tozaligi talablariga javob berish kerak.

Fermentlarni texnik preparatlari oqsillar aralashmasidan iborat bo'lib, ulardan asosiysi preparatni nomiga chiqarilgan bo'ladi. Asosiy oqsilni (fermentni) miqdori umumiy oqsilni 10-15% dan kam bo'lmashligi kerak. Bunday preparatni 1 kg 30-500 dollar turadi. Ko'pincha texnik preparatga neytral qo'shimchalar, masalan ksiloza qo'shiladi. Standartlash maqsadida qo'shiladigan qo'shimchalar asosiy fermentni katalitik xossalariga ta'sir ko'rsatmasligi kerak. Yuqori tozalikka ega

bo'lgan ferment preparatlarida, asosiy fermentni miqdori, umumiy oqsilga nisbatan 60-70% ni tashkil etadi. Bunday preparatlarni tayyorlash anchagina qiyin bo'lganligi sababli, tozalangan fermentlarni bahosi ham ancha baland bo'ladi. (1kg 100000 dollardan ko'proq). Sanoatda fermentlar o'n va undan ham ko'proq ksilogramlab ishlatilsa, tibbiyotda bu miqdor bir necha milligrammlar bilan o'lchanadi. Inson organizmidagi dearli barcha funksional o'zgarishlar fermentlarni faolligini o'zgarishi oqibatida sodir bo'ladi deyilsa, mubolag'a bo'lmaydi. Fermentativ faollikni aniqlash uchun qon zardobi, siydik, qon hujayralari (eritrositlar, leykositlar) ishlatiladi. Diagnostika maqsadida, α -amilaza, kreatinkinaza, fruktozodifosfotaldolaza, nordon va ishqoriy fosfataza, laktotdegidrogenaza kabi fermentlarni faolligini aniqlanadi.

Fermentlar shuningdek, oshqozon-ichak faoliyatini yaxshilash uchun ham ishlatiladi. Bu maqsadda ko'proq proteaza, amilaza, sellulaza, lipaza va boshqa fermentlardan foydalaniladi. Yaqin orada ferment ishlab chiqarish tubdan o'zgarib ketmasada, shu maqsadda gen-muhandisligi, hujayra-muhandisligi, seleksiya va tanlov asoslarida olingan, yuqori faollikka ega bo'lgan va texnologik jihatdan qulay bo'lgan shtammlar asosida har xil faollikka ega bo'lgan fermentpreparatlari ishlab chiqarish davom etadi.

13. GENETIK MODIFIKASIYA QILINGAN ORGANEZMLAR VA UNGA BO'LGAN ZAMONAVIY TALABLAR HAMDA QARAMA QARSHILIKLAR

Genetik modifikasiya qilingan organizmlar va ulardan olinadigan mahsulotlarni biologik xavfsizlik nuqtai nazaridan baholashni eng asosiy bo'qichlaridan biri - ularni sanitariya-gigiyena ekspertizasidan o'tkazishdir.

Mamlakatimizda bunday markazlarga hozircha ehtiyoj sezilgani yo'q. Bunga asosiy sabab, yuqorida aytib o'tilgan maqsadlarning yo'qligidir. Rossiyada bu vazifani Rossiya tibbiyot akademiyasiga qarashli Oziq-ovqat instituti bajaradi. Bunday ixtisoslashgan markazlar barcha rivojlangan mamlakatlarda (AQSh, Angliya, Fransiya, Kanada, Germaniya, Italiya, Xitoy va h.k.) tashkil etilgan bo'lib, ularning asosiy vazifasi quyidagilardan iborat:

- birlamchi transgen o'simliklarni kimyoviy tarkibini o'rganish;
- genetik modifikasiya qilingan o'simliklar va ulardan olingan mahsulotlarning biologik bahosini va organizmda so'rilish xususiyatlarini taqqoslab o'rganish;

- ularni allergik xususiyatlarini va inson immun tizimiga ta'sirini o'rganish;
- ularni zaharligini, konserogenligini va mutagenligini o'rganish;
- ularning inson va hayvonlarni avlod qoldirish xususiyatlariga ta'sirini o'rganish.

Bundan tashqari, Rossiyada genetik modifikasiya qilingan organizmlarning biologik xavfsizligini ta'minlash maqsadida, har bir yangi shtamm, tur yoki navlar Rossiya qishloq xo'jalik akademiyasiga qarashli Fitopatologiya institutida va O'simliklarni himoya qilish institutida hamda Rossiya Fanlar Akademiyasiga qarashli Biomuxandislik markazida sinovlardan o'tkaziladi. Bu ilmiy markazlarning asosiy vazifalari:

- ✓ o'simlik genomiga kiritilgan DNK ni o'rganish;
- ✓ yangi kiritilgan gen boshqa organizmlarga o'tish yoki o'tib ketmasligini sinovlardan o'tkazish;
- ✓ mazkur xususiyatga ega bo'lgan o'simlikni keyingi avlodlarga o'tish o'tmasligini nazorat qilish;
- ✓ yangi o'simlikni kasallikka munosabati va tuproq mikroflorasiga ta'sirini o'rganishdan iboratdir.

Genetik modifikasiya qilingan organizmlardan olinadigan oziq-ovqat mahsulotlari, albatta, meditsina-biologiya baholash tizimidan o'tkazilishi shart. Buning uchun, eng avvalo maxsus uslubiy ko'rsatmalar ishlab chiqarilishi lozim. Bunday uslubiy ko'rsatmalarda gigiyena ekspertizasidan o'tkazish tartiblari va genetik modifikasiya qilingan organizmlardan olingan mahsulotni davlat ro'yxatidan o'tkazish tartiblari keltirilgan bo'lishi zarur. Misol uchun, Rossiyada genetik-modifikasiya qilingan organizmlardan olingan oziq-ovqat mahsulotlarini tibbiy-gigiyenik, tibbiy-biologik, klinika sinovlaridan o'tkazish uslublari yaratilgan bo'lib, mamlakat Sog'liqni Saqlash Vazirligi hamda tegishli adliya va huquq organlari tomonidan tasdiqlangan.

Fanning har xil tarmoqlari rivojlanib borishi bilan, inson salomatligi va u oziqlanayotgan mahsulotlar orasida uzviy bog'liqlik borligi tobora yorqinroq o'z aksini topib bormoqda. Hozirgi davrga kelib, oziqa mahsulotlari yoki ularning tarkibiga kiruvchi alohida komponentlari ko'plab xastaliklarga sabab bo'lishi aniqlangan. Oziqa mahsulotlarini ishlab chiqarishda qo'llaniladigan yangi texnologik jarayonlar yoki yangi ishlanmalar sog'lom, yuqori sifatli oziqa tayyorlash imkoniyatlarini yaratadi. Sog'lomlik bilan oziqa mahsulotlari orasida mavjud bo'lgan o'zaro aloqa oziqa tayyorlashning butunlay yangi yo'nalishi

«Funksional oziqa» tayyorlash va uni ishlab chiqarish uchun turtki bo'ldi. Sog'lom oziqa iste'mol qilish g'oyasi yangi bo'lmasdan, u o'tgan asrning 50-yillarida oziqa mahsulotlarini tarkibini qayta ko'rib chiqish zarurligi haqidagi fikrlarning paydo bo'lishiga olib kelgan edi. Oradan ko'p o'tmay, 1960-yillarda «tabiatga qaytish» degan shiorlar paydo bo'lgan edi. Shundan keyin oziqa mahsulotlari tarkibiga kiruvchi: - xolesterin, yog'lar, shakar va tuzlarning miqdorini kamaytirish zarurligi isbotlab berildi. Bu esa oziqa mahsulotlarini kalloriya miqdorini pasayishiga olib kelgan hamda oziqa mahsulotlarini tayyorlashga ixtisoslashgan tashkilotlar mana shu ko'rsatmalarga rioya qilishga majbur bo'lgan edilar.

Bugunga kelib, oziqa mahsulotlariga bo'lgan talab biroz bo'lsada yana o'zgardi. Zamonaviy talablarga ko'ra, oziqa nafaqat sog'lom, balki u funksional bo'lishi, ya'ni organizmga maqsadga yo'naltirilgan holda ta'sir ko'rsatishi zarur. Jahonda bunday maqsadga yo'naltirilgan, funksional oziqa tayyorlash bo'yicha Yaponiya mamlakati karvonboshilik qilib kelmoqda. Bu mamlakatda, oziqa mahsulotlari tayyorlash bilan yuzdan ko'proq yirik kompaniyalar shug'ullanishiga qaramasdan ularning faoliyati, ular ishlab chiqarayotgan mahsulotlarning sifati qattiq nazorat ostiga olingan. Keyingi 10-15 yilda ishlab chiqarilishi yo'lga qo'yilgan eng katta ahamiyatga molik bo'lgan «Funksional oziqa mahsulotlari» sifatida baliq moyi va o'simliklardan olinadigan antioksidantlarni ko'rsatish mumkin. Bu mahsulotlar aterosklerotik hamda qon tomirining boshqa kasalliklarini oldini olish xususiyatiga egadirlar. Zamonaviy nuqtai-nazarga ko'ra oziqa mahsulotlari tarkibida karotinni ishlatilishi har xil shish kasalliklarini sodir bo'lishini pasaytirs, kalsiy tuzlari – osteoporoz xastaligini, maxsus yog'lar esa yurak-qon tomir xastaliklarini oldini oladi.

Organizmga tushgan sellulyoza tolalari inson organizmini yurak qon-tomir xastaliklardan va shish paydo bo'lishidan saqlashi aniqlangan. Sink organizmning har xil yuqumli kasalliklarga chidamliligini oshiradi. Magniy yurakning ishemik kasalliklari va o'tkir yurak xastaliklarini kelib chiqishini oldini oladi. Funksional oziqalarni asosiy komponentlari bo'lib, parhez tola, oligo- va polisaxaridlar, sut bijg'ituvchi bakteriyalar, organik kislotalar, aminokislotalar, peptidlar, oqsillar, glyukoza, etil spirti, izoprenoidlar, vitaminlar, to'yinmagan yog' kislotalari (ayniqsa antioksidantlik xususiyatiga ega bo'lgan birikmalar) xizmat qiladilar. Funksional oziqadan foydalanish asosan ikki maqsadga xizmat qiladi: organizmga yetarli (kerakli) miqdorda metabolik zarur bo'lgan oziqa komponentlari yetkazib berish va uni (organizmni) har xil kasalliklardan

himoya qilish. Yangi oziqa mahsulotlarini tayyorlash uchun yuqumli bo'lmagan, toksin saqlamagan tabiiy komponentlar ishlatilishini e'tiborga olgan holda, bunday mahsulotlarni keng miqyosda ishlab chiqarish uchun tegishli komponentlarni ko'proq tayyorlash yoki to'plash eng dolzarb masalaga aylanib qolishini hisobga olish zarur bo'ladi.

Biotexnologiyaning asosiy vazifasi esa ekologik toza funksional oziqani keng miqdorda ishlab chiqarishdan iboratdir. Biotexnologiya yordamida (fermentativ kataliz, mikroorganizmlarni o'stirish, hayvon va o'simlik hujayralarini ko'paytirish va h.k.) oziqa mahsulotlarini keng miqdorda tayyorlash imkoniyati yaratiladi. Oziqa mahsulotlarini ishlab chiqarishning biologik bosqichlarini, qator o'tadigan kimyoviy reaksiyalarni birin-ketinligiga taqqoslash mumkin. Katalizator (ferment) ishtirokida substratni o'zgarishi tez amalga oshirishini e'tiborga olsak, boshqa shunga o'xshagan reaksiyalardan afzalroq o'tishini kuzatish unchalik qiyinchilik tug'dirmaydi. Ko'p asrlar davomida olib borilgan kuzatishlar, mikroblar yordamida (ishtirokida) amalga oshiriladigan o'zgarishlar, o'zlarining tezligi va energiyaga bo'lgan muxtojliklari bo'yicha nafaqat kimyoviy reaksiyalardan, balki, boshqa biologik manbalarga nisbatan ham qator ustunliklarga ega ekanliklarini namoyish etganlar. Bizdan avval o'tib ketgan avlod-ajdodlarimiz hali mikroorganizm degan tiriklik borligidan xabarsiz bo'lgan davrlarda ham ular yordamida xilma-xil oziqa va ichimlik mahsulotlari tayyorlab iste'mol qilishganlar.

Mikroorganizmlardan ajralgan fermentlar yordamida tayyorlangan dastlabki mahsulotlar pivo va pishloq (pishloq) bo'lsa ajab emas. Hozirga kelib, fermentlar yoki mikroorganizmlarni o'zlari asosida yaratilgan texnologiyalar zamonaviy oziq-ovqat sanoatida yetakchi o'rinlarda turadilar. Bugungi kunda oziqa mahsulotlari ishlab-chiqarish sanoatning eng keng tarqalgan sohasi bo'lib, haqiqatda mamlakatning byudjet aylanmasining 20-25% ini tashkil etadi. Oziq-ovqat sanoati birlamchi ishlab chiqarishdan tashqari keng tarqalgan tarmoqlarga ega bo'lib, ular xilma-xil tipga ega bo'lgan transport sohasi, tijorat idoralari, idishlar ishlab chiqaruvchi zavodlar, savdo-sotiq tarmoqlari, har-xil izlanish sohalari va boshqalarni o'z ichiga oladi.

Iqtisodiy rivojlangan mamlakatlarda muammolarni tezkorlik bilan xal qilish maqsadida oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqaruvchi kompaniyalar birlashib, yirik multi-milliy kompaniyalarni tashkil etadilar. Yuqori sifatli mahsulotlar ishlab chiqarish ko'p faktorlarga bog'liq bo'lib, ulardan eng muhimlari, urug'ni sifati, hayvonlarni zoti,

seleksiya qilib, tanlab olingan, ko'p yillik o'simliklarni sifat belgilari hisoblanadi.

Genetik modifikatsiya qilingan organizmlar va ulardan olinadigan mahsulotlarni biologik xavfsizlik nuqtai nazaridan baholashni eng asosiy bosqichlaridan biri - ularni sanitariya-gigiena ekspertizasidan o'tkazishdir.

Mamlakatimizda bunday markazlarga hozircha ehtiyoj sezilgani yo'q. Bunga asosiy sabab, yuqorida aytib o'tilgan maqsadlarning yo'qligidir. Rossiyada bu vazifani Rossiya tibbiyot akademiyasiga qarashli Oziq-ovqat instituti bajaradi. Bunday ixtisoslashgan markazlar barcha rivojlangan mamlakatlarda (AQSh, Angliya, Fransiya, Kanada, Germaniya, Italiya, Xitoy va h.k.) tashkil etilgan bo'lib, ularning asosiy vazifasi quyidagilardan iborat:

- *birlamchi transgen o'simliklarni kimyoviy tarkibini o'rganish;*
- *genetik modifikatsiya qilingan o'simliklar va ulardan olingan mahsulotlarning biologik bahosini va organizmda so'rilish xususiyatlarini taqqoslab o'rganish;*
- *ularni allergik xususiyatlarini va inson immun tizimiga ta'sirini o'rganish;*
- *ularni zaharliligini, konserogenligini va mutagenligini o'rganish;*
- *ularning inson va hayvonlarni avlod qoldirish xususiyatlariga ta'sirini o'rganish.*

Bundan tashqari, Rossiyada genetik modifikatsiya qilingan organizmlarning biologik xavfsizligini ta'minlash maqsadida, har bir yangi shtamm, tur yoki navlar Rossiya qishloq xo'jalik akademiyasiga qarashli Fitopatologiya institutida va O'simliklarni himoya qilish institutida hamda Rossiya Fanlar Akademiyasiga qarashli Biomuxandislik markazida sinovlardan o'tkaziladi. Bu ilmiy markazlarning asosiy vazifalari:

- ✓ *o'simlik genomiga kiritilgan DNK ni o'rganish;*
- ✓ *yangi kiritilgan gen boshqa organizmlarga o'tish yoki o'tib ketmasligini sinovlardan o'tkazish;*
- ✓ *mazkur xususiyatga ega bo'lgan o'simlikni keyingi avlodlarga o'tish o'tmasligini nazorat qilish;*
- ✓ *yangi o'simlikni kasallikka munosabati va tuproq mikroflorasiga ta'sirini o'rganishdan iboratdir.*

Genetik modifikatsiya qilingan organizmlardan olinadigan oziq-ovqat mahsulotlari, albatta, meditsina-biologiya baholash tizimidan

o'tkazilishi shart. Buning uchun, eng avvalo maxsus uslubiy ko'rsatmalar ishlab chiqarilishi lozim. Bunday uslubiy ko'rsatmalarda gigiena ekspertizasidan o'tkazish tartiblari va genetik modifikatsiya qilingan organizmlardan olingan mahsulotni davlat ro'yxatidan o'tkazish tartiblari keltirilgan bo'lishi zarur. Misol uchun, Rossiyada genetik-modifikatsiya qilingan organizmlardan olingan oziq-ovqat mahsulotlarini tibbiy-gigienik, tibbiy-biologik, klinika sinovlaridan o'tkazish uslublari yaratilgan bo'lib, mamlakat Sog'liqni Saqlash Vazirligi hamda tegishli adliya va huquq organlari tomonidan tasdiqlangan.

2.4. BIOTEXNOLOGIK MAXSULOTLAR ISHLAB CHIQRISHDAGI DUNYO HAMJAMIYATI TENDENSIYALARI

AQSh biotexnologiya, xususan, biomuhandislik bo'yicha yetakchi o'rinda turadi. Eng avvalo bunday holat gen muhandisligi, biomuhandislik borasidagi ilmiy hamda ilmiy ishlab chiqarish ishlarini Davlat tomonidan kuchli muhofazasida ekanligi bilan tushuntiriladi. Bundan tashqari, bu mamlakatda gen modifikatsiya qilingan organizmlardan ishlab chiqarishda foydalanish bo'yicha kongress qonunlari va prezident farmon va farmoyishlari qabul qilingan. AQShda ekiladigan soyaning yarmi, makkajo'xorining $\frac{1}{4}$ qismini transgen o'simliklar tashkil etadi. AQSh genetik modifikatsiya qilingan mahsulot ishlab chiqarish bo'yicha birinchi o'rinda turadi.

AQShning gen modifikatsiya qilingan organizmlarni yaratish va ulardan foydalanishni Davlat tomonidan nazorat qilish tizimi boshqa mamlakatlardan (masalan, Rossiyadan) tubdan farq qilmasada o'ziga xos bo'lgan tomonlari bor.

AQShda genetik modifikatsiya qilingan organizmlarni Davlat ro'yxatidan o'tkazish uch vazirlikka, ya'ni Sog'liqni saqlash, Qishloq xo'jaligi va Ekologiya vazirliklari javobgarligiga topshirilgan. Bunday organizmlarni ro'yxatga olish yoki olmaslikni aytib o'tilgan vazirliklarning har-biri mustaqil ravishda, bir-birlarining ishlariga aralashmasdan hal qilishlari mumkin. AQShning Qishloq xo'jalik departamenti (USDA), uning veterinariya va o'simliklarni himoya qilish (APHIS) inspeksiyalari tasdiqlangan shartlar va tartiblarga binoan (notifikatsiya), genetik modifikatsiya qilingan organizmlarni shtatlar orasida yuritishiga, ularni importi yoki atrof-muhitga chiqarish haqida ruxsat beradi. Bu shartlar AQShda 1993 yilda ishlab chiqilgan va hozirgacha o'z kuchini yo'qotgani yo'q.

AQShda biotexnologiya va biomuxandislik bo'yicha aniq va ravshan me'yoriy huquqiy hujjatlarni o'z vaqtida ishlab chiqarilishi va ularni faoliyat ko'rsatishini ta'minlanishi, mamlakatda bu sohani rivojlanishiga olib keldi. AQShda biomuxandislikni bosh yo'nalishi-soya, g'o'za, makkajo'xori, qand lavlagi, kartoshka, pomidor, raps va boshqa o'simliklarni raundap (glifosat) nomli gerbisidga, zamburug' kasalliklariga va hashoratlarga chidamli bo'lgan navlarini yaratishga qaratilgan. Shuningdek, bu mamlakatda bug'doyning virusli kasalliklariga chidamli gibridd navlarini yaratish bo'yicha faol ilmiy izlanishlar olib borilmoqda. Chidamli gibriddlar va navlar yaratish bo'yicha katta muvaffaqiyatlarga Missuri shtatidagi Sent-Luis shahrida joylashgan "Monsanto" firmasi erishgan. Bu firma maxsulotlari butun jahonga yaxshi tanishdir.

Shuni ham aytib o'tish lozimki, AQSh fermerlari gibridlarni ekish, ulardan hosil olish, urug'larini yoki ulardan ishlab chiqariladigan mahsulotlarni sotish bo'yicha hech qanday muammoga duchor bo'lmaydilar. Gibridlardan foydalangan fermerlar gerbisid va pestisidlarga ketadigan xarajatlar hisobidan juda katta foyda topadilar.

AQShda genetik modifikasiya qilingan va gibridlardan olinadigan oziqa mahsulotlarini maxsus belgilar bilan belgilab qo'yish bo'yicha qarorlar qabul qilinmagan. Xaridorlarning xohish istaklaridan kelib chiqqan holda, belgilarni xohlagan vaqtda, xohlagan sotuv tarmoqlarida qo'yish mumkin. AQShda biotexnologiya bo'yicha maxsus targ'ibot markazi tashkil etilgan va faoliyat ko'rsatib kelmoqda. Bu markazning asosiy vazifasi eng yangi axborot tizimidan foydalanib, biotexnologiya va biomuxandislik bo'yicha axborotlarni izlash, yig'ish va saqlashdan iboratdir.

AQShda biotexnologiyani rivojlantirish bo'yicha Milliy qo'mita va genetik modifikasiya qilingan organizmlar va ulardan olingan mahsulotlarni baholash bo'yicha ekspert kengashi ham faoliyat ko'rsatib kelmoqda. Shuningdek, AQSh hukumatida biotexnologiya muammolari va yutuqlarini muhokama qilish, bu sohaga yordam ko'rsatishda Milliy strategiya ishlab-chiquvchi maxsus komissiya faoliyat ko'rsatadi.

Bu komissiyaning a'zolari qilib, qishloq xo'jaligi, savdo-sotiq, mudofaa, energetika vazirlari, shuningdek, oziq-ovqat maxsulotlari va dori-darmonlar komiteti raislari, ekologiya agentligi rahbari, milliy-ilmiy fond direktori, qator ilmiy tekshirish institut direktorlari, har-xil departamentlarning bo'lim boshliqlari hamda biotexnologiya sohasi bo'yicha yirik olimlar kiritilgan.

Komissiya, hukumatning biotexnologiya va biomuxandislik bo'yicha dastur va umumiy faoliyatini o'rganib, kerak bo'lganda mamlakat Prezidenti hamda kongressga o'z fikr-mulohazalari bilan chiqish huquqiga ega.

AQSh, Rossiya va boshqa mamlakatlarda biologik xavfsizlik bo'yicha xalqaro Kartogen protokoliga asosan (*Cartogena Protocol of Biosafety*) hamda Monrealdagi biologik xilma-xillik konvensiyasi doirasida genetik modifikasiya qilingan organizmlar va ulardan olingan mahsulotlarni transportirovka, marketing qilish va ulardan foydalanish bo'yicha kelishuv tayyorlanishi va rotifikasiya qilishi lozim.

Amerika va Yevropaning qator mamlakatlarida genetik modifikasiya qilingan organizmlarni ko'pgina o'simlik va hayvonlar mahsulotlarini harakatini nazorat qilish tizimini monitoring qilish bo'yicha komissiya faoliyat ko'rsatib kelmoqda.

Biotexnologiya va biomuhandislik ishlarida biologik xavfsizlikni ta'minlash borasida yagona xalqaro tizim tashkil etilsa va uni doimiy ravishda mukammallashtirib borish asosida zamonaviy talablarning sharoitlariga moslashtirib borib, barcha mamlakatlarda bir-biriga o'xshagan qonun va qonunosti hujjatlar qabul qilinsa, chiqarilgan davlat hujjatlarini hayotga tadbiq etilishini nazorat qiluvchi va ularni amalga oshiruvchi tegishli tashkilotlar tashkil etilsa maqsadga muvofiq.

Yevropa iqtisodiy hamjamiyatining (YeES) bir qator mamlakatlarida, biotexnologiyaga, ayniqsa, genetik modifikasiya qilingan organizmlar yaratishga nisbatan salbiy qarashlar paydo bo'lgan. Yevroparlament va YeES hukumati genetik modifikasiya qilingan o'simliklarni yaratishni cheklab qo'yish, hatto bunday ishlarni taqiqlab qo'yish bo'yicha maxsus hujjatlar qabul qilganlar.

Shunday bir vaqtda, AQSh, Buyuk Britaniya, Fransiya va Sharqiy Yevropa mamlakatlarida bu sohani yanada tezroq rivojlantirish bo'yicha qator hujjatlar qabul qilingan va ularni hayotga tadbiq etish bo'yicha Davlat dasturlari qabul qilinib, unga katta miqdorda mablag'lar ham ajratilgan.

Rossiyada gen muxandislik faoliyatini boshqarish bo'yicha qonun va qator me'yoriy-huquqiy hujjatlar qabul qilingan. Gen muhandislik ishlariga qarshi turganlar orasida olimlar yo'q. Ularning ko'pchiligi muxbirlar, siyosatchilar va ishbiarmonlardir. Bunday ishlarni zararini ko'rsatib beradigan ilmiy asoslangan fikrlar ham yo'q. Transgen organizmlar muammosiga oid ilmiy asoslangan bashoratlar jamoatchilik

tomonidan bu masalaga nisbatan salbiy qarashlar oxirlashib borayotganligiga guvohlik qilmoqda.

Ko'zga ko'ringan biotexnolog mutaxassisslarning fikricha bu masalaga qarshilik qiladigan mamlakatlar iqtisodiy inqirozga uchrashlari aniq, chunki dunyo bo'yicha transgen organizmlardan olinadigan mahsulotlarni miqdori yildan-yilga oshib bormoqda va oshib boraveradi ham, biotexnologiya fani rivojlanmagan mamlakatlar esa bu mahsulotlarni valyutaga sotib olishga majbur bo'lmoqdalar.

Insonlarni va xatto ba'zi-bir mamlakatlarning biotexnologiyaga, ayniqsa, transgen organizmlarga bo'lgan munosabatlari nima uchun qarama-qarshi ekanligini tushuntirib, Nobel mukofoti sovrindori **"Yashil revolyusiya"** ning mualliflaridan biri, Texas universiteti Xalqaro qishloq xo'jaligi kafedrası professorı **Norman Berlauk** shunday deydi: "Ba'zi bir mamlakatlarda noto'g'ri axborotga ega bo'lgan, atrof muhitni muhofaza qiladigan kishilar chuqur tushunmasdan turib, fan va texnologiyaga hujum qiladilar. Bunday odamlarning fikricha qishloq xo'jaligida yuqori hosildor texnologiyalar jumladan, genetik modifikasiya qilingan o'simliklardan olinadigan mahsulotlar ularni iste'mol qilgan kishilarni go'yoki zaharlar emish. O'z-o'zidan savol tug'iladi, nima uchun ko'pgina bir ko'rinishda "savodxon" bo'lib ko'ringan kishilar fanga nisbatan savodsizlik ko'rsatadilar? Balki, bunday kishilarda fan, ayniqsa tez rivojlanib borayotgan fan texnika yutuqlari oldida qandaydir qo'rquv hissi paydo bo'ladi.

Biz bunday boshi berk ko'chadan chiqishimiz lozim. Biz dunyoda tez orada to'planadigan 10-11 milliard odamlarni boqish yo'lini topmog'imiz kerak. Bunday insonlarning ko'pchiligi, balki, shu jumladan, biz bilan yashab turgan kishilarning ko'pchiligi kambag'alchilikdan hayotlarini boshlagandirlar. Bugungi kunda bizning avlodimiz 10 milliard insonni boqishga mo'ljallangan texnologiyani yaratganlar yoki uni yaratishga juda ham yaqin turibdilar. Bugungi kunning eng dolzarb masalasi, yaratilgan texnologiyalardan fermerlar foydalana oladimi yo'qmi degan masala".

Bu so'zlarni xitob qilgan **Norman Berlauk** birinchi navbatda oziq-ovqat va qishloq xo'jalik biotexnologiyasini hisobga olgan edi.

Darhaqiqat, bugun insonlarni ko'pchiligi transgen g'o'zadan olingan paxtadan kiyim kiyib, transgen soya, bug'doy, lavlagi va boshqa qator o'simliklardan olinadigan oziq-ovqat mahsulotlarini (yog', oqsil, uglevod va h.k.) iste'mol qilsalarda, shu tufayli kasallangan yoki zarar ko'rgan

insonlarni misol qilib ko'rsata oladigan, ilmiy asoslangan ko'rsatkichlar yo'q.

Shunday ekan, fan, ayniqsa butun Sayyoramiz insonlari umid bilan qarayotgan biotexnologiya fanini, ayniqsa oziq-ovqat biotexnologiyasini rivojlantirish va uning yutuqlarini hayotga tadbqiq etish yo'lida bosh qotirib, xizmat qilishimiz lozim.

Dunyoda nanotexnologiyalarni rivojlanish istiqbollariga e'tibor kuchayib bormoqda. Nanomateriallar haqidagi ilmiy ma'lumotlarni majmuasi, ularni butunlay yangi sinf mahsulotlari ekanligini ko'rsatdi. Shuning uchun ham, nanomateriallarni xavfsizligini o'rganish, hamda ularni toksinlik xususiyatini baholash metodologiyasini ishlab chiqish dolzarb muammoga aylangan. Nanotexnologiya sohasida faoliyat olib borayotgan mamlakatlarda, bu sohadaqi me'yoriy hujjatlarga talab tobora oshib bormoqda.

Milliy tashabbuslar. Nanomateriallar va nanotexnologiya masalalarining xavfsizligiga ko'plab mamlakatlar qatori, O'zbekiston ham qiziqish bilan qaraydi. Garchan bu muammoni yechish sohasida qilinadigan ishlar unchalik ko'zga ko'rinarli bo'lmasada, yaqin kelajakda bu sohaga e'tibor boshqacha ko'rinishga ega bo'ladi. Qo'shni Rossiya mamlakati (bu mamlakatda ham hozircha nanotexnologiya kuchli rivojlangan emas) misolida shuni aytish mumkinki, 2015 yilning oxiriga kelib nanosanoatning sotishga chiqargan mahsulotlar hajmi – 300 mlrd rub ga teng bo'lishi bashorat qilinmoqda.

Nanotexnologiya sohasida davlat siyosatini hayotga tadbqiq etish maqsadida Rossiyada 2007 yilda nanotexnologiya bo'yicha korporatsiya tuzilgan. O'sha yildan boshlab, bu sohada nazorat tizimi tashkil qilingan. Bunda Rossiya fanlar akademiyasi bilan birga davlat tashkilotlari ham ishtirok etadi. 2007 yili Davlat Bosh sanitar vrachining qarori bilan "nanomateriallarni miqdoriy aniqlash va identifikatsiya qilish usullari, xavflilik darajasini baholash usuli va toksikologik tadqiqotlar konsepsiyasi" tasdiqlangan. "Konsepsiya"da nanomateriallarni, nanobo'lakchalarni va nanotexnologiyalarni aniqlash, ularni klassifikatsiya qilish va ishlatish sohalari ko'rsatilgan. Shuningdek, bu hujjatda har bir nanomaterialni toksikologiyasini o'rganish zarurligi ham ko'rsatib o'tilgan.

AQSH da 2000 yili 26 chi federal agentlikni nanotexnologiya sohasidagi faoliyatini koordinatsiya qiluvchi Milliy nanotexnologik tashabbus (NNI) e'lon qilingan. Bu sohalara Dastur bo'lib, u inson salomatligi uchun xavfli bo'lgan agentlarni zamonaviy toksilogik testlar

asosida baholash bilan shug'ullanadi. Mana shu Dastur doirasida AQSH ni 6 ta federal agentligi, nanomateriallardan foydalanishni odam organizmiga zararini (xavfini) nazorat qiladi. Bunday tadqiqotlarni asosi va vazifalaridan biri – nanomahsulotlarni xavfsizligini baholash uchun usullar va normativlar ishlab chiqishdan iborat. AQSHning atrof muhitni muhofaza qilish agentligi (ERA) nanomateriallardan foydalanib, yaratilgan mahsulotlarni ekologik xavfsizligini aniqlash bo'yicha tadqiqotlar olib boradi.

Yaponiyada ham ishlab chiqariladigan nanomateriallardan paydo bo'ladigan potensial xavfni baholash bo'yicha tizimli nazorat ishlari va tadqiqotlar olib boriladi. Nanomateriallarni toksik xususiyatini aniqlash bo'yicha testlar, xavf-xatarni baholash usullari (asosan nafas olganda) bo'yicha tadqiqotlar olib boriladi.

Xalqaro loyihalar va tashabbuslar. Nanomateriallardan foydalanishni biologik xavfsizlik bo'yicha ishlarni, iqtisodiy hamkorlik va rivojlanish (OESR) Tashkiloti huzurida tashkil qilingan sanoat materiallari bo'yicha ishchi guruh koordinatsiya qiladi. Nanomateriallarni potensial xavfini aniqlash bo'yicha yaratilgan davlatlararo dasturni bajarishda 20 dan ko'proq mamlakatlar ishtirok etadi. Mana shu dastur doirasida nanomateriallarni atrof muhitdagi miqdori, ularni tirik organizmlar uchun potensial toksinligi monitoring qilinadi.

Xullas, nanosanoat bilan shug'ullanadigan mamlakatlarda nanotexnologiyalarni, nanomateriallarni har xil turlarini xavfsizligiga, ularni toksinlik xususiyatlariga katta e'tibor bilan qaraladi. AQSH, Yaponiya, Rossiya va boshqa mamlakatlarda bu muammoga bag'ishlangan xalqaro anjumanlar o'tkazilib turiladi.

Masalan, "Rusnanotech 2010" deb atalgan III – Xalqaro forumda maxsus "Nanosanoat va nanotexnologiyalarning mahsulotlarini inson salomatligiga xavfsizligi" seksiyasi faoliyat ko'rsatgan. Bu seksiya ishida davlat tashkilotlarini, ilmiy tashkilotlar va biznesni Rossiyalik, Yevropa mamlakatlari va AQSHdan kelgan vakillari ishtirok etganlar. Nanosanoat va nanotexnologiya mahsulotlarini inson salomatligiga xavfsizligini ta'minlash bo'yicha seksiya 1 chi navbatdagi vazifalari quyidagicha belgilagan:

1. Nanomateriallarni xavfsizligini baholash, ularni ishlab chiqarishda va ishlatilganda xavfni baholash bo'yicha ilmiy tadqiqotlarni davom ettirish.
2. Ishchi zonani havosi, ishlatiladigan suv va suv to'planadigan hovuzlarda, ozuqa mahsulotlarida, maishiy kimyo vositalarida,

nanobo'lakchalar va nanomateriallarni saqlanishini gigiyenik me'yorlarini ishlab chiqish.

3. Havoda, suvda, tuproqda, oziq ovqat mahsulotlarida, maishiy kimyo vositalari tarkibida nanomateriallarni topish va miqdoriy aniqlashni yuqori samarador usullarini ishlab chiqish.
4. Nanotexnologiya va nanomateriallarni xavfsizligini ta'minlash va baholash sohasida yuqori kvalifikatsiyaga ega bo'lgan mutaxassislar tayyorlashni tashkil qilish.
5. Nanotexnologiyalarni nazorat qilish va nanomateriallardan foydalanish bo'yicha xalqaro tashkilotlar bilan hamkorlikni kengaytirish.
6. Nanotexnologiyalarni xavfsizligi sohasida to'plangan ilmiy tadqiqotlarni natijalari bo'yichaxalqaro ma'lumotlar almashishni kengaytirish.
7. Nanoxavfsizlik bo'yicha, shu jumladan nanomateriallarni xossalari va ularni biologik ta'sirini o'rganish sohasidagi to'plangan bilimlarni xalqaro bazasini yaratish.

III-bob. TRANSGEN HAYVONLAR OLISH TEXNOLOGIYASI

3.1. YANGI, FOYDALI XOSSALARGA EGA BO'LGAN TRANSGEN HAYVONLAR

Yangi, foydali (xo'jalik nuqtai nazaridan) xossalarga ega bo'lgan transgen hayvonlar dastlab, gen muhandisligini asosiy yo'nalishlaridan biri hayvonlarni o'sish tezligini oshirish, sut berish imkoniyatlarini va mahsulotlarini sifatini yaxshilashga qaratilgan.

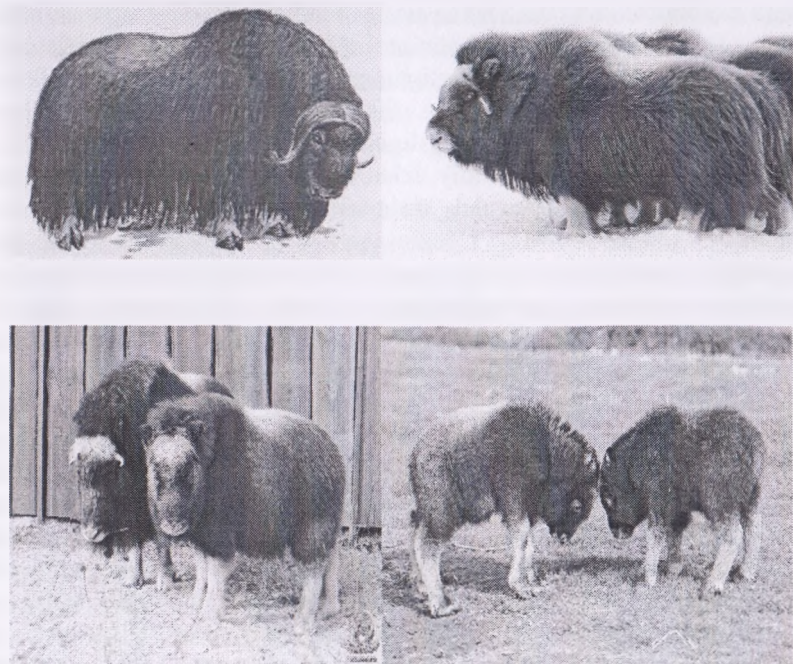
Hayvonlarni o'sishi murakkab jarayon bo'lib, genlarni ta'siriga, oziqlanish sharoitlariga va atrof-muhit ta'siriga bog'liq. Genetik nuqtai nazardan ayniqsa, oqsillarni kodlovchi, o'stirish gormonlari to'plami, jumladan o'stirish gormoni (UG), o'stirish gormonining rilizing omili (UG- RF) va insulinga o'xshash omil (UG-IF) katta qiziqish uyg'otadi. O'tgan asrning 40-yillarida gipofiz bezidan olingan UGni sigirlarni sut berishiga ta'siri borligi isbotlangan edi. Ammo, bu preparatni juda ham qimmatligi uchun hamda hayvonlar gipofizidan ko'p miqdorda olishni iloji bo'lmaganligi sababli, bu preparat keng qo'llanila olmadi. 1970 yillarda gen muhandisligini rivojlanib borishi oqibatida bu preparatni mikrobiologik sintez orqali ishlab chiqarish imkoniyati tug'ildi. Mikrobiologik sintez orqali olingan UG, xuddi gipofizdan olinganga o'xshab, laktasiyani hamda hayvonlarni o'sishini kuchaytirishi tasdiqlandi. Rekombinat UG ni yirik fermalarda ishlatganda (13 mg/kun) sigirlarni sut berishi 23-31% ga oshganligi kuzatildi. Bu preparatni ta'sirini uzoq muddatga cho'zadigan shakllarini yaratish usullari ishlab chiqildi. Bu preparat hayvonlarga har 15 kunda yoki 1 oyda yuboriladi. UG qo'zilarga, uloqchalarga, cho'chqa bolalariga yoki buzoqchalarga har kun yuborilganda (inyeksiya yo'li bilan), ularni o'rtacha o'sishi 20-30% ga oshganligi va rivojlanish birligiga nisbatan oziqa miqdori kamayganligi kuzatildi.

Cho'chqa bolalarini o'sishi to'qimalarida oqsil miqdorini ko'payishiga va yog' miqdorini kamayishiga olib kelishi va shu tufayli mahsulot sifatini oshganligi kuzatilgan. UG saqlagan birinchi sichqon 1982 yilda yaratilgan. Ularda o'sish tezligi to'rt marotabaga, oxirgi tirik vazn esa ikki marotaba oshganligi kuzatilgan. UG yordamida o'sishni tezlashtirish uchun cho'chqalarni oziqasi odatdagidan ko'proq oqsil (18% gacha) va qo'shimcha lizin saqlashi lozim. Transgen cho'chqalarni keyingi avlodlari yuqorida ko'rsatilganidek oziqlantirilganda ularni o'rtacha sutkalik vazni 16,5% gacha oshganligi

kuzatilgan (Brem G. va boshqalar, 1991). UR va UR RF saqlagan transgen qo'ylarda UR miqdori balandligi ammo o'sish tezligi oshmaganligi kuzatilgan.

Ko'pchilik olimlar UG qabul qilingan cho'chqalarda yog' qatlami nazoratdagi 18-20 mm o'rniga, transgenlarda 7-8 mm bo'lganligi, transgen qo'ylarda ham yog' miqdori 25-30% dan 5-7% ga tushganligini kuzatganlar. Transgen liniya olish uchun ishlatilgan sichqonlarda o'sish mahsuldorligi bo'yicha avval seleksiya ishlari olib borilgan. Ko'pincha cho'chqalar esa shu ko'rsatkich bo'yicha o'n yillar davomida tanlangan avlodlardan olingan. Bunday fikrni tasdig'i sifatida 30 avlod o'sish tezligi bo'yicha seleksiya qilingan sichqonlarni og'irligi dastlabkisidan ikki barobar oshganligini ko'rsatib o'tish kifoya. Ular, transgenlarga nisbatan juda ham kam og'irlikka egalar. Aytilganlar asosida begona UG ni kiritilgan sichqonlar seleksiya qilinmagan sichqonlarga nisbatan o'sish tezligini birdaniga tezlatib yuborar ekan degan fikrga kelish mumkin.

Cho'chqalarni mavjud populyasiyasida buning teskarisi, balki o'sishni genetik potentsiali, ko'tarilish potentsialiga juda ham yaqin bo'lganligi sababli UG yoki uni genini kiritish o'sish tezligiga juda kam ta'sir ko'rsatishi mumkin. Tirik organizmlarga kerakli gen tizimini kiritish orqali mahsulot sifatini yaxshilash va uni tarkibini o'zgartirish bo'yicha istiqbolli ishlar amalga oshirilishi mumkin. Masalan, laktaza fermenti genini qo'y, echki yoki yirik shoxli hayvonlar genomiga kiritish orqali laktozasiz sut beradigan transgen hayvon yaratish mumkin. Kiritilgan gen laktaza fermentini ko'plab ishlab chiqaradi, laktaza laktozani glyukoza va galaktoza parchalaydi, oqibatda parhez sut yetishtirish imkoniyati yaratiladi. Hayvonlarda mastitni yo'qotadigan antitelalar ishlab chiqaradigan genlardan foydalanish ham katta istiqbolga egadir. Yuqorida ko'rsatib o'tilganidek, UG saqlagan transgen hayvonlar hujayralarida oqsil miqdori ko'payib, yog' miqdori kamayadi. Bu esa olinadigan go'sht mahsulotlarini sifatini tubdan yaxshilash imkoniyatini yaratadi. Mahsuldorlikni oshirish, ayniqsa mahsulotlarni sifatini yaxshilashni molekulyar usullari kelajak zootexnika fanini ayniqsa, chorvachilikni rivojlantirishda katta ahamiyat kasb etadi.



6-rasm. Transgen hayvonlar

3.2. YANGI BIOTEXNOLOGIK MAHSULOTLAR VA PREPARATLAR BOZORI

Yangi biotexnologik nazariyalar va ularning amaliyotga joriy etilish imkoniyatlari o'rganish.

Rivojlangan mamlakatlarda biotexnologiyaning rivojlanishi ilmiy dargohlar bilan ishlab-chiqarish orasida yangicha munosabatlar bo'lishi zarurligini taqqoza qildi. Bu esa, o'z navbatida akademik institutlarni vazifalari, ularning tutishi lozim bo'lgan o'rni va ularni biznes olamiga butunlay qaram bo'lib qolmasliklari haqida munozaralar olib borishni keltirib chiqardi. Munozaralarda bir-biriga qarama-qarshi fikrlar, ya'ni uzviy aloqalardan boshlab, faoliyat doirasini aniq ajratib olishgacha bo'lgan fikrlar aytili. Mana shuning uchun ham, endi rivojlanib kelayotgan sanoat tarmog'ida ishlash uchun ko'zga ko'ringan olimlar taklif qilingan edilar. Natijalar ishlab-chiqarish bilan akademiya olamini simbiozda faoliyat ko'rsatishi har ikkala tarmoqni rivojlanishi uchun ham

foydali ekanligini ko'rsatdi. Nima bo'lganda ham, ishlab-chiqarish bilan fundamental fan orasida qandaydir oraliq bo'lishi shart, chunki fanning rivojlanishi o'zining ichki mantig'iga ega bo'lib, o'ziga xos dinamikaga egadir. Boshqacha qilib aytganda, fan muammolari faqatgina ishlab-chiqarish talablaridan kelib chiqmasligi kerak.

Shuning bilan birga ilmiy izlanishlar fanni o'zi aniqlagan, uni qiziqtirgan masalalardan boshlab, tashqaridan keladigan vazifalarni ham yechadigan holatda bo'lmog'i lozim va uning rivojlanishi mana shu maqsadga yo'naltirilgan bo'lishi kerak. Biotexnologiya mana shunday murakkab vazifalarni muvoffiqiyatli yechish imkoniyatini yaratadi. Ikkinchi jahon urushigacha amerikalik olimlar o'zlari yaratgan patentlarini o'z hohishlariga qarab ishlatish xuquqiga ega bo'lsalarda, ustivorlik yangilik yaratilgan institutga ko'proq imtiyoz berilar edi. Bu fikrni tasdig'i uchun quyidagi misollarni keltirish mumkin: 1970 yilda Berkli'dagi Koliforniya universitetining fizikaviy-kimyo mutaxassisligi bo'yicha professori Kottrell «Dyupon» firmasining kimyo zavodlari oqava suvlarini tozalash usulini yaratgan edi. Olim mana shu yangilik bo'yicha barcha xuquqlarni Koliforniya universitetiga bermoqchi bo'lganida, qandaydir sabablar bilan bu maqsad amalga oshmasdan qoldi. O'shanda professor Kottrell universitetini qoldirib, o'zlarini ilmiy g'oyalarini ishlab-chiqarishga tadbiiq etmoqchi bo'lgan olimlarni xizmatini qiladigan ilmiy tekshirish korporasiyasi tashkil qildi va o'zi yaratgan patentni bu korporasiyaga topshirib, Garvord, Stanford, Kaliforniya universitetlari hamda Massachusetining texnologiya instituti bilan quyidagicha shartnoma tuzdi: «universitetlar o'zlarida yaratilgan patentlarini o'zlari xohlagan korporasiyaga beradilar va ular patentlarni ishlab-chiqarishga joriy qilinishdan keladigan daromadga sherik bo'ladilar». 1945 yilga kelib, 50 dan ortiq institutlar keng miqyosli raketa qurilishidan, vitaminlar sintezigacha bo'lgan ilmiy loyihalari uchun yordam mablag' (subsidiya) olishga erishdilar.

Yana bir misol: Viskonsin universiteti biokimyo fakulteti, professori Stinbok tarkibi D vitamini bilan boyitilgan oziqa mahsulotlarini tayyorlash bo'yicha patent yaratdi. Olim o'zi yaratgan patentdan kelib tushgan mablag'ni bir qismini universitetga berish istagini bildirdi. Stinbok yaratgan yangilik, margarin tayyorlash uchun o'ta zarur bo'lib, shu patent asosida tayyorlangan yangi mahsulot o'zining sifati va xususiyatlari bo'yicha sariyog'dan ham baland turar edi. Shuning uchun ham patentdan foydalanish tobora kengayib ketdi. Bu yangilikni ishlashini nazorat qilish uchun maxsus fond – «Viskonsin alyumni risyorch fond» tashkil etildi.

Fondni 1930 yilda topgan bir yillik toza foydasi 100000 AQSh dollariga teng bo'ldi. Kelib tushgan mablag' hisobidan biokimyo fakulteti kengaydi. 1951 yilga kelib, amerikalik bioximiklarni 30% ni Viskonsin universitetini tugatgan mutaxassislar tashkil etar edi. 1981 yil fond universitetda, fundamental tadqiqotlarni qo'llab - quvatlash uchun 100 mln. dollar mablag' ajratdi.

Bu mablag' universitetni boshqa sanoat korxonalari bilan aloqa qilish imkoniyatlarini yanada kengaytirdi. Oqibatda Viskonsin universiteti M.Edison markazidagi o'ziga tegishli yerda xususiy firmalarni buyurtmalarini bajaruvchi ilmiy tekshirish laboratoriyasi qurib ishga tushirdi. Amerikalik olimlarni universitetlarda o'zlari yaratgan yangiliklarini ishlab-chiqarishga joriy qilish orqali qo'shimcha haq olishni har xil yo'llari bor. Amerikadan farqli o'laroq (Angliyada patent egalari o'zlari yaratgan yangiliklarni ishlab chiqarishga joriy qilish uchun ilmiy izlanishlarni rivojlantirish bo'yicha milliy korporasiya (hozir bu korporasiya Britaniyaning texnologiya guruhiga qo'shib ketgan)ga murojat qilishga majbur). AQShda yangilik yaratgan olimlar bevosita korporasiyalar bilan shartnomalar tuzish imkoniyatiga egadir. Amerikaning yirik universitetlari, masalan Stanford yoki Los Andjelesdagi Koliforniya universiteti o'z shtatida yuqori malakali yuristlar saqlaydilar. Yuristlarning vazifasi shartnomalarni to'g'ri tuzish, ayniqsa ko'proq foyda keltiradigan ishlanmalar asosida shartnomalar tuzilganda, yilma-yil qanday qo'shimchalar olinishini adliya nuqtai-nazaridan to'g'ri tashkil qilib berishdir. AQShda federal byudjetdan moliyalashtirilgan har qanday izlanishlar natijasida keltirilgan foydadan qo'shimcha daromad olish kongres tomonidan ruxsat etilgan. Davlat tomonidan moliyalashni kamaytirilishi, universitetlarni boshqa moliya manbalarini axtarishga majbur qildi. Bunday manbalardan eng yaqini ishlab-chiqarish firmalari edi. Amerika davlatining hukumati bunday yaqinlashishga e'tiroz bildirmagan bo'lsada, olimlarni fikri bu masalada har xil bo'lib chiqdi. Masalan, «Biogen» kompaniyasini direktori Veyssmanni fikricha u boshqarayotgan Syurix universiteti genetika fakultetini interferon ishlab-chiqarish bo'yicha dastlabki gen muhandisligi ishlarini mustaqil olib borish imkoniyatlari bor, ammo bu ishni sanoat miqyosida yo'lga qo'yish uchun albatta «Biogen»ga o'xshagan yirik biotexnologik kompaniyalarni million dollarlab yordami kerak bo'ladi.

Koen ta'kidlaganidek, bunga o'xshash hamkorlik kerak albatta, ammo bitta kompaniyaga muhtoj bo'lib qolmaslik uchun universitetlar bir necha kompaniyalar bilan aloqa qilishlari kerak. Rokfeller universitetining

professori Sinder universitet fanini har qanday ishlab-chiqarish korxona yoki kompaniyalari tomonidan moliyalanishiga tanqidiy fikr bildirdi. Uning o'xshatishicha "hamkorlik asosida olingan mablag' bamisoli virusga o'xshaydi, u avvalo o'z xo'jayinini semirtiradi, oqibatda o'limga olib keladi". Olimlar bilan ishlab – chiqarish kompaniyalari orasidagi hamkorlik qator muammolarga olib kelishini ham inkor etib bo'lmaydi. Eng avvalo bu ilmiy izlanishlar natijasini yashirish (sir saqlash), ustivorlik uchun kurash, fundamental tadqiqotlar va ishlab-chiqarish bo'yicha faoliyat ko'rsatadigan xodimlar orasida kelishmovchilik, ularni maoshlari orasidagi tafovut, ularni yordamchi studentlar bilan ta'minlanishi bo'yicha farq va h.k. «Govord Xyuz medikal institut» tomonidan homiylik qilinib turilgan San-Fransiskodagi Kaliforniya universitetining genetika fakultetini bo'linib, ketishi bunga yaqqol misol bo'la oladi. Shu universitet professori Yamamotoning fikricha bunday hodisalar fakultet uchun juda katta salbiy ta'sir ko'rsatishi muqarrar, chunki har qanday ilmiy izlanishlar, g'oyalar va tajriba natijalari erkin, ozod o'rta tashlanib, muhokama qilingandagina boyiydi va o'z maqsadiga yetib boradi.

Keltirib o'tilgan dalillar qaytarilmasligi uchun Garvard universitetida nizo komissiyasi tuzilgan. Komissiya, xodimlarni chetdan keladigan buyurtmachilar oldidagi faoliyatini ochiq-oydin ko'rsatish lozimligini, bu faoliyat uchun ish vaqtining 20% ini sarflashi kerakligini ma'lum qilgan. 1980 yillar o'rtalarida Garvardda gen muhandisligi bo'yicha universitetda qilingan ishlarni yaratilgan yangiliklarni ishlatish bo'yicha maxsus kompaniya tuzish zarurligi masalasi ko'rib chiqildi. Bunday taklif bilan fibroblastli interferonni klonlashni yangi usulini yaratgan (Kanagushi bilan hamkorlikda E.coli dan ekspressiya qilish orqali klon ajratib olgan), biokimyo va molekulyar biologiya bo'yicha professor Ptashne chiqdi. Ptashne o'z fikrini Garvardga qo'shimcha mablag' zarurligi bilan hamda o'zining kasbdoshi Nobel mukofoti sovrindori Uolter Gilbertni «Biogen» kompaniyasini tashkil qilishda qatnashganligi, bu kompaniya eng yirik ishlab-chiqarish bazasiga aylanib ketganligi bilan asosladi. Ammo, Garvard universiteti prezidenti bu fikrni ma'qullamadi va shu tufayli kompaniya ochilmasdan qoldi. Amerika tarixida bunday misollar ko'plab uchraydi. Nima bo'lganda ham bu mamlakat biotexnologiya sohasida ham eng yirik mamlakat bo'lib qoldi.

