

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

NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI

TABIIY FANLAR VA GEOGRAFIYA FAKULTETI

BIOLOGIYA KAFEDRASI

5420100-BIOLOGIYA YO'NALISHI 4-KURS TALABASI

ABDUVOHIDOVA NILUFAR MAMASOLIYEVNANING

**“BIOTEXNOLOGIYA FANINING XALQ HO'JALIGIDA
AHAMIYATI VA ISTIQBOLLARI ”MAVZUSIDAGI**

BITIRUV MALAKAVIY ISHI

Namangan – 2014

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

NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI

TABIIY FANLAR VA GEOGRAFIYA FAKULTETI

BIOLOGIYA KAFEDRASI

**“DAK ga tavsiya etaman”
Tabiiy fanlar va geografiya
fakulteti dekani dots.A.Nazarov**

“ _____ ” _____ 2014 yil

**“BIOTEXNOLOGIYA FANINING XALQ HO'JALIGIDA
AHAMIYATI VA ISTIQBOLLARI”**

BITIRUV MALAKAVIY ISH

Bajardi: «Biologiya » ta'lim yo'nalishi bitiruvchi
4-kurs talabasi Abduvohidova N.

Rahbar: b.f.n. D. Dehqonov

Bitiruv malakaviy ishi kafedradan dastlabki himoyadan o'tdi. Kafedraning sonli bayonnomasi
“ _____ ” _____ 2014 yil.

Namangan – 2014

MUNDARIJA

KIRISH	3
I. ADABIYOTLAR SHARXI	
1.1. Qishloq ho'jalik biotexnologiyasi fanining yutuqlari va istiqbollari - transgen mahsulotlar	5
1.2. Qishloq ho'jalik ekin navlarini sog'lomlashtirishda va tuproq unumdorligini oshirishda biotexnologiyaning roli.....	19
1.3. Chorvachilikda va qishloq ho'jaligida biomuhandislikdan foydalanish.....	25
II. TADQIQOT USULLARI	
2.1. Mikroorganizmlar asosida xalq ho'jaligi uchun ahamiyatli bo'lgan biologik havfsiz faol mikroob oqsillari va gormonlar ishlab chiqarish usullari.....	36
2.2. Yangi foydali xossalarga ega bo'lgan va transgenozda biologik havfsizlikka to'la javob beradigan transgen hayvonlar olish usullari.....	39
III. ASOSIY QISM	
3.1. Xalq ho'jaligi uchun istiqbolli bo'lgan bo'lgan, genetik modifikatsiyalangan organizmlar va ulardan olinadigan mahsulotlarning biologik havfsizlikka ta'siri.....	44
3.2. Genetik o'zgartirilgan qishloq ho'jalik mahsulotlari va ular ustidan davlat nazorati va boshqaruvi.....	48
3.3. Biomuhandislik orqali yetishtirilgan istiqbolli qishloq ho'jalik mahsulotlarini havfsizligini ta'minlash borasida olib borilayotgan vazifalarga jahon hamjamiyatlarining qarashlari.....	53
HULOSALAR.....	57
FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YHATI	58

KIRISH

Mavzuning dolzarbligi. O'zbekiston Respublikasi o'z mustaqilligiga erishgandan so'ng barcha sohalar kabi biofizika, molekulyar biologiya va kelajak fani deya e'tirof etilayotgan biotexnologiya fani ham jadallik bilan rivojlanib bormoqda. Hozirda olib borilayotgan ilmiy va amaliy ishlarni yanada mukammallashtirish maqsadida sohaga doir yangi texnika va texnologiyalarni hayotga tadbiq qilishga katta ahamiyat berilmoqda.

O'zbekiston Respublikasi mustaqillikka erishgandan so'ng qishloq ho'jaligiga bo'lgan munosabat tubdan o'zgardi. Shu boisdan jahon miqyosida xalq ho'jaligida keng ko'lamda qo'llanilayotgan biotexnologiya fanining yutuqlarini mukammal egallash va bu fan usullarini amaliyotga tadbiq etish katta ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi.

Yuqoridagilardan kelib chiqqan holda, mazkur tadqiqot ishida biotexnologiya fani, uni xalq ho'jaligidagi ahamiyati, istiqbollari, inson iste'moli uchun havfsiz bo'lgan transgen organizmlar olish, olingan mahsulotlarni inson salomatligi uchun ta'siri kabi masalalarni o'rganilgani va tahlil qilinganligi ishning dolzarbligini tashkil qiladi.

Muammoning o'rganilganlik darajasi. Biotexnologiya ixtisosligi bo'yicha birinchi o'zbek akademigi A.G.Xolmurodov *Fuzarium* avlodiga mansub zamburug'lardan NAD-kofermenti va vitaminlar kompleksi (V guruhiga kiruvchi vitaminlar, vitamin PP, Q 10 va x.k.) tayyorlash texnologiyasini yaratdi. Professor Q.D.Davranov MDH mamlakatlarida birinchilardan bo'lib yog' parchalovchi lipaza fermentini tayyorlash texnologiyasini yaratdi. Q.D.Davranov yaratgan "Er malhami" biopreparati, azot o'zlashtiruvchi mikroorganizmlar asosida tayyorlangan bo'lib, mamlakatimiz Qishloq ho'jaligida keng qo'llanilmoqda. O'zbek olimlaridan T.G.G'ulomova, Z.R.Axmedova, S.M.Xodjiboeva, Z.F.Ismoilov, I.J.Jumaniyozov va boshqalar mamlakatimizda mikrob biotexnologiyasining rivojlantirish ustida chuqur ilmiy va amalliy ishlar olib borganlar [Davronov Q., 2008].

Tadqiqotning maqsadi va vazifalari. Biotexnologiya fanining xalq ho'jaligidagi ahamiyati, respublikamizda fanning istiqbollari, erishilgan yutuqlarni va muammolarini o'rganish, biomuhandislik texnologiyasi orqali yetishtirilgan transgen mahsulotlar va ularning inson salomatligiga ta'sirini o'rganish ishning maqsadi va vazifalarni tashkil qiladi.

Tadqiqotning ob'ekti va predmeti. Xalq ho'jaligi uchun ahamiyatli bo'lgan biologik havfsiz bo'lgan produtsentlar ya'ni mikroorganizmlar, hayvonlar va o'simliklar ishning ob'ekti bo'lsa, biologik havfsizlikka to'la javob beradigan transgen mikroorganizmlar, hayvonlar va o'simliklar olish texnologiyalari ishning predmeti hisoblanadi.

Ilmiy yangiligi. Ma'lumki, biotexnologiya xalq ho'jaligining deyarli barcha sohalarida samarali qo'llanilib kelinmoqda. Ayniqsa, transgen organizmlar olish texnologiyalari asosida mahsulotlar ishlab chiqish hayotimizda kun sayin katta ahamiyatga ega bo'lib borishi ko'zga tashlanmoqda. Lekin haligacha adabiyotlarda transgen organizmlarga ta'siri va uni iste'molga yaroqli yoki yaroqsizligi haqida ma'lumotlar keltirilmagan. Isning ilmiy yangiligi esa biotexnologiyani istiqbollarini o'rganish va taxlil qilish bilan bir qatorda, birinchi bor transgen organizmlarni iste'molga yaroqli ekanligi ochib berilgan.

BMI ning ilmiy va amaliy ahamiyati. Biomuhandislikning istiqboli hisoblangan va transgenoz jarayonlari orqali olinadigan genetik modifikatsiyalangan organizmlarning inson salomatligiga va aholining turmush tarziga, qolaversa tug'ilayotgan farzandlarimiz sog'ligi va kelajagiga ta'sirini o'rganish.

BMI ning tarkibiy tuzilishi. Bitiruv malakaviy ishi komp'yuterda terilgan 75 ta sahifadan iborat bo'lib, ish kirish, adabiyotlar sharxi, qo'llanilgan uslublar va ashyolar, olingan natijalar va ularni taxlili, xulosa va adabiyotlar ro'yxatini o'z ichiga oladi. Mazkur ishda 3 ta jadval, 1 ta rasm, 3 ta sxemalar keltirilgan.

I. ADABIYOTLAR SHARHI

1.1. Qishloq ho'jalik biotexnologiyasi fanining yutuqlari va istiqbollari - transgen mahsulotlar

XXI – asrga zamonaviy biotexnologiya ulkan yutuqlar bilan kirib keldi. Inson genomining to'la o'qilishi, oldindan rejalashtirilgan hususiyatlarga 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 sir emas.

Bizga ma'lumki, biotexnologiya jarayonlaridan mikroorganizmlar, o'simlik va hayvon hujayralari, ulardan ajratilgan fermentlar, hujayra organellalari, ularni o'rab turgan membranalar sof yoki immobillashgan holatda oqsil, organik kislotalar, aminokislotalar, spirtlar, dorivor moddalar, fermentlar, gormonlar va boshqa moddalar ishlab chiqarishda yoki ba'zi bir organik moddalarni (masalan, biogaz) ishlab chiqarish, sof holda metall ajratish, oqava suvlarni va qishloq ho'jalik yoki sanoat chiqindilarini qayta ishlashda keng foydalaniladi.

Fan sifatida o'tgan asrning 60-yillaridan shakllana boshlagan biotexnologiyaning tarixiga chuqurroq nazar tashlasak, mikroorganizmlar yordamida “bijg'itish”, “achitish” jarayonlari insoniyat tomonidan qadimdan keng ishlatilib kelinayotganligini guvohi bo'lamiz. Sutdan - qatiq, uzumdan - vino va sirka, achitqilar yordamida - non va boshqa bir qancha biotexnologik jarayonlarning qachon ixtiro qilinganligi hozirgacha noma'lum. Bugunga kelib, zamonaviy biotexnologik usullar gen muhandisligi yordamida farmatsevtika uchun interferronlar, insulin, somatotropin, gepatitga qarshi vaktsina, fermentlar, klinik tadqiqotlar uchun diagnostik ashyolar (narkomaniya, gepatit va boshqa bir qator yuqumli kasalliklarni aniqlash uchun test tizimlar, biokimyoviy tekshirishlar uchun reaktivlar, egiluvchan biologik plastmassalar, antibiotiklar, bioaralashmali boshqa ko'plab mahsulotlar) ishlab chiqariladi. Pivo, spirt, kir yuvish vositalari, to'qimachilik va teri oshlash kabi jaryonlarda ishlatiladigan ferment preparatlarini ishlab chiqarish va qo'llash ham keng yo'lga qo'yilgan [Glik B., 2002].

