

Zuparov M.A., Jumanazarov G'.X.

CHORVACHILIKDA BIOTEXNOLOGIYA

(o'quv qo'llanma)



**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
QISHLOQ XO‘JALIGI VAZIRLIGI
TOSHKENT DAVLAT AGRAR
UNIVERSITETI**

Zuparov M.A., Jumanazarov G‘.X.

**CHORVACHILIKDA
BIOTEXNOLOGIYA**
(o‘quv qo‘llanma)

Toshkent – 2022

“Chorvachilikda biotexnologiya” fanidan o'quv qo'llanma namunaviy dastur asosida yozilgan bo'lib, ushbu fanga tegishli asosiy tushuncha va ma'lumotlar qisqacha bayon etilgan.

Sizga tavsiya etilayotgan o'quv qo'llanma 5411900-Agrobiotexnologiya va 5320500-Biotexnologiya (tarmoqlar bo'yicha) bakalavriyat ta'lim yunalishlari uchun mo'ljallangan.

Tuzuvchilar:

- M.A.Zuparov Qishloq xo'jalik fitopatologiyasi va agrobiotexnologiya kafedrası professori
- G'.X.Jumanazarov Qishloq xo'jalik fitopatologiyasi va agrobiotexnologiya kafedrası katta o'qituvchisi

Taqrizchilar:

- A.M.Mavjudova O'zR FA Mikrobiologiya instituti katta ilmiy hodimi b.f.n.
- M.T.Sagdiyev Toshkent davlat agrar universiteti Ekologiya va botanika kafedrası dotsenti

O'quv qullanma Agrobiotexnologiya kafedrasining №3-sonli bayonnoma 14.10.2021 yil va Qishloq xo'jaligi mahsulotlarini saqlash va qayta ishlash fakulteti o'quv-uslubiy komissiyasi №3-sonli bayonnoma 22.10.2021 yil, ToshDAU o'quv-uslubiy kengashining №2-sonli bayonnoma 03.11.2021 yil qarorida ko'rib chiqilgan va chop etishga tavsiya etilgan.

O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining 2022 yil 19 iyuldagi №233 sonli buyrug'iga asosan O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi tomonidan litsenziya berilgan nashriyotlarda nashr etishga tuxsat berilgan

Annotatsiya

Chorvachilikda biotexnologiya fanining tez sur'atlar bilan rivojlanib borishi, talabalardan va magistrlardan bu fanning beqiyos imkoniyatlarini chuqur tushunib etishni taqozo etadi. Bu esa o'z navbatida fanda qo'llaniladigan zamonaviy usullarni va uslublarni puxta egallash bilan uzviy bog'liqdir.

Zamonaviy so'zlar bilan aytganda, biotexnologiya - bu mikroorganizmlarning yuqori samarali shakllarini, o'simlik va hayvonlarning hujayralari va to'qimalarini kerakli xususiyatlarga ega bo'lgan kulturalarini ishlab chiqarishga asoslangan biologik jarayonlar va vositalarni sanoat usulida ishlatishdir.

Biotexnologiya - biologik, kimyo va texnika fanlari kesishmasida vujudga kelgan ilmiy-texnik taraqqiyotning fanlararo sohasi.

Biotexnologik jarayon bir qator bosqichlarni o'z ichiga oladi: ob'ektni tayyorlash, uni etishtirish, ajratish, tozalash, modifikatsiya qilish va mahsulotlardan foydalanishdir.

Albatta, hozirgi kunda chorvachilik tezkorlik bilan rivojlanishi, yangi, tezkor hamda aniq usullari ishlab chiqishga olib keladi. Shuning uchun ham ushbu qo'llanmani Chorvachilikda biotexnologiya fanining asosiy usullari deb qarash maqsadga muvofiq bo'ladi.

Ushbu qo'llanma ilk bor lotin tilida yozilganligi uchun ham ba'zi-bir kamchiliklardan holi emas. Shu sababli uni tuzuvchilari - talabalarni, magistrnlarni, aspirantlarni, ilmiy xodimlar va professor-o'qituvchilarni fikr mulohazalarini inobatga olishga tayyor ekanligini bildiradilar.

"Chorvachilikda biotexnologiya" o'quv qo'llanmasi biotexnologiya va unga yaqin bo'lgan boshqa sohalarida mutaxassislar tayyorlashda qo'llanma sifatida tavsiya etiladi.

Аннотация

Быстрое развитие биотехнологии в животноводстве требует от студентов и магистров глубокого понимания уникального потенциала этой науки. Это, в свою очередь, неразрывно связано с овладением современными методами и приемами, применяемыми в науке.

Говоря современными словами, биотехнология-это промышленное использование биологических процессов и средств, основанных на производстве высокоэффективных форм микроорганизмов, культур клеток и тканей растений и животных, обладающих необходимыми свойствами.

Биотехнология-междисциплинарная область научно-технического прогресса, возникающая на стыке биологических, химических и технических наук.

Биотехнологический процесс включает в себя ряд этапов: подготовка объекта, его выращивание, разделение, очистка, модификация и использование продуктов.

Конечно, быстрое развитие животноводства сегодня приводит к разработке новых, более быстрых и точных методов. Поэтому стоит рассматривать это пособие как один из основных методов биотехнологии в животноводстве.

Это руководство также не лишено некоторых недостатков, так как оно было впервые написано на латыни. Именно поэтому его составители – студенты, магистры, аспиранты, научные сотрудники и профессора – выражают готовность учитывать их отзывы.

Учебник «Биотехнология в животноводстве» рекомендуется как руководство для подготовки специалистов в области биотехнологии и других смежных областях.

Annotation

The rapid development of biotechnology in animal husbandry requires students and masters to deeply understand the unique potential of this science. This, in turn, is inextricably linked with the mastery of modern methods and techniques used in science.

In modern terms, biotechnology is the industrial use of biological processes and tools based on the production of highly effective forms of microorganisms, cell cultures and tissues of plants and animals that have the necessary properties.

Biotechnology is an interdisciplinary field of scientific and technological progress that has emerged at the intersection of biological, chemical and technical sciences.

The biotechnological process includes a number of stages: preparation of the object, its cultivation, separation, purification, modification and use of products.

Of course, the rapid development of animal husbandry today leads to the development of new, faster and more accurate methods. Therefore, it is worth considering this manual as one of the main methods of biotechnology in animal husbandry.

This manual is also not without some drawbacks, since it was first written in Latin. That is why its authors-students, masters, postgraduates, researchers and professors-express their readiness to take into account their feedback.

The textbook "Biotechnology in Livestock" is recommended as a guide for the training of specialists in the field of biotechnology and other related fields.

KIRISH

Oxirgi yillarda iqtisodiyotimizni muhim sektorlaridan bo'lmish qishloq xo'jaligida katta o'zgarishlar amalga oshirildi. Bunga O'zbekiston Respublikasi Prezidenti, Oliy Majlis va Hukumati tomonidan qabul qilingan qishloq xo'jaligiga oid qonunlar ko'p tarmoqli iqtisodiyotni rivojlantirish bilan bog'liq bo'lgan katta imkoniyatlarni ochib berdi. Umuman keyingi yillarda qishloq xo'jaligini isloh qilish masalasi hukumatimizning birinchi galdagi vazifasi bo'lib qoldi. «Chorvachilikda biotexnologiya» fani – talabalarni chorvachilikda qo'llaniladigan biotexnologik usullar asosida chorva mahsulotlarini etishtirish, ko'paytirish, ularni sifatini va ekologik tozaligini yaxshilash, tabiatni ifloslantirishdan saqlash va agrar ishlab chiqarishni chorvachilik amaliyotida qo'llash to'g'risidagi nazariy bilimlar, amaliy ko'nikmalar, biologik hodisa va jarayonlarga uslubiy yondoshuv va ilmiy dunyo qarashini shakllantirish vazifalarini bajaradi.

«Chorvachilikda biotexnologiya» fanini o'zlashtirish jarayonida biotexnologiyada ishlatiladigan usullardan foydalanib chorva mollaridan sernahsul, turli kasalliklarga, zararkunandalarga va noqulay sharoitga chidamli bo'lgan zotlarni yaratish, chorva mollarini oziqlantirish, sun'iy tizimlarni yaratish, chorva mahsulotlarini etishtirish, ko'paytirish, ularning sifatini va ekologik tozaligini yaxshilash, tabiatni ifloslantirishdan saqlash va agrar ishlab chiqarishining chorvachilik amaliyotida qo'llash kabi muhim muammolarni hal etish bo'yicha bilimlarga ega bo'ladi.

Bu darslikda biotexnologiyaning nazariy jihatlarini bayon qilingan, darslikda esa hayvonlar embrionlari darajasida ularni transplantatsiyasi (makrotexnologiya) darajasida olib boriladigan biotexnologiyaning asosiy "klassik" usullari ochilgan va biotexnologiyada miqdoriy biologiya usullarini qo'llash bo'yicha qimmatli maslahatlar berilgan.

Hozirgi vaqtda hayvonlarning reproduktiv salohiyatini oshirish bo'yicha naslchilik dasturlarida erishish mumkin bo'lgan genetik takomillashtirish tezligi katta nazariy va amaliy ahamiyatga ega.

Hozirgi vaqtda hayvonlarning genetik o'zgaruvchanlik fiziologiyasini va reproduktiv fazilatlarining biologik mezonlarini o'rganish zarurati tug'ildi. Bu hayvonlarning genetikasi va biotexnologiyasida nisbatan yangi va tez rivojlanayotgan soha. Hayvonlarning genotipini fiziologik parametrlar bilan bashorat qilish mumkin bo'lgan xususiyatlarni aniqlash katta ilmiy qiziqish uyg'otadi. Ovulyatsiya qilingan follikulalarning o'sishi, rivojlanishi va kamolotini, gametlarning urug'lantirilishini va homilaning embrional rivojlanishini boshqaruvchi mexanizmlarni tushunish naslning ko'payishining yangi usullarini ishlab chiqish uchun juda qimmatli bo'lgan reproduksiyaning genetik yaxshilanishining tanlov mezonlarini aniqlashga yordam berishi

mumkin. hayvonlarning unumdorligi. Chorvachilikning naslchilik jihatlari asosan hayvonlarning biologik sifatlarini tartibga solishga yordam beradigan jarayonlar bilan belgilanadi. Sir emaski, biotexnologiya bu jarayonlarni tartibga solishning asosiy usullaridan biridir.

Biotexnologiya usullari sun'iy urug'lantirish, reproduktiv funktsiyani gormonal tartibga solish va hayvonlarda embrion transplantatsiyasi bo'yicha nazariy ishlanmalarga asoslangan. Chorvachilik amaliyotida biotexnologiya usullarini qo'llash istiqbollari shunchalik ulkanki, bugungi kunda bir qator mamlakatlarda bu tadqiqotlar tijorat asosida olib borilmoqda. Hayvonlar biotexnologiyasi zootexnologiyasida bu yo'nalishda katta yutuqlarga erishildi.

1. BIOTEXNOLOGIYA FANINING MOHIYATI 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.

Biotexnologiya jarayonlari mikroorganizmlardan, o'simlik va hayvon hujayralari va to'qimalaridan, hujayra organnellalari, ularni o'rab turgan membranalarining sof yoki ularning immobillashgan holatida oqsil, organik kislotalar, aminokislotalar, spirtlar, dorivor moddalar, fermentlar, gormonlar va boshqa organik moddalarni (masalan, biogaz) ishlab chiqarish (sintez qilishda), sof holda metall ajratish, oqava suvlarni va qishloq xo'jalik yoki sanoat chiqindilarini qayta ishlashda keng foydalaniladi.

Fan sifatida o'tgan asrning 60-yillaridan shakllana boshlagan biotexnologiyaning tarixiga chuqurroq nazar tashlasak mikroorganizmlar yordamida "biyog'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, yuqorida zikr etilgan mikroorganizmlar yordamida amalga oshiriladigan biotexnologik jarayonlardan hozirgacha ham insoniyatning ro'zg'or yuritishida keng qo'llanilib kelinmoqda.

Biotexnologiyaning mohiyatini tushunish uchun misollarga murojaat qilaylik. Bakteriya hujayrasi har 20-60 daqiqada, 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. Og'irligi 500 kilogrammli bo'lgan qoramol bir kecha-kunduzda 500 gramm oqsil moddasi to'plasa, 500 kilogramm achitqi zamburug'i 500000 kilogramm yoki undan 1000 marotaba ko'proq oqsil to'playdi.

Yana bir misol: 1 kub metr oziqa muhitida achitqi zamburug'lari 24 soatda 30 kilogramm oqsil to'playdi, shuncha miqdorda oqsil to'plash uchun 18 gektar erga no'xat ekib, uch oy parvarish qilish lozim bo'ladi.

Qolaversa, mikrob etishtirish 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 jaryonlarda 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 kuchidir.

Ular har xil fizik-kimyoviy muhitga chidamli, tez moslanuvchan, turli oziqa muhitida yashash qobiliyatiga ega.

Biologik jarayonlarda achitqi zamburug'lari, mikromitsetlar, bakteriyalar va aktinomitsetlar 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 sterillangan, ya'ni mikroblari o'ldirilgan tupraklarga o'simlik o'tkazib barcha kerakli mineral o'g'itlarni ham sterillangan 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 hamma 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 oqisilga 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.Kuznetsova, 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'lmas darajada isbotladi.

Bu tadqiqotlar insoniyat ayniqsa, oldida oqsil tanqisligi o'tkir muammo bo'lib turgan bir paytda katta e'tiborni jalb etadi.

Fransiya, Italiya, Yaponiya va AQSH kabi jahonning rivojlangan mamlakatlarida ham neftdan oqsil olish muammolarini echish uchun ilmiy izlanishlar olib borildi va bir qadar o'z echimini topdi.

Fikrimizni kengaytirgan holda o'quvchilarga tushunarli bo'lishi uchun bu jarayonda mikroorganizmlar faoliyati mexanizmi haqida to'xtalib o'tishni joiz deb hisoblaymiz.

Achitqi va bakteriyalar parafindan biomassa hosil qilish uchun o'zlariga kerakli bo'lgan uglerodni va hujayraning hayotiy faoliyati uchun energiya manbai bo'lib xizmat qiladigan, oqsil va vitaminlarni sintezlaydigan, raqib va dushmanlardan himoya qiladigan vodorodni topib oladilar. Shuning uchun ham biosintezning nihoyatda yuqori bosqichda o'tishi va o'ta mahsuldorligi ajablanarli hol emas.

Fikrimizning isboti sifatida quyidagi misollarni keltirmoqchimiz: Mikroorganizmlar 1 t. mo'tadil tuzilishdagi parafinlardan (10% namlikdagi

tayyor mahsulotga hisoblanganda) 580–630 kg oqsil saqlagan 1 t. biomassa hosil qiladi. Ayni paytda gidroliz zavodlari esa shuncha miqdordagi achitqi mahsuloti ishlab chiqarish uchun 5,5–6,4 tonna mutlaqo quruq holatdagi yog'och qipiqalaridan foydalanadilar. Oradagi farq albatta jiddiy, qolaversa, parafinda yog'ochga nisbatan uglerod va vodorodlar miqdori nihoyatda ko'p bo'lib, biosintez jarayoniga sezilarli ta'sir ko'rsatadi.

Gidroliz mahsulotlaridan farqli ravishda bu mahsulotni oqsil – vitaminli konsentrat (OVK) deb yuritila boshlandi. Uzoq vaqtlar davomida olib borilgan ilmiy izlanishlar natijasida, OVK ning chorva mollariga va insonlarga bezarar ekanligi isbotlandi.

Keling, shu o'rinda e'tiborimizni chorvachilikda oqsilga bo'lgan talabga qarataylik. Dastlab e'tiboringizga quyidagi statistika ma'lumotlarini havola etmoqchimiz: mamlakatimizda, birgina parrandachilik kompleksi 200000 t. oziqa ishlatadi, bu oziqaga 20000 t. OVK, 200 t. amilaza, 200 t. sellulaza, 80 t. lizin va 60 t. metionin qo'shish kerak bo'ladi.

Xo'sh, bulaming o'rmini qanday qondirish mumkin? Ma'lumki, don chorvachilik uchun asosiy energiya va oqsil manbai hisoblanadi. Parrandachilikda deyarli 100%, cho'chqachilikda 80%, qoramolchilikda 30% oziqa - bu makkajo'xori, arpa, bug'doy va javdar kabi boshqoli ekinlar hissasiga to'g'ri keladi.

Hayvonlarning mahsuldorligini unga beriladigan oziqaning to'yimliligi, shuningdek undagi oqsilning tanqis aminokislotalarga boyligi ta'minlaydi. Biroq, asosiy furaj ekinlari – makkajo'xori va bug'doy – bu talablarga javob bermaydi. Fikrimizning isboti sifatida qishloq xo'jalik fanlari doktori G.V.Redchikovning quyidagi ilmiy ma'lumotini keltiramiz: "Bug'doy, arpa, makkajo'xori donida oqsil miqdori juda kam bo'lib, eng muhimi cho'chqa bolalari uchun zarur bo'lgan lizinning atigi 23 – 37%, jo'jalar uchun esa atigi 20 – 32% mavjud. Lizinning buncha etarli bo'lmagan miqdorini ham hayvonlar to'laligicha o'zlashtira olmaydilar, ya'ni cho'chqa arpa doni tarkibidagi lizinning 26, makkajo'xoridagi lizinning 72, bug'doydagining 50 foizini o'zlashtirishi mumkin, xolos (Don oqsilini yaxshilash va ularni baholash: M. Kolos, 1978. 168 b)

Ma'lumki, hayvonlar oziqadagi faqat tanqis aminokislotalar ulushiga teng keladigan oqsil qismidan samarali foydalanish qobiliyatiga ega. Bundan kelib chiqadigan bo'lsak, don oziqasiga eng qimmatli komponent – oqsil, agar u lizinga to'yinmagan bo'lsa, hayvonlar organizmi ularni o'z organizmlari va to'qimalarida oqsil hosil qilishga emas, boshqacharoq aytganda go'sht, sut, tuxum yoki jun hosil qilishga emas, balki ichki energiya manbai sifatida sarflaydilar. Donda tanqis aminokislotalar – sifatida treonin va triptofan etishmasa ham shu holat yuz beradi.

Xo'sh, boshqoli ekinlardagi bunday tabiiy etishmovchilikni qanday

bartaraf etish mumkin? Buning uchun donli oziqa tarkibiga baliq va suyak uni, sut kukuni, soya (dondan yog'i ajratib olingandan keyin qolgan shrot yoki kunjarasi) va oziqa achitqisini qo'shish kerak.

Mutaxassislarning hisoblariga ko'ra, ishlab chiqarish hajmining eng yuqori unumdorligi sharoitida qoramollarni boqish uchun baliq va suyak uni, sut kukuni, soya kunjarasi ishlatilib, 1995–2000 yillarda chorvachilikning oqsilga bo'lgan talabini bor yo'g'i 28–30% miqdorida qondiradi, deyilgandi.

Bu etishmuvchilikni bartaraf etish uchun biotexnologiya sanoati mahsulotlari eng avval chorvachilikni kompleks omuxta emini boyitishga mo'ljallangan turli mahsulotlaridan foydalanadi. Ular orasida oziqa achitqisi alohida o'rin tutadi.

Oziqa achitqisi—to'yimlilik xususiyati bo'yicha barcha yuksak o'simliklardan ustun turadi. Hayvon oqsil ratsionining 25% ni achitqi zamburug'i oqsili tashkil etadi. Bu oqsil samaradorligi bo'yicha sut oqsili – kazeindan kam farq qiladi. Achitqi oqsilining 80% dan ko'prog'i o'zlashtiriladi. Achitqi oqsilining hazm bo'lish koeffsienti qoramollar, qo'ylar va jo'jalarda 83– 91% oralig'ida o'zgarib turadi. Ularning ustun tomoni shundaki, aynan achitqi tarkibida donli oziqada etarli bo'lmagan tanqis aminokislotalar ko'p bo'ladi.

Misol tariqasida quyidagilarni e'tiboringizga havola etamiz. Bir tonna achitqida 41–42 kg tanqis aminokislota (lizin) bo'lsa, 1 t. arpa va so'lida bu miqdor 10 marotaba kamdir: boshqa tanqis aminokislotalar (treonin, metionin, triptofan) achitqida arpa va so'lidagidan 3 – 5 marta ko'p. Glutamin kislota esa 1 tonna achitqida 65 – 110 kg atrofida bo'lib, dondagidan ancha ko'p bo'ladi.

Bu ko'rsatkichlar achitqining uncha ko'p bo'lmagan miqdori (hajmiga nisbatan 5 – 6%) o'simlik oqsilining sifatini va hazm bo'lishini keskin ortishiga hamda ular sarfini ancha kamaytirishga imkon yaratadi.

Mikrob biotexnologiyasi sanoati taklif etayotgan oziqa achitqilari B guruhi vitaminlarining ham manbai bo'lib hisoblanadi.

Ma'lumki, chorva mollari uchun zarur bo'lgan vitaminlardan hatto birortasi etishmagan taqdirda ham ular me'yoridagidek rivojlana olmaydi. Modda va energiya almashinuvi buzilib, organizmning himoya kuchi zaiflashadi. O'simlik oziqasida esa vitamin kam bo'ladi va hatto bor vitaminlar ham ularni tayyorlash, saqlash va qayta ishlash vaqtida tez buziladi, ayrim hayotiy vitaminlar esa o'simliklarda umuman hosil bo'lmaydi.

Oziqa achitqisi tarkibida arpa, so'li, no'xat va soyaga nisbatan – riboflavin (B₂) miqdori 20–75 marta, pantaten kislota (B₃ vitamini) 5–10 marta, xolin (B₄) esa 2–6 marta ko'p bo'ladi. Bu vitaminlar hayvon organizmida aminokislotalar almashinuvida, o'simlik oziqasidagi proteindan foydalanishda va oqsil biosintezida hal qiluvchi rol o'ynaydi.

Shuni ham ta'kidlash lozimki, oziqa achitqisida B₁₂ (sianokobalamin) vitamini bo'lmaydi. U o'simliklarda ham sintez bo'lmaydi. Uni faqat odam va hayvonlar ichagida yashovchi bakteriyalar va aktinomitsetlar sintez qiladilar. Cho'chqalar, parrandalar va yosh qoramollarda bu vitamin juda kam hosil bo'ladi.

Shu bilan birga B₁₂ vitamini qon hosil bo'lishda, metionin, xolin - nuklein kislotalar sintezida, oqsil, yog'lar va uglevodlarning almashuvi jarayonida muhim ahamiyatga ega. B₁₂ vitamini etishmasligi jo'jalar, cho'chqa bolalari, qo'zichoq va yangi tug'ilgan buzoqlarning o'sishidan qolishiga, kasallanishiga va o'limiga olib keladi, hamda chorva mollari mahsuldorligini kamaytirib, o'simlik oziqasi oqsilining hazm bo'lishini qiyinlashtiradi.

Shuning uchun ratsionga unchalik ko'p bo'lmagan miqdorda B₁₂ vitamini qo'shish (1 tonna oziqa hisobiga bor yo'g'i 0,015 – 0,025 gramm) qo'shish ajoyib natijalar berib, yuqoridagi barcha ko'ngilsizliklarning oldini oladi.

Mikrobiologik biotexnologiya sanoatida esa B₁₂ vitaminini atseton-butil ishlab chiqarishdagi chiqindilarni metanobakteriyalar bilan achitish orqali olish mumkin.

Bundan tashqari chorvachilikda biotexnologik sanoatning ajoyib mahsuloti – fermentli preparatlardan foydalanib qo'shimcha go'sht va sut etishtirish mumkin. Ratsion tarkibiga qo'shilgan ferment preparatlari tirik organizmga, ayniqsa ular ancha yosh bo'lganda, oziqa moddalarining yaxshi hazm bo'lishida yordam beradi. Shu tufayli cho'chqa bolalari, buzoqlar va qo'zichoqlar o'sishi tezlashadi. Ularning o'rta sutkali vazni 10–12% ga ortadi, oziqa sarfi tejaladi. Biroq bu hali hammasi emas. Yaxshi oziqa massasini sut achituvchi bakteriyalar hosil qiladigan sut kislotasi bilan qishga silos tayyorlash, konservalash mumkin. Silos tayyorlanganda oziqa moddalari, jumladan, vitaminlar odatdagi pichan tayyorlashdagiga nisbatan ancha kam nobud bo'ladi.

Demak, chorvachilikni rivojlantirishning eng muhim tomonlaridan biri – bu oziqa sifatini takomillashtirishdir.

Biz shu paytgacha mikroorganizmlarni foydali tomonlari chorvachilik oziqa ratsionini boyitish yo'llari haqida hikoya qildik. Endi esa bakteriyalar va zamburug'lardan foydalangan holda odamning ovqatlanish ratsionini takomillashtirishga e'tiborimizni qaratmoqchimiz.

G'alla va boshqa qishloq xo'jalik ekinlarini etishtirish uchun qanchalik kuch g'ayrat va mehnat sarf qilinishi hech kimga sir emas. Shuningdek, chorvachilikda ham buni ko'rish mumkin. Misol tariqasida quyidagi ma'lumotlarni e'tiboringizga havola etmoqchimiz: Har bir tonna hayvon oqsili sintezi uchun kamida 4,8 – 4,9 tonna engil hazm bo'ladigan oziqa oqsili sarf qilishga to'g'ri keladi. Agar biz is'temol qiladigan hayvon mahsulotlarini

alohida olib ko'radigan bo'lsak, quyidagi manzara namoyon bo'ladi: 1 t sut oqsilini tayyorlash uchun 3,8 – 4,0 t; 1 t. tuxum oqsili uchun – 3,9-4,1 t; 1 t. parranda go'shti oqsili uchun – 4,5-4,7 t; 1 t. mol go'shti oqsili uchun esa 9,3-9,7 t. hisobiga oziqa oqsili sarflanishi aniqlangan.

Hayvonlarni bunday katta – sarf xarajatlar bilan uzoq vaqt parvarish qilish chorva mahsulotlaridagi oqsil tannarxining qimmatlashib ketishiga olib keladi.

“Xo'sh, nima qilish kerak?” - degan savol tug'ilishi tabiiydir. Biotexnologiya, mikrobiologiya va kimyo fanlari ijodiy hamkorlikda oziqa moddalari, birinchi navbatda ularning eng muhim va qimmatli qismi – oqsil olishning zamonaviy texnologiyalarini ishlab chiqdi. Ya'ni, achitqi zamburug'lar oziqa mahsulotlarining tarkibini boyitishning eng asosiy manbalaridan biri ekanligi isbotlandi.

Shuningdek, *Candida* turkumiga mansub, tez rivojlanuvchi achitqilar va sekin o'sadigan *Sacchoromyces* turkumiga mansub achitqi zamburug'lar vakillari nonvoychilik va pivochilik sohalarida ishlatilishi barchamizga ma'lumdir. Mazkur mikroblar yordamida o'sha tanqis aminokislotalar – lizin, triptofan, treonin va metionin ishlab chiqarish yo'lga qo'yilgan.

Olimlarning aniqlashicha nonda oqsil miqdori unchalik ko'p emas: javdar unidan tayyorlangan nonning 100 grammida hammasi bo'lib 6,5 grammgacha, bug'doy unidan tayyorlangan nonda – 8,3 gramm oqsil bo'ladi, xolos. Biroq, olimlar o'rta yoshli kishining bir kunda 450 g non eyishli tufayli oladigan oqsil miqdori bor – yo'g'i 29 grammga ya'ni uning o'rtacha sutkalik ehtiyojining uchdan biriga teng kelishini aniqlaganlar. Shuningdek, nonda lizin, triptofan, metionin etishmaydi. Umuman bug'doy nonning biologik qiymati 38% ni tashkil etsa, oqsilning sof parchalanishi 33% ga teng. Xo'sh, qanday usullar bilan nonning biologik samaradorligini oshirish mumkin?

Bunda bizga yana biotexnologik jarayon orqali olingan lizin yordam berishi mumkin. Olimlarning ta'kidlashlaricha: 1 t unga atigi 150 gramm lizin qo'shilganda nondagi oqsil sifati keskin oshishi aniqlangan.

Bug'doy uniga birgina tanqis aminokislota – lizin qo'shilgandagina natijalar ana shunday. Agar un tarkibiga etishmayotgan barcha tanqis aminokislotalar qo'shilsa, nima bo'ladi?

Demak, bug'doy uniga tanqis aminokislotalarga boy bo'lgan aminokislotalarni, zamburug'larni (xamirturush) solish orqali biz aminokislotalar tarkibi va biologik qiymati bo'yicha sut va tuxum oqsillariga yaqin va mol go'shti oqsillaridan qolishmaydigan non mahsulotlarini olishimiz mumkin. Xamirturush faqatgina tanqis aminokislotalarga emas, balki vitaminlarning miqdori va sifati bo'yicha ham ancha boydir.

Umuman, biotexnologiya va sanoat mikrobiologiyasining rivojlanishi faqat ko'p tonnali qimmatli oziqa ishlab chiqarishni emas, balki turli xildagi

fiziologik faol moddalar ishlab chiqarish imkonini ham beradi.

Bu borada biotexnologiya sanoati imkoniyatlari beqiyosdir. Ularning yana bir tarmog'i o'simlik qoldiqlaridan (shox – shabba, g'o'zapoya, makkajo'xori poyasi, somon va hokazo) shakar va uning o'rnini bosuvchi mahsulotlar ishlab chiqarishdir.

Mikrobiolog olimlarning tajriba – sanoat sinovlari va hisoblarining ko'rsatishicha, 1 t. quruq yog'ochdan 450 – 500 kilogrammga etkazib shakar yoki bir kubometr zichlangan yog'och qipig'i, daraxt parchalari va o'tindan esa 180 – 200 kg gacha shakar olish mumkin. Olingan toza shakar moddasi mikrobiologiya sanoati uchun oqsil moddalari achitqilari, vitaminlar, spirt va bir qator moddalar va mahsulotlar ishlab chiqarishga yaroqli bo'ladi. Xuddi shu yo'l bilan glyukozani ishlab chiqarish ham mumkin.

Muhokama uchun savollar:

1. Biotexnologiya fanining mohiyati nimada?
2. Biotexnologiya fan sifatida qachondan shakillandi?
3. Biotexnologiyaning asosiy yo'nalishlarini sanab bering.

2.QISHLOQ XO'JALIK HAYVONLARINI URCHITISHDA BIOTEXNOLOGIK NAZORAT

Qishloq xo'jalik hayvonlari genetik va seleksion ishlar tufayli keskin o'zgaradi, har xil iqlim sharoitiga mos yuqori mahsuldor zotlar yaratildi. Bu yo'nalishdagi ishlarga baho berish uchun bundan 100-150 yil ilgari qoramollar sut mahsuldorligining yiliga 100-200 litrni tashkil etganligi, hozir esa ayrim mamlakatlarda bu ko'rsatkich 8-10 ming litrga etganligini misol tariqasida ko'rsatish mumkin.

Qishloq xo'jalik hayvonlarining alohidalanishi evolyusion tufayli yuzaga kelgan va shuning uchun ham ko'paytirishning tezkor texnologiyasini amaliyotda qo'llashni qiyinlashtiradi. Har bir tur hayvonning tabiiy sharoitda yashash uchun qo'l keladigan biologik xususiyati ishlab chiqarish talabini qoniqtirmaydi. Hozirda inson uchun yuqori mahsuldor, kasalliklarga chidamli, zot standartlariga mos, fermer xo'jaliklari talabiga javob beradigan hayvonlar kerak. Ammo ko'pchilik uy hayvonlari nasl berish xususiyatining pastligi va ko'payish jarayonining o'zoq davom etishi bunga to'sqinlik qilmoqda. Bunday tabiiy barerlarni olib tashlashga hayvonlar jinsiy a'zolari faoliyatini neyroendokrinologik boshqarish yo'llari aniqlangach erishila boshlandi. Shu yo'lda, ya'ni kompleks biotexnologiya yaratishda birinchi qadam XX asrning 30 yillarida qo'yildi.

Hayvonlarning ko'paytirishda fiziologiya sohasida XX asrning birinchi yarmida erishilgan eng katta yutuq gipofiz bezining oldingi qismi funksiyasining

ochildir. Hozirgi paytda hayvonlar jinsiy bezlarining shakllanishi va funksiyasining to'g'ridan-to'g'ri gipofiz bezi oldingi qismidan ishlab chiqiladigan gonadotropik garmonlariga bog'liqligi sir emas.

Sut emizuvchilarda gipofizning oldingi qismidan uch xil garmon ishlab chiqilib, ular jinsiy bezlarning faoliyatini kuchaytirish va boshqarish funksiyalarini bajaradi. Bularga follikulastullovchi garmon (FSG), lyugeinlovchi garmon (LG) va prolaktin yoki laktotrop (LTG) garmonlari kiradi. Lyutotropin garmoni faqat kemiruvchilarda bo'lishi aniqlangan.

Sigirlar tuqqanidan 6-8 kundan keyin ular qonida LG miqdori uncha yuqori bo'lmaydi. Keyin bu ko'rsatgich asta-sekin ko'tarila boshlaydi. Bu jarayon gipofizdagi LG miqdori bilan parallel o'zgaradi. LG miqdori gipofizda ko'proq to'planadi, chunki ovulyasiya oldidan ko'proq qonga chiqarish uchun zaxira bo'lishi kerak. Gipofizda ishlab chiqariladigan gonadotropin garmoni FSG ham follikula o'sishi bilan miqdori osha boshlaydi.

Cho'chqalarda olib borilgan tajribalardan shu narsa ma'lum bo'ldiki, LG garmonining yuqori darajada ko'tarilishi ularning kuyikka kelish kuniga to'g'ri kelar ekan. Faqat ayrim holatlardagina LG miqdori yuqoriligi kuyikka kelishdan keyingi kungacha saqlanib qoladi. FSG garmonining yuqori darajada bo'lishi jinsiy davrning 2-3 kunlariga to'g'ri keladi. Ovulyasiya davri oldidan LG garmoni 1-2 sutka, FSG- 3 sutkaga yaqin yuqori darajada bo'ladi.

Qo'ylarda LG garmonining ovulyasiya oldi sikli kuyikka kelishdan 12-16 soat oldin boshlanib, 8-10 soat davom etadi. Ovulyasiyaning boshlanishi LG garmonining qondagi eng yuqori ko'rsatgichidan keyin 21 va 26 soat oralig'ida yuz beradi.

Qo'ylarda FSG konsentratsiyasining ko'tarilishi kuyikka kelgan kunga (200 ng/ml) to'g'ri kelishi aniqlangan. Jinsiy siklning boshqa kunlarida qo'y qoni zardobida FSG miqdori 100-160 ng/ml tashkil qiladi.

Otlarda boshqa qishloq xo'jalik hayvonlaridan farqli o'laroq LG garmoni konsentratsiyasi estrus davri davomida asta-sekin ko'tarilib, uning eng yuqori ko'rsatgichi ovulyasiyadan keyin 1-2 kunga to'g'ri keladi va shundan keyin bir necha kun ichida pasayib boradi. FSG miqdori esa estrus oxirida, diestrusdan keyin va qayta diestrus o'rtasida ko'tariladi, ya'ni keyingi ovulyasiyaga 10-13 kun qolgan vaqtga to'g'ri keladi. Bu ko'rsatgichlar boshqa holatdagi FSG miqdoridan taxminan 4 barobar ko'pdir.

Hayvonlarda jinsiy davrni boshqarishni bilish uchun jinsiy garmonlar sekretsiyasini o'rganish muhimdir. Bunday ko'zatishlar o'tgan asrning 60-70 yillari amalga oshirilgan bo'lib, qishloq xo'jalik hayvonlari qonida deyarli bir xil jinsiy garmonlar o'zgarishi qonuniyati aniqlandi. Jinsiy sikl oxirida progesteron miqdori keskin kamayadi. Kavsh qaytaruvchi hayvonlarga qaraganda cho'chqalarda progesteron miqdorining kamayishi ularning kuyikka kelishidan 2-4 kun oldin emas, balki 6-7 kun oldin boshlanadi. Bu esa follikulyar fazaning o'zayishiga olib keladi. Progesteron miqdorining qon zardobida ko'payishi cho'chqalarda 5 kun davomida yuz bersa, qo'ylarda bu jarayon 4 kun davomida kechadi. Bunday holat cho'chqalarda sigir va qo'ylarga nisbatan sariq tana sonining ko'p bo'lishi bilan

bog'liq.

Biyalarda qon zardobida estrus davomida progesteron miqdori past darajada bo'lib, ovulyasiyadan keyin 24-28 soat ichida asta-sekin ko'tarila boshlaydi va 5-7 kundan keyin eng yuqori darajaga ko'tariladi. Mana shunday holat yana 5-6 kun davomida ko'zatiladi, keyin 14-16 kunlari esa progesteron miqdori keskin pasayib ketadi. Hayvonlarda jinsiy sikl oxirida progesteron miqdorining kamayishi bilan estrogen miqdorining tezda ko'tarilishi ko'zatiladi. Ko'pchilik ko'zatishlar natijasida estrogen miqdorining ko'tarilishi ovulyasiyadan oldin LG ajralishi bilan bog'liqligi aniqlandi. Shunday qilib estrogenlar qo'y va sigirlarda ovulyasiyaning yuzaga chiqishi uchun kerak bo'lgan LG ishlab chiqishini ta'minlovchi vositachi hisoblanar ekan. Sigir va qo'ylar qon zardobida estrogenlar miqdori jinsiy siklda uch marotaba ko'ariladi: jinsiy sikl boshida ya'ni progesteron miqdori oshmasdan, jinsiy sikl o'rtasida va sariq tanachalar regressiyasi oldidan, faqat mana shu davrlarda sigirlar tuxumdonida katta follikulalar soni ko'payadi. Bunday holat tuxumdonda follikulalar o'sishi bilan qon zardobida estrogenlar miqdorining ko'tarilishi o'rtasida bog'liqlik borligini ko'rsatadi.

XX asrning ikkinchi yarmida hayvonlar jinsiy siklini o'rganishda katta yutuqlardan biri gonadotropin – rilizing garmoni (GN-RG) yoki gonadoliberinning ochilishi bo'ldi. Bu garmon gipofiz bezidan ajraladigan gonadotropin garmonlarini nazoat qiladi. Bu jarayon quyidagicha kechadi: gipotalamusdagi nerv uchlari neyrogarmonal modda ajratadi, bu modda gipofizar oyoqcha orqali gipofiz oldingi bo'lagiga o'tkaziladi. Bu erda neyrogarmonlar gipofiz hujayralariga ta'sir ko'rsatib sekrsiya aktivligini kuchaytiradi (1-rasm).

Gonadotropin relizing garmoni strukturasi aniqlanib, uning 10 ta aminokislotalardan (dekaeptid) to'zilganligi va bu garmon barcha tur hayvonlarda bir xilligi aniqlandi. Bu garmonning hayvon turlari o'rtasida farqining yo'qligi va kimyoviy strukturasiining oddiyligi olimlarning e'tiborini uni kimyoviy sintez qilish va uni hayvonlar ovulyasiyasini boshqarishda qo'llashga qaratdi. Haqiqatdan ham tez orada gonadotropin-relizing va unga o'xshash garmonlar (surfagon) sintezlanib ishlatilib boshlandi. Hayvonlarni ko'paytirishning biologik asoslari sohasida yana bir yangilik XX asr ikkinchi yarmida ochildi. Bu lyuteolitik ta'sir etuvchi garmon prostaglandin F – 2 α ning ochilishi edi.

Sigir, qo'y va cho'chqalarda prostaglandin F – 2 α (PGF – 2 α) bachadondan to'liqinsimon tarzda ajratiladi. Bu garmonning har safar ajralish vaqti bir necha soat bo'lib, ma'lum bir intervalga ega. Sariq tanacha regressiyasi ko'pincha PGF – 2 α garmoni ishlab chiqila boshlangandan keyin 2 kundan so'ng yuz bersa, kuyikka kelish esa sariq tanacha yo'qolgandan keyin 24-28 soatdan so'ng ro'y beradi.



1-rasm. Jinsiy siklning endokrinologik boshqarilishi

Muhokama uchun savollar:

1. Hayvonlar reproduksiyasida garmonlarning o'rnini va ahamiyati qanday?
2. Hayvonlar gipofiz bezidan ishlab chiqiladigan garmonlarning jinsiy bezlar faoliyati bilan bog'liqligi qanday?
3. Garmonlar sekretsiasining jinsiy davrni boshqarishdagi o'rnini tushuntiring.
4. Urg'ochi hayvonlarda follikulalar va sariq tanacha qanday vazifani bajaradi?
5. Prostoglandin F – 2α alfaga tavsif berib, uning urg'ochi hayvonlar jinsiy siklini regulyasiya qilish sxemasini keltiring.

3.HAYVONLARNING JINSIY DAVR (SIKL) 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 etilishini 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 eskirib qolishdan asraydi,

hayvonlarni urchitish bilan bog'liq bo'lgan sarf-xarajatlarni iqtisod bo'lishiga olib keladi.

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

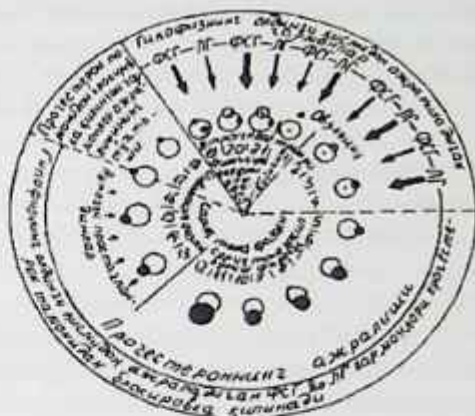
- **Birinchisi** – sariq tana faoliyatini to'xtatish yoki uni butunlay olib tashlashga asoslangan. Natijada barcha guruh hayvonlar jinsiy davrning follikulyar fazasiga bir vaqtda kiradilar va shu tufayli bir vaqtda qo'shilish ishtiyoqida bo'ladilar. Bu maqsadni amalga oshirish uchun yuqorida keltirib o'tilgan. Omil lyuteolitik faktor prostaglandin $F_{(2\alpha)}$ (PGF-2 α) dan keng foydalaniladi.
- **Ikkinchi yondoshish** – follikullarni rivojlanishii sekinlashtirishga asoslangan bo'lib, bunda lyutein faza davrini sariq tanalar regressiyasi amalga oshmaguncha, sun'iy ravishda cho'zib turiladi. Sekinlashtiruvchi formakologik 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 ishtiyoq va yorilgan tuxum hujayralarni follikullardan ajralishiga olib keladi. Buning uchun farmokologikagent sifatida progesteron yoki uning sintetik analogi prostagendin 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.

Jinsiy siklning u yoki bu fazasining boshlanish vaqtini boshqarish (sinxronizatsiya) amaliyot uchun muhimdir. Hayvonlarni kuyikka keltirish va ovulyasiya chaqirishning ikki xil yondashishi bo'lib, birinchisi sariq tanani olib tashlash yoki yo'qotishga asoslangan. Natijada, barcha hayvonlar jinsiy siklning follikulyar fazasi o'tadi va bir paytda kuyikka keladi. Bunday maqsadni amalga oshirish uchun lyuteolitik ta'sir etuvchi PGF – 2 α garmoni ishlatiladi.

Jinsiy siklni neyroendokrinologik boshqarish to'g'risida yig'ilgan ma'lumotlar hayvonlarni sinxronizatsiyalashning ikkinchi usuliga ilmiy asos bo'ldi. Bu usul sun'iy ravishda lyutein fazasini o'zaytirish, sariq tanachalarni yo'qotish va follikulalar o'sishini to'xtatishga asoslangan. Bu usul yordamida hayvonlarni sinxronizatsiyalash progesteron yoki uning sintetik prostogenni in'eksiya qilish yo'li bilan amalga oshiriladi. Bu preparat kiritilgandan so'ng barcha hayvonlar jinsiy siklining qaysi fazasida bo'lishidan qat'iy nazar, bir necha kundan keyin bir vaqtda kuyikka keladi. Ovulyasiyadan keyin follikula o'mida sariq tana rivojlanadi va uning hujayralari progesteron garmonini ishlab chiqaradi. O'z navbatida bu garmon FSG va LG gonadotropinlari ajralishini blokirovka qiladi. Jinsiy siklning 13 chi kunidan boshlab, PGF-2 α garmoni sariq tanachani regressiyaga uchratadi va progesteron miqdori kamayadi, FSG va LG laming hosil bo'lishi ko'payadi va ular miqdori qon zardobida oshadi, natijada keyingi siklga tayyorgarlik boshlanadi (2-rasm).

- Follikulali tuxumdon
- Sariq tanali tuxumdon

2-rasm. Qoramollarda jinsiy siklning gormonol boshqarilishi



Shunday qilib, jinsiy siklning asosiy regulyatorlari gonadotropinlar, progesteron va prostoglandinlar hisoblanadi. Agar prostoglandinlarni jinsiy siklining istalgan fazasida organizmga kiritilsa, barcha hayvonlarda sariq tana regressiyaga uchraydi yoki progesteron ta'sirini neytrallaydi va barcha hayvonlarni bir fazaga keltirib sinxronlaydi. Hayvonlarga PGF – 2 α garmoni kuniga 1 marotaba yuborilganda 4 chi kuni ularning barchasida u yoki bu darajada ovulyasiya ko'zatiladi va ular bir vaqtning o'zida qochirilishi mumkin.

Sigirlarda har 18-24 kundan keyin tabiiy holda kuyikka kelish yuz beradi. Ularni samarali qochirish esa tuxumdonda ovulyasiya yuz berishi va tuxum hujayraning tuxum yo'liga tushish vaqtiga bog'liq. Ovulyasiya odatda hayvon kuyikka kelgandan keyin 10-14 soat o'tgach yuz berib o'rtacha 18 soat davom etadi. Spermatozoid ham tuxum hujayrani otalantirish uchun ma'lum muddat (kapatsitatsiya) jinsiy traktida bo'lish shart. Shularni e'tiborga olgan holda sigirlarni qochirish davrlari aniqlangan (1-jadval).

1-jadval.

Sigirlarni qochirish davrlari

Kuyikka kelishning boshlanishi	Kuyikka kelish davriming oxiri. Hayvon qo'zg'almaydigan holatda bo'ladi.	Ovulyasiya	Tuxum hujayraning yashash davri.
6 -10 soat	18 soat	10 -14 soat tuxum hujayra ajraladi	6 -10 soat
Qochirish uchun ertalik qiladi.	Qochirish mumkin.	Qochirish uchun eng qulay vaqt.	Qochirish mumkin. Qochirish kech bo'ladi

Qoramollarda jinsiy davrni sinxronizatsiyalash bir necha usullarda amalga oshiriladi. Birinchi navbatda tanaga prostagonlandin yuborish yo'li

bilan bo'lib, uning ikki sxemasi mavjud. Bular bir marotaba va ikki marotaba in'eksiya qilish hisoblanadi. Bir marotaba in'eksiya qilishda prostaglandin jinsiy davrning istalgan fazasida tanaga yuboriladi va 4-5 kunlari ko'pchilik ishlov berilgan hayvonlar kuyikka keladi. Bunda 60% kuyikka kelgan hayvonlar prostaglandin in'eksiya qilingan paytda sariq tana shakllangan bo'ladi, 20% da esa sariq tana regressiyaga uchragan va ular tabiiy kuyikka keladi. Hayvonlarga ikkinchi marotaba ishlov berish 11 kundan keyin amalga oshiriladi va bunda 90-95% sigirlar 5 kun ichida kuyikka keladi. Ikkinchi marotaba in'eksiya qilingan hayvonlarni 76-80 soatdan keyin kuyikka kelishini ko'tmasdan qochirish mumkin.

Qoramollarda kuyikka kelishni sinxronlashni yana bir usuli progesteron va uning analoglarini tanaga in'eksiya va implantatsiya qilish yo'li bilan amalga oshiriladi. Shulardan eng ko'p qo'llaniladigani Sin-xromat- B bo'lib, unda norgestamat dorisi sigir qulog'i terisi orasiga implantatsiya qilinadi va norgestamat (3 mg) hamda estradiol valerianat (6 mg) muskul oralig'iga in'eksiya qilinadi. 9 kuni Sin-xromat implantanti olib tashlanadi. Ishlov berilgan hayvonlarning barchasi 24-36 soatdan so'ng kuyikka keladi. Implantant olib tashlangach 48-54 soat so'ng sigirlarning kuyikka kelishini ko'tmasdan qochirish mumkin.

Qoramollar jinsiy siklini sinxronlashning yana bir usuli progesteron bilan namlangan moslamani (PRID) jinsiy a'zo qiniga joylashtirishdir. Bu moslama jinsiy sikl boshlanishining 6-7 kunlari qo'yiladi. Kuyikka kelishning sinxronlanishi yanada aniqroq bo'lishi uchun jinsiy a'zodan moslamani olishdan 1-2 kun oldin PGF – 2 α yoki uning analogi in'eksiyasi qilinadi.