AQSh ning patent to'g'risidagi qonuni Tomas Djefferson tomonidan ishlab chiqilgan bo'lib, hozirgacha katta o'zgarishlarga uchragani yo'q. Bu qonunga asosan, patentga asos bo'lib, har qanday yangi va foydali jarayonlar, mashinalar yoki fabrikada chiqadigan mahsulotlar xizmat

qilishlari mumkin. 1930 va 1970 yillarda Amerika kongressi madaniy o'simliklarni har xil turlarini yangilarini patentlash to'g'risida qonun loyihasini qabul qilgan. 1980 yil iyunda AQSh oliy sudi hukmi quyidagilarga asoslangan edi: patentlash uchun manbalarni tirik yoki tirik emasga bo'lish emas, balki ularni insonlarni ixtirochilik faoliyati natijasida yaratilgan tabiiy mahsulotlarga ajratish kerak deyilgan. Chakrabarti ajratgan bakteriya oliy sudning ko'pchilik a'zolarining fikricha, insonni maqsadga yo'naltirilgan faoliyati natijasi bo'lganligi uchun ham u patentga loyiq deb topildi. Shuni ham eslatib o'tmoq lozimki, bu mikroorganizmlar uchun berilgan dastlabki patent emas edi (birinchi patent 1873 yil Lui Pasterga pivo achitqilari uchun berilgan). Sudni bu hukmiga norozi bo'lganlar ham bo'lgan. Ularni fikricha g uyoki tiriklikni patentlash mumkin emas emish. Oliy sud hukmiga tanqidiy nuqtai nazar bilan qarashni asosiy sababi, mikroorganizmlarni patentlanishi gen muhandisligi usullaridan kommersiya uchun foydalanish tezlashib ketishidan havotirlanish bilan bog'liqdir.

Ba'zilar Oldos Xaksli bayon qilgan "Ajoyib yangi dunyo yaqinlashib qolganligi, bu dunyoda qonunlar himoyasida, ilmiy laboratoriyalarda hayotni har xil o'zgarishlarga olib kelishi muqarrar" - degan fikrlardan qo'rqinch hissi yotsa, boshqalarda oliy sud, tiriklikga yengiltaklik bilan qaraganligi, hayotga fizik-kimyoviy jarayon sifatida qaraydiganlarning fikrlariga qo'shilganligidan norozilik paydo bo'lgan edi. 1946 yilda fizikadan Nobel mukofoti sovrindori Shryodinger "biologik materiya boshqa barcha shakldagi materialardan farq qiladigan xossalarga ega" - degan edi. Molekulyar biologiya fanini rivojlanishi, genetik tizimda axborot uzatishni chuqur o'rganilishi, bu fikrni qanchalik to'g'ri ekanligini ko'p martobalab isbot qildi. Ammo, AQShning patent xizmatini Oliy sud hukmi bilan bog'liq bo'lgan boshqa bir narsa qiziqtirar edi, u ham bo'lsa patentlanadigan mikroorganizmlarni qanday xarakterlash lozim: o'sish sharoitlari, metabolik xossalari yoki sintez qiladigan mahsulotlari asosidami? O'z-o'zidan paydo bo'layotgan yoki tashqi ta'sir natijasida hosil bo'ladigan, qanday qilib bo'lsa ham mikroorganizmlarni foydali xususiyatlarini o'zgartiradigan mutasiyani qanday qilib hisobga olmoq kerak? Patentlanadigan mikroorganizmlarni mutlaqo yangi ekanligiga, ular avval patentlanmaganligiga kim javob beradi? Bu savollar nafaqat AQSh Patent xizmatini, boshqa mamlakatlarni ham qiziqtirib kelgan va hozir ham shundayligicha qolmoqda. 1973 yildagi Myunxen konvensiyasiga asosan patent xuquqiga ko'pgina muhim o'zgartirishlar kiritilgan. 1978 yil 1 iyunda bu konvensiyani Yevropaning 11 mamlakati

ratifikasiya qilgan va undan keyin qator rivojlangan mamlakatlar mana shu konvensiya asosida o'z patent qonunlarini yaratganlar.

O'zbekistonda ham mustaqillikka erishgandan keyin bu sohada anchagina ijobiy ishlar qilindi. Mamlakat mustaqil patentlash muassasasiga ega. Mikroorganizmlarni yangi shtammlarini, shu jumladan o'z-o'zidan yoki mutagen faktorlar ta'sirida paydo bo'lgan, xususiyatlari o'zgargan shtammlarni patentlash yo'llari ham ishlab chiqilgan. Buning uchun shtammni xususiyatlariga qarab, ularni saqlash imkoniyatlariga yoki xuquqlariga ega bo'lgan institutlarga barcha kerakli xujjatlar bilan birga topshirilib, bu haqda ma'lumotnoma tegishli xujjatlarga qo'shib patent byurosiga topshirilgandagina, bu iltimosnoma ko'rib chiqiladi. Patentlash alohida fan bo'lganligi sababli yuqorida biz biotexnologiyaga oid ba'zi misollar keltirish bilan chegaralandik. Bu soha bilan qiziqqan talabalar uchun ushbu bobni oxirida maxsus adabiyotlar ro'yxati keltirilgan. Ulardan hamda internet tarmog'ini patent yangiliklari qismidan foydalanish orqali barcha qiziqtirgan savollarga javob topiladi degan umiddamiz. Biotexnologiyani rivojlanishi natijasida yaqin kelajakda amalga oshirilishi lozim bo'lgan eng dolzarb masalalar quyidagilardan iborat: oziq-ovqat va oziqa mahsulotlari ishlab chiqarishda barcha zaruriy talablarga javob beradigan biotexnologiyalarni ishlab chiqish va amaliyotga joriy etish; zararkunanda hasharotlar va kasalliklarga, suvsizlik va sho'rga chidamli, ertapishar, serhosil, azotfikasiya qilish xususiyatiga ega bo'lgan va boshqa qator nodir xususiyatlarga ega bo'lgan yangi o'simliklar yaratish; ba'zi bir genetik kasalliklarni davolashda (masalan, o'roqsimon – hujayra va anemiyasi) gen terapiyasidan foydalanish; nefteximikatlarni o'rnini bosa oladigan mahsulotlar sintez qiladigan bakteriyalar yaratish; gerantologiya (organizmning tuzilishi va umrni uzaytirish muammolari bilan shug'ullanadigan fan) ni yanada rivojlanishi; immunologiya jarayonlarini yanada chuqurroq tushunish va h.k. Adolat nuqtai nazaridan shuni ta'kidlash lozimki, ba'zi bir ishlanmalarni laboratoriya sharoitidan ishlab-chiqarishgacha o'tishi shubhasiz bajarilishi mumkin bo'lgan masalalardir.

Rivojlanib kelayotgan mamlakatlar uchun, jumladan bizning mamlakatimiz uchun ham bioenergiya (metan, etanol, aseton va h.k.), chiqindilarni fermentasiya orqali qayta ishlash, vaksinalar chiqarishga o'xshash biotexnologiyalarni joriy qilish unchalik ko'p mablag' sarf qilmasdan, katta daromad beradigan jarayonlar sirasiga kiradi. Boshqa sohalarda, masalan, farmasevtika sohasidagi ishlar ko'proq vaqt (uzoq vaqt sinash jarayonini o'tishi sababli) va katta mablag' talab qiladi. Misol

tariqasida AQShda bir dona farmasevtika preparatini patentlash uchun 3 yildan 8 yilgacha vaqt ketadi. Chunki, sog'liqni saqlash sohasida ishlatiladigan preparatlarga qo'yiladigan talablar yildan-yilga mukammallashib bormoqda. Interferon misolida yangi biotexnologik jarayonlarni tibbiyotga tadbiiq etishda qanchalik qiyinchiliklarga to'g'ri kelishni ko'rsatib o'tish mumkin. 1980-1982 yillarda turli mamlakatlarda bu preparat shishga qarshi vosita sifatida sinab ko'rilganda, qator kamchiliklardan xoli emasligi sezilib qoldi. Ba'zi bir olimlarni qiziqqonlik bilan tezlatib chiqargan fikriga qarshi o'laroq sog'liqni – saqlash organlari biroz shoshmasdan ish tutishga chaqirdi.

Uzoq davom etgan muhokamarlar natijasi sifatida hech qanday triumf (tantana) ga o'rin yo'qligi, shu yo'lda eng qattiq sharoitda, chuqur kuzatishlar va tekshirishlar orqali olingan natijalar asosidagina fikr qilinishi lozimligi aytib o'tildi. Bu preparatni sinov jarayonida qator muammolarga duch kelindi: Birinchidan, preparatni juda ham qimmatligi (ishlab – chiqariladigan interferon miqdorini kamligi bilan tushuntirildi) alohida kasallarni davolashga to'sqinlik qildi va shu tufayli katta, keng hajmda nazorat tajribalari o'tkazishda qiyinchilik tug'dirdi. Masalan, 1978 yilda Finlyandiyaning barcha laboratoriyalarida ishlab-chiqarilgan interferon miqdori bor yo'g'i 0,1 g ni tashkil etgan edi. Bu miqdor atigi 200 nafar virus bilan surunkali og'rib turgan kasalni davolashga yetar edi, xolos. 1980 yilda butun dunyoda interferon bilan davolanib turgan onkologik bemorlarni umumiy soni 150 nafardan oshmas edi. Agar rakni davolash uchun 500 mln.dan – 1 mlrd gacha birlikdagi interferon zarurligini, har bir bemorni davolash uchun faqatgina interferon uchun 20000 dan 40000 gacha amerika dollari kerak bo'lishini hisobga olinsa, har qanday bemorda ham bunday preparatdan foydalanish imkoniyati yo'qligi yaqqol namoyon bo'ladi. Ikkinchidan - onkologik kasalliklarni interferon bilan davolashda tez-tez salbiy natijalar kuzatib turilgani, bu preparatni faqatgina tajriba preparati deb qarashga, hamda u bilan davolashni ixtisoslashgan kasalxonalardagina katta nazorat ostida olib borish zaruriyatini taqozo qildi. Interferon oddiy preparat emas, bu nom tagida qator moddalar yotganligi, ulardan bir nechtasigina to'lig'icha o'rganib chiqilganligini ham eslab qolish zarur.

Uchinchidan - interferon ishlab-chiqayotgan hujayralarda, hamda shu hujayra tashqarisida interferonni fiziologik vazifasi nimalardan iborat ekanligi hozirgacha to'liq o'rganilganicha yo'q. Adolat nuqtai nazaridan interferon eukariot hujayralarda virus replikasiyasini boshqarishda ma'lum vazifalarni bajarishi aniqlanganligini eslatib o'tish o'rinli bo'ladi.

Interferonni ikkinchi darajali ta'siri nimalardan iborat ekanligi ham oxirigacha o'rganib chiqilgani yo'q edi. Onkologik bemorlarni davolashda ximoterapiyaga nisbatan kamroq zarar keltirishi aniqlangan edi, xolos. Mana shunday sharoitda sog'liqni-saqlash organlari oldida tanlov turar edi: yoki interferonni rakka qarshi preparat sifatida bozorga chiqarishga ruxsat berish yoki uni terapevtik ta'sirini chuqurroq o'rganish. Yaxshiyamki, ikkinchi yo'l tanlanib, uning ta'sir mexanizmini aniqlash maqsadida qo'shimcha mablag' ajratildi. Bunday misollarni ilmiy adabiyotlarda ko'plab uchratish mumkin. Fan yutuqlarini ishlab-chiqarishga joriy qilishda hech ham shoshma – shosharlikga yo'l qo'ymaslik kerak. Har tomonlama, chuqur o'rganish asosida qilingan fikrni, yaratilgan texnologiya yoki preparatning umri boqiy bo'ladi. Fanda tavakkalchilikka hech ham o'rin yo'q. Ma'lumki, gen muhandisligi usullari, oddiy patogen (kasal qo'zg'atuvchi) mikroorganizmlarni manipulyasiya (o'zgartirish) qilishdan biroz farq qiladi. Bunga asosiy sabab barcha gen – muhandisligi usullari inson ichagida faoliyat ko'rsatuvchi, tabiatda keng tarqalgan bakteriya - ichak tayoqchasida – E.coli asosida yaratilgan. Shuning uchun ham yangi yaratilgan shtammlar tez tarqalib, jiddiy oqibatlarga olib kelishi muqarrar.

Shuning bilan birga barcha boshqa texnik yangiliklar kabi, gen-muhandisligi ham, ijobiy yoki salbiy natijalarga olib kelishini esdan chiqarmaslik lozim. Masalan, mikroorganizmlar yordamida azot yutuvchi genni boshqilarga o'tkazish, faqat foyda keltirishi hech kimda shubha uyg'otmaydi, ammo bunday mikroorganizmlarni tuproqda ko'payib ketishi boshqa o'simliklarni ham rivojlanib ketishiga olib keladi, bu esa o'z navbatida ham o'simliklar orasidagi biologik muvozanatni, hamda hayvonlar orasidagi biosenozni buzilishiga olib kelishi mumkin. Boshqa tomondan, ba'zi – bir biologik preparatlarga bo'lgan nisbiy taqchillik (masalan, gormonlar) transgen mikroorganizmlar yordamida ko'plab chiqirilishi mumkin, bu esa preparatlardan asossiz foydalanish imkoniyatini yaratadi.

3.3. HAYVON HUYAYRALARINI O'STIRISH UCHUN OZUQA MUHITLARI

Hujayra yetishtirish biotexnologik jarayonlarning asosiy bosqichi bo'lib, biologik mahsulotlar ishlab chiqarish sifatini ko'p jihatdan belgilaydi. U hujayralarni boshqariladigan sharoitlarda, ya'ni ular tegishli bo'lgan tizimdan tashqarida sun'iy ravishda etishtirishga asoslangan.

Ushbu biotexnologik usulning ahamiyatini ortiqcha baholab bo'lmaydi, chunki u hujayra o'sishi va rivojlanishi mexanizmlarini - gistogenez, to'qimalar va hujayralararo o'zaro ta'sirlar, metabolizm va boshqalarni o'rganish imkonini beradi. Hayvonlar hujayrasi kulturasi ko'plab biologik mahsulotlar ishlab chiqaruvchi prodisentlar hisoblanadi. Vaksinalarni aniqlash va ishlab chiqarish uchun ularda viruslar o'stiriladi. Ular, shuningdek, testlarni o'tkazish va dori vositalarining ta'sir mexanizmlarini o'rganish uchun ishlatiladi.

Bu jarayon bir qator qiyinchiliklar va uni texnologik amalga oshirishdagi jiddiy to'siqlar bilan bog'liq. Buning sababi, sutemizuvchilar hujayralari bakteriyalarga qaraganda in vitro sharoitda kamroq yashashga qodir va talabchan. Aynan:

- Ular sitoplazmatik membrana bilan himoyalanmagan nozik hujayra membranasiga ega;
- Ularning ozuqa muhitining tarkibiy qismlariga bo'lgan ehtiyoji juda xilma-xildir va bundan tashqari, hali to'liq o'rganilmagan, virus yoki bakteriya hujayralarining hayotiyiligini saqlab qolish uchun glyukoza va ba'zi tuzlarning eritmasi yetarli;
- Ular tashqi omillarga nisbatan past qarshilikka ega;
- Ular to'qimalardan chiqarilishiga salbiy munosabatda bo'lishadi.
- Shu munosabat bilan hujayra yetishtirishning mahsuldorligi ko'p jihatdan quyidagi omillarga bog'liq:
- Ishlab chiqaruvchini zarur ozuqaviy komponentlar bilan ta'minlash, ya'ni ozuqaviy muhitni va uni to'ldirish usulini malakali tanlash;
- Hujayra hayotiyligi;
- Biotexnologik uskunalar va inventarlarning ishlab chiqarilishi, funktsionalligi va sifati.

Hujayralarni etishtirish jarayoni biomassa va metabolik mahsulotlarning ozuqa muhitida to'planishini o'z ichiga oladi. Sintezi amalga oshiriladigan maqsadli mahsulot to'g'ridan-to'g'ri hujayralarda yoki madaniy suyuqlikda to'planadi.

Maqsadli mahsulotni ishlab chiqarish bosqichlaridan biri biomassani ajratishdir. Sutemizuvchilar hujayralari o'sish, fermentatsiya bosqichida va undan ham ko'proq texnologik ajratish bosqichida ehtiyotkorlik bilan ishlashni talab qilganligi sababli, yuqori sifatli va funktsional ajratish uskunalari bir qator muammolarni oldini olishga yordam beradi:

- Hujayra membranalarining yorilishi;

- Hujayra ichidagi tarkibning ozuqaviy muhitga kirib borishi;
- Ajratish paytida apparatning mahkamligini buzish;
- Kesish effekting paydo bo'lishi;
- Haddan tashqari harorat va ajratish vaqti.

Yuqoridagilardan kelib chiqib, quyidagi xulosaga kelishimiz mumkin: ajratish uskunasi, uning sifati va sut emizuvchilar hujayralarini yetishtirish texnologik jarayon talablariga muvofiqligi biotexnologik jarayon samaradorligini belgilovchi omillardan biridir.

Hayvon hujayralari prokaryotik va zamburug' hujayralaridan ko'p jihatdan farq qiladi: ular sekinroq o'sadi, shikastlanish va havo pufakchalariga sezgir. Ushbu hujayra xususiyatlari bioreaktorlar va fermentatorlarning tizilishiga, ayniqsa aralashtirish va shamollatish tizimlariga ta'sir qiladi, ular ish paytida madaniyat uchun stressli sharoit yaratmasligi kerak.

Harorat va pH gradientlari va yuqori substrat va mahsulot konsentratsiyasining oldini olish uchun aralashtirish bir hil bo'lishi kerak. Bunday holda, hujayralarning yaralanishga sezgirligini hisobga olish kerak. Aralashtirish odatda past tezlikda katta mikserlar bilan amalga oshiriladi. Havo ko'taruvchi reaktorlarda pnevmatik (havo) aralashtirish yoki to'xtatilgan qattiq reaktorlarda tashqi nasoslar yordamida gidravlik aralashtirish ham etishtirish bilan bog'liq muammolarni hal qiladi.

Ko'pik paydo bo'lishining oldini olish va havo pufakchalari hujayralarga zarar etkazmaslik uchun etkazib beriladigan gaz aralashmasi hajmini kamaytirish, sirtini tozalash yoki membranalar orqali pufaksiz shamollatishdan foydalanish mumkin. Berilgan gaz hajmini kamaytirishda undagi kislorod konsentratsiyasini oshirish kerak. Gaz aralashtirish tizimlari yordamida kislorod, azot, havo va karbonat angidridning optimal ta'minoti yaratiladi.

Hayvon hujayralarini o'stirish statsionar (to'plam), oziqlantirish bilan statsionar (oziqlangan partiya) yoki biomassani ushlab turuvchi yoki saqlamasdan doimiy (uzluksiz) madaniyatda amalga oshirilishi mumkin. Statsionar etishtirishda hujayralar madaniyatni ekishdan keyin substrat qo'shmasdan o'sadi. Biroq, substratning etishmasligi yoki toksik metabolik mahsulotlarning shakllanishi hosildorlikni kamaytirishi mumkin. Ushbu muammolarni oldini olish uchun statsionar oziq-ovqat mahsuloti etishtirish qo'llaniladi, unda substrat yoki boshqa kerakli moddalar qismlarga yoki doimiy ravishda qo'shiladi. Uzluksiz

etishtirishda o'sishni inhibe qiluvchi metabolik mahsulotlar - laktat, ammoniy - o'sish uchun substrat etishmasligini oldini olish uchun yangi muhitning kompensatsion hajmini qo'shish orqali chiqariladi.

Hayvonlar hujayralarini etishtirish uchun ishlatiladigan ozuqa vositalari tabiiy va sun'iy (yoki sintetik) еркдфкпф bo'linadi. Tabiiy ozuqa muhitiga biologik suyuqliklar (plazma, qon zardobi, limfa, amniotik suyuqlik), to'qima ekstrakti (jigar ekstrakti, taloq ekstrakti, suyak iligi, sigir va tovuq embrioni ekstrakti), koagulyatlar yoki qon plazmasi ivishidan hosil bo'lgan massa kiradi.

Sun'iy muhitlar muvozanatli tuz eritmalariga bo'linadi, ular murakkab muhitlar uchun asos bo'ladi (fosfat buferli sho'r - PBS, Dulbekko fosfat buferi - DPBS, Hanks eritmasi - HBSS, Erl eritmasi - EBSS), asosiy yoki minimal muhitlar (MEM, DMEM) va murakkab muhitlar (RPMI-1640, IMDM, Ham's F-10 va F-12).

Tabiiy muhitlar juda qulay, samarali va hayvonlar hujayra kulturasining keng doirasini etishtirish uchun mos keladi. Biroq, bunday oziqa muhitlarining asosiy kamchiliklari partiyalar orasidagi tarkibiy qismlarning o'zgarishi va ularning aniq tarkibi to'g'risida ma'lumot yo'qligi. Sun'iy yoki sintetik muhitlar oziq moddalar (ham organik, ham noorganik), vitaminlar, tuzlar, zardob oqsillari, uglevodlar, kofaktorlarni qo'shish orqali olinadi.

Hozirgi vaqtda bir yoki bir nechta vazifalarni ta'minlash uchun turli xil sun'iy oziqa muhitlar ishlab chiqilgan, masalan, hayotiylikni saqlash, uzoq muddatli kulturalash, kulturaning cheksiz o'sishi yoki maxsus funktsiyalar. Hayvon hujayralarini faqat tabiiy ozuqaviy muhit yoki tabiiy komponentlar qo'shilgan sun'iy muhit yordamida etishtirish mumkin.

Tarkibiga ko'ra sun'iy muhitlar ham zardobli muhitlar, zardobsiz muhitlar, oqsilsiz muhitlar va kimyoviy jihatdan aniqlangan muhitlarga bo'linadi.

Zardobsiz vositalar zardobning yakuniy eksperiment natijaga ta'siri bilan bog'liq kamchiliklarni bartaraf etish uchun ishlab chiqilgan, masalan, immunologik tadqiqotlarda. Ular odatda bitta hujayra turlaridan tashkil topgan kulturalar uchun mo'ljallangan (masalan, ildiz hujayralari uchun Thermo Fisher Scientific'dan nokaut zardobini almashtirish va nokaut DMEM) va an'anaviy ravishda zardobdan olingan tozalangan o'sish omillari, oqsillar va lipoproteinlarning ma'lum miqdorini o'z ichiga oladi. Bunday oziqa muhitlar "belgilangan kultura muhiti" deb ataladi, chunki ularning tarkibiy qismlari ma'lum. Zardobsiz muhitlar umumiy oqsil fraktsiyalari bilan to'ldirilganda (sigir zardobidagi albumin,

α - yoki β -globulin), ular "kimyoviy noaniq muhitlar" deb tasniflanadi [1, 5].

Proteinsiz oziqa muhitlar yuqori molekulyar og'irlikdagi oqsillarni o'z ichiga olmaydi, lekin peptid fraksiyalarini (oqsil gidrolizatlari) o'z ichiga olishi mumkin [1]. Qon zardobi bilan to'ldirilgan vositalar bilan solishtirganda, oqsilsiz muhitdan foydalanish faol hujayra o'sishi va oqsil ekspressiyasini rag'batlantiradi, shuningdek, monoklonal antikorlar kabi har qanday ifodalangan mahsulotni keyingi tozalashni osonlashtiradi. Proteinsiz muhitlarga misollar MEM va RPMI-1640 ni o'z ichiga oladi, agar kerak bo'lsa, oqsil komponentlari bilan to'ldirilishi mumkin.

Ozuqa muhitining tarkibi hujayralar turiga, muhitning funktsional maqsadiga va uni sun'iy sharoitda o'stirilgan hujayralar ehtiyojlari haqidagi g'oyalarga qarab o'zgaradi. Biroq, tirik organizmdan tashqarida hujayralarning hayotiyligini ta'minlaydigan zarur komponentlar tijorat vositalarining barcha kompozitsiyalarida mavjud.

Bufer tizimi. Optimal pH darajasini saqlab qolish hujayralarni in vitroda etishtirish uchun zaruriy shartdir. Bufer tizimlarining eng keng tarqalgan ikkita turi mavjud-natriy bikarbonat va HEPES asosidagilar.

Bikarbonat buffer tizimi oziqa muhitidagi natriy bikarbonat (NaHCO_3) va inkubatoridagi CO_2 ni muvozanatlash orqali doimiy pH darajasini saqlab turadi, shu bilan birga hujayralar uchun arzon va zararsizdir. Gaz fazasida CO_2 konsentratsiyasining ortishi natijasida ozuqa muhitida erigan CO_2 miqdori ortadi, bu H_2CO_3 konsentratsiyasining oshishiga va pH ning pasayishiga olib keladi. Aksincha, agar gaz fazasining CO_2 konsentratsiyasi kamaysa, teskari reaksiya tufayli pH ortadi. Qoidaga ko'ra, inkubatorida nazariy jihatdan optimal CO_2 konsentratsiyasi 5-6% deb hisoblanadi, lekin aslida u oziqa muhitidagi NaHCO_3 konsentratsiyasiga qarab sozlanishi kerak. Masalan, muhitda 26 mmol/l NaHCO_3 (MEM muhiti), 2% CO_2 14 mmol/l NaHCO_3 (Ham F-12 muhiti), 10% CO_2 44 mmol bo'lsa, 5% CO_2 darajasi etarli bo'ladi. /l NaHCO_3 (DMEM muhiti) [o'n bir]. Bu qiymatlar Xenderson-Xasselbax tenglamasi yordamida hisoblangan nazariy qiymatlardir.

Ozuqaviy muhitdagi noorganik tuzlar osmotik muvozanatni saqlashga yordam beradi va membrana potentsialini tartibga solishga yordam beradi. Oziqa muhitiga kiritiladigan asosiy ionlar Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+ , Cl^- , SO_4^{2-} , PO_4^{3-} va HCO_3^- . Kaltsiy ($\sim 10^{-3}$ M) hujayraning substratga yopishishini ta'minlaydi va suspenziya kulturalari uchun mo'ljallangan muhitda uning konsentratsiyasi kamayadi. Bundan tashqari, u signal uzatishda rol o'ynaydi va bu ionning konsentratsiyasi

hujayra proliferatsiyasi yoki differentsiatsiyasi uchun hal qiluvchi ahamiyatga ega. Magniy ($\sim 10^{-4}$ M) bir qator fermentlarning faolligini ta'minlash uchun asosiy ion bo'lib, membrana barqarorligiga ham ta'sir qiladi. Natriy ($\sim 10^{-1}$ M), kaliy ($\sim 10^{-3}$ M) va xlorid ($\sim 10^{-1}$ M) hujayralarning membrana potentsialiga javob beradi, fosfat ($\sim 10^{-3}$ M), sulfat ($\sim$ anionlari). $\sim 10^{-6}$ M) va bikarbonat ($\sim 10^{-2}$ M) hujayradan tashqari matritsaning sintezi uchun zarur va hujayra ichidagi zaryadni tartibga solishda rol o'ynaydi.

Shakar shaklidagi uglevodlar hujayra kulturalar uchun asosiy energiya manbai hisoblanadi. Oziqa muhitlarida eng keng tarqalgan glyukoza hisoblanadi, ammo ba'zilarida galaktoza, maltoza yoki fruktoza bo'lishi mumkin. Hujayralarning metabolik faolligiga va ularning ko'payish tezligiga qarab, ma'lum hujayra turlari kulturasini saqlab qolish uchun ko'proq miqdorda ozuqa moddalarini talab qiladi. Oziqa muhitini tanlashda bunday xususiyatlarni hisobga olish kerak. Misol uchun, DMEM dastlab 5,6 mmol / L glyukozani o'z ichiga olgan, ammo faol metabolizmga ega bo'lgan hujayralar uchun glyukoza konsentratsiyasi 25 mmol / L ga ko'tarilgan o'zgartirilgan versiya mavjud. Shu bilan birga, ushbu muhitdan faol ko'payadigan hujayralarni etishtirish uchun foydalanish muhitda laktat kabi metabolitlarning tez to'planishiga olib kelishi mumkin (sun'iy muhitda hujayralar energiyani asosan glikoliz orqali oladi), bu esa pH ning pasayishiga olib keladi. yechim. Bunday holda, muhitni tez-tez almashtirish yoki kattaroq bufer sig'imiga ega bo'lgan HEPES bufer tizimidan foydalanish tavsiya etiladi.

Aminokislotalar oqsillarning bir qismidir, bu ularning barcha muhitlarda majburiy mavjudligini belgilaydi; ular hujayra proliferatsiyasi uchun zarurdir, shuning uchun ularning konsentratsiyasi hujayra kulturasida erisha oladigan maksimal zichlikni ta'minlaydi. Hujayralar muhim aminokislotalarni sintez qila olmasligi sababli, ular, qoida tariqasida, asosiy muhitga (BME va MEM) kirmaydigan muhim bo'lmagan aminokislotalardan farqli o'laroq, ozuqaviy muhitga kiritilishi kerak. Biroq, barcha hujayra turlari sun'iy sharoitda etarli miqdorda almasha oladigan aminokislotalarni sintez qilishga qodir emas. Shuning uchun ularni ozuqaviy muhitga qo'shish (masalan, Ham F-12 muhiti) hujayra o'sishi va ko'payishi uchun qulay shart-sharoitlarni ta'minlaydi, shuningdek, hayotiy funktsiyalarni saqlash uchun zarur bo'lgan tezlikda aminokislotalarni sintez qila oladigan hujayralarga biosintetik yukni kamaytiradi. Tarmoqli zanjirli aminokislotalar valin, leysin va izolesinga alohida e'tibor qaratish lozim. Ularning barchasi muhim aminokislotalar

guruhiga kiradi va ma'lum turdagi hujayralarni, shu jumladan inson fibroblastlarini va murin miyeloma hujayralarini etishtirish uchun yuqori konsentratsiyalar talab qilinadi. Ushbu kulturalar uchun o'sish jarayonida muhitni o'z vaqtida almashtirish yoki aminokislotalarni qo'shimcha ravishda qo'shish tavsiya etiladi.

L-glutamin kabi aminokislota, ayniqsa, hujayralar uchun muhimdir. U hujayralarni NAD, NADPH, nukleotid va oqsil biosintezi uchun zarur bo'lgan azot bilan ta'minlaydi, shuningdek metabolizm uchun qo'shimcha energiya manbai bo'lib xizmat qiladi (limon kislotasi aylanishida ishtirok etish orqali). Hujayraning bu aminokislotalarga bo'lgan ehtiyoji boshqa aminokislotalarga bo'lgan ehtiyojdan 3-40 marta (hujayra turiga qarab) yuqori. Muhitda ozuqaviy komponentlarning yuqori miqdorini talab qiladigan hujayralarni etishtirishda glutamin qo'shilishi kerak. Ammo shuni hisobga olish kerakki, glutamin 4°C da taxminan 3 hafta davomida barqaror bo'ladi va hujayralarga toksik ta'sir ko'rsatadigan ammiak hosil bo'lishi bilan muhitda oson parchalanadi, shuning uchun L-alanil-L-glutamin yoki glitsil-L-glutamin kabi parchalanishga chidamliroq bo'lgan hosilalarini ishlatishdan yoki ishlatishdan oldin darhol muhitga glutamin qo'shish afzalroqdir.

GLUTAMAX™ tijorat nomi bilan ham tanilgan ushbu dipeptidlar glutaminga qaraganda issiqlikka chidamliroq va avtoklavlash orqali sterilizatsiyaga bardosh bera oladi. Hujayralarda ular peptidazalar tomonidan parchalanib, glutamin va alanin yoki glitsinni chiqaradi, shuning uchun glutaminning mavjudligi hujayralardagi peptidaza faolligiga bog'liq bo'lib, uning hujayra ichidagi past konsentratsiyasini belgilaydi va ammiakning zaharli miqdorini hosil qilish xavfini kamaytiradi. Shunday qilib, dipeptidlar sekin o'sib borayotgan hujayra madaniyatini uzoq muddatli etishtirishda glutamin o'rnini bosishi mumkin.

Vitaminlar hujayra proliferatsiyasi va o'sishi uchun turli kofaktorlarning prekursorlari sifatida talab qilinadi. B vitaminlari ko'pincha o'sishni rag'batlantirish uchun ozuqaviy muhitga qo'shiladi, C va E vitaminlari antioksidant xususiyatlarga ega. Ko'pincha suvda eruvchan vitaminlar (B₁, B₂, B₆, B₁₂, C, foliy kislotasi) asosiy muhitda mavjud. Yog'da eriydigan vitaminlarga (A, D, E, K) kelsak, ularning tarkibi va miqdori ko'pincha cheklangan, ular faqat murakkab muhitda, masalan, 199, RPMI 1640 kabi murakkab muhitda etarli konsentratsiyalarda mavjud. Vitaminlarni ozuqaviy muhitga qo'shishning asosiy kamchiliklari ularning beqarorligidir: A, C, D va E vitaminlari

atmosfera kislorodi bilan oksidlanganda tezda parchalanadi, bundan tashqari, C vitamini mikroelementlar bilan reaksiyaga kirishishi natijasida oksidlanadi. A, B₁, B₂, B₁₂, C va K vitaminlarining parchalanish tezligiga yorug'lik ham ta'sir qiladi, B₁ va B₅ vitaminlari degradatsiyasiga haroratning oshishi yordam beradi. Folatlar yomon eriydi va ba'zi hollarda filtrlash orqali sterilizatsiya paytida muhitdan qisman olib tashlanishi mumkin.

Qo'shimcha komponentlar. Hayvon zardobi turli xil, fiziologik jihatdan muvozanatli o'sishni rag'batlantiruvchi va o'sishni ingibirlovchi faolliklarga ega bo'lgan yuqori va past molekulyar og'irlikdagi biomolekulalarning murakkab kompleksidir. Hujayra ekish texnologiyasida kattalar yoshdagilar zardobi (ot zardobi), yangi tug'ilgan hayvonlar (buzoq zardobi) yoki homila zardobi (homila yoki fetal sigir zardobi - FBS) keng qo'llaniladi.

Sigirning homilansining zardobi o'sish omillariga boy va past darajadagi γ -globulinlarni (hujayra o'sishini ingibirlovchi faollikka ega) o'z ichiga oladi, bu hujayralarni klonlash va in vitro o'sishi qiyin bo'lgan hujayralar ko'payishini qo'llab-quvvatlash uchun mos keladi. Buzoq zardobi, aksincha, zaif o'sishni rag'batlantiruvchi faollikka ega va shuning uchun asosan kontakti susaytirishni o'rganish yoki o'sish omillari natijani buzishi mumkin bo'lgan hujayralar differentsiatsiyasini o'rganish uchun ishlatiladi. Buzoq zardobi homila zardobidan afzalroq bo'lishining yana bir sababi - lipidlar miqdori tug'ilgandan keyin vaqt o'tishi bilan ko'payadi, shuning uchun yuqori lipid miqdori talab qilinadigan hujayralarni etishtirishda buzoq zardobi yoki kata yoshdagi hayvonlar zardobi tanlanadi. Voyaga etgan otlardan olingan ot zardobi turli partiyalar orasida nisbatan yuqori bir xilligi bilan ajralib turadi. U hujayra proliferatsiyasini rag'batlantiradigan va sekin metabolizatsiya qilinadigan poliaminlar sintezida ishtirok etadigan poliamin oksidazaning past konsentratsiyasi bilan tavsiflanadi.

Oziqa muhitini tanlash. Oziqa muhitining har bir turi kelib chiqishi (hayvon turlari) va etishtirish maqsadiga ko'ra ma'lum bir hujayra turi uchun ishlab chiqilgan. MEM, DMEM yoki Hamning F-12 muhiti odatda yopishgan hujayra kultirasini saqlash uchun ishlatiladi, suspenziya kulturalari uchun RPMI 1640 muhiti ishlatiladi. Vositani tanlashda yana bir muhim masala - tabiiy komponentlarni qo'shish masalasi. Masalan, MEM (Eagle tomonidan taklif qilingan) zardob qo'shilishi bilan tuzilgan va shuning uchun faqat minimal zarur komponentlarni (noorganik tuzlar, shakar, muhim aminokislotalar va

suvda eriydigan vitaminlar) o'z ichiga oladi, 199 muhit va Ham F-12 muhiti, zardobsiz hujayralarni etishtirish uchun mo'ljallangan, yanada murakkab tarkibga ega.

3.4. QISHLOQ XO'JALIK HAYVONLARINI KO'PAYISH BIOLOGIYASINI O'RGANISH

Qishloq xo'jalik hayvonlarini ko'payish biologiyasini o'rganish, ayniqsa endokrinologiyada oxirgi 30-35 yil mobaynida erishilgan muvaffaqiyatlar bu jarayonini biotexnologik usullar yordamida boshqarish imkoniyatlarini yaratdi.

O'tgan asrni birinchi yarmida hayvonlarning ko'payish fiziologiyasini o'rganishda erishilgan eng katta muvaffaqiyat gipofiz bezini oldingi qismini vazifalarini aniqlanishi bo'ldi, desak xato bo'lmaydi. Bu sohani o'rganish natijasida yaratilgan bir qator yangiliklar gipofiz bezining oldingi qismida organizmda o'tadigan qaror biologik jarayonlar to'g'ridan-to'g'ri yoki uning boshqa organlarga ta'siri orqali boshqarib turilishini isbotlab berdi. Bugungi kunda jinsiy bezlarni rivojlanishi va ularni funksiyasi gipofiz bezini oldingi qismida sintez bo'ladigan gonadostimulyatorli xususiyatiga ega bo'lgan gormonlar (tuxum hujayralarini sekretsiasini boshqarib turuvchi gormonlar) bilan bog'liq ekanligi tasdiqlangan.

Sut emizuvchilarni gipofizini oldingi qismida jinsiy bezlarni faoliyatini boshqarib turadigan 3 ta gormon ishlab chiqariladi. Bular: follikulalarni mu'tadillashtiruvchi gormon (FMS), lyuteinlashtiruvchi gormon (LG) va prolaktin yoki lyuteinotrop gormon (LTT), bu gormonni faqatgina kemiruvchi hayvonlardagina lyuteinotrop (yetilgan tuxum hujayrasini tuxum folikulasidan chiqishini chaqirilishi) ta'sir ko'rsatishi aniqlangan.

Urug'langandan keyingi dastlabki 6-8 kunda sigirlarni qonida LG miqdori uncha yuqori bo'lmaydi. Keyin bu ko'rsatgich doimiy ravishda ko'tarilib boradi. Bu jarayon LG ni gipofizda oshib borishi bilan parallel ravishda sodir bo'ladi. Ammo bu gormonni to'planish tezligi gipofizda sigir qonidagi miqdorga nisbatan balandroq bo'ladi. Gipofizda LG ni tezroq to'planishi, yoki uni miqdorini gipofizda oshib borishi eng avvalo organizmning biologik talabidan kelib chiqib, yetilgan tuxum hujayralarini chiqishi bilan bog'liq. Demak yetilgan ya'ni urug'langan tuxum hujayrani tuxum follikulasidan chiqishi oldida gipofizdagi LG miqdori maksimumga ko'tariladi. Gipofizdan ajraladigan ikkinchi-gonadotrop gormon FMG ni miqdori ham follikullari yetilishi bilan bir

vaqtda sodir bo'ladi. 7-10 kunlarda LG ni sekretsiyasi (ajralishi) 60-80 minutda qaytariladigan pulesimon shaklga o'tib, bug'oz bo'lgan sigirlarda tuxum hujayralarini chiqish oldidagi holatga, bo'g'oz bo'lmaganlarida esa unchalik ko'p bo'lmagan darajada ko'tarilish seziladi.

Ilmiy adabiyotlarda, barcha hayvonlarda qo'shiladigan kunda, ba'zilarida esa bu kundan avvalroq ham LG miqdorini oshishi kuzatilgani haqida bayon etilgan.

Qo'ylarning qonlarida LG gormonini chiqish halqasi qo'shilishdan keyingi dastlabki 12-16 soatda boshlanib, 8-10 soat davom etadi. Bu davrda uning miqdori dastlabki miqdordan 30-50 marotaba oshadi. Tuxum hujayralarini chiqishi LG miqdori eng yuqori nuqtaga chiqqandan so'ng 21-26 soatlar orasida sodir bo'ladi.

O'tgan asrning ikkinchi yarmida gipofizni gonadotropik (jinsiy gormonlarni sekretsiyasini boshqarib turish xususiyati) xususiyatini (vazifasini) nazorat qilib turuvchi, gonadotropik-rizling (GN-RG) gormoni ochildi. Gipofizning bu xususiyati quydagicha amalga oshiriladi: gipotalamusning nerv tolalari oxiridan neyrogormonal moddalar ajralib, gipofizar oyoqchalar orqali gipofizning oldingi qismidagi siuslarga uzatiladi va shu tufayli gipofizar hujayralarni sekretsia qilish faoliyatiga ta'sir ko'rsatadi. Neyrosekretor hujayralar ham nerv ham endokrin faoliyatga ega bo'lganliklari tufayli gipotalamusda boshlang'ich nerv impulslarini efferent zanjirlarni gumoral qismiga tomon boshqarib yuboriladi.

Bugungi kunda GN-RG o'nta aminokislotadan tashkil topgan dekaeptid ekanligi va barcha hayvonlarda bir xil ekanligi aniqlangan. GN-RG ning murakkab bo'lmagan strukturaviy tuzulishga ega bulishi va uni barcha hayvonlarda bir xil bo'lishi tez orada uni kimyoviy sintez yo'li bilan olishga imkon yaratdi. Rossiyada surfagon nomi bilan GN-RG ishlab chiqariladi va u hayvonlarda tuxum hujayralarni ajralishini boshqarish maqsadida ishlatiladi.

XX asrda yaratilgan ulkan ilmiy ishlamalardan yana biri – prostaglandin F-2 a lyuteolitik faktorning ochilishidir. Ko'pgina olimlar tomonidan hayvonlar bachadonini olib tashlangandan keyin ham uzoq vaqt davomida sariq tana saqlanib qolishi kuzatilgan. Bu esa bachadonda litik faktorlar faoliyat ko'rsatib turishlaridan guvohlik beradi.

Lyuteolizin tuxumdon venasidan, unga yaqin o'tgan tuxumdon arteriyasiga qaytarma tok mexanizmi bo'yicha o'tishi va arterial qon orqali to'g'ridan-to'g'ri tuxumdonga tushishi aniqlangan.

Sigirlar, cho'chqalar va qo'ylar bachadonidan prostoglandin F- 2a to'liqsimon shaklda chiqarilib turiladi. Bu to'liqinni har biri bir necha soat davom etadi. Sariq tananing tanazuli (regressiyasi), odatda prostoglandin F- 2a ajralish boshlangandan so'ng 2 sutka o'tganda boshlanadi, qo'shilishga talab esa sariq tana tanazzulidan 24-48 soat o'tgach namoyon bo'ladi.

Hayvonlarning jinsiy davr (halqa) ini boshqarish bir guruh hayvonlarni qo'shilishga intilish davrini boshqarish usuli - qo'shilishni bir-biriga mos ravishda olib borishdir. Bu esa chorvachilikni rivojlantirish uchun qator qulayliklar yaratadi. Eng avvalo sun'iy urug'lantirish davrini anchaga qisqartiradi. Bu esa qo'shilishga ketadigan vaqtni qisqartirishga, shu tufayli mehnat haqini kamaytirishga olib keladi. Bundan tashqari, bu usul tuxum hujayralarini yetilishini aniq vaqtini belgilashga imkon yaratadi, qo'shilishga ishtiyoq bo'lish-bo'lmasligiga qaramasdan, sun'iy urug'lantirishni ma'lum bir vaqtda o'tkazish imkonini beradi. Oqibatda urug'ni eskitib qolishdan asraydi, hayvonlarni urchitish bilan bog'liq bo'lgan sarf-xarajatlarni iqtisod bo'lishga olib keladi.

Hayvonlarda qo'shilishga bo'lgan ishtiyoqni uyg'otish va yetilgan tuxum hujayralarni tuxumdon follikulasidan bir-biriga mos ravishda chiqarishda ikki asosiy yondoshish ma'lum:

Birinchisi – sariq tana faoliyatini to'xtatish yoki uni butunlay olib tashlashga asoslangan. Natijada barcha guruh hayvonlar jinsiy davrning follikulyar fazasiga bir vaqtda kiradilar va shu tufayli bir vaqtda qo'shilish ishtiyoqida bo'ladilar. Bu maqsadni amalga oshirish uchun yuqorida keltirib o'tilgan, omil lyuteolitik faktor=prostaglandin F(2a) (PGF-2) dan keng foydalaniladi.

Ikkinchi yondoshish –follikullarni rivojlanishini sekinlashtirishga asoslangan bo'lib, bunda lyutein faza davrini sariq tanalar regressiyasi amalga oshmaguncha, sun'iy ravishda cho'zib turiladi. Sekinlashtiruvchi farmakologik preparatni ta'sirini tugashi, follikullarni o'sib, rivojlanishiga olib keladi va bir vaqtni o'zida follikulyar faza davriga va nixoyat bir-biriga mos ravishda qo'shilishga ishtiyoqqa va yorilgan tuxum hujayralarni follikullardan ajralishiga olib keladi. Buning uchun farmakologik agent sifatida progesteron yoki uning sintetik analogi progestagendan foydalaniladi. Bu preparatlarni qabul qilgan barcha hayvonlarda, davrning qaysi fazasida bo'lishlaridan qat'iy nazar bir necha kun orasida qo'shilishga intilish paydo bo'ladi.

Yirik shoxli hayvonlar. Sun'iy urchitish (urug'lantirish) natijalariga ta'sir etadigan yakkayu-yagona omil bu qo'shilishga intiltirishdir.

Qoʻshilishga intilish 18-24 kun orasida qaytarilib turiladigan sigir yoki gʻunojinni qisqa jinsiy talabidir. Sigir tuxum hujayrasi yetilib, tuxumdon follikulidan ajralib, tuxum (urugʻ) oʻtkazgich voronkaga tushganda, u tez va toʻliq urugʻlanadi («qochadi»). Qochishga intilish paydo boʻlgandan 10-14 soat oʻtgandan keyin, yetilgan tuxum hujayralari folikullardan ajraladi va bu jarayon oʻrtacha 18 soat davom etadi. Spermatozoidlar tuxum hujayralari bilan qoʻshilish qobiliyatiga ega boʻlgunga qadar, bir necha vaqt ular sigirni jinsiy yoʻlida boʻlishi kerak, ligini eʼtiborga olsak, (bu jarayon fan tilida «Kapatsitatsiya» deb ataladi) urugʻlanish ovulyasiyadan bir necha soat oldin sodir boʻladi.

Demak, urchish sifatli oʻtishi uchun urugʻlanish, qoʻshilishga intilish davrining keyingi 2/3 qismida amalga oshishi maqsadga muvofiq boʻladi. Bu esa sigirlarni qoʻshilishga intilish davri boshlangandan keyingi 24 soatni tashkil etadi. Urugʻlanishni optimal vaqtini aniqlash uchun quyidagi 27-jadvalda keltirilgan maʼlumotlardan foydalanish mumkin.

Hayvonlar qoldiradigan avlodlar soni unchalik koʻp boʻlmaydi. Yuqori hosildorlikni belgilovchi, ixtisoslashgan genlar kompleksining soni juda ham kam boʻlib, keyingi avlodlarga oʻtganda oʻzgarishlarga uchraydi. Shunday boʻlishiga qaramasdan, somatik hujayralarning yadrosida muayyan organizm haqida toʻliq genetik axborot toʻplangan boʻlib, bu axborotni toʻliq faoliyati uchun sharoit yaratib berilganda, istalgancha genetik nusxalar (klonlar) olish imkoni borligi maʼlum. Koʻpgina somatik hujayralar differensiallangan holatda boʻlishini eʼtiborga olib, dastlab bu vazifani rivojlanishni maʼlum bosqichidagi, ammo differensiyaga uchramagan murtaklarning embrional hujayralari yordamida yechishga harakat qilingan. Oositlarning sitoplazmasida koʻchirib oʻtkazilgan yadro ishini qayta dasturlash va yangi embrionlarning rivojlanganligi dasturini ishlatib yuboradigan maxsus omillar saqlanishi, yadroni (blastomerlarni) yetilgan oositlarga koʻchirib oʻtkazish imkonlarini yaratadi. Bir urugʻli egizaklarni olinishi chorvachilik uchun katta ahamiyat kasb etadi. Bir tomondan, bir donordan olinadigan buzoqchalarni soni koʻpayadi, ikkinchidan genetik bir xil boʻlgan egizaklar paydo boʻladi. Bir biriga mos boʻlgan egizaklarni koʻplab olinishi—buqalarni avlod qoldirish sifatini baholash, sperma mahsulotlar bahosini kamaytirish, preparatlarni bahosini kamaytirish, hamda chorva mollarini boqish sohasida olib boriladigan izlanishlarni soddalashtirish imkoniyatini yaratadi.

Bir necha o'n yillar ilgari sut emizuvchilarni embrionlarini endi rivojlanib kelayotgan bosqichida mikrojarrohlik yo'li bilan ikkiga va undan ko'proq qismga ajratish va har bir bo'lagi keyinchalik alohida organizmgacha rivojlanishini ta'minlash mumkinligi haqida fikr qilingan edi. 1970 yilda ikki hujayrali embrionlarni blastomerlarni mexanik yo'l bilan ajratish orqali bir urug'li sichqonlarni dastlabki avlodi yaratilgan edi. 1979 yilda S.M.Villdsen yuqoridagi texnikadan foydalanib, ammo blastomerlarni agarga kiritib, ikki hujayrali embrionlarni bo'lish orqali bir urug'lik egizak qo'zichoqlar yaratishga erishgan edi. (Bir urug'li—iborasi bir embriondan ajratilgan blastomerlardan olingan egizaklar). Keyinchalik qo'yilgan tajribalar 4—6—8—hujayrali embrionlar blastomerlarni ikki guruhga ajratish orqali bir xil egizaklar olish mumkinligini ko'rsatgan edi. 2,4,8-hujayrali embrionlarni yarmi ham, qo'ylarni butun embrionlari singari to'la rivojlanish imkoniyatiga ega. Bunday bo'lingan blastomerlarni muzlatilgan holatda saqlanish mumkinligi, har xil yoshdagi monozigot eshaklar olish uchun qo'yiladigan tajribalarda ishlatish mumkinligini ko'rsatdi. Chorak embrionlarni yoki 8-hujayrali embrionlarni 4 juft hujayraga ajratib saqlanganda, ularni yashab qolishi normal embfionlardan past ekanligi kuzatilgan. Sakkiz hujayrali embrionlarning alohida ajratib olingan blastomerlaridan hosil bo'lgan embrionlarni yashab qolishi deyarli nolga teng ekanligi ham kuzatilgan. Yarimta embriondan olingan blastositlar 32 ta hujayradan tashkil topishi, ya'ni me'yoridagidan 50 % hujayra saqlashi aniqlangan. To'rt hujayrali embriondan olingan alohida blastomerlar ham blastosit holatigacha rivojlanishi kuzatilgan.

Ammo bunday blastositlar 16 yoki undan ham kamroq hujayradan tashkil topadi. Me'yoridagi blastomerlarda hujayralar soni 32 tani tashkil etadi. Sakkiz hujayrali bosqichda har bir blastomer blastositgacha rivojlanish imkoniyatiga ega, ammo ular juda kichik bo'lib, taxminan 8-hujayradan iborat bo'ladi. Bunday blastositlarni ko'chirib o'tkazilganda, ularni bor-yo'g'i 10% ga yaqinigina tug'ilish bosqichigacha rivojlanadi xolos. Bu tajribalar asosida qo'yidagicha xulosaga kelish mumkin: embriondagi hujayralar sonini kamayishi, ularni blastosistlargacha rivojlanishini pasaytiruvchi asosiy omil bo'lib xizmat qilsada, bo'linish jarayoni rivojlanishini bosqichida sodir bo'lishi unchalik katta ahamiyatga ega emas. Olimlarni fikricha, monozigot egizaklar olish uchun yetilgan morullalardan va blastosistlardan foydalanish maqsadga muvofiqdir. Hozirgi vaqtda rivojlanishini har— xil bosqichida embrionlarni bo'linishi uchun oddiy texnikadan foydalaniladi, ya'ni

ularni selljusitlar qismidan barobar 2 qismga bo'lish; Bir urug'li egizaklar olish maqsadida yirik shoxli hayvonlarni embrionlari rivojlanishini keyingi bosqichda foydalanish yengillashadi, chunki ularni ajratib olish uchun jarrohlik yo'llardan foydalaniladi. Cho'chqalarni 6 kunlik embrionlarini bo'lishni ham oddiy texnikasi ishlab chiqilgan. Buning uchun shisha ninalar yordamida embrionni ichki hujayra massasi va taxminan 40% selljusid qismi qir qiladi.

Keyin selljusidlarni ichki qismidagi trofoektoderma qavati kesiladi. Embrionlarni yarmini o'zini selljusid qismi bilan ikkinchi yarmini esa selljusid qimsiz resipiyentni bachadon shoxiga ko'chirib o'tkaziladi. Embrionlarni ikkiga bo'lish texnikasi qo'y va echkilarda ham keng qo'llanilib kelinmoqda. Blastosistlarni rivojlanishini keyingi bosqichida bo'lish qulayroq, chunki yaltiroq qobig'i yosh blastosistlarnikiga nisbatan yupqaroq, sitoplazmasi esa elastiksimon bo'ladi. Monozigot egizaklarni olishni qulay sharoitini ishlab chiqishda, bo'lingandan keyin va yarimta embrioni transplaktasiya qilingandan keyin in vitro sharoitida o'stirishni davomiyligi va ularni muzlatilgan holatda saqlanishiga katta e'tibor berilgan. Yarimta embrionni 4 soat yoki undan ko'proq vaqt davomida o'stirilishi keyingi yashab qolishiga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Yirik shoxli hayvonlarni embrionlarini yarimtasini in vitro sharoitida 24 soat davomida o'stirilishi, ularni yashab qolishini 4—6 soat davomida in vitro o'stirilganlariga qaraganda taxminan 3 marta kamaytiradi. Sigirlarning bo'lingan embrionlarini muzlatilgan holatda saqlash mumkinligi aniqlangan. Embrional hujayralar yadrosini enukleasiya qilingan tuxum hujayrasiga ko'chirib o'tkazilgandan keyin yadro qaytadan dasturlanadi va oqibatda yangi embrion rivojlanadi. Nazariy tomondan donor embrionidan ajratilgan barcha blastomerlar bir xil genetik asosga ega bo'ladilar va bir xil zotlarni rivojlanishini belgilash imkoniyatiga ega bo'ladilar.

3.5. OOSITLARNI IN VITRODA YETILISHI

Sut emizuvchi hayvonlarni, jumladan yirik shoxli hayvonlar, qo'ylar, cho'chqalarning tuxumdonidagi jinsiy hujayralarni ko'pchiligi, yuqori darajadagi genetik imkoniyatlarga ega bo'lib, mana shu hayvonlarni ko'payish imkoniyatlarini belgilovchi behisob manba hisoblanadi.