Biotexnologiya va uning fundamental, strategik yadrosi bo'lgan biomuxandislik – tirik organizmlarning asosiy xususiyatlari, avloddan avlodga o'tish, o'zgaruvchanlik, moslanuvchanlik, chidamlilik, energiya va massa almashinuvi, hosildorlik va sifat singari xususiyatlarni hosil bo'lish mexanizmlarini o'rganadi va shu mexanizmlarga tayanib ish tutadi. Biologik ob'ektlarning o'zgartirish maqsadida ularning genetik tuzilishiga tashqaridan ta'sir ko'rsatish, ularni modifikatsiya qilish yo'lidagi xarakatlar ob'ektlarning tuzilishi va asosiy vazifalarini qayta qurishiga olib keladi. Bunday o'zgarishlar oldindan bashorat qilib bo'lmaydigan voqealarga sabab bo'lishi mumkinligi, ko'pchilik insonlarni tashvishga solib kelmoqda. Tabiatni qolaversa insoniyatning xar xil genetik o'zgartirilgan o'simliklar ,hayvonlar va mikroorganizmlardan ximoya qiluvchi xarakatlarni yildan yilga ko'payib borishi, biotexnologiya fanining ayniqsa uning strategik yadrosi bo'lgan biomuxandislik fanining rivojlanishiga salbiy ta'sir ko'rsatishi,iqtisodiy zararga olib kelishi mumkin. Biotexnologiya va biomuxandislik erishgan yutuqlari hamda 21 asrda amalga oshirilishi lozim bo'lgan loyixalarni bu yo'nalishda sodir bo'ladigan xarakatlarni qiyosiy o'rganish natijasida dunyoning ko'pchilik olimlari ilmiy va iqtisodiy asoslangan, real voqeylikka ega bo'lgan ishonch bilan, biotexnologiya – bu 21 asrda rivojlanishi zarur bo'lgan, insoniyat uchun xizmat qiladigan asosiy fanlardan biri ekanligini ta'kidlamodalar. Bu xaqda biotexnologiya va biomuxandislik fanlari paydo bo'lgandan beri o'tgan yarim asr davomida erishilgan yutuqlar ham guvohlik berib turibdi [Bo'riev S., 2003].

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 jarayonlaridan mikroorganizmlar, o'simlik va hayvon hujayralari, ulardan ajratilgan fermentlar, hujayra organnellalari, ularni o'rab turgan membranalar sof yoki immobillashgan holatda oqsil, organik kislotalar, aminokislotalar, spirtlar, dorivor moddalar, fermentlar, gormonlar va boshqa

moddalar ishlab chiqarishda yoki ba'zi bir organik moddalarni (masalan, biogaz) ishlab chiqarish, sof holda metall ajratish, oqova suvlarni va qishloq ho'jalik yoki sanoat chiqindilarini qayta ishlashda keng foydalaniladi.

Bugunga kelib, zamonaviy biotexnologik usullar gen muhandisligi yordamida farmatsevtika uchun interferonlar, insulin, somatotropin, gepatitga qarshi vaktsina, fermentlar, klinik tadqiqotlar uchun diagnostik ashyolar (narkomaniya, gepatit va boshqa bir qator yuqumli kasalliklarni aniqlash uchun test tizimlar, biokimyoviy tekshirishlar uchun reaktivlar, egiluvchan biologik plastmassalar, antibiotiklar, bioaralashmali boshqa ko'plab mahsulotlar) ishlab chiqariladi [Davronov Q., 2004].

Pivo, spirt, kir yuvish vositalari, 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:

- 1) *oziqa mahsulotlari biotexnologiyasi;*
- 2) *qishloq ho'jaligida ishlatiladigan preparatlar biotexnologiyasi;*
- 3) *sanoat mahsulotlari biotexnologiyasi;*
- 4) *dorivor moddalar, diagnostika va reaktivlar biotexnologiyasi;*
- 5) *biogidrometallurgiyada ishlatiladigan biotexnologiya;*
- 6) *tabiatni muhofaza qilishi uchun zarur bo'lgan biotexnologiyalar.*

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 yutuqlarining manbai bo'lmish mikroorganizmlar dunyosi yotadi. Shunday ekan erishilgan yutuqlarda ko'z ilg'amas, jajji organizmlarning ham o'z o'rnini bor albatta.

Fikrimizni kengaytirgan holda, 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 oldilar. Shuning uchun ham biosintezning nihoyatda yuqori bosqichda o'tishi va o'ta mahsuldorligi ajablanarli hol emas.

Ayni paytda biotexnologik ishlab chiqarish amaliyotida quyidagi shirin ta'm beruvchi mahsulotlar ishlab chiqarilmoqda. Aspartam 200, Stevozid 150, Taumatin – saxarozadan yuzlab marotaba shirinligi va bularning barchasini foydali genlari ichak tayoqchasi bakteriyasiga transformatsiya qilingan va sanoatda foydalanilmoqda.

Bundan tashqari mikrobologik sintez yo'li bilan olingan oqsil va boshqa oziq moddalardan suniy oziq - ovqat mahsulotlari tayyorlash uchun foydalanilganda to'la qimmatli oziqa ishlab chiqarishni amalda cheklanmagan hajmda tashkil qilish mumkin.

Biotexnologiya sohasining asosi bo'lmish mikrobologiya sanoatining rivoji bugungi kunda o'ta havfli hisoblangan bir qator kasalliklarning oldini olish va ularni davolashning samarali yangicha qudratli manbaiga aylanmoqda. Bunga bir necha misol keltiramiz.

Mikroblarning tibbiyotdagi imkoniyatlari kengdir. Ularni antibiotiklar sintez qilish imkoniyatlariga e'tiborli. Mikroorganizmlar 6000 dan ortiq antibiotiklar sintez qiladi. Ulardan 100 dan ortig'i tibbiyotda qo'llaniladi. Oddiygina deyarli barchamizga odatiy hol bo'lib qolgan grippning ayni vaqtida juda havfli asoratlar qoldirayotganligining guvohimiz. Grippning oldini olishning samarali yo'llaridan biri – oliy sifatli kontsentrangan interferonni ommaviy ravishda ishlab chiqarishini yo'lga qo'yishdir [Davronov Q., 2004].

Ilgari interferon donor qonidan olinar va ancha qimmatga tushardi. Hozirgi davrda interferon ishlab chiqarish uchun javobgar genni bakteriyalarga o'tkazish orqali bakterial interferon ishlab chiqarildi va bir qator davlatlarda amaliyotda muvaffaqiyatli qo'llanilmoqda.

Hozirgi vaqtda interferon sintez qiluvchi odam genini achitqi hujayrasi xromosomalariga kiritish va bu mikroob hujayrasining interferon sintez qila boshlaganligi gen muxandisligi fanida olamshumul burilish yasadi. Bugungi kunga kelib interferonga bo'lgan talab ortib, uning qo'llanilish sohasining yangi yo'nalishlari aniqlanmoqda. Hususan, havfli o'simliklarni davolashda ham ijobiy natijalarga erishilmoqda. Shuningdek, interferonning organizm hujayrasining o'zgarishiga olib keluvchi kantserogen moddalardan himoya qiluvchi qobiliyatidan ham unumli foydalanish mumkinligi isbotlandi [Gariev B., 1990].

Bundan ko'rinib turibdiki, biotexnologiya sanoati inson salomatligi yo'lida davolash vositalarining ilgari ko'z ko'rib quloq eshitmagan qudratli va maqsadli ishlab chiqaruvchisiga aylanmoqda. Hozirgi zamon farmakologiyasida muhim hayotiy jarayonlarni boshqarish va faollashtirish uchun ko'plab dori darmonlar ishlab chiqarmoqda. Biotexnologiya sanoati esa bu dori darmonlarni vitaminlar, fermentlar bilan hozirga kelib esa gen muxandisligi yutuqlaridan foydalanib yaratilgan turli gormonlar (o'stirish gormonlari va boshqalar) bilan to'ldirmoqda.

1960-1970 yillarda gen va hujayra injeneriyasi, hujayra biologiyasi va kimyosi, oqsil va fermentlar injeneriyasi, texnikaviy mikrobiologiya hamda texnikaviy bioximiya yutuqlariga asoslangan ishlab chiqarish usuli - biotexnologiya paydo bo'la boshlagan. Lekin biologik usulda ishlab chiqarish jarayoni qadim zamonlardan bizga ma'lum. Masalan, non, vino, sut mahsulotlari, pishloq ishlab chiqarish, bijg'itish. Tibbiyotda ishlatiladigan dorilarni ishlab chiqarish usullariga qaraganda energiya xom ashyoni ko'p talab qilmaydi. Bu usulning yana bir qulaylik tomoni shundaki, bu jarayon natijasida hosil bo'lgan chiqindilar kam va ular albatta yana bir boshqa maqsadlar uchun ishlatiladi. Biotexnologiya keying yillarda genetik injeneriyaning yutuqlariga suyangan holda yanada rivojlanmoqda. Shunday tarmoqlar dastlab 1976 yili Amerikada,

keyinchalik esa Yevropada va Yaponiyada paydo bo'ldi. Biotexnologiya jarayonlari mikrobiologiya sanoati, o'simlik va hayvon seleksiyasi, fermentlar ishlab chiqarish sanoati, oziq-ovqat sanoati, tibbiy doridarmonlar ishlab chiqarish va boshqa sohalarda keng qo'llanilmoqda. Hozirgi kunda biotexnologiya usullari asosida ko'plab (4500 ga yaqin) antibiotiklar olinmoqda [Davronov Q., 2004].

Molekulyar biologiya va genetika biotexnologiyaning nazariy asosi hisoblanadi. Biotexnologiya fani yo'nalishlariga gen, hujayra va fermentlar injenerligi, texnologik bioenergetika, membrana texnologiyasi, immunobiotexnologiya, ekologik biotexnologiya kabi bo'limlar kiradi. Shu yo'nalishlar yordamida hozirgi paytda seleksiya va urug'chilik, o'simlikshunoslik va chorvachilikdagi dolzarb muammolar hal qilinmoqda. Jumladan, veterinariya sohasida yangi preparatlar olish, toza gormonlar olish va ularni ishlatish texnologiyalari ishlab chiqilmoqda. Suv havzalari, tup-roqni, havoni biotexnologik ob'ektlar va uslublar yordamida tozalash muammosi hal qilinmoqda. Yangi genetik usullarning paydo bo'lishi bilan irsiyatni organism darajasida qayta tuzish imkoniyati tug'ildi. Yadrosiz tuxum hujayraga shu organizmning somatik hujayra yadrosini ko'chirib o'tkazish bilan genotipi bir xil bo'lgan organizmlarni olish mumkin. Agar shu usulni sut emizuvchilarda o'tkazilsa, juda katta amaliy foydaga erishish mumkin. Chunki qoramollar, qo'ylar va boshqa qishloq ho'jalik hayvonlari orasida sersut, seryog', serjun, go'shtdorlari uchraydi. Jinsiy ko'payishda bu yaxshi belgilar yuzaga chiqmasligi mumkin [Valihanov. M., 2008].