Qoramollardan farqli o'laroq cho'chqalarda prostoglandin yordamida sariq tanacha regressiyasini va sinxronizatsiyasini chaqirib bo'lmaydi. Shuning uchun ham cho'chqachilikda kuyikka kelganligini (estrusni) aniqlashning yangi jihatlari o'rganilmoqda. Cho'chqachalarda kuyikka kelishni sinxronlashda asosiy biotexnologik usullardan biri BBQZ (bo'g'oz biya qon zardobi) qo'llash hisoblanadi. Bunda cho'chqa bolalari onasidan ajratilgandan keyin 24 soatdan so'ng ona cho'chqaga bo'g'oz biya qon zardobi (BBQZ) yuboriladi. Birinchi tuqqan cho'chqachalar bo'yin qismiga 1000 internotsional birlikda (i.e.) yoki 4000 sichqon birligida (M.E.) ko'p marotaba bolalagan cho'chqalarga esa 750-800 i.e. yoki 3000-3200 M.E. muskul orasiga BBQZ in'eksiya qilinadi.

Cho'chqalarning kuyikka kelishi BBQZ in'eksiya qilingandan keyin 3-4 kundan so'ng yuz beradi. Cho'chqalar har 16 soatdan keyin 2 marotaba 4 mln. spermatozoid me'yoridan qochiriladi. Cho'chqalarning kuyikka kelishini ko'tmasdan ma'lum vaqtdan keyin qochirish uchun bolalari ajratilgan ona cho'chqaga 24 soatdan so'ng BBQZ in'eksiya qilinadi. Ovulyasiyani kuchaytirish uchun esa xorion gonadotropin (XG) yuboriladi. BBQZ va XG

in'eksiyasi oralig'i ona cho'chqa va bolalari birga bo'lgan vaqt bilan belgilanadi.

Qo'ylarda jinsiy siklning alohida faslga bog'liqligi mavjud. Qo'ychilikda sinxronizatsiya usulining qo'llanilishi qoramollarga qaraganda yanada muhimdir, chunki ularda kuyikka kelganini (estrusni) aniqlash juda qiyin. Shu bilan birgalikda qo'ylarda xuddi qoramolardagidek prostaglandinning sariq tanachaga lyuteinlashtiruvchi ta'siri o'xshash, lekin jinsiy siklning ma'lum bir davrlarida qo'ylar jinsiy siklining 4-kuni (sariq tana yoshi 3 kundan ziyod) PGF - 2α bir marotaba muskul orasiga yuborilsa sariq tana yo'qoladi (regressiyaga uchraydi). Agar jinsiy sikl fazalari e'tiborga olinmasdan PGF - 2α in'eksiya qilinsa, 65% qo'ylarda sariq tana regressiyasi ko'zatiladi. Barcha qo'ylarda baravariga sinxronizatsiyalash uchun prostolandin (PGF - 2α) 8-9 kunlik interval bilan ikki marotaba in'eksiya qilinadi. Bunda ikkinchi in'eksiyadan keyin kuyikka kelish vaqti aniq bo'lib qoladi, ya'ni 38,8 Q1,3 soatdan so'ng qo'ylar kuyikka keladi.

Qo'ylarni sinxronlashning ikkinchi keng tarqalgan usuli progestogen, ya'ni kronol bilan namlangan pessoriyni jinsiy a'zo qiniga joylashtirish hisoblanadi. Bunda 30-45 mg kronol bilan namlangan moslama (pessoriy) jinsiy siklning 14-16 kunlari bachadon qiniga joylashtiriladi. Natijada kuyikka kelish tormozlanadi va barcha hayvonlar follikulyar fazaga keladi. Pessoriy olib tashlangandan keyin 24-72 soat ichida ko'pchilik qo'ylar kuyikka keladi. Kuyikka kelgan qo'ylar tabiiy qochirilganda 10 ta qo'yga bitta qo'chqor tqg'ri kelishi va ular in'eksiyadan keyin 48 soatdan so'ng qo'yilishi kerak.

Otlarda (endi shakllangan sariq tanasi bor) 1,25-10 mg PGF - 2α yoki uning sintetik analogidan JSJ 79939 300-600 mkg in'eksiya qilinganda uch kun ichida barcha biyalar kuyikka keladi. Xuddi sigirlardagidek biyalarda ham prostoglandin bilan ishlov berish jinsiy siklning birinchi besh kunligida sariq tanaga ta'sir qilmaydi. Prostoglandin biyalarda kuyikka kelishni 3 kun ichida sinxronlashtirsada, ovulyasiya jarayoni 7-12 kunga cho'zilib ketadi. Buni to'g'rilash uchun XG 2000-2500 i.e. yoki gonadotrogin relizing garmoni biyalar kuyikka kelgandan keyingi 2-3 kunlari in'eksiya qilinadi.

Muhokama uchun savollar:

1. Jinsiy siklda neyroendikrinologik nazorat va hayvonlarda ovulyasiya jarayoni.
2. Jinsiy siklning asosiy regulyatorlari qaysi garmonlar va ular tavsifi qanday?
3. Sigirlarni qochirish davrlari va uni boshqarish.
4. Hayvonlarida kuyikka kelishni sinxronlash usullarini aytib bering.
5. Hayvonlarda kuyikka kelishni sinxronlash biotexnologiya uchun qanday ahamiyatga ega?
6. Sariq tanali tuxumdan nima?

4.CHORVACHILIKDA HUYAYRA MUHANDISLIGI

Hujayra muhandisligi organizmdan ajratib olingan alohida hujayralarni sun'iy o'stirish, duragaylash va qayta qurish asosida yangi xildagi hujayralar yaratish usuli hisoblanadi. Tirik organizmdan ajratib olinib, maxsus sharoitda o'stirilgan hujayralar, odatda, kallus to'qima hosil qiladi va o'simlik uchun xos bo'lgan moddalarni ishlab chiqaraveradi. Ayrim hollarda alohida ajratib olingan hujayralardan yaxlit organizmni ham o'stirib voyaga etkazish mumkin. Bunday hujayralar to'plami yoki organizm dastlabki hujayrani mitoz usulida bo'linishi tufayli hosil bo'lganidan ular genetik jihatdan bir xil hujayralardan iborat. Hujayra injeneriyasining bu metodi klonlash, hosil bo'lgan hujayralar yoki organizm klon deyiladi. Klonlash mikrobiologiyada mikroorganizmlar shtammlari va o'simlikshunoslikda o'simlik navlarining foydali xususiyatlarini saqlab qolish, har qanday kasallikdan holi bo'lgan toza (steril) ko'chatlar etishtirishda keng foydalaniladi.

Yuksak o'simliklar klonlarini yuqorida qayd etib o'tilganidek alohida hujayralarni sun'iy o'stirish orqali etishtirish mumkin. Vegetativ ko'payadigan o'simliklar klonlari vegetativ organlar (poya, ildiz, ildizpoya, tugunak va boshqalar) yoki ularning bir bo'lagini o'stirish orqali olinadi. Faqat jinssiz yo'l bilan ko'payadigan yuksak hayvonlarni klonlash birinchi marta 1977 yilda ingliz olimi J.Gerdon tomonidan baqalar misolida ko'rsatib berilgan. Buning uchun urug'langan qora baqa tuxum hujayrasidan yadrosi olib tashlanib, unga oq baqa hujayrasidan olingan yadro kiritilgan. Gibrid tuxum hujayralardan faqat oq baqalar rivojlangan.

So'nggi yillarda nasldor qoramol tuxum hujayrasi sun'iy urug'lantirilgandan so'ng kam mahsuldor qoramol bachadoniga ko'chirib o'tkazish (transplantatsiya) yo'li bilan yuqori mahsuldor hayvonlar olish biotexnologiyasi ishlab chiqildi.

4.1.Embrionlarni transplantatsiya qilish

Agar qishloq hayvonlarini urchitishda sun'iy qochirish joriy qilingandan keyin yuqori mahsuldor buqalarning roli oshgan bo'lsa, ko'p sut beradigan sigirlarning bu jarayondagi ishtiroki cheklanganicha qoldi. Bundan taxminan 150-200 yil oldin har bir buqa yiliga 100 ta bo'zoqning otasi bo'lish imkoniyatiga ega bo'lsa, hozir naslli buqalar har birining

urug'i bilan 50 mingdan ziyod sigirni sun'iy qochirish mumkin.

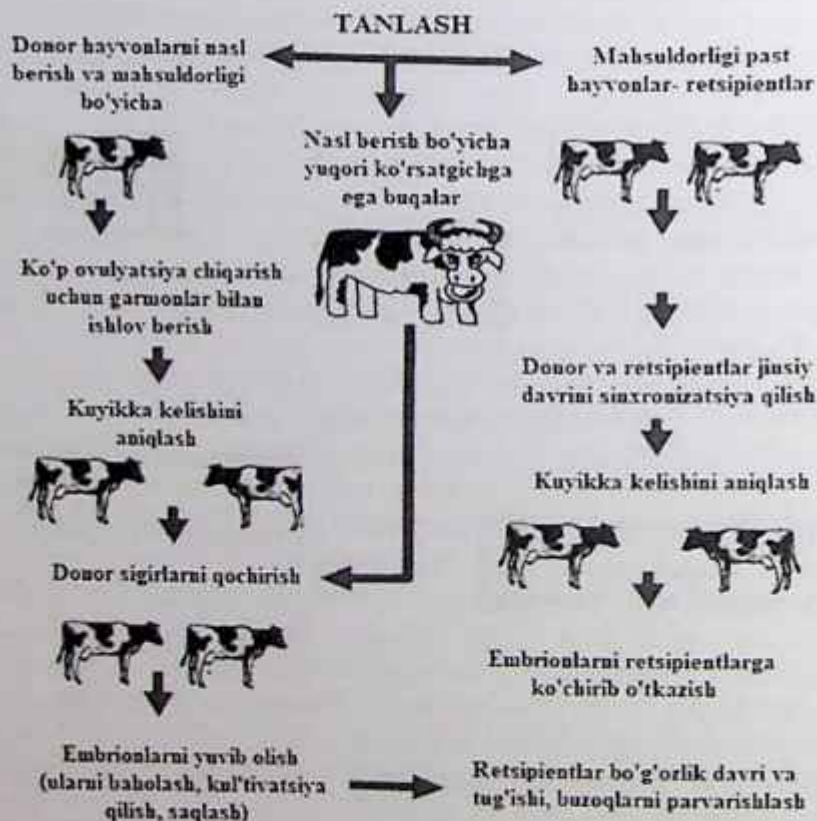
Shunday imkoniyatlarga urg'ochi mollar ham ega, lekin ularda mavjud bo'lgan ootsitlar (pishib etilmagan tuxum hujayralar) otalanish darajasiga etmasdan so'rilib ketadi. Ma'lumki, 19-24 oylik tana va g'unojinlarning tuxumdonida 130 mingga yaqin hali otalanishga tayyor bo'lmagan tuxum hujayralar (ootsitlar) bo'ladi. Ular 4-6 yoshlik paytida ootsitlar soni taxminan 120 ming atrofida bo'ladi. Shundan keyin ootsitlar soni keskin kamayib 10-14 yoshli sigirlarda 25 mingta qoladi. Shunga o'xshash holatlar boshqa qishloq xo'jalik hayvonlarida ham ko'zatiladi. Mana shunday biologik zaxiralardan foydalanishda yangi biotexnologik usul-embriionlarni transplantatsiya qilish qo'l keladi (3-rasm).

Hayvonlarni ko'paytirishda biotexnologik usullarni (jumladan, embriionlarni transplantatsiya qilishni) ishlab chiqish ustida olimlar ancha vaqtdan beri bosh qotiradilar. Agar biz shu sohada qilgan ishlar tarixiga nazar tashlaydigan bo'lsak, embriion shaklini tasvirlash XVIII asrga borib taqaladi. 1890 yili ingliz olimi Valter Xip Kembridj universitetida birinchi bo'lib quyonlarda embriionlarni transplantatsiya qilishga muvaffaq bo'ladi. Viksoniya universitetida Viyett tomonidan 1950 yili birinchi marotaba embriionni ko'chirib o'tkazishdan bo'zoq olingan. Lekin bu harakatlar hayvonlarni urchitishning neyroendokrinologik boshqarish mexanizmi to'liq ochilmasdan qilingan ishlar edi. Keyingi yillarda uy hayvonlarini urchitishni boshqarish imkoniyatlari ancha kengaydi.

Hozirgi paytda qishloq xo'jaligi hayvonlari urchitishning neyroendokrinologik boshqarish (miya qobig'i-gipotalamus-gipofizning oldingi qismi-jinsiy bezlar-bachadon) mexanizmining ko'pchilik qismi ochildi. Shuning uchun ham hayvonlarni urchitishda ulardan foydalanish imkoniyati tug'ildi. Bu birinchi navbatda markaziy nerv sistemasidan signallarni gipofizga etkazishda relizing (releasing factors) garmonlarining roli va ularning gipotalamus yadrosidan ishlab chiqilishining ochilishidir. Shu sohada ikkinchi yirik kashfiyot prostoglandin F_{2u} ($PGF - 2_u$) garmonining ochilishi va uning jinsiy sikliga lyuteolitik ta'siri hisoblanadi. Prostoglandin garmonining biologik jarayonlardagi ishtiroki to'liq o'rganilgach, ular sintez qilinib qishloq xo'jalik hayvonlari tuxumdoni funksiyasini boshqarishda ishlatila boshlandi.

Yuqorida qayd qilingan yutuqlarga albatta, birinchi navbatda yuqori

darajada sezgir biologik usullardan (1000 va undan ortiq marotaba sezgir) kam mehnat talab qiladigan radioimmunologik va boshqa shunga o'xshash usullar yordamida gonadotrop va jinsiy garmonlarni aniqlash natijasida erishildi. Hayvonlar garmon spektrining jinsiy davri mobaynida, bo'g'ozlik paytida, individual rivojlanish davomida va jinsiy funksiyasining bo'zilishida hamda ekzogen (tashqi) ta'sir natijasida o'zgarish aniqlandi. Shundan so'ng hayvonlar urchishini tashqaridan turib boshqarish imkoniyati tug'ildi. Mana shunday hayvonlar urchishini tashqaridan turib boshqarish usullaridan biri embrionlarni transplantatsiya qilishdir. Masalaning nazariy tomoni shundaki, yuqori mahsuldor (donor) hayvon tuxum hujayrasi otalantirilib past mahsuldor (retsipient) hayvon bachadoniga joylab qo'yiladi. Natijada yuqori mahsuldor ota-onadan olingan naslning irsiyati o'zgarmaydi.



3-rasm. Qoramollarda embrionlarni transplantatsiya qilish sxemasi

Embrionlarni transplantatsiya qilish usuli oddiy bo'lib, quyidagi bosqichlardan iborat:

- 1) donor va retsipientlarni tanlash;
- 2) donor hayvonlarda super-ovulyasiya chaqirish;
- 3) retsipient hayvonlarning jinsiy faoliyatini donorlarnikiga moslashtirish (sinxronizatsiyalash);
- 4) donor hayvonlarni sun'iy qochirish;
- 5) donor hayvonlardan embrionlarni yuvib olib retsipientlarga ko'chirib o'tkazish.

Mana shu bosqichni amalga oshirish jarayoni esa o'z navbatida quyidagi 4 omilga bog'liq:

- 1) ko'plab tuxum hujayralarni chiqarish va ularni otalantirish;
- 2) embrionlarni yig'ish va sifatini aniqlash;
- 3) embrionlarni transplantatsiya qilish;
- 4) embrionlarni muzlatish va saqlash.

Mana shu omillar ichida 2 va 3 bandlari hozirgi vaqtga kelib nazariy va amaliy tomondan echilgan desa bo'ladi. Birinchi banddagi omil esa embrionlarni transplantatsiya qilishda har xil jumboqlarga sabab bo'lmoqda. Negaki hozirgi paytga kelib ham garmonlar bilan ishlov berilgan hayvonlar qancha va qanday sifatda embrion berishini hech kim oldindan ayta olmaydi.

Embrionlarni muzlatish va saqlash bandi bo'yicha ham ancha ishlar qilingan, shu bilan birga etarli muammolar ham mavjud.

Embrionlarning sifatini aniqlash uch yo'nalishda olib borilmoqda: 1) embrionlarning tashqi ko'rinishdagi bir-biriga bog'liqligi, ularning yoshiga muvofiqligi va ular ko'chirib o'tkazilgandan keyin yashab ketishi; 2) embrionlar modda almashinuvini aniqlab, ular hayotchanligini o'rganish; 3) embrionlar qobig'i va blastomerlar sitoplazmasining har xil bo'yoqlarga nisbatan adsorbsion xususiyatini o'rganish. Bu usullarning barchasi ham kamchiliklardan holi emas. Shunga qaramasdan amaliyotda embrionlar faqat ularning morfologik ko'rinishi bilan baholanib sifati aniqlanmoqda.

Embrionlarni muzlatish maxsus avtomatik asboblarda amalga oshirilib, ular belgilangan dasturda ishlaydi. Muzlatgich uch qismandan, ya'ni elektron bloki, mo'zlatish kamerasi va suyuq azot saqlanadigan idishlardan iborat.

Embrionlarni transplantatsiya qilishda asosiy masala embrionlarning "yangi" ona qomida (retsipient) rivojlanib ketishidir. Embrion retsipient bachadoniga tushganidan keyin 18-22 kun davomida bachadon ichidagi suyuqlikda so'zib yuradi va o'sish hamda rivojlanishni davom ettiradi. Faqat shundan keyingina bachadon devoriga yopishadi, ya'ni implantatsiya bo'ladi va nasl bo'lib tug'iladi.

4.2.Ko'p ovulyasiya chaqirish

Hayvonlarda ko'p ovulyasiya chaqirishning nazariy qismi o'tgan asrning 30 yillarida rus akademigi S.S.Zavodovskiy va uning shogirdlari tomonidan ishlab chiqildi. Lekin bu sohada hali ko'p noma'lum jihatlari mavjud bo'lib, shular embrion transplantatsiyasining keng qo'llanilishida to'siq bo'lmoqda. Masalan, gonadotropin bo'g'oz biya qon zardobi (BBQZ) garmoni bilan lyuteolitik preparatlarni qo'shib ishlatishdagi me'yordagi doza aniqlanmagan. Shuning uchun ham bu preparatlar ishlatilganidan keyin tuxumdonda har xil o'zgarishlar yuz beradi. Ko'p ovulyasiya chaqirilgandan keyin tuxumdonning o'z holatiga kelishiga nima ta'sir qilishi, me'yordan ko'proq tuxumdonga ta'sir etadigan garmon ishlatilganda, tuxum hujayra harakati va ularning xayotchanligiga qay darajada ta'sir etishi deyarli qorong'i bo'lib qolmoqda.

Donor sigirlarga estral siklning 16-kuni 2000-3000 M.E. BBQZ yuborilganda ovulyasiya soni ancha yuqori bo'lganligi ko'zatilgan. BBQZ yuborilgandan keyin superovulyasiya darajasi gonadotropinning tayyorlangan seriyasiga qarab har xil bo'lgan.

Hozirgi paytda superovulyasiya chaqirish uchun BBQZ va prostoglandinni birga ishlatish to'g'risida ko'plab axborot to'plangan.

Donor sigirga BBQZ va follikulani stimulyasiya qiladigan (FSG) va LG ning prostoglandin bilan ta'siri taqqoslab ko'rilganda, FSGQLG variantida donor sigirlarning 2 marotaba ko'p ovulyasiya berishi va me'yordagi embrionlar etilishi (1,3-2,2 o'niga 7-10 ta) aniqlangan. Bunda FSG bilan 20% LG birgalikda (42 mg) bir necha marotaba in'eksiya qilinishi optimal doza hisoblanadi. BBQZ bilan ishlov berilgan hayvonlarda ko'p ovulyasiya hosil bo'lishining aniq parametrlari yo'q.

Donor sigirlarga garmonal ishlov berishda keng tarqalgan va ularning hozirgi kunda kommersiya sohasida ishlatilishi yaxshi natija berayotgan sxemalar bilan tanishamiz (2-jadval).

2-jadval.

Gonadotropinlar bilan donor-sigirlarga ishlov berish sxemasi

Ishlov berish kunlari	FSG		PGF - 2 _a	
	Doza, mg.	Kun vaqti, soat.	Doza, mg.	Kun vaqti, soat
1	6	7: 18	-	-
2	4	7: 18	-	-
3	2	7: 18	10	7
4	2	7: 18	12	12: 18

Sigirlarga garmonal ishlov berilgandan so'ng ovulyasiya davri cho'ziladi va shuning uchun ham sun'iy qochirish texnologiyasi o'zgaradi. Ko'pincha donar sigirlar kuyikka kelish boshlanishida va 12-20 soatdan keyin 50 mln. tirik spermatozoid bilan qochiriladi. Bu texnologiya chuqur o'rganilib, sun'iy qochirish bir marotaba, ya'ni donar-sigir kuyikka kelganidan keyin 24 soatdan so'ng amalga oshirilsa yaxshi natija berishi aniqlandi. Donor sigirlarda ko'p ovulyasiya chaqirish, ular tuqqanidan 2-3 oy o'tganida keyin boshlanadi. Bunda albatta jinsiy davri me'yoraligiga ishonch hosil qilinishi kerak. Ishlov berishda follikulani stimullovchi (FSG), lyutenlashtiruvchi (LG) garmonlar va prostoglandilar yoki ularning sintetik analoglari, vitaminlar bilan birga jinsiy davrining 8-kundan 15-kungacha quyidagi sxemalar bo'yicha tanaga yuboriladi:

1-sxema jinsiy siklining 10-12-kunlarida: bo'g'oz biya qoni zardobi (BBQZ) 2,5 3 ming IE; xariogonin 50 IE; 12-14-kunlari prostoglandin 500 mkg; 14-16-kunlari kuyikka keltirib qochirish; 21-23-kunlari: embrionlarni yuvib olish.

2-sxema 1-kuni: vitamin A 150 ming IE; vitamin E 100 mg; 10-12-kuni vitamin A 75 ming IE, vitamin E 50mg, BBQZ 2,5-3 ming IE; 12-14-kunlari embrionlarni yuvib olish.

3-sxema jinsiy siklining 1-4-kunlari: FSG 10 mg; 10-12-kunlari BBQZ 2,5 ming IE 14-15-kuni qochirish 23-kuni embrionlarni yuvib olish.

4-sxema. 10-12-kunlari: nativ bo'g'oz biya qon zardobi garmoni BBQZ 3-3,6-ming IE, xariogonin BBQZG bilan qo'shib 500 IE; 12-14-kuni: prostaglandin 500 mkg; 14-16-kuni: qochirish 21-23-kunlari embrionlarni yuvib olish.

5-sxema 2-kuni: vitamin A 150 ming IE, vitamin E 100 mg, kaliy yodid 100-200 mg; 10-12-kuni: BBQZG 3-3,6 ming IE, vitamin A 75 ming IE, vitamin E 50 mg 14-16-kunlari: prostaglandin 500 mkg; 14-16 kunlari: qochirish 21-23-kunlari embrionlarni yuvib olish.

6-sxema 8-12-kunlari: har kuni 10 mg FSG-P; 13-kuni qochirish; 20-kuni: embrionlarni yuvib olish.

Donor sigirlarda ko'p ovulyasiya chaqirilgandan keyin 10-20 va undan ko'p tuxum hujayra hosil bo'lishi mumkin va ularning 50-80% otalanadi.

Qo'ylarda superovulyasiya chaqirish uchun ko'pincha bo'g'oz biya qon zardobi (BBQZ) ishlatiladi.

Umuman olganda qo'ylarda superovulyasiya chaqirish qoramollardagiga o'xshash bo'lib BBQZ va FSG preparati jinsiy siklning 6 va 13-kunlari (lyutein davrida) tanaga yuboriladi. BBQZ tana og'irligi hisobiga olingan holda 20-45 i.e/kg yoki 2000 i.e. har bir donar qo'yga yuboriladi. Kuyikka kelish garmonlar bilan ishlov berilgandan 2-4 kundan keyin boshlanadi. Superovulyasiya chaqirilgan qo'ylar tuxumdonida 74-100 % reaksiya natijasi ko'zatiladi. Cho'chqa sergo'sht, ko'p bola beruvchi hayvon bo'lib, ulardan embrionni garmon bilan ishlov bermasdan ham olish mumkin. Shu bilan birgalikda ko'proq ovulyasiya olish maqsadida ularga gonadotropin bilan ishlov beriladi. Garmonni tanaga in'eksiya qilish jinsiy davrning 15-kuni amalga oshiriladi va 600 yoki 1200 M.E. BBQZ yuborilganda ovulyasiyalar soni 33-38 taga etadi.

Otlarda superovulyasiya chaqirishning ishonchli usullari ishlab chiqilmagan, lekin gipofizar ekstrakt bilan jinsiy siklning 6-14-kunlari ishlov berilganda qoniqarli natijalar olingan.

Ko'p ovulyasiya chaqirishning hozirgi zamon usullari qo'llanilishi natijasida tuxumdonida tuxum hujayraning hosil bo'lishi 10-20 marotaba oshgan. Natijada sigir va qo'ylarda 25 tagacha, cho'chqalarda 40-45 tagacha, otlarda 5tagacha, kemiruvchilarda esa 90 tagacha tuxum hujayra olish imkoniyati tug'ildi. Angliyada 1983 yillardayoq bir sigirdan har yuvishda 27ta embrion olinib, ularni retsipientlarga transplantatsiya qilish natijasida 19 ta bo'zoq olingan. SHu bilan birga, yuqorida keltirilgan axborotdan shu narsa ma'lumki, qishloq xo'jaligi hayvonlarida ko'p ovulyasiya olish bir qancha omillarga bog'liq bo'lib, shuning uchun ham garmon yuborilgandan keyin hayvonlar tuxumdonidagi follikulalar soni va qancha embrion chiqishini oldindan aytish qiyin.

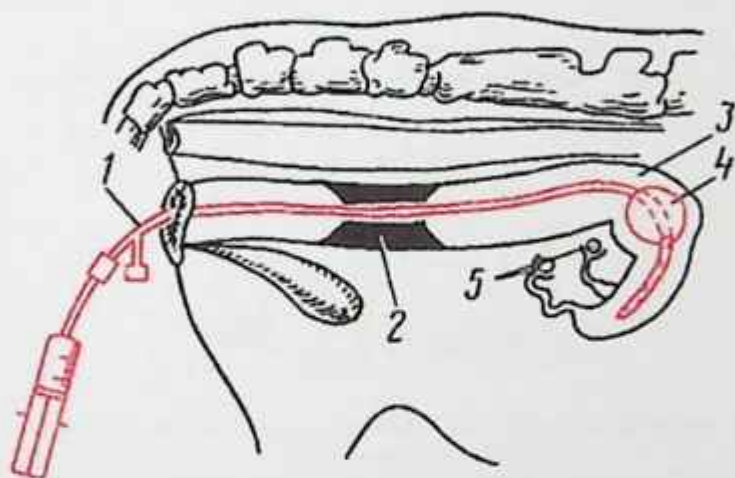
4.3.Embrionlarni yuvib olish

Qishloq xo'jalik hayvonlarida embrionni yuvib olish va transplantatsiya qilish ikki usul bilan amalga oshiriladi: jarrohlik va jarrohsiz, ya'ni tanaga shikst etkazmasdan.

Embrionlarni transplantatsiya qilish usulini ishlab chiqishning dastlabki davrida o'ldirilgan hayvonlardan har xil moslamalar yordamida embrionlar yuvib olingan. Bunda bachadon yuvilgan suyuqlik folli kateteri yordamida yig'ib olingan va embrionlar soni (o'rtacha 7,8 ta) ovulyasiya miqdorining 51,3% ni tashkil qilgan. Keyinchalik jarrohlik

texnikasiga o'zgartirishlar kiritilib bachadonni yuvishda rezinkali va lateksli urologik kateterlar ishlatila boshlandi.

Embriionlarni yuvib olishda bachadon suyuqligi oqimini e'tiborga olish muhim ahamiyatga ega. Eng yaxshi natija bachadon shoxining yuqorigi qismidan pastga tomon, ya'ni bachadon tanasiga qarab yuvilganda beradi (87%). Jarrohlik usullarining hayvonga ta'siri chegaralangan bo'lishi, jarroh malakasining yuqori darajada bo'lishining talab etilishi, embriionlarni yuvib olishning jarrohsiz usuliga o'tishni taqozo etadi (4-rasm).

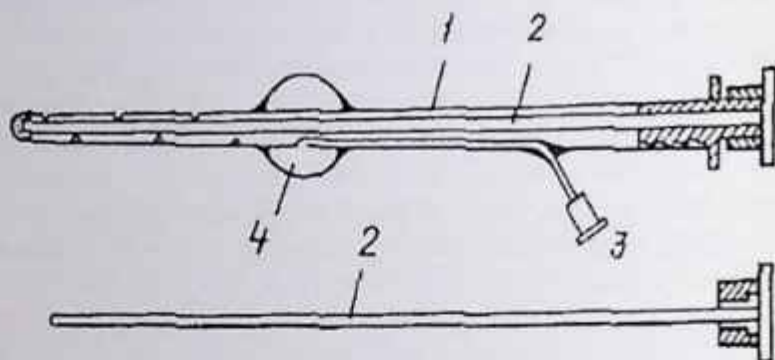


4-rasm. Jarrohsiz usuli bilan embriionlarni yuvib olish.

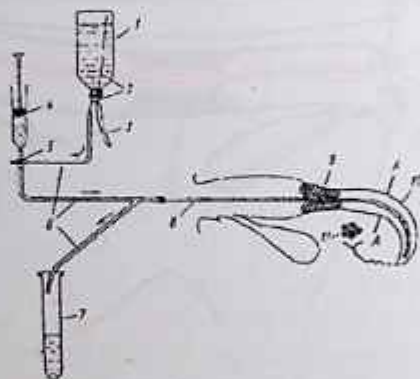
1-embriionlarni yuvib olishda ishlatiladigan kateter; 2-bachadon tanasi; 3-bachadon shoxi; 4-shishiriladigan baloncha; 5-tuxumdorlar.

Donor sigirlardan birinchi marotaba jarrohsizlik yo'li bilan 1949 yili embriionlar yuvib olingan. Dastlabki paytda olingan natija jarrohlik usuliga nisbatan past edi. Keyinchalik buning uchun yangi asbob-uskunalar ishlab chiqildi. Embriionlarni jarrohsiz yuvib olish asbob-uskunolari oddiy, ishonchli, yuqori natijali va ferma sharoitida ishlatishga mo'ljallangan bo'lishi kerak.

Hozirgi paytda embriionlarni jarrohsiz usulda yig'ib olish uchun 2 kanalli rezinkadan yoki polixlorvinil plastmassasidan tayyorlangan kateter ishlatiladi (5, 6 rasmlar).



5-rasm. Embrionlarni yuvib olishda ishlatishda kateter
1-kateter korpusi; 2-mandren; 3-balonni shishiradigan naycha; 4-havo balonchasi.



6-rasm. Qoramollar bachadonini yuvib olish moslamasining sxemasi:

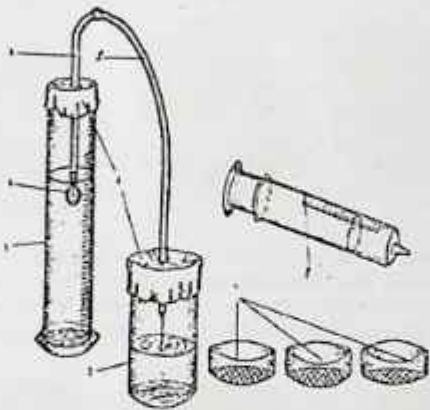
1-fizialopik suyuqlik flakoni; 2-ninalar; 3-havo filtri; 4-shprits; 5-ikki tamonga ochiladigan vintel yoki klapanli moslama; 6-naychalar; 7-yuvib olingan suyuqlik uchun idish; 8-bachadon shoxiga kiritilgan nuanjetsiz kateter; 9-bachadon tanasi; 10-bachadon shoxi; 11-tuxumdon. Strelkalar bilan suyuqlik oqimi ko'rsatilgan.

Donor sigir qochirilganidan so'ng 7-8 kunlari bachadoni yuvilganda embrionlarning ovulyasiya soniga nisbatan chiqishi 70-76% ni tashkil qilsa, 5-6 kunlari 54% bo'ladi xolos. Bunga sabab shu vaqtda zigotalar tuxumdon yo'lida ushlanib qolishi va ularni yuvib olish uchun jarrohsiz usulida ishlatiladigan asboblarning samara bermasligidir. Qo'y va cho'chqalarda jarrohsiz usulni ishlatib bo'lmaydi, chunki embrionni yuvib olish uchun ishlatiladigan kateterni bachadon tanasidan o'tkazish qiyin. Shu bilan birgalikda bu hayvonlarda jarrohlik usuli nisbatan oddiy va o'zoq cho'zilmaydigan jarayon. Bachadonni yuvib olishda buqa zardobi albumini qo'shilgan 1% li Dyulbekko

aralashmasi ishlatiladi. Choʻchqada embrionlar kuyikka kelgandan keyin 12 chi kunda yuvib olinadi, qoʻylarda embrionlarning 80 % yuvib olinadi.

4.4.Embrionlarni baholash

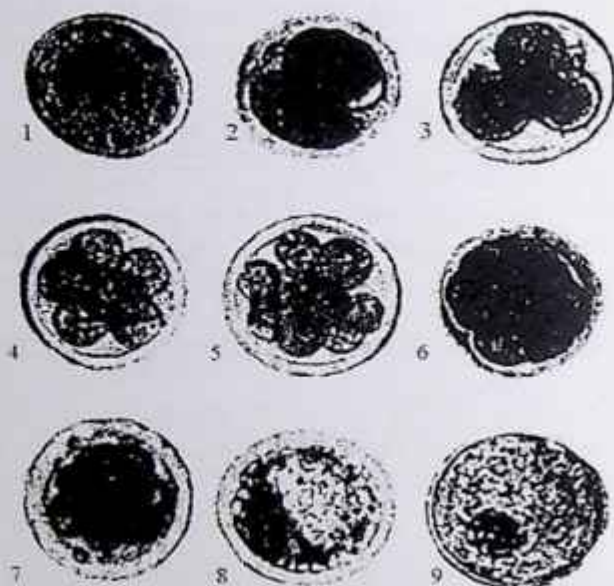
Har bir bachadon shoxi yuvib olingach,embrioni bor suyuqlik kichik oynachasi bor derazadan boks xonasiga, yaʼni embrionlarni topib olib baholaydigan xonaga oʻzatiladi. Ichida embrioni bor suyuqlik 37°S issiqlikda 20 minoʻt davomida termostatda saqlanadi. Soʻngra suyuqlikning yuqori qismi shprits yoki sifon yordamida soʻrib olinib, tagida 60-100 ml embrioni bor qismi qoldiriladi (7-rasm).



7-rasm. Bachadongdan yuvib olingan suyuqlikdan embrionlarni izlab topish sxemasi:

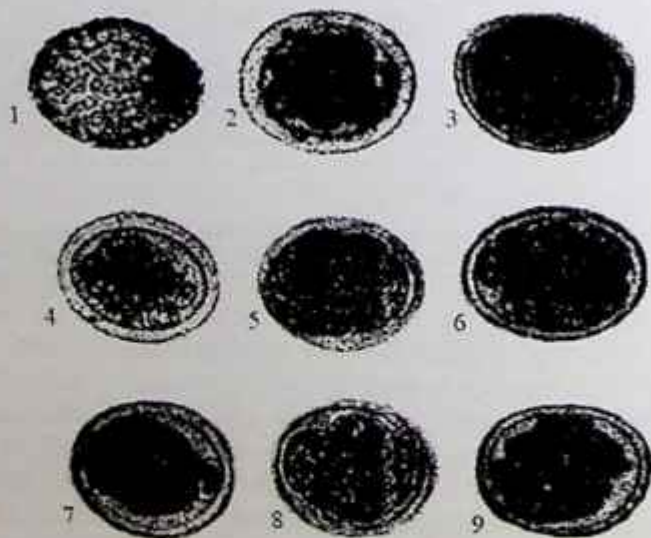
1-yuvib olingan suyuqlik slindr, 2-suyuqlikning yuqori (embrionsiz) qismi solinadigan stakan; 3,4,5-suyuqlikning yuqori qismini soʻrib oluvchi sifon; 6-slindr va stakanni yopib turuvchi qogʻoz; 7-tagi kvadratlarga yotqizilgan Petri kosachasi, 8-slindr tagidagi suyuqlikni (embrionli) soʻrib olish uchun va Petri kosachalarga quyishga moʻljallangan 20 ml shprits.

Ana shu suyuqlik 4 ta Petri idishchalariga quyilib MBS-10 binokulyar voskop yordamida 16-20 marotaba kattalashtirilib qaraladi. Petri idishchalarning tagi embrionlarni topish oson boʻlishi uchun 1 sm² kattalikda teshik chiqiladi. Izlab topilgan embrionlar 1 ml 20% li fetal zardobli suyuqligi ichidagi kichik Petri idishchalariga solinib qisqa vaqt saqlanadi va mikroskopda (12-13) morfologik baholanadi. Embrion sifatini toʻla aniqlash uchun mikroskopda 100-110 marotaba kattalikda qaraladi. Embrionlarni koʻchirib olish uchun ularning yoshi 7-8 kunlik boʻlishi krak. Mana shu vaqtda rivojlangan embrion kechki morula, ertagi yoki kechki blastotsista boʻlishi mumkin. (8,9,10-rasmlar).

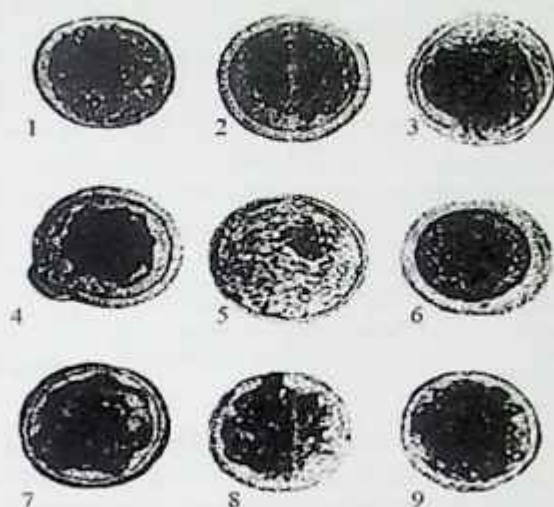


8-rasm. Qoramollarni tuxum hujayrasi va har xil yoshli embriionlar

1-tuxum hujayrasi; 2-ikki blastomerli zigota; 3- uch blastomerli zigota; 4- olti blastomerli zigota; 5-erta yoshli morula (10 blastomerli); 6- blastomerli morula; 7-32 va 64 blastomerli morula; 8-erta yoshli blastotsista-bo'shliq hosil bo'la boshlagan. 9-kepchki blastotsista-yaxshi ko'rinishli.



9-rasm. 1-Qobiqiz blastotsista; 2-a'lo baholi yosh morula (Mo I++); 3-yaxshi baholi morula (Mo I+); 4-qoniqarli baholi morula (Mo I++); 5-Degeneratsiyaga uchragan morula (Mo I-); 6-a'lo baholi kechki morula (Mo II++); 7-yaxshi morula (Mo II+); 8-qoniqarli baholi morula (Mo II++); 9-degeneratsiyaga uchragan morula (Mo II-).



10-rasm. Har xil bosqichdagi blastotsista.

1-a'lo baholi erta yoshli blastotsista (BI I++); 2-yaxshi baholi blastotsista (BI +); 3-qoniqarli blastotsista (BI I+); 4-degeneratsiyaga uchragan blastotsista (BI I-); 5-a'lo baholi kechki blastotsista (BI II+); 6-yaxshi baholi blastotsista (BI II+); 7-qoniqarli blastotsista (BI II+); 8-qoniqarli baholi morula (Mo II+); 9-degeneratsiyaga uchragan morula (Mo II-); 8-degeneratsiyaga uchragan kechki blastotsista (BI II-); 9-hujayralari buzilgan ikki blastomerli zigota.

Embrionlarga baho berishda embrion yoshi uning davriga mosligi, hujayralar holati, blastomerlarning bir-biriga bog'liqligi, perevitellin bo'shlig'ining tiniqligi e'tiborga olinishi kerak. Shularni bilgan holda tuxum hujayralar, me'yordagi embrionlar, qisman shikastlangan va shikastlanmagan embrionlar farqlanib, ko'chirib o'tkazishga bo'ladigani ajratib olinadi. Embrionlarni baholash maxsus shkala yordamida amalga oshiriladi (3-jadval).

3-jadval

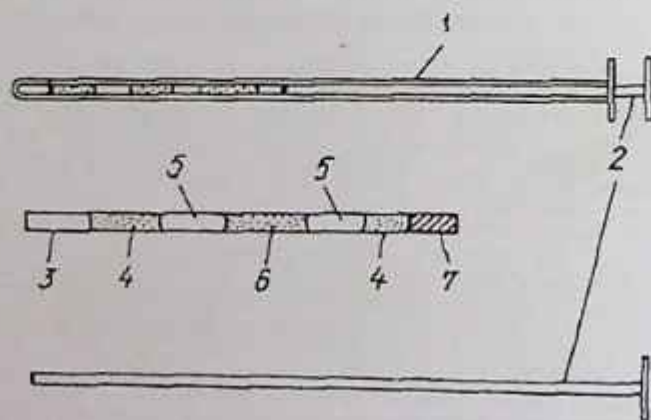
Embrionlarni baholash shkalasi

Embrionning rivojlanish davri	Morfologik tasnif	Baho	Bali	Shartli belgilar
Morula	Doira shaklda, shikasti etmagan qobig'i tiniq, perevitellin bo'shlig'i tiniq, blastomerlari aniq va bir xil shaklda bir-biri bilan poligonol bog'langan. Sitoplazmasi mayda donli ko'rinishda sitoplazma qobig'ini bir xil to'ldirib turadi.	A'lo	5	++
Mo I				
Mo II	Perevitellin bo'shlig'ida granularlar bor, blastomerlari bir xil emas, joylashishi asimmetrik, bir oz siqilgan.	Yaxshi	4	+
	Perevitellin bo'shlig'ida granularlar bor, blastomerlari qisman siqilgan va bo'zilgan.	Qoniqarli	3	+-
	Yaltiroq qobiqda bo'zilib bor, blastomerlar qisman bo'zilgan, ular orasidagi bog'liqlik ishdan chiqqan, sitoplazmasi fragmentlarga bo'lingan, siqilgan, blastomerlar burishgan.	Shartli qoniqarli	2	+-

	Embrion rivojlanish davri bo'yicha yoshiga to'g'ri kelmaydi, yaltiroq qobiqda o'zlashlar bor, blastomerlar bo'zilgan ular kuchli siqilgan.	Yaramaydi	1	--
Erta blastotsista BI I	Davra shaklida, yaltiroq qobiqli va bir xil qalinlikda, perevitellin bo'shlig'i tor, tiniq, trafoblast hujayralari aniq, embrioblast yaxshi ko'rinib turadi.	A'lo	5	++
Kechki blastotsista BI II	Plelyusid qobig'i (yaltiroq) ingichkalangan, perevitellin bo'shlig' yo'q, blastotsista bo'shlig'i katta va tekis qobiqqa ega. Hujayralari aniq. Perevitellin bo'shlig'ida granular bor, trafoblast hujayralar bir oz siqilgan.	Yaxshi	4	+
	Perevitellin bo'shlig' kengaygan, granular bor. Blastopolost shakllanmagan, trafoblast va embrioblast hujayralari o'rtasida aniq farq ko'rinmaydi.	Qoniqarli	3	+-
Blastotsista	Yaltiroq qobiqda yoriq yoki defekt bor perevitellin bo'shlig'ida granula va hujayra qismlari bor, blastomerlar qisman bo'zilgan blastopolost siqilgan.	Shartli qoniqarli	2	+-
	Yaltiroq qobiq ko'p joyidan darz ketgan, blastomerlar bo'zilib ketgan.	Yaramaydi	1	--

Donor sigirlar qochirilgandan so'ng 4-7 kun o'tgach yuvilganda asosan embrionning morula yoshilari uchraydi, 7-8 kun o'tganda esa embrion blastotsista shakliga kiradi, 9 kundan keyin embrionning tashqi yaltiroq qismi yo'qoladi, blastopolost saqlanib qoladi, hujayralar ravshan ko'rinib turadi. Mana shu yoshdagi embrionlarning yaxshi va a'lo sifatlari tanlanib olinib maxsus payetlarga quyidagi tartibda solinadi: 20% zardobli Dyulbekko suyuqligi (1-1,5 sm) – havo bo'shlig'i (0,5sm) – embrion 20% zardobli Dyulbekko suyuqligi (1-1,5 sm).

Embrionning qoniqarli va qisman sifatlilari ajratib olinib 1-2 soat davomida termostatda (Q37°S) ushlanib xayotchanligi o'rganiladi. Embrionlar baholangach, a'lo va yaxshilari tanlab olinib har biri maxsus payettaga joylanadi. Payetta esa o'z navbatida embrionlarni retsipientlarga joylab qo'yishga mo'ljallangan kateterga o'rnatiladi (11-rasm).

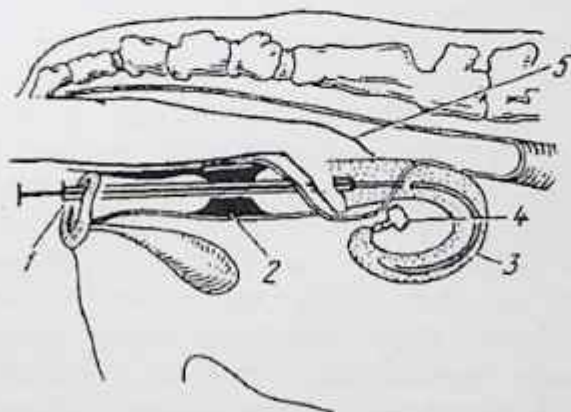


11-rasm. Embrionlarni transplantatsiya qilish kateteri
1-metal trubka; 2-stilet; 3-payetta; 4-embriyon saqlaydigan suyuqlik; 5-havo; 6-suyuqlik embrion bilan; 7-filtr.

4.5. Embriionlarni retsipientlarga ko'chirib o'tkazish

Embriionlarni ko'chirib o'tkazish, sun'iy qochirishga nisbatan ancha murakkab hisoblanadi. Agar qochirish bachadonning bo'g'in qismi ochiq, jinsiy a'zolar taranglashgan va yoshlangan, jinsiy a'zo ichidagi suyuqlik kuchi bakteriostatik ta'sirli bo'ladi. Embriionlarni ko'chirib o'tkazishda esa bachadon bo'g'ini yopiq bo'lib, endometriya tez shikstlanuvchan, bachadon ichi steril toza, uning suyuqlik kuchi mikrobgga qarshi kurasha olmaydi. Mana shu sharoitda embriionni ko'chirib o'tkazuvchidan yuqori malaka talab etiladi. Embriionlar transplantatsiya qilingandan so'ng, ularning yashab ketishi retsipientlarning to'g'ri tanlashga bog'liq. Donor sigirlar va retsipientlarning kuyikka kelishi iloji boricha mos kelishi kerak. Bular o'rtasidagi farq 24 soatdan oshmasligi shart.

Embriionlarni ko'chirib o'tkazish uchun retsipient stanokda fiksatsiya qilinadi, jinsiy a'zosining tashqi qismi yaxshilab iliq suv bilan sovunlab yuviladi, 70% li etil spirti bilan disenfeksiya qilinadi, 2% li 5 ml novokain bilan sakral anesteziya qilinadi. Ayrim tinch turmaydigan hayvonlarning muskuliga 0,5-0,7 ml rampun yoki kobilen yuborilib ularning stress holati yo'qotiladi. So'ngra kateterga (kassu kateteri) embriionni bor payet o'rnatilib ustiga sanitar qoplagich kiydiriladi va jinsiy a'zo qiniga suqilib bachadon tanasidan o'tkaziladi va bachadon shoxlari birining yuqori qismiga olib boriladi (12-rasm).



12-rasm. Bachadon shoxiga jarrohsiz usuli bilan embriionni qo'yish

1-suniy qochirish asbobi; 2-bachadon tanasi; 3-bachadon shoxi; 4-tuxumdon; 5-to'g'ri ichakdan kiritilgan qo'l.

Bu jarayon texnik-operatorning ikkinchi qo'li to'g'ri ichakda bo'lib, kateterning to'g'ri borishini nazorat qilib turadi. Kateter bachadon shoxining kerakli joyiga olib borilganda operator-texnikning ishorasi bilan uning yordamchisi kateter stilletini asta-sekin bosib payet ichidagi

embrionni bachadonga tushiradi. Shundan keyin kateter retsipient bachadonidan sekinlik bilan chiqarib olinadi. Agar retsipient bachadonining ikkinchi shoxiga embrion ko'chirib o'tkazish kerak bo'lsa yuqoridagi jarayon boshqa kateter yordamida qaytariladi. Embrionlarning jarrohsiz transplantatsiya qilish biyalar uchun ham ishlab chiqilgan bo'lib, bunda yuqori samara berish ovulyasiyadan keyingi 6-8 kunlarga to'g'ri keladi.