Ular genetik rivojlanishni belgilashda ovulyasiyaga nisbatan ancha yuqori turadi. Hayvonlarning qo'shilishga ishtiyoq paydo bo'lgan davrda chiqadigan va ovulyasiyaga uchraydigan oositlar soni tuxumdondagi

oositlarning bir qismini tashkil qiladi xolos. Hozircha hayvonlarda yig'ilgan barcha oositlarni hammasini chiqarib olish usuli yaratilmagan bo'lsada, ularni bir qismi follikulalaridan ajratib olinib, yetiltilib, in vitro sharoitida urug'lantirish uchun ishlatiladi. Quyondan follikulalari ajratib olinib, kultural muhitga solinganda, oositlar meyozi (xromosomalar sonini reduksiyaga va genlarni rekombinatsiyaga olib keluvchi, jinsiy hujayralarni bo'linish jarayoni) o'z-o'zidan qayta tiklanishi, birinchilardan bo'lib, 1935 yilda G.Pinkus va N.Enzman tomonidan kuzatilgan edi. Follikulalardan oositlar ajralib chiqqanda, shuningdek ovulyatsiyadan oldin endogen LG chiqarilganda, oositlar meyotik tormozlangan holatdan chiqib, zarodishlar pufakchalari yorilib ketishiga olib keladi.

Yirik shoxli hayvonlar organizmida zarodish pufakchalari LG chiqqanidan 5 soatlar o'tganda yoriladi. Oositlar metafazaning I holatiga 12 soatdan keyin, metafazaning II holatiga esa 24-25 soatdan keyin yetadilar. Organizmdan tashqarida ham zarodish pufakchasining yadro membranasi, yirik shoxli hayvonlarda 5-6 soatdan keyin yuqoladi, 12 soatdan keyin xromosomalar metafazaning I holatiga, 20-24 soatdan so'ng esa metafazaning II holatiga yetadi. Sigirlar, qo'ylar va cho'chqalarni oositlarini meyotik yetilishida ko'rinadigan turlar orasidagi farq 30-jadvalda ko'rsatilgan.

Tuxumdon follikulalaridan ajratib olingan oositlarni ko'pchiligida meyozi qaytarilib, metafaza II bosqichiga yetilsada, ularni urug'lanishi zarodishlarni to'laonli yetilishiga olib kela olmaydi. Bunga asosiy sabab oositlarni yaxshi yetilmasligidir. Sabablardan yana biri oositlar in vitro yetilganda, ularni sitoplazmasida erkak pronuklein tashkil bo'lishi va rivojlanishini nazorat qiluvchi faktor yetarli hosil bo'lmasligi bilan ham bog'liq bo'lsa ajab emas. Olimlarni fikrlaricha oosit sitoplazmasida erkak pronukleusi yetilishini chaqiradigan faktori hosil bo'lishi uchun meyotik yetilish boshlangandan keyin eng kam 6 soat davomida oositlarni follikula ichida normal rivojlanishini ta'minlaydigan sharoit bo'lishi shart ekan. Bu fikr meyozi har xil bosqichidagi follikulalardan ajratilgan cho'chqa oositlarini in vitro sharoitida urug'lantirish buyicha qo'yilgan tajribalarda o'z tasdiqini topgan.

Rivojlanish bosqichini ko'tarilishi bilan follikulalardan oositlar ajratib olish nuqtasida zarodishlarni normal urug'lanish koeffitsienti qo'yidagicha oshganligi kuzatilgan: zarodishlarni pufakcha bosqichida – 31,7 %; diakinez bosqichida – 51,6 %; metafaza I bosqichida esa 78,2

% urug'lanish sodir bo'lganligi— kuzatilgan. Sut emizuvchilarda meyozi uyq'otish uchun ateroid gormonlar talab qilishmasligi, ular faqatgina oositlarni normal fiziologik holatda turishi uchun zarur ekanligi aniqlangan. Ma'lumki, follikulyar hujayralarda ishlab chiqariladigan steroidli gormonlar va boshqa bir qancha faktorlar, oositlarni pishib yetilishiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Shu munosabat bilan oositlarni follikulyar hujayralar bilan birga o'stirilishi ularni normal urug'lanishi va keyinchalik embrional rivojlanishini kuchaytirishi mumkin degan fikrga kelingan.

Follikulalar ichidagi ko'pgina xodisalarni jumladan, steroidlar va oqsil moddalar biosintezi gonadotrop gormonlar tomonidan boshqarib turiladi. Shuning uchun ham oositlarni follikulalar ichida yoki follikulyarli hujayralar bilan birgalikda o'stirilganda, oziqa muhit tarkibida gonadotropinlar bo'lishi shart. Somatik (follikulyar) va jinsiy hujayralar orasida to'g'ridan – to'g'ri aloqa bo'lishini shartligiga bir qator sabablar mavjud. Follikulyarli hujayralar oositlar oziqlanishida katta rol o'ynaydilar. Ular oositlarni energetik substratlar bilan ta'minlab turadilar, aminokislotalarni, nukleotidlarni va fosfolipidlarni ba'zi –bir oldingi avlodlarini oositga o'tkazishda qatnashadilar, yadroga va ba'zi bir oqsillarni to'g'ridan-to'g'ri sintez bo'lishiga yo'l-yo'riq ko'rsatuvchi signallarni tiklaydilar. Yuqorida qayd etib o'tilganidek, oositlarni yetilishi uchun zarur bo'lgan yo'l-yo'riq ko'rsatuvchi signallar, inisiasiyadan keyingi dastlabki 6-8 soat orasida juda zarurdir. Hozircha faqatgina yirik shoxli hayvonlar oosidlarini in vitro sharoitida yetiltirish texnologiyasi ishlab-chiqarish sharoitida amaliyotda qo'llanilib kelinmoqda. Oositlarni sigirlarni tuxumdonidan so'yilgandan keyin yoki tirikligida xaftasiga 1-2 marotaba yuvib olish mumkin.

Birinchi holatda hayvon so'yilgandan keyin, tuxumdonlari olinib, laboratoriyaga maxsus konteynerlar yordamida 1,5-2,0 soat orasida yetkaziladi. Laboratoriyada tuxumdon ikki marotaba yangi tayyorlangan fosfatli bufer bilan yuviladi. Oositlar diametri 2-6 mm bo'lgan follikullardan, tuxumdondan so'rib olish yoki uni plastinkalarga o'xshatib kesish yo'li bilan ajartib olinadi. Oositlar 10 % sigir qoni zardobi saqlagan (qo'shilishga moyillik ko'rsatgan sigir qoni) TSM 199 muhitida yig'iladi, keyin ikki marotaba yuvib tashlab in vitro holatida yetishtiriladi. 195 Oxirgi vaqtda tirik sigirlarning tuxumdonlaridan ultra tovush uskunalar yoki laparoskop yordamida oosidlar ajratib olish usullari ixtiro qilingan. Buning uchun bitta sigirni diametri 2 mm dan kam bo'lmagan folikullaridan xaftasiga 1-2 marotaba oositlar so'rib olinadilar. O'rta

1 ta hayvondan 5-6 ta oosit ajratib olish mumkin. 50% dan kamroq oositlar in vitro sharoitida yetiltirishga yaroqlidir. Oositlar miqdorini kamligiga qaramasdan, bu maqsadda hayvondan ko'p marotalab foydalanish mumkinligini hamda olingan oositlarni kelib chiqishi haqidagi ahborotlarni aniqligini e'tiborga olgan holda in vitro sharoitda urug'lantirish usulini istiqbolli usullardan deb hisoblashga asos bo'la oladi.

Ajratib olingan oositlar 24 soat orasida pishib yetiladi. Oositlarni in vitro sharoitida yetiltirish uchun ishlatiladigan buferni tarkibi: 20 % baytal qonidan ajratilgan zardob saqlagan TSM 199 muhiti va uncha ko'p bo'lmagan miqdorda antibiotiklar (50 yed. penisillin, 50 mkg streptomisin 1 ml muhitga). Oositlar follikulalardan 500 xd da 5 minutdan ikki marotaba sentrifuga qilish orqali ajratib olinadi. Cho'kmaga tushgan hujayralar yuqoridagi muhitda suspenziya qilinib, yetilishga qo'yiladi. Oositlar va granulyozli hujayralarni hamkorlikda 38,50S da 5% CO₂ atmosferasida 2 ml muhit saqlagan Petri likobchasida o'stiriladi.

3.6. ORGAN, TO'QIMA VA HUJAYRALARNI IN VITRODA O'STIRISH TEXNIKASI

Hujayralar biotexnologiyasi hujayralarning *in vitro* sharoitida yashash, ko'payish va regeneratsiyalanish xususiyatlariga hamda ularning totipotentligiga asoslanadi. Ajratilgan to'qimalarni steril sharoitida, sun'iy oziqa muhitlarda *in vitro* kulturalash usuli biotexnologiyada qimmatli genotiplarni saqlash, ko'paytirish, ularning embriogenezi amalga oshirish va ekish materiallarini sog'lomlashtirish maqsadlarida keng foydalaniladi. Biotexnologiyada ajratilgan hujayra va to'qimalar kulturalari rolini uchta yo'nalishda ko'rish mumkin.

Birinchi yo'nalish - ajratilgan o'simlik hujayralarining tibbiyot, parfumeriya, kosmetika va sanoatning boshqa tarmoqlari uchun ikkilamchi sintez moddalar: alkaloidlar, steroidlar, glikozidlar, gormonlar, efir moylari va boshqa moddalarni sintez qilish xususiyati bilan bog'liq. Ikkilamchi sintez moddalar qattiq (agarli) yoki suyuq (suspenziyalik kultura) oziqa muhitlarida o'stirilgan kallus to'qimalaridan olinadi. Hujayralar texnologiyasi asosida foydali o'simliklar hujayralaridan quvvatni oshiruvchi va tetiklashtiruvchi moddalar olinib, ular tibbiyot va atrofda keng qo'llaniladi. Hujayralar seleksiyasi natijasida olingan hujayralar kulturalarining mahsuldorligi yaxlit o'simliklar mahsuldorligidan yuqori bo'lishi mumkin. Bunday usulda ikkilamchi sintez moddalar olishning afzalligi shundaki, bizning tabiiy

haroitimizda o'smaydigan o'simliklardan butun yil mobaynida mahsulot olish mumkin.

Ikkinchi yo'nalish-ajratilgan to'qimalar kulturasidan ekish materiallarini virusdan holi qilish va ko'paytirishda foydalanish. Bu usul **o'simliklarni klonli mikroko'paytirish** usuli deb ataladi va bir yilda bitta meristemadan yuz minglab o'simliklar olish imkonini beradi.

Uchinchi yo'nalish-ajratilgan hujayralardan o'simliklar seleksiyasida foydalanib, tez rivojlanuvchi, turli tashqi omillar ta'siriga qurg'oqchilik, sho'rlanish, past va yuqori harorat, fitopatogenlar, og'ir metallar va boshqalarga chidamli o'simliklar olish mumkin.

Shuningdek, bu yo'nalish orqali ajratilgan protoplastlarni qo'shish va jinssiz (somatic) duragaylar olish yo'li bilan yangi o'simliklar yaratish ishlarini ham amalga oshirish mumkin. Gen muhandisligi usullari yordamida ajratilgan protoplastlarga yot genlarni kiritish kelajakda yangi xususiyatli o'simliklar olish imkonini beradi. Ajratilgan changdon va urug' kurtaklarni sun'iy oziqa muhitida kulturalash orqali gaploidlar olish, puch, unmaydigan (endospermi yaxshi rivojlanmagan) duragay urug'lardan o'simliklar olishga erishish mumkin. Probirkada chatishtirish orqali esa ba'zi o'simliklarning o'zaro chatishmasligini yengish mumkin. Hujayra va to'qimalar kulturasidan foydalanishda muvaffaqiyatga erishish uchun, avvalombor hujayralarning normal bo'linishi, differensiyalanishi va regeneratsiyalanib, ulardan yetuk o'simlik hosil bo'lishi kabi fiziologik jarayonlarni optimallashtirish zarur. Alohida hujayralardan o'simlik regeneratsiyalash ancha murakkab jarayondir. Ayniqsa, donli ekinlarda bu ishni amalga oshirish ancha qiyin. Shuning uchun *in vitro* morfogenez, regeneratsiya va ular asosida yotuvchi jarayonlar mexanizmini aniqlash muhim ahamiyatga ega.

O'simlikdan alohida ajratilgan to'qimalarni kulturalashga ancha yillardan buyon harakat qilib kelingan. 1892-1902-yillar - Xaberlandt, Fyoxting, Rexinger kabi nemis tadqiqotchilari nomlari bilan bog'liq. Ular tomonidan saxaroza eritmasida turli o'simliklarni kulturalashga harakat qilingan. Qoqio't va terak poyasi segmentlarida birinchi kallus to'qimalari olingan va kallus hosil qilishga qobiliyatli segmentlarning minimal o'lchami aniqlangan. Xaberlandt har qanday o'simlik hujayrasining totipotentligini, ya'ni hujayra o'zining rivojlanish potensialini sarflab, ma'lum kulturalash sharoitida yetuk o'simlik hosil qilish qobiliyati haqidagi ilmiy nazariyalarni ilgari surgan.

3.7. SUT VA SUT MAHSULOTLARINI QAYTA ISHLASH BIOTEXNOLOGIYASI

Har xil turdagi pishloqlar tayyorlashda ishtirok etuvchi mikroorganizmlar

Pishloq sut tarkibidagi kazeinni ivitish natijasida olinadi. Sutni ivitish usuliga qarab shirdon va nordon pishloqlarga bo'linadi. Hozirgi kunda ishlab chiqarilgan asosiy pishloqlar shirdon hisoblanadi. Bu pishloqlarni tayyorlashda sut shirdon fermentlari yordamida ivitiladi. Nordon pishloqlar ishlab chiqarishda esa sut kislotasi ta'sirida ivitiladi.

Pishloqni ta'mi, xushbo'yligi va sifati quyidagi omillarga bog'liq: sutni turi (echki, qo'y, sigir suti) pishloq tayyorlash harorati, ikkilamchi mikroflorani ishtiroki va h.k)

Har xil turdagi pishloqlarning yetilishida ishtirok etuvchi mikroorganizmlar

Pishloq turi	Sut achituvchi bakteriyalar	Ikkilamchi mikroflora
Yumshoq pishib yetilmagan pishloqlar		
Kottedj	<i>Streptococcus lactis</i>	<i>Lenconostoc citrovorum</i>
Nevshatel	<i>Streptococcus cremoris</i> <i>Streptococcus diacetilactis</i>	
Yumshoq yetilgan pishloqlar		
Bri	<i>Streptococcus lactis</i>	<i>Penicillium camemberti</i>
Kamamber	<i>Streptococcus cremoris</i>	<i>Penicillium canoliolum</i>
Yarimyumshoq pishib yetilmagan pishloqlar		
Rokfor	<i>Streptococcus lactis</i>	<i>Penicillium roqueforti</i>
Azyago	<i>Streptococcus cremoris</i>	<i>Penicillium claucum</i>
Brik	<i>Streptococcus thermophilus</i>	<i>Brevibacterium linens</i>
Gorgonzola	<i>Streptococcus sp</i>	
Monter	<i>Streptococcus sp</i>	
Suluguni	<i>Streptococcus sp</i>	
Qattiq yetilgan pishloqlar		
Cheddar	<i>Streptococcus lactis</i>	<i>Penicillium roqueforti</i>
Shveysarskiy	<i>Streptococcus cremoris</i>	<i>Penicillium glaucum</i>
Stilton	<i>Streptococcus durans</i>	<i>Lactobacillus casei</i>

Kolbi	<i>Streptococcus thermophilus</i>	<i>Lactobacillus helvericus</i>
Gruer	<i>Streptococcus sp</i>	
Juda qattiq yetilgan pishloqlar		
Parmidjano	<i>Streptococcus lactis</i>	
Romano	<i>Streptococcus cremoris</i>	
Guda	<i>Streptococcus bulgaricus</i>	
Pastasimon (erigan) pishloqlar		
Mozarella	<i>Streptococcus lactis</i>	<i>Lactobacillus bulgaricus</i>
Provolone	<i>Streptococcus thermophilus</i> <i>Lactobacillus bulgaricus</i>	

Quyida tijorat uchun ishlab chiqariladigan pishloqlardan ba'zi birlarini keltirib o'tamiz: pishib yetilmagan pishloq;

- ✓ kam miqdorda yog' saqlagan tvorog;
- ✓ yuqori miqdorda yog' saqlagan kremsimon pishloq;
- ✓ pishib yetilgan pishloq;
- ✓ qattiq pishloq;
- ✓ «Guda» - qo'y sutidan tayyorlangan pishloq;
- ✓ «Cherder» yoki «Shveysariya» pishlog'i (bakteriyalar ta'sirida

pishiriladi);

«Rokfor» yoki boshqa ko'k rangli pishloq (maxsus avlodga mansub mikroskopik zamburug' ta'sirida pishiriladi);

Yumshoq pishloq;

- ✓ «Suluguni»;
- ✓ «Limburger» (bakteriyalar ta'sirida pishiriladi);
- ✓ «Kamamber» (bakteriyalar va zamburug'lar ta'sirida pishiriladi).

Zamonaviy separatorlarda sutning tarkibidagi yog' miqdorini aniqlash

Ajratish jarayoni kimyoviy moddalar aralashmasi yoki eritmasi ikki yoki undan ortiq alohida mahsulotlar aralashmasiga aylantiriladigan usuldir. Ajratish natijalaridan kamida bittasi asl aralashmaning bir yoki bir nechta komponentlari bilan boyitiladi. Ba'zi hollarda ajratish aralashmani sof tarkibiy qismlarga butunlay ajratishi mumkin. Ajratish

aralashmaning tarkibiy qismlari o'rtasidagi kimyoviy xususiyatlar yoki fizik xususiyatlar (masalan, o'lcham, shakl, massa, zichlik yoki kimyoviy yaqinlik) farqlaridan foydalanadi.

Jarayonlar ko'pincha ajratishga erishish uchun foydalanadigan o'ziga xos farqlarga ko'ra tasniflanadi. Istalgan ajratishga erishish uchun yagona farqdan foydalanilmasa, kerakli natijaga erishish uchun ko'pincha bir nechta operatsiyalarni birlashtirish mumkin.

Bir nechta istisnolardan tashqari, elementlar yoki birikmalar tabiatda nopok holatda mavjud. Ko'pincha bu xom ashyolarni ishlab chiqarish maqsadlarida ishlatishdan oldin ajratishdan o'tishi kerak, bu ajratish texnikasini bugungi sanoat iqtisodiyoti uchun muhim qiladi.

Ajratishning maqsadi analitik bo'lishi mumkin, fraksiyalarni saqlab qolish uchun hech qanday urinishsiz asl aralashmada qo'g'irchoq komponent sifatida ishlatilishi mumkin yoki preparativ bo'lishi mumkin, ya'ni qutqarilishi mumkin bo'lgan fraksiyalar yoki komponentlarning namunalarini "tayyorlash" mumkin. Ajratish kichik miqyosda, analitik yoki preparativ maqsadlar uchun samarali laboratoriya miqyosida yoki katta miqyosda, preparativ maqsadlar uchun samarali sanoat miqyosida yoki ular orasida qandaydir miqyosda amalga oshirilishi mumkin.

Ajratish turlari alyuminiy metall uchun boksit rudasini elektrolizlashda bo'lgani kabi, to'liq tozalashni talab qiladi, ammo to'liq bo'lmagan ajratish usulining yaxshi namunasi neftni qayta ishlashdir. Xom neft tabiiy ravishda turli xil uglevodorodlar va aralashmalar aralashmasi sifatida paydo bo'ladi. Qayta ishlash jarayoni bu aralashmani tabiiy gaz, benzin va kimyoviy xom ashyo kabi boshqa, qimmatroq aralashmalarga ajratadi, ularning hech biri toza moddalar emas, lekin ularning har biri xom neftdan ajratilishi kerak. Ushbu ikkala holatda ham kerakli yakuniy mahsulotlarni olish uchun bir qator ajratish kerak. Neftni qayta ishlashda xom neft uzoq seriyali alohida distillash bosqichlaridan o'tadi, ularning har biri alohida mahsulot yoki oraliq mahsulot ishlab chiqaradi.

Suyuqliklarni ajratish. Separatorlar suyuqliklarni ajratish uchun ishlatiladi. Vertikal rulmanli santrifugal harakatlanuvchi podshipniklarga ega. Separator doimiy cho'kindi santrifuga hisoblanadi. Ikkala chiqish oqimi ham nasos (bosimli) yoki bosimsiz doimiy ravishda chiqariladi. Qattiq material vaqti-vaqti bilan (kamerali tambur, qattiq devorli diskli baraban), psevdouzlaksiz (o'z-o'zini tozalash diskli baraban) yoki doimiy ravishda (ko'krak barabani) chiqarilishi mumkin. Baraban ajratuvchining markaziy elementi bo'lib, unda ajratish jarayoni

so'z bo'ladi. Barabanlarning ikki turi mavjud: kamerali baraban (kamerani ajratuvchi sifatida tanilgan) va diskli baraban (disk ajratuvchi sifatida tanilgan). Quvvatni shpindelga va shuning uchun barabanga uzatish uchta qo'zg'aluvchan dvigateldan biri yordamida amalga oshirilishi mumkin: spiral tishli, kamar uzatmasi yoki maxsus dvigatel orqali to'g'ridan-to'g'ri qo'zg'aysan. Separatorning muhrlanishi to'rt turga bo'linadi: ochiq, yarim yopiq, suv o'tkazmaydigan (mahsulot bo'shlig'ini yopish) yoki to'liq muhrlangan (mutlaq sızdırmazlık).

Xromatografiya. Xromatografiya erigan moddalarni material bilan turli o'zaro ta'sir qilish (ya'ni, o'tish) orqali ajratadi.

Yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi (HPLC)

Yupqa qatlamli xromatografiya (TLC)

Qarama-qarshi oqim xromatografiyasi (CCC)

Qarama-qarshi oqim xromatografiyasi (DCC)

Qog'oz xromatografiyasi

Ion xromatografiyasi

o'lchamni istisno qilish xromatografiyasi

Yaqinlik xromatografiyasi

Santrifuj bo'linish xromatografiyasi

Gaz xromatografiyasi va teskari gaz xromatografiyasi

Kristallanish

Dekantatsiya

Demister (bug'), gaz oqimlaridan suyuqlik tomchilarini olib tashlaydi

Distillash, turli qaynash nuqtalari bo'lgan suyuqliklarning aralashmalari uchun ishlatiladi

Quritish, bug'lanish yoki bug'lanish orqali suyuqlikni qattiq moddadan olib tashlaydi.

Elektroforez, organik molekullarni elektr potentsiali (ya'ni turli harakat) ta'sirida jel bilan turli xil o'zaro ta'siri asosida ajratadi.

Kapilyar elektroforez

Elektrostatik ajratish, tojni tushirish printsipi asosida ishlaydi, bu erda ikkita plastinka bir-biriga yaqin joylashgan va yuqori kuchlanish i qo'llaniladi. Bu yuqori kuchlanish ionlangan zarralarni ajratish uchun ishlatiladi.

elutriatsiya

Bug'lanish

Ekstraksiya

Ekstraksiya

Yuvish
Suyuq-suyuqlik ekstraksiyasi
Qattiq fazali ekstraksiya
Superkritik suyuqlikni olish
Maydon oqimi fraksiyasi

Sutda kazein oqsilini parchalanishi

Sut o'zining tarkibiga ko'ra, asosan ikki xil: suv va quruq moddalar kompleksidan tashkil topgan. Sut tarkibidagi suv undagi quruq moddalarni eritmasi sifatida uning zardobi (plazmasi) va kolloid sistemasi vazifasini bajaradi. Sut tarkibidagi quruq moddalar miqdori uning to'yimlilik darajasini belgilashda muhim ko'rsatkichlarini o'rganish.

Sut oqsili sutning eng qimmatli va muhim tarkibiy qismi hisoblanadi. Sut tarkibidagi oqsillar tez hazm bo'lishi va unda har bir organizm uchun zarur bo'lgan aminokislotalar mavjudligi bilan qimmatlidir. Sut oqsillari, asosan kazein, albumin, globulin va boshqalar azotli moddalardan tashkil topgan. Sutdagi oqsillar miqdori 2,8 – 4,6 % atrofida bo'ladi. Uning 80—82 %ni kazein tashkil etadi. Qolgan 18—20 % boshqa tur oqsillardan iborat Sut zardobi tarkibidagi oqsillar. Sut qaynatilganda o'sha idish yoki qozon tagida ma'lum miqdorda quyqa qoladi. Shu quyqa, asosan sut zardobi oqsillaridan iborat bo'ladi. Sut zardobida albumin va globulin kabi oqsillar uchraydi. Albumin tarkibida fosfor bo'lmaydi, binobarin, u oddiy oqsil hisoblanadi. Uning miqdori sigir sutida 0,4—0,6 foiz, og'iz sutida o'rtacha 0,8 foiz bo'ladi. Albumin yuqori sifatli oqsil bo'lgani holda, ayniqsa o'sayotgan yosh organizmlar uchun muhim modda hisoblanadi. U o'zining tez va to'la hazm bo'lishi bilan boshqa oqsillardan ustun turadi. Albumindan turli xil pishloq, ayniqsa yashil rangli pishloq va boshqa sut mahsulotlari tayyorlashda ham foydalaniladi. Globulin oddiy sigir sutida juda oz — 0,1 foiz atrofida, og'iz sutida esa 8—15 foiz miqdorda uchraydi. Globulin o'zining bakteriotsidlik (bakteriyadan tozalash) xususiyatiga ko'ra yangi tug'ilgan organizmlar uchun nihoyatda zarur oqsil hisoblanadi. Shu bilan birga, yosh organizmlarning turli xil kasalliklarga qarshiligini oshiradi. Agar sut 70—75° C atrofida kuchsiz kislotali muhitda isitilsa, globulin iviy boshlaydi va kolloid holatga aylanadi. Kazein sut tarkibida erimagan holda uchraydi. Buni bilish uchun, sutga biror kislota tomchisi (masalan, sirka kislota) ta'sir ettirilsa, kazein ivib, oq massa hosil bo'lganligini ko'ramiz.

Ma'lumki, agar sut iliq darajada saqlansa, unda sut kislota bakteriyalari ta'sirida sut kislota to'planadi va undagi kazeinni eritib iviydi, natijada sut qatiqqa aylanadi. Tvorogning tarkibi deyarli kazeindan iborat. Pishloqda esa kazein juda salmoqli o'rin egallaydi. Shuning uchun pishloq tayyorlashda sutdagi kazein pepsin kabi fermentlar yordamida ivitiladi. Kazeindan tashqari, sut tarkibida erigan holda albumin (0,5% atrofida) va globulin (0,1% gacha) kabi oqsil moddalar ham uchraydi. Yangi tuqqan sigirlarning og'iz sutida albumin o'rtacha 15—16% atrofida bo'lishi mumkin. Lekin u ferment va kislotalar ta'sirida ivimaydi. Agar sut 75° C gacha isitilsa, u paxta shaklida sut tarkibida ko'rinib turadi. Shuning uchun ham og'iz sutini boshqa sutga qo'shmaslik kerak, aks holda bir oz isitilishi bilan barcha sut ivib qolishi mumkin. Kazein barcha sut mahsulotlari (pishloq, suzma, tvorog, brinza)ning asosiy tarkibiy qismi hisoblanadi. Uning to'yimlilik xususiyati ham yuqori darajada bo'ladi. Lekin uing toza holda albumin va globulinga ko'ra qiyinroq hazm bo'lishi aniqlangan. Shunday qilib, kazeindan, asosan pishloq va tvorog tayyorlashda foydalaniladi va qisman undan elim va plastmassa ham tayyorlanadi. Kazeindan sun'iy gazlama ham tayyorlash mumkinligi tajribada sinab ko'rilgan.

Iqtisod nuqtai nazaridan sut tarkibida kazeinni miqdorini oshirish katta ahamiyatga ega, chunki u sifatli pishloq tayyorlash imkoniyatini yaratadi. Pishloq hosil bo'lish jarayonida kazein o'ziga yog'ni va suvni tortib oladi shu tufayli sutni biyg'ishini tezlatadi va sifatli pishloq hosil bo'ladi. Sut bezida oqsil sintezi chegaralab qo'yilgan degan fikr bor. Har qanday qo'shimcha oqsil ishlab chiqarish sutdagi endogen oqsil miqdorini kamayishiga olib keladi. Mana shu voqeelikdan kelib chiqqan holda sut tarkibidagi keraksiz oqsillarni sintezini sekinlashtirish, hisobdagi kazein miqdorini oshirishga intilish mumkin. Bu maqsadga S-laktoglobulin to'g'ri keladi. Bu oqsil faqatgina kavsh qaytaruvchi hayvonlar suti tarkibida bo'lib, sigir sutining asosiy allergeni hisoblanadi. Shuning uchun ham sut tarkibida uni miqdorini kamayishi, sut sifatini yaxshilashga xizmat qiladi. Muayyan genni faolligini pasaytirish yoki to'xtatish maqsadida k-RNK yoki ribosomalar antisenslaridan foydalanilgan.

Sut tarkibidagi sifat o'zgarishlar

Sut o'zining eng muhim xususiyatlari qatori har xil kerakli moddalarni tashuvchi vazifasini ham bajaradi, bu esa uning oziqa birligini hamda funksional xususiyatlarini yanada ko'taradi. Sut tarkibidagi sifat o'zgarishlarini o'rganish.

Sutdagi laktoferrin nordon tabiatli oqsil bo'lib, bakterioostatik (bakteriyalarni o'sishini to'xtatib qo'yish) xususiyatiga ega, hamda organizmga temirni adsorbsiyasini kuchaytiradi. Bu oqsil juda kam miqdorda sigir sutida ham uchraydi, ammo uni miqdori ko'paytirilganda bir necha ijobiy natijalarga olib keladi. Masalan, inson laktoferrinini ekpressiya qiluvchi transgen sichqon yaratilgan. Bu tajribalarda laktoferrin temir adsorbsiyasini ko'paytirishi va avlodlarni saqlanishini himoya qilishi kuzatilgan. Bunga sabab, hujayralar orasidagi bo'shliqqa joylashib olgan temirni miqdorini chegaralab qo'yadi va shu tufayli bakteriyalarni rivojlanishini nazorat qiladi. Bunday yondoshish endi tug'ilgan hayvonlar uchun oddiy sut tezroq va osonroq o'tkazishga olib keladi. Mana shu xususiyatlardan kelib chiqqan holda, insonni laktofermen genini saqlovchi transgen xo'kiz yaratilgan. Bakterioostatik ta'sir, bevosita sut beziga yo'naltirilgan va mastit kasalligini kamaytirish xususiyatiga ega bo'lgan boshqa oqsil tomonidan ham ko'rsatilishi mumkin. Masalan, lizosim nafaqat bakteriyalarga qarshi ta'sirga ega, bu fermentni kazein bilan bog'lanish xususiyatiga sutdan pishloq tayyorlashda ham qo'l keladi. Kazeinni ko'proq cho'ktirish hisobidan pishloq miqdorini oshiradi. O'ziga xos antitela chiqarish hisobidan, chaqaloqlarda uncha katta bo'lmagan immunitet ham hosil qilsa kerak degan fikrlar ham bor.

Transgen sichqonlarning sutida maxsus virusli omilni neytralizatsiya qiladigan, yuqori titrga ega bo'lgan, sut bezidan maxsus immunoglobulinlar ekpressiyasini kuchaytira oladigan antitelalar olingan. Shunday qilib, inson oqsillarni sigir sutiga o'tkazish natijasida uni inson iste'moliga yanada yaqinroq, qulayroq bo'lishiga olib kelish mumkin. Hayvon sutiga inson laktoferinni, lizosimi yoki immunoglobulinlarni qo'shilishi bu sohada qilingan dastlabki qadamlardir. Shuning bilan birga bu qo'shilishlar davolash nuqtai nazaridan ham katta foyda keltiradi. Xuddi shuningdek hayvon organizmiga uni fiziologik faoliyatiga hech qanday ta'sir ko'rsatmasdan hayvon oqsillarini, insonnikiga almashtirish ham mumkin. Tibbiyot va texnologik jarayonlar uchun kerakli bo'lgan fiziologik faol moddalar sintez qiluvchi transgen hayvonlar.

Transgen hayvonlardan bioreaktorlar sifatida foydalanish asosida, hayvonlarga tibbiyot yoki texnologiyalar uchun kerakli bo'lgan fiziologik faol moddalar sintez qiluvchi genlarni kiritish yotadi. Avvallari bunday moddalar inson to'qimalari yoki inson to'qimalarining biologik suyuqliklaridan, ya'ni qon (qon ivishini boshqaruvchi omil va qondagi

boshqa oqsil moddalar) yoki gipofizdan (o'stirish gormoni) olinar edi. Inson to'qimalarini tayyorlash juda ham qimmat va qiyin bo'lganligi sababli bunday moddalar juda kam miqdorda ishlab chiqarilar edi. Buning ustiga inson to'qimalari (qoni), insondagi ba'zi-bir kasalliklarni (gepatit, apid, va boshqa) donorga o'tkazishgacha olib kelishi mumkin edi. Molekulyar genetika fani yutuqlarini ishlab chiqarishga joriy qilingan dastlabki kunlarda rekombinat mikroorganizmlar, keyinroq esa sut emizuvchilarni transgen hujayrali liniyalari yaratildi. Bunday transgen sut emizuvchi hayvonlar xuddi bioreaktorlar singari ekzogen boshqacha qilib aytganda begona genlar kodlaydigan oqsil tabiatli moddalarni ishlab chiqarish imkoniyatiga egalar. Bunday tizim farmakologiya va tibbiyot uchun o'ta zarur bo'lgan- insulin, insonni o'stirish gormoni, ba'zi bir qon ivitadigan omillar kabi biologik faol moddalar ishlab chiqarish uchun keng va muvaffaqiyatli foydalanildi.

Transgen hayvonlar biologik faol moddalarni produsentlari sifatida mikroorganizmlar yoki hujayra (to'qima) tizimi oldida bir qator ustunlikka egalar. Sut emizuvchilarni oqsillari transgen mikroorganizmlar tomonidan sintez qilinganda to'liq glikozirlanmaydi (shakarlarni o'zlariga ulab olmaydilar), gidrooksilana olmaydilar yoki karboksillana olmaydilar. Mikroorganizmlarni oddiy rekombinat tizimida bunday ishlarni amalga oshirish mumkin emas yoki amalga oshganda ham qisman amalga oshiriladi, o'z navbatida bu esa oqsil tuzilishini buzilishiga va fiziologik faollikni pasayishiga olib keladi. Sut emizuvchilarni gen muhandisligi yordamida yaratilgan hujayralarida paydo bo'ladigan oqsillar to'g'ri va to'lig'icha modifikasiyaga uchrashadi ammo, kultural hujayralardan olinadigan oqsillarni umumiy miqdori juda ham past bo'ladi. Buni ustiga transgen hujayra liniyasini yaratishni o'zi o'ta murakkab va qimmat ishdir. Transgen to'qimalar o'stiriladigan sanoat reaktorlarini bahosi ham o'ta baland.

Transgen hayvonlarni yaratish qimmat bo'lishiga qaramasdan, bir marotaba yaratilgan hayvonlar o'zlaridan butun xususiyat va xossalari avlodiga o'xshagan meros qoldiradi, shu tufayli ham ulardan olinadigan moddalar bahosi unchalik bahona bo'lmaydi, ularni faolliklari esa baland bo'ladi. Geterogen oqsillar hayvon tanasidagi ko'pgina to'qimalardan olinishi mumkin. Struktura genlarni maxsus boshqarish elementlari bilan birlashtirib, transgenlar ekspressiyasini muayyan organda to'plash mumkin bo'ladi. Transgen bioreaktorlar yordamida ishlab chiqarish sut bezining epitelial hujayrasiga maqsadli yo'naltirilgan transgen ekspressiya orqali sut bilan oqsil ishlab-chiqarishda eng katta

muvaffaqiyatlarga erishilgan. Sut oqsilini sintezi uchun javobgar genni promotori bilan o'ralgan struktura geni birinchi navbatda sut bezining hujayralariga ekspressiya qilinadi. Sut bilan geterogen oqsil sintez qiluvchi transgen hayvonlar yaratishning asosiy bosqichlaridan biri ekspressiyani sut bezining sekresiyasida ishtirok etuvchi epiteliyasiga yo'naltiruvchi promotorni aniqlashdan iboratdir.

Hozirgi vaqtda aSI—kazeinni promotori, Rkazein, a—laktoalbumin va zardobni nordon oqsili (WAP) promotorlari ajratib olingan. Sut bezini begona oqsil sintezi uchun ishlatilishi uning oqsil sintezi bo'yicha yuqori hosildorligi bilan asoslanadi. Endogen sut oqsillarning umumiy konsentratsiyasi turga qarab 2% dan 6% gacha tashkil qiladi, demak 1 litr sutda 20 dan 100 gramgacha oqsil saqlanadi. Hozircha 1 l sutda ko'rsatilgan miqdorda rekombinat oqsil olish mumkin bo'lmaganda shuncha miqdor sutdan bir yoki undan ko'proq farmasevtika nuqtai nazaridan ahamiyatli oqsil ajratib olish tijorat uchun yetarli hisoblanadi.

3.8. SUT ACHITUVCHI BAKTERIYALARNI OSHQOZON- ICHAK MIKROFLORASIGA TA'SIRI

Fermentlar ham sut tarkibida turli miqdorda uchray turadigan moddalar hisoblanadi. Ayniqsa proteaza, amilaza, lipaza, katalaza fermentlari organizm uchun muhim ahamiyatga ega. Ular katalizator vazifasini bajaradi.

Transgen hayvonlar sutidan olingan rekombinat oqsillardan qo'yidagilar ma'lum: insonni S—oqsili, gemofilga qarshi omil IX, alfa-1-antitripsin, to'qimalarni plazminogenli aktivatori, laktoferrin, insonni zardob albumini, interleykin —2, urokinaza va ximozin alfa-1-antitripsin va ximozindan tashqari rekombinant oqsillar olish tijorat nuqtai nazaridan qiziqish uyg'otadigan bosqichdan o'tganicha yo'q. Insonni rekombinant alfa-1-antitripsini va ximozin olish usullari hozirning o'zidayoq tijorat bosqichidan o'tgan. Buyuk Britaniyaning Edinburg shahrida faoliyat ko'rsatayotgan bir guruh olimlar 1992 yilda inson alfa-1-antitripsin geni va bettaglobulin promotori saqlovchi transgen qo'y yaratishga erishgan edilar. Bu olimlar yaratgan to'rtta qo'y sutidan bu oqsil miqdori 1 litrga 1 gr, bitta qo'yda esa avvaliga 60 g/l, keyinroq bu ko'rsatkich 35 g/l ga tushib, shu holda uzoq muddat saqlangan va u sut tarkibidagi barcha oqsillarni yarmini tashkil etgan. Yaratilgan barcha qo'ylar sog'lom bo'lib, laktasiyada hech qanday o'zgarish kuzatilmagan. Oqsil miqdori shunday bo'lgan har bir qo'y sutidan yiliga 10 kg gacha farmasevtika va tibbiyot

uchun zarur bo'lgan oqsil ishlab chiqarish mumkin, bu esa o'pka enfizemasi bilan og'rigan 50 ta kasalni davolashga yetadi. Moskva shahridagi bir guruh olimlar: L.K.Ernest, G.Brem., M.I. Prokofyev, I.L. Goldman va boshqalar 1 l sut tarkibida 200-300 mg ximozin fermenti saqlovchi transgen qo'y yaratishga erishdilar. Pishloq ishlab chiqarishda asosiy komponentlardan biri bo'lgan ximozinni mana shu yo'l bilan ishlab — chiqarishni yo'lga qo'yilganda, u buzoq va qo'zichoqlarni shirdon suvidan olinadigan fermentni o'rnini bosadi, bu esa an'anaviy usuldan 5—10 marotaba arzonroq tushadi. Farmakologik oqsillarni ishlab chiqarishga bo'lgan qiziqish eng avvalo iqtisodiy foyda keltirish bilan bog'liq. Transgen hayvonlardan foydalanib, farmakologik oqsillarni ishlab chiqarish bahosi gen muhandisligi yordamida yaratilgan mikroorganizmlar va sut emizuvchilar hujayralarini rekombinat liniyalari yordamida olinganiga qaraganda 100-1000 marotaba arzonroq tushadi. Dunyoni nufuzli kompaniya va firmalarida farmakologik faol oqsil tabiiati moddalarni transgen hayvonlar yordamida ishlab chiqarishni yo'lga qo'yish ustida ilmiy izlanishlar olib borilmoqda. Shunday firmalardan Djinzaym (AQSh), PPL Terapevtike (Angliya -AHN), Red. Kross (AQSh) Farmint (Gollandiya) va boshqalar. Farmasevtika firmalarni buyurtmalari bo'yicha AQShni Infigen firmasi sutisar farm preparatlar saqlagan transgen hayvonlar yaratish ustida ishlaydi. Rossiyani Biotexmarkazida ham oxirgi 10 yilda transgen hayvonlar yaratish ustida ishlar olib borilmoqda. Hozirgacha transgen quyon, qo'y, echki yaratishgan. Bu markazda oxirgi yillarda sutida qimmatbaho onkologiya va kardiologiyada ishlatiladigan dorivor moddalar saqlangan, transgen hayvonlar yaratish bo'yicha ilmiy izlanishlar olib borilmoqda. Transgen quyonlar ishlatilganda 10—12 oy mobaynida klinik tekshiruvlarga yetarli miqdorda dorivor modda yig'ib olish imkoniyati bor. Sutida rak (ximioterapiya va radioterapiyadan keyin) ilikni ko'chirib o'tkazganda (hamda SPID bilan og'rigan o'tkir leykopiya (okqonlik) kasalliklarida ishlatiladigan granulositlar koloniya stimulyasiya qiladigan omil saqlovchi transgen quyon olingan. Bunday preparatni glikozillanmagan shakli chiqariladi. Uning bir davolash kursini (5-7 mg) bahosi 2,5-4,0 ming dollar. Hozircha bu oqsilni samaraliroq bo'lgan, ya'ni glikozillangan shaklini tayyorlash yo'lga qo'yilmagan. Transgen hayvonlardan foydalanilganda preparatni ham samaradorligini oshirish ham uni bahosini 10 marotabaga kamaytirish mumkinligi haqida taxmin qilinmoqda.

Sut kislotani qo'zg'ovchi bakteriyani ko'rish uchun buyum oynasi artilib, sterillangandan keyin qatiqdan bir tomchi olinib, yupqa mazok tayyorlanadi va quritiladi. Fiksatsiya qilingan mazok ustiga 10 tomchi spirt-efir aralashmasi tomizilib, 5-10 minut qoldiriladi. Spirt-efir aralashmasi ta'sirida qatiq tarkibidagi yog' zarrachalari yo'qoladi, bakteriyalar esa nobud bo'lib, oynaga yopishib qoladi. 5-6 minutdan keyin fuksin bilan bo'yaladi va suv tomchilari filtr qog'ozi yordamida olinib, mazok ustiga bir tomchi immersion moy tomizilib, mikroskopning katta ob'yektiivi orqali ko'riladi.

3.9. NOAN'ANAVIY OZIQ OVQAT MANBALARINI ANIQLASH

An'anaviy oziq-ovqatga nisbatan, sun'iy ovqat iste'mol qilish qator ustunliklarga ega. Masalan, qand diabeti, ba'zi-bir fermentlar biosintezini pastligi (pankreatit), vitaminlar sintezini buzilishi, kraxmalni organizmda qator kasalliklarga duchor bo'lgan insonlar soni tobora oshib bormoqda.

O'z-o'zidan ma'lum bo'ladiki, bunday insonlarni ovqatini tarkibini o'zgartirilganda ijobiy natijalarga erishish mumkin. Xuddi shunday sun'iy ovqat yoshi kattalarga va yosh bolalarga ham juda zarur. Yuqori kalloriyalı ovqat sportchilarga, shaxtyor, metallurg, geolog, cho'pon, paxtakorlar uchun ham zarur. Ovqat tarkibidagi ba'zi komponentlarni ko'paytirish, ba'zilarini (keraksizlarini) butunlay olib tashlash hisobidan uni funksional samarasini ko'tarish mumkin. Masalan, natriy va kaliy elementlari yetishmaganda nerv impulslari o'tmaydi, kalsiy yetishmaganda mushaklar qisqara olmaydi, yod yetmaganda esa qalqonsimon bezni faoliyati ishdan chiqadi. Bunday oziqaga kam miqdorda qo'shiladigan moddalar ikki kategoriyaga bo'linadi: kalsiy, natriy, kaliyni mineral tuzlari, ularni makroelementlar ham deb yuritiladi; mikroelementlar: xrom, kobalt, sink, mis va selen, bular organizmda juda ham kam miqdorda uchraydilar. Bu elementlarni tanqisligi organizm faoliyatida juda katta o'zgarishlarga olib keladi. Masalan, marganesni tanqisligi gipoglikemiya olib kelsa, nikel, yod, xrom yoki rux tanqisligi qalqonsimon bezni ishdan chiqaradi. Funksional muhim birikmalarni ikkinchi kategoriyasi—vitaminlardir. Bular ham organizmda o'ta kam miqdorda uchraydi va ularni tanqisligi organizm faoliyatini butunlay o'zgartirib yuboradi.

Quyida ba'zi-bir vitaminlar, ularni saqlovchi mahsulotlar hamda vitaminlar yetishmaganda organizmda ro'y beradigan o'zgarishlar ro'yxati keltirilgan

U yoki bu elementlarni tanqisligini, mana shu elementlar saqlaydigan sun'iy ovqat iste'mol qilish orqali osonlik bilan oldini olish mumkin. Albatta, bu moddalarni tabletkalar, kapsulalar va boshqa shakllarda ham iste'mol qilish mumkin. Ammo, bu elementlarni yetishmasligini hamda ularni ichakda so'rilishi qiyin ketishini e'tiborga olgan holda, ularni ovqat tarkibida iste'mol qilish maqsadga muvofiq natijalarga olib keladi.

Zamonaviy qarashlarga asosan oziq-ovqatni oqsil qismi, shu ovqatning asosini tashkil etadi. Sun'iy tayyorlangan ovqat kerakli (natural) ingridiyentlarni kompozitsiyasi hisoblanadi. Alohida komponentlardan tayyorlangan ovqat resepturasi ham ma'lum. Ammo, ko'proq bitta yoki bir necha komponentlardan iborat bo'lgan va ovqatga qo'shib iste'mol qilinadigan qo'shimchalar ishlab chiqarilmoqda. Bunday qo'shimchalar ovqatni boyitish hamda organizmda yetishmaydigan elementlarni o'rni to'ldirish maqsadida ishlatiladi. Sun'iy oziqa tayyorlash uchun ko'proq polisaxaridlar, oqsil moddalar, nuklein kislotalar, yog'lar, mahsulotlarni gidrolizatorlari, uglevodorod, har xil vitaminlar, organik va aminokislotalar, xushbo'y hid beruvchi moddalar, ba'zida esa inert (organizmga foyda yoki zarar keltirmaydigan) moddalar ishlatiladi. Mana shu ingridiyentlarni miqdorini, ularni sonini o'zgartirish asosida har xil tarkibli, kaloriyali va xushbo'ylikga ega bo'lgan sun'iy oziq-ovqat mahsulotlari tayyorlanadi. Alohida ingridiyentlarni ko'p sonliligi, ular asosida har xil variantga ega bo'lgan (kaloriyasi, kimyoviy tarkibi, biologik xususiyati va h.k.) ovqatlarni ko'plab tayyorlanganligi «Maxsus ovqat» degan atamani paydo bo'lishiga olib keldi. Bunday «Maxsus ovqat»larga yengil hazm bo'ladigan, yuqori kaloriyalik, uzoq muddat ta'sir etuvchi, parhez va h.k. ovqatlar kiradi. Afsuski, ko'plab mamlakatlarda ushbu yo'nalishda ilmiy va amaliy ishlar faol olib borilayotganligiga qaramasdan bu sohaga oid adabiyotlar yoki chop etilgan maqolalar soni juda ham kam.

Bu elementlarni tanqisligi organizm faoliyatida juda katta o'zgarishlarga olib keladi. Masalan, marganesni tanqisligi gipoglikemiya olib kelsa, nikel, yod, xrom yoki rux tanqisligi qalqonsimon bezni ishdan chiqaradi. Funktsional muhim birikmalarni ikkinchi kategoriyasi-vitaminlardir. Bular ham organizmda o'ta kam miqdorda uchraydi va ularni tanqisligi organizm faoliyatini butunlay o'zgartirib yuboradi. Quyida ba'zi-bir vitaminlar, ularni saqlovchi mahsulotlar hamda vitaminlar yetishmaganda organizmda ro'y beradigan o'zgarishlar ro'yxati keltirilgan.

3.10. CHORVA HAYVONLARI OZIQASINI BIOQO'SHIMCHALAR QO'SHISH

Kulturalarni o'stirish amaliyotida hatto prototrof mikroorganizmlar ham oziqa muhitida vitaminlar, aminokislotalar, sitokinlar va boshqa biologik faol moddalar ishtirok etganda yaxshi o'sishi qayd etilgan. Antibiotiklar erasi boshlangandan so'ng shu bilan bog'liq holda oziqa muhiti tarkibini arzonlashtirish va iqtisodiy sarf xarajatlarni mo'tadillashtirish haqidagi savollarga javob topish muammosi paydo bo'ldi. Bunga javob tariqasida oziqa muhitiga qo'shimcha sifatida makkajo'xori ekstraktidan muvaffaqiyatli foydalanish mumkinligi isbotlandi. Uning tarkibida yengil assimilyatsiya bo'ladigan vitaminlar, aminokislotalar va mineral elementlar mavjuddir.

Makkajo'xori ekstraktining kimyoviy tarkibi

Mahsulot	Tarkibi, %	Mahsulot	Tarkibi, %
Qurug mahsulot	45-55	Sut kislotasi	5.0-11.5
Saxaroza	0.1-11	Uchuvchan kislotlar	0.1-0.5
Umumiy azot	2.7-4.5	Kulli mahsulot	1.5-4.5
Amminli azot	1.2-2.0		
quruq modda saqlashi, mg/g			
Alanin	24-59	Metionin	2-6
Arginin	10-24	Fenilalanin	8-13
Asparagin kislota	10-27	Prolin	16-20
Sistin	2-4	Serin	12-20
Glutamin kislota	35-88	Treonin	4-11
Glisin	Juda kam	Tirozin	5-10
Gistidin	2-4	Triptofan	5-10
Izoleysin	35-42	Valin	8-18
Leysin	27-42	Lizin	16-37
quruq modda saqlashi, mkg/g			
Riboflavin	7-12	Biotin	15-55
Tiamin	80-100	Nikotin kislota	120-180
Pantoten kislota	80-140		
Kulli moddalar saqlashi, % hisobida			
Kaliy	25-35	Natriy	4-6
Kalsiy	12-18	Temir	1-2
Fosfor	0.3-0.5	Marganes	0.2-0.6
Rux	0.2-0.5	Mis	0.05-0.1
Magniy	10-15	Alyumin	0.4-0.5

Mikrobiologik sintezda makkajo'xori ekstraktidan tashqari achitqilar avtolizati, ekstrakti va gidrolizati, kartoshka tuganagi hujayrasidan olinadigan sharbat, sut zardobi, bug'doy kepagi ekstrakti kabi mahsulotlar ham keng qo'llaniladi. Ba'zan baliq va go'sht peptonlari qo'shiladi. Hayvon hujayralarini o'stirishda hayvonlar qoni plazmasi va yo'ldosh ekstraktlari qo'llaniladi. O'simliklar hujayrasini yoki yuksak misellial zamburug'larni o'stirishda oshqovoq ekstrakti, g'o'za bargidan ham foydalaniladi.

Hozirgi kunda sanoat miqyosida bir hujayralilar, ya'ni achitqi, bakteriya, tuban zamburug'lar o'stiriladigan muhitni yaratib oqsil ajratib olish yo'lga qo'yildi. Ancha vaqtlardan buyon zamburug'larning *Sacharomyces* avlodi vakillarini qandli achitish qobiliyatidan foydalanib ularni aerob nafas olish muhitida o'stirib oziq-ovqat, tibbiy preparatlar olish va yem-oziqa yetishtirish yo'lga qo'yilgan. Gidroliz sanoatini paydo bo'lishi tufayli spirt mahsuloti ajratib olingandan so'ng aerob fermentatsiya sharoitida achishga duch kelmaydigan monosaxaridlardan foydalanish yo'lga qo'yila boshlandi. Bu narsa o'simlik manbalarini kislotali gidrolizi natijasida hosil bo'ladigan barcha karbonsuvlardan yem-oziqali achitqi ajratib olish imkonini beradi. Mikroblardan foydalanib oqsil ajratib olishni yo'lga qo'yish ishlari achitqili biomassani karbonvodorodlardan olishga moslashtirilgan zavodlarning qurilishidan boshlab yanada rivojlanib ketdi. Oltmishinchi yillardan boshlab neft tarkibidagi karbon vodorodlardan foydalanib oqsilli-vitaminli konsentrat (OVK) olishga moslashgan mikrobiologik sanoatni mustaqil tarmoq sifatida shakllanishiga sababchi bo'ldi. Agar dastlab achitqi va bakteriyalarni n-alkanlardan foydalangan holda o'stirilgan bo'lsa, keyinchalik metanol, etanol, metan, organik sintez chiqindilaridan ham substrat sifatida foydalanish imkoniyati paydo bo'ldi. Parafinlar asosida o'stiriladigan achitqili biomassaning tarkibida 60 % gacha oqsil bo'lishi mumkin ekan. Shuningdek bu oqsil tarkibida aminokislotalarning barchasiga, qator vitaminsimon biologik faol moddalarga, kofaktorlarga boy moddalar ko'p bo'ladi, ya'ni u juda qimmatli yem-oziqa birligi hisoblanadi. Shu xildagi qimmatli yem-oziqa birligini metan va metanol muhitida o'stiriladigan bakterial biomassa orqali ham olish mumkin bo'ladi. Bakterial biomassa tarkibidagi oqsilning miqdori 70 % gacha yetadi va biomassaning hosil bo'lish jadalligi achitqidagidan ancha yuqori bo'ladi.

Achitqi va bakteriyalarning oqsilini aminokislota tarkibi bo'yicha standart sifatida qabul qilingan soya o'simliginikidan biroz farq qilsada,

mikrob oqsillari tarkibida ham aminokislotalarning to'liq tarkibi uchraydi va hattoki lizin, treonin, triptofan va boshqalar standartdagidan biroz ko'proq miqdorda uchraydi. Jadvalda har xil oqsillar tarkibidagi aminokislotalarning miqdoriy nisbatlari haqidagi ma'lumot keltirilgan .