Keyingi paytlarda jahon bo'yicha gen injenerligiga yoki boshqacha aytganda rekombinant DNK olish texnologiyasiga katta e'tibor berilmoqda va shu bilan biotexnologiya fanining hozirgi zamon yo'nalishiga asos solinmoqda. Ma'lumki, DNK molekulasida ikkita zanjirli bo'lib, ularning har birida nukleotdlar galma-gal joylashgan. Irsiy belgilar to'g'risida axborot shularda saqlangani uchun, ularning irsiylanishi fanda va amaliyotda muhim ahamiyat kasb etadi. DNK molekulasida axborot saqlaydigan nukleotidlar to'plamiga genlar deyilib, ular ham maxsus ximiyaviy tarkibiga ega. Agar biz genlarning kimyoviy tarkibini va ular DNK molekulasining qaysi qismida joylashganligini hamda qanday belgini nazorat

qilishini bilsak, unda biz DNK molekulasidan kerakli joyini kesib olib boshqa DNK molekulasiga o'tkazish yo'li bilan, nafaqat organizm xossasini o'zgartiramiz balki naslni ham shunga muvofiqlashtiramiz. Shunday qilib, bu manipulyatsiyani gen mikroxirurgiyasi deyish mumkin. Keyinchalik bu yo'nalish gen injeneriyasi deb atala boshladi. Albatta DNK molekulasining ayrim qismlari mexanik yo'l bilan

qirilmaydi, balki ximiyaviy usul bilan, aniqrog'i maxsus fermentlar restriktazlar yordamida amalga oshirilsa, kesib olingan qismlarni boshqa organizm DNK sig'a ulash yoki tikish ligaza fermentlari yordamida bajariladi.

Shunday qilib, biotexnologiya fanining asosi hujayra, molekulyar biologiya va gen injenerligi hisoblanadi. Hozirgi kunda amaliyotda biotexnologiya asosida sanoat mikrobiologiyasi, mikrobiologik sintez keng ko'lamda rivojlanmoqda. Bularga antibiotiklar, muhim aminokislotalar va o'sishni boshqaradigan biologik aktiv moddalar olish industriyasi kiradi.

Lekin hozirgi vaqtgacha yuqori darajada rivojlangan organizmlar uchun molekulyar biologiya ko'zga ko'rinarli amaliy natija bera olmadi. Shu bilan birgalikda qishloq ho'jaligining ko'pchilik sohasida, masalan o'simlik va hayvonlar hujayrasi texnologiyasi, mikrobiologik yo'l bilan havodan azot olish, himoya qilish, veterinariya va ekologiya, o'simlik va hayvonlar ontogenezi ximiyaviy usulda (gormon yordamida) boshqarish va boshqa sohalarda ishlar olib borilmoqda. Ana shu sohalar amaliy natija berish uchun, uning quyidagi bo'limlari yuqori darajada rivojlangan bo'lishi kerak:

1. O'simlikshunoslik, chorvachilik va veterinariya gen injenerligi.
2. Qishloq ho'jaligi fani va amaliyotda hujayra texnologiyasi.
3. Chorvachilikda embrionlar transplantatsiyasi va hujayra injenerligi.
4. Qishloq ho'jalik mikrobiologiyasida biotexnologik yunalishlar.
5. O'simliklarni o'sishi va rivojlanishini boshqaradigan biologik aktiv moddalarni (gormonlarni) o'rganish.

Agar shularga qisqacha tavsif beradigan bo'lsak, qishloq ho'jaligi biotexnologiyasining gen injenerligi oldida turgan birinchi galdagi vazifa o'simlik

va hayvonlardagi har bir genni bilgan holda ho'jalikka foydali belgilarning yuzaga kelishi mexanizmini molekulyar asoslash va shu jarayonni boshqaradigan elementlarni topish. Ikkinchi galdagi vazifa rekombinant DNK olish texnologiyasini tezkorlik bilan ishlab chiqarish. Uchunchi galdagi vazifa fundamental va amaliy ishlar o'rtasida o'zilish bo'lmasligini ta'minlash. Buning uchun amalda qo'llash mumkin bo'lgan ishlarni amaliyotga tadbqiq qilishga yordam berish. Ma'lumki, amaliy seleksiya ikkita muhim yondoshishga bog'liq: birinchidan irsiy xilmaxillikka va ikkinchidan genotiplar seleksiyasiga. Hujayra texnologiyasi irsiy xilmaxillikni yaratishda mutloq boshqacha yo'l tutadi, ya'ni o'zini klonlash natijasida hujayrada induksiyalashgan mutant olish, hujayra seleksiyasi, somatik hujayralarni gibridlash, sitoplazmatik genlarni ko'chirib o'tkazish va boshqalar.

Hozirgi kunga kelib biotexnologik usullar bilan 5000 dan ortiq gormonlar sintez qilingan va shulardan atigi 1 % amaliyotda ishlatiladi. Shularni o'simlikshunoslikda qo'llash va yangi texnologiyalarni ishlab chiqish ham biotexnologiya vazifasiga kiradi. Biotexnologiya - bu o'ta muhim mikrobiologik jarayonlarni yaratish va ulardan sanoat usulida foydalanish orqali zarur bo'lgan mikroob hujayralari, organellalar va fermentlarini ishlab chiqarish hamda ulardan xalq ho'jaligi va meditsinada foydalanishning nazariy va amaliy tomonlarini yoritib beradigan fandır. Bu fan asosan mikrobiologiya, fiziologiya, bioximiya va genetika fanlari yutuqlari asosida tashkil qilingan bo'lib, uning zaminida ko'zga ko'rinmas mikroorganizmlar faoliyatidan unumli va oqilona foydalanish yotadi. Qishloq ho'jaligi biotexnologiyasidan bilim oladigan talabalar, asosan mikroorganizmlardan sanoat usulida foydalanish yo'l-yo'riqlarini o'zlashtirish bilan bir qatorda, bu fanning istiqbolli yo'nalishlari bo'yicha ham fikr yuritish qobiliyatlariga ega bo'lmoqlari lozim. Mikroorganizmlar o'zlarining keng tarmoqli fermentlar sistemasi tufayli, o'sish, rivojlanish va ko'payish jarayonlaridan, hayotiy zarur, insoniyat uchun xizmat qila oladigan minglab fiziologik faol moddalar ishlab-chiqarish imkoniyatlariga ega. Bundan tashqari mikroorganizmlar har xil tabiiy va kimyoviy birikmalarni o'ta muhim moddalarga aylantirish (modifikatsiya qilish) imkoniyatlariga egadirlar. Insoniyat paydo bo'lgandan

buyon bilib-bilmay mikroorganizmlar faoliyatidan foydalanib kelganlar [Bikov V., 1987].

Bugungi kunda mikroorganizmlar xalq-ho'jaligining har xil tarmoqlari uchun sut kislotasi, limon kislotasi, yog' kislotalari, etil spirti, atseton, butanol va yuzlab boshqa mahsulotlar yetkazib beradilar. Mikroorganizmlardan sut kislotasi, butanol va atseton olish texnologiyalarini birinchilardan bo'lib rus olimi V.N.Shaposhnikov (1884- 1968) va uning shogirdlari N.D.Iyerusalimskiy (1901-1967), M.N.Bexteryova, limon kislotasi olish texnologiyasini esa S.P.Kostucheva (1877-1931) va I.Sbutkevich (1872-1942) yaratganlar [Davronov Q., 2004].

Ohirgi 20-30 yillarda, ayniqsa mikrob oqsilini olish texnologiyasi rivojlanib ketdi. Qishloq ho'jaligi uchun o'ta zarar bo'lgan bu mahsulotni ishlab chiqarish bilan bir qatorda undan unumli va oqilona foydalanish yo'llari amalga oshirilmoqda. Oqsil ishlab chiqarishda har xil chiqindilardan (zardob, go'sht qoldiqlari) va parafindan foydalanish mumkinligi tasdiqlangan.

Hozirgi paytda buning uchun metan va metanoldan foydalanish mumkinligi ham ko'rsatib o'tilgan. Mikroorganizmlar faoliyati va imkoniyatidan foydalanish, ularning hosildor turlarini (shtammlarini) yaratish bilan bog'liq. Bunday vazifani mikrobiologlar bilan uzviy hamkorlikda genetika va gen muxandisligi usullaridan xabardor bo'lgan boshqa mutaxassislar amalga oshiradilar. Mikrob preparatlarni ishlab chiqarishni faollashtirishning yana bir yo'li ikki yoki undan ortiq bo'lgan, biri-ikkinchisining faolligini oshirib beraoladigan (simbiozda ishlaydigan) mikroorganizmlar assotsiyasidan foydalanishdir. Bu yo'l hozirgi vaqtda fermentlar, antibiotiklar, vitaminlar va metan gazi olishda hamda oqava suvlarni tozalash jarayonlarida keng qo'llanilib kelinmoqda [Yelikov P., 1995].

Biotexnologiyaning asosini hujayra faoliyati tashkil qilar ekan, faol hujayralarni saqlash va ulardan foydalanish sharoitlarini aniqlash eng muhim vazifalaridan biridir.

Endi biomuhandislikning haqiqiy mo'jizasi hisoblangan genetik modifikatsiyalangan mahsulotlar haqida to'htalib o'tsak. Aksariyat odamlar genetik modifikatsiyalangan organizmlarni zararli deb hisoblaydi. Bu fikr mutlaqo

asossiz. Chunki GMONing zarari ilmiy jihatdan isbotlanmagan. Ko'pchilik, asosan, genetik o'zgartirilgan o'simliklar hamda tarkibida GMO mavjud oziq-ovqat mahsulotlaridan havfsiraydi. Go'yo ular inson uchun birinchi darajali dushmandek. Avvalo, GMO nimaligini tushunib olsak. Geni maxsus ilmiy metodlar (biotexnologiyalar) yordamida sun'iy ravishda o'zgartirilgan organizm GMO deb ataladi. Genni o'zgartirish texnologiyasi birinchi bo'lib o'simliklarda qo'llanilgan. XX asrning 80-yillarida AQShning "Monsanto" kompaniyasi tomonidan dunyodagi ilk ana shunday o'simlik — transgen tamaki yaratildi. Keyinchalik genetik o'zgartirilgan tomat, soya, makkajo'xori, g'o'za kabi boshqa o'simliklar paydo bo'ldi hamda jahon bozorida keng tarqaldi [Buchholz S., 1990]. Hozirgi kunda genetik modifikatsiyalangan o'simliklar jami 170 million gektar maydonda ekilmoqda. Yer yuzida ekologik vaziyat yaxshi emas, boshqa tomondan, aholi soni ham ko'payyapti. Shunday sharoitda qishloq ho'jalik ekinlariga bo'lgan talab, tabiiyki, ortadi va uni tez sur'atda qondirish kerak. Mazkur muammoni faqat GMO yordamida hal etsa bo'ladi. Avval-boshdanoq o'simliklarda genlar faoliyatini o'zgartirishdan ko'zlangan asosiy maqsad qisqa vaqt ichida sifatli, serhosil va kasalliklarga chidamli yangi navlarni yaratish edi. Vaholanki, bu jarayon tabiiy, ya'ni oddiy selektsiya yo'li bilan bajarilsa, yigirma-o'ttiz yil va hatto, undan ham uzoq vaqt kutish kerak bo'ladi.