Qo'ylar va cho'chqalarda embrionlarni retsipientlarga ko'chirib o'tkazish faqat jarrohlik usuli bilan amalga oshiriladi. Embrionlar yoshiga qarab tuxum yo'liga yoki bachadon shoxiga transplantatsiya qilinadi. Qo'ylar kuyikka kelganidan keyin 1-4 kunlari hosil bo'lgan embrion tuxum yo'liga, bulardan yoshi kattalari esa bachadonga ko'chirib o'tkaziladi. Bunda embrionlar yashab qolishi 70-75% ni tashkil qiladi.

Cho'chqalarda embrionlar faqat bachadonning bir shoxiga transplantatsiya qilinadi, negaki ular bir shoxdan ikkinchisiga migratsiyalanadi. Cho'chqalarda 2-5 kunlik embrionlar ko'chirib o'tkazilsa ularning yashab qolishi 60-70% ni tashkil qiladi.

4.6.Embrionlarni saqlash

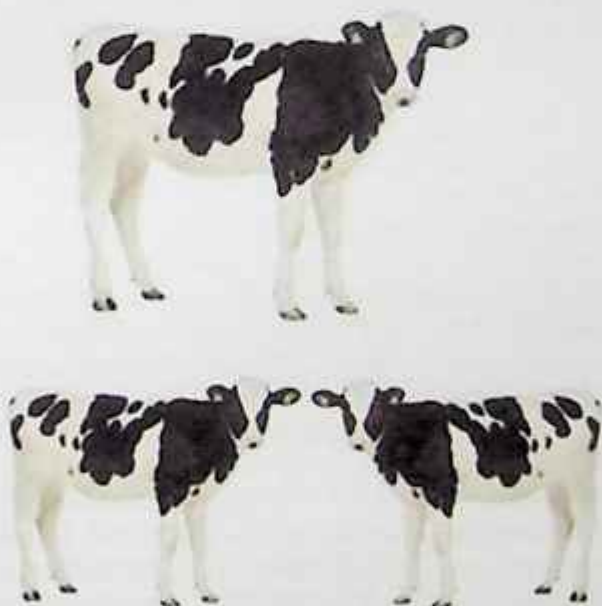
Embrionlarni donor-sigirlardan yuvib olgandan keyin o'zoq muddat saqlash muammosi biotexnologiyasida eng muhim sohalardan hisoblanadi. Chunki embrionlarning hammasini ham bir yo'la retsipientlarga ko'chirib o'tkazish imkoniyati bo'lmay qoladi. Ayrimlarning esa xayotchanligini aniqlash uchun maxsus suyuqliklarda 3-4 kungacha saqlashga to'g'ri keladi. Ko'chirib o'tkazish davrigacha etilmagan embrionlar ham saqlanib yaroqli holga keltirilishi va ishlatilishi mumkin. Pishib etilmagan qiz hujayralar ham maxsus sharoit yaratib berilganda otalanish davrigacha etilishi va organizmdan tashqarida urug' bilan qo'shilib otalantirish hamda ularni ko'chirib o'tkazish davrigacha parvarishlab ishlatish mumkin. Nihoyat embrionlarga shikast etkazmasdan muzlatib-eritib olish retsipientlarni sinxronizatsiya qilish tashvishidan ozod etib, zotlar genofondini saqlash va embrionlarni o'zoq masofalarga olib borish muammolarini hal qiladi (13-rasm).

Olingan embrionlarni saqlash usullarining har qaysisi hozirgi davrga kelib ozmi-ko'pmi kamchiliklarga ega. Ko'pincha embrionlar yuvib olingandan retsipientlarga o'tkazguncha yoki muzlatguncha 1 dan 5

soatgacha vaqt o'tadi. Mana shu muddatda embrionlarga shikast ekazmaslik maqsadida ularni organizmga yaqin bo'lgan sharoitni yaratib berish muhimdir.

Soydel tomonidan embrionlarni saqlash uchun ikkita maxsus tayyorlangan suyuqlikda ular 10 soatgacha saqlanib so'ngra ko'chirib o'tkaziladi. Natijada ular oldin ishlatilib kelingan TSM-199 va XEMS F-10 suyuqliklardan yaxshiligi aniqlandi. Ayrim hollarda embrionlarni qisqa vaqt saqlash uchun quyon bachadonidan foydalanildi, lekin bu usul amaliyotga qo'l kelmadi. Chunki saqlangan embrionlarni izlab topish uchun yana ma'lum vaqt ketishi bilan birga ularning ko'pchiligi yo'qolish holatiga uchraydi.

Hozirgi davrda qishloq xo'jalik hayvonlari embrionlarini muzlatishning ikki yo'li aniq bo'lib qoldi.



13-rasm. Embrionlik paytida muzlatib-eritilish natijasida olingan birinchi erkak bo'zoq (yuqoridagi rasm); pastdagi rasmda 7 kunlik embrion muzlatilib-eritilishi natijasida olingan bir tuxum xo'jayradan vujudga kelgan egizaklar (ikkalasi ham urg'ochi) aks ettirilgan.

1. Minus 70-80⁰S gacha asta-sekinlik bilan muzlatish. Bunda hujayra ichki qismlarigacha muzlab, keyinchalik qattiq xolga o'tadi. Shuning uchun bunday muzlatilgan embrionlar sekinlik bilan eritilishi lozim.

2. Minus 38-40⁰S gacha asta sekinlik bilan muzlatib, so'ngra tezlik bilan

suyuq azotda yoki boshqa muzlatadigan suyuqlikda mo'zlatish. Bunda embrion hujayralarining ichki qismi to'liq muzlamasdan faqat tashqi qismi muzlab qattiq holga keladi. Bunday muzlatilgan embrionlarni tezkorlik bilan 25-37°S issiqlikdagi suv hammomlarida eritish mumkin. Embrionlarni muzlatish uchun ularning yoshi qoramollar uchun 7-8 kun, qo'y va echkilar uchun 5-6 kun va cho'chqalar uchun 4-5 kunligida amalga oshirilishi hozirgi vaqtda aniq bo'lib qoldi. Muzlatish uchun yangidan yuvib olingan embrionlar ishlatiladi. Embrionlar yuvib olingandan keyin muzlatilgunicha qancha ko'p vaqt o'tsa ularning muzlatib eritilganidan keingi sifati shuncha yomon bo'ladi. Embrionlarni muzlatish jarayoni bir necha qismga bo'linib, bular: embrionlarni yuvib olish va ularni muzlatishga tayyorlash; muzlatish jarayoni va embrionlarni suyuq azotda saqlash; eritish va embrionlarning yashovchanligini tashqi ko'rinishi orqali baholash va maxsus suyuqliklarda saqlash yo'li bilan aniqlash va ularni retsipientlarga ko'chirib o'tkazishdan iborat. Keltirilgan jarayonlarni amalga oshirish uchun muzlatish aniq rejalashtirilgan bo'lishi shart. Mana shu xususiyatlarni e'tiborga olgan holda embrionlarni muzlatish uchun dunyoda ko'plab yarim avtomat va to'liq avtomat shaklda ishlaydigan muzlatgichlar (sovuqxona) tayyorlandi.

Angliyada tayyorlangan "Planer" muzlatgichi boshqarish markazi, yozib oluvchi moslama, muzlatadigan qism, Dyu'ar idishi va azot haydaydigan nasos bo'limlaridan tashkil topgan. Bu muzlatgichning kamchiligi azotni bo'lib-bo'lib haydashdir. Franso'z muzlatgichi minocal As-25 9 rejali bo'lib eslash qobiliyatiga ega. Har bir reja asosida muzlatgich inson ishtiroqisiz oxirigacha embrion-larni muzlatishi mumkin. Lekin bunda hamma narsa, shu jumladan eritmalar ham to'g'ri tayyorlangan bo'lishi shart. Shunday qilinmasa avtomat ishlamaydi. Bundan tashqari shunga o'xshash "Xromosoma" muzlatgichi va boshqalar yaratilgan.

Mustaqil davlat hamjamiyatidagi mamlakatlarda ham UOP tipidagi bir necha xil muzlatgichlar yaratildi. Dastlabki paytda UOP-1, keyinchalik UOP-10, UOP-12 muzlatgichlari yaratilib (Harkov shahri) ular quyidagi qismlardan iborat: 1) Boshqarish bloqi; 2) O'zi yozgich moslama; 3) Dyu'ar idishi, azot haydaydigan nasosi bilan; 4) embrionlarni muzlatib saqlagich qismi. Uchala tipdagi muzlatgichlardan ham azot muzlatish qismiga gaz shaklda beriladi. Bo'larning bir-biridan farqi UOP-1 minutaga - 1°S dan sovutsa, UOP-10 esa - 10°S dan sovutadi. Muzlatgichlarda muzlatilgan embrionlar payeta bilan Dyu'ar idishiga (-196°S) o'zoq muddat saqlash uchun solinadi. Xarkovda ishlab chiqilgan «Embrion» nomli muzlatkichda embrionlarni muzlatish uchun 4 va 5 balli embrionlar tanlab olinadi. Embrionlarni muzlatish uchun Dyulbekko suyuqligiga fetal zardobi qo'shilib glitserin miqdori oshirilib boriladi va har bir farq qiluvchi glitserin miqdorli suyulikda 10 minutdan ushlanadi: 1) 1,4 m suyuqlikda 10% glitserin mavjud (1ml glitserin 20% fetal

zardobli 2 ml Dyulbekko suyuqligiga qo'shiladi); 2) 0,92 m suyuqlikda 6,6% glitserin mavjud (2ml №1 suyuqlik 1 ml 20% fetal zardobli Dyulbekko solinadi); 3) 0,46 m suyuqlikda 3,3% glitserin mavjud (1 ml №1 suyuqlik 2 ml 20% fetal zardobli Dyulbekko solinadi). Muzlatish uchun embrionlar glitserin miqdori oshiq bo'lgan suyuqliklarda galma-gal 0,46 m (3,3%), 0,92 m (6%), 1,4 m (10%) 10 minutdan ushlanadi. Kerak bo'lganda embrioni bor payettalar suyuq azotdan olinib Q35 -37°S li suv hammomida 1 minut ushlanib eutiladi. So'ngra embrion payettadan tushirib olinib 5 bosqichda glitserinli Dyulbekko suyuqligida yuviladi. Bunda yuviladigan suyuqlik tarkibidagi glitserin miqdori tobora kamayib borishi kerak. Yuvishdan maqsad ham embrionlarni glitserindan tozalashdir. Embrion yuvilib tozalangach sifati MBS-10 va MBI-13 mikroskoplari yordamida tekshirilib, ko'chirib o'tkazishga yaraydiganlarni ajratilib retsipientlarga joylab qo'yiladi. Shunday qilib -196 °S gacha embrionlarni muzlatish va eritib ulardan nasl olish qoramol, qo'y va otlarda muvaffaqiyatli amalga oshirilyapti. Lekin amaliyotda bu usul faqat qoramollarda qo'llanilmoqda.

Muhokama uchun savollar:

1. Hujayra biotexnologiyasi nimaga asoslangan?
2. Embrionlarni transplantatsiya qilish qachon paydo bo'lgan va unga nima asos bo'ldi?
3. Qishloq xo'jaligi neyroendokrinologik boshqarish mexanizmini tushuntirib bering.
4. Embrionlarni transplantatsiya qilish usuli necha bosqichdan iborat va ularga qanday omillar ta'sir qiladi?
5. Embrionlarning sifatini aniqlash nechta yo'nalishda olib borilmoqda?
6. Embrionlarni saqlash va muzlatish nima uchun kerak?
7. Ko'p ovulyasiya chiqarish deyilganda nima tushuniladi?
8. Ko'p ovulyasiya chiqarishda garmonlar ishlatish va ularning jinsiy siklga bog'liqligini tushuntirib bering.
9. Embirionlarni yuvib olish qanday amalga oshiriladi?
10. Embrionlarni baholash qanday tartibda amalga oshiriladi?
11. Embrionlarni transplantlarga ko'chirib o'tkazishda nimalarga e'tibor berish kerak bo'ladi?
12. Embrionlar implantatsiyasi deyilganda nima tushuniladi va u qachon amalga oshadi?

5. ORGANIZMDAN TASHQARIDA TUXUM HUYAYRANI OTALANTIRISH

Hayvonlarni ko'paytirishning samarasini oshirishda va bir qancha ilmiy muammolarni echishda organizmdan tashqarida (in vitro) tuxum hujayralarini otalantirish va ularni dastlabki davrida o'stirish o'ta muhimdir. Organizmdan tashqarida otalantirish texnikasini o'rganish qishloq xo'jalik hayvonlarida gen va hujayra injeneriyasini yanada rivojlantirishga asos bo'ldi. Negaki bu yo'nalishda tajribalar olib borish uchun yosh embrionlar kerak bo'ladi, ularni organizmdan olish esa faqat jarrohlik yo'li bilan amalga oshiriladi. Bundan tashqari hayvonlarga garmonlar bilan ishlov berilganda ovulyasiya va kerakli yoshdagi embrionlar soni noma'lum bo'lib qoladi. Gen va hujayra muhandislik usullari esa organizmdan tashqarida gameta va embrionlarda o'zoq manipulyasiya o'tkazishni talab etadi. Mana shu muammolarning barchasi tuxum hujayralar organizmdan tashqarida otalantirilsa o'z echimini topadi. Sut emizuvchilarda tuxum hujayrani organizmdan tashqarida (in vitro) otalantirish asosan quyidagi bosqichlardan iborat: ootsitlarni etiltirish, spermatozoidlarni kapatsitatsiya qilish, otalantirish va embrionlarni dastlabki davrida o'sish va rivojlanishiga sharoit yaratish.

5.1.Ootsitlarni in vitro sharoitida etiltirish

Qishloq xo'jalik hayvonlari tuxumdonidagi pishib etilmagan (ootsitlar) tuxum hujayralar, ularni ko'paytirishda muhim genetik zaxira hisoblanadi. Bu tur hayvonlarda va umuman sut emizuvchilarda tabiiy holda ovulyasiya natijasida bachadonga tushadigan tuxum hujayralar ootsitlarning juda kam miqdorini tashkil qiladi. Ishlatilgan ootsitlar esa tuxumdon ichida regeneratsiyaga ya'ni otreziyaga uchraydi. Tabiiy holda savol tug'iladi, ishlatilmagan ootsitlar tuxumdonidan olinib, ishlov berilib, organizmdan tashqarida otalantirilsa bo'ladimi yoki yo'qmi? Hozirgi paytda ootsitlarning bo'tun zaxirasi tuxumdonidan olinib, ishlatiladigan darajaga keltirishni ta'minlaydigan usul yo'q. Lekin, tuxumdonning follikula hosil bo'ladigan qismidan ootsitlar ajratib olinib o'stirilishi va organizmdan tashqarida otalantirilishi mumkin. Bunday ish birinchi bo'lib 1935 yilda G.Pinkus va N.Enzman tomonidan quyonlarda qilingan.

Ma'lumki, ootsitning follikuladan ajralishi va ovulyasiyadan oldin LG garmonining chiqishi bilan ootsit meiotik tormozlanishdan chiqadi va zarodish pufagi yoriladi, qoramollarda zarodish pufagi yorilishi taxminan LG ajrala boshlagandan keyin 5 soatdan so'ng yuz beradi. Ootsitda metafaza A ga 12 soatdan va metafaza AA ga 24-25 soatdan keyin erishiladi. Organizmdan tashqarida qoramollar zarodishi pufagi yadro membranasi ham 5-6 soatdan so'ng yo'qoladi va 12 soatdan keyin xromosomalar metafaza A ga va 20-24

soatdan so'ng metafaza AA ga etiladi.

Ko'pchilik ootsitlar tuxumdon follikulasidan olingandan keyin meyoza bo'linish metafaza AA gacha davom etadi, lekin ular otalantirilganda zigotaning o'sishi to'la qonli bo'lmaydi. Bunga sabab ootsitlarning o'sish va rivojlanish to'la qonli bo'lmaganligidir. Yana sabablardan bittasi ootsitlar **in vitro** da o'sganda sitoplazmada erkak pronukleusi shakllanishi va rivojlanishini nazorat qiladigan omil shakllanmaydi. Sitoplazmada shunday omil bo'lishi uchun ootsitlar meiotik sikl boshlanishida kamida 6 soat follikula ichida bo'lishi kerak.

Sut emizuvchilarda steroid garmonlar ootsitlarda meyoza sikli boshlanishiga ta'sir ko'rsatmasligi, lekin ularning me'yorda fiziologik etilishi uchun kerakligi aniqlangan.

Steroid garmonlar va boshqa omillar follikula hujayralarida ishlab chiqiladi va ular ootsitlarning etilishiga ta'sir ko'rsatadi. SHuning uchun ootsitlarni follikula hujayrasi bilan birgalikda o'stirish ularning me'yorda otalanishi va embrionlarning keyingi rivojlanishida muhim rol o'ynash to'g'risida fikrlar bildirildi. Bunda, ya'ni ootsitlar follikula ichida yoki follikula hujayralari bilan birga o'stirilganda gonodotropinlar muhitda albatta bo'lishi kerak. Hozirgi paytda amaliyotda faqat qoramollar ootsitlari **in vitro** sharoitida o'stirilmoqda. Bunda ootsitlar o'ldirilgan sigirlar va tirik hayvonlar tuxumdonidan xaftasiga 1-2 marotaba olinadi. Keyingi vaqtda tirik sigir tuxumdonidan ultra to'liqini moslama yoki laparoskop yordamida ootsitlarni olish usuli ishlab chiqildi. Bunda ootsitlar bir hayvon follikulalaridan xaftasiga 1-2 marotaba olinadi. Ularning diametri 2 mm kam emas. Har safar o'rtacha bir hayvondan 5-6 ootsit olinadi. Shulardan 50% dan kamini **in vitro** sharoitida o'stirishga yaraydi. Yig'ib olingan ootsitlarning o'stirishga yaraydiganlari ajratilib, TSM 199 suyuqligiga isitilishlov berilgan 20% kuyikka kelgan sigir qoni zardobi, granulez hujayralari va oz miqdorda antibiotik (50 ml penitsilin, 50 ming streptomitsin 1 ml da) qo'shilgan muhitda o'stiriladi. Granulez hujayralar ootsitlar ajratib olingan follikulalar muhitidan sentrifugalash yordamida olinadi.

5.2.Spermatozoidlar kapatsitatsiyasi

Sut emizuvchilarda otalantirish usulini ishlab chiqishda spermatozoid kapatsitatsiyasining ochilishi muhim rol o'ynaydi. 1951 yili M.K.Chang va shu bilan bir paytda G.R.Austinlar sut emizuvchilar spermatozoidi ovulyasiyadan oldin bir necha soat bachadon yo'lida bo'lmasa otalanish yuz bermasligini aniqladilar. Sichqonlarda spermatozoidning tuxum hujayraga kirishini har xil muddatlarda chatishtirilgan hayvonlarda ko'zatib Austin kapatsitatsiya atamasini kiritdi. Bu atamaning ma'nosi shuki, spermatozoid otalantirish xususiyatiga ega bo'lganicha ayrim fiziologik o'zgarishlarni

boshidan kechirishi kerak. Kapatsitatsiya jarayoni sperma membranasi o'zgarishidan boshlanadi, bu o'z navbatida urug'ning ikkinchi fazaga o'tishini ta'minlaydi (akrosomali reaksiya) va shu bilan birga plazmani va tashqi akrosomali membranalar qo'shilishiga olib keladi. Hozirgi paytda birinchi faza kapatsitatsiyasi deb belgilansa, ikkinchisini akrosomali reaksiya deb tushuniladi.

Uy hayvonlari spermatozoidlarning kapatsitatsiya qilishning bir nechta usullari ishlab chiqilgan. Sperma tashqarisidagi oqsillarni olib tashlash uchun yuqori ion kuchiga ega bo'lgan muhit (suyuqlik) ishlatildi. Bu oqsillar urug'da kapatsitatsiya jarayonini to'xtatib turar ekan. Lekin ko'pchilikka ma'qul bo'lgan kapatsitatsiya usuli geparindan foydalanish bo'ldi.

5.3. In vitro sharoitida otalantirish va embrionlar dastlabki davridagi rivojlanishini ta'minlash

Sut emizuvchilar tuxum hujayrasi otalanadigan joy bachadon shoxining yuqori qismi yoki tuxum yo'li hisoblanadi. Bunday holat otalanish jarayonini o'rganishda qiyinchiliklar tug'diradi. Shuning uchun **in vitro** da otalantirish bu jarayon biokimyoviy va fiziologik omillarini o'rganishda muhim instrument bo'ladi. Bundan tashqari, bu sistema hayvonlarni ko'paytirish texnologiyasidan o'z o'rnini topadi deyilgan edi.

Qoramollarda **in vitro** da otalantirish modifikatsiya qilingan. Tiroid suyuqligi tomchisida amalga oshiriladi. Tashqi muhitda o'stirilgan ootsitlar kumulyus hujayralardan qisman tozalanadi va har bir tomchiga 5 tadan ootsitlar joylashtiriladi. Bu ootsitli suyuqliklarga 2-5 mkl spermatozoidlar suspenziyasi qo'shiladi. Bunda spermatozoidlar miqdori har bir tomchida 1-1,5 mln/ml ga to'g'ri keladi. Otalantirilgandan 44-48 soat o'tgach ootsitlar bo'linishi ko'zatiladi. SHundan keyin embrionlar epitelial hujayralarining yupqa qavatida keyingi rivojlanishi uchun 5 kun davomida ushlanadi. Qo'ylarda ootsitlar TSM 199 suyuqligiga 10% li inaktivatsiya qilingan fetal zardob, gonadotropin (LG va FSG) va estradiol-178 qo'shilgan muhitda o'stiriladi. Keyin bu ootsitlar **in vitro** da eyakulyasiya qilingan spermalar bilan otalantiriladi. Bundan oldin spermalar 8 soat davomida DM suyuqligi 10 mm Xeles buferi qo'shilgan muhitda kapatsitatsiya qilinadi. So'ngra 2-4 hujayrali embrion jarrohlik yo'li bilan kuyikka kelib qochirilmagan quyon bachadoniga joylashtiriladi. Uch kundan keyin embrionlar quyon bachadonidan olinib retsipient qo'ylarga qo'yiladi.

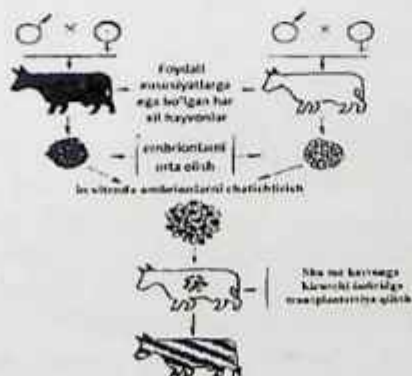
Hozirgi paytgacha cho'chqalarda **in vitro** sharoitida otalantirish to'g'risida ma'lumotlar yo'q. Shu bilan birgalikda ayrim tadqiqotchilar ko'zatishicha, cho'chqalar ootsiti **in vitro** sharoitida o'stirilib sperma qo'shilganda birontasida keyingi rivojlanish bo'lmagan va ko'pchilik ootsitda polispermiya yuz bergan. Boshqa mualliflar axborotiga ko'ra esa o'stirilgan

ootsitlar otalanishdan keyin me'yorda rivojlangan. Shundan kelib chiqib aytish mumkinki ootsitlar to'liq etilgandan keyin otalanti-rilganda organizmda tuxum hujayraga ko'p sperma kirishini blokirovka qiladi va otalangan tuxum hujayra me'yorda rivojlanadi. Keyinchalik in vitro sharoitida ootsitlar o'stirilib, otalanganidan keyin 48 soat maxsus suyuqlikda saqlanganda 1-4 hujayrali embrionlarga aylangan. Shular jarrohlik yo'li bilan cho'chqa bachadoniga joylashtirilganda 13 tadan ikkitasida bo'g'ozlik holati ko'zatilgan.

5.4. Turlararo embrionlarni ko'chirib o'tkazish va ximer hayvonlar olish

Odatda bir turga kiruvchi hayvonlar o'rtasida embrionlar transplantatsiya qilinsa natija beradi deb tushuniladi. Lekin ayrim turlar o'rtasida embrionlar ko'chirib o'tqazilsa ham implantatsiyaga erishish mumkin, ammo bu tug'ilish bilan yakunlanmaydi. Barcha turlararo olingan bo'g'ozlikda embrion yo'ldoshi funksiyasi bo'zilib va bo'g'ozlik oxiriga etmaydi. Bunga sabab ona organizmda begona nasl antigeniga qarshi immunologik reaksiyasining paydo bo'lishidir. Mana shunday reaksiya paydo bo'lmasligi uchun mikroxirurgiya usulida ximer embrionlar olinib keyin ular bachadonga kiritilishi kerak.

Dastlabki paytda bir turga kiruvchi hayvonlar embrionlari blastomerlar qo'shib organizmlar olingan. Buning uchun 2,-4,-8 hujayrali embrionlar qo'shib qo'ylarda murakkab ximer embrionlar olingan. Embrionlar dastlab agarda ushlangan keyin qo'y tuxumdoniga kiritilib ertagi blastotsista holatigacha o'stirilgan. Me'yorda o'sgan blastotsistalar retsipientlarga o'tqazilib, ulardan tirik qo'zilar olingan. Olingan qo'zilarining ko'pchiligi tashqi ko'rinishi va qon analizi bo'yicha ximer hayvonlar ekanligi tasdiqlangan (14-rasm)



14-rasm. 4-6 ota-onadan foydali belgi va xususiyatlari jamlangan hayvonlar olish sxemasi (genetik mozaiklar olish).

Qoramollarda ham ximer hayvonlar olingan. Buning uchun 5-6,5 kunlik embrionlar yarmi bir-biri bilan qo'shilgan va 7 tasidan 5 tasi jarrohsizlik usuli bilan ko'chirib o'tkazilgandan keyin tekshirilganda ximerizm belgilari aniqlangan. Ximer hayvonlar olishda pellyusid qavati olib tashlangan embrionlar qo'shilganda yuqori samara bergan. Mualliflar qoramollarda qo'sh muskula-turali ximerlar olishgan. Bu tadqiqot natijasidan ma'lum bo'ldiki, ota-ona tiplarining ximerlarga berilishi tasodifiy harakterga ega ekanligi, chunki qo'shilgan embrionlar belgilari birgalikda yoki alohida namoyon bo'lishi ham mumkin ekan. Har xil turlardan olingan, ya'ni embrion qismlari qo'shilgan ximerlar alohida ko'rinishga ega, masalan, qo'y va echki.

S.V.Fexilli va boshqalar (1984) tadqiqotlari shuni ko'rsatadiki qo'y va echki blastomerlari agarda joylashtirilib 4-5 kun ajratilgan qo'y tuxumdonida saqlansa aralash blastotsista shakllanishi mumkin. Bu blastotsis-talar xayotchan bo'lib, tug'ilishgacha shakllanib, me'yordagi nasl berishi mumkin. Birinchi tajribada qo'y va echki 4 ta embriondan bittadan blastomer olinib qo'shilgan va natijada 17 ta blastotsista olingan va ular bachadonga ko'chirib o'tqazilishi natijasida 7 ta nasl olingan. Olingan nasllarning barchasi asosan qo'zichoqqa o'xshardi, lekin shulardan uchtasining juni echkilarnikiga o'xshab ketar edi.

Muhokama uchun savollar:

1. Qishloq xo'jalik hayvonlarini ko'paytirishda muhim genetik zaxira nima?
2. Ishlatilmagan ootsitlar tuxumdondan olinib, ishlov berilib, organizmdan tashqarida otalantirilsa bo'ladimi yoki yo'qmi?
3. Sut emizuvchilar spermatozoidi ovulyasiyadan oldin bir necha soat bachadon yo'lida bo'lmasa otalanish yuz bermasligini kimlar aniqladi.
4. Qoramollarda *in vitro* da otalantirish haqida tushintirib bering.

6.HAYVONLARNI KLONLASH

Har bir hayvondan olinadigan nasl ayniqsa yuqori mahsuldorli hayvondan olinadigan nasl ko'p bo'lmaydi, bu esa genotipdagi genlar kompleksiga bog'liq bo'lib keyingi bo'g'inda ajralish yuz beradi. Shu bilan birgalikda somatik hujayralar yadrosida ushbu organizm to'g'risida to'liq axborot bo'ladi, agar shu axborotni qo'llashga sharoit yaratilsa ko'plab genetik nusxalar (klonlar) olish imkoniyati tug'iladi.

Klonlash orqali sun'iy sharoitda optitel sintez qiladigan hujayralar yaratilgan. Buning uchun dastlab biron hayvon antigen bilan immunlanadi. So'ngra bu hayvon organizmidan antitel hosil qiladigan hujayra limfotsit

ajratib olinib, sun'iy sharonda o'stiriladi. Lekin sun'iy o'stirilgan hujayralar juda sekin ko'payganidan ko'p miqdorda antitel ishlab chiqarib bo'lmaydi. Hozir har xil hujayralarning ayrim qatlami (qabig'i, sitoplazma, tsitoplazmatik va boshqalar) dan yaxlit tirik hujayra hosil qilish usullari ishlab chiqarilmoqda. Hujayra injeneriyasi metodlari yordamida bir-biridan amin bo'lgan hujayralar (masalan, har xil sistematik guruhlarga mansub hujayralar) o'stirilib, qabig'i qabig'i bilan durugaylab bo'lmaydigan organizmlardan qabig'i olingan hujayralardan durugaylash mumkin. Bu usul orqali o'stiriladigan bora bir hujayrali somatik hujayralarini durugaylash imkonligi ko'rsatildi.

Bir tuxum hujayradan olingan egizaklar sharoitida yolg'iz bo'lib ahamiyatga ega. Bunda bir tomondan bir donordan olingan bir qabig'i antitel ko'payadi, ikkinchi tomondan esa irsiy bir xil egizaklar paydo bo'ladi. Bunday bir xil egizaklar ko'plab olinib, bularni ishlab chiqarishda sperma tan narxi tushadi, preparatlarni amib ko'rish usullarini ishlab chiqarishda hayvonlarni oziqlantirish bo'yicha izlanishlar qaratiladi. Hozirgi vaqtda dastlabki rivojlanish davrida mikroxirurgik yo'l bilan ikkiga ajratilgan bora bo'laklarga bo'lish va ularning har qaysisidan alohida oziqlantirish usullari necha o'n yil oldin aytilgan edi. Sichqonlarda ikki blastomerli embrionlar mexanik ajratilib 1970 yilda birinchi bora bir hujayrali egizaklar olingan (15-rasm).

Keyingi tajribalarda qo'ylar embrioni 4 va 8 hujayrali blastomerni ajratib olish mumkinligini ko'rsatdi. Agar 8 hujayrali blastomerli embrionlardan 2 blastomerdan 4 juft qilib o'stirilsa ularning yashovchanligi ko'rsatildi. Bunday bo'ladi, 8 blastomerlarning har qaysisi alohida o'stirilib, yashovchanlik usullari nolgacha teng bo'ladi. Yarimta hujayralarni 4 sonidan ajratib olingan egizaklar oshirish ham ularning yashovchanligini pasaytirib ko'rsatildi.



15-rasm. Sichqonlarda bir tuxum xo'jayradan olingan egizaklar.

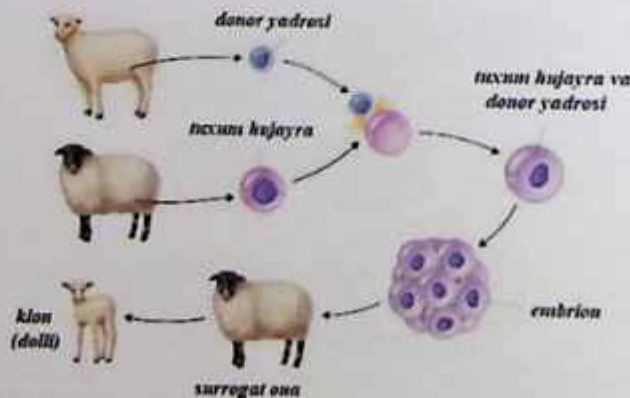
1-2-qabig'i olingan ikki xo'jayra; 3-qabig'i olingan ikki xo'jayra. Nomonlari: bora, 4-8 tuxum xo'jayradan olingan egizaklar blastomerni davrida.

Hozirgi paytda monozigot egizaklar olish bo'yicha (S.V.Villadson, Kembrij) yangi usullar ishlab chiqilmoqda. Besh juft yarimta embrionlardan va 46 juft to'rtga bo'lingan embrionlardan egizaklar olingan. Somatik hujayralar irsiy imkoniyatlarini o'rganish keyingi paytda klonlash borsida yangi fikrlarni uyg'otdi. Nazariy nuqtai nazardan qaraganda embriondagi somatik hujayralar rivojlanish jarayonida o'zidan yangi organizm hosil qilish xususiyatini yo'qotadi. Lekin uning yadrosidagi, undan oldingi hujayralardan o'tgan genlar yig'indisidan foydalansa bo'ladi. Totapatent hujayralar yadrosini, yadrosi olib tashlangan tuxum hujayralarga ko'chirib o'tkazish to'g'risida yig'ilgan tajribalar asosida hayvonlarda klonlash usuli ishlab chiqildi. Bu usulning mazmuni shundan ibortki embrion yadrosini ko'chirib o'tkazish bilan klonlash bir xil hayvonlar olish, katta yoshli hayvonlar somatik hujayrasining yadrosini ko'chirib o'tkazish esa nafaqat bir xil hayvonlarni, balki somatik hujayralari bir xil donor hayvonlar olishga erishildi.

Somatik hujayralar yadrosini tuxum hujayrasiga ko'chirib o'tkazish yo'li bilan klon hayvon olish birinchi marotaba 1977 yilda Angliyada Dolli laqabli qo'yni olish bilan yakunlandi. Angliyalik olim Vilmunt xodimlari bilan elin bezi hujayra yadrosini, yadrosi olib tashlangan tuxum hujayraga ko'chirib o'tkazdi (16-rasm).

Talbot va boshqalar (1998y) sigirning 100 kunlik embrionidan fetal fibroplastli suyuqlik olib, uni yadro transplantatsiyasi ishlarida qo'lladi. To'rtta bo'g'oz retsipient (7%) olingan, lekin ular tug'ishgacha bormagan.

Hayvon va boshqalar (1998 y) embrion muskul va teri to'qimalaridan olingan fibroplastlar yadrosini ko'chirib o'tkazish natijasida klonli ikkita bo'zoq oladi. Lekin klonlashtirilgan embrionlarning blastotsista davrigacha rivojlanish darajasi juda kam bo'lgan (3-8%).



16-rasm. Dolli laqabli qo'y.

Vells va boshqalar Islandiyaning Inderbi orolida subtropik iqlimga moslashgan yo'qolib borayotgan oxirgi sigirdan klon olishga kirishildi. Bu sigir ootsiti in vitro da otalantirilib bachadonga ko'chirib o'tkazish natijasida bitta buqacha olingan. Tuxum hujayra sifati pastligi sigir yoshidan (13 yosh) yoki irsiyatidan bo'lishi mumkin. SHuning uchun bu sigirdan urg'ochi nasl olishning faqat bitta usuli, ya'ni klonlash qolgan edi. Agar shu yo'l bilan urg'ochi nasl olinsa, urug'i muzlatilgan lekin o'zlari yo'qolib ketgan 9 ta buqa urug'idan foydalangan holda zotni tiklash mumkin edi.

Hujayra tizimi operatsiya yo'li bilan follikulalardan olingan, ultratovush ta'sir ettirilgan granulez hujayralardan olindi. Hujayralar OMEM / F₁₂ suyugligiga 10% fetal zardob quyilgan muhitda o'stirildi va 4-8 passaj oralig'ida yadrosi almashtirildi. Donor hujayralar qon zardobi suyultirilishi (ochlantirilishi) yo'li bilan 9-23 kun davomida indutsirlandi va in vitro sharoitida o'stirilgan yadrosizlantirilgan ootsitlar elektr ta'sirida qo'shildi. Qo'shilgan embrionlar S0 Fa BSA muhitida saqlandi va ko'chirib o'tkazishga yaroqli embrionlar 2 tadan kuyikka kelganiga 7-8 kun bo'lgan retsipient sigirlarga ko'chirib o'tqazildi. Shunday yo'l bilan ko'chirib o'tqazilgan 74 ta embrionlar yashovchanligi 30, 55 va 150 kunlari muvofiq ravishda 38, 30 va 23% teng bo'ldi. Birinchi ko'chirib o'tqazilgan 22 ta embriondan ikkita buzoq tug'ildi. Lekin bittasi ikki kundan keyin nobud bo'ldi. Qolgan bittasi sog'lom DNK analizi buzoqning oroldagi o'sha bitta sigir irsiyati bilan mosligini ko'rsatdi. Qolgan retsipientlardagi bo'g'ozlik davom etmoqda.

O'tgan asrning 80-90 yillardagi sut emizuvchilar germinativ hujayralarining irsiyatini o'zgartirish to'g'risida keng ko'lamda ishlar olib borildi.

Shunday qilib hozirgi paytda hujayra irsiyatini o'zgartirish va blastotsista davrigacha o'stirish ko'pchilik organizmlarda sinab ko'rilgan. Masalan, quyon va sigir fibroblastlarida, sichqonning granulez, sertoli va neyronal hujayralarida, sigirning granulez va tuxumdon epiteliy hujayralarida, qo'yning sut bezi epiteliy hujayralarida. Shu hujayralar yadrosi ko'chirib o'tkazilgandan keyin nasl olingan.

Hayvonlarda somatik hujayralar yadrosi ko'chirib o'tkazilgandan keyin ulardan nasl olish texnologiyasini ishlatish qishloq xo'jalik hayvonlarini ko'paytirish va seleksiya sohasida yangi vazifalar qo'yadi.

Bu texnologiyani ishlatish transgen hayvonlar olish va biomeditsina samarasini oshirishda qo'l keladi.

Muhokama uchun savollar:

1. Organizmdan tashqarida tuxum hujayrani otalashtirish qanday amalga oshiriladi va bu naslchilikka nima beradi?

2.Organizmdan tashqarida (inglizcha) ootsitlarni o'stirish, otalantirish va qoramollar embrionlarining dastlabki davrida o'stirish usullarining tavsiflang.

3.Spermatozoidlar kapatsitatsiyasi tushunchasi nimani anglatadi?

4.Turlararo embrionlarni ko'chirib o'tkazish kelajagi qanday?

5.Ximer hayvonlar olish deganda nima tushuniladi?

6.Hayvonlarda klonlash qanday amalga oshirilishi mumkin?

7.Klonlashning qishloq xo'jaligi hayvonlarini urchitishdagi ahamiyati qanday?

8.Qishloq xo'jaligi hayvonlarida klonlash qachon va qaerda birinchi natija berdi?

7.CHORVACHILIKDA GEN MUHANDISLIGI

Gen (genetik) muhandislik genotipga yangi genlar kiritish orqali organizm genotipini muayyan yo'nalishda qayta qurish (rekombinant DNK yaratish) bilan shug'ullanadigan molekulyar genetika bo'limi.

Birinchi rekombinant (gibrid) DNK 1972 yilda Stanford universiteti (AQSH) laboratoriyalaridan birida professor P.Berg tomonidan lyamda fagi DNK sining bir bo'lagini ichak tayoqchasi DNK siga kiritish orqali olingan. Rekombinant DNK konstruksiyasini yaratishda DNK molekulasini belgilangan joylardan alohida bo'laklarga kesadigan reestriktiza va DNK bo'laklarini bir bo'tun qilib tikadigan ligaza fermentlari asosiy ahamiyatga ega. Faqat ana shunday fermentlar ajratib olingandan so'ng sun'iy genetik kontruksiya yaratish mumkin.

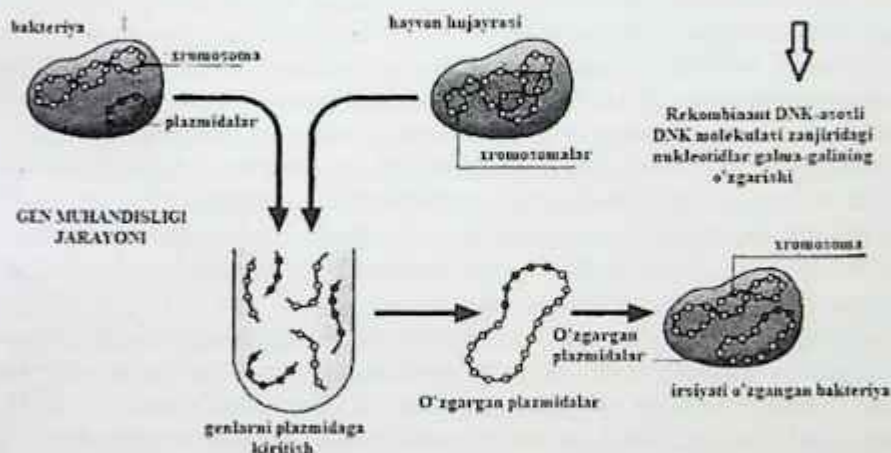
Gen injeneriyasida hujayradan ajratib olingan kerakli gen ko'chirib o'tkazuvchi DNKsiga, ya'ni vektor DNKsiga ulanadi. Odatda, lyamda bakteriyafagi hayvonlarning ayrim onkogen viruslari, bakteriyalarning plazmidasi va episomalari vektor sifatida ishlatiladi.

7.1.Transgen hayvonlar olish

O'tgan asrning 80 yillari gen injeneriyasi usullari bilan probirkada genlarni rekombinatsiyalash mumkin bo'ldi. Probirkada rekombinatsiya qilingan DNK bakteriyaga kiritildi. SHunday yo'l bilan ko'plab yuqori aktivlikka ega bo'lgan bakteriya shtammlari olindi, ular antibiotiklar, aminokislotalar, garmonlar, interferonlar sintezlash xususiyatiga ega edilar. YAQin vaqtgacha genlarni faqat bakteriyalarga kiritish mumkin edi. Keyinchalik bunday ishlar o'simlik va hayvon hujayralarida ham qilinadigan bo'ldi.

Hozir mikroin'eksiya yo'li bilan tuxum hujayraga kiritilgan genning ishlashi sichqonlarda, quyonlarda, kalamushlarda, odamda sinab ko'rilgan.

Genning ma'lum bir bo'limlarida oqsil sintezi to'g'risidagi axborot bo'lsa, boshqasida sintez vaqti va gen aktivligi haqida ma'lumot bo'ladi. Agar gen bir turdan ikkinchisiga ko'chirib o'tqazilsa, ana shu regulyator bo'limlarning genni harakatga keltirilmasligi tufayli gen ishlamaydi. Shuning uchun gen izolyasiyasidan keyin uni o'tkazish kerak bo'lgan regulyator bo'limlarini olib tashlash va ko'chirib o'tqaziladigan genga mos shunday bo'limni o'tkazish uchun gen injenerligi usullari ishlab chiqilgan. Bunday usul yordamida transplantatsiya qilingan gen yangi organizmda ishlab ketadi. Bir necha yuz va xatto bir necha ming tozalangan va tayyorlangan genlar mikropipetka yordamida (mikropipetkaga ichki diametri 1-1,5 mkm) zigota yadrosiga in'eksiya qilinadi. Yadroga tushgan gen xromosoma komponentiga aylanadi va uning har bir bo'limlariga joylashib oladi. Keyinchalik xromosoma replikatsiyasida ular ko'payadi va organizm individual rivojlanishida uning barcha hujayralariga tushadi (17-rasm).



17-rasm. Mikroorganizmlarda gen muhandisligi sxemasi

Genni mikroin'eksiya qilish yo'li bilan transgen hayvonlar olish pronukleisli embrionni donordan jarrohlik yoki so'yilgandan keyin olish bilan boshlanadi. Embrionlarni mikroin'eksiya qilish uchun yaxshi o'rnatilgan ish stoli kerak. Unga inventirlangan mikroskop, boshqaradigan va in'eksiya qiladigan pipetkali ikkita mikromanipulyator va in'eksion bosimni muvofiqlashtiradigan pribor o'rnatiladi. Mikroskop stoliga parafin yog'i bilan qoplangan muhitli in'eksion kamera o'rnatiladi. Bu muhitga (suyuqlikda) embrion joylashtirilgan bo'ladi.

In'eksiya qilinadigan embrion, agar kerak bo'lsa past bosimda ushlab turadigan pipetka bilan shunday fiksatsiya qilinadiki, toqi in'eksiya

qilinadigan pronukleus yaxshi ko'rinadigan bo'lsin. In'eksion pipetka uchi (ichki diametri 1 mkm ga yaqin) DNK suyuqligi bilan to'ldiriladi. In'eksiya uchun pipetka yaltiroq qobiq va hujayra membranasi orqali pronukleusga kiritiladi, so'ngra unga 1-2 pkl DNK eritmasi yuboriladi. Operatsiya to'g'ri bajarilganligini pronukleusning shishganligidan bilish mumkin. Tashqi ko'rinishdan yadro hajmi oshganligini, haqiqatdan, DNK eritmasi pronukleusga kirganligiga guvoh sifatida qaraldi. Embriion in'eksiya qilingandan keyin ushlab turadigan pipetkadan bo'shatiladi va retsipientga ko'chirib o'tqazilganiga qadar kultivatsiya qilinadigan suyuqlikda saqlanadi.

O'zining yoshiga to'g'ri keladigan sichqon va quyonning otalangan tuxum hujayralari pronuklesi yaxshi ko'rinib turadi va uni in'eksiya qilish oson. qishloq xo'jalik hayvonlari embrioni sitoplazmasidan qora rangli tarkibida lipidi bo'lgan granular bo'lganligi uchun pronukleusni ko'rishni qiyinlashtiradi. Shuning uchun embrioni bor suyuqlik 3-5 minut davomida 15000 d da sentrifugalanadi va natijada granular tuxum hujayra-raning bir qo'tbiga yig'ilib qoladi. SHunda pronukleus ko'rinadi va unga in'eksiya qilish mumkin bo'ladi. SHunga qaramasdan qishloq xo'jalik hayvonlari embrioniga in'eksiya qilish murakkabligicha qoladi va bu operatsiyani o'tkazish sichqon va quyonlardagidek samarali va aniq bo'lmaydi.

Embriionlar *in vitro* da qisqa muddat (bir necha soat) kultivatsiya qilinganidan keyin sinxronlashtirilgan retsipientga transplantatsiya qilinadi. Donor va retsipientlarni sinxronlash gen ko'chirib o'tqazilgan embrionlar yashab ketishi uchun muhimdir. Negaki retsipient tuxumdoni va bachadoni embrion yoshiga monand bo'lishi kerak.

Sichqon, quyon va cho'chqalarning har bir retsipient uchun 20-30- ta zigota in'eksiya qilinadi va shu bilan birgalikda cho'chqalarda embrionlar bir bachadon shoxiga, sichqon va quyonlarda esa ikki bachadon shoxiga ham bir xil miqdorda kiritiladi. Qo'y, echki va qoramollarda har bir retsipientga 2-4 tadan embrion ko'chirib o'tqaziladi.

In'ektsiyalangan embrionlar tug'ilgandan keyin har qaysisi alohida birkalanadi, ular to'qimasi yoki qonidan analiz olinib DNK si tekshirib ko'riladi.

Me'yorda transgenlarning naslga o'tishi Mendel qonunlarining monoduragay chatishtirish qoidasiga amal qiladi. Chunki ko'pchilik hollarda gen integratsiyasi faqat xromosomaning bir joyida bo'ladi. Shuning uchun bu erda geterozigota so'zi ishlatilmaydi, chunki gomologik xromosomaga transgen yo'q.

Zigota pronukleusiga genni mikroin'eksiya yo'li bilan kiritish 1997 yilgacha qishloq xo'jalik hayvonlari uchun yagona usul bo'lib qoldi. Embriionlar olishning yangi manbalari topilganidan keyin, ya'ni *in vitro* da otalantirish imkoniyati yaratilganidan so'ng, genlarni mikroin'eksiya usuli

bilan kiritish donor-sigirlarni saqlash imkoniyati bo'lmagan ko'pchilik laboratoriyalarda ham amalga oshiriladigan bo'ldi. Shu bilan birgalikda bitta transgen hayvon olish uchun kamida 100 ta mikroin'eksiya qilingan embrion ko'chirib o'tqazilishi kerak. Chunki kiritilgan gen genomda ishlash va undan transgen nasl olinishi kerak.

Qishloq xo'jalik hayvonlarida mikrin'eksiya usuli bilan gen kiritish samarasi juda pastligi va bunda ko'plab hayvonlarni saqlash uchun harajatning ko'p sarflanishi tadqiqotchilarni yangi usullar topishiga undadi. Mana shunday yondoshishlardan biri embrionlarni retsipientga ko'chirib o'tkazishdan oldin genlar integratsiyasini identifikatsiyalashdir.

Transgen kiritilgan embrion genomida haqiqatdan ham shu gen bormi yoki yo'qligini maxsus uskunada (PSR) tekshirish natija berishi mumkinligi ko'tilgan edi. Lekin bu texnika transgen embrionni ajrata olmadi. Chunki mikroin'eksiya qilingan DNK bo'lagi bir necha kun saqlangan edi.