3.11. HUYAYRALARNI KRIOSACLASH

O'simliklarning somatik hujayralarini suyuq azotda (196 °C haroratda) saqlash biotexnologiyada yangi yo'nalish bo'lib, XX asrning 70 yillaridan boshlab keng rivojlana boshladi. Bu texnologiyaaning maqsadi in vitro kulturasida genofondni saqlash, seleksionerlarni foydali xususiyatlarga ega: genotiplar, duragaylash uchun zarur bo'lgan changlar; noyob nusxadagi urug'lar, shu jumladan qurg'oqchilikka chidamsizlari bilan ham; har xil turlarga mansub bo'lgan o'simliklarning transformasiyalangan, mutant, duragay, in vitro morfogenezga qodir hujayralari; zigotik va somatik murtaklar va boshqalar bilan xar qanday vaqtda ta'minlashdan iboratdir. Hozirgi vaqtda alohida kulturalanayotgan hujayralar, kallus kulturalari, ajratilgan protoplastlar, poya uchlari meristemalarini kriosaqdash usullari yo'lga qo'yilgan. Kriosaqdashni amalga oshirish uchun o'simlik hujayrasi spesifikasini (o'ziga xos tomonlarini) hisobga olish zarur. Bunday maqsadlar uchun hujayrasi mayda, mayda vokuolali va tarkibida suvning miqdori kam hujayralar tanlab olinadi. O'simlik hujayralarini muzlatish so'ngra eritish usullari har bir holat uchun alohida ishlab chiqiladi. Kriosaqdashda bir qator qiyinchiliklar yuzaga kelishi mumkin, ulardan biri, muzlatilayotgan hujayra va to'qimalarni osmotik stresslardan va hujayralar ichida muz kristallari hosil bo'lishi natijasida strukturasining mexanik parchalanishidan himoya qilish bilan bog'liq. Shu bilan bir vaqtda hujayralar eritilgandan va rekultivasiya qilingandan so'ng yashovchanligini ta'minlovchi sharoitni to'g'ri tanlay bilish lozim. Kriosaqdashda hujayralarni muzlatishdan oldin ishlov berish, krioprotektorlarni qo'llash, muzlatishni ma'lum rejimini O-40C (kamdan-kam hollarda-70 gacha) oralig'ida saqlash, shuningdek ob'yektlar eritilganda maxsus ehtiyotkorlikni ko'rish kabi umumiy qoidalar belgilangan. Krikonservatsiya jarayoni hujayralar kulturasini muzlatishga tayyorlashdan boshlanadi.

Buning uchun hujayralar kulturasini turli osmotik faol moddalar: 2-6% konsentratsiyadagi mannit yoki sorbit, aminokislotalar, ulardan o'simliklar hujayrasidagi suvni o'ziga tortib olish xususiyati bilan ma'lum bo'lgan prolin, shuningdek Y-aminomoy kislota tutuvchi oziqa

muhitlarda kulturalanadi. Krioprotektorlar ya'ni, hujayralarni mexanik va osmotik stresslar zararlashidan saqlovchi moddalarni tanlash, empirik ravishda zaharlilik va optimal samarasi tamoyili asosida olib boriladi. Barcha ma'lum krioprotektorlar orasida hujayralarga oson kiruvchilari dimetilsulfoksid (DMSO, 5-10%) gliserin (10-20%), shuningdek hujayralarga kira olmaydigan yuqori molekulyar moddalar polivinilpirolidon (PVP), dekstran, polietilenglikol (PEG) (6000 mol. og'irlikka ega bo'lgani) ekanligi aniqlangan. Kriosaqlash uchun muzlatish rejimini to'g'ri tanlanishi (0°C dan -40°C) muhim ahamiyatga ega. Hamma obyektlar uchun muzlatishning davomiyligi bir minutda $0-1^{\circ}\text{C}$ qilib belgilangan va barcha ishlar muzlatish dasturi asosida maxsus qurilmalarda olib boriladi. Shunday qilib, sekin-asta muzlatish va krioprotektorlarni qo'llash hujayralarni erkin suvdan holi qilishga yordam beradi va 40°C ba'zida 60°C haroratda hujayralar batamom suvsizlanadi. Shundan so'ng o'simlik materiali solingan ampula muzlatish uchun suyuq azotga solinadi. Materiallarni suyuq azotda saqlash vaqti chegaralanmagan. Masalan Rossiya fanlar akademiyasi o'simliklar fiziologiyasi institutida sabzi to'qimalari 20 yil, kartoshka meristemasini 10 yildan buyon suyuq azotda saqlanmoqda. Kriosaqlashni so'nggi bosqichi, materiallarni eritish va hujayralar tirikligini tekshirishdan iborat. Agar muzlatish asta-sekin amalga oshirilgan bo'lsa, eritish iloji boricha tezroq bo'lishi lozim. Buning uchun ampulalar $40-60^{\circ}\text{C}$ haroratdagi suv hammomida muzning oxirgi krisstallari eriguniga qadar qoldiriladi.

Kriosaqlangan hujayralar suyuq azotda saqlanganda o'zining bo'linishga, o'simlik regenerasiyalashga bo'lgan qobiliyatini yo'qotmaydi, ikkilamchi metabolitlar sintez qilishdagi mahsuldorligi kamaymasligi tajribalarda isbotlangan. Shunday qilib, o'simlik ob'ektlarini kriosaqlash bilan bog'liq bo'lgan texnologiya rivojlanmoqda va mukammallashmoqda. Shubhasiz, bu texnologiya o'zining kelajagiga ega, bugungi kunda kriobanklar seleksionerlar ishlarini yengillashtirmoqda, ularga o'simliklarni turli navlari, yovvoyi turlarini, shuningdek yo'qolib borayotgan turlari genlari bilan ishlash imkoniyatlarini yaratib bermoqda.

3.12.O'SIMLIKLAR VA HAYVONLARNI HIMOYA QILISH VOSITALARI

O'simliklarni har xil kasalliklardan muhofaza qilishga oid antibiotiklardan tashqari mikrobiologik ishlab chiqarish sanoati patogen

mikroorganizmlar (bakteriyalar, mikroskopik zamburug'lar va viruslar) asosida zararli hashoratlarga qarshi kurashda foydalaniladigan preparatlar ishlab chiqarishni yo'lga qo'yildi.

Hayvonlardan olinadigan biologik o'g'itlarni o'simliklarga ta'sirini o'rganish. Hayvonlarni himoya qiluvchi vositalar.

Jahonda har yili zararkunanda-hashoratlar tomonidan qishloq va o'rmon xo'jaligiga 100 mlrd.dollar zarar yetkaziladi. Zararkunanda-hashoratlarning har xil ximikatlarga nisbatan chidamliligi oshib borayotgani uchun ularga qarshi samarali kurash choralarini qidirish talab qilinaboshlandi. Hozirgi kunda dunyoning har xil mamlakatlarida 30 dan ziyod biologik entopatogen preparatlar ishlab chiqariladi. Ular zararkunanda hashoratlarning ayrim turlariga nisbatan maxsus ta'sir ko'rsatish qobiliyatiga ega bo'lib, odamlar, issiqqonli hayvonlar, qushlar va foydali hashoratlar uchun beziyon preparatlar hisoblanadi. Mikroorganizmlar negizida olinadigan entomopatogen preparatlar tabiiy sharoitlarda ishlab chiqilganligi va yana qaytadan tabiiy sharoitlarga mikroba patogen sifatida qaytarilganligi sababli biosenozlarda noqulay o'zgarishlarni yuzaga chiqarmaydi hamda xududning ekologik holatini ham izdan chiqarmaydi. Bu narsa ularni an'anaviy ishlatilib kelinayotgan kimyoviy insektisidlardan istiqbolli ekanligini isbotlaydi. Mikrobiologik sanoat ishlab chiqarishi tomonidan ishlab chiqariladigan entomopatogen preparatlarni uch guruhga bo'lish mumkin:

1. *Bacillus thuringiensis* negizida ishlab chiqariladigan - entobakterin-3, dendrobatsillin, insektin, toksobakterin.

2. *Beauveria bassiana* zamburug'i negizida ishlab chiqariladigan - boverin preparati.

3. *Yadro poliedrozi* virusi negizida ishlab chiqariladigan - virin-ENSH, virin-EKS preparatlari.

Hamma mikroblar preparatlar namlanadigan kukun yoki pasta, ba'zan dust, granula, kapsulashtirilgan kukun, kristall holatlarda ishlab chiqariladi.

Bakterial entomopatogen preparatlarni ajratib olish texnologiyasi. Sanoat ishlab chiqarishi bo'yicha ishlab chiqariladigan mikroba preparatlari orasida bakterial preparatlar keng tarqalgandir. Ular hashoratga nisbatan verulentligi, atrofdagi flora va faunaga beziyonligi, zararkunandaga ancha tez ta'sir etishilari jihatidan ajralib turadi.

Shu paytgacha tadqiq qilingan entomopatogen bakteriyalar orasida keng qo'llanilishi nuqtai nazaridan grammusbat bakteriya *Bac. thuringiensis* ni keltirib o'tish mumkin. Bu bakteriya hashorat ichiga

kirgandan so'ng, u hashoratni karaxt qilib qo'yadigan sporalar hosil qilishdan tashqari, o'sish jarayonida qator toksik birikmalar ishlab chiqaradi, bu birikmalarining bo'lishi esa, muayyan bakteriyalar negizida ishlab chiqariladigan preparatlarning samaradorligini oshiradi. Bakteriyalar tomonidan ishlab chiqariladigan toksik preparatlar orasida quyidagi to'rt xil komponentni alohida ko'rsatib o'tish mumkin:

1. **Alfa-ekzotoksin**, yoki fosfolipaza S-bakteriyalarning o'sayotgan hujayralarini mahsuloti. Bu fermentning toksik ta'siri hashorotlar to'qimalaridagi almashinmaydigan fosfolipidlaning parchalanishini indusirlaydi va bu narsa o'z navbatida modda almashinuvini izdan chiqaradi, eng so'nggida esa hashoratning o'limiga olib keladi;

2. **Beta-ekzotoksin**, yoki termostabil toksin. Bakteriyani o'stirish suyuqligida hujayravni o'sishiga mos holda yig'iladi. Toksin tarkibiga o'zaro teng nisbatda adenin, riboza va fosfat kislotasi kiradi. Beta-ekzotoksinni nukleotidning riboza va glyukozaning allosliza kislotasi bilan birgalikdagi birikmasi deb taxmin qilinadi. Uning ta'siri, aftidan ATF bilan bog'liq holdagi RNK-polimeraza va nukleotidazalarning ingibirlanishi tufayli RNK sintezining to'xtab qolishiga bog'liqdir. Toksinning hashoratga ko'rsatadigan ta'sir spektri juda keng, ayniqsa uning rivojlanishini dastlabki davrida *Bac. thuringiensis* ishlab chiqaradigan boshqa toksinlarga qaraganda uning ta'siri sekinroq bo'ladi va odatda hashoratning bir rivojlanish davridan boshqasiga o'tishda yuz beradi. Ko'p to'liq rivojlanish davri : tuxum -lichinka -qurt-g'umbak - kapalak sikliga ega bo'lgan hashorotlar uchun subletal dozali zaharlanishlar qayd qilingan. Hashoratlarning rivojlanish bosqichlari bo'yicha olib borilgan tadqiqotlar, beta-ekzotoksinni mutagen ta'sirga ega ekanligini, u hashoratlarni gen apparatini ishdan chiqarishini tastiqlaydi;

3. **Gamma-ekzotoksin**, kam o'rganilgan komponent, hali identifikasiyalanmagan ferment (yoki fermentlar guruhi). Uning toksikligi ishonchlilik darajasida isbotlanmagan;

4. **Sigma-enzotoksin**, yoki parasporal endotoksin. Bakteriyani sporalanish jarayonida spora shakllanadigan qismiga qarama-qarshi bo'lgan qismida hosil bo'ladi. Spora hosil bo'lish jarayonini nihoyasida bu toksin to'g'ri sakkiz qirrali kristall shakliga o'tadi. Kristallarning sintezi stasionar fazada 3 soatda amalga oshadi. Kristallar organik erituvchilarda erimaydi, lekin sporalardan ajratilgandan keyin pH ning kuchli ishqoriy muhiti (11,5 dan yuqori) va ishqoriy buferlar (pH 7,9-9,5) da qaytaruvchilar ishtirokida yaxshi eriydi. Kristallar 100 °C gacha qizdirganda 30-40 minutdan keyin parchalanib ketadi va o'zining toksik

ta'sirini yo'qotadi. Kristallarning kimyoviy tarkibida an'anaviy elementlar va aminokislotalar tarkibiga kiruvchi: karbon, azot, vodorod, kislorod, oltingugurtdan tashqari yana 19 xil element bo'ladi. Binobarin, ancha miqdorda kalsiy, magniy, kremniy, temir, kamroq miqdorda - nikel, titan, rux, alyuminiy, xrom, mis, marganets uchraydi; fosfor deyarli bo'lmaydi. Kristallar oqsildan tashkil topgani va har xil shtamlardan olingan preparatlarning aminokislota tarkibi bo'yicha o'zaro o'xshashligi isbotlangan. Kristalning tuzilmaviy butunligi aftidan oqsilning kremniy bilan bog'langanligi bilan bog'liq. Kristall oqsilning kimyoviy tabiati jihatidan spora po'sti oqsiliga o'xshash. Spora po'stida oshiqcha miqdorda oqsil hosil bo'lishi natijasida shu xildagi kristall hosil bo'ladi degan taxmin bor. Bu kristall oqsilning hashoratga qanday mexanizm orqali ta'sir etishi aniqlangan. Kristall hashoratning ichagida protoksin molekulasiga ajraladi, undagi proteinazalar ta'sirida toksik fragmentlarga parchalanadi. Tadqiqotchilarning fikriga ko'ra, protoksin molekulyar og'irligi 230000 D li oqsil bo'lib, undan tangachaganotlilarning ichagida toksik komponentning ajralib chiqishi uchun kerakli bo'lgan yuqori ko'rsatkichli pH sharoiti mavjudligi sababli bu toksik komponent ajralib chiqadi.

Hashorat o'lishi uchun kristallar uning organizmiga kirishi kerak. Kristallar qurt tomonidan yutilgandan keyin u oziqlanmay qo'yadi. Ko'p xollarda sigma-toksinning birlamchi ta'sir ko'rsatadigan ichak qismi uning o'rta qismi hisoblanadi. Kristallarga nisbatan reaksiyasiga qarab hashoratlarni uch guruhga bo'lish mumkin:

- umumiy paralich (falaj);

- ichakning o'rta bo'limini paralichi (falaji);

- kristallarga nisbatan moyillikka ega emas, lekin yaxlit preparatga nisbatan sezgirlikni namoyon qiladi.

Ko'p hashoratlar uchinchi guruhga kirib: endotoksin ta'sirida o'lmasdan, balki sporalarning o'sishi va bakteriyalarning keyingi bosqichda jadal ko'payishi natijasida nobud bo'ladilar. Hozirgi kungacha sigma-endotoksinlarning 12 ta serotipi va 15 ta varianti borligi aniqlangan. Ulardan endomopatogen bakterial preparatlar ishlab chiqarishda amaliy ahamiyatga ega bo'lganlari to'rtta variantdan iborat. Ular orasida: *tiringiensis* yoki *berliner* I serotipga mansub bo'lsa, *alesti* - III ga, *dendrolimus*-IV ga va *galleriya* - V ga mansubdir.

Ma'lumki, *Bac. thuringiensis* 130 turga mansub bo'lgan hashoratlarga nisbatan antagonistik ta'sirga ega, ular orasida dala, poliz, meva ekinlari, tok va o'rmon zararkunandalari uchraydi. Bu guruh

preparatlarni barg bilan oziqlanuvchi hashoratlarga qarshi qo'llanilganda yaxshi samaraga erishiladi.

Biotexnologiyaning istiqbolli yo'nalishlaridan yana biri gen muhandisligi asosida mikroorganizmlarning yangi shtamlari-produsentlarni yaratish va shu asosda aminokislotalar, shuningdek gormonal va boshqa biofaol preparatlarni ajratib olish muammolarini hal qilish hisoblanadi. Bu xil yo'nalishdagi ishlarning yaqqol misoli sifatida ilk bor insulin, interferon, o'sish gormonlari va boshqa biofaol moddalarni mikrobiologik sintez yo'li bilan ajratib olinganligini keltirib o'tish mumkin. Genetik muhandislik asosida genetik materialni bir xil organizmlardan, jumladan yuqori darajada taraqqiy etgan organizmlardan bir hujayrali organizmlarga ko'chirib o'tkazish orqali amalga oshiriladigan yangi biotexnologik sanoat ishlab chiqarish tarmoqlarini ochish mumkin bo'ladi.

Biotexnologiyaning rivojlanishini istiqbollarida mikrobiologik o'g'itlar va o'simliklarni muhofaza qilish vositalarini assortimenti tamoman yangilanadi va kengayadi, natijada yangidan yangi biopreparatlar ishlab chiqariladi hamda ulardan amaliyotda keng foydalaniladi. Yaqin kelajakda tarkibida kraxmal va sellyuloza bo'lgan mahsulotlardan va sut mahsulotlari chiqindilaridan fruktoza, galaktoza, glyukoza-fruktozali sharbatni enzimatik sanoat ishlab chiqarishi orqali ishlab chiqish yo'lga qo'yiladi.

Biotexnologiyaning rivojlanish istiqbollaridan yana bir yo'nalishi adenozintrifosfat (ATF) ni, ya'ni tirik mavjudotlarning universal akkumulyatorini sanoat miqyosida ishlab chiqarishdan iboratdir. Bu moddani sanoat miqyosida ishlab chiqarish hujayrasiz tizimlarda enzimatik sintezni amalga oshiruvchi biokimyoviy sanoat ishlab chiqarishini yo'lga qo'yish imkonini beradi.

Biotexnologiya kelajakda ishlab chiqarishni xomashyo bilan ta'minlash, qishloq xo'jaligi va oziq-ovqat sanoati chiqindilarini bevosita xo'jaliklarni o'zida yem-oziqa oqsili, yengil o'zlashtiriladigan karbonsuvlar va hayvonlar uchun yem-oziqalarning boshqa xillarini, shuningdek ikkilamchi yoqilg'i (biogaz), o'g'itlar konservantlar ishlab chiqarishni uddasidan chiqadi.

IV-bob. BIOTEXNOLOGIYA LABORATORIYASIGA QO'YILADIGAN ASOSIY TALABLARNI O'RGANISH

Biotexnologiya laboratoriyasida foydalaniladigan asbob uskunalar va qurilmalar bilan tanishish, ularning ishlash prinsiplarini o'rganish. Laboratoriyalarning taxminiy strukturasini va jihozlari quyidagilardan iborat bo'lishi mumkin.

Qishloq xo'jaligi yo'nalishidagi biotexnologiya laboratoriyalari agrar ekinlarni sog'lomlashtirish va genofondini saqlash va jadal ko'paytirishga ixtisoslashtirilgan bo'lsa quyidagi tarkibda bo'ladi.

Laminar boks, termostat, avtoklav, bakterisid lampasi, yorug'likni ta'minlovchi lyuminsensiya lampalar, stellajlar bilan jihozlangan o'simlik o'stirish (kultura) xonasi, issiqlikni ta'minlovchi isitish moslamalari, elektron mikroskop, 9PN-metr, sentrafuga, elektroforez qurilma, ozuqa muhitlar, turli o'lchamdagi probirklar, kolbalar, pinset, qaychi, mikro igna, tayyor va vaqtinchalik preparatlar, kimyoviy moddalar va boshqalar.

Talabalar laboratoriya ishlarini bajarishga texnika va yong'inga qarshi xavfsizlik qoidalarini o'qib o'zlashtirganlari, hamda maxsus jurnalda ro'yxatga olinganlaridan so'ng qo'yiladilar.

Texnika va yong'inga qarshi xavfsizlik qoidalari talablarini bajarishga talabalar shaxsan javobgardirlar. Laboratoriyada ishlaganda ular asosiy e'tiborni quyidagi talab va tavsiyalarga qaratishlari kerak:

Laboratoriya ishlarini bajarishni faqat uslubiy qo'llanmalar asosida amalga oshirish kerak. Ishni bajarishda talabalar faqat himoyalovchi ustki kiyimlari-xalatlari bo'lsagina qo'yiladilar. Kimyoviy reaktivlar bilan ishlaganda ularning qo'lga to'kilishiga yo'l qo'ymaslik, qo'llarni ko'zlarga va yuzga tekkizmaslik kerak. Kimyoviy moddalarni ta'mini ko'rish man etiladi; moddalarni hidini ularning bug'larini yoki gazlarini qo'l bilan elpib turib, o'ziga yo'naltirib, chuqur nafas olmay hidlash mumkin. Ishdan so'ng qo'llarni tozalab yuvish kerak. Laboratoriyada ovqatlanish man etiladi. Laboratoriyada faqat etiketkali kimyoviy idishda turgan, nomi ma'lum reaktivlardan foydalanish kerak. Ishqor va kislotalar, hamda boshqa o'yuvchi va zaxarli suyuqliklar xajmini faqat o'lchash silindiri, avtomatik pipetka yoki maxsus rezinali pipetkalarda o'lchashga ruxsat beriladi. Suyuqlik quyilayotgan, qizdirilayotgan idishga yaqin engashib qarashlik man etiladi, chunki suyuqlikni sachragan tomchilari yuzga yoki ko'zlarga tegishi mumkin. Suyuqlikni zich yopilgan idishda qaynatish man qilinadi. Engil uchuvchan moddalarning

ajralib chiqishi bilan bog'liq bo'lgan, kislotali, ammiakli, eritmalarni qaynatish va bug'latish ishlari, dietil efiri va boshqa erituvchilar bilan ishlash, tahlil qilinayotgan moddalarni yondirish ishlarini faqat yoqilgan aktiv ventilyasiya shkafida (tyaga ostida) bajarishga ruxsat beriladi. Yengil yonuvchan moddalar (dietil efir, atseton, spirt va boshqa erituvchilar) bilan ochiq elektr isitish jihozlari yaqinida ishlash man qilinadi. Issiq suyuqlik solingan kolba va stakanni olib yurganda nihoyatda ehtiyot bo'lish kerak. Laboratoriyada asosan tik turib ishlash kerak; faqat yong'in, sachrash va portlash xavfi bo'lmaganda o'tirib ishlash mumkin. Laboratoriyada yolg'iz bir kishi ishlashi man etiladi. Elektr jihozlar bilan ishlaganda, shu jihoz bilan ishlashning barcha qoidalariga qat'iy amal qilish kerak. Elektr tarmog'iga ulangan uskunani qo'zg'atish yoki ta'mirlash man etiladi.

Yoqilib, ishlab turgan jihozlarni nazoratsiz qoldirish qat'iyan man qilinadi.

O'ta xavfli ishlar bajarilganda (yonish, portlash, issiq va agressiv uyuqliklarni sachrash xavfi bo'lsa) organik shishadan yasalgan himoyalovchi to'skich, ko'zoynak yoki himoyalovchi ekran tutish zarur. Gazli gorelklar bilan ishlaganda, gazning to'liq yonishi va xonaning gazlanmasligini nazorat qilish zarur. Shisha idishlar bilan ishlaganda shishali qismi bo'lgan qurilma va jihozlarni yig'ish va ajratishda quyidagi ehtiyotkorlik choralariga amal qilish kerak:

Shisha naychalarni po'kak tiqinlarga yoki rezinali naychalarga o'rnatishdan oldin ularni suvli glitseringa yoki vazelin moyiga botirib olish kerak. Bunda shisha idish sochiq bilan o'rab ushlanishi kerak. Shisha kolbani tiqin bilan berkitilayotganda kolba bo'ynining eng yuqori qismidan, tiqinga yaqinroq ushlash zarur. Bunda kolba sochiq bilan o'ralgan bo'lishi kerak. Erituvchilar, konsentirlangan kislotalar va ishqorlar xamda boshqa o'yuvchi suyuqliklar qoldiqlarini kanalizatsiyaga faqat maxsus qayta ishlashdan so'ng (neytrallashtirish, haydash, zararlantirish) to'kish mumkin. Agar yonuvchi suyuqliklar yoki boshqa moddalar alangalansa, elektrisitish jihozlarini o'chirib, engil yonuvchi suyuqliklar turgan idishlarni olovdan uzoqroqqa olib, yong'inni o'chirish choralarini ko'rish kerak. Laboratoriyada tartib va tozalikni saqlash zarur. Ish tugagach elektr jihozlar va elektr tarmog'i o'chirilishi shart. Iflos laboratoriya idishlari yuvilib, ish joyi tozalanib, qo'llar sovuqlab yuvilib, suv krani yopilishi kerak.

Oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarish korxonalarida mehnatni muhofaza qilish, xavfsizlik texnikasini ta'minlash, nazorat qilish bo'yicha

sanitariya-gigiena talab va me'yorlarini quyidagicha amalga oshiriladi. Oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarish korxonasining har bir ishchisi ishlab chiqarishning texnika xavfsizlik va shaxsiy sanitariya gigiena qoidalarini yaxshi bilmog'i zarur. Korxonaga ishga kirayotgan har bir xodim texnik xavfsizligi bo'yicha maxsus instruktajdan o'tishi shart. Murakkab asbob-uskunalariga xizmat qiluvchilar maxsus tayyorgarlikdan o'tadilar va shu uskunada ishlash huquqini olish uchun imtihon topshiradilar. Bo'linma xodimlarining texnika xavfsizligi bo'yicha bilimlari muntazam ravishda tekshirilib boriladi. Oziq-ovqat sanoatining ba'zi bir bo'limlarining xodimlari alohida himoyalash vositalari bilan ta'minlangan bo'lishi kerak.

Oziq-ovqat sanoat korxonalari xonalaridagi havoning sanitariya tomondan tozaligiga alohida e'tibor qaratilishi zarur. Bo'limlarda ishchi va xodimlarga mo'tadil sharoit yaratish uchun xonalarining havosini so'ruvchi ventilyator yordamida almashtirib turish zarur. Ish xonalariga yuboriladigan havo avval tozalanadi va keyin mo'tadillashtiriladi. Havodagi zaharli gaz va bug'larning miqdori vaqti-vaqti bilan nazorat qilib turiladi.

Ishni tashkil etishda yong'in xavfsizligiga alohida e'tibor qaratish zarur. Birlamchi va tayyor mahsulotlar saqlanadigan omborxonalarni joylanishi va jihozlanishi yong'inga qarshi qoidalaridan kelib chiqqan holda amalga oshirilishi kerak. Yong'indan xavfli kategoriyalarga organik erituvchilar, yoqilg'i gazlari saqlanadigan yoki kuchli chang chiqarish bilan aloqador bo'lgan jarayonlar o'tadigan sexlar kiradi. Bunday sexlar alohida binolarda joylashishi yoki boshqa sexlardan yong'in va portlashdan saqlaydigan devorlar bilan ajratilgan bo'lishi kerak. Har bir xonalar o't o'chirgich bilan ta'minlangan bo'lishi kerak. Ish jarayonida kuchli tovush chiqaradigan uskunalar (separatorlar, sentrifugal va h.k.) maxsus tovush chiqarmaydigan xonalarda joylashishi kerak. Bunday asbob-uskunalarni o'rnatishda esa ularni tagiga maxsus yostiqlar qo'yilishi kerak.

Bunday zavodlarda juda ham murakkab uskunalar keng qo'llaniladi. Ushbu uskunalarda ishlovchilar uchun instruksiyani bajarish majburiy hisoblanadi. Elektrotexnik jihozlar texnologik jarayonlarning barcha bosqichlarida ishlatiladi va shuning uchun ishchilarni elektr toki urishidan himoyalash zarur. Ayniqsa elektr asboblarini yong'in va portlash xavfi bo'lgan xonalarda o'rnatish "Elektr qurilmalarini o'rnatish qoidalari" ga to'g'ri kelish kerak. Hamma elektr dvigatellar, o't oldirgich qurilmalari va boshqa elektr jihozlar germetiklangan va portlash xavfsiz

ishlatishga mo'ljallangan bo'lishi kerak. Standart asosida o'tkazuvchi trubalar har xil ranglarga bo'yalgan bo'ladi: suv-yashil; bug'-qizil; havo-ko'k; gazlar-sariq; kislotalar-to'q sariq; ishqor-binafsha; yonuvchi va yonmaydigan suyuqliklar-qo'ng'ir; har xil moddalar kulrang va yong'inga qarshi truboprovodlar qizil ranglarga bo'yalgan bo'lishi kerak. Oziq-ovqat korxonalarining eng muhim tadbirlaridan biri – bu hamma ishchi va xodimlarni muntazam ravishda profilaktika tibbiy ko'rikdan o'tkazib turish, aniqlangan kasalliklarni o'z vaqtida oldini olish va davolashga sharoit yaratishdir. Texnika xavfsizligi va sanitariya gigiena qoidalarini bilish har bir talaba va xodimlar uchun shartdir.

4.1. HUYAYRA VA TO'QIMA TO'PLAMLARI BILAN ISHLASH JARAYONIDA STERILLASH USULLARI

Laminar boks, termostat, aftoklaf, bakteriosit lamp, yorug'likni taminlovchi lyumensessiya lampalar, stellajlar bilan jihozlangan o'simlik o'stirish xonasi, issiqlikni ta'minlovchi isitish moslamalari. turli o'lchamdagi probirkalar penset, qaychi, mikroigna, tayyor va vaqtinchalik preparatlar va kimyoviy moddalar.

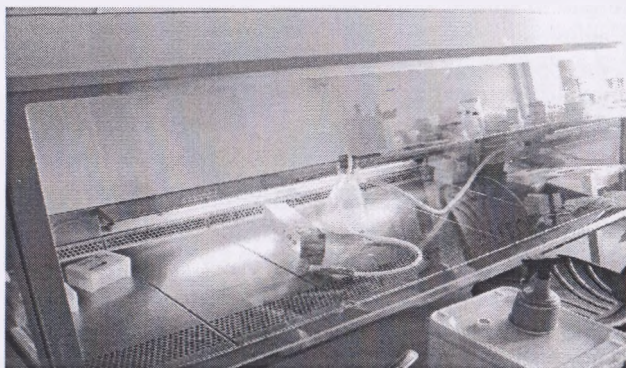
Ajratilgan o'simlik hujayralari va to'qimalari to'plamlari bilan ishlash jarayonida sterillash usullari. Ajratilgan organlar, to'qimalar, hujayra va protoplastlarni o'stirishda sterillikka katta ahamiyat berishdir. Sterillikni ahamiyati shundan iboratki, ajratilgan organlar, to'qimalar, hujayralar va protoplastlarni o'stirish uchun tayyorlangan sun'iy ozuqa muhitlarida mikroorganizmlar ham juda yaxshi o'sadi. Mikroorganizmlarni rivojlanishi o'stirilayotgan hujayra va to'qimalar uchun ikki yoqlama xavf tug'diradi. Birinchidan, mikroorganizmlarning yashash faoliyati davrida ozuqa muhitlarining tarkibi sezilarli darajada o'zgarib, belgilangan turg'un sharoitida hujayraning o'sishini to'xtatadi. Ikkinchidan, O'simlikdan ajratilgan to'qima, hujayra va protoplastlarni o'stirishda sterillikka katta ahamiyat berishdir. Sterillikni ahamiyati shundan iboratki, ajratilgan organlar, to'qimalar, hujayralar va protoplastlarni o'stirish uchun tayyorlangan sun'iy ozuqa muhitlarida mikroorganizmlar ham juda yaxshi o'sadi. Mikroorganizmlarning rivojlanishi o'stirilayotgan hujayra va to'qimalar uchun ikki yoqlama xavf tug'diradi. Birinchidan, mikroorganizmlarning yashash faoliyati davrida ozuqa muhitlarini tarkibi sezilarli darajada o'zgarib belgilangan turg'un sharoitida hujayraning o'sishini to'xtatadi. Ikkinchidan, o'simlikdan ajratilgan to'qima hujayra va ayniqsa, protoplastlarni mikroorganizmlar osongina zararlaydi. Shuning uchun ajratilgan organ, to'qima, hujayra va

protoplastlar bilan olib boriladigan tajribalar steril xonalar bokslar yoki laminar bokslarda olib boriladi.

Laminar boks sterilizatsiyasi. Laminarning ish olib boriladigan ichki yuzasi 70% li spirt bilan artiladi. So'ng laminarga spirtovka gugurt 96% spirtli stakan, sterillangan idishlar, asboblari va sterillangan suvli kolba joylanadi. Meristemalar ajratishda laminarga binokulyar lupa ham qo'yiladi. Ishlashdan oldin 2 soat davomida laminar boks bakteriosid ultrabinafsha lampasi bilan nurlantiradi.

Ish boshlashdan avval qo'llarni yaxshilab sovun bilan yuvib, spirt bilan artiladi va steril oq xalat kiyiladi, og'ziga steril niqob tutiladi.

Idishlarni sterillash. Idishlar quritish shkaflarida quruq issiqda yoki nam bug'da avtoklavda sterillanadi. Sterillashdan oldin idishlarni yaxshilab yuvib, quritish kerak. Idish yuvish uchun turli idish yuvish vositalari va xrompik ishlatiladi. Yuvilgan idishlarni distillangan suvda chayib quritish shkafiga quritiladi. So'ngra idishlarni quritish shkaflarga joylab 2 soat 160 °C da qizdiriladi. Petri likobchalari pipetkalar distillangan suvli kolbalar avtoklav qilinadi. Idishlar folga yoki o'rash qog'ozlariga o'ralgan holda 25-30 daqiqa 2 atmosferada avtoklavlanadi.



7-rasm

Materialni sterillash. Tajribada ishlatildigan paxta doka, paxta tiqinlar, filtr qog'ozlari, xalatlar va ro'mollar avtoklavda 2 atmosfer bosimida 25-30 daqiqa sterillanadi.

Ozuqa muhitlarini sterillash. Ozuqa muhitlari bosim ostida bug' bilan setirillanadi. Ozuqa muhitlari solingan probirkalar og'zi paxta bilan berkitiladi. Ozuqa muhitlari solingan probirkalar og'zi paxta tiqinlari

bilan yopilib, o'rash qog'oziga o'raladi va 120 °C da 1 atmosfera bosimda 20 daqiqa davomida avtoklavlanadi.

Sovuq sterillash. Issiqlikka chidamsiz organik suyuqliklar, bakteriyalardan mayda teshikli bakterial filtrlardan o'tkazish orqali tozalanadi.

Ishning borishi. Kartoshka apikal meristemalarini ajratish va o'stirish uchun kerakli bo'lgan asboblardan, idishlar, ozuqa muhitlari sterillanib olingan bo'lishi shart.

1. Petri likobchalari (2 ta), 500- 700 ml-li kimyoviy stakanlar (2 ta va buyum oynachalar pishiq qog'ozga o'ralgan holda 160 °C da 2 soat davomida quritiladi).

2. Skalpel ajratish ninalar pinsetlar quritish shkafida 140 °C da 1 soat davomida sterillanadi va tayyorlangan asboblardan laminardagi qog'oz varaqlari orasiga joylanadi.

3. Og'zi paxta tiqinlari bilan yopilgan probirkalardagi ozuqa muhitlari 1 atmosfera bosimda 20 daqiqa davomida sterillanadi. Ozuqa muhitli probirkalar 10-20 tadan qog'oz o'ralgan bo'lishi kerak. Bir vaqtning o'zida o'simlik materiallari uchun doka xaltachalari qog'ozga o'rab avtoklavlanadi.

4.2. PRODUSENTNI SUYUQ VA QATTIQ OZUQA MUHITIDA O'STIRISH

Mikroblar o'stirish uchun qattiq oziqali muhit go'sht-peptonli agar-agar tayyorlash va turli joydagi havodan mikroblarni oziqaga ekish.

Oziqa muhiti tarkibini tuzishda asosan mikroorganizmlar fiziologiyasi e'tiborga olinadi. Kulturalar katalogini tuzishda ushbu qobiliyatdan tashqari uning pH ko'rsatkichi va harorati ham asosiy rol o'ynaydi. Mutaxassislar oldida turgan vazifalar: aniq shtamm - produsentning maqsaddagi mahsuloti uchun uglerod, azot, fosfor va boshqa manbalarning iqtisodiy va ekologik jihatlarini e'tiborga olgan holda, komponentlarni tanlab mo'tadil oziqa muhiti tarkibini tuzishdan iboratdir. Ushbu maqsadni amalga oshirishda, matematik rejalashtirishni eksperiment usullaridan foydalanilgan holda laboratoriya tajribalari olib boriladi. Asosiy mahsulot miqdori uning konversiya koeffitsiyentini (Y_P/S va Y_X/S) hisoblash bilan aniqlanadi. Mo'tadil o'stirish jarayonida metanol va glyukozani konversiya va biomassa koeffitsiyenti (Y_X) taxminan 0,5 ga, etanol uchun - 0,70-0,75; geksadekan uchun - 1,0-1,1; suyuq parafinlar uchun esa -1,2-1,3 ni tashkil etadi. Bu esa shuni ko'rsatadiki, davriy o'stirish jarayonida, 1 l oziqa muhitida 30 g

biomassani yetishtirish uchun 60 g metanol, 40 g etanol, 30 g geksadekan yoki 24 g suyuq parafin talab qilinadi. Metanolning 1,0% yoki etanolning 1,5-2,0% miqdorgacha ko'tarilishi mikroorganizmlar uchun zararli ta'sir etadi. Glyukoza, saxaroza, fruktoza va boshqa kichik molekularli shakarlarni miqdori 7-8% dan ko'proq bo'lishi ham ko'pchilik mikroorganizmlarning o'sishini to'xtatadi. Konstruktiv metabolizmida azot saqlovchi mahsulotlar miqdori, biomassa va uning mahsuldorligi hisoblanib chiqilganda 5% gacha azot foydalanilmay qolishi aniqlangan. Mineral azotdan tashqari qator mikroorganizmlar oziqa muhitiga qo'shilgan oqsil azoti, peptidlar va aminokislotalarni ham o'zlashtirish qobiliyatlariga egadirlar. Mikroorganizmlarning oziqa tarkibidagi minerallarga bo'lgan aniq ehtiyojini aniqlash uchun toza holdagi komponentlar (kristall holdagi tuzlar) va distillangan suvdan tashkil topgan sintetik oziqa muhititayyorlash orqali topiladi. 30 g/l biomassani hosil qilish uchun mineral elementlarga bo'ladi.

Oziqa muhiti tayyorlash uchun odatda produsentning biosintetik faolligi va o'sishiga ta'sir etuvchi aralashmalardan tashkil topgan texnik va standart bo'lmagan mahsulotlardan foydalaniladi. Aralashmalar va qo'shimcha mahsulotlar fermentasiya davrida ijobiy (oqsil, aminokislotalar, organik kislotalar, mineral mahsulotlar va boshqalar), yoki ba'zan salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin.

1. Peptonli go'sht sho'rvasi (PGSH). Bu sho'rvani tayyorlash uchun avvalo 500 g go'sht suyak, chandir va yog'idan tozalanib maydalanadi. Maydalangan go'shtga 1 litr suv qo'shib, 150 C haroratda 24 soat tinch qoldiriladi. Bu vaqt o'tgandan keyin go'sht aralashtirilgan suv doka orqali kolbaga filtrlanadi. Bu filtrat 30 minut qaynatiladi, so'ngra issiq holda burmali filtr orqali o'tkaziladi. Sho'rvani qaynatish vaqtida kamaygan suv tiklanadi, ya'ni kolbadagi suvni 1 litrga yetkazish uchun sho'rvaga toza suv qo'shiladi. Shu tartibda tayyorlangan eritma go'sht sho'rvasi deyiladi. Bir litr go'sht sho'rvasiga 10 g pepton va 5 g osh tuzi qo'shiladi. Qo'shilgan pepton eriguncha sho'rga isitiladi, ya'ni avtoklavga qo'yilib, 120° C haroratda 30 daqiqa qizdiriladi. Sho'rga avtoklavdan olinib filtrlanadi va toza probirkalarga taqsimlanadi. Probirkalarning og'zi paxtada ishlangan tiqin bilan berkitiladi. Filtrat quyilgan va og'izlari berkitilgan kolba yoki probirkalar qaytadan avtoklavga joylanib, 120° C issiqlikda 15 yoki 30 daqiqa qizdiriladi. Bu sho'rga sovugandan so'ng ovqat muhiti sifatida ishlatiladi. Bakteriyalarning turini aniqlashda jelatin yoki agar-agar qo'shilgan qattiq oziq muhiti ko'p qo'llaniladi. Qattiq oziq

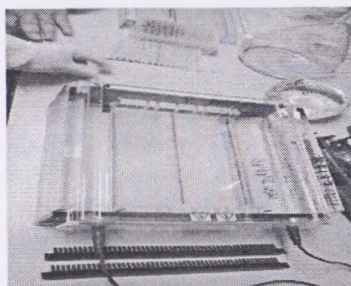
muhit sathida har qaysi mikroorganizm o'ziga xos koloniyalar hosil qiladi.

2. Go'sht-pepton–agarli aralash oziq muhiti (GPA). Buning uchun kolbadagi 1 litr go'sht peptonli sho'rvaga 15-20 g maydalangan agar-agar qo'shib aralashdiriladi. Aralashmadagi agar-agar ni eritish uchun kolba avtoklavga joylanib, 120°C haroratda 20 minut qizdiriladi. Agar-agar erigandan so'ng bir dona tuxum yoki suvda suyultirilib avtokla ichidagi eritmaga qo'yiladi. Avtoklavning qopqog'i mahkam bekilib, kolba ichidagi eritmaga 120° C haroratda 15-20 daqiqa qizdiriladi. Eritma ichidagi oqsil va boshqa aralashmalar tuxum oqining ta'sirida cho'kadi, tiniq eritma esa cho'kma ustiga to'planadi. Shu tarzda olinib, u filtrdan o'tkaziladi va probirkalarga taqsimlanadi, ularning og'zi paxtadan tayyorlangan tiqinlar bilan bekitiladi va yana 120° Cissqlikda sterillanadi.

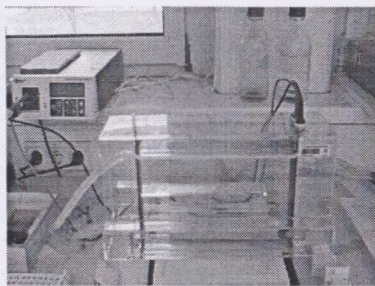
3. Go'sht-peptonli jelatin (GPJ). Bu oziq muhitini tayyorlash uchun 1 litr go'sht-pepton sho'rvaga 100-120 g maydalangan jelatin qo'shiladi. Sho'rvaga qo'shilgan jelatin ni eritish uchun kolba Kox qaynatgichida yoki avtoklavda qizdiriladi. Ammo avtoklavning harorati 100° C dan ortib ketmasligi kerak. Go'sht-peptonli jelatin aralashmasi Kox qaynatgichidan yoki avtoklavdan olib filtrlanadi. Filtrat probirkalarga taqsimlanadi. Probirka va kolbalarining og'izlari paxtadan ishlangan probka bilan bekitilib, Kox qaynatgichiga joylanadi. PGJ eritmasi ichida o'lgan mikroorganizmlarni o'ldirish uchun Kox qaynatgichi 100° C haroratda 15-30 daqiqa sterillanadi. Bundan tashqari bir guruh avtotrof bakteriyalar bunday muhitlarda o'smaydi, ular uchun tarkibida mineral birikmalar bo'lgan oziq muhitlar tayyorlanadi. Hozirgi vaqtda mikrobn ing faqat bir turi o'sadigan elektiv yoki maxsus oziq muhitidan keng foydalanilmoqda. Bunday muhitlar har xil mikro b turlaridan alohida bir turini ajratib olishga imkon beradi.

4.3. AGARozALI GELDA DNK ELEKTROFOREZI

Elektroforez apparati, gelda chuqurcha hosil qiluvchi taroqcha, doimiy tok manbai, 120 ml 0.8% li agaroz, 0.5 l elektroforez buferi, antikonveksion eritma (namuna miqdoridan 1/4 - 1/5 mg/ml) 300 ml etidiy bromidli buyovchi modda (0.5 mg/ml), rezina qulqop, ximeskop, fotoapparat, sariq yoki sabzi rangli filtr, ob'ektiv uchun uzunlashtiruvchi xalqa, plyonka, foto bochka, standart proyavitel va standart mustahkamlovchi.



A



B

8-rasm. Elektroforez qurulmasi A - gorizantal, B - vertikal

DNK agarozali gel elektroforezida molekularining o'lchamiga va konformatsion holatiga qarab bo'linadi. DNK molekularining geldagi yurish tezligi uning o'lchami logarifimiga teskari proportsionaldir, demak ularning molekulyar og'irligiga ham berilgan kattalikdagi DNK molekularining gelda yurish tezligi geldagi agaroz miqdoriga ham bog'liq. Molekulalarning samarali bo'linishi uchun agaroz miqdorini to'g'ri tanlash lozim. Buni 1-jadval bo'yicha amalga oshirish mumkin.

Turli o'lchamdagi DNK molekularining (to'g'ri shaklli, kovalent-tutashgan xalqali) samarali bo'linishi uchun ishlatiladigan geldagi agarozaning (%) miqdori.

Bir xil kattalikdagi lekin turli konformatsion holatdagi DNK molekulari (bo'ralgan yopiq xalqali, ochiq xalqali va liniyal shakllari) agaroz gelida turli tezlikda yuradi. Ularning qiyosi elektroforetik xarakati ma'lum darajada elektroforez quyish sharoitlariga buferning ion kuchiga, tok kuchiga va agarozaning miqdoriga bog'liq. Maxsus usullar yordamida DNK molekularining konformatsion holati bilan ularning geldagi joylashgan joyi orasidagi moslikni aniqlash mumkin. Ushbu amaliyotda ishlatiladigan elektroforezning standart sharoitida DNK ning kichik molekulyar og'irlikdagi (30-106 daltongacha b o'lgan) buralgan xalqasimon shakli katta b o'lmagan tezlikda xromosoma DNK sidan oldinda yuradi, katta molekulyar og'irlikda (30-106 daltondan yuqori bo'lgan) ega bo'lgan molekulari esa kamroq tezlikda yuradi va gelda xromosoma DNK sidan yuqorida joylashadi.

Ishning borishi. Elektroforez apparatini yig'ish. Agarozali gel elektroforez gorizantal va vertikal qurilmalar yordamida olib borish mumkin. Aniq natijalar olish uchun gorizantal qurilmalar oddiy tuzilishga ega bo'lib va ishlash uchun juda qulaydir. Qurilma organik shishadan

yasalgan turtburchak idish (kyuvetka) bo'lib, ikki chetida doimiy tok manbaiga ulanadigan platinali elektrodlar joylashgan bo'ladi. Kyuveta tagiga apparatga quyiladigan buferning hajmini ko'paytirish uchun va gel bilan ishlashga qulayligi uchun organik shisha plastinka taglik qo'yiladi.

Agarozali gel tayyorlash. Kerakli miqdorda agaroz tortib olinadi va kerakli miqdorda bufer eritma solinadi va agar eriguncha (suv xammomida) qaynatiladi. Agaroz batamom erib ketganidan so'ng 50-55° C gacha sovitiladi, tezda plastinka taglikka quyiladi va chuqurchalar xosil qilish uchun taroqcha (grebenka) quyiladi. Taroqchani shunday quyish kerakki, taroq tishlari gel bilan plastinka tagiga 0,5-1 mm oraliq qolishi kerak. Gel qotganidan so'ng (30-40 daq. xona haroratida) taroqcha geldan sekin olinadi va elektroforez apparatiga joylab elektroforez buferi geldan 2-3 mm yuqorigacha to'ldiriladi.

3-jadval.

Agarozaning miqdori %	DNK molekularining o'lchami m.j.n. da
0,3	60-5
0,6	20-1
0,7	10-0,8
0,9	7-0,5
1,2	6-0,4
1,5	4-0,2
2,0	3-0,1

DNK namunalarini gelga solish.

DNK namunalari antikonveksion eritma bilan aralashtiriladi, avpomidor pipetkalar (20- 200 mkl) yordamida gelga ehtiyotkorlik bilan solinadi. Antikonveksion eritma tarkibida bo'yovchi modda (bromidfenolk o'ki – 0,025%) tutib, uning yurishiga qarab elektroforez buferi bilan aralashib ketmasligini ta'minlaydi. Odatda, namuna miqdorining 1/4 – 1/5 miqdoricha antikonveksion eritma solinadi.

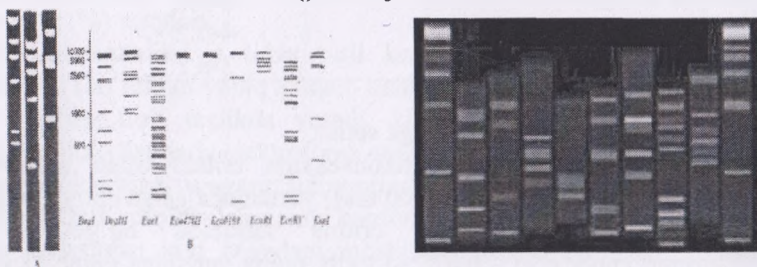
Namuna solingandan so'ng apparatning qopqog'i yopiladi, doimiy tok manbai yoqiladi va kerakli kuchlanishga qo'yiladi (DNK gelga kirguncha 20 V s o'ngra 100-120 V). Elektroforez odatda ko'k bo'yoq gel oxirgi (1-2 sm qolguncha) yetgunicha olib boriladi. 0,5- 0,7 % li agarozali gel elektroforezida kuchlanish 100-120 V b o'lganda 2 soat davom etadi.

Gelni bo'yash. Elektroforez tamom bo'lganidan so'ng qurilma tok tarmog'idan uziladi. Gelli idishcha fotografiya kyuvetasiga olinadi va bromid etili (0,5 mkg/ml distillangan suvda) solinadi va 40–60 daqiqa davomida bo'yaladi. So'ng bo'yog'i to'kiladi (albatta rezina qo'lqop bilan ishlash kerak). Gel distillangan suvda chayiladi va (shisha ko'zoynak bilan) transillyuminatorida ko'riladi.

Gelni rasmga olish. Zarur bo'lgan hollarda gel rasmga olinadi. Buning uchun ochiq diafragma sariq yoki sabzi rang filtrlarida rasmga olinadi. Ekspozitsiya empirik tanlanadi (odatda 5-10 daq) gel akslanuvchi yoki o'tuvchi ultrabinafsha nurlarida (254 nm) ultrabinafsha nuri manbai tizimiga bog'liq ravishda yoritiladi



9-rasm. Olingan natijalar skanerlanadi



10-rasm. DNK bo'laklarini bo'yalishdan oldingi va keyingi holatlari

4.4. MIKROSKOPIK ZAMBURUG'LARDAN OLINADIGAN OZIQA KOMPOONENTLARI

Turli ulchamdagi probirkalar, kolbalar, pinset, qaychi, mikroigna, tayyor va vaqtinchalik preparatlar, kimyoviy moddalar, refraktometr, dializ qog'ozi, magnitli aralashtirgich, spektrofotometr va muzlatgich va boshqalar.

Mikroskopik zamburug'larni miseliylari oqsil va almashinmaydigan aminokislotalarga boy manba hisoblanadilar. O'zlarini oziqaviy xususiyatlari bo'yicha miselial zamburug'lardan olinadigan oqsil moddalari, soya va go'sht oqsiliga yaqin turadi, shuning uchun ham nafaqat chorvachilikda, balki inson taomlariga qo'shimcha moddalar sifatida xizmat qila oladilar. Miselial zamburug'larni sanoat sharoitida o'stirish uchun oziqa manbai sifatida odatda lignin, gemisellyuloza, kletchatka saqllovchi o'simliklar chiqindilari ishlatiladi. Bunda bir yo'la oqsil massasini tayyorlash hamda atrof-muhitni ifloslashtirish manbai bo'lib, xizmat qilishi mumkin bo'lgan o'simlikshunoslik hamda yog'ochga ishlov berish va selluloza - qog'oz sanoati chiqindilarini utilizasiya qilishdek ikki yirik muammo o'z yechimini topadi. Ayniqsa, mikroflora ta'siriga chidamli bo'lgan lignin molekulasini utilizasiya qilish imkoniyatiga ega bo'lgan faol shtammlar yaratish katta ahamiyatga egadir. Tabiatda lignin faqatgina qo'ng'ir va oq rangli chirishni amalga oshiruvchi *Stropharia*, *Pleurotus*, *Abortiporus*, *Coriolus*, *Sterium* va boshqa avlodlarga mansub bo'lgan zamburug'lar ishtirokida parchalanadi xolos. Hozirgi vaqtda chuqur izlanishlar oqibatida toksin saqlamaydigan, zaharsiz, tez o'suvchi mezo va termofil zamburug'larni shtammlari yaratilgan va ishlab-chiqarishga tadbiq etilgan. Bunday shtammlar *Penicillium*, *Aspergillus*, *Fusarium*, *Trichoderma* avlodlariga mansub shtammlardir. Bu zamburug'larni hujayra qobiqlari yupqa bo'lib, hayvonlarni oshqozon-ichak yo'lida oson va tez parchalanadi. Ularni tarkibida o'ziga hos hid va maza beradigan aromatik moddalar, vitaminlar va yog'lar bor. Achitqi zamburug'lariga qaraganda miselial zamburug'lar oqsillari oltingugurt saqllovchi aminokislotalarga boy, va yaxshi hazm bo'ladi. Ularni tarkibidagi nuklein kislotalar miqdori (1-4%) o'simliklarnikiga yaqin. Shuning bilan birga miselial zamburug'lar hujayralarida oqsil kamroq sintez bo'ladi (20-60% quruq massadan), ular achitqi zamburug'lariga nisbatan sekin rivojlanadilar va biomassa hosil qiladilar (biomassani ikki marotaba ko'payish davri 4-16 soat, achitqi zamburug'larida esa 2-3 soat). Sellyuloza va lignosellyuloza saqllovchi chiqindilarda o'stirilgan tuban miselial zamburug'larning gidrolitik fermentlar sintez qilish xususiyati tufayli lignin va sellulozani oddiy moddalargacha parchalab tashlaydilar va ulardan aminokislotalar hamda oqsil moddalari hosil bo'ladi. Miselial zamburug'larni o'sishini tezlashtirish uchun o'simlik chiqindilariga dastlabki ishlov berish (yuvish, isitish, maydalash va h.k) foydalidir. Ko'proq ishqoriy, kislotali ishlov berish, yuqori bosimda par bilan ishlov berish, ammiak yoki kaustik soda

bilan ishlov berish usullaridan foydalaniladi. Mana shunday ishlov berishlar oqibatida lignin va boshqa qiyin gidrolizlanuvchi polisaxaridlar qisman parchalanadilar, bu esa zamburug' massasini tezroq o'sib, rivojlanishini (7-8 sutka) ta'minlaydi. O'simlik mahsulotlarini tayyorlanganligiga qarab, mikroskopik zamburug'larni o'stirishni tegishli usullari tanlanadi.