Transgenlar o'simlik genini o'zgartirish tamoyili asosida yaratiladi. Masalan, biror o'simlikda gullash uchun javobgar bo'lgan genlarni sun'iy o'zgartirish orqali ertapishar yangi bir o'simlikni olish yoki boshqa genlarni o'zgartirib o'simlikning turli kasalliklar, suvsizlik va sho'rxoklikka chidamliligini oshirish mumkin. Zamonaviy gen injeneriyasida genni boshqarish: o'chirib qo'yish, almashtirish imkonini beruvchi biotexnologiyalar tatbiq etilmoqda. Ilgari genetik modifikatsiyalangan organizmlar, asosan, har xil organizmlar genlarini bir-biriga kiritish yo'li bilan yaratilardi.

Qishloq ho'jalik biotexnologiyasining asosiy yo'nalishlari bo'yicha yirik izlanishlar olib borayotgan kompaniyalar 1-jadvalda keltirilgan.

**Qishloq ho'jalik biotexnologiyasining
asosiy yo'nalishlari**

№	Asosiy yo'nalishlar	Qishloq ho'jaligida ishlatiladigan mahsulot	Biomahsulot	Yirik kompaniya va davlatlar
1	Transgenli o'simliklar olish	Yuqori sifatli xususiyatlarga ega (yuqori oqsilli, ta'miyaxshi), kasallik, zararkunandalarga bardoshli, yaxshi saqlanuvchan	Tashqi muhit noqulayliklariga (issiqqa, sovuqqa, qurg'oqchilikka, sho'rga va boshq.) bardoshli bo'lishi	AQSh (Stine, Mogen, USD, Du- Pont., UCB). Fillippin (IRRI). Hindiston (ICRISAT), Meksika (CIMMYT), Kanada (Alberta Research, NRC)
2	Tuproq unumdorligini oshirish	Azot to'plovchi bakteriyali Shtammlarni ishlab chiqarish	Tuproqni ortiqcha moddalardan (gerbetsid, pestitsid, o'g'itlar qoldiqlaridan) tozalash.	AQSh (DuPont, Genentech, Genset), Angliya (Amersham)
3	Transgenli o'rmon daraxt o'simliklari olish		Tez o'suvchan, mustahkam, sifatli transgenli daraxt o'simliklari olish	AQSh (Agouron, Schering – Plough cor.), Human Genome Sciences
4	Hayvonlar kasalliklariga diagnostika qo'yish va profilaktika	Qishloq ho'jalik hayvonlarining bakterial, virus, parazit kasalliklariga vaksina ishlab chiqarish,	Kasalliklarga vaksina ishlab chiqarish, DNK asosida diagnostika qilish. DNKli vaksina ishlab chiqarish	Shvetsiya (Hoffmann La Roch) Angliya (Smith Kine Beech mon)
5	Transgenli hayvonlar olish			AQSh (Agouron, Schering Plough corp., Human-Genome-Sciences)

Hozirgi kunga kelib organizmning o'zidagi genlarni o'zgartirish usulidan ko'proq foydalanilmoqda. Bu esa GMO ni tabiiy o'simliklarga yaqinlashtirmoqda. Masalan, yurtimizdagi Genomika va Bioinformatika markazida «gen nokaut» texnologiyasi ishlab chiqilgan. Shu texnologiya yordamida g'o'zaning gullashiga ta'sir etuvchi genlar faoliyatini to'xtatib, ertapishar, serhosil, tolasi uzun hamda qurg'oqchilikka chidamli g'o'za navlarini yaratishga muvaffaq bo'lindi. Yangi

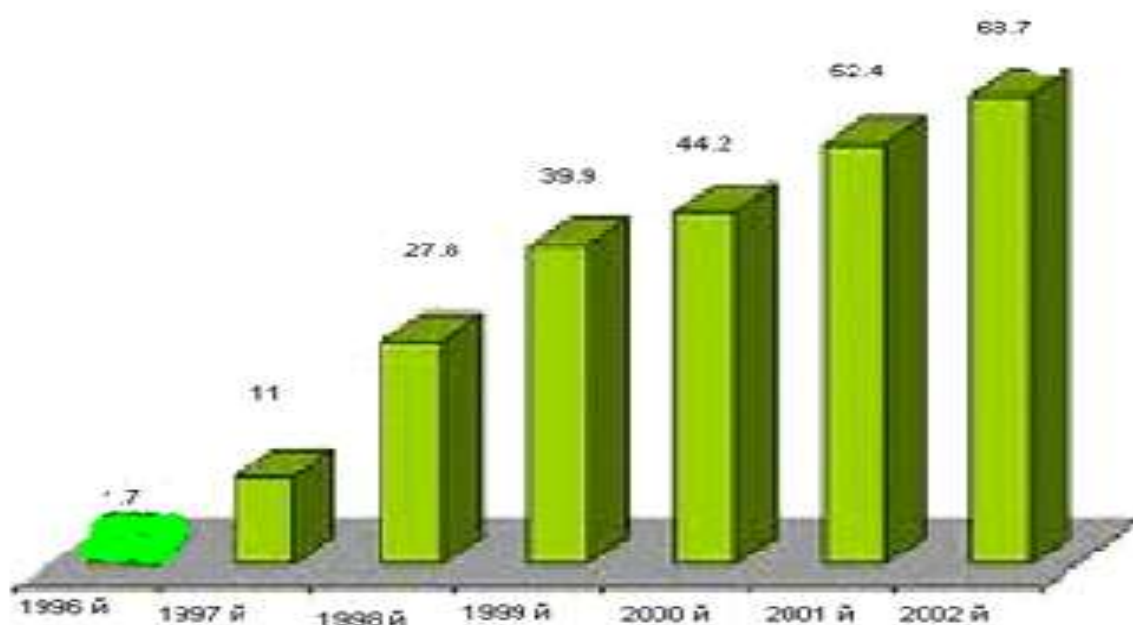
navlarni olishda faqat g'o'zaning genlari ishlatilib, boshqa organizmlarning genlari kiritilmaydi. Biotexnologiyalarning takomillashuvi GMolar va tabiiy o'simliklar o'rtasidagi farqning yo'qolishiga olib kelmoqda [Sheveluxa V., 1998].

Retsipient (asosiy qabul qiluvchi) hujayra DNK siga begona (donor) genni qo'shilishi ma'lum qiyinchiliklar bilan amalga oshadi. Qiyinchiliklarning eng asosiysi genni yoki genlarni kerakli manzilga joylashishi, xamda ularni normal faoliyat ko'rsatishi – ekspressiyasini ta'minlanishidir. Bu muammo doimo bor va uning yechilishi xozircha ko'proq tasarruf bilan bog'liq.

Yana bir katta muammo – bu xam bo'lsa, inson xayoti uchun zaxarli bo'lgan toksin yoki allergen moddalar sintez qiluvchi moddalarni mutantlarni paydo bo'lishi bilan bog'liq bo'lgan genetik havfdir. Asosiy hujayraga kiritilgan begona genning faoliyati bilan bog'liq bo'lgan muammolar hamisha bo'lishi mumkinligini tahmin qilish unchalik muammo emas. Eng avvalo, bunday muammo genlarni bir- biriga o'zaro ta'siri yoki o'zaro almashunuvi jarayonida paydo bo'ladigan pleytrop ta'sir natijasida paydo bo'ladi. K. G. Gazaryanning fikricha transgenozda genom mo'tadilligini buzilishi, nafaqat dastabki genomni yangi genlar bilan to'yinishi yoki kiritilgan yangi genlarni mutantlik xususiyatlari bilan balni rekombinatsiyadagi endogen tizimni kuchayishi va “uxlab yotgan genlarni” faolligini uyg'onishi bilan ham bog'liqdir. Bularning barchasi transgenozda inson hayotiga havf soladigan genotiplarning paydo bo'lishi mumkinligini ilmiy asoslashga imkon yaratadi. Bunday havf asosan xususiyatlari oldindan belgilangan o'simlik, hayvon hujayra va to'qimalari hamda mikroorganizmlarning mutantlarini olishda sun'iy genlardan foydalanganda kuchayadi [Sheveluxa V., 1992].

Bulardan tashqari, bir o'simlik gul changidan gen- modifikatorlarni (o'zgartiruvchilarni) boshqa o'simlikka o'tishi, ularni uchinchi genotip genlari bilan o'zaro ta'siri natijasida inson va atrof muxit uchun zararli bo'lgan yangi genotiplarni paydo bo'lishi xam o'ta havflidir. Ma'lumki, fanda va jamiyatda biologik xafvsizlik muammosini dastlab, fanning yangi yo'nalishi biomuxandislikning asoschilarining o'zlari ko'tarib chiqqanlar.

1974 yilda gen muxandisligi fanining otasi rekombinant DNK ning molekulasini yaratgan amerikalik olim P. Berg boshchiligida gen muxandisligi bo'yicha dunyoning yirik olimlari "Science" (ilm, fan) jurnali orqali, rekombinant DNK ni yaratish borasidagi ilmiy izlanishlarni toki shu muammoga bag'ishlangan butun jaxan 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'tkazilga xalqaro konferentsiyada olimlar gen muxandisligi bo'yicha olib borilayotgan ishlar boshqa, shunga o'xshash ishlardan havfli emasligi, faqatgina btoldogik havfsizlikni saqlagan holda nazorat o'rnatilishi (o'tkazilishi) lozim degan fikrga keldilar [Glick B., 1997].