Ikkinchi yondashuv reporter gen aktivligini aniqlash bo'lib, agar shu gen genomda joylashgan bo'lsa boshqalari ham integratsiya qilingan deb taxmin qilinadi. Lekin bu yondashuv ham samara bermadi.

Transfiksatsiya ya'ni kiritilgan gen genomda integratsiya bo'lgan yadrolarni ko'chirib o'tkazish natijasida olingan organizm transgen hayvonlar hisoblanadi va ularni seleksiya qilish talab etilmaydi.

Chan va boshqalar (1998 y) tomonidan olingan transgen bo'zoqlarda ootsitga retrovirus vektori orqali gen kiritish usuli qo'llanilgan. Bu sistemada transgen hajmi chegaralangan bo'ladi, chunki u retrovirus vektori katta-kichikligiga bog'liq. Tashqaridan gen kiritishning yana bir usuli, bu o'talantirishda genni spermatozoid orqali tuxum hujayraga kiritish. Lekin bu usul to'g'risida ham hozirgacha qarama-qarshi fikrlar mavjud.

7.2. Transgen hayvonlarning har xil tiplarini yaratish

Dunyo seleksionerlari ko'pchiligining orzusi hayvon seleksiyasida faqat xo'jalik qiymatiga ega belgilar bo'yicha tanlash va saralash ishlarini olib bormasdan, balki oldindan ular genotipini o'zgartirib kerakli tipdagi hayvonlar olish usulini ishlab chiqishdir. Bu orzu DNK molekulasida irsiy axborot saqlanish aniqlanganidan va uni o'zgartirish mumkinligini anglangandan keyin ushala boshlandi. Nisbatan qisqa vaqt davomida genomdan genni ajratib olish va samarali ishlaydigan genlar konstruktsiyasini yaratish usuli ishlab chiqildi.

Keyingi yillarda begona genlarni hayvon genomiga kiritish usullari ishlab chiqildi. Seleksionerlar mo'tlaqo yangi xususiyatlarga ega hayvonlar yaratish uchun qudratli instrumentga ega bo'lishdi.

Gen injeneriyasi birinchi bosqichidagi asosiy yo'nalish hayvonlarning kunlik o'sishini oshirish, sut miqdorini ko'tarish va mahsulot sifatini

yaxshilash borasida ularning irsiyatini o'zgartirish edi.

O'tgan asrning 40 yillarida gipofizar o'sish yoki samatotrop (STG) gammonining sigir sut miqdorini oshirish aniqlangan edi. Lekin gepofizar STG ning o'sha davrdagi narxi qimmatligi va uni hayvonlar gepofizidan ko'p miqdorda olib bo'lmazligi sababli amaliyotda qo'llab bo'lmadi.

O'tgan asrning 70 yillari oxirida gen injeneriyasi yangi davrga kirdi va natijada rekombinant DNK texnologiyasi asosida arzon garmonal preparatlar mikrobiologik sintez qilina boshlandi. Jumladan o'sish STG garmoni ham. Mikrob sintez qilgan STG gipofizar STG ga o'xshab hayvonlar laktatsiyasiga va o'sishiga ta'sir qilishi aniqlandi. Rekombinant STG kuniga 13 mg katta masshabda ishlatilganda sut miqdorining oshishi 23-31 % tashkil qiladi. Hozir bu preparatning yangi formolari ishlab chiqilgan bo'lib, hayvonlarga ikki haftada bir va hatto oyiga bir marotaba ishlov berilsa kifoya qiladi.

O'sish STG garmoni yosh qoramol, cho'chqa va qo'ylarga har kuni in'eksiya qilinsa kunlik o'sish 20-30% oshadi va ozuqa sarfi kamayadi. Birinchi STG genli transgen sichqon 1982 yilda olingan. Ularda tana o'sishi yuqori (to'rt marotaba) bo'lib, oxirgi tirik vazni ikki marotaba oshgan.

L.K.Ernstning (1996 y) ma'lumotiga ko'ra rilizing faktor va o'stiruvchi garmon (RF STG) bo'yicha transgen cho'chqalarda oxirgi tirik vazn nazorat guruhiga qaraganda 15,7% ko'p bo'lgan.

Chorva mahsulotlari tarkibi va sifatini yaxshilashning real kelajagi bu hayvon organizmidagi genlar konstruksiyasini muvofiqlashtirishdir. Masalan, sut tarkibida laktozani kamaytirish uchun, transgen qo'y yoki qoramollarda laktoza geni bilan birikkan sut bezi promotori bo'lishi kerak. Bunda sigir sutida laktozani (sut shakarini) glyukoza va galaktozaga parchalash mumkin bo'ladi. Shunday sigirlar suti laktoza fermenti bo'lmagan odamlarda ishlatilishi mumkin. Hozirgi paytda mastitga qarshi antitelo ishlab chiqarishni boshqaradigan genlarni organizmga kiritish muhokama qilinmoqda. Ma'lumki, qishloq xo'jalik hayvonlari mahsulotining 10% kasalliklari natijasida yo'qotiladi. Shuning uchun kasalliklarga chidamli hayvonlar seleksiyasi yanada muhimlashib bormoqda. Vaholanki, har xil kasalliklarga chidamliligi to'g'risidagi seleksiya qoniqarli natijalar bermadi. Shu bilan birgalikda ayrim qoniqarli natijalar ham ma'lum. Masalan, zebu qoni aralashgan qoramollar bir qator qonda parazitlik qiluvchilar chaqiradigan kasalliklarga chidamli bo'ladi. Kasallarga chidamlilik, umuman olganda, poligen nazoratida bo'ladi. Lekin ayrim kasalliklar ma'lum genlarga asoslangan bo'ladi. Shunday kasalliklardan *E.Cole* K 88 chaqiradigan, ya'ni tug'ilgan cho'chqa bolalarida uchraydigan guapeh kasalligi, yoki sichqonlar grippidir.

Bunday axborotlarning to'planishi ayrim kasalliklar chidamli transgen hayvonlar olish uchun asos bo'ladi.

Kasallik qo'zg'atuvchilarning organizmiga kirishi va ko'payishiga asosiy to'sqinlik qiluvchilar, immun sistemasi, to'qimalar muvofiqligini kompleksini boshqaruvchi genlar, har xil molekulalar immunologik qobiliyati ya'ni interferon, neyropeptidlar, garmonlar va interleykinlar hisoblanadi.

Gollandiyada sut bezi tarkibidagi laktoferin miqdorini oshirish bo'yicha transgen hayvonlar olish ustida tajribalar olib borilmoqda. Bunday hayvonlar mastitga chidamli bo'ladi.

Rossiya Biotexmarkazida leykozga chidamli transgen hpyvonlar olish ustida ish olib borilmoqda.

Ular virus infeksiyasiga qarshi hujayra ichi immunizatsiyasini to'zish mumkinligini ko'rsatishdi. Endogen virus oqsili, ayniqsa ularning mo'tatsion shakli o'sha viruslarga qarshi ishlashi mumkin. Xususan, leykoz virusiga chidamli transgen tovuqlar olindi. Bunga sabab ushbu tovuqlar hujayralariga leykoz virusi qobig'i oqsili kiritilgan edi.

Yuqorida keltirilgan ma'lumotlarga asosan aytish mumkinmi, kelajakda albatta kasalliklarga chidamli transgen hayvonlar yaratiladi.

Keyingi o'n yillikda genetik seleksiya tufayli sutchilik sanoati sut mahsulotlarining sifatini ancha yaxshiladi. Lekin qo'llanilib kelinayotgan seleksiya usullari yordamida yangi genetik muvaffaqiyatga erishuv, bo'g'in orasidagi vaqtning o'zunligi tufayli juda sekin kechadi. Bundan tashqari bu belgi irsiylanishining pastligi va har xil sut mahsulotlarining turli yo'nalishdagi seleksiya tufayli olinishi ham bunga xalaqit beradi. Sut tarkibida kechadigan ko'pchilik eng muhim o'zgarishlarni farmotsevtika sanoati o'zlashtirib oldi va shu asosda sutdan bir qancha farmotsevtik preparatlar sintezlandi. Lekin sut bezidan nafaqat samarali farmotsevtik oqsillar ishlab chiqiladi, balki biologik aktiv peptidlar ham olinishi mumkin.

Odatda sut tan narxi uning tarkibidagi yog' miqdori bilan baholanar edi, endilikda bu oqsil va boshqa komponentlar bilan belgilanadi.

Iqtisodiy nuqtai nazardan qaralganda sut tarkibidagi kazein miqdorini ko'tarish ahamiyatlidir, chunki u pishloq ishlab chiqarishda o'z ta'sirini ko'rsatadi. Kazein mitselliylari pishloq shakllanishida yog' va suvni qamrab oladi, shu bilan k-kazein kamayishiga sababchi bo'ladi va pishloqni qattiqlashtiradi.

Sut bezlarida oqsil biosintezi chegaralangan deb qaraladi. qo'shimcha qandaydir boshqa oqsil sintezlansa sut tarkibidagi endogen oqsillar miqdori kamayib ketadi. SHularga asoslanib boshqa oqsillar sintezini kamaytirish hisobiga kazein miqdorini oshirish mumkin deb hisoblanadi. Sut tarkibidagi kamaytirish mumkin bo'lgan oqsillardan biri β – laktoglobulinidir. Bu oqsil faqat kavsh qaytaruvchi hayvonlar sutida bo'lib, sigir suti tarkibidagi asosiy allergen hisoblanadi. Shuning uchun β – laktoglobulin miqdorini kamaytirish hisobiga sut sifatini yaxshilash mumkin.

Ayrim genlar aktivligini kamaytirish yoki tormozlash uchun RNK yoki ribosoma antisentlari ishlatiladi. Laktoza fermenti sut shakari laktozani gidrolizlash natijasida monosaharidlarga aylantiradi. Sut tarkibidagi laktozani kamaytirish nafaqat inson uchun balki sut sanoati uchun ham muhimdir. Bu pishloq ishlab chiqarish samarasini oshiradi.

Bu masalani transgen texnologiyasi asosida echishning bir necha yo'li bor. Birinchidan gen rekombinatsiyasi yo'li bilan sut tarkibidagi laktozani kamaytirish. Laktoza sut beziga osmotik bosim berishda asosiy vazifani bajarganligi tufayli, sutda nafaqat laktoza sutning o'zi ham kamayib ketadi. Sutning yopishqoqligi oshib, hayvon o'z bolasini ham to'ydira olmaydigan holatga tushib qoladi. Shu yo'nalishdagi ikkinchi yondashuv laktozani *in vivo* sharoitida, ya'ni elin ichida gidrolizlash. Bu huddi sut sanoatida *in vitro* sharoitida bajariladigan ishga o'xshaydi.

Laktoferrin odam sutidagi oqsil bo'lib, bakteriostatik xususiyatiga ega, bez adsorbsiyasini kuchaytiradi. Bu oqsil sigir sutida juda kam miqdorda uchraydi. Hozirgi paytda odam laktoferrinini ishlab chiqaradigan transgen sichqonlar va geni bor buqa olingan. Shunga o'xshash bakteriostatik ta'sirga ega mastit kasalligini kamaytiradigan boshqa sut oqsillari ham bor. Masalan, lizotsim nafaqat antibakterial ta'sir ko'rsatadi, balki sutdan pishloq chiqishini ko'paytiradi. Shunday xususiyatga ega transgen sichqonlar olingan.

Shunday qilib odam oqsilini sigir sutida ishlab chiqarishga erishish transgen hayvonlar olishda katta muvaffaqiyatdir.

Transgen hayvonlar olishdan asosiy maqsad, ularni bioreaktor sifatida ishlatib, ulardan tibbiy va texnologik ahamiyatga ega yangi oqsillarni sintez qilishga majbur qilishdir.

Oldin bunday oqsillar odam to'qimalari va biologik suyuqliklaridan olinar edi. Masalan, qondan qonni qotirmaslik faktori, gipofizdan o'stiruchi garmon va boshqalar. Lekin bu qimmatligi, odam to'qimalarini olish qiyinligi va organizmga patogen mikroblar kirib qolish xavfi kattaligi tufayli kam miqdorda ishlab chiqarilar edi.

Molekulyar genetikani amaliyotda qo'llash borasidagi birinchi bosqichda, dastlab, rekombinant mikroorganizmlar, keyinchalik transgen hayvonlar olindi.

Biologik aktiv oqsillar ishlab chiqarishda transgen hayvonlarning rekombinant mikroorganizmlardan bir qator ustunlik tomoni bor.

Mikroorganizmlar tomonidan ishlab chiqiladigan sut emizuvchilar oqsili me'yorda glikolizlanmaydi, gidrok-sillanmaydi yoki karboqsillanmaydi.

Sanoat asosida o'stirilgan hujayralar ham qimmatga tushadi. Transgen hayvonlar esa yaratilishi qiyin va qimmat bo'lsada, ularni ko'paytirish natijasida ko'p va arzon kerakli oqsil olish mumkin.

Transgen hayvonlar sutidan olingan rekombinant oqsillar quyidagilar: S

tipli odam oqsili, antigemofil faktor 1x, alfa-1-antitripsin, to'qimadan olingan plazminogen aktivator, laktoferrin, odam qon zardobi albumini, interleykin-2, uroqinaza va ximozin. Shulardan alfa-1-antitripsin va ximozindan tashqari boshqa oqsillarning ishlab chiqilishi kommersion qiziqish darajasiga ko'tarilmadi.

Edinburg universitetidan (1992 y) bir guruh olimlar alfa-1-antitripsin va beta-globulin promotorli odam geni bor transgen qo'y olishdi. Bunday qo'y sutida 35 g/l yuqoridagi oqsil miqdori bo'lishi aniqlandi. Bu ko'rsatkich sutdagi barcha oqsilning yarmini tashkil qiladi. Mana shu miqdordagi oqsil bir yil davomida har bir bosh qo'ydan 10 kg oqsil olish imkoniyatini beradi va o'pka emfizemasi bilan kasallangan 10 kishini davolashga etadi.

Moskvalik bir guruh olimlar esa ximozin genli transgen qo'y olishdi, bunday hayvon o'rtacha 1 l sutda 200-300 mg ximozin fermentini ishlab chiqaradi. Bu ferment pishloq ishlab chiqarishda qo'llanilib, oldingisidan 5-10 marotaba arzonidir. Shunday qilib, odatdagi texnologiyada donor odam qonidan yoki rekombinant mikroorganizmdan olinadigan dori-darmonlar yaqin kelajakda transgen hayvonlardan olinadi.

Rossiya biotexmarkazida transgen hayvonlar olish borasida keyingi 7 yil davomida muvofiqlashgan ish olib bormoqda. Bu erda quyon, qo'y, echki turlaridan transgen hayvonlar olindi.

Hozirgi paytda bu markaz sutda ishlab chiqilishi mumkin bo'lgan qimmatli dorilar olish uchun transgen hayvonlar olish borasida keng ko'lamli ishlar olib bormoqda. Bu dorilar asosan onkologiya va kardiologiya sohalarida ishlatilmoqda.

Transgen quyonlar sutidan granulotsitar koloniestimulyasiya faktorga ega dori olinmoqda va bu rak kasalligini davolashda ishlatilmoqda. Aniqrog'i ximoterapiya, radioterapiya, suyak iligi ko'chirib o'tqazilganda va SPID kasalligi leykomiya shida ishlatib yaxshi natijalar olinmoqda.

Transgen sigirlar sutidan odam albuminini olish yo'lga qo'yilmoqda. Bu preparatga dunyo bo'yicha talab 100000 kg. Shuncha albumin olish uchun 5400 transgen sigir kerak bo'ladi. Transgen hayvonlar sutidan monoqlonal antitela olish rejalashtirilmoqda.

Muhokama uchun savollar:

- 1.Genetik injeneriya deyilganda nima tushuniladi?
 - 2.Transgenozning asosiy bosqichlari va transgen hayvonlar olish.
 - 3.Begona genning DNK molekulasida joylashib olganligini aniqlash usullari.
- Transgen hayvonlarda ularning naslga o'tishi.
- 4.Formakologik preparatlar olishda transgen hayvonlarning rekombinant hujayra tizimlariga nisbatan qaysi jihatlari bilan ustun?
 - 5.Transgen hayvonlarning sut bezlarida begona oqsillar ishlab chiqarish nimaga asoslangan?

8. VETERINARIYADA BIOTEXNOLOGIYA

Hayvonlarda kasallik darajisini o'sib ketishi har doim ham bir yoki ikki sabab tufayli emas, balki bunga qator omillar bilan bog'liq bo'lishi, ular orasida esa mamlakatga chetdan keltiradigan oziqa mahsulotlarini sifati ham bo'lishi mumkin. Oziq-ovqat va hayvonlardan olinadigan barcha mahsulotlar mamlakatga kirishdan oldin davlat chegara nazoratidan o'tkaziladi. Uni chegara veterinariya nazorat punkti aeroportida, temir yo'l vokzallarida, avtomobil yo'llarida amalga oshirmoqlari lozim. O'zbekistonda qator Evropa mamlakatlarida sodir bo'lib turgan epizootiya kasalliklari uchraganchalik yo'q. Bunday kasalliklarni kelib chiqishiga asosiy sabab, ko'pchilik epizootiya kasalliklarini, masalan yirik shoxli hayvonlarda labsimon ensefalopatiya yaxshi o'rganilmaganligi sababli, unga diagnoz qo'yish juda ham qiyinligidir.

Veterinariya – sanitariya qoidalariga asosan O'zbekistonga kiritiladigan oziqa moddalari va oziqaga qo'shimchalar shu mahsulotlarni ishlab chiqarishga eksport qiluvchi mamlakat markazi davlat xizmati tomoidan ruhsat etilgan korxonalarda ishlab chiqarilishi va doimiy ravishda ularni nazoratida bo'lishi kerak.

Yirik shoxli hayvonlarning labsimon ensefalopatiya kasalligi prion tabiatli kasalliklarga kiradi. Prionlar odam va hayvon bosh miyasida neyrodegenerativ o'zgarishlar chiqaradi. Prion kasalliklarni transmissiv labsimon ensefalopatiya kasalliklariga kiritishadi. Bu kasalliklar uzoq muddatli inkubatsion davrga ega bo'lib, (ba'zida 30 yilgacha), sekin o'tadi chang shamollash belgilari va mumun javobi bo'lmagan hamda faqat o'lim bilan tugaydigan kasalliklar safida turadi. Bu kasallik Buyuk Britaniyada epidomiyaga aylanib ketib, millionlab hayvonlarni o'limiga sabab bo'lgan.

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 taqiqlab qo'yilgan. Mol go'shtini Evropada hamkorlik mamlakatlaridan reeksport qilish ham man etilgan. Yuqumli kasalliklarga qarshi kurashni eng asosiy yo'llaridan biri- bu vaktsinatsiyadir. Boshma-bosh vaktsinatsiya qilish orqali ospa butunlay yo'qotilgan, quturish, yashur va boshqa kasalliklar keskin qisqargan. O'z vaqtida vaktsinatsiya o'tkazish katta iqtisodiy samara beradi. Ananaviy vaktsina preparatlari kuchsizlangan yoki butunlay faoliyatini yo'qotgan kasal qo'zg'atuvchilar asosida, har xil oziqa muhiti ishtirokida, 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 vaksinalar va vaksina antigenlardir. Har ikkala vaksinalar ham gen-muxandislik usullaridan foydalanib yaratiladi. Rekombinant vaksinalar tayyorlash uchun odatda yaxshi o'rganilgan qoramollarda ospa chaqiradigan virusdan foydalaniladi (ospa vaksinalar). Ospa virusining DNK siga har xil kasallikni chaqiradiganlarga qarshi immunogen oqsillar kodlovchi begona genlar kiritiladi: gripp virusining gemagmotinini va herpes virusining genkoprotein D, gipatet B virusining sirtqi antigeni, molyariya antileni va x.k.li orqali olingan vaksinalarni ustunlik tomoni shundaki, DNK uchastkalarini birlashtirish asosida. Har xil patogenlarga qarshi polivalent preparatlar yaratish mumkin. Bu esa hayvonlarni bir vaqtini o'zida o'sha regionga hos bo'lgan ko'plab yuqumli va xavli kasalliklarga qarshi emlash imkoniyatini beradi.

Vaksina antigenlar kasal qo'zg'atuvchilarni genini E. coliga achitqilarga, xashoratlar yoki sut emizuvchilar to'qimalariga klonlash orqali tayyorlanadi. Hozirgi vaqtda gepatitning HBS – virusini sirtqi antigeni (zardob gepatiti), yashur virusi qobig'idagi oqsil VPI – genlari klonlangan. Yashur virusi bir necha serobip holatida uchraydi. Oqsil muxandisligi usullari yordamida bir oqsil antigen doirasida har xil serotiplarning immunogen komponentlarini tuzildi.

Vaksina antigenlar saqlash va tashishga chidamli, ishlatilishi nisbatan sodda, juda kam miqdorda oqsil saqlagani uchun allergenlik xususiyati ham o'sha past, infeksiyon kasallik chaqirmaydi. Ammo, hozircha ularni immunogenligi pastligi uchun 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. Manashu membrananing gen muxandisligi yo'li bilan olingan oqsilda yo'q bo'lgan komponentlari, immunogen hossalarga ega bo'lishlari mumkin. Vaksin-antigenlarni immunogenligini ko'tarishni, vaksinalarni immobilizatsiya qilish, yoki ularni liposomalarga kiritish, ularga ad'yuvantlar (mutadillashtiruvchi moddalar) qo'shish orqali amalga oshirish mumkin.

Biotexnologik izlanishlarni ko'p yo'nalishlari tibbiyot va veterinariya muommolarini echish 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 zahariligi, ba'zi birlarini allergenlik xususiyati va boshqa kamchiliklaridir.

Bu muommoni echishda quyidagi yo'nalishlarda izlanishlar olib borilishi lozim:

➤ yangi produtsentlarni sinab ko'rish, katta miqdorda antimikrob agentlar sintez qiladigan mikroorganizmlarni tanlash va o'rganish;

➤ antibiotiklarni zaharliligini pasaytirish maqsadida ularni kimyoviy modifikatsiya qilish (masalan, uzoq vaqtlardan buyon og'ir mikoza qarshi ishlatilib kelinayotgan amfoteritsin V, buyrukda qaytarib bo'lmaydigan buzilishlar chaqirishi aniqlangan, amfoteritsinni metil efiri kamroq toksinlikka ega bo'lishi bilan birga zamburug'ga qarshi xususiyatini yo'qotmagan; penitsillinlar va sefalosporinlarni har xil immobilizatsiya qilingan fermentlar yordamida modifikatsiya qilingan, o'zlaridan faolroq hosilalari 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 modifikatsiya qilingan antibiotiklar sintez bo'ladi;

➤ gen muxandislik usullarini ishlari mikroorganizm genomiga antibiotiklarni modifikatsiya qilishda qatnashadigan fermentlar haqida ahborot kiritish, masalan: antibiotiklarga metil guruhi kiritish uchun metilaza fermenti kerak bo'ladi va x.k;

➤ hujayra muxandisligi usullaridan foydalanib, gibrid antibiotiklar yaratish; (masalan shakarlar aglikonini yangi kombinatsiyalari) va x.k.

Ma'lum bo'lgan antibiotiklarni biosintezini samaradorligini ko'tarish ham biotexnologiya fanining dolzarb masalalaridan biridir. Olimlar va mutaxassislarni produtsent shtammlarni indutsirlangan mutagenез va ko'p bosqichli tanlash bo'yicha olib borgan izlanishlari yaxshi natijalarga olib kelgan. Masalan, penitsillin 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 etkazadi 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 bo'lsada, samaraliroq ta'sir ko'rsatadi.

Antibiotiklar o'rniga inson organizmiga ularni produtsentlari – kasallik qo'zg'atuvchisining antagonistlari 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 koriesini 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 muxandislik 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 hujayraliklarni yuqori miqdorda oqsil saqlovchi biomassasi qishloq xo'jaligi hayvonlarida 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 iqtisod qilish imkonini yaratadi. Buni juda katta ahamiyati bor, chunki butun dunyoda 30 % qishloq xo'jalik maydoni hayvonlar va parrandalarga oziqa etkazishga 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. iqtisodiyotni 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 muxandisligi 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 determinantlarni immunogenlik aktivligi qanchalik namoyon bo'lishi uchun ularni antitel 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 xossalari ularni ikkilamchi, uchlamchi va to'rtlamchi

strukturalariga bog'liqdir. Ayni mana shu dalil sub'edinitzalarni mmunik faoliyati kamroq bo'lishiga asosiy sababdir, chunki sub'edinitzalarda eng kerakli antigen determinantlar 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 muvoffaqiyatlarga 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 sub'edinitza 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 bilan eukariotlardagi 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. Viruslarni bir necha xil va serotiplariga nisbatan poliantigenli determinantlarni gen muxandislik yo'li bilan sintez qilish istiqbolliroq ko'rinadi. Antigen determinantlar 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 echiladi. 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-muxandisligi usullari bilan ishlab-chiqarilishi boshlab yuborilgan ikkinchi avlod vaksinalarni mikroorganizmlar tizimida ham tayyorlash texnologiya nuqtai nazaridan mumkin bo'lib qoladi.

Faqat mana shu yo'nalish bilan sun'iy vaksinalar yaratish imkoniyatlari chegaralanib qolmaydi. Viruslarni neytralizatsiya qiluvchi antitelalarni paydo bo'lishi uchun javobgar antigen determinantlar ko'pchilik viruslarda birlamchi strukturasi o'zgaruvchanlikka 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 immunizatsiya qilinganda, organizmda oqsilni kam o'zgaruvchan qismiga qarshi antitela hosil bo'ladi. Bundan farqli o'laroq butun virus yoki antigen determinantlar saqlovchi, ajratib olingan oqsil bilan immunizatsiya qilinganda bunday hodisa

kuzatilmaydi. Bu fenamenni mexanizmi hozircha noma'lum. Bu jarayonni mexanizmini ochilishi kengroq ta'sir spektriga ega bo'lgan vaksinalar yaratilishiga xizmat qilsa ajab emas. Grippning A va V 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 vaksinalar yaratilishiga olib keladi degan fikrlar mavjud.

Oqsil molekulasida immunogen bo'lmagan uchastkalarni borligini tushuntiruvchi umumiy nazariya hamda «jim turgan» ammo «gapirishga» imkoniyati bor uchastkalarni immunogenligini oshiruvchi bir qator tadbirlar ishlab chiqilgan hozirgi vaqtda hayvonlarni bir qator yuqumli kasalliklarini (yashur, quturish, ichketish va boshqa virusli kasalliklari) oldini oluvchigen-muxandislik, vaksinalari yaratilgan. Shuningdek bakteriyalar chaqiradigan infeksiyaga qarshi preparatlar ham ishlab chiqarilmoqda. Masalan, A+Sh da stafilokokklar uchun zaharli bo'lgan oqsil topilgan. Ma'lumki, stafilokokklar yirik shoxli hayvonlarda mastib (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-muxandislik vaksinalarni yaratish va ishlab-chiqish, ko'p ma'noda shu yo'l bilan xususiyatlari oldindan belgilangan oqsillar yaratish muammolarini echishdek fundamental tadqiqotlarni natijasi sifatida amalga oshirilishi mumkin.

Kasal qo'zg'atuvchilarni molekulyar gibritsidizatsiya 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 (mechonno'y) DNK zondlarini ishlatish, keyin zondlarni kasallik qo'zg'atuvchisini olib hayvon to'qimalarini nusxalari 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 avloddan meros o'tadigan kasalliklari davomida 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'rilmoqda. Ma'lum miqdordagi sog'lom to'qimalarni (genomli sog'lom) ko'chirib o'tkazish ijobiy natijalarga olib kelishi muqarrar. Bunday sharoitlar 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 infeksiyon kasalliklarga yuqori darajada chidamli bo'lgan turlarini yaratishdek ulkan vazifalar turibdi.

Shunday qilib, veterinariya tibbiyotida biotexnologiyadan eng avvalo genetik muxandislik usullaridan keng foydalanishni keng imkoniyatlari yotibdi. Bundan boshqa maqsad chorvachilikni sanitariya ahvolini yaxshilash, inson hayoti uchun xavf tug'dirmaydigan chorva mahsulotlar yaratishdir.

Muhokama uchun savollar:

1. Veterinariya biotexnologiyani rivojlanish istiqbollari.
2. Yangi avlod vaksinalari tayyorlashda ishlatiladigan biotexnologik va boshqa usullar qanday?
3. Biotexnologik yo'l bilan hayvonlarni yuqumli kasalliklardan saqlash asoslari nimalardan iborat?
4. Hayvonlarni yuqumli kasalliklarga chidamliligini oshirishda ishlatiladigan gen muxandis usullari.

9. EM-XASHAK MIKROFLORASI VA UNI TEKSHIRISH USULLARI

Em – xashak mikrobiologiyasi. Chorvachilikni rivojlanishi qishloq xo'jalik hayvonlariga beriladigan em – xashakni xilma – xilligiga va sifatiga bevosita bog'likdir. Chunki beriladigan oziqaning to'yimligi, uning ximyaviy tarkibi, biologik qiymati, undagi ximyaviy moddalarning qay darajada hazim bo'lishiga qarab belgilanadi.

Chorvachilikda foydalaniladigan hamma turdagi oziqlar ximyaviy tarkibiga va mollarga berish uchun qay darajada tayyorlanishiga qarab o'simlik va hayvon oziqlariga bo'linadi. O'xshash em va mikrobiologiya sanoatida tayyorlanadigan oziqlar vitaminlar va mineral oziqlar maxsus guruhlarga ajratiladi.

O'simliklardan tayyorlanadigan oziqlar guruhini keng tarqalgan bo'lib, ularga ko'kat oziqa, senaj, shirali oziqa, konsentrat oziqa va oziq - ovqat sanoati chiqindilari kiradi.

Bu guruh oziqlarining sifati, ularning hazim bo'lishi haqida to'yimligi, tayyorlanish va saqlash vaqtidagi mikrobiologik jarayonlarga bog'liq.

Mikroorganizmlar o'simliklarni ildizi, bargi, poyasi va mevasida yashab rivojlanadi. Bular epifit mikroorganizmlardir. Bu turdagi mikroorganizmlar, oziqlarni tayyorlash va ularni saqlashda ahamiyati katta. Chorvachilik uchun tayyorlanadigan oziqlarni turli xil mikroorganizmlardan

saqlash uchun ular senaj va silos qilinadi. Qishloq xo'jalik hayvonlari uchun tayyorlanadigan oziqalarning quyidagilari bilan tanishib chiqamiz.

1. Dag'al xashak

2. Senaj

3. Silos

Dag'al xashak. Dag'al xashak qishloq xo'jalik hayvonlari uchun qishki oziqa ratsionining asosiy hisoblanadi. Dag'al xashakka: pichan, somon, to'pon (chori) kiradi.

Pichan: qoramol qo'y echki va otlar uchun eng qimmatli dag'al oziqa hisoblanadi. Uning to'yimlilik o'simliklarning biologik tarkibiga, o'tlarni o'rab - yig'ib olish muddatiga, quritish saqlash usullariga ko'p jihatdan bog'liq. Eng yaxshi pichan dukkakli va g'alla somoni, o'tlarning gullay boshlagan davrda o'ralgan ko'katidan tayyorlanadi.

Somon - poxolni baholashda, uning rangiga, poyasining mayin - dag'alligiga, yaltiroqligiga, har xil o'tlar aralashganligiga va qanday saqlanganligiga ahamiyat beriladi.

To'pon (chori) urug' qobiqlari, barg, don, begona o't urug'lari va boshqalarning mayda - chuyda qismlaridan iborat. To'yimlilik jihatidan o'sha o'simliklarning somonidan yuqori turadi.

Yuqorida ko'rsatilgan dag'al hashaklarni saqlash uchun ular quritiladi, chunki mikroorganizmlar o'simliklarda ma'lum miqdorda suv bo'lgandagina yaxshi rivojlanadi. Ayniqsa suvga bakteriyalar talabchan bo'ladi, zaburug'lar bo'lsa suv kam bo'lganda ham rivojlanaveradi. Pichan va yo'ng'ichqa oziqalarni quritib salqin joyga bosiladi.

Dag'al hashaklarda suv miqdori kamayib borgan sari mikroorganizmlarning miqdori ham kamayadi.

Ko'k o'tning namligi 70-80% bo'lsa uni qurtganda namligi 16-18% ga tushadi. Qurtishdan maqsad o'simliklarning ortiqcha suvini yuqotib, organik moddalarni to'la saqlashdir. Quriq ob - havo sharoitida pichanlarni quritish natijasida bakteriya va zambrug'larda moddalar almashinuv jarayoni pasayadi va ular tez rivojlanmaydi. Namlik 14%dan oshmasa dag'al xashak buzilmaydi va uzoq vaqt saqlanadi. Saqlashga issiqlik darajasi ham ta'sir etadi. Issiqlik 30°S dan, namlik 17% dan oshsa turli mikroorganizmlar rivojlanadi va hatto namlik 15%, issiqlik +10°S daraja bo'lganda ham yaxshi rivojlanadi. Dag'al xashakning namligi va harorat yuqori bo'lganda undagi mikroorganizmlar rivojlanib, ko'payib dag'al xashakni sifatini buzadi. Natijada pichandagi oziqa moddalari parchalanib qora rangli bo'lib qoladi. Uning hidi yo'qolib, mog'or hid keladi. Parchalanish xodisasiga uchragan pichanda 15% oziqa moddalari qoladi, qolgan 85% moddalari parchalanib ketadi.

Senaj. Senaj konservalash bo'lib, 50-55% gacha so'litib olingan o'tlardan tayyorlanadi.

Senajni ko'p yillik ko'k o'tlardan, asosan boshqoli va dukakli o'simliklardan tayyorlanadi. Shularni maydalab yoki maydalamasdan ham senaj qilish mumkin.

Senaj bostirilgan joyga suv va havo kirmasligi kerak. Senaj siloslashdan keskin farq qiladi. Silos asosan sut kislatasining achishi, qanday organik kislotalarning to'planishi hisobiga konservatsiya qilinadi. Senaj tayorlashda esa bunday jarayon bo'lmaydi.

Ma'lumki boshqoli o'simliklar xo'jayralarida namlik 45-50%, dukakli o'simliklar xo'jayralarida esa 60-65% ga tushganda namlikda almashinuv jarayoni to'xtaydi. Tayyor senaj chorva mollari xush ko'rib eydigan, tuzsiz yumshoq to'yimli oziqa hisoblanadi. Senajda to'yimli moddalarning isrof bo'lishi pichanga nisbatan 2-5 marta kam, bedaning barg va gullari tukilmaydi, bu ayni muddaodir. SHuning uchun xam senaj to'g'ri tayyorlaganda bir gektardan oldinadigan oziqa birligi 30-40 % ga ko'payadi. Senaj silosga nisbatan 300 - 400, pichanga nisbatan 800-1000 oziqa birligiga ega. Mollarga silos o'rniga senaj berilganda ularning mahsuldorligi 10-20% oshadi, mollar qonidagi karotin moddasi esa 2-3 marta ko'payadi. Senaj tayyorlashda ishni shunday tashkil qilish kerakki, o'rigan beda yoki boshqoli o'simliklar so'litib, o'sha kunning o'zida chuqurlarga tashlanishi, zichlanishi, ustiga plyonka bilan yopilishi lozim. Boshqoli o'simliklar 25% beda esa 33% so'liganda bu jarayon karotin moddasi yo'qolishini kamaytiradi. Senajni tezlik bilan chuqurlarga zichlab joylashtirish kerak. Usti plyonka bilan yopiladi va uning ustidan somon tashlab tuproq tortiladi. Senajni bunday berkitish, massani faqat hvodan emas balki muzlashdan ham saqlaydi.

Silos. Silos chorva mollarni qishda, qurg'oqchilik rayonlarda esa yozda ham, ya'ni xo'jalikda boshqa turdagi shirali oziqalar etishmay qolgan paytda arzon, sershira oziqa bilan ta'minlash imkoniyatini beradi. Silos ispancha so'z bo'lib, saqlash uchun "chuqur quduq" degan ma'noni beradi. Bunday chuqurlar qadimdan don saqlash uchun xizmat qilgan. Chuqurlarga don tulg'azilgandan so'ng, usti havo kirmaydigan qilib loy bilan suvaladi va tuproq tortiladi. Shunda makkajuxori donini 50 yil gacha, tariqni esa 100 yildan ham ko'p saqlash mumkin.

Hozirgi paytda silos deganda turli ko'k o'tlardan tayyorlangan shirali oziqa tushuniladi. Siloslash ishlari to'g'ri tashkillashtirilganda o'tlardagi qimmatli oziqa moddalar, oqsil, vitamin va boshqalar to'la saqlanib qoladi.

Siloslashning ma'nosi shundaki mikroorganizmlarning hayot faoliyati natijasida sodir bo'ladigan bijg'ish oqibatida maydalangan va zichlab joylashgan o'simlik massasida organik kislotalar, asosan sut kislotaga to'planadi, ya'ni u silos massasini konservalab uni chirishdan saqlaydi.

Sut kislotaga bakteriyalari anaerob sharoitda yaxshi ko'payadi. Ular shakardan foydalanib sut kislotaga hosil qilib, oziqaga xushbo'y ta'm kiritadi.

Siloslash ikki xil usulda olib boriladi.

1. Sovuq siloslash usuli

2. Issiq siloslash usuli

Sovuq siloslash usuli $+25-35^{\circ}\text{S}$ darajada o'tadi. Bunda silos massasi yaxshilab maydalanadi havo kirmasligi uchun trambovka qilinadi va poletilen bilan yopiladi. Siloslash jarayonining to'g'ri borishi uchun massaning namligi 65-70% bo'lishi kerak. Siloslangan oziqalarda kislota to'planadi. Bu esa sut kislota hosil qiluvchi bakteriyalarning faoliyati natijasida sodir buladi. Bunda o'simlik shakari pasayadi. Chunki sut kislota hosil qiladigan mikroorganizmlar o'simlik shakarini parchalab yuboradi. Sut kislota hosil qiluvchi bakteriyalar silosning pH ni 4,0 - 4,2 ga olib boradi. Silosda boshqa foydali mikroorganizmlar ko'p bo'ladi va ular yaxshi rivojlansa, unda boshqa kislotalar ham to'pladi.

Issiq siloslash usuli haroratni ko'tarib mikroorganizmlarni nobud qilishi bilan harakterlanadi. Bu usul kam qo'llaniladi. Maydalangan o'simliklar chuqurga yoki transhiyaga quyilib, 1-1,5 metr qatlamda zichlanmay ikki kunga qoldiriladi. Har xil mikroorganizmlar rivojlanadi ammo aerob sharoit bo'lgani uchun aerob termofil mikroorganizmlar rivojlanib, issiqlik hosil qiladilar. Issiqlik $+45-50^{\circ}\text{S}$ darajaga borgandan so'ng, shu massaning ustiga 1-1,5 m balandlikda bir qator maydalangan massa tashlanadi va tranbovka qilinmaydi shu maysaning qatlami o'zining og'irligi bilan pastki qatlamdagi massani zichlaydi va massaning orasidagi havoni chiqarib anaerob sharoit yaratadi. Anaerob sharoitda aerob termofil mikroorganizmlar nobud bo'ladi. Ilgari $+45-50^{\circ}\text{S}$ da issiqlikda boshqa mikroorganizmlar nobud bo'lgani uchun bu massa sterillanadi. Ikki kundan so'ng ikkinchi qavatning ustiga ham 1-1,5 qavatli massa tashlanib zichlanmasdan qoldiriladi. Ikki kundan so'ng harorat $45-50^{\circ}\text{S}$ darajaga ko'tarilgach, zichlanmasdan qoldirilgan massa traktor bilan zichlanib usti plyonka bilan yopiladi. Usti suvalib, tuproq tashlanadi va shu holatda saqlanadi.

Shuni aytib o'tish kerakki massadagi harorat $45-50^{\circ}\text{S}$ darajadan oshib ketsa, u buziladi oziqali moddalar yo'qoladi va hayvonlar bunday selosni emaydi. Agar harorat pasaysa sut kislotali bijg'ish hosil bo'ladi. Shuning uchun issiq usulda tyorlangan selos shirin bo'lib, seloslangan o'simliklarning hidini saqlaydi. Selos tyorlash vaqtidagi sut kislotali bijg'ishni hosil qilgan mikroorganizmlar ikki guruxga bo'linadi.

1. **Gomofermentativ** mikroorganizmlar asosan shakarli moddalardan sut kislota hosil qiladilar.

2. **Getrofermentativ** guruhdagi mikroorganizmlar sut kislota bilan sirka kislotali, SO_2 va ba'zi vaqtlarda etil spirtini hosil qiladilar. Gomofermentativ sut kislotali bijg'ishdan so'ng silos xushbo'y mazzali bo'ladi. Proteinning parchalanishi sut kislotali mikroorganizmlarning ishtirokida sekin o'tadi. pH

5,0 dan past bo'lsa proteinning parchalanishi mutloq to'xtaydi. Ma'lumki sut kislotali mikroorganizmlar pH ni 4,0 gacha pasaytiriladi. Silos noto'g'ri tayyorlangan, yaxshi tranbovka qilinmagan bo'lsa, havo kirib, chirituvchi bakteriyalar va turli zamburug'lar rivojlanadi. Silosning sifati buziladi.

Siloslash oziqalarni biologik usul bilan konservlashdir. Siloslashning asosida sut kislotali bijg'ish turadi. Siloslanadigan oziqlar tarkibida shakar, sut va sirka kislota bo'ladi.

Yaxshi sifatli silosda sut kislota sirka kislotaga nisbatan 2-3 baravar ko'pdir. Bulardan tashqari silosda boshqa organik kislotalar ham hosil bo'ladi. Shu sababli silosning ta'mi nordon bo'ladi. Sut kislota silosni konservalaydi. Sut kislota foydali parhez xususiyatlarga ega. U sirka kislotadan kuchliroq va o'zining hosil bo'lishiga kam shakar talab qiladi. Bu esa kam shirali o'simliklarni siloslashda katta ahamiyatga ega.

Siloslanadigan o'simliklardan shakar ko'p bo'lsa, sut kislotaning miqdori ham ko'p bo'ladi. Shakar kislotali mikroorganizmlar uchun asosiy oziqa modda hisoblanadi. Agar siloslanadigan o'simliklar tarkibida shakar ko'p bo'lsa, sut kislotali bijg'ish protsessi yaxshi o'tadi va aksincha sut kislota etarli miqdorda hosil bo'lmaydi. Silosning sifati buzilib u chiriydi. Siloslash vaqtida faqat sut va sirka kislota hosil qiladigan mikroorganizmlar emas, balki boshqa mikroorganizmlar ham bo'ladi. Shuning uchun siloslash asosan temperaturaga, namlikka va o'simliklarning turiga bog'liqdir. O'sib turgan o'simliklar tanasida ularga ziyon etkazmaydigan epifit mikroorganizmlar ko'p, chunki o'simlik hujayralari shu mikroorganizmlarga qarshilik qilish qobiliyatiga ega. Siloslangan paytda esa o'simliklarning mikroorganizmlarga qarshi himoya funksiyalari susayadi va yo'oladi. Shu tufayli mikroorganizmlar hujayralarni buzib, ulardan hosil bo'lgan oziq moddalar hisobiga rivojlanadi. Noto'g'ri siloslangan oziqlarda mog'or zamburug'lar, chirituvchi bakteriyalar, moy kislota hosil qiladigan mikroorganizmlar va boshqalarni uchratish mumkin. Shuning uchun silosni laboratoriyada tekshirib, ularni buzilish sabablari aniqlanib, kasallanishning oldini olishga yordam beradi.

Silosdagi mikroflorani aniqlash. *Namuna olish.* Silosdagi mikroorganizmlar sonini va sifatini aniqlash uchun uch marta namuna olinadi:

a) Silos tayyorlash paytida epifit mikroorganizmlarni aniqlash uchun.

b) Silos tayyorlangandan 10-15 kun o'tgach, epifit mikroorganizmlarni aniqlash uchun.

s) Silosni ochib edirish paytida.

Siloslangan massaning hamma joyida mikrobiologik protsesslar baravar o'tmaydi. Buning uchun minoradan uchta namuna olinadi.

Birinchii namuna minoraning yuqori qismidan (1 m pastiroq joyidan). Ikkinchi namuna minoraning o'rtasidan. Uchinchi namuna esa pastki

qismidan (tagidan 1 m yuqoriroqdan) olinadi.

Transheyalarning uzunligiga qarab ikki yoki uchta bir metr chuqurlikdan namuna olinadi va ular qopqog'i yaxshi berkiladigan idishlarga solinib laboratoriyaga jo'natiladi.

Silosni mikroskopik tekshirish. Chinni havonchaga ozgina steril distillangan suv quyib, unga ozgina maydalangan silos qo'shiladi. Tayyor aralashmadan buyum oynaga bir tomchi olinib, surtma tayyorlanadi, quritiladi va fiksatsiyalangandan so'ng eritrozin bo'yoq eritmasi bilan bo'yaladi. Tayyor surtma mikroskopning immersion sistemasida ko'rib, rasmi chiziladi. Yaxshi silosda kokklar va tayoqchasimon mikroorganizmlar ko'p uchraydi.

Silosni mikrobiologik tekshirish. Bu tekshirish mikroorganizmlar turini, guruppasini aniqlash uchun olib boriladi. Bunda sut kislota va yog' kislota hosil qiladigan mikroorganizmlar: achitqilar va mog'or zamburug'lar aniqlanadi.

Sun'iy oziq muhitiga ekishdan oldin sterillangan suv bilan aralashma tayyorlanib suyultiriladi.

Buning uchun tarozida 40 g silos tortilib, og'zi yaxshi berkiladigan idishga 360 ml suv solinadi. Silos massasi sirtidagi mikroorganizmlarni suvga chiqarish uchun bu aralashma 10 minut Shuttel apparatida yoki qo'l bilan silkitiladi. Tayyorlangan aralashmani 1:10 nisbatda suyultiriladi.

Suyultirishdan oldin II-III-IV-V-VI-VII raqamlar bilan belgilangan va 90 ml steril suv shuningdek, og'zi yaxshi berkitilgan kolbalar tayyor bo'lishi kerak. So'ngra 10 baravar suyultirilgan aralashmadan 10 ml olinib ikkinchi kolbaga quyib silkitiladi. Bunda suyultirish 1:1000 nisbatda bo'ladi. Suyultirishni shunday davom ettiriladi.

Silosdagi mikroorganizmlarning fiziologik gruppasi quydagi oziqa muhitlarida o'stirib aniqlanadi.

Chirituvchi mikroblarni GPA (go'sht-pepton agar) da; zamburug'lar va achitqilarni SA (suslo agar) da; sut kislota hosil qiluvchi mikroblarni SAB (suslo agar bo'r) da o'stiriladi.

Laktozada-gaz hosil qiluvchi bakteriyalar (ichak tayoqcha), Rushman kartoshka oziq muhitida – yog' kislota hosil qiluvchi bakteriyalar o'stiriladi.

Shu oziq muhit bilan idishga suyultirilgan silos aralashmasidan 1 ml dan: GPA ga I-II-III-IV-V suyultirilgan SA ga I-II-III-IV dan, SAB ga II-III-IV-V-VI-VII dan, sutga II-III-IV-V-VI va VII dan, laktozaga I-II-III-IV-V dan va Rushman kartoshka oziq muhitiga I-II-III-IV-V kolbadan olib quyiladi. So'ngra 40-45°S issiqlikdagi zich oziq muhit tekshirilayotgan aralashmaga aralashtiriladi va tekis joyda qotguncha qoldiriladi. Qotgan zich oziq muhit bilan bakteriologik kosachalarni suyuq oziq muhitli idishlarga ag'darib 3 sutkaga 35°S issiqlikdagi termostatga qo'yiladi. To'rtinchi kuni

mikroorganizmlarning unib chiqqan fiziologik gruppalari aniqlanadi.

Zich oziq muhitida unib chiqqan koloniyalar orqali silos aralashmasining suyultirilgan 10 ml dagi mikroblar soni aniqlanadi. Suyuq oziqa muhitida unib chiqqan mikroblarning fiziologik guruppasini oziq muhitining xiralanishiga qarab aniqlanadi. Masalan: II-III va IV kolbalardan olingan va sutga aralashtirilgan silos aralashmasi IV kolbadagi sutni ivitdi, qolganlari esa ivitmadi. Ivitilgan sut kolbadagi silos aralashmasida sut kislotasi hosil qiladigan mikroorganizmlar borligini ko'rsatadi.

9.1.Silosning sifatini aniqlash

Organoleptik tekshirib baholash. Rangi: silos tayyorlangan o'simliklar rangini saqlagan sariq, ko'k sariq, ko'k qo'ng'ir yoki ochiq qo'ng'ir. Hidi: sifatli silos pishgan mevalarning hidini, yangi pishirilgan bo'lka nonning yoki kvasning hidini eslatadi. Buzilgan silosdan esa sirka hidi, achigan yog' yoki chirigan baliq hidi keladi. Silosdagi bunday hid uzoq vaqtgacha saqlanib turadi. Agar silosda yog' kislotasi hosil bo'lsa, undan go'ng hidi keladi.

Ta'mi: sifatli silos xushta'm, buzilgan silosniki esa achchiq.