Zamburug'larni qattiq oziqa muhitida o'stirish uchun qattiq fazada fermentasiya qilish usuli ishlab chiqilgan. Bu usul o'simlik mahsulotlarini maydalash, ularga issiq par yoki ammiak suvi bilan ishlov berish, ularni mineral moddalar bilan to'yintirish, zamburug'larni ekish va ularni oldindan aerasiya rejimida va mo'tadil haroratda o'stirish jarayonlarini o'z ichiga oladi. Ammo, zamburug'larni bunday texnologiya asosida o'stirishda, o'simlik mahsulotlarini ishlatish koeffitsiyenti juda past bo'lganligi sababli hosil bo'ladigan oqsil miqdori ham unchalik yuqori bo'lmagligini oldindan bilsa bo'ladi. Bu texnologiya asosida yetishtirilgan zamburug' massasida oqsil 20-30% ni tashkil etadi xolos. Masalan, tuban miselial zamburug'larni to'g'ridan-to'g'ri somonda yoki boshqa o'simlik chiqindilarida o'stirilishi ushbu manbalardagi uglerodni 17-25% ini zamburug' miseliysini organik moddalariga o'tishini ta'minlaydi xolos. O'simlik mahsulotini ishlatilish koeffitsiyenti odatda zamburug'larni har xil gidrolizatlarda o'stirilganda oshadi. Ma'lumki, buning uchun zamburug'lar suyuq muhitda maxsus fermentyorlarda o'stiriladi. Bunday sharoitda o'stirilgan zamburug' miseliysida oqsil miqdori 50-60% gacha yetadi. Oziqa muhitni ko'proq ishlatish maqsadida zamburug'lar bilan bakteriyalarni qo'shib o'stirish mumkin.

O'simlik chiqindilaridan tashqari, torf, go'ng va boshqa hayvon chiqindilarini oqsilga aylantirish usullari ham yaratilgan. Zamburug'lardan olinadigan oqsil moddalarini hayvon organizmida yengil so'rilishi, hamda ularni tarkibiga nuklein kislotalarini nisbatan kamligi, bulardan achitqi oqsilariga nisbatan ko'proq miqdorda ishlatish imkonini yaratadi. Odatda hayvon bolalarini oziqlantirishda oziqa rasioniga 15-20% zamburug' oqsili qo'shish tavsiya etilgan. Yoshi katta hayvonlar rasioniga esa 50% gacha zamburug' oqsili qo'shish mumkin.

4.5. TERI MAHSULOTLARINI QAYTA ISHLASH.

O'zbekiston Respublikasi xalq xo'jaligining asosiy va sotsial ishlarida, ishlab chiqarishni vatanimiz hamda chet el fan va texnikasining ilg'or yutuqlari asosida tubdan isloh qilish, uning asosiy sohalarida qayta jihozlanishni ta'minlovchi yuqori samarali mashinalar tizimi va texnologik

jarayonlarni ommaviy qo'llash, ilmiy-texnik taraqiyotni tezlashtirish, ishlab chiqarishning ichki imkoniyatlaridan to'la fodalangan holda, uning unumdorligini oshirish kabi vazifalar belgilangan. Jumladan, charm va mo'yna ishlab chiqarish korxonalari, tayyorlov tashkilotlari va hayvonotchilik korxonalari oldida hamma turdagi mahalliy xom-ashyodan to'liq va unumli foydalanish bo'yicha ma'suliyatli vazifalar turibdi. Bugungi kunda chorvachilikning ahvoli va rivojlanishi charm va mo'yna xom ashyosining sifati va miqdoriga muhim ta'sir ko'rsatadi. Ayni paytda chorvachilikni fermerlik xo'jaliklariga o'tkazilishi charm va mo'yna sanoatining xom ashyo zaxiralarini yanada mustahkamlash imkonini beradi. Charm ishlab chiqarish uchun katta shoxli mol, ot, echki, qo'y va cho'chqa terilari qimmatli xom ashyo hisoblansa, mo'yna ishlab chiqarishda qorako'l terilari, po'stinbop va mo'ynabop qo'y terilari, shuningdek momiq mo'ynali yovvoyi hayvonlarning terichalari katta ahamiyatga ega.

Hayvon terilariga ishlov berish-insoniyatning qadimiy mashg'ulotlaridan biri hisoblansada, ammo ishlov berish usullari bir necha yuz yillar davomida oddiyligicha qolib kelgan. Charm va mo'yna ishlab chiqarish xunarmandchilik darajasida rivojlanib, asosan qo'l mehnati qo'llanilgan va mehnat sharoitlari juda og'ir bo'lgan. Bunga sabab terming tayyor charm va mo'ynaga aylanish jarayonlarining murakkabligi va ba'zi jarayonlar mohiyatining uzoq vaqtlar davomida ochilmagani hisoblanadi. Charm va mo'yna xom ashyosining tuzilishi, gistologik, fizik-mexanikaviy va texnologik xossalarini, shuningdek birlamchi ishlov berish va konservalash usullarini bilish – xom ashyoning sifatini oshirish va undan samarali foydalanish uchun zamin yaratadi. Kimyo sanoatining rivojlanishi yangi konservalovchi moddalar, antiseptiklar va boshqa kimyoviy reagentlarni olish uchun, mashinasozlikning rivojlanishi esa o'z navbatida xom ashyoga ishlov berish va charm, mo'yna ishlab chiqarish texnologik jarayonlarini mexanizatsiyalashtirish uchun katta imkoniyatlar yaratdi. Keyingi yillarda sun'iy materiallarni ishlab chiqarishning shiddatli rivojlanishiga qaramasdan, tabiiy charm va mo'yna ishlab chiqarish yildan-yilga o'sib bormoqda, charm va mo'yna xom ashyosini qo'llash sohalari kengaymoqda.

Ma'lumki, charm va mo'yna poyabzal, kiyim bosh va har xil buyumlarni tayyorlashda foydalaniladi. Tabiiy charm va mo'ynadan tayyorlangan buyumlarda shunday xossalar majmuasi to'planganiki, ularni sun'iy materiallarda xosil qilish juda mushkul. Xususan, ularning gigienik xossalarini belgilovchi adsorbsion qobiliyati, qayishqoqlik va tayyor

mahsulotning yuqori mustaxkamligi shular jumlasidandir. Biroq, charm va mo'yna xom ashyosini asosiy xossalarini, ularning sifatiga ta'sir etuvchi omillarni, shuningdek, xom ashyo etishtirish va uni qayta ishlash texnologiyasini bilmay turib, charm va mo'yna ishlab chiqarishni muvaffaqiyatli rivojlantirib bo'lmaydi. Shu sababli ushbu soxa mutaxassislari charm va mo'yna xom ashyosiga qo'yiladigan talablarni chuqur o'rganishlari unga birlamchi ishlov berish jarayonlarini puxta egallashlari lozim.

Hayvon terisidan charm (ko'n) tayyorlash kasbi; hunarmandchilikning qadimiy turlaridan biridir. Ibtidoiy odamlar hayvon terisidan charm tayyorlash sirlarini bilishmagan; ular, asosan, xom terilarni yopinib yurishgan. Bunday hol uzoq davom etishi mumkin emasdi, chunki tabiat injiqliklari odamlarning yaxshiroq o'ranib-chirmanib yurishlarini taqozo qilardi. Neolitning so'nggi bosqichi va jez davri boshlarida chorvachilik yuzaga keldi. Shundan so'ng terining ilk madaniy uchqunlari paydo bo'ldi. Terini qayta ishlash usullari vujudga kelaboshladi. Insoniyat asta-sekin hayvon terisini oshlab ko'n olishni va undan kiyimbosh tikishni bilib oldi. Keyinchalik odamlar tolali o'simliklar tolasidan dag'al matolar to'qishni o'rganib olgach, teriga bo'lgan ehtiyoj biroz susaydi. Teri hunarmandchilik kasbi sifatida, asosan, 19-asr 2-yarmidan shakllana boshladi. 20-asr boshlarida O'zbekistonda ko'plab teri do'konlari bo'lgan. Bu yerda chorvachilik taraqqiy etganligi hamda teri va charmga ehtiyoj kattaligi tufayli teri hunarmandchilikning asosiy sohalaridan biriga aylandi. Bu davrda rus kapitali ta'sirida oldin Xorazm (Xonqa)da, keyin Toshkentda ko'n zavodlari qurilgan. Shu tariqa Ko'nning sanoat usullari paydo bo'ldi. Ayni paytda O'zbekistonning barcha hududlarida kichik-kichik xususiy Ko'n korxonalari, ko'nychilar oilalari paydo bo'ldi. Masalan, Toshkentda butun boshli ko'nychilar mahallalari bo'lgan.

Ko'n zavodlari bilan birga ayrim joylarda xususiy ko'nychilar ham faoliyat ko'rsatmoqda. Terini oshlash texnologiyasi deyarli o'zgarishsiz qolmoqda. Bunga doir barcha ishlar, asosan, qo'lda bajarilgan (aksar holdarda hozir ham shunday). Jihozlar tezob (oshlash) idishi yoki hovuzchasi va dud o'chog'idan iborat bo'lgan. Tezob (kul aralashtirilgan ohak suvi), tuz va oshlovchi moddalar bilan ish ko'rilgan. O'zbekistonda, asosan, qoramol, qo'y, echki, tuya terisidan turli navlardagi teri (charm) tayyorlangan. Ko'n do'konlari va yakka ko'nychilar ko'nning biror navi bo'yicha ixtisoslashgan. Masalan, tagcharm ishlab chiqaruvchilar —

charmgar, yumshoq ko'n (sahtiyon) ishlab chiqaruvchilar saxti-yongar, mesh ishlab chiqaruchilar meshgar deb atalgan. Keyinchalik ko'n zavodlarida ko'p ishlar mexanizatsiyalashtirilgan va tezbobning tarkibi o'zgartirilgan.

Ko'n texnologiyasiga doir ishlar zavodda, asosan, 3 bosqichda bajariladi: terini oshlashga tayyorlash, oshlash va pardozlash. Terini oshlashga tayyorlashda kimyoviy usulda teriga dastlabki ishlov beriladi, ya'ni teri juni yumshatiladi, teri qirish mashinasida junlardan tozalanadi, go'sht qoldiqlaridan ajratish mashinasida go'shtlardan tozalanadi. Yana bir mashinada terining sirti qirib tekislanadi. Tozalangan teriga osh tuzi va kislota eritmasida ishlov berilib, oshlashga tayyorlanadi. Oshlashda terini maxsus moddalar bilan ishlab, charmga aylantiriladi. Pardozlashda charmga kimyoviy va mexanik ishlov beriladi. Kimyoviy ishlovda har xil eritmalar va chanlar (idishlar)dan, mexanik ishlovda maxsus mashinalar, barabanlardan foydalaniladi.

4.6. EMBRIONNI SAQLASH USULLARI

Ishlab chiqarish sharoitida, odatda embrionlar ertalab ajratib olinib, kechki payt retsepiyent hayvonga o'tkaziladi. Mana shu vaqt orasida embrionlarni saqlash uchun har xil modifikasiyaga uchragan yoki yirik shoxli hayvonlarni embrional zardobi saqlagan fosfatli buferdan foydalaniladi.

Ishlab chiqarish sharoitida, odatda embrionlar ertalab ajratib olinib, kechki payt retsepiyent hayvonga o'tkaziladi. Mana shu vaqt orasida embrionlarni saqlash uchun har xil modifikasiyaga uchragan yoki yirik shoxli hayvonlarni embrional zardobi saqlagan fosfatli buferdan foydalaniladi va uy haroratida yoki 37°C da saqlanadi. Izlanishlar yirik shoxli hayvonlarni embrionlarini in vitro sharoitida 24 soatgacha, tutib qolish xususiyatlarini o'zgartirmasdan o'stirib turish mumkinligini ko'rsatdi. 24 soat davomida o'stirib turilgan cho'chqa embrionini ko'chirib o'tkazilganda, uning tutib ketishida o'zgarish bo'lmaganligi kuzatilgan. Embrionlarni yashashga chidamliligini ma'lum ma'noda ularni haroratini hayvon haroratidan biroz pasaytirish orqali oshirish mumkin. Embrionlarni sovuqqa chidamliligi hayvon turiga bog'liq. Sovuqqa ayniqsa cho'chqa embrionlari chidamsizdir. Hozircha minus $10-15^{\circ}\text{C}$ saqlangan cho'chqa embrionlarini yashab ketishi kuzatilmagan. Rivojlanishni bosqichida yirik shoxli hayvonlarni embrionlari ham 0° dan past haroratga chiday olmaydilar. Ammo, keyingi bosqichga o'tgan,

(masalan morula yoki blastosist) embrionlar past haroratga chidamli bo'ladilar. Sovliqlarni embrionlari yoshlaridan qat'iy nazar (bir-ikki hujayralik bosqichdan to blastosistgacha) 0°C gacha bo'lgan sovuqqa yaxshi chidaydilar. Embrionlarni saqlash haroratini 37°C dan 10°C va 0°C haroratda ushlab turilishi, ularni rivojlanishini to'xtatadi, ammo modda almashinuvi jarayonlari 5-6 sutka davomida saqlashni ta'minlaydigan holatda amalga oshib turadilar. Embrionlarni ko'proq muddatga saqlash uchun nafaqat ularni rivojlanishini, balki butun modda-almashinuv jarayonlarini to'xtatish lozim bo'ladi. Bunday holat -195°C yoki undan ham past haroratda namoyon bo'ladi, xolos.

Keyingi vaqtlarda amalga oshirilgan ilmiy izlanishlar natijasida yirik shoxli hayvonlarni embrionlarini muzlatish va eritish tezligi orasidagi optimal nisbatini aniqlashga olib keldi. Masalan, agar embrionlarni sekin (10 S/min) juda past haroratgacha sovutilsa, (-50° dan past) va keyin suyuq azotga o'tkazilsa, u juda sekin (250s/min yoki undan ham sekinroq) eritishni talab qilar ekan. Bunday embrionlarni tezlik bilan eritib yuborish, ularni osmotik parchalanishigacha olib kelar ekan. Agar embrionlar sekin (10s/min), ammo faqat -25°S va 40° gacha muzlatilsa va keyin suyuq azotga solinsa, ularni tez (hatto 3000 s/min) eritsa ham bo'lar ekan. Bu holatda qolgan suv suyuq azotga o'tkazilishi bilan shishasimon holatga o'tib qolishi kuzatilgan. Bunday holatlarni ochilishi, sigirlar embrionlarini muzlatish va eritishni oson yo'llarini topishga olib keldi. Masalan, embrionlarni xuddi shuningdek spermani ham hayvonlarga transplantasiya qilishdan oldin iliq suvda 35°C da, 20 sekund davomida eritib ishlatish mumkin. Muzlatilgan va keyin eritilgan (muzdan tushirilgan) embrionlar muvaffaqiyat bilan bir bosqichda, o'zi muzlatilgan payetada (idishchani o'zida) suyultirilishi mumkinligi ham isbotlangan. Bu usulni asosiy mohiyati quyidagilardan iborat: muzlatib eritilgan embrionlar bir bosqichda muzlatilgan krioprotektorlar eritmasidan, masalan, 1,5m gliserinni fosfatli buferdagi aralashmasidan hujayra ichiga kirish imkoniyati (xususiyati) bo'lmagan (masalan, saxaroza) gipertonik eritmaga o'tkaziladi. Bu esa embriondan krioprotektorlarni (himoya muhitlari) asta-sekin osmotik borabarlikni buzmasdan chiqishiga olib keladi ($0,02\text{ ml}$ 1,5 m gliserin).

Havo pufakchalari yordamida payetani uch bo'lmaga bo'linadi: birinchisida– krioprotektorlar eritmasi; ikkinchisida– krioprotektor eritmasidagi embrion; uchinchisida–erituvchi ($1,08\text{ m}$ saxaroza). Muzlatib, eritilgandan keyin payetalar tebratib aralashtiriladi. Keyin payetadagi embrion nojarrohlik yo'li bilan resipiyentga o'tkaziladi. Bu

usul muzlatib—eritilgan embrionlarni sun'iy urug'lantirish singari ishlari imkoniyatini beradi. embrionlarni erishini bir va ko'p bosqichli usullar bilan eritishni taqqoslab o'rganilganda har ikki usul bir xil natija berishi kuzatilgan. Shunday qilib, yirik shoxli hayvonlarni embrionlari rivojlanishni dastlabki kunlarida sovuqqa juda sezgir bo'lishi, ammo keyingi bosqichlarda ayniqsa blastosist bosqichida sovuqqa chidamliligi oshib borishi aniqlangan. Cho'chqalar embrionlari rivojlanish davridan qat'iy nazar sovuqqa chidamsiz ekanligi, ular 10-15⁰Cda faoliyatini to'xtatishi kuzatilgan. Yirik shoxli hayvonlar, qo'ylar va otlarning embrionlarini morular va blastosistlar bosqichlarida -196⁰C gacha muzlatish mumkinligi kuzatilgan va shunday embrionlardan avlodlar olingan. Hozircha bu usuldan yirik shoxli hayvonlarni ko'paytirish maqsadidagina foydalanib kelinmoqda.

4.7. LAKTOBACILLUS BAKTERIYASINI TUZILISHI

Sut kislotali bijg'ishning mohiyatini o'rganish; bijg'ituvchi bakteriyalarning morfologik tuzilishini mikroskop ostida ko'rish.

Sut kislotali bijg'ish jarayonida ishtirok etadigan bakteriyalar fakultativ anaeroblar bo'lib, ularni 2 guruhga ajratish mumkin. Birinchilari sut tarkibidagi laktoza shakarini bijg'itsa, ikkinchilari boshqa mahsulotlardagi shakarini bijg'itib, sut kislota hosil qilad

Bozorni kengaytirishni va sut mahsulotlarini ishlab chiqarish bahosini tubdan kamaytirishni eng samarali yo'llaridan biri transgen hayvonlar yaratish orqali sut tarkibini yaxshilashdir. Genetik seleksiya tufayli oxirgi 10-15 yilda sut sanoati, sut mahsulotlarini sifatini ko'tarish bo'yicha ancha yutuqlarga erishildi. Ammo, avlodlar orasidagi vaqt uzoq bo'lganligi sababli, seleksiyaning an'anaviy usullariga asoslangan yangi genetik yutuqlar juda ham sekin o'tadi. Bu xususiyatlarni meros qolishini juda ham kam bo'lishi, ular orasidagi o'zaro munosabatni pastligi har xil xususiyatga ega bo'lgan sut mahsulotlari seleksiyasini har xil yunalishi orqali olinishi bu usuldan foydalanishni chegaralab qo'ygan. Sut tarkibiga o'zgartirishlar kiritish ko'proq farmasevtika sanoati tomonidan amalga oshirilgan. AQShda yillik bahosi 3 mlrd dollar qilib belgilangan sut bezidan bioreaktorlar sifatida foydalanish bozori farmasevtika sanoati uchun juda katta qiziqish uyg'otgan. Bunday bioreaktorlar yordamida sutda bir necha farmasevtika mahsulotlari sintez qilingan hamda sut bezini sintez va sekresiya qilish imkoniyatlaridan unumli foydalanilgan.

Sut bezidan bioreaktor sifatida foydalanishni samaradorligi shunchalik yuqoriki, agar tozalash jarayonini samaradorligi kam bo'lganda

ham mahsulot bahosi bir necha marotaba pasayishi mumkin. Sut bezida nafaqat farmasevtik oqsillar balki biologik faol peptidlar ham sintez qilinishi mumkin. Masalan, transgen quyonlar sut bilan, kalsiy almashinuvini boshqarib turuvchi kalsitonin—peptid olingan. Bu peptid osteoporoza ishlatiladi. Yaqin orada sut beziga qo'shimcha genlar kiritilgan transgen hayvonlar yordamida inson salomatligi yo'lida xizmat qila oladigan biologik faol moddalar ishlab chiqarilsa ajab emas.

Sut ko'pchilik mikroorganizmlar uchun tabiiy oziq muhiti bo'la oladi, chunki uning tarkibidagi oqsillar, yog'lar, uglevodlar va boshqa moddalar uchraydi. Shuning uchun sutda turli-tuman achituvchi, moy-kislotali achituvchilar, achitqi va mog'or zamburug'lar uchrashi mumkin. Yangi sog'ilgan sut tarkibida ko'p miqdorda mikroorganizmlar uchraydi, ayniqsa birinchi sog'ilgan porsiyasida mikroorganizmlar soni ko'p bo'ladi. Sut kislotali bijg'ish jarayonida asoslangan holda chorva mollari uchun sifatli silos tayyorlanadi. Yem – xashakni siloslashda tipik va tipik bo'lmagan sut kislotali bijg'ish prosessiga asoslanadi. Bunda sut kislotadan tashqari sirka kislota hamda sprit hosil bo'ladi. Sut kislota hosil qiluvchi bakteriyalar ko'payishi uchun muhit anaerob bo'lishi zarur, ho'l silos vaznining 1,5-2% miqdorda kislota to'planadi va chirituvchi bakteriyalar rivojlanishini cheklab qo'ydi. Siloslash uchun tarkibidagi shakar ko'p bo'lgan o'simliklar ishlatiladi

Laktobasillus (*Lactobacillus*) avlodi. Bu tayyoqchasimon hujayrali bakteriyalar bo'lib, bunga (*Lactobacillus bulgaricus*) kiradi. Bu bakteriyalar 40- 48° C haroratda yaxshi rivojlanadi. Bu bakteriyalarning hujayralari birmuncha yirik bo'lib, 5-10 mkm ga teng keladi. Bu bakteriyalar glyukoza, galaktozani bijg'itib, 32 % sut kislota hosil qiladi. Bijg'ish natijasida hosil bo'lgan energiya bakteriyalar tomonidan o'zlashtiriladi. Sut tarkibida oziq moddalar ko'p bo'lganligi sababli unda turli-tuman mikroorganizmlar ham tobora ko'payaveradi. Shuning uchun qatiq ivitilgan bo'lsa, sut pasterizasiya qilinadi, ya'ni yarim soat davomida 70-75°C gacha isitiladi. U sovutilgandan so'ng unga yuqorida ko'rsatib o'tilgan bijg'ituvchi bakteriyalar qo'shib aralashtiriladi va yuqori sifatli qatiq tayyorlanadi.

Sut kislotani qo'zg'ovchi bakteriyani ko'rish uchun buyum oynasi artilib, sterillangandan keyin qatiqdan bir tomchi olinib, yupqa mazok tayyorlanadi va quritiladi. Fiksatsiya qilingan mazok ustiga 10 tomchi spirt-efir aralashmasi tomizilib, 5-10 minut qoldiriladi. Spirt-efir aralashmasi ta'sirida qatiq tarkibidagi yog' zarrachalari yo'qoladi, bakteriyalar esa nobud bo'lib, oynaga yopishib qoladi. 5-6 minutdan

keyin fuksin bilan bo'yaladi va suv tomchilari filtr qog'ozi yordamida olinib, mazok ustiga bir tomchi immersion moy tomizilib, mikroskopning katta ob'yektiivi orqali ko'riladi.

Bu bakteriyalar 40- 48° C haroratda yaxshi rivojlanadi. Bu bakteriyalarning hujayralari birmuncha yirik bo'lib, 5-10 mkm ga teng keladi. Bu bakteriyalar glyukoza, galaktozani bijg'itib, 32 % sut kislotasi hosil qiladi. Bijg'ish natijasida hosil bo'lgan energiya bakteriyalar tomonidan o'zlashtiriladi. Sut tarkibida oziq moddalar ko'p bo'lganligi sababli unda turli-tuman mikroorganizmlar ham tobora ko'payaveradi. Shuning uchun qatiq ivitilgan bo'lsa, sut pasterizatsiya qilinadi, ya'ni yarim soat davomida 70-75°C gacha isitiladi. U sovutilgandan so'ng unga yuqorida ko'rsatib o'tilgan bijg'ituvchi bakteriyalar qo'shib aralashtiriladi va yuqori sifatli qatiq tayyorlanadi.

4.8. QAYTA ISHLASH ASOSIDA MAHSULOTLAR TAYYORLASH

Turli ulchamdagi probirkalar, kolbalar, pinset, qaychi, mikroigna, tayyor va vaqtinchalik preparatlar, kimyoviy moddalar, refraktometr, dializ qog'ozi, magnitli aralashtirgich, spektrofotometr va muzlatgich va boshqalar

Mikroorganizmlarni hujayralari, xuddi o'simlik yoki hayvonlarning hujayra va to'qimalari kabi, oqsil moddalardan tashqari oziq-ovqat uchun kerakli bo'lgan boshqa komponentlar, chunonchi nuklein kislotalari, karbon suvlar, aminokislotalar, organik kislotalar, fosfolipidlar, vitaminlar va boshqa ingradientlar saqlaydi. Bu birikmalar nafaqat hayvonlarni oziqlantirish uchun, inson uchun oziqovqat tayyorlashda ham qo'l keladi. Shuning uchun ham mikroorganizmlarni katta hajmda ko'paytirish manbalarini topish dolzarb masala bo'lib qolaveradi. Sun'iy tayyorlangan ovqatlarni (ta'm beruvchi, yuqori kaloriyaligini, hid beruvchi va h.k.) miqdorini tobora ortib borishi bunday komponentlarni ishlab chiqarishni muayyan texnologiyalarini yaratilishiga olib keldi. Mikroorganizmlar biomassasidan alohida komponentlar ajratish maqsadida, ularni kompleks qayta ishlash mana shunday yangi yaratilgan texnologiyalardan biridir. Bunday yondoshish oqsillarni alohida fraksiyalarini (jumladan fermentlarni ham), lipidlarni, nuklein kislotalari, karbon suvlar va h.k. ajratib olishga imkon beradi. Xuddi shuningdek, past molekulyar og'irlikka ega bo'lgan moddalardan yuqori molekulyarliklarini ajratish va bu moddalarni molekulyar massasi, oziq birligi va boshqa sifatlariga qarab bo'lib olish imkoniyatini ham beradi.

Bugungi kunda hujayralarni, ayniqsa mikrob hujayralarni kompleks qayta ishlash juda ham rivojlanib, yuqori bosqichga ko'tarilgan. Bu texnologiyadan quyidagi yirik kompaniyalar: British Petroleum (Angliya), Chochst-ude (Germaniya), Philips Petroleum, Provost Corporation (AQSh) va boshqalar foydalanadilar. Bunday biotexnologiyalar yordamida deyarli barcha hujayra komponentlari, jumladan oziq-ovqat, meditsina hamda texnik maqsadlar uchun oqsil gidrolizatlar ham ishlab chiqarilmoqda. Mikroorganizmlar biomassasini kompleks qayta ishlash bir necha bosqichdan iborat. Birinchi bosqich – bu ekstraksiya. Bu bosqichda hujayradan ajratib olmoqchi bo'lgan asosiy moddani xususiyatlariga qarab erituvchi shu moddani to'la ekstraksiyasini ta'minlab beruvchi pH – ko'rsatgichi, harorat va h.k. tanlab olinadi. Ekstraksiya bo'luvchi birikmalarni fizik-kimyoviy xususiyatlari, ularni qaysi birikmalar sinfiga mansubligidan foydalanib, ekstraksiya jarayoni bosqichma-bosqich olib borilishi ham mumkin. Dastlab suv bilan, tuzlik eritma, organik erituvchilar bilan va h.k. Ekstraksiya vaqtida 261 kerakli modda fermentativ o'zgarishlarga uchrab qolmasligiga e'tibor berish kerak, xususan biopolimerlarni parchalanishining (oqsil, polisaxaridlar, lipidlar, nuklein kislotalar va h.k.) oldini olish kerak.

Komponentlarni qayta ishlash chizmasi, qaysi moddaga ustuvorlik berilishiga qarab chiziladi. Bu maqsadda har xil texnologik usullardan foydalaniladi: cho'ktirish, har xil erituvchiga o'tkazish, adsorbsiya, konsentrlashtirish (quyultirish), xromatografiya v h.k. Erituvchini to'g'ri tanlash ham katta ahamiyatga ega. Kerakli moddani cho'kmaga tushirish, aksincha cho'kmani eritib, moddani suyuqlikga o'tkazish, filtrlash, membranalardan o'tkazish ham eng muhim texnologik bosqichlardan hisoblanadi. Membranalarni to'g'ri tanlash nafaqat moddani ajratib olish, balki uni tozaroq holatda tayyorlash imkoniyatini ham beradi. Biopolimerlarni molekular massasiga, ion almashishiga, izoelektrik nuqtasiga, affinligiga (biologik mosligiga) qarab ajratish usullari ham zamonaviy biotexnologik jarayonlarda tobora keng qo'llanilib bormoqda. Kichik va katta molekularlik moddalarni bir-biridan ajratish uchun ko'proq yuqori molekularlik moddalarni organik erituvchilar yordamida cho'kmaga tushurib olish tavsiya etiladi. Ekstraktlardan kerakli moddalarni ajratib olinishi yana bir yo'li – bu harorat bilan ishlov berishdir. Ekstrakt yuqori haroratda ushlab turilganda, temperaturaga chidamsiz bo'lgan moddalar denaturatsiyaga uchrab, cho'kmaga tushadilar. Cho'kmani esa, maqsad va imkoniyatlardan kelib chiqqan

holda yoki filtrlab, yoki membranalaridan o'tkazib, yoki sentrifugalar yordamida ajratib olinadi. Lipidlar va sterinlar organik erituvchilar yordamida ekstraksiya qilib olinadi. Buning uchun xloroform, efir, metanol, etanol va boshqa erituvchilardan foydalanish mumkin. Bu bosqich eng kerakli bo'lib, boshqa moddalarni ekstraksiyasiga xalaqit qiluvchi lipid, fosfolipid, sterinlarni murakkab efirlari, di-, triglitseridlar, yog' kislotalaridan qutulish imkonini beradi.

Eritmalarni denukleinizatsiya (nuklein kislotalarni ajratib tashlash) bosqichi ham eng muhimdir. Bu bosqichda polimerli va oligomerli nuklein kislotalari ajratib olinadi. Bu fraksiya suvda eruvchi peptidlar, azotli asoslar, nukleotidlar, oligonukleotidlar, nukleozidlar va boshqa moddalar ham saqlaydi. Hujayra ichidagi past molekullari moddalarni ajratib olish uchun, biomassani avtoliz qilish usulidan keng foydalaniladi.

4.9. SUTDAGI LAKTOZA MIQDORINI KAMAYTIRISH

Sut shakari yoki laktoza sut bezlarida hosil bo'ladi. Uning glyukozadan hosil bo'lishi aniqlangan. Sut shakari disaxarid hisoblanib, u glyukoza va galaktoza aralashmasidan iborat. U suvda yaxshi eriydi. Harorat ko'tarilishi bilan uning erish xususiyati ham ortadi. Sut shakari sut tarkibida 4,5—4,6% miqdorida, erigan holda uchraydi. U eruvchanligi pastligi va shirinligi bilan boshqa turdagi shakardan farq qiladi. Mikroblar ta'sirida sut tarkibidagi shakar miqdori kamayadi. Sut kislota bakteriyalari faoliyati natijasida sut shakarini sut kislotaga aylantiradi. Sut shakari sutda birinchi oylarda ko'p bo'lsa, 9—10-oyga borib kamayib ketadi. Sut shakari ayrim sut mahsulotlari (qatiq, pishloq, sutdan tayyorlangan ichimliklar) tayyorlashda muhim ahamiyatga ega.

Sut shakari mikroorganizmlar bilan birga sut va sut mahsulotlarini achitish imkonini beradi va natijada sut kislota hosil bo'ladi. Sut shakaridan yosh bolalarni oziqlantirishda va tibbiyotda penitsillin tayyorlashda foydalaniladi. Sut shakari o'zining to'yimlilik jihatidan oddiy shakardan farq qilmaydi, lekin uning shirasi kamroq bo'ladi. Sut shakari organizmda tez hazm bo'ladi, shuningdek yangi tug'ilgan organizmlarning tez o'sishi va rivojlanishida katta ahamiyatga ega.

Laktoza sut tarkibidagi asosiy shakar bo'lib, ko'pchilik insonlarni oshqozon-ichak faoliyatini buzilishiga olib keladi. Ba'zi bir insonlarni sut iste'mol qilganda oshqozon dimlanishi ham shu shakar tufaylidir. Laktaza fermenti—disaxarid laktozani ikkita monosaxarid glyukoza va galaktozagacha parchalaydi. Sut tarkibidagi laktoza miqdorini kamaytirish maqsadida bir necha sanoat usullari ishlab chiqilgan.

Shunday usullardan biri sutni immobilizasiya qilingan laktaza fermenti saqlagan vertikal reaktorlardan o'tkazishdir. Laktozasiz sut inson organizmi uchun ham foydali bo'lib, undan pishloq ishlab — chiqarish samaradorligi ham oshadi. Bu muammoni transgen texnologiya bir necha yo'llar bilan yechishga harakat qilgan. Birinchidan, bir necha tajribalar laktozani kam saqlaydigan sut ishlab chiqarishga asoslangan.

Bu maqsadda gomologen rekombinasiya orqali a-laktoalbumin tanqisli sichqonlar yaratilgan, chunki bu oqsil laktoza sintezida ishtirok etadigan komponentlar to'plamidan biridir. Bunday genetik manipulyasiya natijasida sutida oz miqdorda laktoza saqlaydigan yoki butunlay saqlamaydigan sichqon yaratishga erishildi. Ammo bu shakar sut bezida osmotik bosimni boshqarib turishda alohida ahamiyatga ega bo'lganligi sababli yuqori yopishqoqlikka ega bo'lgan juda kam miqdorda sut paydo bo'ladigan bo'ldi va bunday hayvonlar o'z bolalarini to'ydira olmaydilar. Yana bir usul sutni in vitro holatda laktozasizlantirishdir. Sut bezi to'qimalariga ekspressiya qilish yo'li bilan laktoza gidrolizga uchratiladi. Bunda bir yo'la ikki muammo yechiladi, ya'ni hayvonlarni sut berish imkoniyatlari kamaymaydi va shakarni sutdagi miqdori kamayadi, ammo sut beziga salbiy ta'sir ko'rsatilmaydi.

4.10. FERMENTATSIYA QILINGAN SUT MAHSULOTLARI ISHLAB CHIQRISH

Biotexnologiya sohasida har kuni uyda ishlatadigan biotexnik mahsulotlarga olib keladigan ko'plab sanoat ilovalari mavjud. Ulardan ba'zilari turli xil ovqatlar sifatini yaxshilash yoki ishlab chiqarish uchun fermentlarni ishlatadigan oziq-ovqat dasturlaridir. Sut sanoati uchun pishloq, yogurt va boshqa sut mahsulotlarini ishlab chiqarish uchun ba'zi fermentlar talab etiladi, boshqalari to'qimalar va lazozatlarni yaxshilash uchun maxsus uslubda qo'llaniladi.

Quyidagi fermentlarning eng ko'p uchraydigan turlari va ularning sut sanoatidagi roli quyida keltirilgan.

Rennet Sutda suyuqlik shaklini saqlaydigan oqsillar, xususan kazeinlar mavjud. Proteazlar pishloq ishlab chiqarish jarayonida sutga qo'shiladigan fermentlar bo'lib, kozalaklarni, xususan kappa kazeini hidrolize qiladi, bu koagulyatsiyaning oldini oluvchi misel shakllanishini barqarorlashtiradi. Rennet va rennin sutni porlash uchun ishlatiladigan har qanday ferment uchun umumiy shartlardir. Texnik jihatdan shirdonga shuningdek buzoqning to'rtinchi oshqozonining qoplamasi ham kiradi.

Shirdondan ajratilgan eng keng tarqalgan ferment ximosin. Ximosinni boshqa hayvonlardan, mikrobial yoki o'simlik manbalardan ham olish mumkin, ammo mahalliy mikrobik ximosin (qo'ziqorin va bakteriyalardan) qadar va boshqa qattiq pishloqlar uchun samarasizdir.

Buzoq Ximosining cheklangan miqdori buzoq prokymozin genlarini bakteriyalarga klonlash orqali mikrobik ximosinning genetik muhandislikini talab qiladi.

Biyomuhandislikda qilingan ximosin, pishloq mahsulotlari 70% foizga qadar ishlab chiqarishda ishtirok etishi mumkin. Bioenjineriyada fermentlardan foydalanish buzoqlarning hayotiga ziyon etkazadigan bo'lsa-da, GEMs bilan tayyorlangan taomlarni iste'mol qilishga qarshi bo'lganlar uchun axloqiy masalalarni taqdim etadi.

Sutda kazeinlarga qo'shimcha ravishda turli xil oqsillar mavjud.

Sigir suti shuningdek laktaalbumin va laktoglobulin kabi zardobli oqsillarni ham o'z ichiga oladi. Bu zardobli oqsillarni ishlab chiqarish, proteazlardan foydalangan holda, qaymoqli yogurt mahsulotiga olib keladi. Zardobli oqsillarni yo'q qilish, pishloq ishlab chiqarish uchun ham muhimdir.

Yumshoq pishloqlarni ishlab chiqarish jarayonida zaytun sutidan qovurilganidan keyin ajratiladi va boshqa narsalar qatori bodibilding, vazn yo'qotish va qon bosimini kamaytirish uchun ozuqa qo'shimchalari sifatida sotilishi mumkin. Hatto saraton kasalliklari bo'yicha parhezlar haqida ham xabarlar bor va 2-toifa diabetga chalinganlar uchun insulin ishlab chiqarishni boshlashda muhim rol o'ynaydi. Proteazlar qisqacha polipeptid sekanslarina bo'lingan zardob oqsili bo'lgan gidrolizlangan zardob oqsili ishlab chiqarish uchun ishlatiladi. Gidrolize qilingan quyuslik allergik reaksiyaga sabab bo'lishi ehtimoldan yiroq emas va chaqaloq formulalari va tibbiy maqsadlarda foydalanish uchun qo'shimcha tayyorlash uchun ishlatiladi.

Laktaza Laktaza tarkibidagi shakar, galaktoz va glyukozaga laktozani kesadigan glikozid gidrolaz fermentidir. Ingichka ichakda etarli miqdorda laktaza fermenti bo'lmagan holda, odamlar sut mahsulotlarini iste'mol qilish paytida ovqat hazm qilish traktida noqulaylik (kramplar, gaz va diareya) paydo bo'lishiga olib keladi. Laktaza bu kabi shaxslar uchun laktozsiz mahsulotlar, ayniqsa, sut tayyorlash uchun savdo sifatida ishlatiladi.

Bundan tashqari, muzqaymoq tayyorlanishida, qaymoqli va shirin ta'mli mahsulotni tayyorlashda ishlatiladi. Laktaza odatda *Kluyveromyces* sp dan tayyorlanadi. xamirturush

va *Aspergillus* sp. mantarlar. **Kataliz** Kataliz fermenti pishloq ishlab chiqarishning ma'lum bir sohasida cheklangan foydalanishni aniqladi. Vodorod periks - kuchli oksidlovchi va hujayralarga toksik. Pasturiza o'rniga ishlatiladi, shveytsariyalik kabi ba'zi pishloqlar, pishloqning oxirgi mahsuloti va lazzatlanishini rivojlantirish uchun foydali tabiiy sut enzimlarini saqlab qolish uchun ishlatiladi. Ushbu fermentlar pastörizatsiyadan yuqori issiqlik bilan vayron bo'ladi. Ammo, sutdagi vodorod peroksid qoldiqlari haqiqiy pishloq ishlab chiqarish uchun zarur bo'lgan bakteriyalar madaniyatini inhibe qiladi, shuning uchun uning barcha izlari olib tashlanishi kerak. Katalaz fermentlari odatda mol go'shti yoki mikrobial manbalardan olinadi va vodorod periksni suvga va molekulyar kislorodga aylantirish uchun qo'shiladi. **Lipazlar** Lipazlar sut yog'larini parchalash va pishloqqa xarakterli lazzat berish uchun ishlatiladi. Kuchli aromali pishloq, masalan, Italiya pishloq, Romano, lipazlardan foydalanib tayyorlanadi. Lazzat sut yog'i gidrolizlanganda ishlab chiqarilgan erkin yog 'kislotalaridan keladi.

Hayvon lipazalari bola, buzoq va qo'zichoqdan olinadi, mikrobial lipaz esa qo'ziqorin turlari *Mucor meihei* bilan fermentatsiyadan olinadi. Pishloqni tayyorlash uchun mikrobial lipazlar mavjud bo'lsa-da, ular hayvonlarning qaysi fermentlarida gidrolizlanadi, ular hayvon fermentlari qisqa va o'rta uzunlikdagi yog'lar uchun qisman bo'ladi. Qisqa yog'larni gidrolizlash afzallik beriladi, chunki u ko'plab pishloqlar orzu qilingan ta'miga olib keladi. Uzoq zanjirband etilgan yog 'kislotalarining gidrolizlanishi ham sovun bo'lishga, ham hech qanday tamga olib kelmasligi mumkin.

4.11. SUTNI PASTERIZATSIYA QILISH

Sut mahsulotlarining sifati va ozuqaviy qiymati dastlabki xomashyoning sifatiga bog'liqdir. Sut zavodlariga keltirilgan mahsulotning sifat ko'rsatkichlari aniqlanib, so'ngra qabul qilinadi.

Sutni pasterizatsiya qilish ichimlikni issiqlik bilan ishlov berishni o'z ichiga oladi. Isitish jarayoni 63-100 darajagacha sodir bo'ladi (aniq harorat tanlangan usul bilan aniqlanadi). Issiqlik bilan ishlov berish usuli frantsiyalik olim Lui Pasterning sharafiga qo'yilgan, u suyuqlikda mikroorganizmlarni yo'q qilish usulini qo'llagan. Pasterizatsiya samaradorligi ma'lum harorat rejimida sutni iste'mol qilish muddati va davomiyligi bilan belgilanadi.

Qaynatishning etishmasligiga qaramay, faqat patogen bakteriyalar yo'q qilinadi. Issiqlik bilan ishlov berishning maqbul harorat rejimi

foydali sut mikroflorasini, ichimlikning maqbul xususiyatlarini (mustahkamlik, ta'm va hid) saqlaydi.

Patogen bakteriyalarni muvaffaqiyatli yo'q qilish uchun protsedurani to'g'ri bajarish kerak bo'ladi. Ular steril idishlar va asbob-uskunalaridan foydalanishadi. Agar sterilizatsiya qoniqarsiz darajada amalga oshirilsa, ichimlikning faol ko'payishi bilan bir milliardgacha bakteriya ichish xavfi mavjud. Natijada, mikroblar soni har mililitr uchun millionga etadi.

Pasterizatsiya bu ichimlikni yangi iste'mol qilish yoki sut va fermentlangan sut mahsulotlarini tayyorlash uchun zararsizlantirishning samarali va arzon usuli deb tan olingan.

Pasterizatsiya turlari

Sutni issiqlik bilan ishlov berish turli rejimlarda amalga oshirilishi mumkin. Har bir holatda protseduraning ma'lum xususiyatlari hisobga olinadi.

1. Uzoq muddatli pasterizatsiya patogen mikroorganizmlarni kafolatlangan bostirishga qaratilgan. Jarayon davomida sutning xususiyatlari avvalgidек qoladi, ammo mikroblarning hayotiy faoliyati deyarli butunlay to'xtatiladi. Usul ko'p vaqt talab etadi, shuning uchun u favqulodda holatlarda qo'llaniladi. Pasterizatsiya harorati 65 daraja. Asosiy farq uzoq protsedura, chunki bu yarim soat davom etadi. An'anaga ko'ra, er-xotin devorli maxsus katta küvet ishlatiladi. Ushbu usul eng yaxshi usul deb hisoblanadi, chunki uning samaradorligi maksimaldir (99%).

2. Qisqa muddatli pasterizatsiya yanada arzonroq sxema bo'yicha amalga oshiriladi va faqat issiq suvdan foydalanishni o'z ichiga oladi. Jarayon issiqlik o'tkazishga asoslangan. Sut 71 darajaga qadar isitiladi, shundan keyin u 40 daqiqa davomida saqlanadi. Samaradorlik 98 foizga etadi, shuning uchun bu usul eng yaxshi deb hisoblanadi.

3. Yuqori haroratli pasterizatsiya qilingan sut, qo'shimcha ta'sir qilmasdan darhol qiziydi. Minimal harorat 85 daraja bo'lishi kerak. Ushbu usul qisqa muddatga o'xshaydi, ammo ta'sir qilish kutilmaydi. Isitish nafaqat issiq suv, balki bug 'yordamida ham amalga oshiriladi. Saprofitik mikroflorani bostirish 99,5 foizga etadi. Hozirgi vaqtda ushbu usul o'ziga xos xususiyatlarga ko'ra deyarli qo'llanilmaydi, ammo keyinchalik sariyog 'tayyorlash uchun ishlatiladigan kremlarga samarali bo'lishi mumkin.

4. Ultra yuqori haroratli pasterizatsiya jarayoni ikki bosqichni o'z ichiga oladi. Dastlab, harorat kamida 70 darajaga ko'tariladi (lekin 80 dan

va *Aspergillus* sp. mantarlar. **Kataliz** Kataliz fermenti pishloq ishlab chiqarishning ma'lum bir sohasida cheklangan foydalanishni aniqladi. Vodorod periks - kuchli oksidlovchi va hujayralarga toksik. Pasturiza o'rniga ishlatiladi, shveysariyalik kabi ba'zi pishloqlar, pishloqning oxirgi mahsuloti va lazzatlanishini rivojlantirish uchun foydali tabiiy sut enzimlarini saqlab qolish uchun ishlatiladi. Ushbu fermentlar pastörizasyonun yuqori issiqlik bilan vayron bo'ladi. Ammo, sutdagi vodorod peroksid qoldiqlari haqiqiy pishloq ishlab chiqarish uchun zarur bo'lgan bakteriyalar madaniyatini inhibe qiladi, shuning uchun uning barcha izlari olib tashlanishi kerak. Katalaz fermentlari odatda mol go'shti yoki mikrobial manbalardan olinadi va vodorod periksni suvga va molekulyar kislorodga aylantirish uchun qo'shiladi. **Lipazlar** Lipazlar sut yog'larini parchalash va pishloqga xarakterli lazzat berish uchun ishlatiladi. Kuchli aromali pishloq, masalan, Italiya pishloq, Romano, lipazlardan foydalanib tayyorlanadi. Lazzat sut yog'i gidrolizlanganda ishlab chiqarilgan erkin yog 'kislotalaridan keladi.

Hayvon lipazlari bola, buzoq va qo'zichoqdan olinadi, mikrobial lipaz esa qo'ziqorin turlari *Mucor meihei* bilan fermentatsiyadan olinadi. Pishloqni tayyorlash uchun mikrobial lipazlar mavjud bo'lsa-da, ular hayvonlarning qaysi fermentlarida gidrolizlanadi, ular hayvon fermentlari qisqa va o'rta uzunlikdagi yog'lar uchun qisman bo'ladi. Qisqa yog'larni gidrolizlash afzallik beriladi, chunki u ko'plab pishloqlar orzu qilingan ta'miga olib keladi. Uzoq zanjirband etilgan yog 'kislotalarining gidrolizlanishi ham sovun bo'lishga, ham hech qanday tamga olib kelmasligi mumkin.

4.11. SUTNI PASTERIZATSIYA QILISH

Sut mahsulotlarining sifati va ozuqaviy qiymati dastlabki xomashyoning sifatiga bog'liqdir. Sut zavodlariga keltirilgan mahsulotning sifat ko'rsatkichlari aniqlanib, so'ngra qabul qilinadi.

Sutni pasterizatsiya qilish ichimlikni issiqlik bilan ishlov berishni o'z ichiga oladi. Isitish jarayoni 63-100 darajagacha sodir bo'ladi (aniq harorat tanlangan usul bilan aniqlanadi). Issiqlik bilan ishlov berish usuli frantsiyalik olim Lui Pastering sharafiga qo'yilgan, u suyuqlikda mikroorganizmlarni yo'q qilish usulini qo'llagan. Pasterizatsiya samaradorligi ma'lum harorat rejimida sutni iste'mol qilish muddati va davomiyligi bilan belgilanadi.

Qaynatishning etishmasligiga qaramay, faqat patogen bakteriyalar yo'q qilinadi. Issiqlik bilan ishlov berishning maqbul harorat rejimi

foydali sut mikroflorasini, ichimlikning maqbul xususiyatlarini (mustahkamlik, ta'm va hid) saqlaydi.

Patogen bakteriyalarni muvaffaqiyatli yo'q qilish uchun protsedurani to'g'ri bajarish kerak bo'ladi. Ular steril idishlar va asbob-uskunalaridan foydalanishadi. Agar sterilizatsiya qoniqarsiz darajada amalga oshirilsa, ichimlikning faol ko'payishi bilan bir milliardgacha bakteriya ichish xavfi mavjud. Natijada, mikroblar soni har millilitr uchun millionga etadi.

Pasterizatsiya bu ichimlikni yangi iste'mol qilish yoki sut va fermentlangan sut mahsulotlarini tayyorlash uchun zararsizlantirishning samarali va arzon usuli deb tan olingan.

Pasterizatsiya turlari

Sutni issiqlik bilan ishlav berish turli rejimlarda amalga oshirilishi mumkin. Har bir holatda protseduraning ma'lum xususiyatlari hisobga olinadi.

1. Uzoq muddatli pasterizatsiya patogen mikroorganizmlarni kufolatlangan bostirishga qaratilgan. Jarayon davomida sutning xususiyatlari avvalgidek qoladi, ammo mikroblarning hayotiy faoliyati deyarli butunlay to'xtatiladi. Usul ko'p vaqt talab etadi, shuning uchun u firqulodda holatlarda qo'llaniladi. Pasterizatsiya harorati 65 daraja. Asosiy farq uzoq protsedura, chunki bu yarim soat davom etadi. An'anaga ko'ra, er-xotin devorli maxsus katta kúvet ishlatiladi. Ushbu usul eng yaxshi usul deb hisoblanadi, chunki uning samaradorligi maksimaldir (99%).

2. Qisqa muddatli pasterizatsiya yanada arzonroq sxema bo'yicha amalga oshiriladi va faqat issiq suvdan foydalanishni o'z ichiga oladi. Jarayon issiqlik o'tkazishga asoslangan. Sut 71 darajaga qadar isitiladi, shundan keyin u 40 daqiqa davomida saqlanadi. Samaradorlik 98 foizga etadi, shuning uchun bu usul eng yaxshi deb hisoblanadi.

3. Yuqori haroratli pasterizatsiya qilingan sut, qo'shimcha ta'sir qilmasdan darhol qiziydi. Minimal harorat 85 daraja bo'lishi kerak. Ushbu usul qisqa muddatga o'xshaydi, ammo ta'sir qilish kutilmaydi. Isitish nafaqat issiq suv, balki bug 'yordamida ham amalga oshiriladi. Saprotitik mikroflorani bostirish 99,5 foizga etadi. Hozirgi vaqtda ushbu usul o'ziga xos xususiyatlarga ko'ra deyarli qo'llanilmaydi, ammo keyinchalik sariyog 'tayyorlash uchun ishlatiladigan kremlarga samarali bo'lishi mumkin.

4. Ultra yuqori haroratli pasterizatsiya jarayoni ikki bosqichni o'z ichiga oladi. Dastlab, harorat kamida 70 darajaga ko'tariladi (lekin 80 dan

oshmaydi). Keyin bug 'bilan 135-150 darajaga qadar isitiladi. Ushbu rejimda sut bir daqiqadan kam vaqt ichida qayta ishlanishi kerak. Har qanday protsedurani amalga oshirayotganda tanlangan rejimning to'g'ri parametrlarini kuzatish muhimdir.

Dezinfeksiya ishlari. Sutni pasterizatsiya qilish patogen mikroblarni yo'q qilishga qaratilgan. Buning uchun ichimlik bitta isitishga o'tkaziladi. Muayyan harorat rejimini kuzatish va ta'sir qilish vaqtiga e'tibor berish majburiydir. Mezofil bakteriyalar eng tez o'lishadi, ammo boshqa mikroblar faol bo'lib qolishlari mumkin. Agar suyuqlik +8 darajadan past haroratda saqlansa, patogen mikrofloradan xalos bo'lish mumkin, mahsulot yuqori sifatli va foydali bo'ladi. Agar ichimlik to'g'ri saqlansa, qolgan bakteriyalarning rivojlanishi to'xtaydi.

Pasterizatsiya samaradorligi mikrofloraga va qayta ishlangan ichimlik tarkibiga bog'liq. Shuning uchun mahsulotning dastlabki sifati hisobga olinadi. Kelajakda saqlash sharoitlari dezinfektsiyaning yakuniy samaradorligini aniqlaydi. Agar o'z vaqtida sovutish yuzaga kelmasa, mikroorganizmlar rivojlanishda davom etadilar. Issiqlik bilan ishlov berish samaradorligini oshirish uchun ko'plab bakteriyalarni o'z vaqtida yo'q qilish uchun sog'ishdan keyin olingan sutni +3 darajaga sovutish tavsiya etiladi. Saqlash haroratining buzilishi mikrofloraning rivojlanishini faollashtiradi, shuning uchun pasterizatsiya texnologiyasi kamroq samaraga ega bo'ladi va kelajakda mikroflorani yaxshilash qiyin bo'ladi.

Jarayonni muvaffaqiyatli bajarish, uskunalar va inventarizatsiyani dezinfektsiyalash. Agar tayyorgarlik qoniqarsiz bo'lsa, bakterial faollikni saqlab qolish tufayli mahsulot tarkibi yomonlashadi. Pasterizatsiya qilinganidan keyin sut tarkibidagi enterokokklar miqdorining ko'payishi xavfli bo'lib qoladigan mahsulotni issiqlik bilan ishlov berilmaganligini ko'rsatadi.

Ultra pasterizatsiya natijasida olingan sut 4 oygacha xona haroratida muzlatgichsiz saqlanishi mumkin

Sanoat pasterizatsiyasi. Bugungi kunda TEK gidrodinamik birliklari mahsulotlarni sanoat issiqlik bilan ishlov berish uchun ishlatiladi, ular aralashtirish, bir hil holga keltirish (yog 'globulalarini mayda qismlarga maydalash), emulsifikatsiya (tomchi suyuqlik fazasini yuqori to'yingan eritmalaridan, bug'lardan ajratib olish orqali emulsiyalarni olish) uchun ham mos keladi. Ishlab chiqaruvchilar turli xil jihozlarning modellarini taklif qilishadi, shuning uchun har bir kompaniya

eng mos variantni tanlashi mumkin. Qozonxonani yopish va minimal xarajatlar bilan protseduralarni tashkil qilish imkoniyati qabul qilinadi.

Sut sanoatida to'g'ri issiqlik bilan ishlov berish patogen bakteriyalarni tarkibdan yo'q qiladi, ta'm xususiyatlarini yaxshilaydi. Makromolekulyar birikmalarning bo'laklari kavitatsiya pufakchalari bilan maydalanadi. Shu bilan birga, energiya sarfini kamaytirish kafolatlanadi.

Zamonaviy qurilmalar pasterizatsiya harorati qanday bo'lishi va har bir bosqichni keyinchalik amalga oshirish, o'rnatishdan suyuqlikning chiqishi hisobga olingan holda o'rnatiladi. Jarayonni ehtiyotkorlik bilan nazorat qilish mahsulotni issiqlik bilan ishlov berish tartibining samaradorligini oshiradi. Zamonaviy pasterizatorlar (gidrodinamik birliklar) suyuqlikni hajmda isitadi. Pasterizatorlarning yangi sinfi mahsulotning yopishishini yo'q qiladi.