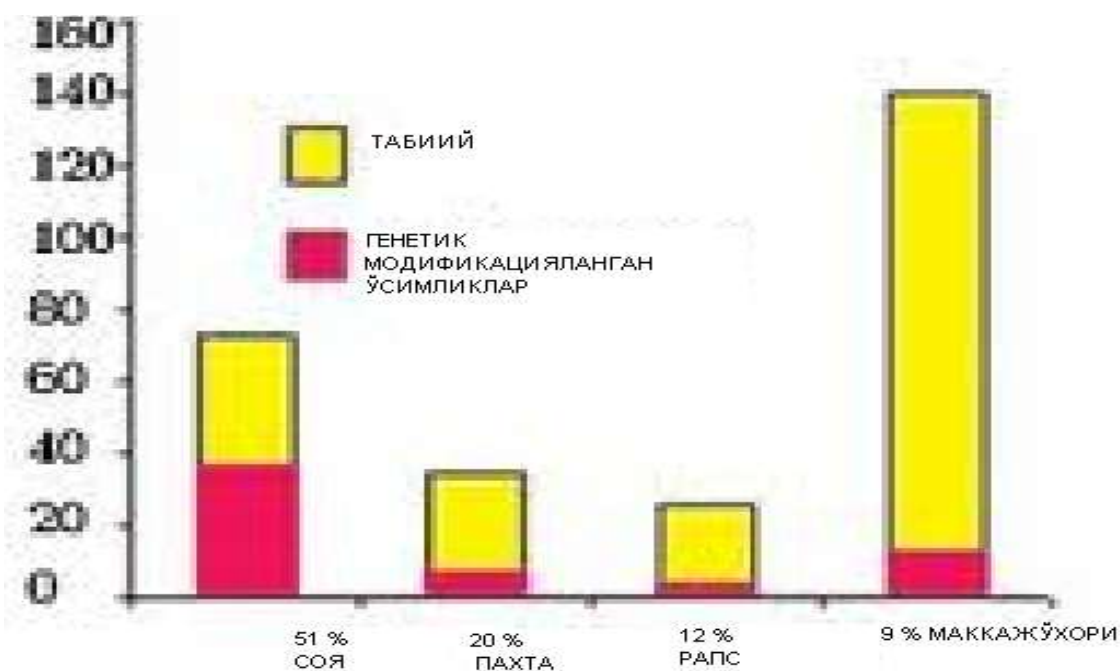
1-rasm. Transgen o'simliklarning 1996 yildan 2002 yilgacha dunyo maydonlarini egallagan hajmi.

1976 yilda AQSh da rekombinant mikroorganizmlar bilan olib borilatgan tadqiqotlarni bir qolipga solish bo'yicha dastlabki qoida qabul qilindi. Bu qonunga asosan rekombinant mikroorganizmlar laboratoriyadan tashqariga chiqmasligi haqida ko'rsatma berdilar. 1970 yillarni oxiriga kelib ko'plab mamlakatlarda bu soxaga oid qonunlar yaratilildi. Sekin – asta qoidalar, dastlabki qo'yilgan qattiq talablarni yumshatish tomoniga o'zgartirib yubordi.

Dunyoda 30 yil davomida eng yangi biotexnologiya – gen muhandisligi sohasida oib borilgan ilmiy izlanishlar bu yo'nalishning havfsiz ekanini tasdiqladilar.

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

Olimlar mikroblar va 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 vanday jirkanch xarakatlardan qaytayotganlari yo'q. Shu maqsad yo'lida bioresurslardan ham foydalanib kelmoqdalar. Shunday bir paytda dunyo hamjamiyati terroristlarni biologiya fani yutuqlaridan foydalanishga o'yl qo'ymaslikdek ulkan vazifa turibdi. Buning uchun gen muhanlisligi uchun olib boriladigan tajribalar davlvhat nazoratida bo'lmog'i lozim. Ko'pchilik ko'zga ko'ringan olimlarning fikricha transgen hayvonlarni yaratish ustida 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, biomuhandislik markazlari olimlari, bu fanning usullari, asbob-uskunalar, texnologiyasi, biologik havfsizlik kriteriyalarini sifatini, ularni aniqligi va segirligini oshirishi bo'yicha bosh qotirishlari lozimdir. Dunyoda yuzlab transgen o'simlik navlari yetishtirilmoqda. Aksariyat oziq-ovqat mahsulotlarida ham geni o'zgartirilgan organizmlar mavjud [Glick B., 1997].



2 - rasm. Dunyo qishloq ho'jaligining asosi hisoblangan soya, paxta, raps, makkajo'xori kabi o'simliklarning tabiiy va transgen holda yetishtirishning foizlardagi miqdori

O'zbekistonda yaratilgan «gen nokaut» texnologiyasi yordamida g'o'za genlarini o'zgartirish mumkin. Bugungi kunda geni o'zgartirilgan o'simliklar dunyoning yigirmaga yaqin mamlakatida jami 170 million gektar maydonda yetishtirilmoqda. Gen injeneriyasi asosida yaratilgan o'simlik navlari ozuqa quvvati, ta'mi va tashqi ko'rinishi jihatidan tabiiy analoglaridan sira farqlanmaydi. Transgenlar inson uchun bezarar. Dunyoda eng ko'p yetishtiriladigan transgen o'simliklar makkajo'xori, soya va g'o'za hisoblanadi. Ayni paytda esa sabzavot ekinlari, mevalarni genetik modifikatsiyanlagan turlari ko'lami oshib bormoqda. Buni bozorlarda sotilayorgan savzavot va mevalarni ko'pligidan aniqlash qiyin emas [Buchholz S., 1990].

1.2. Qishloq ho'jalik ekin navlarini sog'lomlashtirishda va tuproq unumdorligini oshirishda biotexnologiyaning roli

Qishloq ho'jalik ekin navlarini doimiy ekilishi tufayli navlarni mahsuldorlik ko'rsatkichlari, mahsulot sifati pasayib boradi. Bu agrotexnika, tashqi muhit faktorlari va mutatsiya tufayli qimmatli sifat belgi va xususiyatlari o'zgarib ketadi. Shuning uchun har qanday qishloq ho'jalik ekin navlarini uzluksiz ravishda

urug'lik materiali yangilab turiladi. Urug'chilikda nav yangilash va nav almashtirish tushunchalari mavjud. Nav yangilashda navlarni urug'lik materiali turli usullar bilan yangidan yetishtiriladi. Nav almashtirishda esa navni butunlay ishlab chiqarishdan olib tashlab, o'rniga boshqa yangi hosildor sifatli mahsulot beradigan navni joriy etish bilan amalga oshiriladi. Ekin navlarini yangilashda odatda tanlash asosida ularni reproduksiyali urug'lik dalalaridan maxsus uslub asosida tanlab yetishtiriladi. Tanlash ko'z bilan chamalab, laborotoriya tahlillari asosida amalga oshiriladi. Bunda o'simlik navlarini sog'lomligiga etibor beriladi. Bir necha yil ekilishi tufayli virusli, bakteriyali, zamburug'li kasalliklari bilan kasallanib, nav aralashmalari bilan aralashib ifloslanib hosildorligi, mahsulot sifati pasayib boradi. Shu tufayli ekin navlarini doimiy ravishda tanlash asosida (odatdagi usul) yoki biotexnologik usulda sog'lom hujayralaridan o'stirish asosida sog'lomlashtirib (yoshartirib) turish lozim.

Sog'lom, erkin o'suvchi apikal meristema to'qima hujayralarini ajratib olish murakkab jarayon [Sheveluxa V., 1992].

Qishloq ho'jalik ekin navlarini biotexnologik usul bilan sog'lomlashtirishda sog'lom apikal meristema to'qima hujayralaridan o'stirish bilan amalga oshiriladi. Bu kartoshkachilikda viruslardan xoli elita urug'chiligini tashkil etishda keng qo'llanilib kelinmokda. Navlarni elita urug'lik tuganaklari yangilanib turiladi. Bunda o'simliklarni erkin ko'payuvchi hujayralarini ajratib o'stirish lozim. Erkin ko'payuvchi hujayralar o'simliklarni ildiz uchki, yosh maysa, o'simta, mayda barg, gul kurgoni, o'sish nuqtalari qismlaridan hujayralaridan mikroskop ostida 100 % sterilizatsiya sharoitida ajratib olinadi. Masalan, kartoshkachilikda kartoshka tuganaklari 22-25⁰C da termostatda ishlatilib o'simtalari olinadi va kaliy permanganatda yuviladi. Tuganak o'simtalari mikroskop ostida maxsus boks (kurilma)da 200 marta kattalashtirilgan holda o'simtalarni apikal meristema hujayralari ajratib olinadi. Mikroskop ostida ajratib olingan hujayralar juda tez bo'linayotgan bo'ladi va o'ta sog'lom hamdir. Hujayralar oldindan tayyorlangan avtoklavda sterilizatsiya qilingan probirka va ozuqa muhitlarga ekiladi. Odatda probirkalarga 5 ml dan ozuqa muhit solinadi. Har bir ekin hujayrasi uchun aloxida

ozuqa muhit tayyorlanadi. Kartoshka o'simligi uchun Murasiga-Skuga ozuqa muhiti bo'lishi kerak [Muromtsev G., 1991].

O'zbekistonda kartoshkachilikda joriy etilgan virussiz elita urug'chiligida elita, superelita urug'lik tuganaklari uchki meristema hujayralari asosida yetishtiriladi. Hujayralarni sun'iy ozuqa muhitlarda o'stirish uchun Murasiga-Skuga, Vaymura, Gamborga, B5 ozuqa muhitlaridan foydalanadi. Komponentlar tarkibida makro va mikro tuzlar organik moddalar, fitogormonlar stimulyatorlar barcha barchasi hujayralarni bo'linib ko'payishi uchun yetarli bo'ladi. Ozuqa muhitlar tayyorlangach avtoklofda kolbalarda, probirkalarda sterilizatsiya qilinadi. har bir probirkaga 5 ml dan solib, og'zi paxtali dokaga o'rab tayyorlangan yopqichlar bilan yopiladigan holda hujayralar ekiladi. Ozuqa muhitlarga ekilgan hujayralar (probirkalarda) biotex nologik laboratoriyaning «kultura» xonasiga qo'yiladi. Unda muhit 24 soat bir sutka bo'lsa 16 soat yorug'lik, yorug'lik intensivligi 400 lyuks, namlik 80-85%, harorat 27-28⁰C bo'lishi shart. Ana shu muhitda 12-13 kunda hujayralardan «kallus» to'qima shakllanadi. Probirkadagi «kallus » to'qimalarni yangi ozuqa muhit solingan probirkalarga ko'chirib «kultura» xonasiga qayta qo'yiladi. Yangi ozuqa muhitda «kallus» to'qimalardan 12-14 kunda probirka bo'yi (10-12 sm) barobar o'simlik nihollari o'sib shakllanadi. O'simliklarni hujayralardan o'stirib ko'paytirish rivojlangan mamlakatlar Germaniya, Angliya, Gollandiya, AQSh, Yaponiya, Xitoyda keng yo'lga kuyilgan. Meristema hujayralarni probirkada o'stirib olib, ularni jadal ko'paytirish, klonlash talab etiladi. Probirka o'simliklari nihollarini jadal ko'paytirish uchun ular maxsus 100% sterilizatsiya xonasida probirkadan nihol olinib barg bandi poya qismi bilan kesib qalamcha qilinadi. Bunda chap kulda pinset bilan nihol ushlab turiladi va ung kulda scalpel bilan oyna ustida kesiladi va pinset yoki igna yordamida ozuqa muhit solingan probirka joylashtiriladi. Probirkaga solingan nihol qalamchalari kultura xonasiga kuyiladi. Qalamchalardan 10-12 kunda o'simlik nihollari shakllanadi. Probirka o'simliklarini qalamcha qilib kesgandi. Ostki qismini tashlab yuborish lozim. Bir probirkadagi niholni qalamcha qilib kesish 5 martagacha o'tkazish va kerakli miqdordagi nihol o'simliklarni hosil