Konsistensiyasi: yaxshi silosning konsistensiyasi o'simliklarni maydalab silos qilgan paytdagi kabi bo'ladi. Buzilgan silosning massasi shilimshiq, ya'ni barglar bir-biriga yopishib ajralmaydi.

Silosni ximiyaviy usul bilan baholash. Silosdan suvli so'rim tayyorlash: 100 g maydalangan silosni 1 litrli kolbaga solib, taxminan kolbaning $\frac{3}{4}$ qismigacha steril distillangan suv quyiladi va yaxshilab aralashtiriladi. So'ngra bir litrgacha suv solinadi. Aralashmani bir necha marta chayqatib, 4-5 soatga qoldiriladi, so'ng aralashma filtr qog'oz orqali filtrlanadi va silosning suvli so'rimi reaksiyalar uchun ishlatiladi.

Silosning pH ni aniqlash. Silosning pH ni aniqlash uchun silosdan ikkita: biri sifatli silosdan, ikkinchisi esa achigan (buzilgan) silosdan suvli surtma tayyorlanadi.

Chinni havonchaga pipetka orqali 1 ml silosning suvli so'rimi quyilib, uning ichiga bir tomchi universal indikator tomiziladi. Suyuqliklar aralashtirilgandan so'ng aralashmaning rangi o'zgaradi. Aralashmaning o'zgargan ranginistandart indikator qog'oz bilan solishtirib pH aniqlanadi.

A.N.Mixin usuli bilan pH aniqlanganda indikator sifatida bromtimol va metilrot aralashmalari ishlatiladi. Chinni kosachaga silosning suvli so'rimidan 2 ml va 2-3 tomchi indikator aralashmasi quyiladi. pH ning hajmiga ko'ra silosning suvli so'rimi rangni o'zgartiradi. Rangning o'zgarganini hisobga olib, quyidagi jadval orqali silosning sifati aniqlanadi. Ammo amaliy ishda silosning pH pH-metr, elektrometrik va boshqa usullar bilan aniqlanadi.

Yuqorida ko'rsatilgan pH, hid va rang ko'rsatkichlariga qarab silosga umumiy baho beriladi (4-jadval).

Masalan: pH bo'yicha - 4 ball, hid - 3 ball va rang - 3 ball bo'lganda, shu ballarni qo'shganimizda 10 ball hosil bo'ladi. Demak, tekshirilgan silos sifatini A.N.Muxin usuli bilan baholash juda yaxshi, chunki 10-12 balli silos yaxshi hisoblanadi.

4-jadval

A.N.Muxin usuli bilan silosning sifatini baholash

I.	Indikatorlar avalashmasi qo'shilgandan so'ng silos suvli so'rimi rangining o'zgarishi bo'yicha:	Baho
	Qizil (4,2 va past)	5
	Qizil – to'q sariq (4,2-4,6)	4
	To'q sariq (kovak) (4,6-5,1)	3
	Sariq (5,1-6,1)	2
	Ko'k sariq (6,1-6,4)	1
	Ko'k (6,4-7,2)	0
	Ko'k sangori (7,2-7,6)	0
II.	Hid bo'yicha:	
	Xushbo'y, bir oz achigan non hidli	4
	Kuchsiz xushbo'y, sirka kislotali, yog' kislotali hidli	3
	O'tkir sirka kislotali, yog' kislotali hidli	2-1
	Chirigan, sassiq, namiqqan, o'tkir yog' kislotali hidli	0
III.	Silosning rangi bo'yicha:	
	Ko'k	3
	Ko'k qo'ng'ir, ochiq qo'ng'ir rangli	2
	Qora ko'k, qora	1-0
IV	Yuqoridagi ko'rsatgichlar ballari bo'yicha: (Umumiy yoki sifat bahosi)	
	Juda yaxshi	11-12
	Yaxshi	9-10
	O'rtacha	5-8
	Yomon	4-0

Yuqorida ko'rsatilgan pH, hid va rang ko'rsatkichlariga qarab silosga umumiy baho beriladi (4-jadval).

Masalan: pH bo'yicha - 4 ball, hid - 3 ball va rang - 3 ball bo'lganda, shu ballarni qo'shganimizda 10 ball hosil bo'ladi. Demak, tekshirilgan silos sifatini A.N.Muxin usuli bilan baholash juda yaxshi, chunki 10-12 balli silos yaxshi hisoblanadi.

A.N.Muxin usulidan tashqari, silos sifatini aniqlashning A.A.Zubrilin usuli ham bor.

Yuqorida ko'rsatib o'tilgan usullardan tashqari, tarkibidagi kislotalarga va quruq moddalar miqdoriga qarab ham silosni baholash mumkin (5-jadval).

Yuqorida ko'rsatilgan sxemalar silosga to'liq baho bera olmaydi, chunki

bunda karotin, kletchatka, ammiakli azot va anaerob mikroorganizmlarning sporalari hisobga olinmagan. Silosning sifatiga to'laroq baho berish uchun laboratoriyada yuqorida ko'rsatilgan ko'rsatkichlar bilan birga ximiyaviy analiz ham qilinadi. Bunda umumiy oqsil va ammiakli azot, kul, yog', kletchatka, azotsiz ekstrakt moddalar, shakar, kraxmal, kalsiy, fosfor, mikroelementlar, vitaminlar va aminokislotalar miqdori aniqlanadi.

5-jadval

Silos sifatini qo'shimcha baholash

№	Silosning bahosi	pH ko'rsatkich	Kislotalar nisbati	Quruq moddalarning yo'qolishi
1.	Juda yaxshi	4,2 va pastroq	Sut kislota 60 va yuqori Sirka kislota 40 va bundan kam	10% gacha
2.	Yaxshi	4,2-4,3	Sut kislota 50-60 Sirka kislota 50-40	15% gacha
3.	Qoniqarli	4,4-4,6	Sut kislota 40-50 Sirka kislota 50-60 Yog' kislota izi	20-25%
4.	Qoniqarli ammo kam oziqli	4,2 va yuqori	Sut kislota 40-50 Sirka kislota 50-60 Yog' kislota – yo'q, tayyorlanganda 65-70° issiqlik bilan tayyorlangan	30-40% gacha karotin va hazm qiladigan oqsil yo'q
5.	Yomon	4,7-5,0 va yuqori	Sut kislota sirka kislota qaraganda kam, yog' kislota ko'p	40-50% gacha, chiqindisi ko'p
6.	Buzilgan iste'mol qilish mumkin emas	5.-6,0	Yog' kislota va uchuvchi kislotalar ko'p miqdorda	100%

Silosdagi batulinus toksinlarini aniqlash. Ba'zi vaqtlarda silos tuproq bilan ifloslanganda va tuproqdagi barcha mikroorganizmlar bilan birga *batsilis batulinus* mikroorganizmi ham bo'lishi mumkin. *Batsilis batulinus* mikroorganizmi esa o'z hayot faoliyatida nihoyatda kuchli zahar ishlab chiqarib, silosni zaharlantirishi mumkin.

Batsilis batulinus toksini turli ximiyaviy va bakteriyalarning zaharidan kuchli. (Shu toksinning 0,000 000 1 ml dengiz chuchqasini nobud qiladi).

Batsilis batulinus silos massasida tekis joylashmasdan faqat tuproq tushgan joyda bo'lishi mumkin. Shuning uchun shubhali joylardan 1-2 kg silos olinib, og'zi keng kolbaga solinadi va unga ikki baravar ko'p miqdorda steril suv quyilib, suvli so'rim tayyorlanadi. So'ngra silos va suvning bir

qismini sterillangan chinni hovonchada maydalanib, 1-2 soatga qoldiriladi. Bu aralashma filtr qog'ozda filtrlanadi yoki suvi tiniq bo'lguncha sentrifugada aylantiriladi. Batsilis batulinus zahari oq sichqon yoki dengiz cho'chqasida sinab ko'riladi. Buning uchun yuqorida ko'rsatilgan silosning suvli so'rimi ikki qismga bo'linadi. Birinchi qismini 80-100°S da isitiladi, ikkinchisini esa isitilmaydi. Agar tayyorlangan silosning suvli so'rimida batsilis batulinus mikrobining zahari bo'lsa, isitilgan qismida bu toksin parchalanib ketadi, chunki u issiqlikka chidamsiz bo'ladi. Isitilmagan qismida esa o'zgarmasdan qoladi. Tajriba to'rtta dengiz cho'chqasida o'tkaziladi. Dengiz cho'chqasining ikkitasiga 2 ml dan isitilgan filtrat, qolgan ikkitasiga esa isitilmagan filtrat ignasiz shprits orqali og'iz bo'shlig'iga yuboriladi. Hayvonda botulizm kasalligining klinik belgilari hosil bo'ladi. Bunda orqa oyoq va qorin muskullar falajlanadi, dengiz cho'chqalari 2-3 sutkada nobud bo'ladi. Agar isitilgan filtrat yuborilgan ikkita dengiz cho'chqasida bularga o'xshash belgilar namoyon bo'lmasa, tekshirilayotgan silosda batsilis batulinus zahari bor degan xulosaga kelamiz. Agar tajriba oq sichqonlarda o'tkazilsa, beriladigan sinash dozasi 0,5-1,0 ml gacha kamaytiriladi. Tajriba ikki marta takrorlanib o'tkazilishi kerak.

Etilgan silosdagi mikrobiologik jarayon. Birinchi fazada, asosan, esserixia bakteriyalar gruppasi, ammonifikatorlar, mog'or zamburug'lar va achitqilar bo'ladi. To'g'ri tayyorlangan silosda yuqoridagi mikroorganizmlar 1-2 kun yashaydi. Ular sut kislota hosil qiladigan mikroorganizmlar ta'sirida kamayib sut kislota hosil qiladigan mikroorganizmlar esa ko'payadi.

Ikkinchi fazada sut kislota hosil qiladigan mikroorganizmlar, avvalo streptokokklar so'ngra tayoqchasimon bakteriyalar rivojlanib ketadi.

Uchinchi fazada, asosan, tayoqchasimon sut kislota hosil qiladigan mikroorganizmlar rivojlanishi bilan kokksimon bakteriyalar soni kamayadi, chunki bular sut kislotaga, tayoqchasimon bakteriyalarga qaraganda chidamsiz bo'ladi.

Silos tayyorlashdagi bu fazalar boshqqli o'simliklarda 12-18 kunda, dukkakli o'simliklarda esa 50-90 kunda tugaydi va silos tayyor bo'ladi. Nihoyatda etilgan silosning pH i 4,0-4,2, sut kislotaning umumiy og'irligiga ko'ra miqdori 1,5-2,0% gacha boradi.

Silosdagi mikroorganizmlar yashaydigan muhitning vodorod ionlari konsentratsiyasi (pH):

- Sut kislota hosil qiladigan:
- Tayoqchasimon – 3,0 – 7,0
- Streptokokklar – 4,0 – 8,0
- Yog' kislota hosil qiladigan – 4,7 – 8,5
- Chirituvchilar – 5,6 – 9,0
- Achitqilar – 4,0 – 6,8

•Mog'or zamburug'lari – 1,5 – 9,0

Muhokama uchun savollar:

1. O'simliklardan tayyorlanadigan oziqalar gruppasi qanday oziqalar kiradi?
2. Ko'k o'tni qurtganda namligi nechi foizgacha ga tushadi?
3. Senaj tayyorlashni tushuntirib bering.
4. Siloslash necha xil usulda olib boriladi?
5. Silosdagi mikroorganizmlar sonini va sifatini aniqlash uchun namuna olish tartibi qanday.
6. A.N.Muxin usuli bilan silosning sifatini baholashda qanday omillarga tayanadi.
7. A.A.Zubrilin usulining A.N.Muxin usulidan qanday farqi bor.

10.QISHLOQ XO'JALIGI HAYVONLARI UCHUN OZUQA TAYYORLASH BIOTEXNOLOGIYASI

Oqsil moddalari ishlab chiqarish. Oqsillar xar kanday tirik organizm xujayrasining majburiy komponenti xisoblanib, quydagi juda muxim xayotiy funksiyani, ya'ni katalitik, regulyatorlik, transport, bioenergetik, infeksiya va tashki stress faktorlardan saqlash kabilarni bajaradi. O'simliklar vegetativ massasida quruq moda hisobida 5-15% , donida 8-18%, moyli o'simliklar donida 16-28%, donli dukkaklarida 25-40% oqsil mavjud. Inson va hayvonlarning xar xil tuqimalarida odatda oqsil tarkibi quruq moda hisobida 20% dan 80% gacha buladi.

Organizmlar tuqima va xujayralarning doimiy bulib turishi uchun va ularning xayotiy funksiyalari amalga oshib turishi uchun struktura oqsillari hamda boshqa formadagi oqsillar doimiy sintez bulib turishi zarur. Oziqlanish normasiga asosan inson xar kuni ovkatlanish orqali 60 dan 120 g. gacha Tula qonli oqsil qabul qilishi kerak. Qishloq xo'jaligi hayvonlarning tug'ri ovqatlanishi uchun esa ularning xar bir ozuqa birligi ratsionida xar kuni 110 g dan kam bulmagan yaxshi xazm buluvchi oqsil bulishi zarur.

Mikroorganizmlar ozuqa oqsillari manbai sifatida o'simlik va hayvon organizmlariga nisbatan bir qancha ustunliklarga ega. Ular yuqori (60% quruq massagacha) va turgun tarkibli oqsil bulishi bilan ajralib turadi. O'simliklarda esa ustirish sharoitlariga qarab, iqlim, ob-xavo, tuproq tiplari agrotexnikaqa qarab oqsil moddalari konsntratsiyasi sezilarli darajada o'zgarib turadi. Mikrob xujayralarida oqsil bilan bir qatorda tez almashuvchi uglevodlar yuqori tarkibdagi yog' kislotali lipidlar, vitaminlar makro va mikroelementlar kabi qimmatli tuyimli moddalar tuplanadi.

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 (6-jadval).

6-jadval.

Har xil oqsillar tarkibidagi almashinmaydigan aminokislotalar miqdori
(100 g oqsilda g hisobida)

Amino-kislotalar	Sigir suti	FAO etaloni	Soya	Sholi	Bug'doy	Makka-jo'xori	Arpa	No'xat
Lizin	6,6	4,2	6,6	3,5	2,6	2,5	3,2	6,5
Triptofan	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	0,6	1,2	0,8
Metionin	2,4	2,2	1,4	2,9	1,7	2,1	1,7	1,4
Treonin	4,6	2,8	3,8	3,5	2,6	3,2	3,9	3,8
Valin	6,9	4,2	5,4	6,5	4,6	4,4	5,4	4,5
Leysin	9,9	4,8	7,9	8,0	6,9	11,2	7,2	6,5
Izoleysin	6,6	4,2	5,3	4,6	3,4	2,7	3,5	5,0
Fenilalanin	4,9	2,8	5,1	5,2	4,3	4,1	5,1	4,8

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 ustunlikka ega ekan. Bu oqsilda faqatgina metionin va triptofan miqdori biroz pastroq. No'xat oqsili ham nisbatan yaxshi biologik bahoga ega, ammo bug'doy, makkajo'xori, arpa oqsillari tarkibi FAO talablaridan anchagina uzoqda.

7-jadval.

Ba'zi bir mikroorganizmlar oqsillarida almashinmaydigan aminokislotalar miqdori (100 g oqsilga hisobida)

Amino-kislotalar	Achitqilar	Bakteriya-lar	Suv o'tlari	Zamburug-lar	Soya kun-jarasi	FAO etaloni
Lizin	6-8	6-7	5-10	3-7	6,4	4,2
Triptofan	1-1,5	1-1,4	0,3-2,1	1,4-2	1,4	1,4
Metionin	1-3	2-3	1,4-2,5	2-3	1,3	2,9
Treonin	4-6	4-5	3-6	3-6	4,0	2,8
Valin	5-7	4-6	5-7	5-7	5,3	4,2
Leysin	6-9	5-11	6-10	6-9	7,7	4,8
Izoleysin	4-6	5-7	3,5-7	3-6	5,3	4,2
Fenilalanin	3-5	3-4	3-5	3-6	5,0	2,8

Hayvonlar uchun oziqa tayyorlashda asosan boshqali o'simliklardan foydalaniladi. Shuningdek, bu maqsadda baliq uni, suyak uni, go'sht va sut sanoati qoldiqlaridan yog'-moy kombinati kunjaralaridan ham keng foydalaniladi.

Baliq va suyak unlari hamda hayvonlarni boshqa chiqindilari oziqa oqsili uchun ishlatilayotganliklari uchun, oxirgi vaqtda ularni har tomonlama, to'la qonli almashtiraoladigan yangi manbalar topish yo'lida ilmiy izlanishlar tobora kuchayib bormoqda. Har xil organizmlarni taqqoslab o'rganish oqibatida, ko'pgina mikroorganizmlardan foydalanish ham mumkin ekanligi aniqlandi.

Maxsus tajribalar asosida mikroob oqsilini oziqaviy hamda toksikologik xususiyatlari o'rganib chiqildi va natijada ba'zi – bir mikroorganizmlar oqsillari biologik xususiyatlari bo'yicha hayvon yoki o'simlikdan olinadigan oqsillardan past emasligi isbotlandi (7-jadval).

Mikroorganizmlarni yana bir ustuvorlik tomoni bor, u ham bo'lsa tez oqsil massa hosil qilish xususiyatidir. Masalan, 500 kg og'irlikdagi soya pishib-etilish fazasida bir sutkada 40 kg gacha oqsil to'play olsa, shunday og'irdikdagi buqa atigi 0,5-1,5 kg, achitqi zamburug'ining 500 kg biomassasi esa 1,5 t oqsil to'plash imkoniyatiga ega. Oziqa oqsili manbai sifatida ko'proq achitqi zamburug'lari va bakteriyalar, mikroskopik zamburug'lar, bir hujayrali suv o'tlari, o'tli o'simliklarni oqsil qismi ishlatiladi.

Almashilmaydigan aminokislotalar. Oqsillar tarkibi 20 aminokislota va 2 ta amiddan iborat. O'simliklar va ko'pchilik mikroorganizmlar sodda moddalar –uglekislotalar, suv mineral tuzlardan oqsil tarkibiga kiruvchi xamma aminokislotalarni sintez qilish kobilyatiga ega. Lekin inson va hayvon organizmida xamma aminokislotalar xam sintez qilinavermaydi va ular fakat tayyor holda oziq moddalaridan qabul kilinadi. Bunday aminokislotalar almashmaydigan aminokislotalr deyiladi va bularga Volin, leysin, izolysin, lizin, metionin, treonin, triptofon, fenilalnin kiradi.

Tarkibida yuqori miqdorda almashinmaydigan aminokislotalar saqllovchi oziqa oqsillari konsentratlari orqali faqatgina oqsili kam bo'lgan oziqa maxsulotlari tarkibidagi oqsil moddalar miqdorini me'yoriga keltirish mumkin xolos, ammo bu maxsulotlar almashinmaydigan aminokislotalar miqdorini me'yorga keltirish uchun kamlik qiladi. Hayvonlar oziqasini me'yoriga keltirish uchun ba'zi – bir aminokislotalar sof holda qo'shilishi shart, chunki ularni miqdori oziqalar tarkibida me'yoridan juda ham oz. Dunyoda har yili 300 ming tonnadan ko'proq almashinmaydigan aminokislotalar sanoat asosida ishlab chiqariladi. Ammo, afsuski bu texnologiya mamlakatimizda joriy etilmagan.

Almashinmaydigan aminokislotalar tayyorlashni uch yo'li ma'lum:

➤ *o'simlik yoki mikroob oqsilini gidroliz qilish orqali tayyorlash;*

➤ *mikroblar orqali sintez qilish (biosintez);*

➤ *kimyoviy sintez.*

Dunyo bo'yicha sof holda ishlab – chiqariladigan aminokislotalarni 60% mikrobiologiya sintezi orqali amalga oshiriladi. Hajm bo'yicha ikkinchi o'rinda kimyoviy sintez turadi. Bu yo'lni eng katta kamchiligi, kimyoviy sintez qilinganda D – va L- aminokislotalarni aralashmasi hosil bo'ladi.

Ma'lumki, inson va hayvon organizmlari uchun biologik faollikga faqatgina L-shakldagi aminokislotalar egadirlar. Organizmga tushib qolgan D- aminokislotalarni nafaqat foydasi yo'q, balki ular L-shakldagi aminokislotalarni o'rinni egallab, ularni biologik faolligini butunlay yo'qotadi. D- shakldagi aminokislotalar tirik orgaizmlarni ferment tizimi ta'siriga kirmaydi, ulardan ba'zilar esa organizm uchun zaharlidir. Faqatgina bitta aminokislota, u ham bo'lsa metionin bu kamchiliklardan mustasno bo'lib, bu aminokislota D- shakli ham xuddi L- shakli singari biologik faollikga ega. Shuning uchun ham metionin ko'proq kimyoviy sintez orqali olinadi. Oqsillarni gidroliz qilish orqali aminokislotalar tayyorlash texnologiyasi iqtisodiy samarasi past bo'lgani uchun, bu usul rivojlanmasdan qolgan.

Mikrobiologik sintez orqali, maxsus tayyorlangan (seleksiya qilingan) mikroorganizmlar yordamida 1 l kultural suyuqlikda (oziqa moddasida) 150 grammacha L – aminokislota olish mumkin. Bu usulda ko'proq seleksiya yoki gen muxandisligi usullari orqali tayyorlangan auksotrof mikroorganizmlardan foydalaniladi. Bunday auksotrof shtamlarda mutagen faktorlar yordamida muayyan aminokislota sintezini tashkil qiluvchi ferment tizimini boshqarib turadigan bir moddani hosil bo'lishi butunlay to'xtatib qo'yilgan yoki bostirib (ingibirlangan) qo'yilgan mutant hosil qilinadi. Bunday mutantlarda kerakli aminokislotalar miqdorini beixtiyor ko'paytirishdan boshqa iloji bo'lmaydi. Mikroorganizmlarni o'stirish orqali toza holda aminokislotalar preparatlarini sanoat asosida olib borish bir yoki ikki bosqichda amalga oshirilishi mumkin.

Bir bosqichli sintezda sanoat fermentyorlarida yuqori hosildorlikka ega bo'lgan auksotrof mutantlar o'stiriladi. O'sish davri tugaganidan keyin mikroorganizmlar hujayralari kultural suyuqlikdan ajratiladi, kultural suyuqlik quyiltiriladi va undan yuqori konsentratsiyalik aminokislota ajratib olinadi.

Aminokislotalarni ikki bosqichli sintezida esa, dastlab ularni oldingi avlodlari (ular ko'proq arzonroq bo'lgan kimyoviy sintez yo'li bilan) olinadi, keyin esa mikroorganizmlar sintez qilgan fermentlar yordamida, ularni fermentativ gidroliz qilish orqali sof holdagi aminokislotalar olinadi. Bunday yo'l bilan faqatgina L-aminokislotalar hosil bo'lishini eslab qolish lozim. Ferment manbai bo'lib yoki mikroorganizmlarni hujayralari yoki kultural

suyuqlik xizmat qilishi mumkin.

Vitamin preparatlari. Kishlok xujaligi hayvonlari ozukasining tuyimlilik birligini belgilovchi muxim faktorlardan biri ularning tarkibidagi vitaminlar miqdoridir. Vitaminlar xar xil ximyaviy tuzilishiga ega biologik aktiv moddalar bulib, ular tirik organizmning xayot faoliyatini ta'minlashda muxim rol uynaydi. Vitaminlarning biologik aktivligi shu bilan belgilanadiki, ular aktiv gruppalar sifatida fermentlarning kattalitik markazi tarkibiga kiradi. Bu moddalar etishmasligi okibatida fermentlar aktivligi pasayadi, natijada belgilangan fermentlar ishtirokida kechadigan boximik protsesslar pasayadi yoki butunlay tuxtaydi. Bu esa organizmlarda vitaminlar etishmasligi okibatida jiddiy kassalliklar kelib chikishiga sabab buladi.

Ma'lumki, inson va hayvon organizmlari vitaminlar sintez qilish kobilyatiga ega emas, lekin usimliklar esa kulay sharoitda uzining vitaminiga bulgan extiyojini tulik koplash xususiyatiga ega (vitamin V_{12} dan tashkari). Mikroorganizmlar xam uzlari uchun zarur bulgan vitaminlarning kupchiligini uzlari sintez qilish kobilyatiga egadirlar. SHulardan kurinib turibdiki usimlik va mikroorganizmlarning ishlab chikargan maxsulotlari inson va hayvonlar uchun vitaminlar manbai xisoblanadi.

Mikrobiologiya sanoatida ikki xil ozuka vitamin preparatlari ishlab chikariladi. Tarkibida V_2 vitamini bulgan ozuka riboflavini, tarkibida V_{12} vitamini bulgan KMB-12 preparati.

Sanoat mikyosida ozuka vitamini riboflavin olish uchun Eremoyhecium ashbyii achitkilarining shtammlaridan foydalaniladi. Riboflavin achitki xujayralarining vakuolalarida tuplanadi va muxitga sarik rang beradi. Sanoat mikyosida ishlab chikarish uchun aloxida suyuk ozuk preparat iva maxsus ekish apparatida ustirilgan achitkilar kulturasini ekish materiali tayyorlanadi.

Ozuka riboflavin produtsentlarini 72 soat ichida 28-30° S temperaturada ustiriladi. Tayyor xoldagi kultura suyukligida riboflavin miqdori quruq xolda 5% gacha va 1,4 mg/ml bulishi kerak.

V_{12} vitamini tarkibida uch valentli kobalt, amin va sianistlar bulgan biologik aktiv moddalar gruppasiga kirib, oqsil uzlashtirilishini yaxshilaydi, azotli asoslar vaaminokislotalar sintezida katnashadi. V_{12} vitamini usimlik maxsulotlari tarkibida yuk va uning kishlok xujaligi hayvonlari uchun olishning yagona manbai mikroorganizmlar xisoblanadi.

Mikroorganizmlardan olinadigan KMB-12 (konsentratlangan mikrobl vitamin) preparati tarkibida 2,5 mg V_{12} bulib, quruq xoldagi preparatning saklanish muddati bir yil. V_{12} vitamindan tashkaripreparatda V gruppasidagi vitaminlar va almashilmaydigan aminokislotalar bor.

Oziqa lipidlar. Oqsil, karbonsuv va vitaminlardan tashqari qishloq xo'jaligi hayvonlari oziqalarining ajralmas qismi lipidlar hisoblanadi. Lipidlar tarkibiga to'yinmagan yog' kislotalari kirib ular hayvon organizmida sintez

bo'laolmaydilar, shunday ekan organizmni me'yorida o'sib, rivojlanishida faol ishtirok etuvchi bu moddalar oziqa tarkibida bo'lishlari kerak. To'yinmagan yog' kislotalar hujayra membranasini hosil bo'lishida ishtirok etadilar. Ular etishmaganda hayvonlarni etilish tezligi susayadi, ularni reproduktiv xususiyati to'xtaydi, organizmni infeksiyaga bo'lgan qarshiligi pasayadi.

Qishloq xo'jalik hayvonlari uchun almashmaydigan yog' kislotalarini asosiy manbai bo'lib o'simlik maxsulotlari xizmat qiladilar. Ammo, o'simliklardan tayyorlangan oziqalar tarkibida yog'larni miqdori juda ham kam bo'ladi, bo'lganda ham ularni yog' kislota tarkibi nomuvofiq bo'lib, oziqani oziqaboplik bahosini tushuradi. Oziqadagi mana shu kamchiliklarni bartaraf qilish uchun almashmaydigan yog' kislotalar sintez qiluvchi yangi manbalar axtarib topish, ularni asosida yog' kislotalari konsentratlarini tayyorlash va ishlatish biotexnologiyani asosiy vazifalari jumlasiga kiradi.

Tajribalar shuni ko'rsatadiki, bunday manbalar vazifasini achitqi va mikroskopik zamburug'lar bajara olar ekan. Bunday mikroorganizmlar odatda hujayra ichida lipid saqlasalarda, ularni orasida sintez bo'lgan lipid moddalarini hujayra atrofiga- oziqa muhitiga sekretiya qilganlari ham uchrayadi. Mikroorganizmlarni ba'zi-bir shtammlarining hujayralarida lipidlar miqdori 25% dan 70% gacha (quruq massa hisobidan) boradi. Ularning 40-90% triatsilglitserinlar (yog'lar) bo'lsa, 5-50% esa fosfolipidlar tashkil etadi. Bundan tashqari lipidlar tarkibida asosan ergosterindan iborat steroid moddalar (1,0-1,5% quruq massadan), ham saqlanadi, ular esa hayvon organizmida D₂ vitaminiga aylanadilar.

Achitqi va mitselial zamburug'larning lipid komponentlarini yog' kislota tarkibi asosan muvofiq bo'lib, ulardan ko'prog'ini olein kislota (oliy yog' kislotalarni 20-50%), linol (50% gacha), linolen (17-19%) kislotalari hamda hayvon organizmida qiyin so'riladigan kislotalar (oksikislotalar, toq sonli uglerod atomi saqlaydigan kislotalar yoki tarqalgan zanjirli kislotalar) tashkil etadi (8-jadval).

Achitqi zamburug'larni *Rhodotorula*, *Lipomyces*, *Cryptococcus* avlodiga mansub shtammlari ko'proq miqdorda (quruq massadan 50-60%) lipid saqlaydilar. *Candida* avlodiga mansub mikroorganizmlar ozroq (20-40%) lipid saqlasalarda, tez o'sib, rivojlanishlari bilan ajralib turadilar. Mikroskopik zamburug'lar 40-50% gacha oliy navli lipid sintez qilishlari mumkin. Bu lipidlarni yog' kislota tarkibi o'simlik yog'inikiga o'xshab ketadi.

Oziqa lipidi ishlab chiqarish bilan bir qatorda, mikroorganizmlarni fermentatsiya qilish asosida mikrob preparatlarini kompleksini tayyorlash texnologiyasi ham yaratilgan. Bu texnologiyaga asosan bir vaqtini o'zida oqsil, lipid, karotinoidlar va boshqa oziqa moddalariga boy bo'lgan maxsulot

tayyorlanadi va hayvonlarni asosiy oziqasiga qo'shimcha sifatida ishlatiladi. Masalan, parrandalarning oziqa ratsioniga *Lipomyces lipoterus* nomli achitqi zamburug'idan olingan, tarkibida 18-20% oqsil va 27-29% lipid saqlagan maxsulotni hamda *Blakeslea trispora* zamburug'i biomassasini (tarkibida 30% oqsil va 28% lipid saqlagan) qo'shib ishlatilganda juda katta samara olingan.

8-jadval.

Ba'zi bir o'simlik yog'lari va mikroorganizmlar lipidlarining yog' kislota tarkibi (summadan % hisobida)

Yog' manbai	Kislotalar						
	Miri- stin	Palmi- tin	Palmito- olein	Stearin	Olein	Linol	Liino- len
Oliv yog'i	-	10	-	1,0	82	7,0	-
Soya yog'i	0,5	11	-	4,5	22	53	8,0
Kungaboqar yog'i	0,5	6,5	-	3,5	23	65	0,5
Zig'ir yog'i	-	7,0	-	14	18	14	47
<i>Candida Sake</i>	-	2-11	0,3-4	1-4	21-92	4-23	1-17
<i>Candida Scotti</i>	-	0,1-10	0,1-1	1-4	31-49	20-39	0,1-5
<i>Candida lipolitica</i>	-	11-16	6-15	1-6	24-35	31-51	0,1-5
<i>Rhodotorula glutinis</i>	-	10-22	1-4	3-90	25-48	21-49	3-17
<i>Lipomyces lipoterus</i>	-	13-23	1-2	2-3	25-35	39-51	2-3
<i>Blakeslea trispora</i>	0,1-1	16-25	0,1-1	4-13	36-43	11-19	11-12
<i>Rhizopus cohnii</i>	0,1-2	15-33	0,1-3	5-13	34-46	15-22	3-19
<i>Trichoderma harzianum</i>	0,2-7	8-30	0,1-1	3-7	18-37	29-52	0,1-4

Fermentli preparatlar. Zamonaviy biotexnologiyaning yo'nalishlaridan biri- mikroorganizmlarni o'stirish asosida ferment preparatlari ishlab chiqarishdir. Chunki ular qishloq xo'jaligida hayvonlarga oziqalar tayyorlashda oziqalarga qo'shimchalar sifatida va hayvonlarni ba'zi-bir xastaliklardan davolashda ham ishlatilishi mumkin (oshqozon-ichak va parazitlar kasalliklarni oldini olish va davolash maqsadida fermentlardan foydalaniladi).

Qishloq xo'jalik hayvonlari oziqasini asosi o'simlik maxsulotlari (don, silos, hashak, somon va h.k) juda ko'p miqdorda qiyin hazm bo'ladigan moddalar - klechatka, lignin, gemitsellyuloza saqlaydilar. Hatto kavsh qaytaruvchilar ham ularni oshqozon oldi qismida faol selluloza parchalaydigan mikroorganizmlar to'plangan bo'lishiga qaramasdan, klechatka 40-65% parchalanadi xolos. O'simlik oqsillari ham to'lig'icha

parchalanmaydi (60-80%), lipidlar (60-70%), kraxmal va polifruktozidlar (70-80%), pektin moddalar ham kam miqdorda parchalanadilar, xolos.

O'simliklardan tayyorlangan oziqani organizmda so'rilishini va ishlatish samaradorligini oshirish maqsadida, qishloq xo'jalik hayvonlari oziqa ratsionlariga 0,1-1,5% hisobidan mikroorganizmlardan olingan gidrolitik fermentlar preparatlari aralashtirib ishlatiladi. Mikroba ferment preparatlari odatda bakteriyalardan yoki mikroskopik zamburug'lardan olinadi. Bakteriyalarni ba'zi bir turlari (masalan, *Bac.subtilis*) gidrolitik fermentlarni oziqa muhitiga chiqaradilar (sekretsiya), shuning uchun ham ularni fermentlarini kultural suyuqlikni quyultirish va maxsus uskunalarda quritish orqali tayyorlanadi. Agar ferment manbai bo'lib mikroskopik zamburug'lar (*Aspergillus*, *Trichoderma*, *Fusarium*) bo'lsa, ularni quruq oziqa muhitida yuzaki ekilib, ferment preparatlari o'sib chiqqan mikroorganizmni yig'ib olib quritish orqali tayyorlanadi. Tozalangan fermentlar esa mikroorganizmlar hujayralaridan ekstraksiya qilib olish va etanol yoki boshqa organik erituvchilar (izopropanol, atseton va h.k.) yordamida cho'k'tirib, quritish orqali tayyorlanadi.

Yirik shohli hayvonlarning oziqa ratsionida ko'proq kletchatka, pentozanlar, pektin moddalariga boy bo'lgan maxsulotlar ishlatiladi. Ular mollarni xalqumidagi mikroorganizmlar yordamida sekin parchalanadilar va boshqa oziqa moddalarini organizmga so'rilishini pasaytiradilar. Bu moddalarni so'rilishi oziqa ratsioniga tegishli ferment preparatlarini qo'shib ishlatilganda tezlashadi.

Bunday hollarda nafaqat hayvonlarni umumiy mahsuldorligi oshadi, shuning bilan birga hayvon maxsulotlarini bitta birligi uchun sarf bo'ladigan oziqa miqdori ham 8-10% ga kamayadi.

Ferment preparatlaridan foydalanish ayniqsa qishloq-xo'jalik hayvonlarini bolalarini oziqlantirishda ishlatilganda katta samara beradi. Ma'lumki, buzoqlarda xalqum 2-3 oylikda paydo bo'ladi, shuning uchun ham yoshroq buzoqlar qattiq oziqa maxsulotlarini (somon, tikon, o'tlar) ham qilishga qiynaladilar. SHuning uchun ham sutni o'simlik oziqasi bilan almashtirilganda buzoqlarni ratsioniga pektosfektidin P10x yoki G3x (pektin parchalaydigan ferment), amilosubtilin G3x (kraxmal parchalovchi fermenti), protosubtilin G3x (oqsil parchalovchi ferment) qo'shib ishlatilganda buzoqlar sog'lom o'sib, tez etiladi.

Cho'chqa bolalarida (sut emadiganlarida), oshqozon ichak yo'llarini ferment tizimi, ular 3-4 oylik bo'lgandagina me'yorida ishlay boshlaydi, shuning uchun ham yosh cho'chqa bolalari ratsioniga ferment preparatlari aralashtirib ishlatish tavsiya etiladi. Ko'proq protezim G3x preparati ishlatiladi. Qo'zilarni oziqlanishi yaxshi bo'lishi uchun ularni oziqa ratsioniga glyukavamirin Px va amillorizin Px qo'shib ishlatish tavsiya etilgan va bunda

qo'zilarini og'irligi 11-15% ga oshganligi kuzatilgan.

Parrandalarni oziqlantiruvchi bezlari, kletchatka va pektin moddalarini parchalovchi fermentlar ishlab chiqarmaydilar, ularni ichagidagi mikroflora esa unchalik ko'p emas, shuning uchun ham ularni oziqa ratsioniga pektin, oqsil, sellulyoza – kletchatkalarni parchalaydigan fermentlarni qo'shib ishlatish tavsiya etilgan. Ferment ishlatilgan tovuq fermalarida tuxum qo'yish 5% ga, broylarlarni semirishi 7-15% ga oshganligi va maxsulot birligini hisobga olganda oziqa miqdori 4-7% ga kamayganligi kuzatilgan.

Ferment preparatlari baliq boqishga ham qo'l keladi. Baliqlarni oziqa ratsioniga protosubtillin G3x, amilosubtillin G3x, pektavamoriin Px preparatlaridan 0,1-0,15% miqdorda qo'shib ishlatilganda oqsil moddalarni va oziqa tarkibidagi boshqa biopolimerlarni so'rilishi yaxshilanadi.

Shuningdek, ferment preparatlari oziqa ishlab-chiqarishda, ko'proq makkajo'xori, somon, yontoq va boshqa o'simliklardan silos tayyorlashda ham keng ishlatiladi. Fermentlar qo'shib tayyorlangan silosni oziqa birligi 15-18% oshganligi kuzatilgan.

Somon tarkibida katta miqdorda qiyin so'riladigan moddalar (sellulyoza, ksilan, lignin) va juda ham kam miqdorda oqsil bo'ladi. Somonda sut achituvchi bakteriyalarni rivojlanishi uchun zarur bo'lgan eruvchan karbonsuvlar deyarli yo'q. Shuning uchun ham somondan silos tayyorlashda selloviridin G3x, sellolignoriin Px, sellokandini G3x, pektavamoriin Px ishlatish tavsiya etiladi. Bu fermentlarni ta'sirida siloslanadigan massada karbon suvlarni miqdori ko'payadi, ularni iste'mol qilib, rivojlangan mikroorganizmlar hisobidan oqsil miqdori 50% gacha ortadi.

Somon konsentratlari tayyorlash uchun Rossiyada ikki xil ferment preparatlari: pektotoftidin G3x va glyukavamoriin Px ning aralashmalaridan foydalaniladi. Bu fermentlar polisaxaridlarni parchalanishini ta'minlab beradilar. Keyin parchalangan maxsulotda achitqi zamburug'lari o'stiriladi. Achitqi zamburug'larini yaxshi o'sib, rivojlanishini ta'minlash uchun konsentratga melassa, mochevina, kalsiy monofosfat, osh tuzi hamda kerakli miqdorda suv quyiladi. Mana shunday usulda tayyorlangan oziqa silosga o'xshasada, oziqa bahosi bo'yicha yaxshi bedadan kam bo'lmaydi.

Somon konsentratlari granula holida olinishi mumkin va oziqa xususiyatini bir yil mobaynida buzilmasdan saqlab turaoladi. Bunday oziqadagi kletchatkani so'rilishi 75-80% oshib, undagi oqsil miqdori quruq massaga nisbatan 10-12% ni tashkil etadi.

Ferment preparatlari buzoqlar uchun tabiiy sutni o'rmini bosadigan maxsulot tayyorlashda ham ishlatiladi. Buning uchun oziqa achitqisi fermentativ gidroliz qilinadi, bunda achitqining hujayra qobig'i yorilib, mikrob biomassasi oson so'riladigan shaklga o'tadi, eruvchan karbonsuvlarni, almashinmaydigan aminokislotalar va yog' kislotalarini miqdori oshadi.

Bu texnologiyada pektotoetidin G3x, drojjetitin G3x, lizosubtillin G10x lardan foydalaniladi.

Mikrob fermentlari veterinariyada, qishloq xo'jalik hayvonlari va parrandalarni ba'zi bir kasalliklarini davolash va diagnostika qilish uchun ham ishlatiladi. Masalan, hujayra qobig'ini buzaoladigan va lizis qilish imkoniyatlariga ega bo'lgan ferment preparatlari hayvonlarning bakterial va boshqa kasalliklarini, parrandalarda (solmonelyoz va populloro, qoramollarda endometritlar va h.k.) davolashda ishlatiladi. Bu maqsad uchun sanoatda ishlab chiqariladigan fermentlar: lizotsim G3x, glikozidaza G3x, lizosubtilin G10x, maltavamotin G10x, drojjetitin G3x lar ishlatiladi.

Amilosubtillin G3x va prosutillin G3x hayvonlarni oshqozon – ichak yo'lidagi bakteriyalarni reduksion xususiyatlariga, infuzoriylarni soniga va ularni harakatlanishiga, selluloza va boshqa qiyin parchalanadigan karbonsuvlarni so'rilishiga ta'sir ko'rsatishini e'tiborga olib, ularni hayvonlarni oshqozon – ichak kasalliklarini davolash va bu kasalliklarni oldini olish uchun ishlatiladi. Bu ferment preparatlari, shuningdek, gelmintlarni urug'ini qobig'ini parchalash xususiyatiga ham egadirlar. 9-jadvalda Rossiyada ishlab chiqariladigan va qishloq xo'jaligida ishlatiladigan fermentlarning eng muhimlari va ularni ishlatish sohalari aks ettirilgan.

9-jadval.

Qishloq xo'jaligida ishlatiladigan eng muhim ferment preparatlari

Nomi	Ishlatilish sohasi
1	2
Amilosubtilin GZx	Qishloq xo'jalik hayvonlari va parrandalar oziqa ratsioniga qo'shimcha, fermentativ gidrolizatlar tayyorlash; oshqozon va parazitlar kasalliklarni oldini olish va davolash
Protosubtilin GZx	Qishloq xo'jalik hayvonlari, parrandalar, baliqlar ratsioniga qo'shimcha; fermentativ gidrolizatlar tayyorlash; oshqozon va parazitlar kasalliklarni oldini olish va davolash
Glyukovamotin Px	Buzoqlar, qo'zilar, cho'chqa bolalari oziqasiga qo'shimcha, kartoshka, dukkakli o'simliklar, somon va boshqa o'simliklarni siloslash
Glyukovamotin P10x	Yirik shoxli hayvonlar va cho'chqa bolalarini oziqa ratsioniga qo'shimcha
Pektotoetidin GZx	Qishloq xo'jalik hayvonlari va parrandalarni oziqa ratsioniga qo'shimcha, o'simliklardan silos tayyorlash.
PektotoetidinP10x	Achitqi zamburug'larini gidrolizlash
Amilorizin PZx	Buzoqlar va cho'chqa bolalarini oziqa ratsioniga qo'shimcha; kartoshkadan silos tayyorlash
Drojjetitin GZx	Ferment gidrolizati tayyorlash
Selloviridin GZx	Yirik shoxli hayvonlar va parrandalar oziqa ratsioniga qo'shimcha; o'simlik chiqindilari gidrolizi. o'simliklardan silos tayyorlash

Glikozidaza GZx	Qishloq xo'jalik hayvonlari va parrandalar oziqa ratsioniga qo'shimcha; ferment gidrolizatlari tayyorlash
Lizosubtilin G10x	Ferment gidrolizatlari tayyorlash; yirik shoxli hayvonlarni parazitar kasalliklarini oldini olish va davolash

Izoh: P-yuzaki, quruq oziqa muhitida ekilib, olingan fermentlar (P-yuza qismida); G-suyuq oziqa muhitida, fermentyordlarda ekib olingan fermentlar. 3 yoki 10-raqamlari fermentlarni tozalik koeffitsient (3-quruq ferment preparati; 10-tozalangan ferment preparati) lari.

Mikrob ferment preparatlarini ishlab-chiqarishdan tashqari oshqozon – ichak yo'lidagi simbiozda yashovchi tirik mikroorganizmlar asosida biopreparatlar tayyorlash texnologiyasi ham yaratilgan. Bu mikroorganizmlar o'zlaridan har xil vitaminlar, almashinmaydigan aminokislotalar, antibiotiklar, gormonal xususiyatga ega bo'lgan moddalar sintez qilib chiqaradilar va shu orqali ovqat hazm bo'lish, hayvonlar hujayralarida sintez bo'laolmaydigan moddalar sintezi jarayonlariga ijobiy ta'sir ko'rsatib, hayvonlarni yuqumli mikroblardan himoya qiladilar. Chorvachilikda keng ishlatiladigan mana shunday preparatlardan propiovit (propion achituvchi bakteriyalar) va propiatsid (atsidofil bakteriyalar) hamda azotsid (azotobakterlar) larni misol qilib ko'rsatish mumkin.

Muhokama uchun savollar:

1. Oqsillar nima va ularning funktsiyasi?
2. Ozuqa oqsillari manbai sifatida asosan qaysi organizmlardan foydalaniladi?
3. Almashinmaydigan aminokislotalar nima?
4. Almashinmaydigan aminokislotalar olishning qanaqa usullari bor?
5. Bir bosqichli va ikki bosqichli aminokislotalar sintezi deganda nimani tushunasiz?
6. Ozuqa riboflavinnini sanoat miqyosida olishda qaysi mikroorganizmlardan foydalaniladi?
7. Lipidlar etishmasligi hayvonlar organizmiga qanday ta'sir etadi?
8. Fermentli preparatlar olish yo'llari?

11. SUT VA SUT MAHSULOTLARI MIKROBIOLOGIYASI

Sut mikroflorasi. Sut mikroorganizmlar uchun yaxshi oziq muhiti hisoblanadi. Sutga mikroorganizmlar sigir elinining sirtidan, so'rg'ichlardan, sog'uvchilarning qo'llaridan, sut sog'iladigan idishlardan, sut sog'adigan apparatlardan, havodan, suvdan va boshqa joylardan tushadi. Yangi sog'ilgan sutning 1 ml dan minglardan to bir necha millionlargacha mikroblarni

uchratish mumkin. Shu jumladan, sut kislota va yog' kislota hosil qiladigan tayoqchalarni, ichak tayoqcha gruppasidagi va chirituvchi bakteriyalarni, achitqilarni, zamburug' sporalarini kuzatish mumkin.

Shu mikroorganizmlarning orasida sut sifatini buzadiganlari ham kam emas. Bulardan tashqari, yuqumli kasalliklarni qo'zg'atadigan mikroorganizmlar, shu jumladan, dizenteriya mikroblari, qorin tifini va paratiflarni, brutsellyoz, salmonellyozlarni qo'zg'atuvchi mikroblar va stafilokokklar ham bo'lishi mumkin.

Sutni saqlash vaqtida saqlash muddatiga va temperaturaga qarab undagi mikroorganizmlarning soni o'zgaradi (10-jadval).

Yangi sog'ilgan sut tarkibida laktenin degan bakteriotsid modda borligi uchun mikroorganizmlar rivojlanmaydi, chunki bu modda yangi sutdagi mikroorganizmlarning rivojlanishini tuxtatib, faoliyatini susaytirib, ba'zilarini esa nobud qilishi ham mumkin. Sutning bakteriotsid xususiyati, mikroblarga qarshi turish muddati, ya'ni *bakteriotsid fazasi* deb ataladi.

10-jadval.

Sutning mikroorganizmlar ta'sirida o'zgarishi

№	Saqlash vaqti (soat)	1 sm ³ sutdagi bakteriyalarning soni (ming)	Turli gruppali bakteriyalari		Chirituvchi bakteriyalar
			Sut kislota hosil qiluvchi	Ichak tayoqchasi gruppasi	
1.	3	195	6,2	7,6	86,2
2.	12	4750	5,1	1,8	93,1
3.	24	59000	37,4	5,1	57,5
4.	36	528 000	90,2	5,0	4,8
5.	48	1 023 000	94,6	3,1	2,3
6.	60	994 000	96,1	3,0	0,9
7.	72	678 000	95,4	2,3	2,3

Sutning bakteriotsid xususiyati quydagi bir necha faktorlarga bog'liq:

Yangi sutni saqlash muddati, sut tarkibidagi mikroorganizmlarning miqdori, sutni saqlash temperaturasi

30°S gacha saqlangan sutning bakteriotsid fazasi

25°S da – 3 soat

10°S da – 6 soat

5°S da – 24 soatgacha

0°S da – 36 soatdan 48 soatgacha

Shuning uchun bakteriotsid fazaning muddatini cho'zish uchun yangi sog'ilgan sutni tezlik bilan (hech bo'lmasa 10°S gacha) sovitish kerak.