Sanoatda bir nechta bo'limlarga (3, 4 yoki 5) ega bo'lgan pasterizatorlar qo'llaniladi. Bunday holda, o'rnatmalarning asosiy parametrlari hisobga olinadi.

1. Issiqlik bilan ishlov berish va sovutish harorati protsedura boshlanishidan oldin o'rnatilishi kerak. Bu mahsulotni samarali dezinfektsiyalash va tarkibidagi barcha kiruvchi bakteriyalarni yo'q qilish uchun talab qilinadi.
2. Birinchi davolanish uchun xom sut qayta tiklanish (tiklash) bo'limiga kirishi kerak. Optimal mahsulot harorati 10-35 daraja.
3. Ajratuvchi kiruvchi ichimlikni tozalash uchun ishlatiladi. Bunday holda, isitish 37-45 darajagacha ko'tariladi (dastlabki ko'rsatkich hisobga olinadi).
4. Keyin pasterizatsiya qilish uchun issiq suv harorati o'rnatiladi. Pasterizatsiya qilishda ruxsat etilgan maksimal ko'rsatkich hisobga olinadi. Bunday holda, suv sutga qaraganda issiqroq bo'lishi kerak.
5. Keyingi qadam - sovutish. Amaldagi uskunani to'g'ri sozlash uchun yil vaqtini va mahalliy sharoitlarni hisobga olish tavsiya etiladi. Odatda, sut 9 darajadan sovuqroq bo'lishi kerak. Buning uchun suv (artezian, kran, muz) yoki sho'r suvdan foydalanish mumkin.

Plastinka issiqlik almashinuvchisi bo'lgan pasterizator funktsional va ishonchli bo'lishi kerak. Uskunani sozlash sut ishlab chiqarishda pasterizatsiya qilinishini hisobga olgan holda amalga oshirilishi kerak. Bu sutni issiqlik bilan ishlov berishni diqqat bilan kuzatish uchun talab qilinadi.

Uyda pasterizatsiya. Uyda sutni issiqlik bilan davolash mumkin. Buni amalga oshirish uchun bug' hammomidan yoki "pasterizatsiya" rejimining mavjudligi bilan zamonaviy multikook-dan foydalaning.

Eng yaxshi variant - bu uzoq muddatli usul, chunki u tegmaslik haroratga erishishni osonlashtiradi. Tadbirni to'g'ri o'tkazish uchun idish qo'yiladigan idishni suv bilan isitish tavsiya etiladi. Protsedurani ichimlikni qaynatish bilan taqqoslash mumkin, ammo patogen bakteriyalarni yo'q qilish bilan mahsulot sifati deyarli o'zgarmaydi. Uyda sutni bunday pasterizatsiya qilish uy bekalari uchun mavjud va samarali hisoblanadi.

Jarayon uchun siz qopqoqli panani, funktsional termometrni, ushlangan qoshiqni yoki yog'och qoshiqni (spatula) ishlatishingiz kerak.

1. Yangi sut panga quyiladi va to'xtaguncha olovni yoqing. Ichimlikni doimo aralashtirish tavsiya etiladi. Qovoqlarning ko'rinishi juda istalmagan. Ichimlik taxminan 72 darajaga qadar isitiladi, maksimal 74-82. Haroratni nazorat qilish uchun termometrdan foydalanish kerak.
2. Keyingi bosqichda suyuqlik qopqoq bilan yopiladi. Yarim daqiqa turib oling.
3. Keyin u sovuq suv bilan idishga joylashtiriladi va tezda kamida 22-38 darajaga qadar sovutiladi.

Ushbu sxema bo'yicha mahsulotni pasterizatsiya qilish amalga oshiriladi.

Hozirgi vaqtda uy bekalari mos rejimga ega zamonaviy multikookerlardan foydalanishlari mumkin. Endi uyda odatdagi protsedurani bajarish va hamma narsani diqqat bilan kuzatib borish shart emas. Sekin pishirgichdan foydalanish qulay va tezkor tanlovdir. Sut panga quyiladi va 60-80 daraja haroratda taxminan 20 daqiqa (uy qurilishi ichimligi) yoki undan ko'proq vaqt davomida o'rnatiladi. Agar sotib olingan mahsulot pasterizatsiya qilinsa, muddati 40 daqiqagacha oshiriladi. Keyin multikaker pasterizatsiya rejimiga o'tkaziladi. Kelgusida boshqarish kerak emas, chunki vaqt oxirida ovozli xabar keladi.

Sutni pasterizatsiya qilish bir martalik jarayon. Protsedura takrorlanmaydi, chunki ichimlik ba'zi foydali xususiyatlarini yo'qotadi. Pasterizatsiya uzoq vaqt davomida sog'lom mahsulotning softligini saqlaydi.

4.12. OZIQA OQSILINI TAYYORLASH

Oqsil moddalari hayotiy zarur vazifalarni bajarib, har qanday tirik organizmlarning hujayralarini tashkil etuvchi komponentlardan eng zaruriysi hisoblanadi. Oqsil moddalar hujayralarda katolitik boshqarish, transport, bioenergetik, har xil yuqumli kasalliklardan va stress faktorlar ta'siridan himoyalovchi, zahira va boshqa vazifalarni bajaradi. O'sib turgan o'simliklarda oqsil modda 5 dan 15% gacha (quruq modda hisobidan), boshqali o'simliklar donida 8% dan 18% gacha, yog'li o'simliklar urug'ida 16% dan 28% gacha, dukkakli o'simliklar urug'ida esa 20-40% ni tashkil qiladi. Inson va hayvon to'qimalarida odatda oqsil miqdori 20-80% ni tashkil etadi.

Aytib o'tilganlardan ko'rinib turibdiki, hujayralarni va organizm to'qimalarini hosil bo'lishi uchun, shuningdek, hayotiy zarur bo'lgan funksiyalarni bir maromda ushlab turish uchun doimiy ravishda oqsil sintezi amalga oshib turishi kerak. Oqsil molekulasini sintezi uchun barcha tirik organizmlar 18 aminokislota va 2 ta aminokislotalarning amidini (asparagin va glyutamin) ishlatadilar. Ammo, sintez bo'lganidan keyin oqsil molekulalari har xil o'zgarishlarga (modifikatsiyaga) uchrashlari mumkin, oqibatda oqsil tarkibidagi aminokislotalar turi 26 taga yetgan hollari ham uchraydi.

O'simliklar va ko'pchilik mikroorganizmlar o'zlari uchun zarur bo'lgan aminokislotalarni oddiy moddalardan karbonat angidrid, suv va mineral tuzlardan sintez qilalish imkoniyatiga ega bo'lsa, hayvonlar va odamlar organizmida ba'zi-bir aminokislotalar sintez bo'laolmaydilar, shuning uchun ham ular organizmga tashqaridan tayyor holda kirishlari shart. Bunday aminokislotalarni almashinmaydigan aminokislotalar deb yuritiladi. Bular: valin, leysin, izoleysin, lizin, metionin, treonin, triptofan va fenilalanin mana shu aminokislotalardan birortasi ovqat tarkibida bo'lmasa, insonni og'ir xastalikka olib keladi, hayvon oziqasida yetishmagan hollarda esa, ularni mahsuldorligini pasaytirib yuboradi. Inson va hayvonlarni almashinmaydigan aminokislotalar bilan ta'minlab turish shartligini e'tiborga olib, ularni ilmiy asoslangan sutkalik o'rtacha miqdori hisoblab chiqilgan.

Shunday qilib, bir odamni bir sutkalik almashinmaydigan aminokislotalarga bo'lgan muxtojligi quyidagicha (g): valin-5,0; leysin - 7,0; izoleysin-4,0; lizin -5,5; metionin - 3,5; treonin-4,0; triptofan-1,0; fenilalanin - 5,0. Inson almashinmaydigan aminokislotalarni asosan hayvon yoki o'simlik oqsillari orqali olsa, hayvonlarni ko'pchiligi faqatgina o'simlik oqsillaridan olishadi. Ovqat yoki oziqa bilan

organizmga tushgan oqsil moddalar oshqozon shirasi tarkibidagi proteaza fermentlari ta'sirida aminokislotalargacha parchalanadi, hosil bo'lgan aminokislotalar esa inson yoki hayvon oqsili sintezi uchun ishlatiladi. Bunda almashinmaydigan aminokislotalarni roli benihoyadir. Ularni yetishmasligi oqsil sintezini to'xtatib qo'yadi, bu esa organizmni o'sib rivojlanishini chegaralab qo'yadi.

Shuni ham hisobga olish kerakki, barcha almashinmaydigan aminokislotalar oziqa oqsili tarkibida organizmni talabidan kelib chiqqan holda, ma'lum nisbatda bo'lishlari kerak. Agarda ulardan birortasi yetishmasdan qolsa, qolganlari ham oqsil sintezida ishlatilmaydi, chunki oqsilni sintez mexanizmi shuni talab qiladi. Bunday sharoitda, oqsil moddalarni sintezini davom ettirish ovqat yoki oziqa xarajatlarini oshishiga olib keladi. Bunday xodisalarni oldini olish uchun, bir tomondan oziqa tarkibidagi oqsil moddalarni, ikkinchi tomondan esa oqsil tarkibidagi almashinmaydigan aminokislotalar miqdorini nazorat qilib borish zarur bo'ladi. Oqsil tarkibidagi aminokislotalarni baholash uchun ularni biologik oziqa birligini aniqlash kerak. Almashinmaydigan aminokislotalarni mo'tadil miqdorda saqlaydigan oziqa yoki oziq-ovqat oqsillari biologik sifatli oqsil deb yuritiladi.

Birlashgan millatlar tashkiloti (BMT) qoshida tashkil etilgan oziq-ovqat va qishloq xo'jaligi masalalari bo'yicha xalqaro tashkilot (FAO) juda ko'plab oqsillarni aminokislota tarkibini o'rganib chiqish orqali bir qator yo'llanmalar ishlab chiqqan. Bu yo'llanmalarda oziq-ovqat va oziqa oqsili tarkibidagi oqsillarda almashinmaydigan aminokislotalarni me'yoriy (mo'tadil) miqdori ko'rsatilgan. Masalan, agar FAO yo'llanmasi asosidagi oqsil tarkibini 100% deb qabul qilinsa, ko'pchilik hayvonlar oqili 90-95%; dukkakli o'simliklarni vegetativ organlaridan olinadigan oqsillar 80-90%; dukkakli g'alla va yog'li urug'li o'simliklar urug'idan, kartoshkani ildiz mevasidan, sabzavotlardan olinadigan oqsillar 75-85%; boshqoli o'simliklar urug'idan olinadigan oqsillar 60-70%, makkajo'xori urug'idan olinadigan oqsil esa atigi 52-58% tashkil qiladi.

Har bir inson kuniga ovqat bilan 60 dan 120 gr gacha oqsil iste'mol qilishi kerak. Qishloq xo'jalik hayvonlarini yaxshi boqish uchun ularni oziqalari 100-120 gr yaxshi hazm bo'ladigan oqsil saqlashi zarur. Agar hayvonlar oziqasini tashkil etgan o'simlik tarkibida oqsil miqdori kam bo'lsa, bunday oziqani sifati oqsil konsentratlari qo'shish orqali tuzatiladi. Xuddi shu yo'l bilan oziqa oqsilidagi almashinmaydigan aminokislotalar miqdori ham nazorat qilinadi.

Bu jadvaldan ko'rinib turibdiki, boshqa o'simliklarga qaraganda soya o'simligi oqsili almashinmaydigan aminokislotalar miqdori bo'yicha bir qator ustunlikga ega ekan. Bu oqsilda faqatgina metionin va triptofan 303 miqdori biroz pastroq. No'xat oqsili ham nisbatan yaxshi biologik bahoga ega, ammo bug'doy, makkajo'xori, arpa oqsillari tarkibi FAO talablaridan anchagina uzoqda.

4.13. GETEROGEN OQSILLARNI HAYVON TO'QIMALARIDAN ISHLAB CHIQARISH

Geterotrof organizmlar. Ular o'zlarining oziq-ovqatlarini ishlab chiqarish qobiliyatiga ega bo'lmagan tirik mavjudotlardir. Shu sababli ular kerakli energiya va ozuqa moddalarini olish uchun turli xil organik uglerod manbalaridan foydalanadilar. Geterotrof organizmning misoli - sher, chunki u o'zini boqish uchun tashqi manbaga muhtoj. Proteinlar yoki oqsillar. barcha tana to'qimalariga, shuningdek, boshqa tarkibiy qismlarga - antikorlar, fermentlar va gormonlar kabi asosiy bloklardir. Bu kelib chiqishga qarab, oqsillar o'simlik va hayvonlarga bo'linadi. Proteinning strukturaviy birliklari aminokislotalar bo'lib, oqsil sintezi uchun bizning tanamiz odatda 20 ta aminokislotalardan foydalanadi.

Ammo inson va hayvon tanasi o'zini ishlab chiqara olmaydigan va u faqat ba'zi oziq-ovqatlarda topilgan protein bilan olish mumkin bo'lgan kamida 8 ta aminokislotalar mavjud. Bugungi kunga qadar barcha sakkizta aminokislota va tanamiz uchun maqbul bo'lgan nisbatda faqat ikkita mahsulot ma'lum. Bu sut va tuxum. Hayvonot manbalari oqsillari yuqori biologik qiymatli oqsillar deb ataladi, chunki ular organizm o'z sintezini bajara olmaydigan muhim aminokislotalarni o'z ichiga oladi. Sabzavotli oqsillar past darajada hisoblanadi, chunki ular muhim amino kislotalarni o'z ichiga olmaydi. Biz tuxum, go'sht, baliq, sut, sut mahsulotlari va dukkaklilar kabi oziq-ovqatlarda eng ko'p oqsil topamiz.

Geterogen oqsillar hayvon tanasidagi ko'pgina to'qimalardan olinishi mumkin. Struktura genlarni maxsus boshqarish elementlari bilan birlashtirib, transgenlar ekspressiyasini muayyan organda to'plash mumkin bo'ladi. Transgen bioreaktorlar yordamida ishlab chiqarish sut bezining epitelial hujayrasiga maqsadli yo'naltirilgan transgen ekspressiya orqali sut bilan oqsil ishlab-chiqarishda eng katta muvaffaqiyatlarga erishilgan. Sut oqsilini sintezi uchun javobgar genni promotori bilan o'ralgan struktura geni birinchi navbatda sut bezining hujayralariga ekspressiya qilinadi. Sut bilan geterogen oqsil sintez qiluvchi transgen hayvonlar yaratishning asosiy bosqichlaridan biri

ekspressiyani sut bezining sekresiyasida ishtirok etuvchi epiteliyasiga yo'naltiruvchi promotorni aniqlashdan iboratdir. Hozirgi vaqtda aSI—kazeinni promotori, Rkazein, a—laktoalbumin va zardobni nordon oqsili (WAP) promotorlari ajratib olingan. Sut bezini begona oqsil sintezi uchun ishlatilishi uning oqsil sintezi bo'yicha yuqori hosildorligi bilan asoslanadi. Endogen sut oqsillarning umumiy qonsentrasiyasi turga qarab 2% dan 6% gacha tashkil qiladi (jadval), demak 1 litr sutda 20 dan 100 gramgacha oqsil saqlanadi. Hozircha 1 l sutda ko'rsatilgan miqdorda rekombinat oqsil olish mumkin bo'lmasada shuncha miqdor sutdan bir yoki undan ko'proq farmasevtika nuqtai nazaridan ahamiyatli oqsil ajratib olish tijorat uchun yetarli hisoblanadi.

Har xil turdagi hayvonlar sutidagi oqsil miqdori Hayvon turi Sutdagi oqsilning o'rtacha miqdori, % Sigir 3.3. Echki 3.7 Qo'y 5.8 Ot 2,2 Cho'chqa 4,9 It 7,1 Quyon 10,4 Transgen hayvonlar sutidan olingan rekombinat oqsillardan qo'yidagilar ma'lum: insonni S —oqsili, gemofilga karshi omil IX, alfa-1-antitripsin, to'qimalarni plazminogenli aktivatori, laktoferrin, insonni zardob albumini, interleykin —2, urokinaza va 217 ximozin alfa-1-antitripsin va ximozindan tashqari rekombinant oqsillar olish tijorat nuqtai nazaridan qiziqish uyg'otadigan bosqichdan o'tganicha yo'q. Insonni rekombinant alfa-1-antitripsini va ximozin olish usullari hozirning o'zidayoq tijorat bosqichidan o'tgan.

Buyuk Britaniyaning Edinburg shahrida faoliyat ko'rsatayotgan bir guruh olimlar 1992 yilda inson alfa-1-antitripsin geni va bettaglobulin promotori saqlovchi transgen qo'y yaratishga erishgan edilar. Bu olimlar yaratgan to'rtta qo'y sutidan bu oqsil miqdori 1 litrga 1 gr, bitta qo'yda esa avvaliga 60 g/l, keyinroq bu ko'rsatkich 35 g/l ga tushib, shu holda uzoq muddat saqlangan va u sut tarkibidagi barcha oqsillarni yarmini tashkil etgan. Yaratilgan barcha qo'ylar sog'lom bo'lib, laktasiyada hech qanday o'zgarish kuzatilmagan. Oqsil miqdori shunday bo'lgan har bir qo'y sutidan yiliga 10 kg gacha farmasevtika va tibbiyot uchun zarur bo'lgan oqsil ishlab chiqarish mumkin, bu esa o'pka emfizemasi bilan og'rigan 50 ta kasalni davolashga yetadi. Moskva shahridagi bir guruh olimlar: L.K.Ernest, G.Brem., M.I. Prokofyev, I.L. Goldman va boshqalar 1 l sut tarkibida 200-300 mg ximozin fermenti saqlovchi transgen qo'y yaratishga erishdilar. Pishloq ishlab chiqarishda asosiy komponentlardan biri bo'lgan ximozinni mana shu yo'l bilan ishlab — chiqarishni yo'lga qo'yilganda, u buzoq va qo'zichoqlarni shirdon suvidan olinadigan fermentni o'rnini bosadi, bu esa an'anaviy usuldan 5—10 marotaba arzonga tushadi.

Farmakologik oqsillarni ishlab chiqarishga bo'lgan qiziqish eng avvalo iqtisodiy foyda keltirish bilan bog'liq. Transgen hayvonlardan foydalanib, farmakologik oqsillarni ishlab chiqarish baxosi gen muhandisligi yordamida yaratilgan mikroorganizmlar va sut emizuvchilar hujayralarini rekombinat liniyalari yordamida olinganiga qaraganda 100-1000 marotaba arzonroq tushadi. Dunyoni nufuzli kompaniya va firmalarida farmakologik faol oqsil tabiatli moddalarni transgen hayvonlar yordamida ishlab chiqarishni yo'lga qo'yish ustida ilmiy izlanishlar olib borilmoqda. Shunday firmalardan Djinzaym (AQSh), PPL Terapevtike (Angliya -AHN), Red. Kross (AQSh) Farmint (Gollandiya) va boshqalar. Farmasevtika firmalarni buyurtmalari bo'yicha AQShni Infigen firmasi sutisar farm preparatlar saqlagan transgen hayvonlar yaratish ustida ishlaydi. Rossiyan Biotex markazida ham oxirgi 10 yilda transgen hayvonlar yaratish ustida ishlar olib borilmoqda. Hozirgacha transgen quyon, qo'y, echki yaratishgan. Bu markazda oxirgi yillarda sutida qimmatbaho onkologiya va kardiologiyada ishlatiladigan dorivor moddalar saqlangan, transgen hayvonlar yaratish bo'yicha ilmiy izlanishlar olib borilmoqda. Transgen quyonlar ishlatilganda 10—12 oy mobaynida klinik tekshiruvlarga yetarli miqdorda dorivor modda yig'ib olish imkoniyati bor. Sutida rak (ximioterapiya va radioterapiyadan keyin) ilikni ko'chirib o'tkazganda (hamda SPID bilan og'rikan o'tkir leykopiya (okqonlik) kasalliklarida ishlatiladigan granulositlar koloniya stimulyasiya qiladigan omil saqlovchi transgen quyon olingan. Bunday preparatni glikozillanmagan shakli chikariladi. Uning bir davolash kursini (5-7 mg) bahosi 2,5-4,0 ming dollar.

Hozircha bu oqsilni samaraliroq bo'lgan, ya'ni glikozillangan shaklini tayyorlash yo'lga qo'yilmagan. Transgen hayvonlardan foydalanilganda preparatni ham samaradorligini oshirish ham uni bahosini 10 marotabaga kamaytirish mumkinligi haqida taxmin qilinmoqda. Sutda inson qon zardobining albumini saqlagan yirik shoxli hayvonlar, xususan, transgen sigir yaratish ustida ishlar tezkorlik bilan olib borilmokda. Bunga sabab bu preparatga bo'lgan talab juda ham katta dunyo bo'yicha 100 tonnani tashkil etadi. Shuncha preparat olish uchun 5400 ta transgen sigir kerak bo'ladi. Faqatgina Rossiya bozorida bu preparatga talab yiliga 1 mlrd. dollarni tashkil etadi. Sutida monoklonal antitelalar saqlovchi transgen hayvonlar tayyorlash dasturi tayyorlanmoqda. Monoklonal antitelalar texnologiyasidan foydalanib, organizmdagi qator eng muhim biologik jarayonlarni boshqarish, har xil kasal qo'zg'atuvchilarni ishtirokini aniqlash, organizmni muayyan guruh

hujayralariga jumladan, rak hujayralariga tanlab ta'sir etish mumkin. Bunday tizimni qo'yilishi rak kasalliklarini davolashda inqilobiy rol o'ynashga niyat qilinmoqda. Insonga ko'chirib o'tkazish maqsadida, transgen hayvonlardan organlar donori sifatida foydalanish bo'yicha ishlar olib borilmokda. Kerakli gen konstruksiyalari hayvon murtagiga o'tkazish orqali, odamga transplantasiya qilingan nojins to'qimalar va a'zolari bitib ketmasligi xavfni kamaytirilgan transgen hayvonlar yaratish mumkin.

Olimlarni fikrlaricha, birinchi bosqichda bu texnologiya kandli diabet kasalligini davolashda ishlatilishi mumkin. Bunda, kasalga Langengars orolchalari to'qimalari (R~hujayralar) ko'chirib o'tkaziladi va o'tkazilgan to'qimalar o'z-o'zidan ko'payib, oshqozon osti bezini faoliyatini bajaradi. Transgen hayvonlar yaratgan ko'pchilik olimlar, yaratilgan hayvon salomatligida qandaydir o'zgarishlar bo'lishini kuzatganlar. Shuni ham aytib o'tish lozimki, transgen hayvonlar hamisha nazorat ostida bo'ladilar va ozgina o'zgarishlar sezilgan hayvonlar keyingi ko'payishiga qo'yilmaydi. Shuning uchun ham bunday o'zgarishlarni kuzatilishi transgen hayvonlardan meros olish uchun unchalik xavf tug'dirmaydi. Amerikalik olimlarni fikrlaricha (Pursel va boshqalar, 1990) o'stirish gormoni geni o'tkazilgan transgen cho'chqada ba'zi bir o'zgarishlar, jumladan ularni o'sish nazorat qiladigan oziqa moddalarni samarasini oshishi, tanasidagi yog' miqdorini kamayishi va x.k. hayvonlarda oqsoqlik va oshqozonida yara paydo bo'lishiga glyukoza metabolizimini buzilishi, boshqa o'zgarishlarga olib kelishi mumkin. Ular bunday o'zgarishlarni 219 transgen hayvon qoniga so'rilgan o'stirish gormonini ta'siri natijasi deb taxmin qilganlar. Har xil transgen hayvonlarda me'yordan tashqariga chiqadigan o'zgarishlar bo'lishi yoki bo'lmasligi haqida bir-birlariga qarama-qarshi fikrlar aytilgan. Shunday bo'lishi ham o'rinli, chunki bunday izlanishlar boshlanganiga hozircha ko'p vaqt bo'lganicha yo'q, buni ustiga har xil ilmiy laboratoriyalarni imkoniyatlari turlichadir

4.14. OQSIL-VITAMINLI PREPARATLAR ISHLAB CHIQRISH

Oziqa mahsulotlarini sifatini, ularni biologik xususiyatlarini ko'tarish uchun muhim omillardan biri bo'lib, ularni tarkibidagi vitaminlarni miqdori va xilma-xilligi xizmat qiladi. Vitaminlar turli xil kimyoviy tuzilishga ega bo'lib, organizmni xayotiy faoliyatini faol ushlab turishga xizmat qiladi. Vitaminlarni biologik faolligi, ularni faol guruh

sifatida fermentlarni kataliz markazlari tarkibiga kirishi bilan bog'liq. Shuning uchun ham vitaminlar miqdori kamayganda, tegishli fermentlarni faolligi pasayadi, oqibatda biokimyoviy jarayonlar susayib, ishdan chiqa boshlaydi. Bu esa vitaminlar yetishmasligi bilan bog'liq bo'lgan har xil kasalliklarga olib keladi.

Ma'lumki, inson va hayvon organizmi o'zlariga kerakli bo'lgan vitaminlarni sintez qila olmaydilar, ammo o'simliklar esa bunday noyob xususiyat egasidirlar. Ular tabiatda topilgan barcha vitaminlarni (vitamin V12 dan tashqari) sintez qilish xususiyatiga egadirlar. Mikroorganizmlar ham ko'pgina vitaminlarni sintez qilaoladilar. Ko'rinib turibdiki, o'simlik va mikroob mahsulotlari inson va hayvon uchun almashtirib bo'lmaydigan vitamin manbai bo'lib xizmat qilar ekan. Organizmni vitamininga bo'lgan muhtojligi ikki yo'l bilan qondiriladi: ovqat va organizmdagi mikroorganizmlarni vitamin sintez qilish xususiyatlari orqali. Bir bo'lmal oshqozonli organizmlar uchun, vitaminlar bilan ta'minlashni asosiy yo'li oziq-ovqat tarkibida iste'mol qilish yoki sof holdagi vitaminlarni yoki ularni old mahsulotlarini (organizmda vitamininga aylanadigan moddalar) qabul qilishdir. Chunki bunday organizmlarda mikroflora unchalik rivojlanmagan bo'ladi, shu tufayli vitaminlar sintezi deyarli amalga oshmaydi. Kovush qaytaradigan hayvonlarni oshqozon oldi qismida mikrofloraga boy bo'lganligi uchun vitaminlarga bo'lgan muhtojlikni ular orqali qondirib turadi. Qishloq xo'jalik hayvonlarini oziqasi asosan o'simliklardan tayyorlanishi, ularni tarkibidagi vitaminlar (V12) o'simliklarda sintez bo'lmaganligini e'tiborga olib, hayvon oziqasiga qo'shimcha qilib, mikroorganizmlardan ajratilgan servitamin mahsulotlar aralashtirib turiladi. Vitamin V2—riboflavin kimyoviy tabiatiga ko'ra azot asosli 6,7— dimetilizaalloksazin, D- ribit spirti qoldig'i saqlovchi birikmadir. Uning kimyoviy tuzilishi quyidagicha: 322 Bu vitamin oksidlanish-qaytarilish fermentlari faol guruhlar flavinmononukleotid (FMN) tarkibiga kiradi.

Shuning uchun ham, organizmda bu vitamin yetishmaganda oksidlanish-qaytarilish jarayonlari susayib ketadi. Bu vitaminni cho'chqalarga berish me'yori 2–7 mg, har bir kilogramm quruq oziqaga qo'shib beriladi. Hayvonlarga oziqa sifatida ishlatilib kelinayotgan o'simlik mahsulotlarida V2 vitaminni miqdori juda ham kam. V2 vitaminini har xil taksomik guruhga kiruvchi mikroorganizmlar — bakteriyalar, achitqi zamburug'lar, aktinomitsetlar sintez qiladilar, ba'zi bishrammlar 1 l kultural suyuqlikda 1 mg gacha V2 vitamini sintez qila oladi.

Oziqa riboflavinni produsenti *Eremothecium ashbyii* achitqi zamburug'ini seleksiya qilib tayyorlangan shtammi hisoblanadi. Riboflavin achitqi hujayralarini vakuolarida to'planib, mikroorganizmga o'ziga xos bo'lgan sariq rang beradi. Katta hajmda ishlab-chiqarish uchun alohida tarkibga ega bo'lgan suyuq oziqa muhiti tayyorlanadi, ekuv materiallari esa maxsus uskunalarda (kichikroq fermentyorlarda) o'stiriladi.

Oziqa muhiti tarkibiga kerakli miqdorda soya uni, makkajo'xori ekstrakti, bo'r (CaCO_3), gidrol, shakar, K_2HPO_4 , NaCl, va boshqa makro-, mikroelementlar qo'shiladi. Fermentyorga yuborilishdan oldin oziqa muhiti sterilizatsiya qilinadi. Ekuv materiali sifatida *Eremothecium ashbyii* ni pshenoda o'stirilgan sporalari ishlatiladi.

Yuvilgan psheno bo'kish uchun 30-35 minut davomida sut zardobida ushlab turiladi, keyin quritilib, 50-60 grammdan sterilizatsiya qilingan flakonlarga solinadi. Flakonda psheno uch marotaba sterilizatsiya qilinadi va undan keyin achitqi zamburug'i suvdagi suspenziyasi bilan ekiladi va 7-8 kun davomida 29-30os inkubatsiyaga qo'yiladi. Ko'rsatilgan vaqt oshgandan keyin vakuum-qurutgichda sekin quritilib, suyuq ekuv materiallari tayyorlashga yuboriladi.

Riboflavin olish uchun produsent 28-300S da 72 soat davomida o'stiriladi. Har 8 soatda mikroby hujayralarini, oziqa muhiti tarkibini va hosil bo'lgan vitaminni nazorat qilib boriladi.

Tayyor kultural suyuqlik fermentatsiya oxirida, 5% quruq modda va 14 mg/ml riboflavin saqlashi kerak.

Quritish jarayonida bu vitaminni mo'tadillashtirish maqsadida kultural suyuqlik xlorid kislotasi bilan pHN 4,5-5,0 gacha 323 nordonlashtiriladi, undan keyin vakuum-bug'latgich uskunasi konsentrlashtiriladi.

Olingan konsentrat odatda, 5,6 mg/ml vitamin B₂ va 20% quruq modda saqlagan bo'ladi. Quyultirilgan vitamin konsentrati purkab qurutgich uskunasi, namligi 5-10% qolgunga qadar quritiladi. Keyin kepak va makkajo'xori bilan aralashtirilib, 20 grammdan polietilen paketchalarga solib chiqiladi va bu paketchalarga qog'oz qopcha solib, tegishli etiketkalar bilan jihozlantiriladi. Tayyor mahsulotda vitaminni miqdori 1% dan kam bo'lmasligi kerak. Tayyor mahsulotni saqlash davri 1 yil.

Vitamin B₁₂ saqlovchi oziqa preparatlari B₁₂ vitamin tarkibida 3 valentli kobalt va boshqa radikallar bilan almashaoladigan amin hamda sian gruppalarini saqlaydi. Bu vitamin qonni yaxshilaydi, aminokislotalar va azot birikmalari sintezida qatnashadi. Bu vitamin o'simliklarda

uchramaydi va uni inson va hayvonga yetkazib beradigan yagona manba-bu mikroorganizmlardir. Bu vitaminni sanoat miqyosida ishlab-chiqarish uchun mikroorganizmlarni maxsus tanlangan biotsenozi o'stiriladi. Bu biotsenoz issiq metanli bijg'ish reaksiyasini amalga oshirib, tarkibida sellyulozani parchalovchi, ammonifikatsiya qiluvchi, karbonsuvlarni bijg'ituvchi, sulfit qaytaruvchi va metan hosil qiluvchi bakteriyalar bor. Bu mikroorganizmlarni fermentatsiyasini birinchi bosqichida (10-12 kun davomida) termofil ammonifikatorlarni va karbonsuvlarni bijituvchi mikroorgaizmlarni jadal rivojlanishi kuzatiladi, bu jarayon past nordon sharoitda (pH 5,0-7,0) o'tadi. Bu biotsenozni boshqa guruh qatnashchilari bijg'ish ishqoriy sharoitda (pH 7,0-8,5) o'tganda rivojlanadi. Bu davrda metan hosil qiluvchi bakteriyalar ko'proq kuzatiladi. Ular biotsenozni boshqa ishtirokchilariga qaraganda V12 vitaminini 4-5 marotaba ko'proq sintez qiladilar.

TEST SAVOLLARI

1. Transgen hayvonlar yaratishda qaysi strukturalarni vektor sifatida qo'llash mumkin?

- A) Viruslar
- B) Plazmidalar
- D) Yadro DNK-si
- E) RNK

2. Biotexnologiya fanining rivojlanishiga hissa qo'shgan o'zbek olimlari?

- A) A.G'.Xolmurodov, M.I.Mavloniy, Q.D.Davronov
- B) Murodov, Dokuchayev, Vilyams
- D) Davronov, Kostuchayev, Axmedova
- E) D.Abdukarimov, A.Ergashev, Toshpulatov

3. Biotexnologik laboratoriya sharoitida qanday jihozlardan foydalaniladi?

- A) Laminar boks, avtoklaf, elektoron mikroskop, jihozlangan kultura xonasi, pipetka, pinset, skalpel, ozuqa muhitlar, pH-metr
- B) Laminar boks, avtoklaf, refraktometr, Keldal, mikroskop, quritish shkafi
- D) Elektro pechka, pipetka, mikrotom, kuritish shkafi
- E) Barcha javoblar to'g'ri

4. Molekulyar biologiya fani nimani o'rgatadi?

- A) DNK, RNK, oqsil, uglevod va lipid tuzilishi va funksiyalarini
- B) O'lik organizmlarni
- D) Tirik organizmlarning o'sish va rivojlanishini
- E) To'qima, hujayra, DNK, gen

5. Biotexnologiya termini qachon fanga kiritilgan?

- A) 1917 yil
- B) 1908 yil
- D) 1930 yil
- E) 1990 yil

6. Biotexnologiyani tekshiradigan asosiy obyekt nima?

- A) Zamburug'lar, bakteriyalar, viruslar
- B) Xloroplastlar, to'qimalar
- D) Hujayrani tashkil qiladigan organoidlar, oqsillar, nuklein kislotalar
- E) Xromosomalar, viruslar

7. Biotexnologiya qaysi fanlar bilan bog'liq?

- A) Molekulyar biologiya, genetika, mikrobiologiya
- B) Biologiya, fizika, matematika, geografiya
- D) Genetika, tabiiy fanlar, astronomiya
- E) Matematika, geografiya, genetika

8. Biotexnologiya terminiga izoh bering?

- A) Tirik organizmlar faoliyatidan foydalangan holda sanoat miqyosida mahsulot ishlab chiqarish
- B) Tirik organizmlarni o'lik tabiat bilan bog'langanligini

D)Organizmlarni tuzilishi va funksiyalarini

E)Tirik organizmlarni kimyoviy tarkibini

9. "Biotexnologiya" termini qaysi olim tomonidan fanga kiritilgan?

A)K. Errike

B) F. Misher

D)E. Gekkel

E)G. Mendel

10. Oqsil va fermentlar injeneriyasi, texnikaviy mikrobiologiya hamda texnikaviy biokimyo yutuqlariga asoslangan ishlab chiqarish usuli qachon paydo bo'ldi?

A)1960-1970

B) 1972-1974

D)1980-1990

E)1992-1996

11. O'zbekistonda *Fuzarim* avlodiga mansub zamburug'lardan NAD-koferment va vitaminlar kompleksi tayyorlash texnologiyasini yaratgan olim?

A)A.G'.Xolmurodov

B) J.Toshpulatov

D)A.I.Nuriddinov

E)K. Errike

12. "Yer malxami" biopreparatini yaratgan o'zbek olimi?

A)Q.D.Davronov

B) A.G'.Xolmurodov

D)Z.R.Axmedova

E)S.M.Xodjiboyeva

13. "Yer malxami" biopreparatini qanday mikroorganizmlar asosida yaratilgan?

A)Azot yutuvchi mikroorganizmlar

B) Azot chiqaruvchi mikroorganizmlar

D)Tuproqda fosfor to'plovchi mikroorganizmlar

E)Tuproqda kaliy to'plovchi mikroorganizmlar

14. Bioxavsizlikning bosh mezoni bu?

A)Inson

B) Gen

D)Hujayra

E)Hayvon

15. Bir hujayraning genetik jixatdan bir xil bo'lgan avlodi nima deb ataladi?

A)Klon

B) Revertontlar

D)Mutantlar

E)Supressorlar

16. Rekombinat UG ni sigirlarga ineksiya qilinganda sut miqdori nechi foizga oshgan?

- A) 23-31%
- B) 20-30%
- D) 15-20 %
- E) 10-15 %

17. Geterogen oqsillar qaysi organizmlardan olish mumkin?

- A) Hayvon tanasidagi ko'pgina to'qimalardan
- B) O'simlik hujayralaridan
- D) Zamburug' hujayralaridan
- E) Bakteriya hujayrasidan

18. Endogen sut oqsillarining umumiy konsentratsiyasi?

- A) 2% dan 6%
- B) 5% dan 8%
- D) 6% dan 8 %
- E) 3% dan 5 %

19. "Guda" pishlog'i qaysi chorva hayvon sutidan olinadi

- A) Qo'y sutidan
- B) Sigir sutidan
- D) Echki sutidan
- E) Tuya sutidan

20. Qattiq pishloq tayyorlash uchun qaysi zamburug' sporalaridan foydalaniladi?

- A) *Penicillium roqueforti*
- B) *Propionbacterium shermanii*
- D) *Streptococcus thermophilus*
- E) *Zymomonas mobilis*

21. Xromasoma bo'laklarining tushib qolishi nima deb ataladi?.

- A) Deletsiyalar
- B) Duplikasiyalar
- D) Transpozisiyalar
- E) Inversiyalar

22. Xromasomalar o'rtasida xromasom bo'laklarining o'zaro joyi almashishi nima deyiladi?

- A) Translokasiyalar
- B) Inversiyalar
- D) Transpozisiyalar
- E) Amplifikasiyalar

23. Nima missens-mutasiyaga olib keladi?

- A) Transpozisiya va tranverzsiyalar
- B) Duplikasiyalar
- D) Duplikasiya va transpozisiya
- E) Transversiyalar

24. Boshlang'ich genotopga teskari mutasiya natijasida yuzaga keladigan mutantlar nima deb ataladi?

- A) Revertantlar
- B) Supressorlar
- D) Leki-mutant
- E) Klonlar

25. Iz qoldirish (otpechatok) metodi biotexnologiyaga kim tomonidan kiritilgan?

- A) D. Lederberg va E. Lederberg
- B) N.N. Dubinin
- D) V.V. Suxodeles
- E) D.J. Uotson

26. Ichak tayoqchasi xromasomasi qanday namoyon bo'ladi?

- A) DNK molekulasining halqasimon shakli
- B) Chiziqsimon DNK molekulasi shaklida
- D) RNK molekulasining halqasimon shaklida
- E) Chiziqsimon RNK molekulasi shaklida

27. ".....bu reklikonlar, doimiy ravishda xromasomadan tashqarida irsiylanadi" ushbu iborada nima nazarda tutilgan?

- A) Plazmida
- B) Vektorlar
- D) Kosmida
- E) Bakteriya

28. Bitta xromasomaga nechta yirik plazmida to'g'ri keladi?

- A) 1-4
- B) 10-200
- D) 6-12
- E) 100-150

29. Fag zarrachalari nimalardan iborat?

- A) DNK, RNK va oqsildan
- B) Faqat DNK
- D) Faqat RNK
- E) Faqat oqsildan

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

- A) Transduksiya
- B) Translyasiya
- D) Terminatsiya
- E) Transpoditsiya

31. Donor hujayralan ajratilgan DNK ning resipiyent hujayraga tushishi natijasida sodir bo'ladigan genetik axborot almashinuvi jarayoni nima deyiladi?

- A) Transformatsiya
- B) Transpozitsiya
- D) Translyasiya
- E) Terminasiya

32. Gen injenerligida namunaviy tadqiqot necha bosqichdan iborat?

- A) 4
- B) 2
- C) 3
- D) 1

33. Gen injenerligida DNK molekulalarining muhim manbai nima hisoblanadi?

- A) Turli xil organizmlarning genetik materiallari bo'laklari
- B) Genlarning kimyoviy sintezi
- D) Genlarning ximiko-orementativ sintezi
- E) Muhim manbalar yo'q

34. DNK dagi bir xil ketma-ketlikni aniqlovchi fermentlar nima deb ataladi?

- A) Izoshizomerlar
- B) Ligazalar
- D) Polimerazalar
- E) Gidrolazalar

35. Rekombinant DNK ni xo'jayin hujayrasiga kirishini va uni replikatsiyasini ta'minlovchi qismi nima deb ataladi?

- A) Vektor
- B) Plazmida
- D) Kosmida
- E) Transpozon

36. Ichak tayoqchasi bakteriyasining necha xil vektorlari mavjud?

- A) 4
- B) 2
- D) 3
- E) 1

37. Klonotek genomlar yaratishga va eukariot DNK ning kata bo'laklarini klonlashga moslashgan yirik hajmli vektorlar nima deb ataladi?

- A) Kosmidlar
- B) Transpozon
- D) Plazmidlar
- E) Bakterifaglar

38. Fazmidlar nima?

- A) Fag va plazmidlar o'rtasidagi gibridlar
- B) Lyamda fagining yopishqoq uchli DNK li plazmium
- D) DNK ning katta bo'laklarini klonlashga moslashgan vektorlar
- E) Xromasomadan tashqaridagi genetik elementlar

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

- A)Fazmidlar
- B) Kosmidalar
- D)Plazmidlar
- E)M13 fagi

40. Ko'p miqdorda oqsil olish uchun nima qilish lozim?

- A)m-RNK turg'unligini ta'minlash va oqsil kroteolizini to'xtatish
- B) m-RNK turg'unligini kamaytirish
- D)m-RNK turg'unligini oshirish
- E)Oqsil proteolizini oshirish

41. Sayt-spesiorik mutagenез texnikasi qanday imkoniyatlar beradi?

- A)Mutatsiyalarni genning aniqlangan uchastkasiga olib kiradi
- B) Mutatsiyalarni genning biron bir uchastkasiga olib kiradi
- D)Matatsiyalardan himoyalaydi
- E)Genga mutatsiyalarning kirishiga yo'l qo'ymaydi

42. Imobilizatsiya nima?

- A)Fermentlar faolligini saqlash uchun uning harakati va tuzilishini chegaralash
- B) Fermentlar faolligini o'zgarishi
- D)Fermentlar sintezi
- E)Fermentlarning katolitik aktivligi va tuzilishining o'zgarish

43. Imobilizasiyaning adsorbsion usuli nimaga asoslanadi?

- A)Tabiiy va sun'iy tashuvchilar yuzasiga fermentlarni biriktirish
- B) Fermentlarni polimer gellarga bog'lash
- D)Fermentlarni membranaga bog'lash
- E)Fermentlarni ko'ndalang tikish

44. Fermentlar immobilizasiyasida nima ro'y beradi?

- A)Gomogen holatdan giterogen holatga o'tadi
- B) Fermentlar geterogen holatdan gomogen holatga o'tadi
- D)Fermentlar strukturasi o'zgaradi
- E)Hamma javoblar to'g'ri

45. Hujayra va organlar uchun immobilizasiyaning qaysi usulidan foydalanish maqsadga muvofiq?

- A)Polimer qo'shilishga biriktirish
- B) Ko'ndalang tikish yo'li bilan
- D)Adsorbsiya usuli yoki kimyoviy sintez
- E)Inkosulatsiya usuli

46. Bioxavfsizlikning asosiy prinsiplaridan biri?

- A)Inson, jamiyat va davlat o'rtasidagi o'zaro javobgarlikdir
- B) Oziq-ovqat, harbiy va boshqa omillar bo'lishi
- D)Dori-darmonlar, vaksinalar, diagnostika preparatlari

E) Gen orqali davolash

47. Xavfsizlikni har xil turlari va ularni biotexnologiyaga ta'sirini o'rgangan olim?

A) T. Ye. Popova

B) A. I. Nuriddinov

D) Z. R. Axmedova

E) S. M. Xodjiboyeva

48. Gen orqali davolash bu?

A) Gen targeting

B) Hujayra muhandisligi

D) Gen muhandisligi

E) Transgenoz

49. Gen muhandisligi nimani o'rganadi?

A) Genlarni qirqish va ulashni, genlar ustida ishlashni

B) Genlarni va ularning tuzilishini

D) Genlarni ajratib olish

E) Hujayrada kechadigan biokimyoviy jarayonlarni

50. Gen muhandisligida o'simlik hujayralarining qaysi xususiyatlari hayvon hujayralariga nisbatan afzal hisoblanadi?

A) Bitta hujayrasidan yaxlit o'simlik olish mumkinligi

B) Yirik hujayra va bo'linish tezligi

D) Biologik va morfologik belgilari

E) Reproduktiv xususiyati

51. Gen injeneriyasini *in vitro* sharoitda funksional genetik faol strukturalar tuzish yoki sun'iy genetik programma yaratish bu?

A) Rekombinant DNK

B) Transduksiya

D) Transformatsiya

E) Ferment

52. Birinchi marta rekombinant DNK yaratish usulini kim yaratgan?

A) P. Berg

B) T. Ye. Popova

D) Z. R. Axmedova

E) S. M. Xodjiboyeva

53. Rekombinant DNK olishning nechta usuli bor?

A) 3 ta

B) 5 ta

D) 2 ta

E) 4 ta

54. Rekombinant DNK olishning nechta usullari?

A) Konnektor, linker va restriktaza-ligaza

B) Fermentlar immobilizatsiyasi

D) Genlarni klonlash

E) Irsiyat va gen

55. Achitqi zamburug'ining t-RNKsining alaninli qatori nechinchi yilda aniqlandi?

A) 1964 yilda

B) 1972 yilda

D) 1953 yilda

E) 1963 yilda

56. Transgenoz bu-?

A) Genom mo'tadilligini buzilishi, "uxlab yotgan" genlarni faolligining uyg'onishi

B) Oqsil biosintezi

D) DNK reduplikatsiyasi

E) RNK transkripsiyasi

57. Transgenoz tushunchasi haqida fikr yuritgan olim?

A) K. G. Gazaryan

B) T. Ye. Popova

D) P. Berg

E) Z. R. Axmedova

58. Transgenoz qanday genlar ta'sirida yuzaga chiqadi?

A) Genlarni pleiotrop ta'sirida

B) Noallel genlar ta'sirida

D) Komplementar ta'sirida

E) Epistatik ta'sirida

59. Dunyoda nech yil mobaynida eng yangi biotexnologiya-gen muhandisligi sohasida olib borilgan ilmiy izlanishlar bu yo'nalishni xavfsiz ekanligini tasdiqladi?

A) 30-yil

B) 40-yil

D) 20-yil

E) 50-yil

60. 1975 yil Asilomar (AQSh) da o'tkazilgan xalqaro konferensiyada olimlar?

A) Gen muhandisligi bo'yicha olib borilayotgan ishlar boshqa, shunga o'xshash ishlardan xavfli emasligi, faqatgina biologik xavfsizlikni saqlagan holda nazorat o'rnatilishi (o'tkazilishi) lozim

B) Hujayra muhandisligi bo'yicha olib borilayotgan ishlar boshqa, shunga o'xshash ishlardan xavfli emasligi, faqatgina biologik xavfsizlikni saqlagan holda nazorat o'rnatilishi (o'tkazilishi) lozim

D) Rekombinat mikroorganizmlar bilan olib borilayotgan tadqiqotlarni bir qolipga solish bo'yicha

E) Rekombinat mikroorganizmlar laboratoriyadan tashqariga chiqmasligi haqida ko'rsatmalar

61. AQShda rekombinat mikroorganizmlar bilan olib borilayotgan tadqiqotlarni bir qolipga solish bo'yicha dastlabki qoida nechanchi yilda qabul qilindi?

A) 1976 yilda

B) 1972 yilda

D) 1980 yilda

E) 1964 yilda

62. Retsipiyent bu?

A) Asosiy qabul qiluvchi)

B) Begona (donor) gen

D) Genning bir bo'lagi

E) Ferment

63. DNK da nukleotidlar ketma – ketligini o'qish bu?

A) Sekvinerlash

B) Elektroforez

D) Replikatsiya

E) Transformatsiya

64. Sekvinerlashning xillari?

A) Kimyoviy va fermentativ

B) Kimyoviy va fizikaviy

D) Elektroforez

E) Biologik va fiziologik

65. Genetik modifikatsiya qilingan organizmlar va ulardan olinadigan mahsulotlarni biologik xavfsizlik nuqtai nazaridan baholashni eng asosiy bosqichlaridan biri?

A) Sanitariya-gigiyena ekspertizasidan o'tkazish

B) Genlarni tekshirish

D) Genlarini klonlash

E) Qishloq xo'jaligiga tadbiq qilish

66. Genlarni ko'chirishning usullari mavjud bo'lib ular?

A) Bevosita va bilvosita

B) Genlarni tekshirish

D) Genlarini klonlash

E) To'g'ridan-to'g'ri

67. Gen muhandisligida qanday fermentlardan foydalaniladi?

A) Revertaza, ligaza, restriktaza

B) Amilaza, liaza, ligaza

D) Transkriptaza, ligaza, gidrolaza

E) Oksidoreduktaza, transferaza

68. DNK ni bo'laklarga bo'luvchi ferment bu?

A) Restriktaza

B) Ligaza

D) Revertaza

E) Polimeraza

69. Biomakromolekulalar nima?

A) Biopolimerlar (nukleinkislotalar, oqsillar, polisaxaridlar) molekulasi

B) Aminokislota va lipidlar

D) Uglevodlar va oqsil moddalar

E) Makroelementlar va mikroelementlar

70. Nanobiotexnologiyalar deganda nimani tushunasiz?

A) Nanotexnologiyalarni nanobo'lakchalarni tirik sistemaga ta'sirini o'rganuvchi hamda biologik nanostrukturalarni tibbiyotda, ekologiyada, qishloq-xo'jaligida va ishlab-chiqarishni boshqa sohalarda ishlatish usullarini o'rgatuvchi bo'limi

B) Nanohajmli biotexnologik jarayonlar

D) Nanopreparatlar olishga qaratilgan biotexnologiyalar

E) Biotexnologiyalarni yangi ko'rinishi bo'lib, ular nanostrukturalar tayyorlashda ishlatiladilar

71. Sekvenirlash bu?

A) Nukleotidlar ketma-ketligini aniqlash

B) DNK fragmentlarini ajratish

D) Molekulalar harakatiga

E) Nukleotidlarning qushilishiga

72. Plazmid DNK si o'zida qancha genni saqlaydi?

A) 3-10

B) 15-20

D) 10-15

E) 1-5

73. DNKning qo'sh spirali modelini qachon va kim tomonidan kashf etgan?

A) 1953 yilda D.J. Uotson va F. Krik

B) 1957 yilda A. Komberk

D) 1860 yilda Ch. Darvin

E) 1960 yilda M. Uilking, R. Franklin

74. Hozirgi paytda necha xil virusli entomopatogen preparatlarni ishlab chiqarish yo'lga qo'yilgan?

A) 3

B) 4

D) 2

E) 5

75. Kallus to'qimalari qachon regeneratsiyalanish qobiliyatini yo'qotadi?

A) Qariganda

B) Sabablari hali to'liq aniqlanmagan

D) Umuman yo'qotmaydi

E) To'rtinchi marta qayta ekilganda

76. Qishloq xo'jalik hayvonlarini ko'payish biologiyasini boshqarish qaysi fan yutuqlariga asoslangan?

A) Endokrinologiya va biotexnologiya

B) Fiziologiya va biotexnologiya

D) Anatomiya va biotexnologiya

E) Biokimyo va biotexnologiya

77. Hayvonlarni ko'payish fiziologiyasini o'rganishda erishilgan eng katta muvaffaqiyat qaysi ichki sekreksiya bezi bilan bog'liq?

A) Gipofiz

B) Oshqozon osti bezi

D) Ayrisimon bez

E) Buyrak usti bezi

78. Sut emizuvchilarni gipofizini oldingi qismida jinsiy bezlarni faoliyatini boshqarib turadigan nechi xil garmon ishlab chiqariladi?

A) 3 xil

B) 2 xil

D) 1 xil

E) 4 xil

79. Superovulyatsiya bu?

A) Urg'ochi mollarda gormonlar yordamida ko'plab ovulyatsiya chaqirish

B) Urg'ochi mollarda gormonlar yordamida ovulyatsiyani to'xtatish

D) Hayvonlarni sun'iy urug'lantirish

E) Hayvon organizmiga UG garmonlarini kirgizish

80. Oqsillar agregatsiyasi deganda nimani tushunasiz?

A) Oqsil molekulalarini ikkilamchi strukturalar (o'ngga qayrilgan L-spiral uchastkalar) orqali o'zaro munosabatga kirishib, nadmolekulyar agregatlar hosil qilishi

B) Oqsillarni o'zaro agregatsiyaga kirishishlari

D) Oqsillarni agregatlar yordamida cho'kish

E) Oqsillarni bir biriga to'planishi

81. Tashuvchi oqsil nima?

A) Transmembrana oqsili o'zini fazoviy strukturasini o'zgartirib, moddalarni membrananing lipidli qavatidan o'tishini ta'minlovchi oqsil

B) Mikroelementlarni hujayraga tashib kiruvchi modda

D) Mikroelementlarni hujayra organella orasida tashib yuruvchi modda molekulasiga suv yig'ib olish xususiyatiga ega bo'lgan makromolekula

E) Mikroelementlarni hujayra organellalari orasida tashib yuruvchi modda

82. Oqsil-retseptor deganda nimani tushunasiz?

A) Hujayra membranasida lokalizatsiya bo'lgan spetsifik oqsil bo'lib, u signalli moddalar (ligandlar) bilan bog'lanib, ular uzatadigan tashqi signalni qabul qilish xususiyatiga ega

B) Hujayrada to'planib, retseptorlik vazifasini bajaruvchi kompleks

D) Oqsil tabiatli retseptorlar

E) Retseptor vazifasini bajaruvchi oqsil moddalar

83. Oqsillarni modifikatsiyasi deganda nimani tushunasiz?

- A) Polipeptidlarni kimyoviy o'zgarishi
- B) Oqsil molekulasini tarkibiga kiruvchi aminokislotalarni o'rniga boshqa organik moddalar kiritilishi
- D) Oqsillarni yog' kislotalari bilan boyitilishi
- E) Oqsil-uglevod kompleksi hosil bo'lishi

84. Fermentativ regulatsiya bu?

- A) Ferment molekulariga metabolit mahsulotlari ta'sir qila boshlaganda fermentlarning miqdoriga bog'liq bo'lmagan holda ular aktivligining o'zgarishi
- B) Ferment miqdorining kamayishi bilan uning faolligining o'zgarishi
- D) Ferment faolligining o'zgarmasligi
- E) Biokimyoviy reaksiya tezligining katalizator fermentlar ta'siri natijasida sekin o'zgarishi

85. Tuganak bakteriyalar qaysi avlodga mansub?

- A) Rhizobium
- B) Agrobacterium
- D) Azotobacter
- E) Klebsiella

86. Qaysi birikmalar o'simlik xo'jayin va tuganak azotafiksatorlar o'rtasida simbioz munosabatini o'rnatuvchi genlarga ega?