qilish mumkin. O'zbekistonda kartoshka ekini navlarini sog'lomlashtirish quyidagi tartibda amalga oshiriladi. Oktabr oyi - kartoshka tuganagi termostatda 20-22 kun davomida nishlatiladi Noyabr oyi – meristema hujayralar ajratib olinadi va o'stiriladi. Yanvar, fevral oyi – probirka o'simliklari ko'paytiriladi. Mart oyi – probirkadagi o'simliklarni issiqxonaga toza tup-roq muhitiga ekiladi(5 ming dona ko'chat). May oyi – issiqxonadan kartoshka ko'chatlaridan mikro tuganaklar kovlab olinadi (25 ming dona mikrotuganak). Iyul oyi – mikrotuganaklarni tog'li yoki tog' oldi mintaqaga ekiladi. Oktabr oyi – kartoshka hosil kovlab olinadi (125 ming dona tuganak). Yil davomida ushbu holat uzluksiz olib boriladi. Sog'lomlashtirilgan navlar va ularning hosildorligi odatdagi tanlash asosida yetishtirilgan urug'likka nisbatan 25-40% ga yuqori hosil beradi [Mustaqimov G., 1994, Davronov Q., 2004].

Tuproqda o'tadigan asosiy jarayonlar biologik jarayonlardir. O'simliklar hayotida mikroorganizmlarning roli beqiyosdir. Har ikkalasi orasida o'zaro aloqadorlik bo'lib, bu aloqadorlik tuproq unumdorligigiga ta'sir ko'rsatadi. Har bir o'simlik hayot davrida ildiz atrofiga har xil organik va mineral moddlar ajaratadi. O'simliklarning vegetatsiya davri uning ildiz sochlari (kokillari) hosil qiladi va ularni tashlab yuboradi, bu esa epidermis hujayralarining o'liklaridir. Bu va boshqa bir qancha elementlar mikroblar uchun ozuqa bo'lib xizmat qiladi. Bularning hammasi o'simlik turiga xususiyatlariga va x.k. qarab o'ziga xos bo'lgan mikroorganizmlar to'plami va ularning miqdorini hosil qilishga sabab bo'ladi. Mikroorganizmlarning hayotiy faoliyati o'z navbatida o'simlikning ildizdan oziqlanishi sharoitini va uning hosildorligini belgilab beradi. Shuni ham aytib o'tish lozimki, ko'p sonli jonivorlar orasida o'simlikka xizmat qilib uning hosildorligini oshiradiganlari ham, o'simlikka zarar yetkazadiganlari ham uchraydi. Xuddi manu shuning o'zi mikroblar preparatlarga zuriyat tug'dirdi va foydali mikroorganizmlar asosida preparatlar tayyorlash texnologiyalar ishlab chiqila boshlandi. O'simlikning azotli oziqlanishini oshirish maqsadida uch xil mikrob preparatlari ishlatiladi:

- 1) nitragin-tuganak bakteriyalar asosida tayyorlangan preparat, asosan dukakli o'simliklarni oziqlantirish uchun ishlatiladi;
- 2) azotobakterin-azotobakterlar asosida tayyorlangan preparatlar
- 3) diatrof mikroorganizmlar asosida tayyorlangan preparatlar, oxirgi ikki preparat dukkakli bo'lmagan o'simliklar uchun ham foydali [Davronov Q., 2004].

Fosfobakterin va mikrizo hosil qiluvchi zamburug'lar asosida tayyorlangan preparatlar, o'simlikni fosforli o'g'itlarga bo'lgan muhtojligini qondirish uchun ishlatiladi. Mikroblar asosida olingan kompleks preparatlar tarkibida har xil xususiyatga ega mikroorganizmlar bo'lib ular tuproqdagi mikroorganizmlarni foliyatini tiklashda va tuproqdagi har xil ozuqa moddalarni parchalab, tayyor holga keltirishga xizmat qiladi. Mikrobli preparatlardan yaxshi foyda olish uchun, ularning xususiyatlarini, tuproqqa bo'ladigan ta'sirini va tuproqni preparatga ta'sirini hamda ishlatish sharoitlarini bilish zarur. Yuqorida ko'rsatib o'tilgan preparatlar Rossiyada, Yaponiyada, AQSh, Gollandiya va boshqa mamlakatlarda ishlab chiqarilgan va o'z mamlakatlarida yuqori samara bilan ishlatilib kelinmoqda. Ammo bu preparatlarni to'g'ridan-to'g'ri O'zbekiston tuprog'ida ishlatish mumkinmi? Fikrimizcha albatta yo'q. Bunga asosiy sabab, mamlakatimizdagi yuqori harorat, tuproqning sho'rlanganligi, suv tanqisligi va h.k. Buning ustiga har bir mikrobli preparat agrotexnikasiga ega bo'lish kerak. Shuning uchun ham O'zbekiston Fanlar Akademiyasi mikrobiologiya institutida mahalliy shtammlar (ular issiqlikka, sho'rga chidamli) asosida bir qator texnologiyalar yaratildi va biotexnologiyalar asosida tayyorlangan preparatlar mamlakatimiz qishloq ho'jaligida keng qo'llanilib kelinmoqda. Shulardan biri-azotobakter xrokkim asosida tayyorlangan "Yer malxami" preparati. 1999 yil mamlakatimizning 110 dan ortiq ho'jaliklarda kata samara bilan ishlatib kelinmoqda. Bu texnologiya asosida Namangan viloyati To'raqo'rg'on tumanida bioazot zavodi qurilib ishga tushirilgan va faoliyat ko'rsatmoqda. Institutda yaratilgan "mikrobli o'g'it" tuganak bakteriyalar asosida tayyorlangan preparat bo'lib, soya o'simligi uchun keng qo'llanilib kelinmoqda [Davronov Q., 2004].

1997 yilda boshlab O'zFA mikrobiologiya institutida soya o'simligiga spetsifik bo'lgan biopreparat "mikrobli o'g'it" nomi bilan chiqarila boshlandi. Dastlabki sinovlar preparat ta'sirida soyaning dukkakli hosil qilishi ancha oshib, hosildorligi ko'tarilgani ma'lum. Nitragin yerda yangi dukkakli o'simliklar ekilganda va bu yerda boshqa dukkaklilar bo'lmagan sharoitda juda katta foyda keltirishi aniq bo'ldi. Aksincha, agar beda ekilgan maydonga soya ekiladigan bo'lsa xech qanday tuganak hosil bo'lmaydi va hosildorlik ham kam bo'ladi. O'zoq ishlatilib kelinadigan va dukkakli o'simliklar ekilib yerlarda ni trogen ishlatish ancha muammo, chunki bunday tuproqlarda tuganak bakteriyalarni shu o'simlikka xos va tuproqqa moslashgan shtammlari to'planib qolgan bo'ladi [Davronov Q., 2001].

Bunday tuproqlarga qo'shimcha bakteriyalar solish kerakmi, bunday texnologiya iqtisodiy samara beradimi? Akademik Ye.N.Mishustin rahbarligida ko'p yillar mobaynida olib borilgan tadqiqotlar asosida bu savollarga ijobiy javob berish mumkin. Birinchidan, eskidan ishlatilib kelinadigan tuproqlarda chorraxa yuqish, ya'ni dukkaklilar tuganak bakteriyalar bilan o'ziga yaqin bo'lgan o'simliklarni yuqtirishlari mumkin. Bunday sharoitda tuganaklar hosil bo'lsada to'liq faollik ko'rsata olmaydi. Nitragin ishlatilganda o'simlikni faol tuganak bakteriyalar bilan yuqtiriladi va bu yaxshi natija ko'rsatadi. Ikkinchidan, dukkakli o'simliklar ekilmagan tuproqlarda tuganak bakteriyalar saprofit holatda uchraydilar. Ba'zi bir holatlarda tuproqda tuganak bakteriyalar yashashi va ko'payishi uchun qulay sharoit bo'lmaydi. Shu sababli, bakteriyalar soni kamayib, faolligi pasayib boraveradi. Bunday sharoitda tabiiy yuqtirish faol simbioz hosil qilish uchun yetarli bo'lmaydi. Shu sababli nitragin ishlatish maqsadga muvofiq bo'ladi. Tuganak bakteriyalarni tarqalashi dukkakli o'simliklarni bor-yo'qligi bilan uzviy bog'liq. Dukkakli o'simliklar bor joyda tuganak bakteriyalar uchraydi. Bu esa dukkaklilar bo'lmagan joyda tuganak bakteriyalar bo'lmaydi degani emas. Masalan, Angliyaning Rotamsted stansiyasida 1843 yildan boshlab, hamisha ildiz mevali o'simliklar ekilib kelingan tuproqlarini har bir grammida yuzlab tuganak bakteriyalar borligi isbotlangan [Kontere V., 1991].

1.3. Chorvachilikda va qishloq ho'jaligida biomuhandislikdan foydalanish

Biomuhandislik usuli asosida hujayradan tashqarida rekombinant DNK yaratish yotadi. Bu texnologiyadan foydalanish oqibatida genlarni sof holda ajratish, ularni modifikatsiya qilish, birini ikkinchisiga ulash, “genlar majmuasi” yaratish, oqibatida butunlay yangi xususiyatiga ega bo'lgan oqsil sintez qilish imkoniyati yaratiladi va uni oqsillar muhandisligi deb ataladi. Umuman olganda biomuhandislikda genlarni ajratish va ko'chirib o'tkazishda genlarni bir-biriga ulovchi fermentlar, vektor konstruktsiyalar muhim rol o'ynaydi. Demak ular haqida to'liqroq ma'lumot beradigan bo'lsak bakteriya va tuban eukariot organizmlar hujayralarida asosiy xromosomadan tashqari, kichik o'lchamga ega bo'lgan halqasimon yoki chiziqsimon strukturaga ega bo'lgan qo'shimcha xromosomalar mavjuddir bu mini-xromosomalar plazmidlar deb ataladi. Plazmid DNKasi ko'pi bilan 3-10 tagacha genlarni o'zida saqlaydi. Bu genlar, asosan antibiotik yoki zaharli toksinlarni parchalovchi fermentlarni sinteziga javobgardir. Shu tufayli plazmidlar bakteriya, achitqi va zamburug'larning antibiotik va zaharli toksinlarga chidamliligini ta'minlaydi [Krasota V., 1994].