Birinchi bakteriotsid faza tugashi bilan sutda turli mikroorganizmlarning rivojlanishi natijasida sut tarkibida sut kislota miqdori oshadi. Sut kislota hosil bo'lishi bilan boshqa mikroorganizmlarning, asosan, chirituvchi mikroblarning faoliyati susayadi va ba'zilar nobud bo'ladi. Bu fazaning

oxirida asosan sut kislota hosil qiladigan mikroorganizmlar qoladi.

A.V.Voytkevich ma'lumotiga ko'ra, saqlash vaqti o'zgarishi bilan mikroorganizmlarning turi ham o'zgaradi. Achitqi va mog'or zamburug'lar esa kislotaning bir qismini iste'mol qiladi, bir qismi esa oqsilning parchalanishidan hosil bo'lgan ishqor bilan neytrallanadi. Kislota kamayishi bilan sutda yana chirituvchi bakteriyalar rivojlanadi.

10°S issiqlikdan past temperaturada sut saqlansa, sut kislota hosil qiladigan bakteriyalar rivojlanmaydi, ammo psixrofillar, ya'ni sovuq sharoitga chidamli mikroorganizmlar rivojlanadi.

Fermalarda sutni saqlash uchun 6-3°S issiqlikkacha sovitib, sut zavodlariga topshiriladi. Sut zavodda filtrlanadi. (sentrafugada pasterizatsiyalanadi yoki sterillanib flyagalarga, butilikalarga yoki paketlarga quyilib magazinlarga yuboriladi.) Pasterizatsiyalangan 1 sm³ sutda sutning sifat gruppalariga qarab mikroblar soni ham o'zgaradi.

Butilka va paketlarda (1 sm³ sut tarkibida)

- A gruppasi – 75 000
- B gruppasi – 150 000
- V gruppasi – 400 000

1 sm³ qaymoqdagi mikroorganizmlarning soni:

- A gruppasi – 100 000
- B gruppasi – 300 000

Sut va qaymoq tarkibidagi ichak tayoqchasining titri:

- A gruppasida – 3 sm³ da bitta,
- B va V gruppalarida – 0,3 sm³ da bitta.

Pasterizatsiyalangan sutni 10°S temperaturada 36-48 soatgacha saqlasa bo'ladi. Flyagadagi sutni ichishdan oldin qaynatiladi.

Sut kislota hosil qiladigan mikroorganizmlar ikki gruppaga bo'linadi:

1. Tipik.
2. Atipik.

1. Tipik (gomofermentativ) sut kislota hosil qiladigan mikroorganizmlar kiradi. Bular shakarni biyg'itib 85-95% sut kislota va oz miqdorda uchuvchan kislotalar hosil qiladi.

2. Atipik (geterofermentativ) mikroblar guruppasi oz miqdorda sut kislota va ko'p sirka kislota, spirt va SO₂ gazini hosil qiladi.

Sut kislota hosil qiladigan mikroorganizmlarning ko'p belgilari bir-biriga o'xshash bo'ladi. Bularning xammasi fakultativ anaeroblar, grammusbat, harakatsiz, spora va g'ilof hosil qilmaydi.

Muhokama uchun savollar:

1. Yangi sog'ilgan sutning tarkibida qanday mikroblarni uchratish mumkin.
2. Sut sifatini bo'zadigan qanday mikroorganizmlarni bilasiz?
3. Sut kislota hosil qiladigan mikroorganizmlar nechta gruppaga bo'linadi?

12.SUT MAHSULOTLARINI QAYTA ISHLASH BIOTEXNOLOGIYASI

Odatdagi sharoitda yangi, sog'ilgan sutda bir qancha (1 ml.da minglab) mikroorganizmlar uchraydi. Bularning manbai hayvon elini, terisi, sut sog'adigan idish va uskunalar, havo va xizmat qiluvchi xodimlar bulishi mumkin. Yomonlashgan sanitariya sharoitida sutdagi bakteriyalarning miqdori 1 ml. da yuz ming va millionga etishi mumkin. Sanitariya qoidalariga rioya qilingan holda olinsa sutda mikrokokklar va oz mikdorda enterokokklar uchrashi ustunlik qiladi.

Ifloslangan sut tarkibida enterobakteriyalar, sut kislotali bakteriyalar va chirituvchi bakteriyalar bulishi mumkin.

10°S dan oshiq haroratda sutni uzoq muddatga saqlaganda unda ma'lum gurux mikroorganizmlarni oldinma-keyin taraqqiy qilishi ko'zatiladi, bularni bir qancha fazalarga bo'lib o'rganiladi.

Bakteriotsid - faza shu bilan xarakterlanadiki, sut sog'ilgandan keyin uning tarkibidagi laktenin-1 va laktenin-2 moddalarining ta'sirida bakteriyalar ko'payishi ko'zatilmaydi. Bu fazani uzaytirish uchun yangi sog'ilgan sutni tezlikda sovutish kerak bo'ladi.

Aralash mikroflorali - fazasi sutdagi mavjud xamma guruh mikroorganizmlarni rivojlanishi bilan xarakterlanadi. Faza oxirida sut kislotali bakteriyalar boshqa mikroorganizmlardan ustunlik qiladi.

Sut kislotali bakteriyalar fazasi - ko'pincha sut kislotali bakteriyalarning taraqqiyoti bilan belgilanadi. Sut tarkibida sut kislotali streptokokklar kamayib, sut kislotali tayog'chalarning miqdori asta-sekin ko'payib boradi.

Achitqilar va mitselial zamburug'lar fazasi nordonlashgan sutda shunday mikroorganizmlarning taraqqiy qilishi boshlanadi. Zamburug'larning hayot faoliyati tufayli sutni nordonligi (kislotaligi) kamayib boradi, oqsilni parchalovchi chirindi hosil qiluvchi mikroorganizmlar taraqqiy qilishiga qulay sharoit yaratiladi. Sutni saqlash uchun uni pasterizatsiya yoki sterilizatsiya qilinadi. Pasterizatsiya turli xil rejimda olib boriladi, masalan: 63-65°S da 30 minut mobaynida, 74-76°S da 15-20 minut va 85-87°S da qizdirilib tezda sovutiladi. Sutning mu'tadilligini oshirishni samarali yo'li odatda bajariladigan 105-115°S da 30 minut mobaynida sterilizatsiya ilishdir.

Sut kislotali bijg'ish jarayoni ko'plab sut mahsulotlari xususan sariyog', ipishloq va boshqa mahsulotlar olishda etakchi rol uynaydi.

Faol bijg'ishni ta'minlash uchun suyuq yoki quruq holatdagi achitqilardan foydalaniladi, uning tarkibiga ma'lum turkumga mansub fbo'lgan sut kislotali bakteriyalarning toza kulturalari kiradi. Achitqining tarkibiy qismini tanlashda albatta tayyorlanadigan mahsulotlarning maxsus

xossalari hisobga olinishi kerak.

Sut kislotali bakteriyalarning xususiyati unda mavjud bo'lgan tabiiy ingibitorlarga ularning bakteriotsit xususiyatiga, antibiotiklarga va boshqa sutdagi disenfeksiya qiluvchi moddalarga chidamliligi bilan belgilanadi.

Achitqi tarkibidagi sut kislotali bakteriyalarni, bakteriofaglariga chidamli bo'lishlari ham muhimdir. Masalan: streptokokk fagi xom sutda, pasterizatsiya qilingan sutda, pishloqdan chiqqan zardobda keng tarqalgan.

Pishloq va yogurt tayyorlashda foydalaniladigan achitqilar tarkibidagi *L.laktobatsillaga* (Masalan: *L.helveticus*, *L.Lactis*) nisbatan faol bo'lgan faglar shu mahsulotlarni ishlab chiqarish jarayonida uchratilgan bakteriofaglarning tabiiy manbalari pishloq yoki yogurt bo'lgan tuproq va o'simliklarda uchraydigan bakteriyalardir, sutga esa ular oziqadan, hayvonlar terisi va elinidan, shuningdek, havodan tushishi mumkin. Ishlab chiqarish sharoitida faglarni inaktivatsiya qilish 90°S da kamida 30 minut qizdirish natijasida erishiladi. Tarkibida fagga chidamliligi bilan farq qiladigan bakteriyalar bo'lgan achitqilarni almashtirib turish, ishlab chiqarish jarayonida faglarni tuplanmasligiga qarshi kurashishni asoslangan usullaridandir.

Sut kislotali mahsulotlarni tayyorlash har bir mahsulot uchun maxsus achitqilardan foydalanishga asoslangan. Masalan: oddiy prostokvasha olishda *Streptococcus Lactis*, *S.lactis subsp.diacetilactis* ishlatiladi. Shu turlar va shunga o'xshash *S.cremoris* qaymoq olishda achitqiga qo'shiladi. Tvorog tayyorlashda *S.lactis* va *S.lactis subsp.diacetilactis* dan foydalaniladi. Mahsulotni tezda olish uchun teng miqdorda termofil *S.thermophilus* va mezofil streptokokklar aralashmali achitqilar ishlatiladi; Achitishni 38-40°S da olib boriladi.

Atsidofil suti va atsidofil pastasi, pasterlangan sutni *L.acidophilus* bakteriyasini achitish yuli bilan olinadi.

Bir qancha mahsulotlarni (kefir, qimiz, va boshqalar) ko'p komponentli achitqilardan foydalanish yo'li bilan olinadi. Bular tarkibiga sut kislotali bakteriyalardan tashqari achitqilar ham qo'shiladi. Ko'pincha sirka kislota bakteriyalari ham qo'shiladi. qimizda odatda *Lactobacillus bulgaricus*, *S.thermophilus*, *Saccharomyces lactis*, *Sacch.cartilaginosus*, *Acetobacter aceti* kabilar ishlatiladi.

Kefir ishlab chiqarish uchun achitqi sifatida "kefir zamburug'i" va sun'iy achitqidan foydalaniladi. Zamburug'ning tanasi ipsimon, grammusbat, bakteriyalarni o'ralib ketgani; zamburug'ni ustki qismida qalinlashgan qavatda achitqi va sut kislotali streptokokklar, ichki chuqurchalik - kutarilgan qavatda esa sirka kislotali bakteriyalar uchraydi. Kefir uchun tanlangan achitqi tarkibiga sut kislotali bakteriya achitqi va sirka kislotali bakteriyalar yuboriladi.

Bu achitqi kefirni quyuq qon konsistensiyasini yaratilishiga sababchi bo'ladi va unga maxsus ta'm beradi.

Sariyog' tayyorlash uchun achitqi tarkibiga *S.lactis*, *S.cremoris* kislota hosil qiluvchilar sifatida: *S.lactis*, *subsp.diacetilactis* esa yoqimli, xushbuy hidli moddalar (diatsetil, atsetoin) ajratuvchilar sifatida qushiladi. Xushbuy hidli moddalar ayrim vaqtda 1 l. sutda 10-30 mg.gacha yig'iladi.

Yog'ni doimiy oqim usulida 30°S da olishda tarkibida qo'yidagi bakteriyalar bor achitqini ishlatish yaxshi natija beradi. *Lactobacillus bulgaricus*, *L.acidophilus* va *S.lactis subsp.oliacetilactis* bo'lsa, yog'ni sifati yaxshilanadi. Pishloqlarning pishishi sut kislotali bakteriyalar sintez qiluvchi proteaza fermentlari ta'sirida boradi, bu bakteriyalar pishloq massasini zichlashdan boshlab pishloq tarkibiga kiradigan mikroorganizmlarning asosiysi hisoblanadi.

Pishloq pishirish jarayonida oqsillarni proteolitik parchalanishida sut kislotali bakteriyalarni etakchi roli aniqlangan. Pishloqqa xarakterli mazza va yoqimli hid berib turuvchi moddalar asosan aminokislotalar va ularni hosilalaridir. Leysin va valin aminokislotalari cheddar pishloqiga o'ziga xos ta'm beruvchi 3-metilbutanol va 2-metilproponat birikmalarini hosil bo'lishi uchun xizmat qilishi mumkin. Pishloq ta'mini yaratilishida sut kislotali bakteriyalar hosil qiladigan organik (shu katorda uchuvchi) kislotalarni alohida roli bor.

Propion achituvchi bakteriyalarni gaz hosil qiladigan shtammlari (faqat propion achituvchi bakteriyalar emas) ayrim pishloqlarda ma'lum shakl govaklar hosil qiladi. Pishloqdagi sut kislotali bakteriyalarni yana bir roli, ular kerak bo'lmagan mikroorganizmlarni taraqqiy qilishiga yul bermaydi (ayniqsa yog' kislotali bakteriyalarga). Pishloq achitqisi uchun sut kislotali bakteriyalarni proteolitik faol shtammlari tanlanadi, bularni tarkibi pishloq tayyorlash texnologiyasiga asosan aniqlanadi.

Sifatli va barqaror achitqili sut mahsulotlarini tayyorlash uchun sutga achitqi qo'shiladi. *Achitqi* - sof kulturalar va sut-kislota bakteriyalarining aralashmasidir.

Achitqili sut mahsulotlari tasnifi

Achitqi mikroflorasining tarkibiga qarab achitqili sut mahsulotlari 5 ta guruhga bo'linadi:

1. Ko'p komponenti tomizg'lardan tayyorlanadigan mahsulotlar

Bunday mahsulotarga tabiiy simbiotik achitqi – kefir zamburug'idan tayyorlanadigan kefir (qatiq) va qimiz kiradi. Kefir zamburug'lari – yangi hosil bo'luvchi mustahkam simbiotik moddadir. Ular o'ziga xos tarkibga ega bo'lib, o'zining xususiyatlari va tarkibiy xossalarini keyingi avlodga o'tkazadi. Ular noto'g'ri shaklda, o'ta qavat-qavat va g'adir-budur yuzaga ega, zichligi egiluvchan, yumshoq-to'g'aysimon bo'lib, o'lchamlari 1-2 mm

dan 3-6 mm gacha. Kefir zamburug'i tarkibiga qator sut kislotasi bakteriyalari kiradi, bular: *Streptococcus lactis*, *Streptococcus cremoris* mezofil sut kislotasi streptokokklari; *Streptococcus diacetylactis*, *Leuconostoc dextranicum* turdagi xushbo'y is hosil qiluvchi bakteriyalar; *Lactobacillus* achitqili sut mahsulotlari tayoqchalari, sirka kislotasi bakteriyalari; achitqilar. Kefir zamburug'i kesmasini mikroskop ostida ko'rilganda, qolgan mikroorganizmlarni ushlab turuvchi, zamburug' oqsil asosidagi giflari - stromasini tashkil etuvchi tayoqsimon ipchalarning zich to'qimasini ko'ramiz.

Mezofil sut kislotasi streptokokklari kislotani faol hosil bo'lishini va quyqumni shakllanishini ta'minlaydi. Ularning tayyor mahsulotdagi soni 1sm^3 da 10^9 ga etadi.

Xushbo'y is hosil qiluvchi bakteriyalar sut va qaymoq streptokokklarnikiga qaraganda sekinroq rivojlanadi. Ular xushbo'y moddalar va gaz hosil qiladi. Ularning kefiridagi soni 1sm^3 da 10^7 - 10^8 ni hosil qiladi.

Kefirdagi sut kislotasi tayoqchalari 1sm^3 da 10^7 - 10^8 ni tashkil qiladi. Ivish jarayonining davomiyligi oshirilganda va harorat ko'tarilganda bu bakteriyalarning soni 1sm^3 da 10^9 gacha oshadi, bu esa mahsulotning achishiga olib keladi.

Achitqi achitqili sut kislotalari bakteriyalariga qaraganda ancha sekin rivojlanadi, shu sababdan ular miqdorining ko'payishi mahsulot tayyor bo'layotgan davrda kuzatiladi va 1sm^3 da 10^6 ni tashkil qiladi. Achitqining keragidan ortiqcha rivojlanishi ivishning baland haroratida va mahsulotni uzoq vaqt davomida ushlab turish hollarida sodir bo'lishi mumkin.

Kefirda sirka kislotalari bakteriyalarining soni 1sm^3 da 10^4 - 10^5 bo'lib, ular juda sekin rivojlanadi. Kefirda uksus sirkasi bakteriyalarining keragidan ortiqcha rivojlanishi shilimshiq, tortiluvchan tarkibni hosil bo'lishga olib keladi.

Kefirning ivish va tayyor bo'lish jarayoni 20 - 22°S haroratda 10 - 12 soat davomida olib boriladi.

2. Mezofil sut kislotasi streptokokklari yordamida tayyorlanadigan mahsulotlar

Bunday mahsulotlarga tvorog va smetana kiradi. Bu mahsulotlarni tayyorashda ivitish jarayoni 30°S haroratda 6 - 8 soat davomida amalga oshiriladi. Bu mahsulotlarning mikroflora tarkibiga gomofermentativ streptokokklar: *Streptococcus lactis*, *Streptococcus cremoris*; xushbo'y is hosil qiluvchi geterofermentativ streptokokklar: *Streptococcus diacetylactis*, *Streptococcus acetoinicus* hamda xushbo'y is hosil qiluvchi leykonostok turdagi *Leuconostoc dextranicum*. Ularning soni: tayyor tvorogda -1 g da 10^8 - 10^9 ni, smetanada -1 g da 10^7 ni tashkil qiladi.

3. Termofil sut kislotasi bakteriyalardan foydalanib tayyorlanadigan

mahsulotlar

Termofil sut kislotasi bakteriyalardan foydalanib yogurt, *prostokvasha*, ryajenka va varens tayyorlanadi. Bu mahsulotlarni ivitish va tayyor bo'lish jarayoni 40-45° S haroratda 3-5 soat davomida olib boriladi.

Yogurt va *prostokvasha* mikroflorasining tarkibiga 4:1...5:1 nisbatda termofil streptokokk (*Streptococcus thermophilus*) va bulg'or tayoqchasi (*Lactobacillus bulgaricus*) kiradi. Shuningdek bu mikroorganizmlarning simbiotik achitqisi qo'llaniladi. Termofil streptokokk va bulg'or tayoqchalarining soni 1 sm³ mahsulotda 10⁷-10⁸ ni tashkil qiladi.

Ryajenka va varens tayyorlashda 3-5 % miqdorda termofil sut kislotasi streptokokkidan foydalaniladi. Ayrim hollarda bulg'or tayoqchalari ham qo'shiladi. Termofil sut kislotasi streptokokkining 1 sm³ mahsulotdagi soni 10⁷-10⁸ ni tashkil etadi.

4. Mezofil va termofil sut kislotasi streptokokklaridan foydalanib tayyorlanadigan mahsulotlar

Bu mahsulotlarga smetana, sut-oqsilli pasta, tezkor usulda tayyorlanadigan tvorog, shuningdek yog'lilik darajasi past bo'lgan mevali qo'shimchalar qo'shilgan ichimliklar kiradi. Sut 35-38° S haroratda 6-7 soat davomida ivitiladi.

Sutning bichg'ishi jarayonlarini olib boruvchi mikroorganizmlar – bu mezofil va termofil streptokokklaridir. Mezofil streptokokklar sut bichg'ishi jarayonini faollashtiradi hamda quyqumning namlik ushlab turish qobiliyatini ta'minlaydi. Ularning soni 1 sm³ da 10⁴-10⁵ ni tashkil etadi. Termofil streptokokklarning asosiy vazifasi – quyqum qayishqoqligini, uning zardobni rushlab turish va aralashtirgandan so'ng tarkibini saqlab turishini ta'minlaydi. Mahsulotdagi miqdori 1 sm³ da 10⁶-10⁸ ni tashkil etadi.

5. Atsidofil tayoqchalari va bifidobakteriyalardan foydalanib tayyorlanadigan mahsulotlar

Bu mahsulotlar davolovchi, kasallikni oldini oluvchi xususiyatga ega. Ularga atsidofil sut, atsidofilin, atsidofil-achitqili sut, atsidofil pasta, bolalar atsidofil ozuqa aralashmalari, bifidobakteriyalar qo'shib tayyorlanadigan achitqili sut mahsulotlari kiradi.

Lactobacillus acidophilus turdagi bakteriyalarni bolalar parhez ozuqasini tayyorlashda ishlatilishi bu bakteriyalarning ichak tayoqchalari, dizenteriya tayoqchalari, salmonella, musbat koagulaz stafilokokki va boshqa bakteriyalarning o'sishini kamaytiruvchi maxsus antibiotik moddalarni ajrata olish qobiliyati bilan shartlangan. Atsidofil tayoqchasining bakteritsid xususiyatlari sut kislotasi ta'sirida kuchayadi.

Atsidofil sut pasterizatsiyalangan sutni sof atsidofil tayoqcha kulturalari yordamida ivitish yo'li bilan tayyorlanadi. Atsidofil pasta tegishli kislota sonli (780-90°T) atsidofil sutidan, zardobning bir qismini presslash yo'li bilan

tayyorlanadi. *Atsidofilin* teng nisbatdagi atsidofil tayoqchalaridan, sut kislotasi streptokokklaridan va kefir achitqisidan tashkil topgan achitqi yordamida pasterizatsiyalangan sutni ivitish yo'li bilan tayyorlanadi. Atsidofil-achitqili sutni tayyorlashda achitqi tarkibiga atsidofil tayoqchalaridan tashqari *Saccharomyces lactis* turdagi achitqi kiradi.

Atsidofil tayoqchalardan foydalanib tayyorlangan mahsulotlarni iste'mol etishning asosiy chegarasi – ularni achishidir. Bu mahsulot qisqa vaqt ichida sovitilmaslik natijasida sodir bo'ladi.

Bifidobakteriyalar bilan bovitilgan mahsulotlarning tarkibi qator faol biologik qo'shmalarga boy bo'lganligi sababli bu mahsulotlar yuqori parhez xossalarga ega deb tafsiflanadi.

Hozirgi kunda bifidobakteriyali sut mahsulotlarining juda ko'p turlari chiqarilmoqda. Bu mahsulatlarning barchasini shartli ravishda uch guruhga ajratishimiz mumkin. *Birinchi guruhga* bifidobakteriyalarning mahsus muhitda o'stirilgan hayotchan kletkalarini kiritiladigan mahsulotlar kiradi. Mahsulotda bu mikroorganizmlarning ko'payishi nazarda tutilmaydi. *Ikkinchi guruhga* bifidobakteriyalarning sof yoki aralashgan kulturalari yordamida ivitilgan, ularni ishlab chiqarishda bifidobakteriyalarning o'sishi sutni turli tabiatdagi bifidogen omillar bilan boyitish bilan erishiladigan mahsulotlar kiradi. Bundan tashqari, sutga moslashgan va turli aerob sharoitlarda o'sa oladigan mutant shtammlardan foydalanish mumkin. *Uchinchi guruhga* aralash ivitilgan, ko'pincha bifidobakteriya kulturalari va sut bakteriyalarini qo'shib ivitilgan mahsulotlar kiradi.

Muhokama uchun savollar:

1. Sut kislotali bijg'ish jarayoni qanday mahsulotlar olishda etakchi rol uynaydi.
2. Sut kislotali mahsulotlarni tayyorlash qanday achitqi mikroorganizmlardan foydalaniladi.
3. Achitqi mikroflorasining tarkibiga qarab achitqili sut mahsulotlari nechta guruhga bo'linadi va aytib bering.
4. Ko'p komponenti tomizg'lardan tayyorlanadigan mahsulotlarga nimalar kiradi.
5. Mezofil va termofil sut kislotasi streptokokklaridan foydalanib tayyorlanadigan mahsulotlarga qanday mahsulotlar kiradi.

13. SUTDAGI MIKROORGANIZMLAR SONINI HISOBLASH. SIFAT REAKSIYALARI.

Sutdagi mikroorganizmlar sonini va gruppasini ekish usuli bilan aniqlash: tekshirish uchun na'muna olish. Na'muna yaxshilab aralashtirilgandan sung steril kolbaga 500 ml sut quyiladi. Olingan sut na'munasi 6°S da saqlanib, oziqa muhitlaridagi mikroblarni son va sifatini aniqlash uchun 4 soatdan kechiktirmasdan ekiladi.

Sutni oziqa muhitlariga ekish. Zich va suyuq oziqa muhitlariga sutni yoyganimizda yoki aralashtirganimizda uning tarkibidagi mikroorganizmlarning soni va sifati aniqlanadi. Zich oziqa muhitida ekilgan mikroorganizmlar unib chiqqan kaloniyalar orqali, suyuq oziqa muhitida esa mikroorganizmlarning unib chiqqani shu suyuq oziqa muhitlarining xiralanishi bilan aniqlanadi. Universal yani hamma (turli) gruppaga mikroorganizmlar uchun, oziqa muhitlari bo'lmaganidan sutdagi mikroorganizmlar gruppasini aniqlash uchun ular quyidagi oziqa muhitlariga ekiladi.

1. Go'sht – pepton agarga (GPA) – chirituvchi mikroorganizmlar gruppasini aniqlash uchun.
2. Suslo agarga (SA) - mog'or zamburug'lar va achitqilarni aniqlash uchun.
3. Probirkadagi steril sut- sut kislotasi hosil qiluvchi mikroorganizmlar gruppasini undirish uchun.
4. Bo'r bilan suslo agar (SAB)- sutning tarkibida sut kislotasi hosil qiluvchi streptokokklarni aniqlash uchun shu oziqa muhitiga ekiladi.

Tekshirilayotgan sutni, suyultirishdan oldin olingan sutning tarkibidagi mikroorganizmlarning taxminiy sonini aniqlash kerak. Chunki turli joylardan olingan sut tarkibidagi mikroorganizmlarning soni ham turlicha bo'ladi. Masalan: bir sigirdan olingan, ya'ni sutning 1 ml da faqat bir necha ming, bir necha sigirlardan to'plangan sutning 1 ml da bir necha yuz ming va bir necha xo'jaliklardan to'plangan sutning 1 ml da bir necha million mikroblarni aniqlashimiz mumkin.

Tekshirilayotgan sut tarkibidagi mikrooblar soni qancha ko'p bo'lsa, sutni shuncha ko'p suyultirish kerak. Suyultirishni shu darajaga olib borish kerakki, ohirgi suyultirilgan sut aralashmasida, 1 ml da 1 tadan to 110 tagachamikroblar qolishi kerak. Sutni steril holatdagi distillangan suv yoki fiziologik eritma bilan suyultirish tavsiya qilinadi.

Sutni suyultirish va tekshirilayotgan sutning suyultirilgan aralashmasini tayyorlash.

Bir nechta probirkaga 9 ml steril distillangan suv yoki fiziologik eritma solinadi. Sterillangan pipetkada tekshirilayotgan sutdan 1 ml olinib uni

birinchi probirkadagi 9 ml steril distillangan suv va yoki fizalogik eritmaga quyib aralashtiriladi. suyuqlashtirish 1:10 nisbatda bo'ladi. Sterillangan pipetka orqali birinchi probirkadagi 1:10 nisbatda suyuqlashtirilgan sut aralashmasidan 1 ml olib, uchinchi 9 ml distillangan suv solingan probirkaga qo'shiladi. Tekshirilayotgan sut

1 : 100 nisbatda suyuqlashtiriladi. Shu aralashmadan steril pipetkada 1ml olinib, uchinchi 9 ml distillangan suv solingan probirkaga qo'shib aralashtiriladi. Aralashma 1:1000 nisbatda suyuqlashtiriladi. Shunday qilib, kerakli nisbatda suyuqlashtirilib boriladi. Odatda, 6-7 ta probirka 1:100 000 yoki 1:100 000 000 nisbatda suyuqlashtiriladi.

So'ngra suyuqlashtirilgan sut aralashmasidan mikroblarni o'ldirish uchun oziqa muhitlariga aralashtirilib termostatga qo'yish kerak. Sterillangan pipetkalarni kamroq ishlatish uchun suyuqlashtirish vaqtida pipetka bilan 1 ml aralashma bilan olib bakteriologik kosachaga quyishimiz mumkin.

Bitta pipetka bilan turli aralashmalarni 1 ml dan olib, bakteriologik kosachaga qo'yishimiz mumkin, bunda avvalo eng ko'p suyuqlashtirilgan aralashmadan boshlash kerak. Masalan, 1 :10 000 000 suyuqlashtirilgan aralashmadan olib, so'ngra 1 : 100 000, 1:1000 000 vahakazo aralashmalardan olish mumkin.

Qaysi suniy oziqa muhitiga qaysi suyuqlashtirilgan sutning aralashmasidan ekanligini bilish uchun bakteriologik kosachani oldindan belgilab qo'yish kerak.

Tekshirilayotgan sutni ekish sxemasi. 1 :10 dan to 1 :100 000 000 gacha sakkizta tekshirilayotgan sut aralashmasidan tayyorlab bakteriologik kosachalarga va probirkalarga 1 ml dan quyiladi. Turli oziqa muhitlarida turlicha nisbatda suyuqlashtirilgan sut nisbatta suyuqlashtirilgan sut quyiladi. Go'sht - pepton agarga (GPA) -II-III-IV suyuqlashtirilgan aralashmadan, suslo agarga (SA) - I-II-III suyuqlashtirilgan aralashmadan, steril sut bilan probirkalarga -III-IV-V-VI-VII suyuqlashtirilgan aralashmadan olib quyiladi.

Bakteriologik kosachalarga 1 ml dan tekshirilayotgan sut aralashmasi quyilgandan so'ng ustiga suyuqlashtirilgan va 45°S gacha sovitilgan zich oziqa muhiti quyilib kosachani stol sirtida doira bo'yicha aylantirib suyuqliklar aralashtiriladi. Oziqa muhiti va 1 ml tekshirilayotgan sut aralashmasi tekis aralashtirilgandan so'ng zich oziqa muhiti qotishi uchun kosachalar bir necha minutga stolda qoldiriladi. Zich oziqa muhiti qotishi bilan bakteriologik kosachalar ag'dariladi. Go'sht - pepton agar bilan kosachalar 37°S issiqlikka, suslo agar bilan kosachalar esa termostatga 25-28°S temperaturada 2-3 sutkaga qo'yiladi yoki xona temperaturasida qoldiriladi.

Pasterizatsiyalangan sut (sut kislotasi hosil qiladigan mikroorganizmlarni) va laktoza (gaz hosil bo'lishini aniqlash uchun) solingan probirkalar termostatga 30 - 40° S ga qoldiriladi. Bakteriologik kosachaga va

probirkalarga ekilgan kuni, oziqa muhitining nomi, sutning *suyultirilgan* nisbati, ishni bajargan talabaning ismi sharifi yoziladi.

Sutni mikroblar bilan ifloslanganligini bevosita usul bilan aniqlash.

Reduktaza bu metilen ko'kini rangsizlantirish xususiyatiga ega bo'lgan ferment. Bu fermentni mikroorganizmlar ishlab chiqaradi. Sutda mikroblar va reduktaza fermenti kam bo'lgani uchun metilen ko'ki sekin rangsizlanadi. *Sot* birmuncha iflos bo'lganda mikroorganizmlar soni ham ko'p bo'ladi. Reduktaza fermenti orqali sut tarkibidagi mikroorganizmlar sonini faqat taxminan aniqlash mumkin.

Metilen ko'kning ishchi eritmasini tayyorlash. Avval spirtli to'yingan metilen ko'kini olib, unga 100 ml 96 etil spirti aralashtiriladi va bir sutkaga termostatga 37°S da qoldiriladi. So'ngra bu aralashma filtrlanadi to'yingan metilen ko'ki eritmasidan ishchi eritma tayyorlanadi. Ishchi eritmasini tayyorlash uchun 5 ml to'yingan metilen ko'ki eritmasiga 195 ml distillangan suv qo'shib aralashtiriladi.

Reaksiyani qo'yish. Katta mikrobiolok probirkalarga 1 ml metilen kukuni ishchi eritmasi va 20 ml tekshirilayotgan sutdan quyib probirkalarning og'zini rezina probka bilan bektiladi, sut va metilen ko'ki eritmasini asta sekin silkitilmasdan aralashtiriladi va 38 – 40°S suv xammamida 20 minutga qoldiriladi. 2 soat va 5.5 saotdan so'ng rangi o'zgarganligi aniqlanadi.

Metilen ko'kini rangi o'zgarish vaqtiga ko'ra 4 ta sinfga bo'linadi.

Reaksiya tekshirilganda yuqoridagi qatlamni rangsizlanishi hisobiga olinmaydi. Chunki bu qatlamdagi metilen ko'ki havodagi kislarod bilan reaksiya kirishib ransizlanadi. *Sutni metilen ko'ki orqali tekshirishning tezlashtirilgan na'munasi.* Bu na'munanani qo'yish uchun metilen ko'kning ishchi eritmasi tayyorlashda to'yingan eritma 10 marta suyultiriladi va tekshirilayotgan sut esa ikki marta kam olinadi.

Tozza probirkalarga 1 ml suyultirilgan metilen ko'ki eritmasi va 10 ml tekshirilayotgan sut quyilib probkak bilan probirkaninig og'zi berkitilib silkitilmasdan aralashtiriladi va shu aralashma 38-40°S li suv xammomida qoldiriladi. Metilen ko'kning rangsizlanishini 5-10 va 15 minut o'tgach tekshiriladi. Shu metilen ko'kning ransizlanishi tekshirilayotgan sutning 1 ml tarkibida asosan gaz hosil qiladigan mikroorganizmlarning soni milliiondan ko'proq ekanligini ko'rsatadi.

Rezazurin yordamida sutni tekshirish. Rezazurin yordamida mikroblar emas balki sutdagi leykositlarni ham aniqlash mumkin.

Rezazurinnig ishchi eritmasini tayyorlash. Avvalo asosiy eritma tayyorlanadi. Buning chun 50 ml rezurin 100 ml distirlangan suvda eritiladi. Bu tayyorlangan asosiy eritmani 3-5° S da 20 sutka saqlash mumkin xalos.

Rezurinningsh ishchi eritmasi distirlangan suv bilan 1: 10 nisbatta suyultirilib tayyorlanadi. 90 ml distirlangan suvga 10 ml asosiy eritma

qo'shiladi. Bunda 0.005% rezazurin bor.

Tekshirish. Sterillangan probirkalarga 10 ml tekshirilayotgan sut va 1 ml rezazurinning ishchi eritmasi quyilib, probirkaning og'zi rezina probka bilan berkitib 3 marta silkitilmasdan sekin ag'darilib 38°S suv xammamiga solinadi. Reaksiya natijasi 20 minut va 1 soatdan so'ng kuzatiladi. 20 minutdan so'ng rangsizlangan sut bilan probirkalar suv xammomidan olinada va rangsizlanmagan probirkalar suv xammomida tajribaning ohirigacha qoldiriladi. Sutning sifatini baxolashda rangining o'zgarishi, o'zgarish muddati hisobga olinadi va quyidagicha tuziladi (4-jadval)

Mikroblar sonini mikraskop bilan aniqlash. Drayer – Korolyov usuli. Bu usul standart emulsiyadagi mikroblarning soni bilan tekshirilayotgan sutdagi mikroblarning sonini solishtirishga asoslangan. Standart emulsiya bu biofabrikada tayyorlangan, uning tarkibida mikroblar hujayralar borligi aniq. Shu mikroblar sifatida o'ldirilgan achitqilar va boshqa turli mikroblar ishlatiladi. Tekshirilayotgan sut yaxshilab silkitib aralashtiriladi va 1 ml sutga 1 ml standart emulsiya qo'shilib yaxshilab aralashtiriladi. So'ngra buyim oynaning sirtiga bir tomchi aralashmadan olib surtma tayyorlanadi. Tayyor surtma havoda quritilib, fiksatsiyalanadi va oddiy usul bilan bo'yali, mikraskopning immersion sistemasi orqali ko'riladi.

Mikraskopda 10 yoki 20 ta ko'rish maydonchalaridan standart emulsiyadagi va tekshirilayotgan sutdagi mikroblar soni hisoblab chiqiladi. Mikraskopdagi ko'rish maydonchalari qancha ko'p bo'lsa mikroblarning soni to'g'ri chiqariladi. So'ngra har bir ko'rish maydonchasidagi standart emulsiya va tekshirilayotgan sutdagi mikroorganizmlar alohida hisobga olinib, ularning shu maydonchalardagi o'rtacha soni chiqariladi. Standart emulsiyaning mikroblar soni tekshirilayotgan sutdagi mikroblar soni bilan solishtiriladi.

11-jadval.

Sutni sifatini aniqlash

Sinf	Sutning sifat bahosi	Sut rangining o'zgarishi	Sutning rangi	1 ml sutdagi mikroorganizmlarning soni
I	Yaxshi	1 soatdan so'ng	Ko'k kul rang	500 mingga ortiqroq
II	Qoniqarli	1 soatdan so'ng	Ochiq binafsha yoki ko'k binafsha rang	500 mingga 4 mln gacha
III	Yomon	1 soatdan so'ng	Pushti yoki oq rang	4 mln dan to 20 mln. gacha
VI	Juda yomon	to 20 minutgacha	Oq rang	20 mln. dan ortiq

Masalan, mikraskopning 20 ta maydonchasi ko'ringan 60 ta standart va sutda 80 ta mikroblar hujayralar borligi aniqlanadi. 1 ml standart emulsiyada 10

mln. Bir turli mikroblarning soni aniqlanadi. Demak, tekshirilayotgan sutning 1 ml dagi mikroob hujayralarining soni 13 333 330 ga teng, chunki

$$\frac{10\,000\,000 \times 80}{60} = 13\,333\,330 \text{ mikroblar soni.}$$

Sutning koli-titrini aniqlash. Sutning ko'li titrini oziq muhitda aniqlanadi. Oziq muhitning tarkibiga gramm- musbat va sut kislotasi hosil qiladigan mikroorganizmlarni nobud etadigan o't suyuqligi va germaliviolet bo'yog'i qo'shiladi. Tekshirilayotgan sut va sut mahsulotlari avvalo 1:10, 1:100 va yaxakazo nisbatlarda suyultiriladi. So'ngra suyuq oziqa muhit bilan 6 ta probirka olinadi. 3 ta probirka 1 ml dan va 3 ta probirkaga 0.1 ml dan suyultirilgan sut va sut mahsulotlari qo'shiladi. Probirkalardagi aralashmani silkitib 43°S temperaturada termastatga 2 sutkaga qoldiriladi. Ularda gaz hosil bo'lmasligi mahsulotning tozaligini ko'rsatadi va koli - titri 3 ml dan yuqori deb hisoblanadi. Agarda 1 ml sut yoki sut mahsulotlari qo'yilgan probirkalardi gaz hosil bo'lsa, koli-titri 3 ml ga to'g'ri keladi. Tekshirilayotgan sut yoki sut mahsulotlari bitta probirkada hosil bo'lgan bo'lsa, koli - titri 0.3 ml ga to'g'ri keladi. Probirkalarda gaz hosil bo'lsa 0.3 dan past bo'ladi. Bo'nday sut yoki sut mahsulotlarini ist'mol qilish mumkin emas, chunki ular eyishga yaroqsiz bo'ladi.

12-jadval.

Turli sutcharning koli - titrini aniqlash

Sut gruppasi	1 ml tekshirilayotgan sutdagi mikroorganizmlar soni	Ichak tayoqchasining koli - titri
Shisha va pipetkadagi pastirizatsiyalangan sutda:		
A gruppasi	75 000	3 ml
B gruppasi	150 000	0.3 ml
Sistema va flyagalardagi pasterizatsiyalangan sutda	300 000	0.3 ml

Endo sun'y oziqa muhiti qo'llaniladi. Gaz hosil bo'lgan probirkalardan suyuqlik Endo oziq muhitiga ekiladi va termostatda 37°S da 1 sutkacha qoldiriladi. Agr gaz hosil bo'lgan probirkalarda ichak tayoqchasi bo'lsa, bir sutkadan so'ng Endo oziq muhitining sirtida qizil kaloniyalar hosil bo'ladi. Gramm usulda bo'yali mikrasko'pning immersion sistemasi orqali tekshiriladi.

Bundan tashqari, shu kaloniyalarda olingan mikroblar laktoza bilan Gissa sun'y oziq muhitga ekiladi. Mikroblarning soniga ichak tayoqchasining miqdoriga qarab, pasterizatsiya qilingan sut ikkita A va B gruppalariga bo'linadi.

Muhokama uchun savollar:

1. Sutdagi mikroorganizmlar gruppasini aniqlash uchun ularni qanday ozuqa muhitlariga ekiladi.
2. Sutni mikroblar bilan ifloslanganligini qanday usullar bilan aniqlanadi.
3. Drayer-Korolyov usuli haqida gapirib bering.

14. ACHITQILI SUT MAHSULOTLARINI ISHLAB CHIQUARILISHINI MIKROBIOLOGIK NAZORAT QILISH

Achitqili sut mahsulotlarini ishlab chiqarilishini mikrobiologik nazorat qilish texnologik jarayonlarni nazorat qilish, ishlab chiqarish sharoitlarini va tayyor mahsulotni sanitar-gigienik nazoratidan tashkil topgan.

Texnologiya jarayonini nazoratida 10 kunda 1 martadan kam bo'lmagan holda sut pasterizatsiyasi samarasini tekshiriladi.

Alohida ahamiyat achitqi sifatiga, unda ichak tayoqchalarining guruhidagi bakteriyalarning (ITGB) mavjudligini tekshirishga qaratiladi, bunda achitqini vannalarga uzatilganda sut uzatish quvurlaridan namunalar olinadi (achitqining 10 sm^3 da ITGB ga yo'l qo'yilmaydi). Shuningdek achitqi tayyorlash va ivitilgandan so'ng ham aralashmalar tekshiriladi. Bunda ishlab chiqarishning termostat usulida vannalar, rezervuarlar, butilkalardan namunalar olinadi. Mahsulotning 10 sm^3 da mavjudligiga yo'l qo'yilmaydigan ITGB tekshiriladi.

Sut achitqili mahsulotlarning ishlab chiqarishning texnologik jarayonlarining nazorati bir oyda 1 marta o'tkaziladi.

Tayyor mahsulotni ITGB mavjudligiga, zarur hollarda esa – mikroskopik jihoz yordamida 5 kunda bir martadan kam bo'lmagan holda tekshiriladi. ITGB kefir, prstokvasha, yogurt, atsidofil-sut va boshqa sut achitqili ichimliklarning 10 sm^3 da yo'l qo'yilmaydi. ITGB 20%-25% yog'lilikdagi smetananing $0,01 \text{ sm}^3$ da, tvorogning $-0,01 \text{ g}$ da aniqlanishiga yo'l qo'yilmaydi. Tvorogda tillasimon stafilokokk soni ham meyorlanadi ($0,01 \text{ g}$ da anqlanishiga yo'l qo'yilmaydi). Kasallik qo'zg'atuvchi mikroorganizmlar, shu jumladan salmonellalar sut achitqili mahsulotlarning barcha turining 25 sm^3 (g) da aniqlanishiga yo'l qo'yilmaydi.

Tayyor mahsulotning mikrobiologik ko'rsatkichlarining yomonlashishida mahsulot sifatiga ta'sir etuvchi sabablarni aniqlash maqsadida texnologik jarayonlarning qo'shimcha nazorati o'tkaziladi.

Achitqili sut mahsulotlarining nuqsonlari va ularning hosil bo'lish sabablari.

Achitqili sut mahsulotlarining nuqsonlarining vujudga kelishiga chekka

mikrofloraning rivojlanishi sabab bo'lib, ular achitqining etarlicha faol bo'lmisligi, shuningdek pasterizatsiyalangan sutning qoldiq mikroflorasining rivojlanishi bilan bog'liq.

Eng ko'p tarqalgan achitqili sut mahsulotlarining nuqsonlariga quyidagilar kiradi:

Puffakchalanmoq.

Achitqili sut mahsulotlarida achitqi va ichak tayoqchalari guruhidagi bakteriyalarning rivojlanishida sodir bo'ladi. ITGB ning mavjudligi ishlab chiqarish sharoitining sanitar talablarga javob bermasligidan dalolat beradi.

Sekinlik bilan ivishi.

Past sifatli sut ishlatilishi yoki bakteriofaglarining rivojlanishi natijasida achitqi faolligining pasayishi kuzatiladi. Sekinlik bilan ivish ta'm va xidning o'zgarishiga sabab bo'luvchi chekka mikroorganizmlarning rivojlanishiga olib kelishi mumkin.

Juda tez ivishi.

Bunday holat kefir yoki smetanada yil faslining issiq vaqtida, ivish uchun tegishli sharoitlar yaratilmagan korxonalarda kuzatiladi. Bunda mahsulotning kislotada darajasi shiddat bilan ortadi, kefirida bo'sh, zich bo'lmagan quyqum hosil bo'ladi, mahsulotda juda ko'p miqdorda gaz hosil bo'ladi.

Bu nuqsonga pasterizatsiyalangan sutning qoldiq mikroflorasi bo'lmish issiqqa chidamli sut kislotasi tayoqchalarning rivojlanishi sabab bo'lishi mumkin.

Vodorod sulfid xidi.

Vodorod sulfid sut oqsillarining parchalanishi natijasida to'planadi. Nuqson odatda bahor va kuz mavsumida (sut kislotasi biyog'ishining susayishida) sodir bo'lib, ichak tayoqchalari va chirish bakteriyalarining rivojlanishi bilan bog'liq. Bu nuqson yuzaga kelganda achitqini almashtirish darkor.

Shilimshiqlik, cho'ziluvchanlik.

Achitqili sut mahsulotlari quyqumning cho'ziluvchanligi sirka kislotasi bakteriyalarining rivojlanishi va sut kislotasi bakteriyalarida shilimshiqlikning paydo bo'lishi natijasida yuzaga kelishi mumkin. Bu nuqsonni oldini olish uchun sut mahsulotlarining boshqa turlari uchun tayyorlanayotgan kefir achitqisining sutga tushishiga yo'l qo'ymaslik kerak.

Mog'orlash

Mahsulotni uzoq vaqt davomida muzlatgichda saqlash holatida yuzaga keladi.

Muhokama uchun savollar:

1. Achitqili sut mahsulotlarining nuqsonlari va ularning hosil bo'lish sabablari nima.
2. Eng ko'p tarqalgan achitqili sut mahsulotlarining nuqsonlariga nimalar kiradi.

15. CHORVA GO'SHTINI ZARARLANTIRUVCHI MIKROORGANIZMLAR

Go'sht muskul to'qimasi, biriktiruvchi, yog' va suyak to'qimalaridan tashkil topgan. Go'sht va go'sht mahsulotlari mikroorganizmlar uchun yaxshi oziqa hisoblanadi, chunki go'sht tarkibida mikroorganizmlar uchun kerakli moddalar, uglevodlar, azot, vitamin va mineral tuzlar ko'p. Bundan tashqari, go'sht tarkibida mikroblar uchun etarli miqdorda suv bo'ladi. Shuning uchun go'sht mikroblar ta'sirida tez buziladi. Bulardan tashqari, so'yilgan hayvonni burdalaganda sanitariya qoidalariga rioya qilinmasa asboblardan, go'shtga turli mikroorganizmlar tushib ko'payishi mumkin.

Go'shtning endogen mikroblar bilan zararlanishi. Go'shtning endogen mikroblar bilan zararlanishi. Sog'lom hayvonlardan olingan go'sht odatda mikrobsiz bo'ladi, chunki sog'lom organizm to'qimalari himoya qobiliyatiga egadir. Organizmning fiziologik holati buzilganda esa uning himoya qilish qobiliyati pasayib, mikroblar rivojlanishi uchun imkoniyat tug'iladi. Kasallikka moyil organizmda yuqumli kasallik qo'zg'atuvchilari, ya'ni mikroblar ko'payadi, natijada ulardan ajralib chiqayotgan moddalar go'sht to'qimalariga salbiy ta'sir qiladi.

Organizm to'qimalarida yuqumli mikroblardan tashqari ko'pincha saprofit mikroblar bo'lib, ular organizmni toliqqan yoki sustlashgan (ochlikdan, suvsizlikdan, charchagandan) vaqtlardagina kasallik qo'zg'atishi mumkin.

Hayvonlar tansportda tashilganda ularning muskul to'qimalarida sut kislotasi to'planib, bu moda qon tomirlarning o'tkazuvchanligini oshiradi, natijada organizmdagi glikogen moddasi kamayib go'shtlarni ertaroq buzilishiga olib keladi. Shuning uchun shayvonlarni so'yishdan oldin 3 kun dam beriladi. Bu vaqtda hayvonlar muskul to'qimalaridagi sut kislotasi so'rilib ketib, bir qancha mikroblar ham o'ladi. Natijada olingan go'shtni uzoq muddat saqlash imkoniyati tug'iladi.

Go'shtni saqlash muddatlariga hayvonlarni boqish sifati ta'sir etadi. Agar hayvonlar yaxshi boqilsa (konsentratli) to'qimalarga birikkan suv mikroblar yo'lini to'suvchi parda hosil qiladi. Hayvonlar ratsionida qand moddasi ko'proq bo'lgan oziqlar bilan boqilsa, ulardan olingan go'sht sifatli bo'ladi.