- A) Sym
- B) Pak
- D) Cfx
- E) Osm

87. Yomon sifatli o'smalar va ma'lum mikroorganizm guruhlariga nisbatan fiziologik faollikka ega bo'lgan hayotiy faoliyat mahsuloti?

- A) Antibiotiklar
- B) Garmonlar
- D) Interferanlar
- E) Interlekinlar

88. Rekombinat vaksinalar qanday olinadi?

- A) Sigir o'lati viruslaridan foydalaniladi
- B) Kasallik qo'zg'atuvchi genlar klonlashtiriladi
- D) V - gibridon hujayralari mahsulotlari
- E) To'g'ri javob yuq

89. Vaksina antigenlar qanday olinadi?

- A) Kasallik qo'zg'atuvchi genlar klonlashtiriladi
- B) Sigir o'lati viruslaridan foydalaniladi
- D) V - gibridon hujayralari mahsulotlari
- E) To'g'ri javob yo'q

90. Monoklonal antitelalar nima?

- A) V - gibridon hujayralari mahsulotlari
- B) Kasallik qo'zg'atuvchi genlar klonlashtiriladi
- D) Sigir o'lati viruslaridan foydalaniladi

A) Endokrinologiya va biotexnologiya

B) Fiziologiya va biotexnologiya

D) Anatomiya va biotexnologiya

E) Biokimyo va biotexnologiya

77. Hayvonlarni ko'payish fiziologiyasini o'rganishda erishilgan eng katta muvaffaqiyat qaysi ichki sekretiya bezi bilan bog'liq?

A) Gipofiz

B) Oshqozon osti bezi

D) Ayrisimon bez

E) Buyrak usti bezi

78. Sut emizuvchilarni gipofizini oldingi qismida jinsiy bezlarni faoliyatini boshqarib turadigan nechki xil garmon ishlab chiqariladi?

A) 3 xil

B) 2 xil

D) 1 xil

E) 4 xil

79. Superovulyatsiya bu?

A) Urg'ochi mollarda gormonlar yordamida ko'plab ovulyatsiya chaqirish

B) Urg'ochi mollarda gormonlar yordamida ovulyatsiyani to'xtatish

D) Hayvonlarni sun'iy urug'lantirish

E) Hayvon organizmiga UG garmonlarini kirgizish

80. Oqsillar agregatsiyasi deganda nimani tushunasiz?

A) Oqsil molekulalarini ikkilamchi strukturalar (o'ngga qayrilgan L-spiral uchastkalar) orqali o'zaro munosabatga kirishib, nadmolekulyar agregatlar hosil qilishi

B) Oqsillarni o'zaro agregatsiyaga kirishishlari

D) Oqsillarni agregatlar yordamida cho'kish

E) Oqsillarni bir biriga to'planishi

81. Tashuvchi oqsil nima?

A) Transmembrana oqsili o'zini fazoviy strukturasini o'zgartirib, moddalarni membrananing lipidli qavatidan o'tishini ta'minlovchi oqsil

B) Mikroelementlarni hujayraga tashib kiruvchi modda

D) Mikroelementlarni hujayra organella orasida tashib yuruvchi modda molekulasiga suv yig'ib olish xususiyatiga ega bo'lgan makromolekula

E) Mikroelementlarni hujayra organellalari orasida tashib yuruvchi modda

82. Oqsil-retseptor deganda nimani tushunasiz?

A) Hujayra membranasida lokalizatsiya bo'lgan spetsifik oqsil bo'lib, u signalli moddalar (ligandlar) bilan bog'lanib, ular uzatadigan tashqi signalni qabul qilish xususiyatiga ega

B) Hujayrada to'planib, retseptorlik vazifasini bajaruvchi kompleks

D) Oqsil tabiatli retseptorlar

E) Retseptor vazifasini bajaruvchi oqsil moddalar

83. Oqsillarni modifikatsiyasi deganda nimani tushunasiz?

- A) Polipeptidlarni kimyoviy o'zgarishi
- B) Oqsil molekulasini tarkibiga kiruvchi aminokislotalarni o'rniga boshqa organik moddalar kiritilishi
- D) Oqsillarni yog' kislotalari bilan boyitilishi
- E) Oqsil-uglevod kompleksi hosil bo'lishi

84. Fermentativ regulatsiya bu?

- A) Ferment molekulariga metabolit mahsulotlari ta'sir qila boshlaganda fermentlarning miqdoriga bog'liq bo'lmagan holda ular aktivligining o'zgarishi
- B) Ferment miqdorining kamayishi bilan uning faolligining o'zgarishi
- D) Ferment faolligining o'zgarmasligi
- E) Biokimyoviy reaksiya tezligining katalizator fermentlar ta'siri natijasida sekin o'zgarishi

85. Tuganak bakteriyalar qaysi avlodga mansub?

- A) Rhizobium
- B) Agrobacterium
- D) Azotobacter
- E) Klebsiella

86. Qaysi birikmalar o'simlik xo'jayin va tuganak azotafiksatorlar o'rtasida simbioz munosabatini o'rnatuvchi genlarga ega?

- A) Sym
- B) Pak
- D) Cfx
- E) Osm

87. Yomon sifatli o'smalar va ma'lum mikroorganizm guruhlariga nisbatan fiziologik faollikka ega bo'lgan hayotiy faoliyat mahsuloti?

- A) Antibiotiklar
- B) Garmonlar
- D) Interferanlar
- E) Interleykinlar

88. Rekombinat vaksinalar qanday olinadi?

- A) Sigir o'lati viruslaridan foydalaniladi
- B) Kasallik qo'zg'atuvchi genlar klonlashtiriladi
- D) V - gibridon hujayralari mahsulotlari
- E) Tog'ri javob yuq

89. Vaksina antigenlar qanday olinadi?

- A) Kasallik qo'zg'atuvchi genlar klonlashtiriladi
- B) Sigir o'lati viruslaridan foydalaniladi
- D) V - gibridon hujayralari mahsulotlari
- E) To'g'ri javob yo'q

90. Manoklonal antitelalar nima?

- A) V - gibridon hujayralari mahsulotlari
- B) Kasallik qo'zg'atuvchi genlar klonlashtiriladi
- D) Sigir o'lati viruslaridan foydalaniladi

E) To'g'ri javob yo'q

91. Oziq biomassasida oqsil, nuklin kislotalar va lipidlar qancha miqdorda bo'lishi kerak?

A) 80%, 2%, 1%

B) 90%, 1%, 0,5%

D) 60%, 10%, 5%

E) 10%, 55, 3%

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

A) *Thiobacillus ferrooxydans*

B) *Chromobacterium violaceum*

D) *Zoogloea ramigera*

E) *Xantomonas campestris*

93. Qaysi bir bakteriya oltinni eritadi?

A) *Chromobacterium violaceum*

B) *Zoogloea ramigera*

D) *Xantomonas campestris*

E) *Thiobacillus ferrooxydans*

94. Avtotrof organizmlar, hujayraning organik birikmalarini qo'yidagilarning qaysi biridan sintez qiladi?

A) CO_2 va H_2O

B) NH_3 va H_2O

D) H_2S va CO_2

E) NH_3 va CO_2

95. Arzon va mo'l xom ashyoni ko'rsating?

A) Ksiloz

B) Laktoza

D) Melassa

E) Kraxmal

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

A) Neft

B) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

D) NH_3

E) Mochevina

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

A) SO_2

B) CO_2

D) NH_3

E) H_2S

98. Gemisellyulozalarning asosiy komponenti?

A) Saxaroza

- B) Laktoza
- D) Ksillon
- E) Kraxmal

99. Sanoatning qaysi sohalarida amilazalardan foydalaniladi?

- A) Tekstil, non pishirish, pivo ishlab chiqarish
- B) Oziq-ovqat, teri, go'sht sanoatida
- D) Farmaseftikada, fotografiyada
- E) Oziq-ovqat, tekstil, rezina

100. Bakterial proteazalardan foydalanish

- A) Kir yuvish vositalari, oqsil gidrolizatlarini olish terini yumshatishda
- B) Glyukozani ajratishda, sharbatlarni yorqinlashtirishda
- D) Ko'pik miqdorini muvozanatlashtirishda tish pastasiga qo'shiladi
- E) Bolalar ozuqasini ishdab chiqarishda

101. Fermentlarni chiziq bo'ylab joylashishi qanday imkoniyatlarni beradi?

- A) O'zini boshqarish imkonini beradi
- B) Turli xil tugallangan mahsulotlarga olib keladi
- D) Ingibirlashning teskari aloqa bo'yicha o'zini boshqarish
- E) Hamma javoblar to'g'ri

102. Temperatura oshirilganda fermentativ reaksiya tezligi qanday o'zgaradi?

- A) Ma'lum chegaragacha to'g'ri proporsional o'zgaradi
- B) O'zgarmaydi
- D) To'g'ri proporsional
- E) Teskari proporsional

103. Adsorbsiya yo'li bilan immobilizatsiya metodi yordamida bioobyektlarni fiksatsiya qilishi mumkin bo'lgan organik tashuvchilarni ko'rsanig?

- A) polietilen, polisteran
- B) Nuklein kislotalar, fermentlar
- D) Oqsillar, yog'lar, benzol
- E) Karbonatlar, glisirin, ko'mir

104. Etonol olish uchun, achitqi va bakteriyalar hujayralari immobilizatsiyasi uchun organik tashuvchini ko'rsating?

- A) Ionlari almashadigan smolalar
- B) Selyuloza
- D) Polinuriton
- E) Xitin

105. Lipidli bisloy (lipidli ikki qavat) deganda nimani tushunasiz?

- A) Biologik membranalarni asosi; lipid molekulalarini ikki qavati bilan shakllanadi, ularni gidrofob zanjirlari lipidli bisloyni ichki tomoniga, gidrofil boshchasi esa – tashqariga qaragan
- B) Faqat gidrofil qavatdan iborat suvni tortuvchi qavat

D)Membranalarning tashqi va ichki qismini o‘rab turuvchi va o‘tkazuvchanlik qobilyatiga ega bo‘lmagan qavati

E)Membranani takil qiluvchi fosfolipid va oqsil moddalar

106. Liposoma nima?

A)Dumaloq pufak, ularni devori lipidlardan tashkil topgan; lipidlar – ikki qavat – lipidli bisloyni shakllantiradi.

B) Oqsil molekulasidan tuzilgan pufak

D)Oqsil-lipid aralashmalaridan tuzilgan pufak

E)Oqsil-polisaxariddan tashkil topgan pufak

107. Membranali oqsillar nimalar?

A)Lipidli bisloyni ichiga yoki sirtiga joylashgan oqsil molekullari

B) Membrana hosil qiluvchi oqsillar

D)Oqsillardan tuzilgan membranalar

E)Bakteriyalarni o‘rab turgan hujayra qobig‘i

108. Nanostrukturalar – bu ...?

A)10 va 100 nanometr o‘lchamidagi obyektlar

B) O‘lchami 1 yoki 2 marta (sm) kichik obyektlar

D)O‘lchami 1 dan kichik bo‘lgan (ml) obyektlar

E)O‘lchami 1 dan 100 nanometr (nm) oralig‘idagi obyektlar

109. Nerv hujayrasi – kvant kompyuter ekanligini isbotlagan olim kim?

A)S.Xameroff

B) I.P.Pavlov

D)Yu.V.Ovchinnikov

E)S.Shvars

110. S.Xameroff gipotezasini ma‘nosi nima?

A)Nerv hujayralarining sitoskeletni mikrotrubkalari, uning hisoblash sistemasi

B) Oshqozon-ichak faoliyatida fermentlarni roli

D)Sitoskelet mikrotrubkalardan tashkil topgan

E)Sitoskeletlar faoliyatida mikrotrubkalarsiz ham kechaveradi

111. Bakteriofag nima?

A)Virus

B) Kasallikni oldini oluvchi viruslar

D)Chirituvchi bakteriyalar

E)Tuproqda uchraydigan bakteriyalar

112. Virus nima?

A)Tirik va tirik bo‘lmagan tabiat bo‘lmagan tabiat chegarasida turgan, DNK (RNK) va oqsilli kapsulalardan tashkil topgan hayotning eng sodda hujayrasiz shakli

B) Yadrosi mavjud bo‘lgan, erkin yashash qobilyatiga ega bo‘lgan murakkab hujayra

D)Tirik organizmlarda yashaydigan, kasalliklarning oldini oluvchi hujayra

E)Tabiatda ko‘zga ko‘rinadigan mikroorganizmlar

113. Kapsid nima?

- A) Virusning oqsilli qobig'i
- B) Zamburug'ning oqsilli qavati
- D) Mikroorganizmlarning uglevodli qavati
- E) Bakteriya lipidli qavati

114. Kapsomerlar degenda nimani tushunasiz ?

- A) Virus kapsulasini hosil qiluvchi oqsil subbirlik
- B) Bakteriya qobig'ini hosil qiluvchi molekula
- D) Zamburug' kapsulasini hosil qiluvchi subbirlik
- E) Virus halqasimon DNK sini hosil qiluvchi molekula

115. DNK ni "yopishqoq uchi" nima?

- A) DNK ni har xil fragmentlarini bog'lanish ("yopishish") imkonini beruvchi qismi
- B) DNK molekulasini ligaza fermenti yordamida hosil bo'ladi va mayda qismlarga bo'ladi
- D) DNK polipeptid zanjirini oxirgi qismi
- E) DNK ni har xil fragmentlari

116. Murein nima?

- A) Prokariot (bakteriyalar) organizmlarni hujayra devorini hosil qiluvchi polisaxarid
- B) O'simlik hujayralarini tashqi qavati
- D) Hayvon hujayralarning ichki qavati
- E) Eukariot organizm hujayralarning tashqi qavati

117. Restriktazalar - bu?

- A) DNK molekulasini fragmentlarga kesuvchi fermentlar guruhi
- B) DNK molekulasini yopishqoq uchlarni bog'lovchi ferment
- D) DNK fragmentlarni DNK sintezida biri biriga ulovchi ferment
- E) DNK molekulasi hosil bo'lishida ishtirok etadigan ferment

118. Retrovirus nima?

- A) Irsiy material RNK dan tashkil topgan virus
- B) Irsiy molekulasi vektor sifatidagi
- D) Bakteriya molekulasi DNK
- E) Irsiy molekulasi xalqasimon tuzilishdagi virus

119. In vivo nima?

- A) (lotincha, "tiriklik ichida") – tirik organizmda tajriba o'tkazish texnologiyasi
- B) (grekcha, narsa yoki laboratoriya ichida) – laboratoriya dagi tajriba
- D) Butun olamda bo'layotgan jarayonlar
- E) (lotincha, "shisha ichida") – tajribani tirik organizmdan tashqarida ("probirka" da) o'tkazish texnologiyasi

120. Blokataliz nima?

- A) Moddalarni fermentlar ishtirokida o'zgarishi
- B) Moddalarning oqsillar yordamida katalizlanishi
- D) Moddalarning lipidlar ta'sirida o'zgarishi
- E) Uglevodlar parchalanishidan hosil bulgan modda

121. Bioreaktor nima?

- A) Tirik mikroorganizmlar, hujayra ekstraktlari yoki fermentlar ishtirokida biokimyoviy reaksiyalar o'tadigan qurilma
- B) Tirik mikroorganizmlar, hujayrasi fermentlar ishtirokida biokimyoviy reaksiyalar amalga oshiruvchi organizm
- D) Fermentlar ishtirokida biokimyoviy reaksiyalar o'tadigan mikroorganizm
- E) Hujayralar yordamida biokimyoviy reaksiyalarni amalga oshiradi

122. Biotexnologiya bu?

- A) Ishlab-chiqarishda tirik organizmlar va biologik jarayonlardan foydalanish
- B) Faqat sun'iy tarzda hosil bo'lgan organizmlardan foydalanib sanoatda qo'llanishi
- D) Sun'iy va tabiiy jarayonlardan foydalanib mahsulotlar ishlab chiqish
- E) Tabiiy mahsulotlarni inson organizmiga ta'sirini o'rganadigan fan

123. Qaysi tizim bioreaktorning muhim tarkibiy qism hisoblanadi?

- A) Aralashtiruvchi
- B) Sovutuvchi
- D) Ko'pik yutuvchi
- E) Isituvchi

124. Biomassani saqlab qolish uchun qanday metoddan foydalaniladi?

- A) Filtirlash
- B) Flotasiya
- D) Sentirafugalash
- E) Sintezlash

125. DNKning strukturoviy tuzilishini kimlar kashf etgan?

- A) D. Uotson va F. Kriklar
- B) E. S. Piruzyan va P. Berg
- D) F. Kriklar va P. Berg
- E) G. Boyer, S. Koen

126. Hujayra irsiyatning unga yot DNK kirishi natijasida o'zgarishi nima deyiladi?

- A) Transformatsiya
- B) Transduksiya
- D) Translatsiya
- E) Replikatsiya

127. Profagga ega bo'lgan bakteriyalarga nima deyiladi?

- A) lizogen bakteriyalar
- B) Lizis
- D) Profag
- E) To'liq transduksiya

128. Yadroga bog'liq bo'lmagan irsiyat qayerda joylashadi?

- A) Mitoxondriyada
- B) Lizasoma
- D) Ribosoma

E) Membrana

129. Kelib chiqishiga qarab mutatsiyalar?

A) Spontan, induksion

B) Dominant, retsessiv

D) Monogen, poligen

E) Monosomiya, polisomiya

130. Mutagen omillar necha xil bo'ladi

A) 3

B) 4

D) 5

E) 2

131. Rengen nurlari, radioaktiv elementlar qanday omillarga kiradi?

A) Fizikaviy

B) Kimyoviy

D) Biologik

E) Antropogen

132. i-RNK dan DNK nig sintezlanishi nima deyiladi?

A) Tarkari transkripsiya

B) Replikatsiya

D) Reparatasiya

E) Translatsiya

133. i-RNK dagi kodning aminokislotalar shakliga o'qilishi bu?

A) Translatsiya

B) Transduksiya

D) Transformatsiya

E) Izolyatsiya

134. Bakteriya viruslari nomini ko'rsating?

A) Bakteriofag

B) Retrovirus

D) Gerpess

E) OIV

135. Kelib chiqishiga qarab mutatsiyalar?

A) Spontan, induksion

B) Dominant, retsessiv

D) Monogen, poligen

E) Monosomiya, polisomiya

136. Quysi olim ilk bor yadrosi olib tashlangan zigotaga voyaga yetgan organizmning somatik hujayrasidan ajratib olingan yadroni kiritib yetuk organizm oldi?

A) Roslin

B) G. J. Gordon

D) Koen

E) J. Tomson

137.gen yoki genlar yig'indisini maqsadga muvofiq manipulyatsiya qilish?

- A) Genetik injeneriya
- B) Lizogeniya
- D) Transduksiya
- E) Genlarni klonlash

138. Bir zanjirli RNK molekulasidan qo'shaloq zanjirli DNK molekulasining sintezlanishi nima deyiladi?

- A) Teskari transkripsiya
- B) Timidinkinaza
- D) Teskari transduksiya
- E) Transformatsiya

139. Genlar terapiyasi bu:..... ?

- A) Genlar yordamida turli irsiy kasalliklarni davolash
- B) Genlarning rekombinatsiyalanishi
- D) Genlarni bakteriyaga kiritish bilan dori-darmon ishlab chiqarish
- E) Genlarning transpozitsiyasi

140. Hujayra biotexnologiyasini nechta yo'nalishi bor?

- A) 3 ta
- B) 2 ta
- D) 5 ta
- E) 1 ta

141. Hujayralar qanday oziqa muhitlarida o'stiriladi?

- A) Murasiga – skuga, Uayt, Gamborga
- B) Murasiga - skuga
- D) Gibberilin, absisin
- E) Gibberillin, sitokinlar

142. O'simlikning o'suv nuqtalaridan apikal meristema usuli qanday?

- A) Kartoshkani turli virus, bakteriyali, mikoplazmali kasalliklaridan sog'lomlashtirishda
- B) Kartoshkani bakteriyali kasalliklaridan sog'lomlashtirishda
- D) Kartoshkani virusli, bakteriyali kasalliklaridan sog'lomlashtirishda
- E) Kartoshkaga kasalliklar chaqirishda

143. DNK tarkibida azot asoslari qaysilar?

- A) A, G, S, T
- B) A, G, U, T
- D) A, U, G, S
- E) A, U, G, T

144. RNK tarkibidagi azot asoslarini kursating?

- A) A, G, S, U
- B) A, S, G, T
- D) A, S, U, T
- E) S, U, T, A

145. Nitragin qaysi o'simliklarga qo'llaniladi?

- A) No'xat, soya, mosh
- B) Kungaboqar, zig'ir
- D) Hug'doy, arpa, soya
- E) Makka juxori, juxori

146. Tuganak bakteriyalari qaysi oilaga mansub o'simliklarda to'planadi?

- A) Dukkakdoshlar
- B) Murakkabguldoshlar
- D) Kampirchopondoshlar
- E) Sho'radoshlar

147. Genom nima?

- A) Organizmning barcha genlari yig'indisi
- B) Organizmdagi belgilar yig'indisi
- D) Organizmdagi o'zgarishlar yig'indisi
- E) Organizmlardagi DNK ning miqdori

148. Biotexnologik usulda ikkilamchi sintez moddalar nimadan olinadi?

- A) Su'niy oziqa mihitlarida o'stirilgan kallus to'qimaridan
- B) O'simliklarni su'niy o'stirish orqali, tana hujayralaridan
- D) *In vitro* sharoitida olingan mikrotugunaklardan
- E) O'simliklarning meristemasiidan

149. Kallus to'qimalarni yangi oziqa muhitiga o'tkazish nima deyiladi?

- A) Passirlash
- B) Qadoqlash
- D) Filtrlash
- E) Suspenziya

150. Kallus to'qimaning o'sish fazasi nechta?

- A) 5 ta
- B) 4 ta
- D) 3 ta
- E) 2 ta

151. Embriionlar transplantatsiyasini asosiy bosqichi?

- A) Superovulyatsiya chaqirish va donorni su'niy urug'lantirish
- B) Gametonlar bilan ishlov berish
- D) Embriionlarni bo'linishi
- E) Su'niy urug'lantirish

152. Nukleazalar bu?

- A) Nuklein kislotalar molekulasini parchalovchi fermentlar
- B) DNK sintezini amalga oshiradigan fermentlar
- D) DNK spiralini ochuvchi fermentlar
- E) DNKning ikkinchi zanjirini hosil qiluvchi fermentlar

153. Fermentlar yordamida yoki mehanik usulda hujayra qobig'idan ayrilgan o'simlik hujayrasi?

- A)Protoplast
- B) Inokulyum
- D)Shtamm
- E)Eksplantat

154. Biotexnologiyani keng imkoniyatlarini namoyon qiluvchi moddalar?

- A)Biopreparatlar
- B) Bioapparatlar
- D)Biomassalar
- E)Biosintez

155. Qaysi subhujayra strukturalarida oqsil sintezi ketadi?

- A)Ribosoma
- B) Lizosoma
- D)Xloroplast
- E)Golji majmuasi

156. Kolbasa mahsulotlari ishlab chiqarishda natriy nitrit qanday maqsadda foydalaniladi?

- A)Issiqlik bilan ishlov berilgandan so'ng go'shtning rangini saqlab qolish uchun
- B) Go'shtni yumshatish uchun
- D)Go'shtni yaxshiroq dudlanishi uchun
- E)Xushbo'y xid berish uchun

157. Oqsillarning birlamchi strukturasi qaysi bog' hisobiga hosil bo'ladi?

- A)Peptid bog'i
- B) disulfid
- D)Vodorod bog'
- E)Fosfofir bog'

158. Sichuj fermenti qanday mahsulot ishlab chiqarishda foydalaniladi?

- A)pishloq ishlab chiqarishda
- B) Konserv sanoatida
- D)Pivo ishlab chiqarishda
- E)Spirt ishlab chiqarishda

159. Iste'mol oqsillarning sifati uning tarkibidagi qaysi komponent nisbati bilan belgilanadi?

- A)Aminokislotalar nisbati
- B) Nuklein kislotalar nisbati
- D)Nukleotidlar nisbati
- E)Yog'lar nisbati

160. Sut kislotali bakteriyalar turkumi vakillari belgilang?

- A)Lactobacillus va Streptococcus
- B) Rhodotorula Streptococcus, Candida
- D)Bacillus subtilis, Lipomyces, Cryptococcus, Candida
- E)Lipomyces, Cryptococcus, Candida

161. Sutni pasterizatsiya qilish nech gradusda amalga oshiriladi?

- A)78-80°C

B) 90-100 °C

D) 48-68 °C

E) 50-60 °C

162. Sichuq fermenti sutga ta'sir qilish jarayonida?

A) Suyuq sutni gelga (quyultirish) aylantirish

B) Sutni suyultirish

D) Sutni konsentrlash

E) Sutni tindirish

163. Yogurt tayyorlashda ishlatiladigan bakteriyalarni ko'rsating?

A) Streptococcus thermophilus va Lactobacillus bulgaricus

B) Rhodotorula, Lipomyces, Cryptococcus, Candida

D) Streptococcus, Candida

E) Bacillus subtilis, Lipomyces, Cryptococcus, Candida

164. Rekombinat DNK-larni olishda qanday ferment qirqish uchun ishlatiladi?

A) Restriktaza

B) Revertaza

D) Lipaza

E) Nukleaza

165. Quyidagi qaysi subhujayra strukturalar transgen o'simliklar olinishida ishlatiladi?

A) Protoplast

B) Ribosoma

D) Mitoxondriya

E) Yadro

166. Qaysi usul yordamida virussiz o'simlik olinishi mumkin?

A) Meristema hujayralarini sun'iy muhitda o'stirish

B) O'simliklarni o'zaro gibridini olish

D) O'simlikni vaktsinasiya qilish

E) O'simliklarni genomini o'zgarish kiritish

167. Transgen o'simlik yaratishda fitogormonlar qanday maqsadda qo'llaniladi?

A) O'simlik hujayrasini o'sishini tezlashtirish

B) O'simlik genomida joylashtirilgan genni to'g'ri yo'naltirish

D) RNK sintezini kuchaytirish

E) Transgen hujayralar sonini ko'paytirish

168. Monoklonal antitelalar qanday texnologiya asosida olinadi?

A) Gibridom texnologiya asosida

B) Biokatalitik jarayonlarni stimullash asosida

D) Ajratilgan protoplastlar qo'shilishi asosida

E) Hujayralar klonini yaratish texnologiyasi asosida

169. Go'shtga ishlov berish uchun o'simlikdan olinadigan ferment nimadan olinadi?

- A) Papain
- B) Fitsin
- D) Bromelin
- E) Peroksidaza

170. Laktoza fermenti qanday maqsadlarda foydalaniladi?

- A) Laktozasiz sut ishlab chiqarishda
- B) Garmon ishlab chiqarishda
- D) Glutamin kislota ishlab chiqarishda
- E) Oqsillar ishlab chiqarishda

171. Gibridom texnologiya asosida qanday antitelalar olinadi?

- A) Monoklonal antitelalar
- B) Nishonlangan antitelalar
- D) Poliklonal antitelalar
- E) Mikroklonal ko'paytirishda

172. Genetik kod universalligi bu —?

- A) Barcha tirik mavjudotlar uchun yagona kodning mavjudligi
- B) Ikki aminokislota aminoguruhlarning birikishi
- D) Ikki aminokislota karboksil guruhlari birlashishi
- E) Bir organizm aminokislota sinfining boshqa organizm aminokislota bilan birikishi

173. Gen muhandisligida bakteriofag λ qo'llashning qanday afzalliklari bor?

- A) Vektor sifatida kiritish oson, DNK kiritish mumkin bo'lgan katta qismga ega
- B) Katta qulaylikka ega
- D) Vektor sifatida kiritish oson
- E) DNK kiritish mumkin bo'lgan katta qismga ega

174. Murakkab oqsillar oqsil bo'lmagan qismining tarkibiga ko'ra ular quyidagicha?

- A) Lipoproteidlar, xromoproteidlar, nukleoproteidlar, glikoproteidlar, fosfoproteidlar
- B) Proteidlar, glikoproteidlar, fosfoproteidlar, nukleotidlar, fermentlar
- D) Lipidlar, lipoproteidlar, proteinlar, nukleotidlar, xromoproteidlar, proteidlar
- E) Proteinlar, proteidlar, nuklein kislotalari, nukleotidlar, fermentlar, uglevodlar, lipidlar

175. Birlamchi kallus to'qimasi necha hafta ichida hosil bo'ladi?

- A) 4-6
- B) 4-5
- D) 2-3
- E) 4-8

176. Bakteriyalar kloni deganda nimani tushunasiz?

- A) Genetik o'xshash
- B) Genlarni kombinirlash

D) DNK zanjirining sintezi

E) Bakteriyalarning zararsizlanishi

177. RNKning necha turi mavjud?

A) 3 ta

B) 2 ta

C) 4 ta

D) 5 ta

178. Protoplastlarni ajratishda qanday usul samarali?

A) Fermentativ

B) Mexanik

C) Kimyoviy

D) Fizik-kimyoviy

179. Irsiyat birligi DNKni bir organizmdan boshqasiga o'tqazish strategiyasini kim ishlab chiqqan ?

A) Stenli Korn va Gerbert Boyer 1973 y

B) Uotson, Krik 1972 y

C) M.M.Shemyakin va YU.Ovchovnikov 1970 y

D) M.Bayernik 1938 y

180. Mutagenlar bu?

A) Mutatsiyalar xosil bo'lish chastotasini oshiruvchi fizik, kimyoviy yoki biologik agentlar

B) Bir avloddan jinssiz yo'l bilan hosil bo'lgan genetik bir hil hujayralar

C) Turli avlodlardan hosil bo'lgan hujayralar

D) Bir xil avloddan xosil bo'lgan genetik har hil hujayralar

181. Qattiq fazada fermentatsiyalash texnologiyasi?

A) biog'ish mahsulotini olish uchun mikroorganizmlarni yoki organizmlar hujayralarini qattiq oziqa muhitida o'stirish

B) biog'ish mahsulotini olish uchun mikroorganizmlarni yoki organizmlar hujayralarini tebratgichda o'stirish

C) Mahsulotlar olish uchun mikroorganizmlar ni yoki organizmlar hujayralarini o'simliklar chiqindilari orasida o'stirish

D) biog'ish mahsulotini olish uchun mikroorganizmlar ni yoki organizmlar hujayralarini suyuq oziqa muhitida o'stirish

182. Biologik aktiv qo'shimchalar bu?

A) Tabiiy biologik faol moddalar bo'lib oziqa moddalar bilan birga yoki oziq-ovqat mahsulotlar tarkibiga qo'shilgan modda

B) Sun'iy yo'l bilan olingan bo'lib, mahsulotning mazasini yaxshilaydigan modda

C) Mahsulotning saqlash muddatini oshirish uchun qo'llaniladigan modda

D) Tabiiy moddalar bo'lib oziqa moddalar bilan birga organizmning tonusini oshirish uchun qo'llaniladi

183. Insonni 1 kunlik oqsilga bo'lgan talabi qancha?

A) 60-100 g

B) 10-20 g

D) 35-45 g

E) 50-55 g

184. Ta'm beruvchi peptidlar guruhini eng asosiysiga qanday peptidlar kiradi?

A) Shirin va achchiq peptidlar

B) Nordon peptidlar

D) Nordon va shirin peptidlar

E) Achchiq peptidlar

185. Go'shtli mahsulotlarda oqsilning miqdori qancha foizni tashkil qiladi?

A) 11 – 22%

B) 5 – 8%

D) 1 – 4%

E) 24% va undan yuqori

186. O'simlik materiallarini siloslashda bakteriyalar tomonidan sintezlanadigan qanday kislota konservant bo'lib xizmat qiladi?

A) Sut kislota

B) Sulfat kislota

D) Xlorid kislota

E) Limon kislota

187. Tozalanmagan fermentlar mikroorganizmlar kulturasi ko'rinishida qayerlarda ishlatiladi?

A) Chorva mollari uchun ozuqa tayyorlashda

B) Non mahsulotlari ishlab chiqarishda

D) Sharbat ishlab chiqarishda

E) Kraxmal ishlab chiqarishda

188. Qanday peptidlar tomir tonusiga ta'sir etadi?

A) Vazoaktiv peptidlar

B) Neyropeptidlar

D) Peptidli toksinlar

E) Peptidli- antibiotiklar

189. Achitqilar hujayrasida necha foiz oqsil mavjud?

A) 40-60%

B) 10-30%

D) 15-70%

E) 5-10%

190. Mahsus hujayralarni bir differensiatsiya bosqichidan boshqasiga o'tishi bu?

A) Dedifferensiatsiya

B) Redifferensiatsiya

D) Faglar nukleoidlari

E) transport RNK

191. Mutagenlar bu?

A) Mutatsiyalar hosil bo'lish chastotasini oshiruvchi fizik, kimyoviy yoki biologik agentlar

B) Bir avloddan jinssiz yo'l bilan hosil bo'lgan genetik bir hil hujayralar

D) Turli avlodlardan hosil bo'lgan hujayralar

E) Bir xil avloddan xosil bo'lgan genetik har hil hujayralar

192. Oqsil sintezida ishtirok etuvchi terminator kodonlarni aniqlang?

A) UGA, UAA, UAG

B) UAA, UGA, GUA

D) UUG, UAA, UGA

E) UAA, UAG, UGA

193. Nuklein kislotalarni qanday turlari mikroorganizmlardan gen injeneriyasida ishlatiladi?

A) plazmida DNK-si

B) yadro DNK-si

D) transport RNK

E) informatsion RNK

194. Gen injeneriyada ishlatiladigan kodlovchi DNK-ni t-RNK asosida olish mumkin. Ushbu reaksiya qanday fermentlar asosida amalga oshiriladi?

A) Revertaza, DNK-polimeraza

B) Restriktaza, ligaza

D) Restriktaza, DNK-polimeraza

E) Nukleaza, ligaza

195. O'simliklar uchun vektor sifatida nimalardan foydalaniladi?

A) Ti-plazmidalar, fitoviruslar

B) O'simlikni DNK-si yoki RNK-si

D) Paglar, plazmidalar

E) Viruslar, mikroorganizmlar

196. Fermentlar katalizlaydigan reaksiyaga qarab necha sinfga bo'linadi?

A) 6 ta

B) 2 ta

D) 5 ta

E) 4 ta

197. Matritsa asosida qanday molekulalar sintezlanadi?

A) Nuklein kislota va oqsillar

B) Oqsil, uglevodlar

D) Yog'lar, vitaminlar

E) Nuklein kislotalar, uglevodlar

198. Prokariotlarda oqsil sintezini boshlovchi aminoatsil-t-RNK?

A) alanil-t-RNK

B) metionil-t-RNK

D) formilmetionil-t-RNK

E) treonil-t-RNK

199. Eukariotlarda oqsil sintezini boshlovchi aminoatsil-t-RNK?

- A) metionil-t-RNK
- B) alanil-t-RNK
- D) formilmetionil-t-RNK
- E) trionil-t-RNK

200. Transpozonlar bu?

- A) Ko'chib yuruvchi genetik elementlar
- B) Bitta aminokislotani kodlovchi izchillik
- D) DNK bo'linishini amalga oshiradigan joy
- E) DNK molekulalarning yig'indisi

201. Vektor molekulalar deb qanday molekulalarga aytiladi?

- A) Xo'jayin hujayrada avtonom xolda tarkibida begona genlarning replikasiyasini amalga oshiruvchi DNK molekulasi
- B) Hujayrada yog'lar sintezini boshqaruvchi ketma-ketlik
- D) Bitta aminokislotani kodlaydigan uchta nukleotidlar izchilligi
- E) Genlarning kodlan-maydigan qismi

202. Plazmidalar qanday genetik tuzilma?

- A) Xromosomadan tashqari genetik elementlar
- B) Bitta aminokislotani kodlaydigan uchta nukleotidlar izchilligi
- D) Genlarning kodlanmaydigan qismi
- E) Nuklein kislotalarni kesuvchi fermentlar

203. RNKning necha turi mavjud?

- A) 3
- B) 4
- D) 5
- E) 2

204. Qaysi usul yordamida somatik hujayralardan hayvon organizmini tiklash mumkin?

- A) Somatik hujayrani inaktivasiyaga uchragan jinsiy hujayra bilan birlashtirish yordamida
- B) Somatik hujayralarni sun'iy muhitda ko'paytirish yordamida
- D) Somatik hujayrani embrion bilan ko'shish yordamida
- E) Transformasiyaga uchragan hujayralarni ko'paytirish yordamida

205. Genetik kodda nechta triplet bor?

- A) 64 ta
- B) 20 ta
- D) 21 ta
- E) 61 ta

206. Sentrifugalash jarayonida harakatlanuvchi kuch bu?

- A) Markazdan qochma kuch
- B) Qo'zg'almas kuch
- D) Ishchi kuch
- E) Bosim kuchi

207. Escherichia coli dan ajratilgan restriktaza nomi?

- A) Eto
- B) Hind
- D) Bam
- E) Ban

208. Zamonaviy mikrobiologik sintez mahsulotlarini zamonaviy ishlab chiqarish sanoatida qanday nomlanadi?

- A) Biotexnologik tizim
- B) Kimyoviy tizim
- D) Fizikaviy tizim
- E) Iqtisodiy tizim

209. Sut kislota qaysi produtsentdan olinadi?

- A) *Lactobacillus delbrueckii*
- B) *Propionibacterium shermani*
- D) *Acetobacter acetii*
- E) *Aspergillus terreus*

210. Oziq-ovqat sanoatida keng qo'llaniladigan antibiotik nomini belgilang?

- A) Nizin
- B) Subtilin
- D) Sekretin
- E) Penitsillin

211. Almashtirib bo'lmaydigan aminokislotalar olishning necha xil va qanday usullari mavjud?

- A) Uch xil usuli: o'simlik va mikroorganizmlar oqsillarini gidrolizlash, mikrobiologik sintez va kimyoviy sintez
- B) Ikki xil usul: kimyoviy sintez va baliqlardan gidroliz qilish
- D) Bitta usul: o'simliklardan sintez qilish
- E) Hech qanday usul mavjud emas

212. Almashtirib bo'lmaydigan aminokislotalar bular...?

- A) Organizmdagi sintezlanmaydigan aminokislotalardir
- B) Geterotsiklik aminokislotalardir
- D) Organik kislotalardir
- E) Aromatik aminokislotalar

213. Oqsillar shakliga ko'ra qanday guruhlariga bo'linadi?

- A) Fibrillar va globulyar
- B) Birlamchi va ikkilamchi
- D) Protein va proteid
- E) Katalitik va struktura

214. Turli kasalliklar diagnostikasida zamon talabiga javob beradigan testni ko'rsating?

- A) Immuoferment testlar
- B) Precipitation testlar
- D) Agglutination testlar

E)Diffuzion testlar

215. Insoniyatning biotexnologik bilimlari tarmoqlari oldidagi eng muhim muammosi bu?

A)Yer yuzi aholisini oziq-ovqat bilan ta'minlash

B) Yadro fizikasi

D)Fan va texnika

E)Aholini ish bilan ta'minlash

216. Mikroorganizmlar kulturasini ko'rishidagi tozalanmagan ferment preparatlarni qaeatlarda qo'llash mumkin?

A)Chorva mollari uchun ozuqa tayyorlashda

B) Fermentlar ishlab chiqarishda

D)Sharbatlar ishlab chiqarishda

E)Uglevodlar ishlab chiqarishda

217. Tindirilgan meva sharbatlari va vino ishlab chiqarishda qanday fermentdan foydalaniladi?

A)Pektolitik

B) Lipolitik

D)Restriktaza

E)Sichuj

218. Non tayyorlashda va uning strukturasi yaxshilashda qaysi fermentdan foydalaniladi?

A)Amilaza

B) Restiktaza

D)Pepsin

E)Lipaza

219. Pivo ishlab chiqarishda proteolitik fermentlar qanday maqsadida foydalaniladi?

A)Tindirish

B) Suyultirish

D)Quyultirish

E)Konsentrlash

220. Murakkab oqsillar oqsil bo'lmagan qismining tarkibiga ko'ra ular quyidagicha?

A)Lipoproteidlar, xromoproteidlar, nukleoproteidlar, glikoproteidlar , fosfoproteidlar

B) Proteidlar, glikoproteidlar, fosfoproteidlar, nukleotidlar, fermentlar

D)Lipidlar, lipoproteidlar, proteinlar, nukleotidlar, xromoproteidlar, proteidlar

E)Proteinlar, proteidlar, nuklein kislotalari, nukleotidlar, fermentlar, uglevodlar, lipidlar

221. Hujayra tashqi qobig'ini parchalash uchun qanday fermentlar qo'llaniladi?

A)Sellyulaza, gemisellyulaza, pektinaza

B) Sellyulaza, amilaza, peroksidaza

D) Peroksidaza, invertaza, amilaza

E) Pektinaza, amilaza, invertaza

222. Spirt ishlab chiqarishda foydalaniladigan mikroorganizm?

A) *Saccharomyces*

B) *Streptococcus lactis*

D) *Lactobacillus bulgaricus*

E) *Leuconostox dextranicum*

223. Plivo ishlab chiqarish uchun qaysi o'simlikdan xom-ashyo sifatida foydalaniladi?

A) Arpa

B) No'xat

D) Laviya

E) makkajo'xori

224. Plivo ishlab chiqarishda foydalaniladigan xom ashyolar?

A) Arpa, suv, shakar, achitqi

B) Arpa, spirt, shakar, bakteriya achitqisi

D) Hug'doy, sut, kraxmal, achitqi

E) No'xat, spirt, tuz, achitqi

225. Oqsillarning monomeri bu?

A) Aminokislotalar

B) Nukleosomalar

D) Nukleotidlar

E) Uglevodlar

226. Intron va ekzonlar qaysi mikroorganizmlarda bo'lmaydi?

A) Bakteriyalar

B) O'simliklar

D) Hayvon

E) Achitqi

227. Oziq-ovqat sanoatida eng ko'p foydalaniladigan nordonlashtiruvchi modda?

A) Limon kislota

B) Olma kislota

D) Askorbin kislota

E) Glutaminkislota

228. Ta'mini kuchaytiruvchi asosiy modda?

A) Glutamin kislotaning natiriyli tuzi

B) Sirka kislota

D) Asparagin kislotaning kaliyli tuzi

E) Fenilalaninning natiriyli tuzi

229. Patogen organizmni geni kodlaydigan mahsulot nima uchun zarur?

A) Organizmni hayoti va faoliyatini ushlab turish

B) Hujayrani ko'payishi

D) To'qimaga invaziya bo'lishi

E) Antimikrob moddalarni inaktivatsiyasi

230. Oqsilar denaturatsiyasi bu?

A) Oqsilning nativ holatining yo'qotilishi

B) Oqsil molekulasida qo'shimcha guruhlarining paydo bo'lishi

D) Oqsilning nativ holatining tiklanishi

E) Oqsillar molekulasida lipidli guruhlarining paydo bo'lishi

231. Mutatsiya deb...?

A) Genetik materialning o'zgarishi

B) Jinssiz yo'l bilan hosil bo'lgan hujayra

D) DNK tarkibidagi ma'lum bir qismlarning bir-biriga to'g'ri kelishi

E) DNK zanjirining tiklanishi

232. Restriktazalar nimalardan olinadi?

A) Mikroorganizmlardan

B) Sut emizuvchilardan

D) O'simliklar

E) Baliqlar

233. Restriktaza fermenti DNKni quyidagi tamoyil asosida tanib kesadi?

A) 5-6 juft nukleotidlar izchilligini tanib kesadi

B) 11-12 juft nukleotidlar izchilligini tanib kesadi

D) 2-3 juft nukleotidlar izchilligini tanib kesadi

E) 10-20 juft nukleotidlar izchilligini tanib kesadi

234. Gen-marker usuli nima uchun zarur?

A) Rekombinantlarni aniqlash uchun

B) Hujayradagi biologik jarayonlarni tezlashtirish uchun

D) Rekombinant DNKning faolligini oshirish uchun

E) Genlarni fermentlar bilan kesish uchun

235. DNKdagi RNK polmeraza bog'lanadigan joy qanday nomlanadi?

A) Promotor

B) Kodon

D) Sayt

E) Dupleks

236. Oqsil biosintezida t-RNKni roli qanday?

A) Ribosomani amino kislotalar bilan ta'minlaydi

B) Ribosomaning tashkiliy elementi hisoblanadi

D) Nuklein kislotalarni aktivlaydi

E) Nukleotidlarni ribosomaga tashib keladi

237. Transformatsiya nima?

A) Bir organizmning boshqa organizm genetik axborotning bir o'ziga biriktirib olishi

B) Bitta triplet yordamida bir nechta aminokislotalarning kodlanishi

D) Genning kodlanmaydigan qismi

E) Reparatseyadan so'ng DNKning tiklanishi

238. Promotor bu?

A) DNKning RNK polmeraza bilan bog'lanadigan joyi

B) Bu genning kodlanmaydigan qismi

D) Hujayradagi DNKlar yig'indisi

E) Ko'chib yuruvchi genetik elementlar

139. Triplet nima?

A) Dina aminokislotani kodlaydigan, uchta nukleotiddan iborat izchillik

B) Bu genning kodlanmaydigan qismi

D) Hujayradagi DNKlar yig'indisi

E) DNK bo'linishini amalga oshiradigan joy

140. Translyasiyada elongatsiya qanday jarayon?

A) Polipeptid zanjirining uzayishi

B) Oqsil sintezining boshlanishi

D) Aminokislotalar

ning tRNKga ulanishi

E) Oqsil sintezi boshlaniganligini bildiruvchi ketma-ketlik

141. Terminator bu?

A) Transkripsiya jarayoning oxiriga etganini bildiruvchi DNK nukleotidlarning o'ziga xos ketma-ketligi

B) Rekombinatsiya jarayoning oxiriga etganini bildiruvchi DNK nukleotidlarning o'ziga xos ketma-ketligi

D) Polimerizatsiya jarayoning oxiriga etganini bildiruvchi DNK nukleotidlarning o'ziga xos ketma-ketligi

E) Oqsil sintezi boshlaniganligini bildiruvchi ketma-ketlik

142. Rekombinant DNK olishning eng samarali usuli qaysi?

A) Restriktaza-ligaza

B) Konnektor

D) Linkerni qo'llash

E) komplementarlik

143. Genlar banki (bibliotekasi) bu?

A) Rekombinant DNK tarkibidagi mazkur organizmning to'liq genlari to'plami

B) Genlarning informatsiyasini tutuvchi RNK

D) Virusning oqsil qobig'i

E) Genetik bir xil genlar guruhi

144. Ligirlash bu?

A) DNK fragmentini plazmidaga kiritish va yopishqoq uchlarni tikish

B) Transformatsiyalangan bakteriyani tanlash

D) Rekombinant plazmidani bakteriyaga kiritish

E) DNKni ajratish

145. Gen Injenerligini asoschisi kim?

A) P. Berg

B) V. Alber

D) Fisher

E) G. Temin

E) Antimikrob moddalarni inaktivatsiyasi

230. Oqsilar denaturatsiyasi bu?

A) Oqsilning nativ holatining yo'qotilishi

B) Oqsil molekulasida qo'shimcha guruhlarining paydo bo'lishi

D) Oqsilning nativ holatining tiklanishi

E) Oqsillar molekulasida lipidli guruhlarining paydo bo'lishi

231. Mutatsiya deb...?

A) Genetik materialning o'zgarishi

B) Jinssiz yo'l bilan hosil bo'lgan hujayra

D) DNK tarkibidagi ma'lum bir qismlarning bir-biriga to'g'ri kelishi

E) DNK zanjirining tiklanishi

232. Restriktazalar nimalardan olinadi?

A) Mikroorganizmlardan

B) Sut emizuvchilardan

D) O'simliklar

E) Baliqlar

233. Restriktaza fermenti DNKni quyidagi tamoyil asosida tanib kesadi?

A) 5-6 juft nukleotidlar izchilligini tanib kesadi

B) 11-12 juft nukleotidlar izchilligini tanib kesadi

D) 2-3 juft nukleotidlar izchilligini tanib kesadi

E) 10-20 juft nukleotidlar izchilligini tanib kesadi

234. Gen-marker usuli nima uchun zarur?

A) Rekombinantlarni aniqlash uchun

B) Hujayradagi biologik jarayonlarni tezlashtirish uchun

D) Rekombinant DNKning faolligini oshirish uchun

E) Genlarni fermentlar bilan kesish uchun

235. DNKdagi RNK polmeraza bog'lanadigan joy qanday nomlanadi?

A) Promotor

B) Kodon

D) Sayt

E) Dupleks

236. Oqsil biosintezida t-RNKni roli qanday?

A) Ribosomani amino kislotalar bilan ta'minlaydi

B) Ribosomaning tashkiliy elementi hisoblanadi

D) Nuklein kislotalarni aktivlaydi

E) Nukleotidlarni ribosomaga tashib keladi

237. Transformatsiya nima?

A) Bir organizmning boshqa organizm genetik axborotning bir o'ziga biriktirib olishi

B) Bitta triplet yordamida bir nechta aminokislotalarning kodlanishi

D) Genning kodlanmaydigan qismi

E) Reparatsiyadan so'ng DNKning tiklanishi

238. Promotor bu?

A) DNKning RNK polmeraza bilan bog'lanadigan joyi

B) Bu genning kodlanmaydigan qismi

D) Hujayradagi DNKlar yig'indisi

E) Ko'chib yuruvchi genetik elementlar

339. Triplet nima?

A) Bitta aminokislotani kodlaydigan, uchta nukleotiddan iborat izchillik

B) Bu genning kodlanmaydigan qismi

D) Hujayradagi DNKlar yig'indisi

E) DNK bo'linishini amalga oshiradigan joy

340. Translyasiyada elongatsiya qanday jarayon?

A) Polipeptid zanjirining uzayishi

B) Oqsil sintezining boshlanishi

D) Aminokislotalar

ning tRNKga ulanishi

E) Oqsil sintezi boshlaniganligini bildiruvchi ketma-ketlik

341. Terminator bu?

A) Transkripsiya jarayoning oxiriga etganini bildiruvchi DNK nukleotidlarning o'ziga xos ketma-ketligi

B) Rekombinatsiya jarayoning oxiriga etganini bildiruvchi DNK nukleotidlarning o'ziga xos ketma-ketligi

D) Polimerizatsiya jarayoning oxiriga etganini bildiruvchi DNK nukleotidlarning o'ziga xos ketma-ketligi

E) Oqsil sintezi boshlaniganligini bildiruvchi ketma-ketlik

342. Rekombinant DNK olishning eng samarali usuli qaysi?

A) Restriktaza-ligaza

B) Konnektor

D) Linkerni qo'llash

E) komplementarlik

343. Genlar banki (bibliotekasi) bu?

A) Rekombinant DNK tarkibidagi mazkur organizmning to'liq genlari to'plami

B) Genlarning informatsiyasini tutuvchi RNK

D) Virusning oqsil qobig'i

E) Genetik bir xil genlar guruhi

344. Ligirlash bu?

A) DNK fragmentini plazmidaga kiritish va yopishqoq uchlarni tikish

B) Transformatsiyalangan bakteriyani tanlash

D) Rekombinant plazmidani bakteriyaga kiritish

E) DNKni ajratish

345. Gen Injenerligini asoschisi kim?

A) P. Berg

B) V. Alber

D) Fisher

E) C. Temin

246. Qaysi usul yordamida somatik hujayralardan hayvon organizmini tiklash mumkin?

- A) Somatik hujayrani inaktivasiyaga uchragan jinsiy hujayra bilan birlashtirish yordamida
- B) Somatik hujayralarni sun'iy muhitda ko'paytirish yordamida
- D) Somatik hujayrani embrion bilan qo'shish yordamida
- E) Transformatsiyaga uchragan hujayralarni ko'paytirish yordamida

247. RNK-polimeraza qanday ferment?

- A) Ribonukleozidtrifosfatdan RNKni sintezlovchi ferment
- B) RNKni modifikasiyalovchi ferment
- D) RNKni gidrolizlovchi ferment
- E) RNKni polimerizasiyalovchi ferment

248. Transduksiyaning kim birinchi bo'lib tarqatib berdi?

- A) Sender va Lederberg
- B) Vatanabe
- D) Sikiya
- E) Suxodolis

249. Kimyoviy Sekvenirlash usulini kim asoslagan

- A) Maksam, Gilbert
- B) Uilking, Frankling
- D) Stenli Koen
- E) Djorj Bidl

250. Amplikon nima?

- A) Amplifikatsiya birligi, ikki tomondan praymerlar bilan chegaralangan genni (DNK fragmentini) sintez qilingan nusxasi
- B) DNK fragmentini ulovchi ferment
- D) DNK molekulasini turli bo'laklarga bo'luvchi qism
- E) Replikatsiyadagi jarayonning aktivlashtiruvchi molekula

251. Amplifikatsiya nima?

- A) Genni (DNK molekulasi yoki uning fragmenti) izchillik bilan ko'p marotabalab nusxalanishi
- B) RNK molekulasini polimeraza fermenti yordamida sintezi
- D) DNK molekulasining vodorod bog'lar yordamida bog'lanishi
- E) DNK dan RNK sintezi

252. DNKni autoreplikatsiyasi (replikatsiya) deganda nimani tushunasiz?

- A) DNK ni o'z-o'zidan ikkilanishi, bitta ona molekuladan ikkita qiz molekulani hosil bo'lishi.
- B) DNK molekulasini tabiiy holatini yo'qotishi
- D) DNK molekulasi ribosomada hosil bo'lish
- E) DNKdan iRNK ning hosil bo'lish jarayoni

252. Gibrizatsiya nima?

- A) DNK (RNK gibrizatsiyasi) – tajribada ikki alohida DNK hosil bo'lish

- II) DNK (DNK gibrizatsiyasi) – tajribada ikki alohida DNK zanjiridan, ikkizanjirli DNK hosil bo'lishi.
- D)RNK (RNK gibrizatsiyasi) – tajribada ikki alohida RNK zanjiridan, ikkizanjirli RNK hosil bo'lishi
- II)DNK tajribada ikki alohida DNK zanjiridan, bir necha zanjirlarning hosil bo'lishi

253. DNK denaturatsiyasi deganda nimani tushunasiz?

- A)Komplementar azotli asoslar orasidagi vodorod bog'lanishi va DNK molekulasini 93-95 °C gacha qizdirilganda bir zanjirli molekula hosil bo'lishi
- B) Komplementar azotli asoslar orasidagi vodorod bog'larini parchalanishi va DNK molekulasini 93-95 °C gacha qizdirilganda ikki polinukleotid zanjirga bo'linishi
- D)Komplementar azotli asoslar orasidagi vodorod bog'larini parchalanishi va DNK molekulasini 25-30 °C gacha qizdirilganda ikki polinukleotid zanjirga bo'linishi.