Genetik injeneriyani akademik A. A. Baev «Funktsional aktiv genetik strukturani loyihalash yoki sun'iy genetik programmasini tuzish» deb atagan. Ushbu aniqlashning ma'nosi ham molekulyar genetik tizimni organizmdan tashqarida o'stirish va yana organizmga kiritishdan iboratdir. Amaliy genetik injeneriyani asosiy vazifasi rekombinatsion DNK molekulasini organizmga kirganidan keyin insoniyat uchun foydali bo'lishidir. Ana shu vazifani amalga oshirish uchun DNK molekulasidan foydali qismini ajratib olib, uni o'stirib ko'paytirib undan foydalanish lozim bo'ladi. Ana shunday rekombinant DNK dan RNK molekulasini sintez qilish mumkin, keyin RNK oqsil sintez qilinadi.

Ana shu ishlarni amalga oshirish DNK rekombinant texnologiyasi bo'yicha genlarni klonirlash biologiya barcha ko'rinishni tubdan o'zgartirdi [Tutov I., 1997].

Genetik injeneriyani yuzaga kelishi molekulyar biologiyani rivojlanishi bilan bog'liq. Ohirgi yillarda kimyoviy va enzimologik uslubiyatni rivojlanishi DNK rekombinatsiyasini yaratishga yordam berdi va biotexnologiyani asosiy qismi bo'lgan genetik injeneriyaga asos solindi. Bu jarayonlar bevosita fermentlar majmuasi bilan boradi. Shu sababli quyida gen muxandisligining asosiy fermentlarini funksiyalari keltirilgan.

Restriktazalar - restriksion endonukleaza- restriktaza fermenti DNK ketma-ket parchalanishiga olib keladi. Ushbu ferment DNK aniq qismini bir tekisda parchalaydi. Bakteriyalar o'z DNK har xilda kuzatadi, restriktaza esa o'zining vazifasini har xildagi ketma-ketlikda bilib turadi. Hozirgi vaqtda DNK parchalanishini 150 turini restriktaza boshqaradi. Restriktazalar kichik va katta hillari bo'ladi. Birinchi bo'lib tetranukleotidni bo'ladi.

Restriksion xarita tuzish - restriktazalar DNK har xilda parchalaydi. Parchalanish natijasida bir ipli uzunligi 4 nukleotiddan iborat. Ana shu fragmentlar rekombinat DNK hosil qilish uchun juda qulay. Hozirgi vaqtda restriksion fermentlar tekshirish ishlarining samarali quroli bo'lib qoldi.

Ushbu ferment DNK molekulasini juda kattalikkacha bir necha yuvtadan, bir necha mingtagacha asosgacha oshirilishi imkoniyatini yaratadi.

Elektroforez yordamida DNK fragmentlarini juda osonlik bilan ajratib olinib har bir fragmenti alohida o'rganish mumkin. Elektroforezda ajratib olingan DNK anion shaklida bo'ladi. DNK molekulasini qancha uzun bo'lsa, uning zaryadlari shunchalik ko'p bo'lib va kuchli buladi, hamda qarshilik ko'rsatish kuchi ham shunchalik yuqori bo'ladi. DNK qisqa fragmentlari migratsiyasi, uzun fragmentlarnikiga nisbatan ancha tez bo'ladi. Agar oziqa muhiti agarining konsentratsiyasi juda yuqori bo'lsa uzun fragmentli DNK umuman eritmaga yaxshi aralasha olmasligi mumkin. Restriksion fragmentlarni elektroforez yo'li bilan ajratganda restriksion xaritalar olish imkoniyati tug'iladi. Ana shunday birinchi xarita SM virusidan olingan. (maymun virusi) bo'lib unda 5423 juft asos bo'lgan. Keyin restriksion xarita

va fragmentlar DNK uchastkalarini xaritalashtirishda foydalanilgan, unda oqsil viruslari uchun mRNK sintez bo'ladi [Garfin D., 1991].

Nukleotidli ketma-ketlikni aniqlash - DNK genetik muhim qismini ifodalovchi usullar juda katta ahamiyatga ega bo'lgan. Ana shu usullar DNK rekombinat molekulalarini hosil qilishda ham muhim ahamiyatga ega bo'lgan. Ushbu yangi usullar nukleotidlar juftlarini 100-500 uzunliklarini aniqlashga yordam bergan.

Ana shunday usullardan biri 1977 yilda Maksam va Gilbertlar tomonidan taklif etilgan DNK kimyoviy degradatsiyasidir. Ushbu usul bo'yicha DNK fragmentlarini bironta qismiga fosfor izotopi ta'sir etdiriladi, natijada DNK to'rtta qismga bo'linib, ana shu to'rtala asosning bittasi yoki ikkitasi molekulani buzish xususiyatiga ega bo'ladi. Reaksiya sharoiti shunday tanlanadiki har bir DNK molekulasiga bir nechta buzilish to'g'ri kelsin. DNK ning buzilganidan so'ng elektroforez yordamida ajratiladi, radioaktiv fragmentlari bo'lganlari rentgen plenkasida belgilanadi. Rentgen plyonkadagi belgilar vositasida nukleotidlardagi DNK ketma-ketligi aniqlanadi. Ana shu usulda SM 40 DNK nukleotidlar ketma-ketligi to'lig'icha aniqlandi [Leonardo E., 1990].

Rekombinat DNK loyihalashtirish - Rekombinat DNK deb, probirkadagi (yoki in vitro-tashqaridagi) har xil biologik manbalardan ajratilgan ikkita yoki ko'proq DNK fragmentlari tushuniladi. Ana shu aniqlikning asosiy kaliti «DNK fragmenti» va (probirkadagi) muhit hisoblanadi. Restriktaza fermenti yordamida DNK fragmentlarini bir-birisi bilan oson qo'shiladigan va qiyin qo'shiladigan uchlari bilan olish mumkin. DNK fragmentlarini qaysi uchlarini qo'shilishiga qarab, DNK qo'shishni (bir-biriga tikish) uch xil usuli mavjud ya'ni, soxta tomoni bilan tikish; o'tmas tomoni bilan tikish va har xil tomoni soxta tomoni bilan tikish mumkin.

DNK soxta tomoni bilan tikish (biriktirish) - ayrim restriktazalar DNK zanjiriga mos keladi, markaziga nisbatan teng masofada bo'ladi Ana shu

qismlar asoslari bilan qo'shilishga moyil bo'ladi, shuning uchun uni komplementar yoki soxta tomonli deb ataladi. Asoslarini qo'shilishi soxta tomonlarini birlashishi natijasida sodir bo'ladi va restriktaza ta'sirida hosil bo'lgan har ikkala fragment bir ipli komplementar nukleotidlarni vodorod birikmasini qo'shilishi natijasiga hosil bo'ladi. Ana shunday qo'shilish natijasida qo'shaloq zanjir tiklanmaydi. Uning tiklanishi uchun DNK-ligaza fermenti ishlatiladi. Ushbu ferment xam restriktazadan funktsiyani DNK fragmentlarini qo'shilishidagi funktsiyani bajaradi. Lekin ligaza DNK ni rekombinatsion hosil bo'lishini ohiriga yetkazadi. Ana shunday dastlabki tajriba Amerikaning Berg shaxrida restriktazadan foydalanib, uni DNK-ligaza bilan birgalikda umumiy rekombinatsiya usulini hosil qilishga hizmat qiladigan usul bo'lishi aniqlangan [Leonardo E., 1990].

DNK ni o'tmas tomoni bilan tikish - DNK fragmentlarini o'tmas tomonlari bilan tikish yoki birlashtirish juda muhim. O'tmas tomonlari ham ligaza fermentlarini yuqori kontsentratsiyasi qatnashsa birlashish osonlashadi. Biroq DNK fragmentlarini o'tmas tomonini soxta tomoni bilan ham birlashtirish mumkin.

DNK ni har xil nomli soxta tomonlari bilan birlashtirish - har xil endonukleazalar hosil bo'lganda komplektar bo'lmagan (bir-biriga to'g'ri kemagan) soxta tomon fragmentlarni birlashtirishda linkerlar yoki o'tuvchilar qo'llaniladi. Linkerlar-kimyoviy sintez bo'lgan oligonukleotidlardir. Linkerlarni o'tkir va o'tmas tomonlari bo'ladi, agarda zaruriyat tug'ilsa, o'tmas tomonini xam o'tkirlab fragmentlarni oson birlashadigan xolatga aylantirish mumkin.

Buni endonukleaza fermenti vositasida amalga oshirish mumkin. Ushbu ferment fakat bir zanjirli DNK buzadi. DNK tikilganidan so'ng uni tirik hujayraga kiritish mumkin, biroq darrov vektor yuzaga keladi.

Vektor molekulalar (DNK da) transformatsiya - genetik injeneriyani asosiy ishi rekombinatsion DNK molekulasini saqlab qolgan holda hujayraga genetik informatsiya (ma'lumot) kiritish hisoblanadi. Unga vektor molekulalar

yordamida erishish mumkin. Agarda DNK oddiy usulda kiritilsa nukleotidlarga fermentlar hujumi boshlanadi.

Hujayrani genetik apparatini asosiy qismi bo'lishi uchun rekombinatsion DNK genlarning xromosomlari bilan qo'shilishi kerak. Vektorlar hujayralarga qo'shimcha genetik ma'lumotlarni kirishiga yordam beradi. Vektorlar (tezlatuvchi) sifatida plazma, bakteriofaglar, mobil (oson birlashuvchi) elementlar va hayvonlar viruslari bulishi mumkin [Davranov Q., 2004].

Klonirlash uchun bakterial plazmalar - bakteriyalarning hujayra DNK asosiy qismi xromosomlarda bo'ladi. Masalan: bakteriyalarda Ye. Soli da 4 million juft nukleotidlar xromosomalarda bo'ladi. Bakteriyalar xromosomlarida juda mayda bir necha ming juft aylana shaklidagi (shar shaklida) DNK molekulalari xam bo'ladi. Ana shunday mayda xromosomalar plazmidlar deyiladi. Plazmidlar o'z tarkibida genetik jixatdan chidamli antibiotiklarga ega bo'ladi. Ana shu genlar xromosomalarda emas plazmidlarda bo'ladi. Plazmidlarda kaltsiy (Ca) bo'lsa bakteriyalarda oson o'zlashtiriladi. Plazmidlar kuchsiz nazoratda bo'lib, ularni kopiyalari 10-200 gacha bo'lguncha ko'payadi [Davranov Q., 2004].

Genlarni ajratish - genlarni ajratib olish genetik injeneriyaning bosh etaplaridan biri hisoblanadi. Genlarni ajratib olishni ikkita yo'li bor: Genlar sintez kilinadi yoki rekombinat DNK dan keraklisi ajratilib olinadi. Komplementar DNK sintez qilishda transkriptaza yoki revertaza fermenti katta rol o'ynaydi. Ushbu ferment ayrim tarkibida RNK bo'lgan onkogen viruslardan ajratilib olingan. Ferment RNK molekulasida DNK komplektar zanjiri sintez bo'ladi [Glik B., 2002].