Go'shtning ekzogen mikroblar bilan zararlanishi. Go'shtga mikroblar hayvonlarning terisini shilayotganda hamda go'shtlarni maydalash jarayonida tushadi. Teri ko'pincha har xil organik moddalar bilan ifloslanib, mikroblarning yashashi va rivojlanishi uchun qulay joy hisoblanadi. Temperatura qanchalik o'rtacha (uy sharoiti 20-22^oS) va undan yuqori bo'lsa teri sathida shunchalik mikroblar soni ko'p bo'ladi (1 sm² da mingdan millionga qadar). Bundan tashqari mikroblar go'shtga uni qayta

ishlayotganda, kiyim va qo'llardan, noto'g'ri transportirovka natijasida, sanitariya – gigiena qoidalariga royiya etmaslik natijasida tushadi va ular go'shtni barvaqt buzilishiga olib keladi.

Go'sht nimtasi ifloslangan paytlarda xo'l va quruq usulda tozalanadi. Ifloslangan joylar yupqa qilib kesib olib tashlanishi quruq usul, suv yordamida tozalash esa ho'l usul deyiladi. Go'shtni quruq usulda tozalaganda, uning fassiyasi va seroz qavati quruqshab, qatqaloq hosil bo'ladi. Bu esa mikroblar uchun to'siqdir. Go'sht ho'l usulda tozalanganda, 90% gacha mikroblar yuvilib ketadi. Ammo, go'shtning ustki qavatlari shilimshiq-lashib, uzoq saqlashga yaramay qoladi.

Go'shtning mikroblar ta'sirida buzilishi. Go'shtda mikroorganizmlarning rivojlanishiga ta'sir etuvchi omillar. Go'sht tozalangandan keyin ham uning ustki qavatlari ichak tayoqchalari (*E.coli*), bulg'or tayoqchasi (*P.Vulgaris*), spora hosil qiluvchi ammonifikatorlar uchraydi. Ba'zida zamburug' sporalar ham bo'ladi. Go'sht mikroblarining yashashi va rivojlanishi uchun yaxshi oziq muhiti hisoblanib, mikroblar go'shtning sifatini buzadi. Bundan tashqari muhit harorati va so'yish vaqtida to'la qonsizlantirmaslik go'shtning mikroblar ta'sirida buzilishiga olib keladi.

Harorat – mikroblarning rivojlanishida asosiy faktordir. Masalan, 2 kg go'shtni +18, +20 darajada bir sutka saqlansa, uning 2-3 sm qalinligida mikroblarni uchratish mumkin +37 darajada esa go'shtning hamma qatlamlarida mikroblar paydo bo'ladi. Mikroskop bilan qaraganda, ko'pincha yuqumli kasallik qo'zg'atuvchilardan salmonellalarni ko'rish mumkin.

Harorat qanchalik past bo'lsa, mikroblarning rivojlanishi sekinlashadi. Ammo sovuqsevar (psixrofil)lar esa rivojlanadi.

Namlik va osmatik bosim mikroblar hayotida muhim omildir. Namlik kamayishi bilan mikroblar anabioz holatiga, spora hosil qiluvchilar esa spora holatiga o'tadilar. Namlikning ko'payishi osmatik bosimning oshishiga va mikroblar xujayrasida suvda eruvchi moddalar konsentratsiyasi-ning ko'payib, polazmoliz hodisasini yuzaga keltiradi. Osh tuzi mikroblarga yomon ta'sir qiladi, lekin shunday mikroblar borki ular tuzda ham yashayveradi, bunday mikroblarni galofillar deyiladi.

Go'shtning pH muhiti unda to'plangan sut kislotasi va glikogen moddasiga bog'liq. YAngi so'yilgan go'shtning rN muhiti kuchsiz ishqoriy (7,1-7,2) bo'ladi.

Go'shtning chirishi uning etilishidan keyin boshlanadi. Go'shtning buzilishida anaerob hamda aerob mikroblar ishtirok etib, oqsil moddasini zaharli moddalar – is gazi, vodorod, ammiak va azotga parchalaydi. Go'shtda mikroblar buzilishlar ro'y berganda uning rangi, hidi, ta'mi va konsistensiyasi o'zgaradi. Anaerob mikroblar ta'sirida esa indol, skatol, serovodorod kabi zaharli gazlar hosil bo'ladi. Bunday go'shtlarni iste'mol qilinganda odamlar

bo'lsa kamroq, kattaroq bo'lsa ko'proq yirtadi.

Shuning uchun iloji boricha sekin-asta muzlatish kerak. Go'shtni muzdan tushirgandan keyin tezroq ishlatib yuborish kerak, chunki u tez buziluvchan bo'lib qoladi.

Quritib saqlash. quritish - qadimdan foydalanib kelinayotgan usul. quritishning bir necha xillari bo'lib, eng asosiysi - sublimatsiyadir. Bunda vakuum ostida muzlatilgan go'sht 55-70 darajada istilib, namligi yo'qotiladi. Bu usul oziq-ovqat sanoatida keng tarqalgan. quritilgan go'shtni namlikdan saqlash kerak. Aks holda mikroblar ko'plab rivojlanib ketishi mumkin.

Go'shtlarni yuqori temperaturada konservalash. Uzoq muddatga saqlashga mo'ljallangan go'shtlar germetik bankalarga joylanib +115-120 darajada sterilizatsiya qilinadi. Hozirgi vaqtda bunday konservalarni ko'p yillab saqlash mumkin.

Konservalar uchun yuqori sifatli toza go'shtlar ishlatiladi. Sterilizatsiya qilish muddati go'shtning qanchalik mikroblar bilan ifloslanganlik darajasiga bog'liq. Yuqori temperaturaga *Bac.subtilis*, *Bac.mesentericus*, *Cl.batinum* mikroblari chidamli bo'ladi. Sporalar sonining ko'pligi sterilizatsiya qilish muddatini uzaytiradi. Botulizm kasalligining sporasi xavfli bo'lib, o'zidan kuchli zahar ishlab chiqaradi. Bu mikrobnii zahar ajratib chiqarishi uchun go'shtning muhiti rN - 6,2 - 6,5 bo'lishi kerak.

Konservalarni doimo tekshirib turish kerak. Chunki sterilizatsiya vaqtida ham o'lmay qolgan sporalar bo'lishi mumkin. Buning uchun konservalardan 10% miqdorda olinib, 10 kun mobaynida 37 darajali termostatda saqlanadi. Mikroblar o'lmagan bo'lsa, bu davrda rivojlanib bankalar shishib qoladi.

Konservalashning ximiyaviy usuli. Go'shtni tuzlash - bu qadimdan qo'llanilib kelinayotgan ximiyaviy usuldir. Go'sht asosan yaxshi va uzoq saqlanishi hamda o'ziga xos rangli va ta'mli bo'lishi uchun tuzlanadi. Uni tuzlash uchun ko'pincha osh tuzi ishlatiladi. Go'shtni tuzlashda azot va nitrat kislota tuzlari ham ishlatiladi. Bu tuzlar denitrifikatsiyalovchi bakteriyalar ta'sirida go'shtga qizil rang beradi. Shakar esa sho'shtning mazali bo'lishini ta'minlaydi. Go'shtda uglevodlarning bo'lishi sut kislotali bakteriyalarning yaxshi yashashiga sharoit yaratadi va bu bakteriyalar sut kislotasini hosil qiladi. Natijada mikroblar rivoji uchun sharoit og'irlashadi.

Tuz sezuvchi bakteriyalar (galofillar) ko'pincha go'shtning buzilishida ishtirok etadi. Bunday bakteriyalarga *Micrococcus candidum*, *M.alvatum* *Enterococcus* va grammanfiy bakteriyalardan *Pr.viscose*, *E.coli*, *Pr.vulgaris* lar kiradi.

Lekin ba'zan tuzlashda gigiena va texnologniya qoidalari buzilsa, go'shtning sanitariya sifati pasayadi va turli xil kasalliklarning tarqalishiga, shuningdek me'da, ichak faoliyatining buzilishiga sabab bo'ladi.

Go'shtlar uzoqroq saqlash maqsadida dudlanadi. Go'sht dudlanganda

uning tarkibidagi suv ma'lum miqdorda kamayadi va tutun hisobiga murakkab ximiyaviy jarayonlar sodir bo'lib, mikroorganizmlarni xalok etadi. Dudlashga ko'proq grammanfiylar, kamroq stafillakokk va zamburug'lar sezuvchan bo'ladi. Mahsulot qancha ko'proq va sifatli dudlansa, shuncha mikroblar miqdori kamayadi. Dudlangan go'shtlarni ta'mi va hidi yaxshi bo'ladi. Eng yaxshi dudlash 18-22 darajada (3-7 kunda) o'tkaziladi. Dudlash uchun ajratilgan go'shtlar sog'lom hayvonlardan olingan bo'lishi kerak va dudlangan mahsulot mikrobiologik tekshirishdan o'tkazilishi lozim.

Muhokama uchun savollar:

3. Go'shtning endogen mikroblar bilan zararlanishi.
4. Go'shtning ekzogen mikroblar bilan zararlanishi.
5. Go'sht qanday mikroblar ta'sirida buziladi.
6. Go'shtlarni yuqori temperaturada konservalash qanday amalga oshiriladi.

16. CHORVA GO'NGIDAN BIOGAZ ISHLAB CHIQARISH TEKNOLOGIYASI

Ekologik muammolarni keskinlashuvi, qayta tiklanmaydigan energoresurslar zahirasini tobora kamayib borishi, ularni tan narxi oshishi, organik chiqindilarni qayta ishlash, ularni issiqlik va boshqa turdagi energiyaga aylantirish muammosini tezroq hal qilishni biotexnologiyaning eng dolzarb masalalari qatoriga ko'tarib qo'ydi.

Ma'lumki, hayvonlar o'simliklar asosida yaratilgan ozuqa energiyasini yomon hazm qiladi va ularning yarmidan ko'prog'i organizmga so'rilmasdan axlat, go'ng holatida chiqib ketadi. Eng avvalo hayvonlardan chiqqan bu chiqindidan organik o'g'it sifatida foydalaniladi. Buni o'rniga ushbu chiqindidan tiklanadigan energiya manbai sifatida foydalansa bo'ladi.

Rivojlangan mamlakatlarda yirik shoxli xayvonlar (nafaqat ular) yirik fermalarda va komplekslarda to'planib, boqiladi. Bu esa boshqa mahsulotlar qatori ularni chiqindilaridan (axlatlaridan) atrof-muhitni ifloslantirmasdan foydalanish imkoniyatini yaratadi.

Hayvon axlatlaridan va oqova suvlaridan oqilona foydalanishni yo'llaridan biri ularni anaerob sharoitda bijg'itishdir. Bu jarayonda axlatni zararsizlantirilib, bir vaqtini o'zida uni eng muhim organik o'g'itlik sifatini saqlab qolgan holda, undan biogaz olish mumkin. Metanli bijg'itish yoki biometanogenez – biomassani energiyaga aylantirish jarayoni qadim-qadimlardan ma'lum bo'lgan jarayondir. U 1776 yilda Volta tomonidan o'chilgan bo'lib, dastlab u botqoqlardagi gazda metan borligini aniqlagan.

Mana shu jarayonda hosil bo'ladigan biogaz 65 % metan, 30 % karbonat anhidrid, 1 % oltingugurt kislotasi (H_2S) va unchalik ko'p bo'lmagan miqdorda azot, kislorod, vodorod va uglerod ikki oksidi saqlaydi.

Botqoq gazi, ba'zida *klar-gaz* ham deb yuritiladi, ko'k- havo rang berib alangalanadi, hid chiqarmaydi. Uni tutun chiqarmasdan alangalanishi insonlarga o'tin, hayvonlar tezaklari va boshqa yoqilg'ilarga nisbatan kamroq tashvish tug'diradi. $28 m^3$ biogaz energiyasi, $16,8 m^3$ tabiiy gaz, 20,8 l neft yoki 18,4 l dizel yonilg'isiga tengdir.

Organik chiqindilarni anaerob bijg'itishga asoslangan tozalash inshootlarini birinchisi 1895 yilda Angliyani Ekzegez shahrida qurib ishga tushirilgan edi. Bu inshootni sanitariya vazifasidan tashqari ko'chalarni yoritish uchun elektr energiyasi tayyorlash sarf bo'ladigan biogaz ishlab chiqarish bo'lgan.

Chiqindilarga anaerob ishlov berish uzoq vaqt suv tozalash stansiyalarini cho'kmalarini va chorvachilikni chiqindilarini mo'tadillash maqsadida ishlatib kelingan. Ammo, 1970 yillardagi energiya tangligi tufayli qishloq xo'jalik hayvonlari chiqindilaridan biogaz ishlab chiqarish g'oyasiga astoydillik bilan qaraladigan bo'ldi.

Hozirgi paytda chorvachilik va parrandachilik komplekslaridagi chiqindilarga ishlov berish va ulardan biogaz hamda biogumus olishning 4 ta usuli mavjud:

1. Mezofil usuli.
2. Termofil usuli.
3. Sof biologik usuli.
4. Qo'shma usul.

Hozirgi paytda chiqindilar tarkibiga biostimulyator kirgizib, uni $15-20^{\circ}S$ da mezofil usuli bilan achitish texnologiyasi keng tarqalgandir. Mezofil usuli (past haroratli usuli) ning texnologik jarayonlari uzluksiz kechadi, chiqindilarni yig'ishdan boshlab, biogaz va biogumus olishgacha bo'lgan barcha jarayonlar avtomatlashtirilgan va kompyuterlashtirilgandir. Ammo bizning sharoitimizda biostimulyatorlar qo'shib go'ngni mezofill usulida achitib biogaz va biogumus olish uncha samarali emas, chunki bu usul qo'shimcha mablag'ni talab qiladi, mikroorganizmlarni o'stirish va ularni saqlab qolish uchun maxsus laboratoriyalar ochishni taqozo etadi. Lekin mezofil usuli termofil (yuqori haroratli) usuliga nisbatan arzonroqdir. Chunki termofil usuli qo'shimcha issiqlik energiyasini talab qiladi, holbuki, yoqilg'i narxi kundan-kunga ortib bormoqda. Agar Markaziy Osiyoning quruq mintaqasi, tabiiy iqlimi, suvi, tuproq xususiyatlarini inobatga olsak, chiqindilarni qayta ishlash muammosini Evropadagi texnologiyalar va vositalarni takomillashtirmasdan, suv bilan ta'minlanmasdan va qo'shimcha mikrobiologik ta'minoti xizmatlarini yo'lga qo'ymasdan echib bo'lmaydi.

Agar ushbu chora-tadbirlarni amalga oshirmoqchi bo'lsak, unda faqatgina bitta kompleksning narxi 2,5-3 barobarga oshib ketadi.

Iqlim o'zgarishi muammosi to'g'ridan to'g'ri insoniyatning qishloq xo'jalik va chorvachilik faoliyati natijasida vujudga keladigan chiqindilardan ajraladigan zararli gazlar bilan bog'liq. Zararli gazlarning to'planish darajasini pasaytirish uchun organik chiqindilarni qayta ishlaydigan uskunalarni ishlab chiqarishni yo'lga qo'yish kerak.

Zamonaviy biogaz qurilmalari turli xil parametrdagi metantenklar orqali avtomatik tarzda nazorat qilinadigan qimmat kompyuterlashtirilgan tizim bilan ta'minlangan, bularga harorat, bosim, substratni aralashtirish vaqti kabi yuqori samarali metantenkalar, shuningdek, xavfsiz ishlaydigan biogaz uskunalarini kiritish mumkin. Bu turdagi uskunalarni o'rnatish uchun kompyuterlashtirilgan qurilmalar bilan ishlash tajribasi muhim. Yakka tartibdagi uskunalarda bu qulay emas. Shu sababli Farg'ona Politexnika instituti xodimlari tomonidan yakka tartibda boshqariladigan biogaz qurilmalarini avtomatik boshqaradigan dasturlashtirilgan mikroprotsessorli tizim yaratilgan. Ushbu tizim biogaz qurilmalarining yakka tartibdagi xizmat ko'rsatishini yuqori darajada engillashtiradi, mustaqil tartibda gaz, elektr va issiqlik energiyasi bilan fermer va shaxsiy xo'jalikda foydalanishni ta'minlaydi. Bir vaqtning o'zida bu tizim fermer va shaxsiy xo'jaliklarning biologik chiqindilarini utilizatsiya qilish uchun yakka tartibda biogaz qurilmalardan oqilona foydalanishni ta'minlaydi.

Chiqindilarni metanli achitish texnologiyasi quyidagilardan iborat:

- chiqindilarni achitish kamerasi (reaktor yoki reaktorlar majmui);
- quyosh yoki elektr qizdirgichlar tizimi;
- quruq yoki xo'l filtrlash tizimi;
- biomassani aralashtirish tizimi;
- gazni haydash tizimi;
- o'lchash nazorat tizimi;
- metantanka.

Ushbu texnologiyani sanoat miqyosida keng joriy etish uchun quyidagi tizimlar ilova qilinadi:

- chiqindilarni yig'ish va ularni navlarga ajratish vositalari;
- chiqindilarni aralashtirgichga yuborib, dastlabki xom-ashyoni reaktorlarga taqsimlash tizimi;
- achitilgan biomassani to'qish va saqlash tizimi;
- biomassani quritish tizimi (sentrafugalash, quritish, o'lchab o'rash, saqlash, metanol olish uchun metantanka yoki bir nechta metantaka qurilmalari).

Shuni alohida ta'kidlash joizki, quritish qurilmasi, o'rab o'lchash va metanol olish qurilmalari standart qurilmalar bo'lib, ular sotib olinadi. Bitta

ramaga ikkita achitish kamerasi va filtrlash kompleksi o'rnatilgan bo'lib, u barbataj (suvga bug' aralashtirish) kamerasidan va quruq seolit filtridan iboratdir. Achitish kameralari aralashtirgich qurilmasi, termometrlar, yuklash va to'qish lyuklaridan iborat.

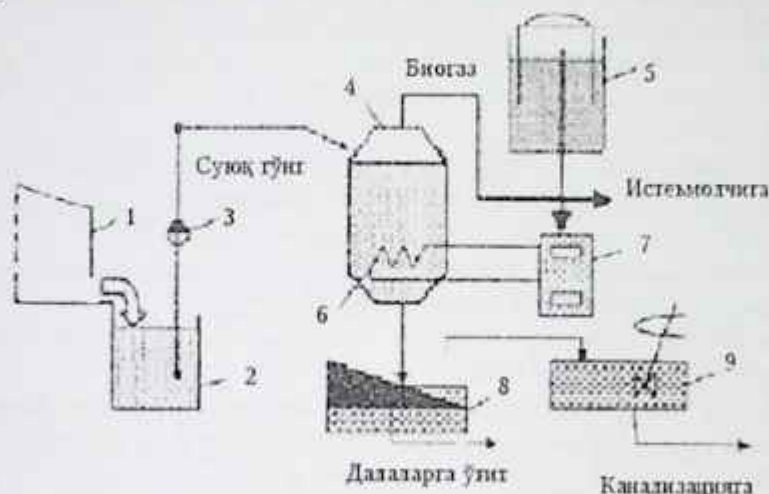
Harorat tushgan paytlarida biomassani quyosh energiyasi yoki elektr energiyasi bilan ma'lum darajada qizitish mumkin.

Biomassa achiganda undan chiqadigan biogazni kompressorlar yordamida gaz golderga haydaladi. Biogaz seolit filtridan alohida yoki navbat bilan o'tib vodorod sulfid, azot va boshqa gazlardan tozalanadi. Qurilmada tozalangan va tozalanmagan gazlarni tahlil qilish uchun namunalar olish joyi mavjud. Bundan tashqari, yoz paytlarida achitish kamerasidagi suvni quyosh isitkichlari isitilib, kerakli harorat ta'minlanadi. Markaziy Osiyo sharoitida arzon quyosh energiyasini qo'llash natijasida olinadigan biogazning tannarxi boshqa mintaqalarda olingan biogazlarga nisbatan ancha arzonga tushadi. Qish paytlarida esa, kerakli harorat elektr isitkichlari yoki gaz yondirgichi yordamida ta'minlanadi. Ishlov berilgan biomassa er tubida joylashtirilgan maxsus idishga to'kiladi. Achitish kamerasidan ajralib chiqadigan biogazni issiqxona (teplitsa) qozoniga yuborish mumkin va u erda ekologik toza qishloq xo'jalik mahsulotlari etishtirish mumkin. Biogaz olish uchun quyosh energiyasidan foydalanish xarajatlarni 30-70% ga kamaytiradi.

Qurilmaning ishlash prinsipi quyidagilardan iborat: toza go'ng yoki parranda chiqindilarini achitish kamerasiga yuklab, 1:4 nisbatida suv qo'shiladi (80% namlik), kamera zich yopiladi, kerakli 50-55°C harorat qizitkichlar yordamida ta'minlanadi. Biomassa tez-tez aralashtirilib turiladi, harorat, bosim va muhit kislotaliligi (pH) nazorat qilib turiladi. Biomassadan biogaz olish uchun ushbu texnologik jarayon 10-12 sutka davom etadi. Olingan gazning tarkibida vodorod sulfid bo'lganligi uchun u nihoyatda hidli bo'ladi. Tozalangan (filtrlangan) gaz esa hidsiz bo'ladi. Tozalangan gazda metanning miqdori 82% gacha bo'lishi mumkin. RN qiymati esa 7,0-7,8 atrofida bo'ladi. Chiqindilarni dastlabki achitishda SO₂ ning miqdori 36% ni tashkil etadi, keyinchalik u kamayib, metan miqdori oshadi. Ajralib chiqish davriga qarab azotning miqdori 16% gacha etadi.

Shuni alohida ta'kidlash joizki, biogazning chiqish miqdori qo'llaniladigan suvning tabiatiga bog'likdir. Masalan, oddiy vodoprovod suvidan qo'llaganda achitish kamerasining har 1 m³ hajmidan 0,7-1,2 m³ biogaz olish mumkin. Termofil (50-55°C) rejimida distillangan toza suvdan qo'llaganda achitish kamerasining har 1 m³ hajmidan 4 m³ gacha biogaz olish mumkin. Yuqori unumdorli organik o'g'itlarda fosfor, kaliy va azot birikmalari 96% gacha saqlanadi. Ozuqa potentsiali bo'yicha 1 kg biogumus 7 kg ko'milgan go'ngga yoki 3,5 kg toza go'ngga tengdir. 1 m³ biogaz olish uchun takriban 1,2 kg quruq biomassa kerak bo'ladi.

Go'ngni anaerob bijg'itish orqali biogazga aylantirish jarayoni mustahkam yopiladigan maxsus idishlar – biogaz usqurmalarida olib boriladi (18-rasm).



18-rasm. Go'ng sharbatini biogaz usqurmasida qayta ishlashni texnologik chizmasi
1-molxona; 2-go'ng to'planadigan joy; 3-nasos; 4-metantenk; 5-gazgolder; 6-issiqlik almashtiruvchi; 7-qozon; 8-go'ng saqlanadigan joy; 9-aerotenk.

Bu texnologik jarayon quyidagicha olib boriladi. Hayvonlar saqlanadigan molxonalardan (suratda 1) go'ng to'planadigan idishga yuboriladi (2), keyin nasos (3) yordamida uni metantenk (4) (go'ngni anaerob bijg'ishi uchun maxsus qurilma) ga yuboriladi. Bijg'ish jarayonida hosil bo'lgan biogaz, gazgolder (5) ga kelib tushadi va undan keyin iste'molchiga tarqatiladi. Suyuq go'ngni isitish uchun va issiqlikni bir xil ushlab turish uchun metantenk ichida issiqlik almashtirib turuvchi g'ovurlar o'rnatilgan, ular orqali qozonxonadan (7) kelgan issiq suv aylanadi. Bijg'ib bo'lgan go'ng, go'ng saqlanadigan (8) chuqurlikka tushiriladi.

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

Bijg'ish davrida go'ngda mikroorganizmlar rivojlanadi va birin- ketin organik moddalarni kislotalargacha parchalab beradi. Hosil bo'lgan kislotalar metan hosil qiluvchi va sintrof mikroorganizmlar ta'sirida gazsimon maxsulotlar – metan va karbonat angidridiga aylanadi. Go'ngni anaerob bijish jarayonida organik moddalarni parchalanish darajasi 25 % dan 45 % gacha etadi.

Organik moddalarni parchalanishi (fegradatsiyasi) ko'p bosqichli jarayon sifatida amalga oshirilib, bunda uglerod bog'lari har xil mikroorganizmlar ta'sirida birin-ketin uziladilar. Eng zamonaviy tushunchalar bo'yicha organik moddalarni biogazga aylanishi to'rt bosqichda amalga oshadi:

birinchi, murakkab biopolimer molekulalarni (oqsil, lipid, polisaxarid va h.k.) kichikroq monomerlarga (aminokislota, karbon suvlar, yog' kislotalari va h.k.) aylanishi;

ikkinchi, hosil bo'lgan monomerlarni yanada oddiyroq moddalarga: tuban kislotalar va spirtlarga biyg'ish (fermentatsiya asosida) aylanishi, (bunda vodorod va karbonat angidrid ham paydo bo'ladi);

uchinchi, atsetogen bosqich - bu bosqichda metandan oldingi moddalar (atsetat, vodorod, karbonat angidrid) paydo bo'ladi;

to'rtinchi, metanogen bosqich - oxirgi mahsulot, organik moddalarni metanga aylanishiga olib keladi.

Go'ng yoki boshqa organik moddalardan (chiqindilardan) biogaz olishda qatnashadigan mikroorganizmlar hamjamiyatini ta'sir etish chizmasi (Zavarzin bo'yicha).

Chizmada organik moddalarni anaerob sharoitda parchalanishida har hil guruhga mansub mikroorganizmlarni o'zaro trofik aloqalari aks etirilgan birlamchi anaeroblar organik moddalarni metanni old mahsulotlari bo'lgan vodorod, karbonat angidridi, atsetat, metanol, metil amidlar, formiatgacha parchalaydilar.

Metanogenlarni substrat spetsifikligi, ularni oldingi bosqichda ishtirok etgan bakteriyalar bilan trofik aloqasiz rivojlanishiga yo'l qo'ymaydi. O'z navbatida, metan hosil qiladigan bakteriyalar birlamchi anaeroblar sintez qilgan moddalarni ishlatish orqali shu bakteriyalar bajarayotgan reaksiyalar imkoniyatlari va ularni tezligini aniqlab beradi.

Metan xosil bo'lishida boshqarish funksiyasini bajarayotgan markaziy metabolit bo'lib vodorod xizmat qiladi. Tizimda vodorodni parsial bosimini past holatda ushlab turish hisobidan uni turlar orasidan birlamchi anaeroblar metabolismi bevosita metanni old mahsulotlari hosil bo'lishigacha qarab o'zgartirish imkoniyatini yaratadi. Agar tizimdan vodorod chiqarib tashlanmasa, qaytarilgan masulotlar uchuvchan yog' kislotalari va spirtlar hosil bo'ladi. Bu birikmalarni metabolismi hayot faoliyati hosil bo'lgan vodorodni metan bakteriyalar bilan bog'lashga bag'ishlangan sintrof bakteriyalar tomonidan amalga oshiriladi. Metan hosil bo'lish uchun zarur bo'lgan sharoitlar quyidagi jadvalda keltirilgan.

Metan hosil bo'lish shartlari

Ko'rsatkichlar	Me'yoriy ko'rsatkichlar	Chegara ko'rsatkichlari
pH	6,8-7,4	6,4-7,8
Uchuvchan kislotalar miqdori (SN ₂ SOON bo'yicha)	50-500 mg/l	200 mg/l
Umumiy ishqoriylik (SaSO ₃ bo'yicha)	500-1500mg/l	1000-3000
Chiqadigan gazni tarkibi	65-70% metan, 30-35% karbonat angidridi va boshqa gazlar	
Tuzlar		
NH ₄ (N bo'yicha)		300 mg/l.
Na		3500-5500 mg/l.
K		2500-4500 mg/l.
Sa		2500-4500 mg/l.
Harorat, °S	33-37	
Metan ishlab chiqarish	0,3-0,4 m ³ /kg quruq organik modda hisobidan	

Metan hosil qiluvchi bakteriyalar kislota hosil qiluvchi bakteriyalarga nisbatan o'zlarini o'sib rivojlanishlari uchun yuqoriroq talablar qo'yadilar, ya'ni ularni ko'payishlari uchun mutlaqo anaerob sharoit va ko'proq vaqt kerak bo'ladi.

Biogazning fizik xususiyatlari

Ko'rsatkichlar	Komponentlar				60 % metan va 40 % SO ₂ aralashmasi
	SH ₄	CO ₂	H ₂	H ₂ S	
Xajm qismi, %	55-70	27-44	1	3	100
Yonish issiqlik hajmi mdj/m ³	35,5	----	10,8	22,8	21,5
Yonish harorati, S	650-750	----	585	----	650-750
Zichligi, gr/l:					
me'yoriy	0,72	1,98	0,09	1,54	1,20
chegara	102	408	31	349	3,20

Biogazni fizikaviy xususiyatlari uni ishlatish imkoniyatlarini ko'rsatadi. Yonishni hajmiy issiqligi, yonish harorati, yonish chegarasi asosan SH₄ miqdori bilan belgilanadi, chunki H₂ va H₂S juda ham kam bo'lgan miqdorda ko'rsatkichga ta'sir etish darajasida emas.

Biogaz yoqilg'i sifatida muvaffaqiyat bilan ishlatilib kelganida. Uni yotish usqurmalarida, suv isitadigan qozon zonalarida, gaz pilaalarda, yotgich usqurmalarida (absorbatsion tipdagi), infrapirizl nurlatgichlarida, avtomobil va traktor harakatlantirgichlarida ishlatish mumkin. Karyosferda

harakatga keltiruvchilar osongina gazga o'tkazilishi mumkin, buning uchun karbyuratorli aralashtirgichga almashtirish kifoya.

Biogazdan elektr energiyasi olinganda faqatgina uni 30% elektr energiyaga aylanadi xolos, 70% chiqindi issiqlikdir. Undan suv isitish, hayvonlarni saqlash (molxonalarni isitish), issiqxonalar yoki ularni isitish, quritg'ich xonalari yoki usqurmalarida xavoni isitish, mikroklmatni boshqarish va boshqa maqsadlarda foydalanish mumkin.

15-jadval.

Har xil yonilg'ilarni yonish issiqligini nisbati

Yonilg'i turi (yonish issiqligi)	Biogaz (m^3 da), SH ₄ saqlovchi (%)			Tabiiy gaz, 1 m^3 da	Propan 1 kg da	qozon xona yoqilg'isi 1 kg da	Dizel yoqilg'isi 1 l da	Elektr toki (kVt.s)
	56	62	70					
Biogaz 56% SH ₄ (20.0 MDj/ m^3)	1,0	0,91	0,80	0,60	0,44	0,47	0,56	5,6
Tabiiy gaz (33,5 MDj/ m^3)	1,68	1,52	1,34	1,00	0,73	0,79	0,93	9,3
Qozonxona yoqilg'isi (42,3 MDj/kg)	2,12	1,91	1,69	1,26	0,78	1,00	1,17	11,7

Qishloq xo'jalik hayvonlaridan va parrandalardan chiqadigan go'ng hamda ulardan olinishi mumkin bo'lgan biogaz miqdori quyidagi jadvalda keltirilgan.

16-jadval

Go'ngdan biogaz chiqish ko'rsatkichlari

	Ko'rsatkichlar	Sigirlar	Cho'chqalar	Parrandalar
1	Bir boshga bir sutkada chiqadigan go'ng miqdori, kg	55,0	0,2	3,5
2	Bir boshdan bir sutkada chiqadigan biogaz miqdori, m^3	1,62	0,02	0,32
3	Bir tonna quruq go'ngdan chiqadigan biogaz xajmi, m^3	300	600	500

Bundan tashqari, go'ngni bijg'itish uni dezodratsiya qilinadi (zararsizlantiriladi), gelmentlarini hamda yovvoyi o'simliklar urug'larini yo'qotadi, o'g'itsimon moddalarni engil so'riladigan shaklga (mineral shaklga) o'tkazadi. O'simliklar uchun ozuqaviy moddalar miqdori: azot, fosfor, kaliy butunlay yo'qolmaydi. Biogaz usqurmasidan chiqqan go'ngdi kimyoviy tarkibi quyidagi jadvalda bayon etilgan.

17-jadval.

Go'ng kimyoviy tarkibining bijg'ish jarayoni vaqtiga qarab o'zgarishi (%)

Bijg'ish davri, kun	Azot		R_2O_5	K_2O	S: Umumiy
	Umumiy N	Ammoniylik N- NH_4			
0 (nazorat)	0,32	0,13	0,11	0,24	12,2
5	0,31	0,13	0,11	0,24	11,9
10	0,31	0,16	0,11	0,24	10,5
15	0,31	0,16	0,11	0,24	9,6

Go'ngni anaerob bijg'itishda uni tarkibidagi kaliy va fosfor butunlay o'zgarmaydi. Azot moddalari go'nga ishlov berishni boshqa usullari ishlatilganda 30 % yo'qotilsa, anaerob bijg'ishda 5 % yo'qoladi. Shuni ham eslab qolish lozimki, yangi go'ngni azot organik shaklda bo'lsa, anaerob bijg'ish oqibatida u o'simlik uchun qulay bo'lgan ammoniy shakliga o'tadi.

Go'ngni anaerob bijg'itish atrof-muhitni muhofazasi uchun qanchalik foydali ekanligini iqtisodiy hisob-kitob qilish ancha mushkul vazifa. Bu yo'l bilan ishlov berilgan go'ng, biologik mo'tadil holatda bo'lib, xashorotlarni o'ziga tortmaydi.

Anaerob bijg'ishdan keyin go'ngdagi qo'lansa xid beradigan moddalar yo'qoladi.

18-jadval.

Bijg'itilgan go'ng tarkibida kuchli hid beradigan moddalar miqdori

Birikmalar	Tabiiy go'ng, %	Bijg'itilgan go'ng, %
Fenol	100	4
Krezol «P»	100	10
Skatol	100	79
Moy kislota	100	3

Anaerob ishlov berishda pole viruslar miqdori 98,5 % ga kamayadi, indeks E.coli 108 dan 105-104 gacha, parazitlarni urug'i 90-100 % yo'qoladi.

Tabiiy resurslardan foydalanganda qo'yiladigan ekologik talablar xo'jalik hisob-kitobi sharoitida, "ulardan foydalanilganda o'rniga qo'yish" degan iboralar qonuniy xujjatlar asosida ishga tushganda alohida ahamiyat kasb etadi.

Energiyaning bahosi ko'tarilib ketayotgan mana shu davrda, ayniqsa, anaerob biologik jarayondan foydalanish katta iqtisodiy foyda keltiradi. Go'ngni anaerob sharoitida tozalash nafaqat energiya manbai sifatida, balki qo'shimcha energiya manbai sifatida qaralmog'i lozim.

Muhokama uchun savollar:

1. Botqoqlardagi gazda metan borligini kim va qachon aniqlagan.
2. Organik chiqindilarni anaerob biyog'itishga asoslangan tozalash inshootlarini birinchi bo'lib qachon va qacda ishga tushirishgan.
3. Biogaz hamda biogumus olishning qanday usullari bor.
4. Go'ng sharbatini biogaz usqurmasida qayta ishlash texnologiyasini tushuntirib bering.
5. Metanli biyg'sh jarayoni ketma-ketligini aytib beribng.

17.BIOTEXNOLOGIYA VA BIOXAVFSIZLIK

17.1. Xavfsizlik haqida umumiy tushunchalar

Biotexnologiya va uning fundamental, strategik yadrosi bo'lgan biomuxandislik (bioinjeneriya) - tirik organizmlarning asosiy xususiyatlari - avloddan-avlodga o'tish, o'zgaruvchanlik, moslashuvchanlik, chidamlilik, energiya va massa almashinuvi, hosildorlik va sifat singari xususiyatlarini hosil bo'lish mexanizmlarini o'rganadi va shu mexanizmlarga tayanib ish tutadi. Biologik ob'ektlarni xususiyatlarini o'zgartirish maqsadida ularni genetik tuzilishiga tashqaridan "ta'sir ko'rsatish", ularni modifikatsiya qilish yo'lidagi harakatlar ob'ektlarning tuzilishi va asosiy vazifalarini qayta qurilishiga olib keladi. Bunday o'zgarishlar oldindan bashorat qilib bo'lmaydigan voqealarga sabab bo'lishi mumkinligi, ko'pchilik insonlarni tashvishga solib kelmoqda.

Tabiatni, qolaversa, insoniyatning har xil genetik o'zgartirilgan, o'simliklar, hayvonlar va mikroorganizmlardan himoya qiluvchilar harakati yildan-yilga ko'payib (kuchayib) borishi biotexnologiya, ayniqsa, uning strategik yadrosi bo'lgan biomuxandislik fanining rivojlanishiga salbiy ta'sir ko'rsatishi, iqtisodiy zararga olib kelishi mumkin.

Biotexnologiya va biomuxandislik fani erishgan yutuqlarni hamda XXI asrda amalga oshirilishi lozim bo'lgan loyihalarni bu yo'nalishda sodir bo'ladigan hatti-harakatlarni qiyosiy o'rganish natijasida dunyoning ko'pchilik olimlari ilmiy va iqtisodiy asoslangan, real voqeylikka ega bo'lgan ishonch bilan, biotexnologiya - bu XXI asrda rivojlanishi zarur bo'lgan, insoniyat uchun xizmat qiladigan asosiy fanlardan biri ekanligini xitob qilmoqdalar.

Bu haqda zamonaviy biotexnologiya va biomuxandislik fanlari paydo bo'lgandan beri o'tgan yarim asr davomida erishilgan yutuqlar ham guvohlik berib turibdi. SHunday ekan, bundan keyin biotexnologiya va biomuxandislikni rivojlantirish hamda bu rivojlanish natijasida insoniyat va

atrof-muhit uchun xavf tug'ilmasligiga qanday ilmiy asoslar bor?

Tabiiy, texnologik va boshqa omillar inson va uni o'rab turgan muhitga doimiy ravishda ta'sir ko'rsatib turadi. Bunday ta'sir foydali yoki zararli bo'lishi mumkin. Fan, jamiyat, davlat, inson va atrof muhitga salbiy ta'sir ko'rsatuvchi omillardan himoya qilishni har tomonlama asoslangan tizimini ishlab chiqishi va undan unumli foydalanmog'i lozim. Inson, jamiyat va davlat borligi hamda ularning faoliyati har qanday ichki va tashqi ta'sirlardan muhofaza qilinmog'i kerak. Har qanday jamiyat va davlatni oldida turgan asosiy vazifalardan biri ana shundan iboratdir. Mana shu umumiy holatlardan inson, jamiyat va davlat xavfsizligining asosiy tushunchasi va undan har bir inson, jamiyat va davlat qiziqishlarini tashqi va ichki xavfdan himoya qilish zarurligining asl ma'nosi kelib chiqadi.

Xavfsizlikning bosh mezonlari bu - insondir.

Inson xavfsizligini, uning hayot faoliyati, inson yashab turgan jamiyat xavfsizligini, atrof-muhitni himoya qilmasdan turib, to'laqonli ijtimoiy-iqtisodiy faoliyatni amalga oshirib bo'lmaydi.

Xavfsizlikning asosiy prinsiplaridan biri - inson, jamiyat va davlat o'rtasidagi o'zaro javobgarlikdir.

Xavfsizlikka erishish - bu hayotiy zarur qiziqishlarni ichki va tashqi xavfdan mustahkam muhofaza qilishga qodir bo'lgan tizimni ishga solishdir.

Xavfsizlik - inson, jamiyat, davlat va butun borliqqa tegishli biologik, ekologik, ijtimoiy, iqtisodiy, oziq-ovqat, harbiy va boshqa omillar bo'lishi mumkin.

Xavfsizlikni har xil turlari va ularni biotexnologiyaga ta'sirini **T.E.Popova** tomonidan yaratilgan quyidagi jadvalda ko'rish mumkin (19-jadval).

19-jadval.

Biotexnologiyaning harbiy bo'lmagan xavfsizlik aspektlariga ijobiy ta'siri

Sog'likni saqlash	dori-darmonlar, vaksinalar, diagnostika preparatlari
	inson reproduksiyasidan foydalanish (sun'iy urug'lantrish), irsiy kasalliklarni oldindan diagnostika qilish va boshqalar
	gen orqali davolash
	ksenotransplantologiya
Oziq-ovqat	Oziq maxsulotlarining sifatini yaxshilash, parhez va oziqa preparatlari ishlab chiqish (qandimon moddalar, aminokislotalar, vitaminlar va h.k.)
	Oziq-ovqat sanoatida (non, pishloq, vino, pivo, ta'm va hid beruvchi moddalar va h.k.) foydalanish
Qishloq xo'jaligi	o'simliklar va hayvonlarni himoya qilish vositalari, biologik o'g'itlar
	oldindan xususiyatlari belgilangan, transgen o'simliklar va hayvonlar yaratish
	em xashak sifatini yaxshilovchi maxsulotlar ishlab chiqarish
	hayvonlarni sun'iy urchitish va embrionlarni ajratish
	elita o'simliklarni tezlatib o'stirish, virussiz o'simlik ko'chatlarini etishtirish
	qishloq xo'jalik, sanoat va maishiy xizmat chiqindilarini qayta ishlash

Ekologiya	sekin parchalanadigan, ifloslantiruvchi maxsulotlar (neft, pestitsidlar, polimerlar va h.k.) dan tozalash
	atrof-muhitni ifloslantiruvchi moddalar o'rni bosadiganlarini (biopestitsidlar, plastmassalar va h.k.), tez parchalanuvchi maxsulotlar yaratish
	har xil sohalarda o'rinbosar (alternativ) texnologiyalar yaratish
	yopiq zanjirli chiqindisiz texnologiyalar yaratish
	biologik xilma-xillikni, noyob o'simliklar va hayvonlarni asrash, populyasiyalarini qayta tiklash
Tabiiy resurslarni qazib olish muammolari	qazilma boyliklardan foydalanish, shuningdek, tashlandiq materiallar va chiqindilar (biometallurgiya, neft quduqlarini tiklash va h.k.)
	bioenergetika (biogaz, texnik spirt, vodorod va h.k.)
	tabiiy maxsulotlardan kimyoviy moddalar ishlab chiqarish

17.2. Biomuxandislik va transgenozda biologik xavfsizlik va genetik xavf

Retsipient (asosiy qabul qiluvchi) xujayra DNK siga begona (donor) genni qo'shilishi ma'lum qiyinchiliklar bilan amalga oshadi. Qiyinchiliklarni eng asosiysi genni yoki genlarning kerakli manzilga joylashishi, hamda ularni normal faoliyat ko'rsatishi-ekspressiyasini ta'minlashdir. Bu muammo doimo bor va uning echilishi hozircha ko'proq tasarruf bilan bog'liq.

Yana bir katta muammo - bu ham bo'lsa inson hayoti uchun zaharli bo'lgan toksin yoki allergen moddalar sintez qiluvchi mutantlarni paydo bo'lishi bilan bog'liq bo'lgan genetik xavfdir. Asosiy hujayraga kiritilgan begona genning faoliyati bilan bog'liq muammolar hamisha bo'lishi mumkinligini taxmin qilish unchalik muammo emas.

Eng avvalo, bunday muammo genlarni bir-birlariga o'zaro ta'siri yoki o'zaro almashinuvi jarayonida paydo bo'ladigan pleyotrop ta'sir natijasida paydo bo'ladi. K.G. Gazaryanni fikricha transgenozda genom mo'tadilligini buzilishi, nafaqat dastlabki genomni yangi genlar bilan to'yinishi yoki kiritilgan yangi genlarni mutantlik xususiyatlari bilan, balki rekombinatsiyadagi endogen tizimni kuchayishi va "uxlab yotgan" genlarni faolligining uyg'onishi bilan ham bog'liqdir.

Bularning barchasi transgenozda inson hayotiga xavf soladigan genotiplar paydo bo'lishi mumkinligini ilmiy asoslashga imkon yaratadi.

Bunday xavf, ayniqsa, xususiyatlari oldindan belgilangan o'simlik, hayvon hujayra va to'qimalari hamda, mikroorganizmlarni mutantlarini olishda sun'iy genlardan foydalanganda kuchayadi. Mana shuning uchun ham ko'pchilikni transgen organizmlar yaratish, ayniqsa, ular yordamida inson uchun oziq-ovqat maxsulotlari ishlab chiqarishga qarshi chiqishlari, hech bo'lmaganda, genetikasi o'zgartirilgan o'simliklardan, hayvonlardan yoki mikroorganizmlardan olinadigan maxsulotlarni alohida belgilar (nishonlangan) orqali sotish uchun qo'yish haqidagi talablari to'g'riday

ko'rinadi.

Bulardan tashqari, bir o'simlik gul changidan gen-modifikatorlarini (o'zgartiruvchilarni) boshqa o'simlikka o'tishi, ularni uchinchi genotip genlari bilan o'zaro ta'siri natijasida inson va atrof-muhit uchun zararli bo'lgan yangi genotiplarni paydo bo'lishi ham o'ta xavflidir.

Ma'lumki, fanda va jamiyatda biologik xavfsizlik muammosini dastlab, fanning yangi yo'nalishi-biomuxandislikni asoschilarining o'zlari ko'tarib chiqqanlar. 1974 yilda gen muhandisligi fanining otasi hisoblangan, DNK ning rekombinat molekulasini yaratgan amerikalik olim *P. Berg* boshchiligidagi gen muhandisligi bo'yicha o'n bir nafar dunyoning eng yirik olimlari "*Science*" (ilm, fan) jurnali orqali, rekombinat DNK yaratish borasidagi ilmiy izlanishlarini toki shu muammoga bag'ishlangan butun-jahon kongressi o'tkazilgunicha to'xtatib turish lozimligi to'g'risidagi ochiq xat bilan chiqadilar. Ammo, bir yil o'tar-o'tmas 1975 yil Asilomar (AQSH) da o'tkazilgan xalqaro konferensiyada olimlar gen muxandisligi bo'yicha olib borilayotgan ishlar boshqa, shunga o'xshash ishlardan xavfli emasligi, faqatgina biologik xavfsizlikni saqlagan holda nazorat o'rnatilishi (o'tkazilishi) lozim - degan fikrga keldilar.

1976 yilda AQSHda rekombinat mikroorganizmlar bilan olib borilayotgan tadqiqotlarni bir qolipga solish bo'yicha dastlabki qoida qabul qilindi. Bu qonunga asosan rekombinat mikroorganizmlar laboratoriyadan tashqariga chiqmasligi haqida ko'rsatmalar berilgan. 1970 yillarni oxiriga kelib ko'plab mamlakatlarda bu sohaga oid qonunlar yaratildi. Sekin-asta bu qoidalar, dastlabki qo'yilgan qattiq talablarni yumshatish tomoniga o'zgartirib borildi.

Dunyoda 30 yil mobaynida eng yangi biotexnologiya-gen muhandisligi sohasida olib borilgan ilmiy izlanishlar bu yo'nalishni xavfsiz ekanligini tasdiqladi.

Inson va tabiatni zaharlovchi moddalar yaratishga mo'ljallangan ilmiy izlanishlardan tashqari, ilmiy laboratoriyalarda gen muhandisligi yo'li bilan inson hayotiga xavf soluvchi birorta ham mikroorganizm shtammi, o'simlik navi yoki hayvon turlari yaratilmagan.

Olimlar mikroblar, bakteriyalarning virulentligini oshirish yoki kamaytirish, mamlakatni bakteriologik qurol va agressiyadan muhofaza qilish bo'yicha maqsadga yo'naltirilgan ilmiy izlanishlar olib bormoqdalar. Afsuski, jahon terrorizmi o'zlarining qonli jinoyatlari uchun har qanday jirkanch harakatlardan qaytayotganlari yo'q. Shu maqsad yo'lida bioresurslardan ham foydalanib kelmoqdalar. Shunday bir paytda dunyo hamjamiyati oldida terroristlarni biologiya fani yutuqlaridan foydalanishga yo'l qo'ymaslikdek eng muhim vazifa turibdi. Buning uchun gen-muhandisligi bo'yicha olib boriladigan tajribalar davlat nazoratida bo'lmog'i lozim. Ko'pchilik ko'zga

ko'ringan olimlarni fikricha transgen hayvonlarni yaratish bo'yicha olib boriladigan tajribalar unchalik mukammal emas. Begona genlarni ko'chirib o'tkazish oqibatida bashorat qilib bo'lmaydigan natijalarga erishish mumkinligi, chorvachilikda gen muhandisligi fani yutuqlaridan kengroq foydalanishni chegaralab kelmoqda.

Balkim, biomuxandislik markazlari olimlari, bu fanning usullari, asbob-uskunalar, texnologiyasi, biologik xavfsizlik kriteriyalarini sifatini, ularni aniqligi va sezgirligini oshirishi bo'yicha bosh qotirishlari lozimdir.

Fikrimizcha faqatgina shu asosda mazmunan yangi, hosildor, tezpishar, sho'r va boshqa zaharli moddalarga boy bo'lgan tuproqlarda hosil beraoladigan o'simlik navlarini yaratishlari mumkin.

17.3.GMO va ulardan olinadigan maxsulotlarni biologik xavfsizlikka ta'siri

Genetik modifikatsiya qilingan organizmlar va ulardan olinadigan maxsulotlarni 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 maxsulotlarning 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 maxsulotlari, 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 maxsulotni davlat ro'yxatidan o'tkazish tartiblari keltirilgan bo'lishi zarur. Misol uchun, Rossiyada genetik-modifikatsiya qilingan organizmlardan olingan oziq-ovqat maxsulotlarini 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.