II)Nukleotid

254. Apoferment nima ?

- A)Fermentni oqsilli komponenti; apo- ferment, koferment bilan birlashgandagina, fermentlik xususiyatiga ega bo'ladi.
- B) Fermentning vitaminlar bilan bog'lanishidan hosil bulgan qism
- D)Fermentning vitaminlar bilan bog'lanishidan hosil bulgan qism
- II)Substratning ferment bilan bog'lanadigan uchastkasi

255. Gen atamasini fanga kim kiritgan?

- A)logansen
- B) CHargaff
- D)Everi
- II)Jakov

256. Viruslar energiya hosil qilish, oqsillarni sintezlash xususiyatiga egami?

- A)Ega emas
- B) Energiya hosil qiladi
- D)Qisman oqsil sintezlaydi
- II)Energiya hosil qiladi, oqsil sintezlaydi

257. Mayda sitoplazmada erkin yashaydigan DNK molekulasi qanday ataladi?

- A)Plazmidiy
- B) Kodon
- D)Vibron
- II)Vektor

258. Barcha tabiatshunoslik fanlarining rivojlanishida DNK molekulasining qo'sh jiyakli tuzilishini ochilishi alohida ahamiyatga ega. Aytingchi, bu yangilik qachon va kim tomonidan kashf etilgan?

- A)1953 yilda, J.Uotson, F.Krik tomonidan
- II) 1957 yilda, M.Perus tomonidan

D)1920 yilda, A.Bax tomonidan

E)1944 yilda O. Eyveri tomonidan

259. Oqsil sintezi jarayonida necha xil RNK ishtirok etadi?

A)3

B)2

D)1

E)4

260. Regulyator gen nima vazifani bajaradi?

A)Sutruktura va gen ekspressiyasini ta'minlaydi

B) Hujayra metabolizimini nazorat qiladi

D)Repressorni aktivsizlantiradi

E)Induktir faoliyatini aktivlashtiradi

261. Transkripsiya amalga oshishi uchun polimeraza fermenti DNK molekulasining qaysi qismiga birikadi?

A)Qo'sh zanjir oralig'ida

B) Bir zanjirning boshlanish nuqtasiga

D)Initsiatsiya signali beradigan nuqtasiga

E)Purin asoslari nukleotidga

262. Biotexnologiya fani qachon paydo bo'lgan?

A)1960-70 yillar

B) 1990-1995 yillar

D)1990 yil

E)1940 yil

263. Elektroforez usuli qanday?

A)Oqsillarni ajratish

B) Oqsillarni tozalashda qo'llaniladi

D)Oqsillarni parchalashda qatnashadi

E)Oqsillarni parshalashda

264. Hujayralar qanday oziqa muxitlarida o'stiriladi?

A)Vaymura, Gaiborga Vsmurasiga – skuga

B) Murasiga - skuga

D)Sitokinin

E)Gibberillin, sitokinlar

265. Ekzon deyilganda nima tushuniladi?

A)Genning axborot saqlanadigan qismi

B) Genning axborot saqlanmaydigan qismi

D)Genning zich qismi

E)Genning g'ovak qismi

266. Sentezlanuvchi oqsildagi aminokislotalarning joylashish tartibini belgilaydigan DNK azotli asoslarining ketma-ketligi bu?

A)Genetik kod

B) Nukleotid

D)Oqsil biosentezi

E) Arxespora

267. Blokatalizatorni polimer tuzilishga kiritgach nima hosil bo'ladi?

A) Granulalar, hujayralar, tolalar

B) Granulalar, gel massasi

D) Tolalar va tayoqchasimon hosilalar

E) Tasmalar

268. Hujayra va organlar uchun immobilizasiyaning qaysi usulidan foydalanish maqsadga muvofiq?

A) Polimer qo'shilishga briktirish

B) Ko'ndalang tikish yo'li bilan

D) Adsorbsiya usuli yoki kiyoviysintez

E) Inkosulatsiya usuli

269. Fermentlar immobilizasiyasida nima ro'y beradi?

A) Gomogen holatdan giterogen holatga o'tadi

B) Fermentlar geterogen holatdan gomogen holatga o'tadi

D) Fermentlar strukturasi o'zgaradi

E) Fermentlar strukturasi o'zgarmaydi

270. Immobilizasiyaning adsorbsion usuli nimaga asoslanadi?

A) Tabiiy va sun'iy tashuvchilar yuzasiga fermentlarni biriktirish

B) Fermentlarni polimer gellarga bog'lash

D) Fermentlarni membrana kosullariga bog'lash

E) Fermentlarni ko'ndalang tikish

271. Imobilizatsiya nima?

A) Fermentlar faolligini saqlash uchun uning harakati va tuzilishini chegaralash

B) Fermentlar faolligini o'zgarishi

D) Fermentlar sintezi

E) Fermentlarning katolitik aktivligi va tuzilishining o'zgarishi

272. Xo'jalik faoliyatida odam tomonidan foydalaniluvchi mikroorganizmlar (navvoychilikda, vino va pivo tayyorlashda)?

A) Achitqilar

B) Basillalar

D) Aksinomisetlar

E) Ildiz bakteriyalar

273. Suyt-spesiorik mutageniz texnikasi qanday imkoniyatlar beradi?

A) Mutatsiyalarni genning aniqlangan uchastkasiga olib kiradi

B) Mutatsiyalarni genning biron bir uchastkasiga olib kiradi

D) Mutatsiyalardan ximoyalaydi

E) Genga mutatsiyalarning kirishiga yo'l qo'ymaydi

274. Ko'p miqdorda oqsil olish uchun nima qilish lozim?

A) m-RNK turg'unligini ta'minlash va oqsil kroteolizini to'xtatish

B) m-RNK turg'unligini kamaytirish

D) m-RNK turg'unligini oshirish

E) Oqsil proteolizini oshirish

D)1920 yilda, A.Bax tomonidan

E)1944 yilda O. Eyveri tomonidan

259. Oqsil sintezi jarayonida necha xil RNK ishtirok etadi?

A)3

B)2

D)1

E)4

260. Regulyator gen nima vazifani bajaradi?

A)Sutrukтура va gen ekspressiyasini ta'minlaydi

B) Hujayra metabolizimini nazorat qiladi

D)Repressorni aktivsizlantiradi

E)Induktir faoliyatini aktivlashtiradi

261. Transkripsiya amalga oshishi uchun polimeraza fermenti DNK molekulasi qaysi qismiga birikadi?

A)Qo'sh zanjir oralig'ida

B) Bir zanjiming boshlanish nuqtasiga

D)Initsiatsiya signali beradigan nuqtasiga

E)Purin asoslari nukleotidga

262. Biotexnologiya fani qachon paydo bo'lgan?

A)1960-70 yillar

B) 1990-1995 yillar

D)1990 yil

E)1940 yil

263. Elektroforez usuli qanday?

A)Oqsillarni ajratish

B) Oqsillarni tozalashda qo'llaniladi

D)Oqsillarni parchalashda qatnashadi

E)Oqsillarni parshalashda

264. Hujayralar qanday oziqa muxitlarida o'stiriladi?

A)Vaymura, Gaiborga V₅ murasiga – skuga

B) Murasiga - skuga

D)Sitokinin

E)Gibberillin, sitokinar

265. Ekzon deyilganda nima tushuniladi?

A)Genning axborot saqlanadigan qismi

B) Genning axborot saqlanmaydigan qismi

D)Genning zich qismi

E)Genning g'ovak qismi

266. Sentezlanuvchi oqsildagi aminokislotalarning joylashish tartibini belgilaydigan DNK azotli asoslarining ketma-ketligi bu?

A)Genetik kod

B) Nukleotid

D)Oqsil biosentezi

E) Arxespora

267. Blokatalizatorni polimer tuzilishga kiritgach nima hosil bo'ladi?

A) Granulalar, hujayralar, tolalar

B) Granulalar, gel massasi

D) Tolalar va tayoqchasimon hosilalar

E) Tasmalar

268. Hujayra va organlar uchun immobilizasiyaning qaysi usulidan foydalanish maqsadga muvofiq?

A) Polimer qo'shilishga briktirish

B) Ko'ndalang tikish yo'li bilan

D) Adsorbsiya usuli yoki kiyoviysintez

E) Inkosulatsiya usuli

269. Fermentlar immobilizasiyasida nima ro'y beradi?

A) Gomogen holatdan giterogen holatga o'tadi

B) Fermentlar geterogen holatdan gomogen holatga o'tadi

D) Fermentlar strukturasi o'zgaradi

E) Fermentlar strukturasi o'zgarmaydi

270. Immobilizasiyaning adsorbtsion usuli nimaga asoslanadi?

A) Tabiiy va sun'iy tashuvchilar yuzasiga fermentlarni biriktirish

B) Fermentlarni polimer gellarga bog'lash

D) Fermentlarni membrana kosullariga bog'lash

E) Fermentlarni ko'ndalang tikish

271. Imobilizatsiya nima?

A) Fermentlar faolligini saqlash uchun uning harakati va tuzilishini chegaralash

B) Fermentlar faolligini o'zgarishi

D) Fermentlar sintezi

E) Fermentlarning katolitik aktivligi va tuzilishining o'zgarishi

272. Xo'jalik faoliyatida odam tomonidan foydalaniluvchi mikroorganizmlar (navvoychilikda, vino va pivo tayyorlashda)?

A) Achitqilar

B) Basillalar

D) Aksinomisetlar

E) Ildiz bakteriyalar

273. Sayt-spesiorik mutageniz texnikasi qanday imkoniyatlar beradi?

A) Mutatsiyalarni genning aniqlangan uchastkasiga olib kiradi

B) Mutatsiyalarni genning biron bir uchastkasiga olib kiradi

D) Mutatsiyalardan ximoyalaydi

E) Genga mutatsiyalarning kirishiga yo'l qo'ymaydi

274. Ko'p miqdorda oqsil olish uchun nima qilish lozim?

A) m-RNK turg'unligini ta'minlash va oqsil kroteolizini to'xtatish

B) m-RNK turg'unligini kamaytirish

D) m-RNK turg'unligini oshirish

E) Oqsil proteolizini oshirish

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

- A)Fazmidlar
- B) Kosmidalar
- D)Plazmidlar
- E)M13 fagi

276. Fazmidlar nima?

- A)Fag va plazmidlar o'rtasidagi gibridlar
- B) Lyamda fagining yopishqoq uchli DNK li, plazmium
- D)DNK ning katta bo'laklarini klonlashga moslashgan vektorlar
- E)Xromasomadan tashqaridagi genetik elementlar

277. Klonotek genomlar yaratishga va eukariot DNKning katta bo'laklarini klonlashga moslashgan yirik hajmli vektorlar nima deb ataladi?

- A)Kosmidlar
- B) Fazmidlar
- D)Plazmidlar
- E)Bakterifaglar

278. Kosmidalarni birinchi bo'lib ta'riflagan olim?

- A)Kolliz va Kon
- B) Lederberg
- D)Konda i Makkey
- E)Simon

279. Ichak tayoqchasi bakteriyasida joylashgan virus nima deb ataladi?

- A)Bakteriofag lyambda
- B) Bakteriofal alfa
- D)Bakteriofag gamleya
- E)Bakteriofag betta

280. Transformasiyada DNK ning nechta molekulasi ishtirok etadi?

- A)10000-1000tadan 1ta
- B) 100tadan 2ta
- D)50tadan 5ta
- E)100-1000tadan 3ta

281. Plazmidalar hujayraga qanday yo'l bilan kiritiladi?

- A)Transformasiya
- B) Transduksiya
- D)Ineksiya
- E)Mexanik yo'l bilan

282. Ichak tayoqchasi bakteriyasining necha xil vektorlari mavjud?

- A)4
- B) 2
- D)3
- E)1

283. Rekombinant DNKni xo'jayin hujayrasiga kirishini va uni replikatsiyasini ta'minlovchi qismi nima deb ataladi?

- A) Vektor
- B) Plazmida
- D) Kosmida
- E) Fazmida

284. DNK dagi bir xil ketma-ketlikni aniqlovchi fermentlar nima deb ataladi?

- A) Izoshizomerlar
- B) Megazalar
- D) Polimerazalar
- E) Gidrolazalar

285. Transduksiya kim birinchi bo'lib tariflab berdi?

- A) Sender va Lederberg
- B) Vatanabe
- D) Sikitya
- E) Suxodolis

286. Transgen hayvonlar yaratishda qaysi strukturalarni vektor sifatida qo'llash mumkin?

- A) Viruslar
- B) Plazmidalar
- D) Yadro DNK-si
- E) RNK

287. Biotexnologiya fanining rivojlanishiga hissa qo'shgan o'zbek olimlari?

- A) A.G'. Xolmurodov, M.I. Mavloniy, Q.D. Davronov
- B) Murodov, Dokuchayev, Vilyams
- D) Davronov, Kostuchayev, Axmedova
- E) D. Abdukarimov, A. Ergashev, Toshpulatov

288. Biotexnologik laboratoriya sharoitida qanday jihozlardan foydalaniladi?

- A) Laminar boks, avtoklav, elektron mikroskop, jihozlangan kultura xonasi, pipetka, pinset, skalpel, ozuqa muhitlar, pH-metr
- B) Laminar boks, avtoklav, refraktometr, Keldal, mikroskop, quritish shkafi
- D) Elektro pechka, pipetka, mikrotom, kuritish shkafi
- E) Barcha javoblar to'g'ri

289. Molekulyar biologiya fani nimani o'rgatadi?

- A) DNK, RNK, oqsil, uglevod va lipid tuzilishi va funksiyalarini
- B) O'lik organizmlarni
- C) Tirik organizmlarning o'sish va rivojlanishini
- E) To'qima, hujayra, DNK, gen

290. Biotexnologiya termini qachon fanga kiritilgan?

- A) 1917 yil
- B) 1908 yil

D)1930 yil

E)1990 yil

291. Biotexnologiyaning tekshiradigan asosiy obyekt nima?

A)Zamburug'lar, bakteriyalar, viruslar

B) Xloroplastlar, to'qimalar

D)Hujayrani tashkil qiladigan organoidlar, oqsillar, nuklein kislotalar

E)Xromosomalar, viruslar

292. Biotexnologiya qaysi fanlar bilan bog'liq?

A)Molekulyar biologiya, genetika, mikrobiologiya

B) Biologiya, fizika, matematika, geografiya

D)Genetika, tabiiy fanlar, astronomiya

E)Matematika, geografiya, genetika

293. Biotexnologiya terminiga izoh bering?

A)Tirik organizmlar faoliyatidan foydalangan holda sanoat miqyosida mahsulot ishlab chiqarish

B)Tirik organizmlarni o'lik tabiat bilan bog'langanligini

D)Organizmlarni tuzilishi va funksiyalarini

E)Tirik organizmlarni kimyoviy tarkibini

294. Biotexnologiya" termini qaysi olim tomonidan fanga kiritilgan?

A)K. Errike

B) F. Misher

D)E. Gekkel

E)G. Mendel

295. Oqsil va fermentlar injeneriyasi, texnikaviy mikrobiologiya hamda texnikaviy biokimyo yutuqlariga asoslangan ishlab chiqarish usuli qachon paydo bo'ldi?

A)1960-1970

B)1972-1974

D)1980-1990

E)1992-1996

296. O'zbekistonda *Fuzarim* avlodiga mansub zamburug'lardan NAD-koferment va vitaminlar kompleksi tayyorlash texnologiyasini yaratgan olim?

A)A.G'.Xolmurodov

B) J. Toshpulatov

D)A.I.Nuriddinov

E)K. Errike

297. "Yer malxami" biopreparatini yaratgan o'zbek olimi?

A)Q.D.Davronov

B) A.G'.Xolmurodov

D)Z.R.Axmedova

E)S.M.Xodjiboyeva

298. "Yer malxami" biopreparatini qanday mikroorganizmlar asosida yaratilgan?

- A) Azot yutuvchi mikroorganizmlar
- B) Azot chiqaruvchi mikroorganizmlar
- C) Tuproqda fosfor to'plovchi mikroorganizmlar
- D) Tuproqda kaliy to'plovchi mikroorganizmlar

299. Bioxavfsizlikning bosh mezonlari bu?

- A) Inson
- B) Gen
- C) Hujayra
- D) Hayvon

300. Bir hujayraning genetik jihatdan bir xil bo'lgan avlodi nima deb ataladi?

- A) Klon
- B) Revertontlar
- C) Mutantlar
- D) Supressorlar

301. Rekombinat UG ni sigirlarga ineksiya qilinganda sut miqdori nechi foizga oshgan?

- A) 23-31%
- B) 20-30%
- C) 15-20 %
- D) 10-15 %

302. Geterogen oqsillar qaysi organizmlardan olish mumkin?

- A) Hayvon tanasidagi ko'pgina to'qimalardan
- B) O'simlik hujayralaridan
- C) Zamburug' hujayralaridan
- D) Bakteriya hujayrasidan

303. Ichak tayoqchasi bakteriyasining necha xil vektorlari mavjud?

- A) 4
- B) 2
- C) 3
- D) 1

304. Turli kasalliklar diagnostikasida zamon talabiga javob beradigan testni ko'rsating?

- A) Immunoferment testlar
- B) Presipitation testlar
- C) Agglutination testlar
- D) Diffuzion testlar

305. Sentrifugalash jarayonida harakatlanuvchi kuch bu?

- A) Markazdan qochma kuch
- B) Qo'zg'almas kuch
- C) Ishchi kuch

E) Bosim kuchi

306. Gibridom texnologiya asosida qanday antitelalar olinadi?

A) Monoklonal antitelalar

B) Nishonlangan antitelalar

D) Poliklonal antitelalar

E) Mikroklonal ko'paytirishda

307. Monoklonal antitelalar qanday texnologiya asosida olinadi?

A) Gibridom texnologiya asosida

B) Biokatalitik jarayonlarni stimullash asosida

D) Ajratilgan protoplastlar qo'shilishi asosida

E) Hujayralar klonini yaratish texnologiyasi asosida

308. Go'shtga ishlov berish uchun o'simlikdan olinadigan ferment nimadan olinadi?

A) Papain

B) Fitsin

D) Bromelin

E) Peroksidaza

309. Genetik kod universalligi bu –?

A) Barcha tirik mavjudotlar uchun yagona kodning mavjudligi

B) Ikki aminokislotaning aminoguruhlarning birikishi

D) Ikki aminokislotaning karboksil guruhlari birlashishi

E) Bir organizm aminokislotasining boshqa organizm aminokislotasi bilan birikishi

310. Biotexnologiyaning keng imkoniyatlarini namoyon qiluvchi moddalar?

A) Biopreparatlar

B) Bioapparatlar

D) Biomassalar

E) Biosintez

311. Genom nima?

A) Organizmning barcha genlari yig'indisi

B) Organizmdagi belgilar yig'indisi

D) Organizmdagi o'zgarishlar yig'indisi

E) Organizmlardagi DNK ning miqdori

312. Genlar terapiyasi bu:..... ?

A) Genlar yordamida turli irsiy kasalliklarni davolash

B) Genlarning rekombinatsiyalanishi

D) Genlarni bakteriyaga kiritish bilan dori-darmon ishlab chiqarish

E) Genlarning transpozitsiyasi

313. Biotexnologiya bu?

A) Ishlab-chiqarishda tirik organizmlar va biologik jarayonlardan foydalanish

B) Faqat sun'iy tarzda hosil bulgan organizmlardan foydalanib sanoatda qo'llanishi

D) Sun'iy va tabiiy jarayonlardan foydalanib mahsulotlar ishlab chiqish

U) Tabiiy mahsulotlarni inson organizmiga ta'sirini o'rganadigan fan

314. Qishloq xo'jalik hayvonlarini ko'payish biologiyasini boshqarish qaysi fan yutuqlariga asoslangan?

A) Endokrinologiya va biotexnologiya

B) Fiziologiya va biotexnologiya

D) Anatomiya va biotexnologiya

E) Biokimyo va biotexnologiya

315. Hayvonlarni ko'payish fiziologiyasini o'rganishda erishilgan eng katta muvaffaqiyat qaysi ichki sekretiya bezi bilan bog'liq?

A) Gipofiz

B) Oshqozon osti bezi

D) Ayrisimon bez

D) Buyrak usti bez

316. Sut emizuvchilarni gipofizini oldingi qismida jinsiy bezlarni faoliyatini boshqarib turadigan nechki xil garmon ishlab chiqariladi?

A) 3 xil

B) 2 xil

D) 1 xil

E) 4 xil

317. Vaksina antigenlar qanday olinadi?

A) Kasallik qo'zg'atuvchi genlar klonlashtiriladi

B) Sigir o'lati viruslaridan foydalaniladi

D) V - gibridon hujayralari mahsulotlari

E) To'g'ri javob yo'q

318. Yomon sifatli o'smalar va ma'lum mikroorganizm guruhlariga nisbatan fiziologik faollikka ega bo'lgan hayotiy faoliyat mahsuloti?

A) Antibiotiklar

B) Garmonlar

D) Interferanlar

E) Interleukinlar

319. Superovulyatsiya bu?

A) Urg'ochi mollarda gormonlar yordamida ko'plab ovulyatsiya chaqirish

B) Urg'ochi mollarda gormonlar yordamida ovulyatsiyani to'xtatish

D) Hayvonlarni sun'iy urug'lantirish

E) Hayvon organizmiga UG garmonlarini kirgizish

120. Donor hujayralan ajratilgan DNK ning resipiyent hujayraga tushishi natijasida sodir bo'ladigan genetik axborot almashinuvi jarayoni nima deyiladi?

A) Transformatsiya

B) Transpozitsiya

D) Translyasiya

E) Terminasiya

321. Gen injenerligida DNK molekulalarining muhim manbai nima hisoblanadi?

- A)Turli xil organizmlarning genetik materiallari bo‘laklari
- B) Genlarning kimyoviy sintezi
- D)Genlarning ximiko-opermentativ sintezi
- E)Muhim manbalar yo‘q

322. Insoniyatning biotexnologik bilimlari tarmoqlari oldidagi eng muhim muammosi bu?

- A)Yer yuzi aholisini oziq-ovqat bilan ta‘minlash
- B) Yadro fizikasi
- D)Fan va texnika
- E)Aholini ish bilan ta‘minlash

323. Transformatsiya nima?

- A)Bir organizmning boshqa organizm genetik axborotning bir o‘ziga biriktirib olishi
- B) Bitta triplet yordamida bir nechta aminokislotalarning kodlanishi
- D)Genning kodlanmaydigan qismi
- E)Reparatsiyadan so‘ng DNKning tiklanishi

324. Hujayra tashqi qobig‘ini parchalash uchun qanday fermentlar qo‘llaniladi?

- A)Sellyulaza, gemisellyulaza, pektinaza
- B) Sellyulaza, amilaza, peroksidaza
- D)Peroksidaza, invertaza, amilaza
- E)Pektinaza, amilaza, invertaza

325. Qaysi usul yordamida somatik hujayralardan hayvon organizmini tiklash mumkin?

- A)Somatik hujayrani inaktivasiyaga uchragan jinsiy hujayra bilan birlashtirish yordamida
- B) Somatik hujayralarni sun‘iy muhitda ko‘paytirish yordamida
- D)Somatik hujayrani embrion bilan ko‘shish yordamida
- E)Transformasiyaga uchragan hujayralarni ko‘paytirish yordamida

326. Protoplastlarni ajratishda qanday usul samarali?

- A)Fermentativ
- B) Mexanik
- D)Kimyoviy
- E)Fizik-kimyoviy

327. Birlamchi kallus to‘qimasi necha hafta ichida hosil bo‘ladi?

- A)4-6
- B)4-5
- D)2-3
- E)4-8

328. Qaysi usul yordamida virussiz o‘simlik olinishi mumkin?

- A)Meristema hujayralarini sun‘iy muhitda o‘stirish

B) O'simliklarni o'zaro gibridini olish

D) O'simliknivaksinasiya qilish

E) O'simliklarni genominio'zgarish kiritish

329. Transgen o'simlik yaratishda fitogormonlar qanday maqsadda qo'llaniladi?

A) O'simlik hujayrasini o'sishini tezlashtirish

B) O'simlik genomida joylashtirilgan genni to'g'ri yo'naltirish

D) RNK sintezini kuchaytirish

E) Transgen hujayralar sonini ko'paytirish

330. Quyidagi qaysi subhujayra strukturalar transgen o'simliklar olinishida ishlatiladi?

A) Protoplast

B) Ribosoma

D) Mitoxondriya

E) Yadro

331. Boshlang'ich genetopga teskari mutasiya natijasida yuzaga keladigan mutantlar nima deb ataladi?

A) Revertantlar

B) Supressorlar

D) Lekli-mutant

E) Klonlar

332. In vivo nima?

A) (lotincha, "tiriklik ichida") – tirik organizmda tajriba o'tkazish texnologiyasi

B) (grekcha, narsa yoki laboratoriya ichida) – laboratoriya dagi tajriba

D) Butun olamda bo'layotgan jarayonlar

E) (lotincha, "shisha ichida") – tajribani tirik organizmdan tashqarida

("probirka"da) o'tkazish texnologiyasi

333. Hujayra biotexnologiyasini nechta yo'nalishi bor?

A) 3 ta

B) 2 ta

D) 5 ta

E) 1 ta

334. Hujayralar qanday oziqa muhitlarida o'stiriladi?

A) Murasiga – skuga, Uayt, Gamborga

B) Murasiga – skuga

D) Gibberilin, absisin

E) Gibberillin, sitokinlar

335. Kellib chiqishiga qarab mutatsiyalar?

A) Spontan, induksion

B) Dominant, retsessiv

D) Monogen, poligen

E) Monosomiya, polisomiya

336. Blokataliz nima?

A)Moddalarni fermentlar ishtirokida o'zgarishi.

B) Moddalarning oqsillar yordamida katalizlanishi

D)Moddalarning lipidlar ta'sirida o'zgarishi

E)Uglevodlar parchalanishidan hosil bo'lgan modda

337. Embrionlar transplantatsiyasini asosiy bosqichi?

A)Superovulyatsiya chaqirish va donorni su'niy urug'lantirish

B) Garmonlar bilan ishlov berish

D)Embrionlarni bo'linishi

E)Sun'iy urug'lantirish

338. Klon deb nimaga aytiladi?

A)Genetik jihatdan bir xil

B) Hujayralar populyasiyasi

D)Hujayralar, to'qimalar

E)Genlarni kesib tashlash

339. Xromasoma bo'laklarining tushib qolishi nima deb ataladi?

A)Deletsiyalar

B) Duplikasiyalar

D)Transpodisiyalar

E)Inversiyalar

340. Xromasomalar o'rtasida xromasom bo'laklarining o'zaro joyi almashishi nima deyiladi?

A)Translokasiyalar

B) Inversiyalar

D)Tranpozisiyalar

E)Amplifikasiyalar

341.Nima missens-mutasiyaga olib keladi?

A)Transpozisiya va tranvereziyalar

B) Duplikasiyalar

D)Duplikasiya va transpazisiya

E)Transversiyalar

342. Iz qoldirish (otpechatok) metodi biotexnologiyaga kim tomonidan kiritilgan?

A)D.Lederberg va E.Lederberg

B) N.N.Dubin

D)V.V.Suxodeles

E)D.J.Uotson

343. Ichak tayogchasi xromasomasi qanday namoyon bo'ladi?

A)DNK molekulasi halqasimon shakli

B) Chiziqsimon DNK molekulasi shaklida

D)RNK molekulasi halqasimon shaklida

E)Chiziqsimon RNK molekulasi shaklida

344. ".....bu reklikonlar, doimiy ravishda xromasomadan tashqarida irsiylanadi" ushbu iborada nima nazarda tutilgan?

- A)Plazmida
- B) Vektorlar
- D)Kosmida
- E)Bakteriya

345. Fag zarrachalari nimalardan iborat?

- A)DNK, RNK va oqsildan
- B) Faqat DNK
- D)Faqat RNK
- E)Faqat oqsildan

346. Faglar tomonidan amalga oshiriladigan donor hujayradan, resipiyent hujayraga genetik informasiyaning berilishi qo'yidagi jarayonlarning qaysi birligiga to'g'ri keladi?

- A)Transduksiya
- B) Translyasiya
- D)Terminatsiya
- E)Transpoditsiya

347. Bitta xromasomaga nechta yirik plazmida to'g'ri keladi?

- A)1-4
- B)10-200
- D)6-12
- E)100-150

348. Gen injenerligida namunaviy tadqiqot necha bosqichdan iborat?

- A)4
- B)5
- D)3
- E)2

349. DNK dagi bir xil ketma-ketlikni aniqlovchi fermentlar nima deb ataladi?

- A)Izoshizomerlar
- B) Ligazalar
- D)Polimerazalar
- E)Gidrolazalar

350. Rekombinant DNK ni xo'jayin hujayrasiga kirishini va uni replikatsiyasini ta'minlovchi qismi nima deb ataladi?

- A)Vektor
- B) Plazmida
- D)Kosmida
- E)Transpozon

351. Klonotek genomlar yaratishga va eukariot DNK ning kata bo'laklarini klonlashga moslashgan yirik hajmli vektorlar nima deb ataladi?

- A)Kosmidlar
- B) Transpozon
- D)Plazmidlar

E) Bakterifaglar

352. Fazmidlar nima?

A) Fag va plazmidlar o'rtasidagi gibridlar

B) Lyamda faginging yopishqoq uchli DNK li, plazmium

D) DNK ning katta bo'laklarini klonlashga moslashgan vektorlar

E) Xromasomadan tashqaridagi genetik elementlar

353. Tarkibida plazmidalar va replikasiyasi va seleksiyasi uchun zarur bo'lgan va fagning litik yetilishiga zarur genlarni saqlovchi ishlab chiqarilgan lyamda bakteriofaglari nima deb ataladi?

A) Fazmidlar

B) Kosmidalar

D) Plazmidlar

E) M13 fagi

354. Ko'p miqdorda oqsil olish uchun nima qilish lozim?

A) m-RNK turg'unligini ta'minlash va oqsil kroteolizini to'xtatish

B) m-RNK turg'unligini kamaytirish

D) m-RNK turg'unligini oshirish

E) Oqsil proteolizini oshirish

355. Sayt-spesiorik mutagenenez texnikasi qanday imkoniyatlar beradi?

A) Mutatsiyalarni genning aniqlangan uchastkasiga olib kiradi

B) Mutatsiyalarni genning biron bir uchastkasiga olib kiradi

D) Mutatsiyalardan ximoyalaydi

E) Genga mutatsiyalarning kirishiga yo'l qo'ymaydi

356. Gen muhandisligi nimani o'rganadi?

A) Genlarni qirqish va ulashni, genlar ustida ishlashni

B) Genlarni va ularning tuzilishini

D) Genlarni ajratib olish

E) Hujayrada kechadigan biokimyoviy jarayonlarni

357. Gen muhandisligida o'simlik hujayralarining qaysi hususiyatlari hayvon hujayralariga nisbitan afzal hisoblanadi?

A) Bitta hujayrasidan yaxlit o'simlik olish mumkinligi

B) Yirik hujayra va bo'linish tezligi

D) Biologik va morfologik belgilari

E) Reproduktiv xususiyati

358. Gen injeneriyasini *in vitro* sharoitda funksional genetik faol strukturalar tuzish yoki sun'iy genetik programma yaratish bu?

A) Rekombinant DNK

B) Transduksiya

D) Transformatsiya

E) Ferment

459. Birinchi marta rekombinant DNK yaratish usulini kim yaratgan?

A) P. Berg

B) T. Ye. Popova

D)Z.R.Axmedova

E)S.M.Xodjiboyeva

360. Dunyoda nechi yil mobaynida eng yangi biotexnologiya-gen muhandisligi sohasida olib borilgan ilmiy izlanishlar bu yo'nalishni xavfsiz ekanligini tasdiqladi?

A)30-yil

B)40-yil

D)20-yil

E)50-yil

361. Retsipiyent bu?

A)Asosiy qabul qiluvchi

B) Begona (donor) gen

D)Genning bir bo'lagi

E)Ferment

362. DNK da nukleotidlar ketma – ketligini o'qish bu?

A)Sekvinerlash

B) Elektroforez

D)Replikatsiya

E)Trasformatsiya

363. Sekvinerlashning xillari?

A)Kimyoviy va fermentative

B) Kimyoviy va fizikaviy

D)Elektroforez

E)Biologik va fiziologik

364. Genetik modifikasiya qilingan organizmlar va ulardan olinadigan mahsulotlarni biologik xavfsizlik nuqtai nazaridan baholashni eng asosiy bosqichlaridan biri?

A)Sanitariya-gigiyena ekspertizasidan o'tkazish

B) Genlarni tekshirish

D)Genlarini klonlash

E)Qishloq xo'jaligiga tadbiq qilish

365. Genlarni ko'chirishning usullari mavjud bo'lib ular?

A)Bevosita va bilvosita

B) Genlarni tekshirish

D)Genlarini klonlash

E)To'g'ridan-to'g'ri

366. Gen muhandisligida qanday fermentlardan foydalaniladi?

A)Revertaza, ligaza, restriktaza

B) Amilaza, liaza, ligaza

D)Transkriptaza, ligaza, gidrolaza

E)Oksidoreduktaza, transferaza

367. DNK ni bo'laklarga bo'luvchi ferment bu?

A)Restriktaza

- B) Ligaza
- D) Revertaza
- E) Polimeraza

368. Biomakromolekulalar nima?

- A) Biopolimerlar (nukleinkislotalar, oqsillar, polisaxaridlar) molekulasi
- B) Aminokislota va lipidlar
- D) Uglevodlar va oqsil moddalar
- E) Makroelementlar va mikroelementlar

369. Sekvenirlash bu?

- A) Nukleotidlar ketma-ketligini aniqlash
- B) DNK fragmentlarini ajratish
- D) Molekulalar harakatiga
- E) Nukleotidlarning qushilishiga

370. Plazmid DNK si o'zida qancha genni saqlaydi?

- A) 3-10
- B) 15-20
- D) 10-15
- E) 1-5

371. DNKning qo'sh spirali modelini qachon va kim tomonidan kashf etgan?

- A) 1953 yilda D.J. Uotson va F. Krik
- B) 1957 yilda A. Kornberk
- D) 1860 yilda Ch. Darvin
- E) 1960 yilda M. Uilking, R. Franklin

372. Tashuvchi oqsil nima?

- A) Transmembrana oqsili o'zini fazoviy strukturasi o'zgartirib, moddalarni membrananing lipidli qavatidan o'tishini ta'minlovchi oqsil
- B) Mikroelementlarni hujayraga tashib kiruvchi modda
- D) Mikroelementlarni hujayra organella orasida tashib yuruvchi modda
- E) Mikroelementlarni hujayra organellalari orasida tashib yuruvchi modda

373. Manoklonal antitelalar nima?

- A) V - gibridon hujayralari maxsulotlari
- B) Kasallik qo'zg'atuvchi genlar klonlashtiriladi
- D) Sigir o'lati viruslaridan foydalaniladi
- E) To'g'ri javob yo'q

374. Oziq biomassasida oqsil, nuklin kislotalar va lipidlar qancha miqdorda bo'lishi kerak?

- A) 80%, 2%, 1%
- B) 90%, 1%, 0,5%
- D) 60%, 10%, 5%
- E) 10%, 55, 3%

375. Gen orqali davolash bu?

- A) Gen targeting
- B) Hujayra muhandisligi
- C) Gen muhandisligi
- D) Transgenoz

376. Rekombinant DNK olishning nechta usuli bor?

- A) 3 ta
- B) 5 ta
- C) 2 ta
- D) 4 ta

377. Rekombinant DNK olishning nechta usullari?

- A) Konnektor, linker va restriktaza-ligaza
- B) Fermentlar immobilizatsiyasi
- C) Genlarni klonlash
- D) Irsiyat va gen

378. Achitqi zamburug'ining t-RNKsining alaninli qatori nechinchisi yilda aniqlandi?

- A) 1964 yilda
- B) 1972 yilda
- C) 1953 yilda
- D) 1963 yilda

379. Oqsillar agregatsiyasi deganda nimani tushunasiz?

- A) Oqsil molekullarini ikkilamchi strukturalar (o'ngga qayrilgan L-spiral uchastkalar) orqali o'zaro munosabatga kirishib, nadmolekulyar agregatlar hosil qilishi
- B) Oqsillarni o'zaro agregatsiyaga kirishishlari
- C) Oqsillarni agregatlar yordamida cho'kish
- D) Oqsillarni bir biriga to'planishi

380. Oqsil-retseptor deganda nimani tushunasiz?

- A) Hujayra membranasida lokalizatsiya bo'lgan spetsifik oqsil bo'lib, u signalli moddalar (ligandlar) bilan bog'lanib, ular uzatadigan tashqi signalni qabul qilish xususiyatiga ega
- B) Hujayrada to'planib, retseptorlik vazifasini bajaruvchi kompleks
- C) Oqsil tabiatli retseptorlar
- D) Retseptor vazifasini bajaruvchi oqsil moddalar

381. Oqsillarni modifikatsiyasi deganda nimani tushunasiz?

- A) Polipeptidlarni kimyoviy o'zgarishi
- B) Oqsil molekulasini tarkibiga kiruvchi aminokislotalarni o'rniga boshqa organik moddalar kiritilishi
- C) Oqsillarni yog' kislotalari bilan boyitilishi
- D) Oqsil-uglevod kompleksi hosil bo'lishi

382. Sanoatning qaysi sohalarida amilazalardan foydalaniladi?

- A) Tekstil, non pishirish, pivo ishlab chiqarish
- B) Oziq-ovqat, teri, go'sht sanoatida

- B) Ligaza
- D) Revertaza
- E) Polimeraza

368. Biomakromolekulalar nima?

- A) Biopolimerlar (nukleinkislotalar, oqsillar, polisaxaridlar) molekulasi
- B) Aminokislota va lipidlar
- D) Uglevodlar va oqsil moddalar
- E) Makroelementlar va mikroelementlar

369. Sekvenirlash bu?

- A) Nukleotidlar ketma-ketligini aniqlash
- B) DNK fragmentlarini ajratish
- D) Molekulalar harakatiga
- E) Nukleotidlarning qushilishiga

370. Plazmid DNK si o'zida qancha genni saqlaydi?

- A) 3-10
- B) 15-20
- D) 10-15
- E) 1-5

371. DNKning qo'sh spirali modelini qachon va kim tomonidan kashf etgan?

- A) 1953 yilda Dj. Uotson va F. Krik
- B) 1957 yilda A. Kornberk
- D) 1860 yilda Ch. Darvin
- E) 1960 yilda M. Uilking, R. Franklin

372. Tashuvchi oqsil nima?

- A) Transmembrana oqsili o'zini fazoviy strukturasi o'zgartirib, moddalarni membrananing lipidli qavatidan o'tishini ta'minlovchi oqsil
- B) Mikroelementlarni hujayraga tashib kiruvchi modda
- D) Mikroelementlarni hujayra organella orasida tashib yuruvchi modda molekulasiga suv yig'ib olish xususiyatiga ega bo'lgan makromolekula
- E) Mikroelementlarni hujayra organellari orasida tashib yuruvchi modda

373. Manoklonal antitelalar nima?

- A) V - gibridon hujayralari maxsulotlari
- B) Kasallik qo'zg'atuvchi genlar klonlashtiriladi
- D) Sigir o'lati viruslaridan foydalaniladi
- E) To'g'ri javob yo'q

374. Oziq biomassasida oqsil, nuklin kislotalar va lipidlar qancha miqdorda bo'lishi kerak?

- A) 80%, 2%, 1%
- B) 90%, 1%, 0,5%
- D) 60%, 10%, 5%
- E) 10%, 55, 3%

375. Gen orqali davolash bu?

- A) Gen targeting
- B) Hujayra muhandisligi
- D) Gen muhandisligi
- E) Transgenoz

376. Rekombinant DNK olishning nechta usuli bor?

- A) 3 ta
- B) 5 ta
- D) 2 ta
- E) 4 ta

377. Rekombinant DNK olishning nechta usullari?

- A) Konnektor, linker va restriktaza-ligaza
- B) Fermentlar immobilizatsiyasi
- D) Genlarni klonlash
- E) Irsiyat va gen

378. Achitqi zamburug'ining t-RNKsining alaninli qatori nechinchi yilda aniqlandi?

- A) 1964 yilda
- B) 1972 yilda
- D) 1953 yilda
- E) 1963 yilda

379. Oqsillar agregatsiyasi deganda nimani tushunasiz?

- A) Oqsil molekulalarini ikkilamchi strukturalar (o'ngga qayrilgan L-spiral uchastkalar) orqali o'zaro munosabatga kirishib, nadmolekulyar agregatlar hosil qilishi
- B) Oqsillarni o'zaro agregatsiyaga kirishishlari
- D) Oqsillarni agregatlar yordamida cho'kishi
- E) Oqsillarni bir biriga to'planishi

380. Oqsil-retseptor deganda nimani tushunasiz?

- A) Hujayra membranasida lokalizatsiya bo'lgan spetsifik oqsil bo'lib, u signalli moddalar (ligandlar) bilan bog'lanib, ular uzatadigan tashqi signalni qabul qilish xususiyatiga ega
- B) Hujayrada to'planib, retseptorlik vazifasini bajaruvchi kompleks
- D) Oqsil tabiatli retseptorlar
- E) Retseptor vazifasini bajaruvchi oqsil moddalar

381. Oqsillarni modifikatsiyasi deganda nimani tushunasiz?

- A) Polipeptidlarni kimyoviy o'zgarishi
- B) Oqsil molekulasini tarkibiga kiruvchi aminokislotalarni o'rniga boshqa organik moddalar kiritilishi
- D) Oqsillarni yog' kislotalari bilan boyitilishi
- E) Oqsil-uglevod kompleksi hosil bo'lishi

382. Sanoatning qaysi sohalarida amilazalardan foydalaniladi?

- A) Tekstil, non pishirish, pivo ishlab chiqarish
- B) Oziq-ovqat, teri, go'sht sanoatida

D)Farmaseftikada, fotografiyada

E)Oziq-ovqat, tekstil, rezina

383. Endogen sut oqsillarining umumiy konsentratsiyasi?

A)2% dan 6%

B)5% dan 8%

D)6% dan 8 %

E)3% dan 5 %

384. Sut kislotali bakteriyalar turkumi vakillari belgilang?

A)Lactobacillus va Streptococcus

B) Rhodotorula Streptococcus, Candida

D)Bacillus subtilis, Lipomyces, Cryptococcus, Candida

E)Lipomyces, Cryptococcus, Candida

385. Sutni pasterizatsiya qilish nechki gradusda amalga oshiriladi?

A)78-80 °C

B)90-100 °C

D)48-68 °C

E)50-60 °C

386. Sichuj fermenti sutga ta'sir qilish jarayonida?

A)suyuq sutni gelga (quyultirish) aylantirish

B) sutni suyultirish

D)Sutni konsentrlash

E)sutni tindirish

387. Yogurt tayyorlashda ishlatiladigan bakteriyalarni ko'rsating?

A)Streptococcus thermophilus va Lactobacillus bulgaricus

B) Rhodotorula, Lipomyces, Cryptococcus, Candida

D)Streptococcus, Candida

E)Bacillus subtilis, Lipomyces, Cryptococcus, Candida

388. Sichuj fermenti qanday mahsulot ishlab chiqarishda foydalaniladi?

A)pishloq ishlab chiqarishda

B) Konserva sanoatida

D)Pivo ishlab chiqarishda

E)Spirt ishlab chiqarishda

389. Iste'mol oqsillarining sifati uning tarkibidagi qaysi komponent nisbati bilan belgilanadi?

A)Aminokislotalar nisbati

B) Nuklein kislotalar nisbati

D)Nukleotidlar nisbati

E)Yog'lar nisbati

390. Laktoza fermenti qanday maqsadlarda foydalaniladi?

A)Laktozasiz sut ishlab chiqarishda

B) Garmon ishlab chiqarishda

D)Glutamin kislota ishlab chiqarishda

E)Oqsillar ishlab chiqarishda

391. "Guda" pishlog'i qaysi chorva hayvon sutidan olinadi?

A) Qo'y sutidan

B) Sigir sutidan

D) Echki sutidan

E) Tuya sutidan

392. Qattiq pishloq tayyorlash uchun qaysi zamburug' sporalaridan foydalaniladi?

A) *Penicillium roqueforti*

B) *Propionibacterium shermanii*

D) *Streptococcus thermophilus*

E) *Zymomonas mobilis*

493. Qaysi tizim bioreaktorning muhim tarkibiy qism hisoblanadi?

A) Aralashtiruvchi

B) Sovutuvchi

D) Ko'pik yutuvchi

E) Isituvchi

394. Biomassani saqlab qolish uchun qanday metoddan foydalaniladi?

A) Filtirlash

B) Flotasiya

D) Sentirafugalash

E) Sintezlash

395. DNKning strukturoviy tuzilishini kimlar kashf etgan?

A) D. Uotson va F. Kriklar

B) E. S. Piruzyan va P. Berg

D) F. Kriklar va P. Berg

E) G. Boyer, S. Koen

396. Hujayra irsiyatning unga yot DNK kirishi natijasida o'zgarishi nima deyiladi?

A) Transformatsiya

B) Transduksiya

D) Translatsiya

E) Replikatsiya

397. Sut kislotasi qaysi produtsentdan olinadi?

A) *Lactobacillus delbrueckii*

B) *Propionibacterium shermanii*

D) *Acetobacter acetii*

E) *Aspergillus terreus*

398. Kimyoviy Sekvenirlash usulini kim asoslagan?

A) Maksam, Gilbert

B) Uilking, Frankling

D) Stenli Koen

E) Djorj Bidl

399. Imobilizatsiya nima?

- A) Fermentlar faolligini saqlash uchun uning harakati va tuzilishini chegaralash
 - B) Fermentlar faolligini o'zgarishi
 - D) Fermentlar sintezi
 - E) Fermentlarning katolitik aktivligi va tuzilishining o'zgarishi
- 400. Qaysi usul yordamida somatik hujayralardan hayvon organizmini tiklash mumkin?**
- A) Somatik hujayrani inaktivasiyaga uchragan jinsiy hujayra bilan birlashtirish yordamida
 - B) Somatik hujayralarni sun'iy muhitda ko'paytirish yordamida
 - D) Somatik hujayrani embrion bilan qo'shish yordamida
 - E) Transformatsiyaga uchragan hujayralarni ko'paytirish yordamida

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR VA MANBALAR RO'YXATI

1. Q.D.Davranov, B.S.Alikulov Biotexnologiya. Darslik. Toshkent - 2022
2. Davranov Q., Alikulov B. Nanobiotexnologiya. Darslik. Samarqand. - "SamDU nashriyoti", 2019., 282 bet.
3. Davranov Q., Sanoat mikrobiologiyasi. O 'zbekiston Respublikasi Oliy va o 'rta maxsus ta 'lim vazirligi tomonidan o 'quv qo 'llanma sifatida tavsiya etilgan, Toshkent, 2013, 195 bet.
4. Davranov Q., Xo'jamshukurov N. Umumiy va texnik mikrobiologiya. Toshkent, ToshDAU, 2004. 279 b
5. Davranov Q., Xo'jamshukurov N. Umumiy va texnik mikrobiologiya. Toshkent, ToshDAU, 2004. 279 b
6. N.A. Xo'jamshukurov N.A., Toshmuxamedov M.S., Nurmuxamedova V.Z., Ramazanov N.Sh., Davranov Q. Oziq-ovqat va ozuqa maxsulotlari biotexnologiyasi.. O'quv qo'llanma. O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi.- Toshkent; 2018. – 152 b.
7. Хужамшукуров Н.А. Создание инсектицидного биопрепарата на основе мутантных штаммов энтомопатогенных бактерий *Bacillus thuringiensis*

MUNDARIJA

1. O'quv fanining dolzarbligi va oliy kasbiy ta'limdagi o'rni.....	2
2. Chorvachilik mahsulotlari biotexnologiyasi fanining rivojlanish bosqichlari, maqsad va vazifalari.....	3
3. BIOTEXNOLOGIYANING ASOSIY YO'NALISHLARI VA UNING ISTIQBOLLARI.....	13
I-BOB. CHORVACHILIK MAHSULOTLARI BIOTEXNOLOGIYASI	
4. 1.1. IRSIYATNING MODDIY ASOSLARI.....	23
5. 1.2. BIOTEXNOLOGIK JARAYONLARNI XOM ASHYOSI VA ULARDAN OLINADIGAN MAHSULOTLAR.....	33
6. 1.3. QISHLOQ XO'JALIK HAYVONLARINING KO'PAYISHINI BIOTEXNOLOGIK NAZORAT QILISH.....	38
7. 1.4. VETERINARIYA TIBBIYOTIDA BIOTEXNOLOGIYA.....	45
8. 1.5. HUYAYRA VA TO'QIMALAR BIOTEXNOLOGIYASI.....	52
9. Hayvonlarni klonlash.....	52
10. 1.6. GEN MUHANDISLIGI YO'LI BILAN TRANSGEN HAYVONLAR YARATISH.....	61
11. Ekzogen DNK vektorlari sifatida spermatazoidlarni ishlatilishi.....	68
12. 1.7. OZIQA MAHSULOTLARI ISHLAB CHIQRISH BIOTEXNOLOGIYASI.....	69
13. 1.8. CHORVACHILIK MAHSULOTLARINI ISHLAB CHIQRISHDA ISHTIROK ETADIGAN MIKROORGANIZMLAR ASSOTSIATSIYASI.....	73
14. 1.9. BIOTEXNOLOGIK JARAYONLARNING ENG MUHIM BIOKIMYOVIY ASOSLARI.....	82
II. TRANSGEN TEXNIKASIDAN FOYDALANISH TEXNOLOGIYASI	
15. 2.1. TRANSGEN TEXNIKASIDAN SUT TARKIBINI YAXSHILASH MAQSADIDA FOYDALANISH TEXNOLOGIYASI.....	86
16. 2.2. PISHLOQ TAYYORLASH TEXNOLOGIYASI.....	89
17. 2.3. GENETIK MODIFIKASIYA QILINGAN ORGANEZMLAR VA UNGA BO'LGAN ZAMONAVIY TALABLAR HAMDA QARAMA QARSHILIKLAR.....	103
18. 2.4. BIOTEXNOLOGIK MAHSULOTLAR ISHLAB CHIQRISHDAGI DUNYO HAMJAMIYATI TENDENSIYALARI.....	108
III-bob. TRANSGEN HAYVONLAR OLISH TEXNOLOGIYASI	
19. 3.1. YANGI, FOYDALI XOSSALARGA EGA BO'LGAN TRANSGEN HAYVONLAR.....	115
20. 3.2. YANGI BIOTEXNOLOGIK MAHSULOTLAR VA PREPARATLAR BOZORI.....	117
21. 3.3. HAYVON HUYAYRALARINI O'STIRISH UCHUN OZUQA MUHITLARI	129

22. 3.4. QISHLOQ XO'JALIK HAYVONLARNI KO'PAYISH BIOLOGIYASINI O'RGANISH.....	132
23. 3.5. OOSITLARNI IN VITRODA YETILISHI.....	137
24. 3.6. ORGAN, TO'QIMA VA HUJAYRALARNI IN VITRODA O'STIRISH TEXNIKASI.....	140
25. 3.7. SUT VA SUT MAHSULOTLARINI QAYTA ISHLASH BIOTEKNOLOGIYASI.....	142
26. 3.8. SUT ACHITUVCHI BAKTERIYALARNI OSHQOZON-ICHAK MIKROFLORASIGA TA'SIRI.....	150
27. 3.9. NOAN'ANAVIY OZIQ OVQAT MANBALARINI ANIQLASH.....	152
28. 3.10. CHORVA HAYVONLARI OZIQASINI BIOQO'SHIMCHALAR QO'SHISH.....	154
29. 3.11. HUJAYRALARNI KRIOSAQLASH.....	156
30. 3.12. O'SIMLIKLAR VA HAYVONLARNI HIMOYA QILISH VOSITALARI.....	157
IV-bob. BIOTEKNOLOGIYA LABORATORIYASIGA QO'YILADIGAN ASOSIY TALABLARNI O'RGANISH.....	162
31. 4.1. HUJAYRA VA TO'QIMA TO'PLAMLARI BILAN ISHLASH JARAYONIDA STERILLASH USULLARI.....	165
32. 4.2. PRODUKTENTNI SUYUQ VA QATTIQ OZUQA MUHITIDA O'STIRISH.....	167
33. 4.3. AGAROZALI GELDA DNK ELEKTROFOREZI.....	169
34. 4.4. MIKROSKOPIK ZAMBURUG'LARDAN OLINADIGAN OZIQA KOMPONENTLARI.....	172
35. 4.5. TERI MAHSULOTLARINI QAYTA ISHLASH.....	174
36. 4.6. EMBRIONNI SAQLASH USULLARI.....	177
37. 4.7. LAKTOBACILLUS BAKTERIYASINI TUZILISHI.....	179
38. 4.8. QAYTA ISHLASH ASOSIDA MAHSULOTLAR TAYYORLASH.....	181
39. 4.9. SUTDAGI LAKTOZA MIQDORINI KAMAYTIRISH.....	183
40. 4.10. FERMENTATSIYA QILINGAN SUT MAHSULOTLARI ISHLAB CHIQRISH.....	184
41. 4.11. SUTNI PASTERIZATSIYA QILISH.....	185
42. 4.12. OZIQA OQSILINI TAYYORLASH.....	191
43. 4.13. GETEROGEN OQSILLARNI HAYVON TO'QIMALARIDAN ISHLAB CHIQRISH.....	193
44. 4.14. OQSIL-VITAMINLI PREPARATLAR ISHLAB CHIQRISH.....	196
45. TEST SAVOLLARI.....	200
46. FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR VA MANBALAR RO'YXATI.....	253
47. Mundarija.....	254

**N.J. Xodjayeva, A.A. Elmurodov,
G.V. Akbarova, N.A. Xo‘jamshukurov**

CHORVACHILIK MAHSULOTLARI BIOTEXNOLOGIYASI

Nashr-matbaa faoliyatini amalga oshirish uchun O‘zbekiston Respublikasi
Prezidenti administratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy
kommunikatsiyalar agentligi tomonidan 10.05.2024 y. № 273/09
va 24.05.2024 y. № 283607-sonli tasdiqnomalar berilgan



Direktor
Muharrir
Tex. muharrir

J.Shukurov
L.Xoshimov
A.Umarov

ISBN: 978-9910-8946-8-8

3063



Bosishga ruxsat etildi 16.12.2024 yil.

Qog‘oz bichimi 60x84 ¹/₁₆.

Times New Roman gamiturasasi.

Shartli hisob tabog‘i – 15,7. Nashriyot hisob tabog‘i – 15,7

Adadi 20 nusxa. Buyurtma № 14

Samarqand davlat veterinariya meditsinasi,
chorvachilik va biotexnologiyalar universiteti

Nashr matbaa markazida chop etildi.

Samarqand sh., Mirzo Ulug‘bek k., 77

Tel. 93 359 70 98

ISBN 978-9910-8946-8-8



9 789910 894688