17.4.Gen muxandisligi, gmo va ulardan olingan maxsulotlar ustidan davlat nazorati va boshqaruvi

Rivojlangan gen-muhandislik infrastrukturasiga ega bo'lgan barcha mamalatlarda hozirgi vaqtda o'zining zamonaviy biotexnologiya va biomuxandislik bo'yicha amalga oshiruvchi ishlarni huquq va me'yorini belgilab beruvchi qonunlari va boshqa davlat hujjatlari qabul qilingan.

Bunday xujjatlarni tayyorlashda ko'pchilik mamalatlarda BMT, FAO va boshqa xalqaro birlashmalar tomonidan tayyorlangan xalqaro talablar asos qilib olingan. Shuning uchun ham, bunday qonun va qonun ostidagi hujjatlar har-xil mamlakatlarda qabul qilinganligiga qaramasdan, bir-birlariga juda o'xshab ketadi.

Qonunlarda u yoki bu mamlakatda gen-muhandislik faoliyatini amalga oshirishda davlat boshqaruvi hamda xavfsizlik tizimining asosiy vazifalari belgilangan.

Masalan, Rossiyada 1996 yil 5 iyunda qabul qilingan 86 F3 sonli "gen-muhandisligi faoliyatida davlat boshqaruvi haqida" deb atalgan qonunda 4 bosqichdan iborat taxminiy xavf borligi va shuning uchun ham gen-muhandisligi bo'yicha ish olib borayotgan xodimlar bu qonun doirasida ish yuritishga majbur ekanligi ko'rsatib o'tilgan:

Birinchi bosqich (xavf) - inson salomatligiga zarar etkazish ko'rsatkichi bo'yicha patogen bo'lmagan mikroorganizmlar bilan ishlash xavfiga to'g'ri keladi.

Ikkinchi bosqich - inson salomatligiga uncha ko'p bo'lmagan (jiddiy bo'lmagan) xavf keltirib, u shartli patogen mikroorganizmlar bilan ish olib borayotgan xodimlar uchun tug'iladigan xavfga to'g'ri keladi.

Uchinchi bosqich - xavf sekin asta, ammo doimiy ravishda xavf solib

kelayotgan ishlarga to'g'ri kelib, uni xavfi yuqumli kasalliklar qo'zg'atadigan mikroorganizmlar bilan ishlashga tengdir.

***To'rtinchi bosqich** - xavf inson organizmi uchun juda xavfli bo'lib, uning ko'rsatkichi o'ta xavfli kasalliklarni qo'zg'atadigan mikroorganizmlar bilan ishlayotgan xodimlar xavfiga tengdir.*

Ochiq tizim sharoitida gen-muhandisligi uchinchi va to'rtinchi bosqich xavfiga to'g'ri keladi. Ushbu qonun gen-muhandislik muammolari bilan shug'ullanadigan xodimlar oldiga maxsus talablar qo'ygan:

***Birinchisi** - majburiy mutaxassislik, tayyorgarlik va gen-muhandislik faoliyatiga to'g'ri keladigan salomatlik holati;*

***Ikkinchisi** - tajriba olib boriladigan xonalarni qoida talablariga to'g'ri kelishi;*

***Uchinchi** - xavf bilan ishlaydigan ishlar uchun albatta ruxsatnoma (litsenziya) bo'lishi shart va h.k.*

Qonunda gen-muhandislik maxsulotlarini standartlash va sertifikatsiyalashdan o'tkazish bo'yicha talablar aniqlangan. Bunday maxsulotlar ekologik xavfsizlik talablariga, sanitariya me'yorlariga, farmakologiya bandlariga hamda davlat standartlash talablariga to'liq javob berishlari kerak.

Gen muhandislik usullari bilan modifikatsiya qilingan organizmlardan olingan maxsulotlar va bu beriladigan xizmatlar albatta sertifikatlangan bo'lishi, ular albatta sifat sertifikati va o'xshashlik belgisiga ega bo'lishi shart.

Biologik xavfsizlik ustidan Davlat nazorati shuningdek, genetik modifikatsiya qilingan va boshqa biologik ob'ektlardan yangi oziqa maxsulotlari, materiallar va buyumlarni ishlab chiqarish va ishlatishni ham qamrab oladi.

Biotexnologiya va biomuxandislikda standartlash. Mamlakatga kiritilgan yoki shu mamlakatda ishlab chiqarilgan, shu jumladan, genetik modifikatsiya qilingan organizmlar ishtirokida ishlab chiqilgan yoki ulardan olingan maxsulotlarni tayyorlash va sotuvga qo'yish, albatta standartlashtirilgan bo'lishi shart. Rossiya Davlat standarti "Genetik modifikatsiya qilingan manbalardan oziq-ovqat maxsulotlari ishlab chiqarish va sotish muammolari" nomli davlat dasturi zarurligi haqidagi taklif bilan chiqdi. Bu hujjatni asosiy vazifasi gen modifikatsiyasi orqali ishlab chiqarilgan oziqa maxsulotlari va xom ashyolari sifatini hamda genetik xavfsizligini standartlashtirish hujjatlari, ishlab chiqarishni nazorat qilish, sinov, saqlash va sotish usullarini, shart-sharoitlarini belgilab beruvchi tegishli me'yoriy va me'yoriy-uslubiy hujjatlar orqali ta'minlashni belgilab beradi. Rossiya Davlat standarti bu sohadagi ilmiy izlanishlarning asosiy ustivor yo'nalishi "Genetik modifikatsiyalangan maxsulotlarni standartlash

konsepsiyasi” bo’lishi kerak deb hisoblaydi. Konsepsiyaning asosiy mazmuni me’yoriy hujjatlar, sinov usullari va uslublariga o’zgarishlar kiritish, ularga genetik soflikni aniqlash, markirovka qilish ishlari bo’yicha qo’shimchalar lozimligi ko’rsatib o’tilgan.

ASOSIY BIOTEXNOLOGIK TERMINLAR LUG'ATI

Avtopoliploidiya - o'xshash xromosomalar yig'indisining ortishi.

Avtoreduplikatsiya - DNK molekulasining o'z-o'zidan ikki barobar ko'payishi.

Agamogenez - organizmlarning jinssiz yo'l (bo'linish, kurtaklanish) bilan ko'payishi.

Adenin - purin asosli azotli organik birikma bo'lib, DNK va RNK dagi nukleotidlar tarkibiga kiradi.

ADF - adenzindifasfat kislota: adenin, fosfat kislotasining ikki qoldig'i va ribozadan iborat nukliotid.

Azigota - partenospora - ba'zi zamburug'lar, suv o'tlarda gaploid partenogenez natijasida gametadan hosil bo'luvchi spora.

Akrotsentrik xromosomalar - bir elkasi juda kalta bo'lgan noteng elkali xromosomalar.

Allelizm (ko'p allelizm) - tur genofondida bir genning 3 va undan ortiq allel yordamida nazorat qilinishi. Bunda bir belgi bir necha shaklda ko'rinadi.

Allellar (allel genlar) - gamologik xromosomalar bir xil qismlari (loquslar)da joylashgan bir genning muqobil shakllari. Bir belgining har xil ko'rinishda rivojlanishini belgilaydi.

Albinizm - irsiy o'zgarish yoki tashqi muhim ta'sirida organizmning qisman yoki to'liq rangsizlanishi.

Aminokislotalar - tarkibida bir yoki ikkita amin va karboqsil gruppasi bor organik birikmalar. Ular oqsilning monomeri hisoblanadi.

Amitoz - to'g'ri bo'linish, bunda irsiy material hosil bo'layotgan ikkita hujayra o'rtasida teng taqsimlanmaydi. Ba'zan amitoz natijasida hujayra ko'p yadroli bo'lib qolishi mumkin.

Aneuploid - xromosomalarning yo'qolishi yoki bo'linganda noto'g'ri taqsimlanishi natijasida vujudga kelgan, xromosomalar soni kamaygan ($2p-1$) yoki ortgan ($2p+1$) organizm.

Antigenlar - yuqori molekulyar oqsil tabiatli moddalar. Organizmga kirganda yoki kiritilganida antitanaga qarshi moddalar hosil bo'lishi va immunitetning rivojlanishiga sharoit yaratadi.

Antitela (antitana) - immunitet hosil qiluvchi oqsil tabiatli birikmalar. Ular organizmda antigenlar ta'sirida paydo bo'ladi.

ATF - adenzintrifosfat kislota, adenin, riboza va fosfat kislotaning uchta qoldig'idan tashkil topgan birikma. Tirik organizmlarda universal energiya manbai hisoblanadi.

Auksotrof mutantlar - jinsiy bo'lmagan xromosomalar to'plami (1, 2, 3, va hokazo sonlar bilan belgilanadi).

Autosomalar - ayrim jinsli organizmlar xo'jayrasidagi jinsiy bo'lmagan

oddiy xromosomalar.

Axromatin iplar - xo'jayra bo'linishida uning markazi xisobiga hosil bo'ladigan, bo'yoqlar bilan bo'yalmaydigan ipchalar.

Bazal-asosiy, asosqategishli; asosida yoki uning tagida joylashgan bazal tanachalar-eukariotik jonivorlar (oddiy jonivorlar, suvo'tlar) zivchinlarini sitoplazmaning tashqi qavatiga yopishib turishiga yordam beradigan tuzilma.

Biogenez - keng manoda tirik mavjudotlar faqat tirik organizmlardan hosil bo'ladi degan umumiy tushuncha.

Biogenez-tirik organizmlar tomonidan organik birikmalarning hosil bo'lishi.

Biosintez-fermentlar ta'sirida tirik organizmlarda odiy birikmalardan murakkab organik moddalarning hosil bo'lishi.

Biotexnologiya - biologik jarayonlar va biologik omillardan sanoat miqyosida foydalanish.

Blastotsista - embrionning moruladan keyingi davri.

Vektor - retsipient (qabul qiluvchi) genomi yoki plazmidaga ko'chirilgan, mustaqil qayta tiklana olish xususiyatiga ega genetik sistema (DNK ning ma'lum o'zunlikdagi kesmasi).

Gameta (jinsiy hujayra) - gaploid to'plamli xromosomalarga ega tuxum hujayra va spermatozoid.

Gametogenez - jinsiy hujayralar (gametalar)ning hosil bo'lish va etilish jarayoni. Bu yo'l meyoza deb ataladi va gaploid to'plamli xromosomalarga ega jinsiy hujayralar hosil bo'lishini ta'minlaydi.

Gaploid (yakka) - xromosomalarining toq (n) yig'indisi, gametalarda xromosomalar somatik ($2n$) hujayralardagiga nisbatan teng barobar kam bo'ladi.

Garmonlar - organizmning ichki sikretsiya bezlari qonga ajratib chiqaradigan, fermentativ jarayonlarni tezlatish yoki sekinlatish yo'li bilan organizm faoliyatiga ta'sir qiladigan kuchli biologik faol moddalar.

garmonlar.

Gemoglobin - odam, umurtqali va ba'zi umurtqasiz hayvonlar qoni tarkibidagi temir atomini to'tuvchi qizil rangli nafas pigmenti.

Gemoliz - eritrotsitlarning parchalanishi natijasida gemoglobinlarning muhitga chiqishi.

Gemostaz - organizmda qon ketishini to'xtatish va uning oldini olishni ta'minlovchi biologik va biokimik jarayonlar.

Gen - irsiy omil. DNK (viruslarda RNK) molekulasiining bir qismi. Irsiy informatsiyaning strukturali va funksional birligi.

Gen muxandisligi - rekombinant DNKlar texnologiyasi. Genetik va biokimyaviy usullar yordamida organizm yoki hujayra biologik informatsiyasini o'zgartirish bilan tabiatda uchramaydigan, yangi xususiyatga

ega bo'lgan genlar to'plamini va shu asosda yangi nav hamda zotlarni yaratish.

Genealogiya - shajara, nasabnoma. O'simliklar, hayvonlar va odamlarning kelib chiqishi, ajdodlar va qon-qardoshlik aloqalari haqidagi ma'lumotlar yig'indisi. Qishloq xo'jaligidagi, chorvachilikda genetik va seleksion ishlarda muhim ahamiyatga ega.

Genetik kartalar - xromosomalarda genlarning chiziqli tartibda joylashish sxemasi.

Genetik kod (GK) - nuklein kislotalar izchilligi ko'rinishidagi nuklein kislotalari molekularlarida nasliy axborotning yozma tizimi. GK birligi bo'lib kodon yoki triplet xizmat qiladi. GK sintezlanayotgan polipeptid zanjiriga aminokislotalarning birikish tartibini aniqlaydi.

Genetik marker - faqat retsessiv gomozigotada namoyon bo'ladigan retsessiv genlar va ular tomonidan nazorat qilinadigan belgilar.

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

Genetik havf-insonlar hayoti va sog'ligi, atrof-muhit uchun havfli bo'lgan kutilmagan irsiy o'zgarishlarning genomda paydo bo'lishi va organizmlar sifatining o'zgarishi.

Genlar bibliotekasi-butun genomni tutuvchi klonlangan DNK fragmentlari to'plami.

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

Genom (genlar yig'indisi) - xromosomalarning asosiy gaploid to'plami. Genomning genotipdan farqi shundaki, u ayrim zot yoki navni emas, balki turni harakterlab beradi.

Genoterapiya-retsipient genomiga begona genlarni kiritish yoki biologik ob'ekt to'qimalarida genetik sog'lom somatik hujayralarni olish yordamida nasliy kasalliklarini davolash.

Genotip-asos genlarining to'plami. Irsiy asos-organizmlarning genetik (irsiy) konstitutsiyasining va uning barcha genlarining majmui.

Genofond - tur yoki populyasiya individlarida mavjud genlar to'plami. Terminni fanga A.S.Serebrovskiy kiritgan (1928). Genofond populyasiyaning allel tarkibini belgilaydi.

Genofond-organizm turlari yoki populyasiyasidagi har xil genlar turlarining soni va tarixi.

Geterogamiya - jinsiy urchishning bir tipi: tashqi ko'rinishdan shakli va kattaligi turlicha bo'lgan ikki gametaning o'zaro qo'shilib o'talanishi.

Geterozigota - genetik jihatdan har xil bo'lgan jinsiy hujayralarning qo'shilishidan hosil bo'ladigan zigota.

Geterozis - duragaylarning asosan birinchi avlodda xayotchan, ya'ni baquvvat va kuchli bo'lib maxsuldorligi hamda boshqa xususiyatlari bilan ota - onalardan ustun turish hodisasi.

Gibrid-duragay-genetik jihatdan har xil bo'lgan turlarni chatishtirish natijasida hosil bo'lgan geterozigota jinsi. Ota-ona irsiy belgilarini o'zida mujassamlashtirgan organizm.

Gibridoma - qo'sh hujayra, normal hujayra bilan amalda cheksiz o'sish (ko'payish) xususiyatiga ega bo'lgan rak, shish hujayralarining qo'shilishidan hosil bo'lgan duragay hujayra.

Ginogenez - tuxum hujayra sitoplazmasiga kirgan sperma, uning yadrosi bo'linishiga ta'sir etib, o'zi urug'lanishida ishtiroq etmaydi.

Gn-RG- gonadotropin - rilizing garmon. Gipotilimus neyro-sekreter hujayralarida ishlab chiqariladi. Rilizing garmonlar adenogipofiz garmonlari ajralishini kuchaytiradi yoki susaytiradi. Hozirgi vaqtda gipotilamusning ettita kuchaytiruvchi va uchta pasaytiruvchi rilizin garmonlari aniqlangan.

Gomeostaz - organizmning asosiy fiziologik funksiyalarini turg'unligi (nafas olish va qon aylanish) va nisbiy dinamik doimiyligi (qon, limfa).

Gomozigota - irsiy belgilari bir xil ikki gametaning qo'shilishidan hosil bo'lgan zigota yoki organizm.

Gonodotrop garmonlar - umurtqali hayvonlar jinsiy bezlarining endoqrin funksiyasini boshqaradigan

GSJK - bo'g'oz biya qon zardobidan olingan garmon (BBQZ).

Guanin - azotli organik birikma (purin asosli) bo'lib, guanin nukleotidi tarkibiga kiradi.

Dezoqsiribonuklein kislota (DNK) - nuklein kislotalarning bir turi. Tirik organizmlarda irsiy belgilarni saqlash vazifasini bajaradi. Asosan, hujayra yadrosida, qisman mitoxondriya va xloroplastlarda bo'ladi.

Deletsiya - xromosomalarda ayrim qismlarning yoki DNK molekulasida ayrim nukleotidlarining tushib qolishi yoki yo'qolishi.

Dimorfizm - bir turga mansub individlar orasida tashqi ko'rinishi bilan keskin farq qiluvchi ikki xil shaklning mavjudligi. Jinsiy demorfizm, mavsumiy demorfizm va boshqa xillari uchraydi.

Dominantlik - geterozigot organizmda allel belgilardan birining ustun chiqishi.

Donor sigir - otalangan tuxum hujayra olish uchun ishlatiladigan yuqori mahsuldor hayvon.

Dublikatsiya - xromosomaning strukturaviy o'zgarishi bo'lib, bunda uning biror qismi ikki yoki ko'p marta takrorlangan bo'ladi.

Jinsiy jarayon - erkak (spermiya) va urg'ochi (tuxum hujayra) jinsiy hujayralarining qo'shilish, natijada diploid hujayra (zigota) hosil bo'ladi va asosning jinsi belgilanadi.

Jinsiy xromosomalar – asosning jinsini belgilovchi xromosomalar (X, Y, W, Z va boshqa harflar bilan belgilanadi).

Zigonema - meyoza bo'linishining profaza A dagi bosqichi. Bu bosqichda gomologik xromosomalar kon'yugatsiyalanadi, ya'ni ular juftlashadi.

Zigota - erkak va urg'ochi gametalarning qo'shilishidan, ya'ni urug'lanish natijasida hosil bo'ladigan hujayra (murtak).

Immunologiya - organizmning himoya reaksiyalari - immunitet haqidagi fan.

Implantatsiya - otalangan tuxum hujayra (embrion)ning bachadon devoriga yopishishi.

Inbred tizim - genotipik bir xil nasllar yoki zotlar.

Inversiya - xromosoma strukturasi ichki o'zgarishi bo'lib, uning biron-bir qismi 180° ga burilishi natijasida yuz beradi.

Individ - mustaqil yashash xususiyatiga ega organizm.

Interfaza - xo'jayraning mitotik bo'linishlari orasidagi xolati.

Interferon - virus infeksiyasiga (masalan, grippga) qarshi organizm ishlab chiqaradigan oqsil.

Informatsion RNK (i-RNK) - hujayra oqsillarining sintezi uchun qolip, vositachi bo'lib, genetik informatsiyani DNKdan poliribosomalariga ko'chiradi.

Kariotip - ma'lum turga mansub xromosomalar diploid to'plami belgilarining (soni, kataligi, shakli) majmui.

Klon - jinsiz ko'payish yo'li bilan bir ajdoddan vujudga kelgan individ, avlod yoki hujayralar majmui.

Klonlash – populyasiyalarning organlari bilan genetik bir xil hujayralar olish.

Kodon (triplet) - irsiy informatsiya (axborot) birligi. Uchta ketma-ket turuvchi nukleotiddan iborat informatsion - RNKning bir qismi.

Komplementarlik - biopolimerlarning ximiyaviy to'zilishidagi o'zaro muvofiqlik.

Kopulyasiya (qo'shilish) - jinsiy aloqa shakli, bunda ko'p hujayralilarning gametalari yoki eng soddalarining gaploid hujayralari bir-biriga qo'shib zigota hosil qiladi.

Krossingover - juft xromosomalar qismlarining o'zaro almashinishi. Natijada xromosomadagi genlar qayta taqsimlanib, irsiy o'zgaruvchanlikka zamin yaratiladi.

Laktatsiya - sut emizuvchi hayvonlarning sut bezlarida sutning hosil bo'lishi, to'planishi va uni vaqti-vaqti bilan ajralib turishi. Sigirlarda laktatsiya davri 305 kun hisoblanadi.

LG- lyuteinlovchi garmon - Follikulastimullovchi garmon bilan birgalikda follikulalar bilan sariq tana hujayralarida steroidgarmonlar

ajralishini, ovulyasiyaning amalga oshishini, sariq tananing hosil bo'lishini ta'min etadi. Lyuteinlovchi garmon urug'donlarda interstitsial to'qima rivojlanishini kuchaytiradi va spermatogenezning talab darajasida tugallanishi uchun zarur bo'lgan erkak jinsiy garmon-testosteron ishlab chiqarishini boshqarib turadi.

Leykotsitlar - odam va hayvonlar qonidagi rangsiz hujayralar. Organizmni har xil infeksiyalardan saqlash vazifasini bajaradi.

Leptonema - meyoza bo'linishidagi profaza A bosqichi bo'lib, bunda ipsimon shakldagi xromosomalar hali birlashmagan bo'ladi.

Letal gen - organizmlarni (ayniqsa gomozigot holda) nobud qiladigan gen.

Ligaza - DNK molekulasidagi o'zgilashlarni tiklaydigan, jumladan, 5' va 3'kovalent bog'ini ulashda faoliyat ko'rsatadigan ferment.

Lizosomalar - hujayra organoidlari bo'lib, ovqat hazm bo'lishida qatnashadi.

Lokus - xromosomada gen joylashgan o'rin.

LTG - laktotrop garmon - Bu garmon to'zgilishi jihatidan o'sish garmoniga o'xshash polipeptiz bo'lib, adenogipofizning atsidofil xo'jayralarida ishlab chiqariladi. Laktotrop (prolaktin) garmoni nasl berish va naslga zarur bo'lgan jarayonlarni faollashtiruvchi bo'lib hisoblanadi. Bu garmon sut bezlari alveolalarning bezli hujayralaridagi kazein va laktoza hosil bo'lishida ishtiroq etadigan fermentli sistemalariga bevosita ta'sir qiladi.

Marker (DNK) -elektroforez gelida fragmentlar o'lchamini aniqlashda foydalaniladigan ma'lum o'lchamdagi DNK fragmenti.

Marker gen - joylashgan joyi aniqlangan va aniq fenotipik ko'rinishga ega gen.

Matritsa - genetik informatsiya nusxasini olish uchun qolip yoki asos. Bu DNKning polenukleotid zanjiri bo'lib, undan yangi nusxa olish uchun xizmat qiladi.

Meyoz - hujayraning bo'linish usuli bo'lib, reduksion bo'linish natijasida gaploid sonli xromosomalarga ega bo'lgan jinsiy hujayralar hosil bo'ladi (4 ita).

Mitoz - hujayralarning asosiy bo'linishi usuli, bunda bitta ona hujayradan shu hujayraga o'xshash ikkita bir xil qiz hujayra hosil bo'ladi.

Mitoxondriya DNKsi - mitoxondriyaning uncha katta bo'lmagan xalqasimon DNK molekulasi. Sitoplazmatik irsiyatda muhim ahamiyatga ega.

Molekulyar genetika - genetika va molekulyar biologiyaning bo'limi. (Organizmlar irsiyat va o'zgaruvchanligining moddiy asoslarini hujayradan o'tkazib berish bo'lgan organoidlar va molekulyar darajada o'rganadi).

Morula - embrion rivojlanish bosqichi. Bunda ko'p hujayrali hayvon embrioni bir-biriga yopishgan ko'p blastomerlarning yig'indisidan iborat

bo'ladi. Bu blastomerlarning tashqi ko'rinishi to't mevasini eslatadi. Moruladan so'ng blastula bosqichi keladi.

Mutagenез - irsiy o'zgarishlar, ya'ni mutatsiyalar hosil bo'ladigan jarayon. Mutagenез tabiiy yoki turli omillar yordamida sun'iy yo'l bilan mutagenlar ta'sirida yuzaga kelishi mumkin.

Mutagenlar - genli yoki xromosomal mutatsiyalarni vujudga keltiruvchi tashqi muhit omillari. Bo'larga ultrabinafsha va ionlashtiruvchi nurlanishlar, turli-tuman ximiyaviy birikmalar, viruslar va boshqalar kiradi.

Mutant - mutatsiya natijasida boshlang'ich organizmdan biron-bir belgi yoki xususiyati bilan farq qiluvchi, irsiy jihatdan o'zgargan organizm shakli.

Mutatsiya - to'sadan vujudga keladigan irsiy o'zgaruvchanlik genlarning kimyoviy o'zgarishi va xromosoma strukturasi o'zgarishi natijasida vujudga keladi.

Muton - DNKning bir juft nukleotidiga mos keladigan eng kichik mutatsiya birligi. DNK molekulasi bunday o'zgarish genlar mutatsiyasini vujudga keltiradi.

Nasl informatsiyasi - Ontogenezda organizmning rivojlanish va to'zilish rejasi. Bu nuklein kislotalarda nukleotidlarning ketma-ketligi bilan ifodalanadi.

Nuklein kislotalar - nukleotidlardan tashkil topgan yuqori molekulari organik birikmalar. Nuklein kislotalarning ikki tipi - DNK va RNK bo'lib, ular hujayralarning doimiy komponentlaridir.

Nukleotidlar - azot asoslari, uglevod komponentlari va fosfor kislotadan tashkil topgan organik birikma. DNK va RNK molekulari nukleotidlardan to'zilgan.

Ovogeneз - tuxum hujayralarning shakllanishi yoki urg'ochi jinsiy hujayralarning hosil bo'lishi jarayoni.

Ovotsid - ovogeneз natijasida o'sib etilgan urg'ochi jinsiy hujayralar.

Ovulyasiya - sut emizuvchilarda voyaga etgan tuxum hujayraning tuxumdondan tana bo'shlig'iga chiqishi. Ko'pchilik hayvonlarda jinsiy sikl (menstrual) shakllaridan biri.

Ontogeneз - organizmning individual rivojlanishi. Bunga organizm paydo bo'lganidan xayotning oxirigacha ketma-ket yuz beradigan morfologik, fiziologik va bioximik o'zgarishlar kiradi.

Ootsit - hayvonlar tuxum hujayrasining o'sish va etilish davrlaridagi nomi.

Organizm - modda va energiya almashinuvi mavjudligi bilan harakterlanuvchi biologik sistema; ayrim tirik mavjudod.

Partenogeneз - tuxum hujayralarning otalanmasdan rivojlanishi. Tabiiy partenogeneз ko'pchilik bo'g'imoyoqliklarga xos. Sun'iy partenogeneз fizik va ximik ta'sirlar yordamida yuz beradi. Masalan, ipak qurtida.

PGF-2 α – prostoglandin Fa garmoni. Lyuteolitik ta'sir qiladi.

Pirimidin asoslari - nukleozidlar, nukleotidlar va nuklein kislotalar tarkibiga kiruvchi tabiiy piramidinlarning hosilalari (sitozin, timin, uratsil).

Plazmidalar - hujayraning xromosomalar bilan bog'liq bo'lmagan irsiy omillar. Ko'pchilik plazmidalar xalqali, qo'sh zanjirli DNK molekulasidan iborat. Ular tirik organizmlarda keng tarqalgan bo'lib, gen muxandisligida boshqa genlarni ko'chirish uchun foydalaniladi.

Plazmogenlar - yadrodan boshqa hujayra organoidlari - mitoxondriya, xloroplastda joylashgan genlar. Irsiy informatsiyani ko'chirish xususiyatiga ega. Plazmogenlar to'plami plazmon deb ataladi.

Plastidalar - hosil qiluvchi hujayra organoidlari. Bo'lar rangsiz - leykotsidlar, rangli-xromoplast va yashil-xloroplastlardan iborat.

Polimorfizm (ko'p shakllilik) - bir tur, koloniya, to'da doirasida bir-biridan keskin farq qiluvchi hamda turli hil funksiyalarni bajaruvchi individlarning mavjudligi. Masalan, ishchi, erkak, ona asalarilar. Oqsil va fermentlar har xilligi.

Polispermiya - yuksak o'simliklar va hayvonlarda bir tuxum hujayraga otalanish davrida bir necha spermaning bir vaqtda kirishi. Odatda tuxum hujayra bitta sperma yordamida otalanadi (changlanadi).

Politeniya - juda ko'p xromotidallardan iborat katta politen (ipsimon) xromosomalarining ko'p sonli endomitoz ta'sirida hosil bo'lishi. Politen xromosomalar hashoratlar, o'simliklarda uchrab, oddiy xromosomalardan 100 va undan ko'proq marta katta bo'ladi. Tur hosil bo'lishini aniqlashda ahamiyati katta.

Populyasiya - o'zaro osonlik bilan va erkin chatishuvchi, o'zoq vaqt davomida aniq bir joyni ishg'ol qilib turuvchi bir turga mansub zot yoki navlar majmui. Populatsiya evotsion jarayonning elementar birligi bo'lib, u o'zini-o'zi boshqaruvchi sistemalarning belgilariga ega.

Revertaza - RNK va DNKga irsiy informatsiyani ko'chirish reaksiyasini katalizlovchi qaytar transkriptaza fermenti.

Regeneratsiya-hujayralar tiklanishi.

Reduksion bo'linishi - gomologik xromosomalarining ajralib, taqsimlanishi bilan ro'y beradigan hujayraning bo'linishi.

Rekombinatsiya - tirik oragnizmlarning kombinativ o'zgaruvchanligi. Meyoz va mitoz jarayonida irsiy belgilarning qayta taqsimlanishi (rekombinatsiyasi) natijasida genlarning yangi o'zgargan birikishlari hosil bo'ladi.

Rekon - rekombinatsiya birligi. DNK ning bir yoki bir necha juft nukleotidiga mos keladigan va keyingi qayta taqsimlanishlarda bo'linmaydigan eng qisqa qismi.

Restriktaza – DNK molekulasidagi nukleotidlar galma-galligini va

o'zunligini aniq bilib, kerakli joydan kesish xususiyatiga ega bo'lgan fermentlar guruhidir. Hozirgi paytda restriktaza fermentlarining 50 dan ortiq xili bo'lib, har birining DNK molekulasida o'zining ta'sir ko'rsatadigan, ya'ni o'zadigan joyi bor.

Retsessivlik - ota yoki ona belgilaridan birortasini yangi duragayda namoyon bo'lmaslik xodisasi. Odatda retsessiv belgi faqat ikkinchi avloddan boshlab bir qism individlarda namoyon bo'la boshlaydi.

Retsipient (oluvchi, qabul qiluvchi) - 1) 6-8 kunlik embrionni ko'chirib o'tkazishga mo'ljallangan hayvon. 2) ko'chirilayotgan irsiy materialni qabul qilib oluvchi DNK molekulasi, hujayra yoki organizm.

Ribonuklein kislotalar (RNK) - tarkibida uglevod komponentlaridan riboza, azot asoslaridan adenin, guanin, sitozin, uratsil to'tuvchi nuklein kislota turi. Asosan hujayra sitoplazmasida joylashgan. Bitta polenukleotid zanjiridan tashkil topgan. Tirik organizmlarda sodir bo'ladigan oqsil biosintezida muhim ahamiyatga ega. Ayrimlarida fermentativ faollik xususiyatlari mavjud.

Ribosoma - RNK va oqsildan tashkil topgan, oqsil biosintezini amalga oshiruvchi hujayra organoidi. Sitoplazmada erkin yoki endoplazmatik to'r va yadro qobig'iga birikkan xolda uchraydi. Ribosoma ikki qismdan iborat bo'lib, tashqi ko'rinishdan yosh qo'ziqorinni eslatadi. Ular ko'pincha bir-birlari bilan birikib poliribosomalar holida uchraydi.

Sayt (mutatsiya o'rni) - mutatsiya yoki rekombinatsiyaning eng kichik birligi DNKdagi bir juft nukleotidga teng. Nuqtali mutatsiyadagi gen o'rnini belgilaydi.

Seleksiya-tanlash-hayvon, o'simlik va mikroorganizmlarning yangi zotlari, navlari va shtammlarini yaratish usuli.

SJK - bo'g'oz biya qon zardobi (BBQZ).

Singamiya - o'simlik, hayvon va odamda erkak hamda urg'ochi jinsiy xujdayralarning qo'shilib, otalanishning ro'y berishi. Jinsiy ko'payishning asosiy turi.

Skrining-bitta hujayradan klon olish yo'li bilan mikroorganizmlarning aralash populyasiyasidan keragini ajratish.

Somaklonal variabellik - kulturalangan somatik hujayralardan regeneratsiyalangan o'simliklardagi xususiyatlarning o'zgarib turishi.

Somatik duragay - somatik hujayralar qo'shilishi (duragaylanishi) orqali olingan regerant o'simlik.

Somatik duragaylash - jinsiy jarayondan tashqarida yadro va organellalar genlari va xromasomalarni genetik rekombinatsiyaga chaqirish jarayoni.

Somatik embriogenez - hujayra va to'qimalar kulturasida murtaksimon strukturalar (embrioidlar) hosil bo'lish jarayoni.

Spermatogenez - spermatozoidlarning etilishi va shakllanishi, ya'ni paydo bo'lish jarayoni: u ko'payish, o'sish, etilish va shakllanish davrlaridan iborat.

Spermatozoid -etilgan erkak hujayra: odatda u boshga, bo'yin, tana va dum (xivchin)dan iborat bo'lib, juda harakatchan. Xromosomalar gaploid to'plamiga ega.

STG - O'sish yoki osmototrop garmoni. Hayvonlarning o'sish va rivojlanishini boshqaradi. O'sishning rag'batlanishi hujayralar bo'linishi va oqsil sintezining ortishi hisobiga sodir bo'ladi. Bu garmon suyaklar va yumshoq to'qimalarning o'sishini tezlashtiradi. Natijada suyaklar, to'qimalar hamda ichki organlar ancha tez rivojlanadi.

Tashuvchi (transport) RNK - faol holdagi aminokislotalarni o'ziga biriktirib oqsil sintez qilnadigan joyga ribosomaga ko'chirilishini hamda polipeptid zanjirdagi o'rining aniqlanishini ta'minlovchi ribonuklein kislotalar tipi.

Tetrada (to'rt hujayra) - reduksion bo'linish (meyoz) natijasida bitta ona diploid hujayradan to'rtta qiz hujayraning hosil bo'lishi.

Timin - DNKning muhim azot asoslaridan biri.

Transduksiya (ko'chirish, joyini o'zgartirish) - genetik informatsiya (DNK molekulasi)ning bir qismi)ni bir bakteriyadan (donor) ikkinchisi (retsipient)ga viruslar (bakteriofoglar) yordamida ko'chirish xodisasi. Bu jarayonda retsipient hisoblangan bakterial hujayra genotipida o'zgarish sodir bo'ladi.

Transkripsiya (ko'chirib yozish) - irsiy informatsiyani DNK molekulasidan informatsion - RNK molekulasiga ko'chirish.

Translokatsiya - irsiy informatsiyani i-RNKning nukleotidli strukturasidan oqsillarning aminokislotali strukturasi ga ko'chirib yozish jarayoni. Bu jarayonda t-RNK va ribosomalar ishtirok etadi.

Transplantatsiya (ko'chirib o'tkazish) - o'simliklar, hayvonlar va odamlarda biror to'qima yoki organni ko'chirib o'tkazish. Odami va hayvonlarda embrionlar ham ko'chirib o'tkazilishi mumkin.

Transpozonlar (sakrovchi irsiy elementlar) - genomdagi o'z o'rnini almashtirish xususiyatiga ega bo'lgan DNK fragmenti.

Triplet - irsiy informatsiyaning elementar ma'nosini ifodalovchi birligi, ma'lum tartibda joylashgan uchta nukleotiddan iborat.

Uratsil - azotli organik birikma (pirimidin asosli) bo'lib, uratsil nukleotidi tarkibiga kiradi. Faqat RNK tarkibida bo'ladi.

Fenotip - organizm individual rivojlanishining ma'lum bosqichida genotipning tashqi muhit bilan o'zaro ta'siri natijasida yuzaga keladigan barcha xususiyat va belgilar yig'indisi.

Fermentlar-biologik tezlatkichlar,enzimlar-oqsilning o'ziga xos turi;

tirik hujayralarda ham tezlatkich rolini bajaradi.

Filogenez - tirik organizmlarning evolyusion tarixiy taraqqiyoti. Filogenezning eng qisqa davri yangi turning hosil bo'lishi bilan ifodalanadi.

Follekulalar (pufakchalar) - har xil funksiya va joylanishga ega bo'lgan yumaloq ichi bo'sh hosilalar. Masalan, sut emizuvchilarning tuxumdonidagi follikulalarda tuxum hujayralar rivojlanadi.

FSG - follikulastimullovchi garmon. Urg'ochi hayvonlar tuxumdonlarida folikulalarning etilishi va o'sishini ta'minlaydi. Erkak hayvonlarda folekula stimullovchi garmon urug' yo'llarining rivojlanishiga sabab bo'ladi va spermatogenez boshlang'ich bosqichlarining yaxshi o'tishini ta'minlaydi.

XG - xorion gonodotropin garmoni.

Ximera DNK - gen muxandisligi usullari yordamida har xil tabiiy DNK qismlaridan to'zilgan sun'iy molekula.

Xromatin - DNK va yadro oqsillari hisoblangan gistonlardan tashkil topgan nukleoprotein tolalar.

Xromosomalar - hujayra mag'izi (yadrosi)dagi o'zidan ko'payadigan xromatin iplaridan hosil bo'lgan yaxshi bo'yaluvchi donachalar. Ular DNK va oqsil molekularidan tashkil topgan.

Xromotida - hujayra bo'linishida ikki karra ortgan xromosomaning ikki nukleoproteid ipidan biri.

Hujayralar seleksiyasi - selektiv sharoitlar yordamida genetik modifikatsiyalangan mutant hujayralar va somoklonal variantlar ajratish usuli.

Sentriola - markaziy tanacha, hujayra mag'ziga yaqin joydan o'rin olgan (silindrik) ikkita tanacha.

Sentrosoma - ikkita sentrioladan tashkil topgan. Sentrosomaning vazifasi hujayra bo'linishi bilan bog'liq.

Sistron - organizmning ma'lum bir belgisining rivojlanishiga sabab bo'ladigan genning kichik qismi.

Sitogenetika - hujayra genetikasi, irsiyat va o'zgaruvchanlik qonuniyatlarini hujayra va hujayradan kichik strukturalar (asosan xromosomalar) darajasida o'rganadigan fan.

Sitozin-DNK va **RNK** tarkibida bo'lgan pirimidin asosi.

Sitoplazma - hujayraning yadrosidan boshqa asosiy tarkibiy qismi. Hujayra yadrosi nazoratida u o'sish va ko'payish xususiyatiga ega.

Sitoplazmatik irsiyat - hujayra yadrosi bilan bog'liq bo'lmagan irsiyat. Bular xloroplast yoki mitoxondriya orqali amalga oshiriladi.

Sitotomiya - hujayra bo'linishining oxirgi fazasi, mitoz yoki meyoza bo'linishning telofaza davrida ona hujayraning ikkita qiz hujayraga ajralib, ular orasida to'siq hosil bo'lishi.

Evolusiyasi - tirik tabiatning takrorlanmas va yo'naltirilgan tarixiy

rivojlanishi. Evolyusiya populyasiyalar irsiy tarkibining o'zgarishi, adaptatsiyalar (moslashuvlar)ning shakllanishi, tur hosil bo'lishi hamda qirilib ketishi, biogeotsenozlar va umuman biosferaning tashkil topishi kabilar bilan birgalikda kechadi. Terminni fanga Shvetsariyalik olim Sh.Bonne kiritgan (1762).

Endoplazmatik to'r - hujayra sitoplazmasidagi kanallar sistemasidan iborat bo'lgan organoid. Ribosomal va ribosomasiz endoplazmatik to'r mavjud.

Eritrotsitlar (qizil qon tanachalari) - hayvon va odamdagi yadrosi yo'q hujayralar. U organizmning barcha hujayralarini kislorod bilan ta'minlaydi va bir vaqtning o'zida karbonat angidridni hujayralardan o'pkaga o'zatadi.

Euxromatin - xromasomaning kuchsiz bo'yaladigan qismi bo'lib, unda aktiv genlar joylashgan bo'ladi.

Yadro (mag'iz) - eukariot organizmlar hujayrasidagi organoid bo'lib, hujayradagi barcha hayotiy jarayonlarda va ularning bo'linishida qatnashadi hamda bu jarayonlarni nazorat qiladi.

Yadrocha - yadro ichidagi zich tanacha, oqsil - DNK kompleksidan iborat. Ribosomalarni hosil qiluvchi markaz hisoblanadi.

In vitro - tirik materialni probirkada sun'iy oziqa muhitlarda steril sharoitda o'stirish.

In vivo - tirik materialni tabiiy sharoitda o'stirish.

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Aberkulov M., Xidirov I. – Transplantatsiya embrionov novyy biotexnologicheskiy metod uskorenogo vosпроизводства vysokoproduktivnykhivotnix. – T. 1994.
2. Aberkulov M., Djasimov F. Chorvachilikda biotexnologiya. O'quv qo'llanma. – Toshkent – 2009.
3. Alber Sassan.- Biotexnologiya: sversheniya i nadejdy. – M.; Mir. 1987.
4. Artikova R., Murodova S. Qishloq xo'jalik biotexnologiyasi. Darslik. –T.: "Fan va texnologiya", 2010, 288 bet.
5. Baader V., Done K., Brenderfeld M. – Biogaz- teoriya i praktika. – M., 1982.
6. Babaev A.A. – Biotexnologiya. M., Nauka, 1984.
7. Bakay S.M. – Biotexnologiya kormoproizvodstva i pererabotka otxodov. – Riga, Zinante, 1987.
8. Bakay S.M. – Biotexnologiya obogasheniya normov mitselialnym belkom. – Kiev, 1987.
9. Bekker M.E. – Vvedenie v biotexnologiyu. M., Pishhevaya promyshlennost, 1978
10. Bich G., Best D., Brayerli K i dr. Biotexnologiya, Printsipym prilojeniya. M., Mir, 1988.
11. Bo'kov V.A. i dr., – Mikrobiologicheskoe proizvodstvo biologicheskix aktivnykh veshchestv i preparatov. – M.: Vysshaya shkola, 1987.
12. Varfagomev S.D., Kalyujnyy S.V. Biotexnologiya. Kineticheskaya osnovy mikrobiologicheskix protsesov M., Vo'sshaya shkola, 1990.
13. Vorobeva L.I. Promyshlennaya mikrobiologiya. M., Izd-vo MGU, 1989.
14. Gariev B.G. Mikrobiologiyadan amaliy mashg'ulotlar. – Toshkent "O'qituvchi" 1985.
15. Glemsha A.A. i dr. – Mikrobnye fermenty v narodnom xozyaystve. – Vilnyus, Moklas, 1985.
16. Davranov K, Xo'jamshukurov N. Umumiy va texnik mikrobiologiya. Toshkent izd.-vo TashGAU, 2004.
17. Davranov Q. - Qishloq xo'jalik biotexnologiyasi. Toshkent 2009. - 144 b.
18. Davronov K.D. Biotexnologiya: ilmiy, amaliy va uslubiy asoslari.T.: "Patent - Press", 2008. -506 b.
19. Davronov K.D., Artiqova R.M. - Qishloq xo'jalik biotexnologiyasi. (ma'ro'za matnlari). – T., 2003.
20. Elikov P.P. Osnovy biotexnologii. S.p.b. If. «nauka», 1995.

21. Kovalev A.A. – Effektivnost proizvodstva biogaza naivotnovodcheskix fermentov. - Tekhnika v selskom khozyaystve, №3, s. 30-33, 2001.
22. Kontere V.M. Teoriticheskie osnovy tekhnologii mikrobiologicheskix proizvodstv. M., «Agropromizdat», 1990.
23. Krasota V.F., Zavertyaev B.P. i dr. – Biotekhnologiya vivotnovodstve. – M.: Kolos, 1994.
24. Muromsev G.S., Bo'tenko R.G., Tixonenko T.I., Prokofev M.I. – Osnovy selskoxozyaystvennoy tekhnologii. – M.: VO, Agropromizdat, 1990.
25. Osnovy biotekhnologicheskix protsessov. CH. 1992.
26. Sheveluxi V.S. S/x biotekhnologiya. Pod red. M.: «Vysshaya shkola», 1998g.
27. Samuylenko A.YA., Ruban E.A. – Osnovy tekhnologii proizvodstva veterinarnykh biologicheskix preparatov. M., Rosselkhozakademiya, 2000.
28. Studensov A.P. i dr. – Vererinarnoe akusherstvo, ginekrologiya i biotekhnika razinosheniya.- M., Kolos, 2000.
29. Tutov I.K., Sitkov V.I. Osnovy biotekhnologii veterinarnykh preparatov –Stavropol, 1997.
30. To'tov I.K., Sitkov V.I. – Osnovy biotekhnologii vererinariya preparatov. Stavropol, 1997.
31. Fizicheskie osnovy isposoby mikrofiltratsii i ee primeneniye v tekhnologii proizvodstva veterinarnykh immunobiologicheskix preparatov Ch. IV. «Mikrofiltratsiya» (Voronin E.S, Tixonov I.V i dr) M., MGAVMi B.im.K.I. skryabina, 2000.
32. Хызин D.A. – Proizvojdsto kormovogo mikrobnogo belka i ego ispolzovanie v kormlenii selskoxozyaystvennykhivotnykh. – M., VNIITEI, 1987.
33. Sheveluxa V.S., Kalashnikova E.A., Voronin E.S. i dr. – Selskoxozyaystvennaya biotekhnologiya, uchebnik. M. Vysshaya shkola, 2003.
34. Ernest L.K., Prokofev M.I. – Biotekhnologiya selskoxozyaystvennykhivotnykh. – M., Kolos, 1995.
35. Ernst L.K., Prokofev M.I. Biotekhnologiya s/xivotnykh. M.: «Kolos», 1995g.

MUNDARIJA

Kirish.....	5
1. Biotexnologiya fanining mohiyati va vazifalar.....	7
2. Qishloq xo'jalik hayvonlarini urchitishda biotexnologik nazorat.....	14
3. Hayvonlarning jinsiy davr (sikl) ini boshqarish.....	17
4. Chorvachilikda hujayra muhandisligi.....	22
4.1. Embrionlarni transplantatsiya qilish.....	22
4.2. Ko'p ovulyasiya chaqirish.....	26
4.3. Embrionlarni yuvib olish.....	28
4.4. Embrionlarni baholash.....	31
4.5. Embrionlarni retsipientlarga ko'chirib o'tkazish.....	35
4.6. Embrionlarni saqlash.....	36
5. Organizmdan tashqarida tuxum hujayrani otalantirish.....	40
5.1. Ootsitlarni in vitro sharoitida etiltirish.....	40
5.2. Spermatozoidlar kapatsitatsiyasi.....	41
5.3. In vitro sharoitida otalantirish va embrionlar dastlabki davridagi rivojlanishini ta'minlash.....	42
5.4. Turlararo embrionlarni ko'chirib o'tkazish va ximer hayvonlar olish.....	43
6. Hayvonlarni klonlash.....	44
7. Chorvachilikda gen muhandisligi.....	48
7.1. Transgen hayvonlar olish.....	48
7.2. Transgen hayvonlarning har xil tiplarini yaratish.....	51
8. Veterinarda biotexnologiya.....	56
9. Em-xashak mikroflorasi va uni tekshirish usullari.....	62
9.1. Silosning sifatini aniqlash.....	68
10. Qishloq xo'jaligi hayvonlari uchun ozuka tayyorlash biotexnologiyasi.....	72
11. Sut va sut mahsulotlari mikrobiologiyasi.....	82
12. Sut mahsulotlarini qayta ishlash biotexnologiyasi.....	85
13. Sutdagi mikroorganizmlar sonini hisoblash. Sifat reaksiyalari.....	91
14. Achitqili sut mahsulotlarini ishlab chiqarilishini mikrobiologik nazorat qilish.....	96
15. Chorva go'shtini zararlantiruvchi mikroorganizmlar.....	98
16. Chorva go'ngidan biogaz ishlab chiqarish texnologiyasi.....	103
17. Biotexnologiya va bioxavfsizlik.....	112
17.1. Xavfsizlik haqida umumiy tushunchalar.....	112
17.2. Biomuxandislik va transgenozda biologik xavfsizlik va genetik xavf.....	114
17.3. GMO va ulardan olinadigan mahsulotlarni biologik xavfsizlikka ta'siri.....	116
17.4. Gen muxandisligi, gmo va ulardan olingan mahsulotlar ustidan davlat nazorati va boshqaruvi.....	117
Asosiy biotexnologik terminlar lug'ati.....	120
Adabiyotlar ro'yxati.....	132
Mundarija.....	134

Босишга рухсат берилди 14.01.2023. Бичими (60x84) 1/16. Шартли босма табаги 8,5.
Нашриёт босма табаги 8,5. Алади 100 нусаха. Баҳоси келишилган нархда.

Ўзбекистон Республикаси Давлат матбуот қўмитасининг 21-3540 сонли гувоҳномаси
асосида ТошДАУ Таҳририят-нашриёт бўлимининг РИЗОГРАФ аппаратида чоп этилди.