Bizga kerak bo'lgan genni olganligimizga ishonch hosil qilish uchun bir nechta usullar mavjud. Agarda oqsil aminokislotasining ketma-ketligi aniq bo'lsa, ma'lum oqsilni joylashgan joyiga karab aniqlash mumkin. Ayrim xollarda kaysi genni olganligimizni aniqlash uchun DNK-RNK duragaylash usuli qo'llaniladi. Ushbu holat qachonki mRNK ajratilib olingan bo'lgandagina kuzatiladi. Ushbu usulda kDNK denaturatsiyaga uchrab DNK iplari bir-biridan

ajraladi, qo'shaloq spiral yuzaga kelib DNK-RNK molekulasining duragayi hosil bo'ladi. Agarda kDNK molekulasida mRNK ni sintez bo'lganligini, keyin oqsil xar xil bo'lganligini immunokimyoviy usulda oqsilni aniqlash yo'li bilan aniqlash mumkin. Ana shu usullar qaysi genni ajratib olganligimizni aniqlab olishga yordam beradi [Glik B., 2002].

Genlar ekspressiyasi va sut emizuvchilarga genni kiritish - ko'pchilik bakterial genlar shunday tashkil topganki, ular xar xildagi samaradorlik bilan mavjud. Masalan Ye. Soli oqsil miqdori 0,1% dan 2% gacha bo'ladi. Genlarni aktivlik darajasi RNK-polimeraza vositasida sintez buladigan mRNK miqdoriga bog'liq. DNK izchilligida RNK- polimerazalar izchil boshqaruvchilar hisoblanadi. Ana shunday izchillik DNK molekulasini ma'lum qismida RNK-polimeraza bilan bog'langan holda motor vazifasini bajaradi. E.Coli dagi boshqaruv ishlari xam translyatsiya darajasida bo'ladi. Genlardagi izchillikda nukleotidlar uzunligi 6-8 iborat bo'lib uning kodlari AUG iborat [Glik B., 2002].

Genlar ekspressiyasining izchilligi birinchi marta Shayn-Dal'charno tomonidan aniqlangan. Eukariot organizmlarda transkripsiya boshqaruvi juda murakkab bo'lib, eukariotlar hujayrasidagi genlarni prokariotlar hujayrasiga kiritishda prokariotlar hujayrasiga kiritishda prokariotlar elementlari boshqarishi kerak.

Genlar ekspressiyasi - rekombinat DNK loyixalashtirish uchun genlar ekspressiyasi qo'llaniladi (ekspressiya- tez va to'xtamaydigan). Buning uchun quyidagi strategiya qo'llaniladi:

DNK ning gen fragmentlari modifikatsiyalanib-kodlanmaydigan qismi ajratiladi. Keyin oralik rekombinatsion DNK loyixalashtiriladi, unga bakterial boshqaruvchi elementlar nazoratida gen joylashtiriladi. Ana shu boshqaruvchi elementlar maxsus ajratiladi. Birok, genlarni bakterial hujayra plazmasiga kiritish qulayroq. Ana shunday boshqaruvchi joyga genlarni β - laktamazalarini ko'rsatish mumkin. Genlarni β -laktamazalarini boshqarish juda qiyin bo'lib undan foydalanish xar doim ham foyda bera olmaydi. Chunki ayrim azenlar

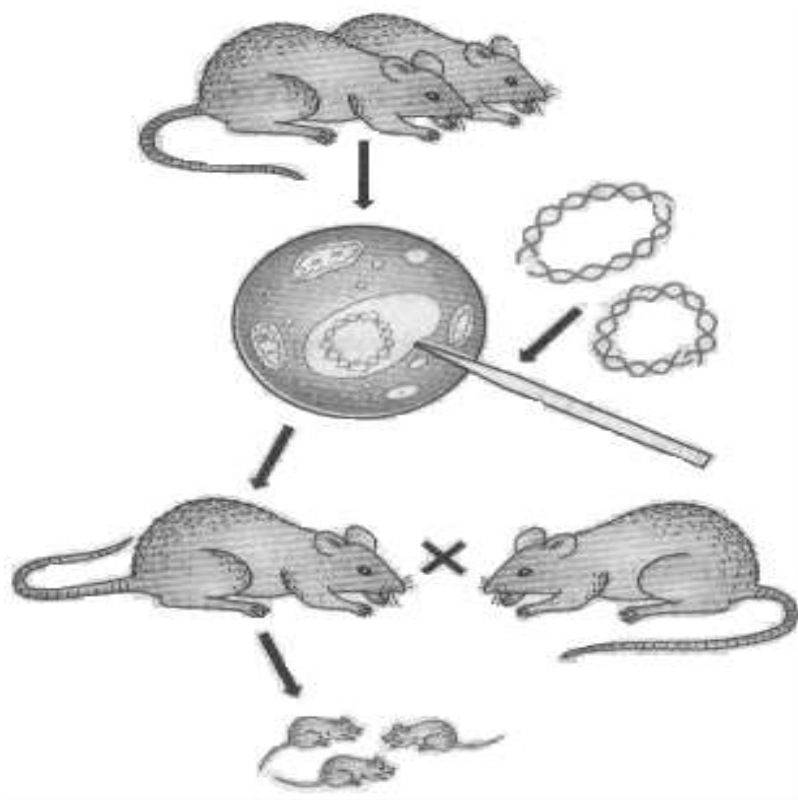
bakteriyalarni o'sishiga to'sqinlik qilishi mumkin. Ana shunday noqulayliklarni bartaraf etish uchun kelib chiqishi begona bo'lgan oqsillardan foydalanish qulay. Ana shunday oqsilga, isiqlikka chidamli bir nechta bakteriofaglar genlariga javobgar oqsilni olish mumkin. Ana shunday oqsil-repressor 31°C aktiv bo'lib 38°C da aktivligi to'htamaydi.

Harorat ko'tarilganda λ -repressorini aktivligi pasayib, kerakli oqsilni sintez bo'lishi oshadi. Ana shu oqsil miqdori 10% oshishi mumkin. Shunday qilib, bakteriyalar vositasida gen plazmalarini yuqori maxsuldorligiga erishish mumkin. Ana shu holat juda yuqori iqtisodiy samara berishi mumkin. Har xildagi prokariot va eukariot organizmlarda gen-injenerlik tajribalar o'tkazishda odamning ichagida yashovchi ichak tayoqchalari eng qulay muhit bo'lib hizmat qilmoqda.

Rekombinat DNK muvoffaqiyatli texnologiyasida organizmlarda yaxshi o'rganilgan bakterial hujayralar *Bacillus subtilis* va *Saccharomyces cerevisiae* hisoblanadi. *B. subtilis* - patogen bo'lmagan tuproq mikroorganizmi bo'lib, faqat aerob sharoitda rivojlanadi. Batsillalar toksinlar hosil qilmaydi, hayvonlar va o'simliklar uchun zararsiz. Shu bilan bir katorida *E. Coli* lipolisaxarid endotoksin bo'lib uni ajratish qiyindir. Yigirma xil har - xildagi batsillalar hujayradan tashkarida 40 fermentlarni sintez qiladi. *E. Coli* esa oz miqdorda oqsilni sintez qilib uni ajratish va tozalash juda qiyin. Shu bilan bir qatorda begona DNK ekspressiyasi (qo'shilishi) mavjud. Gaploid hujayralarda 17 xromosoma mavjud, biroq genlar juda oz, ya'ni, hammasi bo'lib *E. Coli* nisbatan 4 marta ortiq [Barany F., 1991].

Sut emizuvchilar hujayrasiga begona gen kiritish uchun gen oldindan bakterial hujayraga o'stirilib, to'g'ridan-to'g'ri mikroorganizmga emas sut emizuvchi hayvonlar hujayrasiga kiritiladi. Ana hayvonlar hujayrasi oldindan oziqa muhitida o'stirilgan bo'ladi. Hayvonlar hujayrasini alohida o'stirish mikroorganizmlardagidan ancha qimmatga tushsada, sut emizuvchilarni oqsili ko'proq modifikasion hususiyatga ega. Ana shunday oqsilni samarali

rivojlanishi uchun unga shakar yoki lipoidlar zanjiridan qo'shilgan bulishi kerak. Ana shunday zanjirni hosil bo'lishi sut emizuvchilarning hujayralariga hos bo'lgan xususiyatdir. Lekin bakterial hujayralarda bunday oqsil- shakar- lipoidlarning birgalikdagi zanjirini hosil bo'lishi qiyin [Valihanov M., 2008]



3-rasm. Sut emizuvchilar hujayrasiga begona gen kiritish

Sut emizuvchilar hujayralariga tozalangan DNK samarali kiritishda kaltsiy (Ca) ionini kiritish muhim ahamiyat kasb etadi. Agarda kaltsiy qo'shilib DNK sut emizuvchilar hujayrasiga kiritilsa xromosomlar bilan bir tekisda birlashadi. Hozirgi vaqtda yana ikkita normal hujayrada ishlay oladigan universal gen pardalovchisi (marker-pardalovchi) ishlab chiqilgan. Ular quyidagilar:

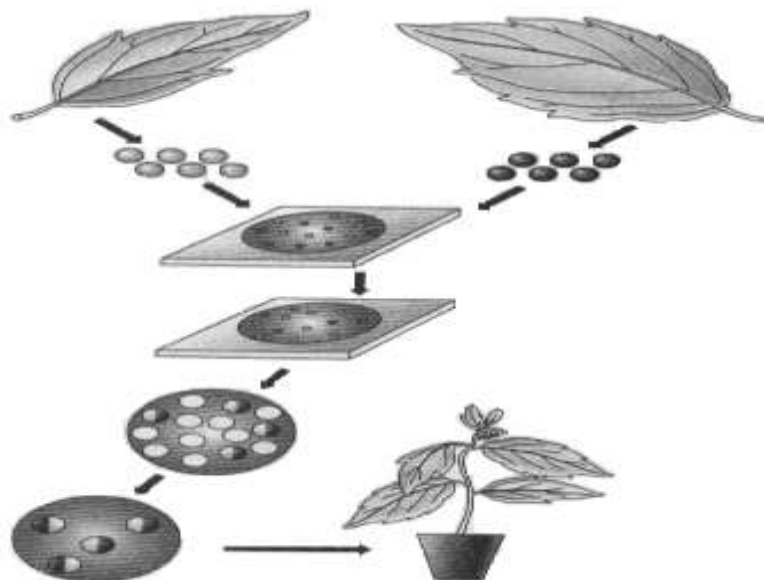
Birinchisi - o'stirilayotgan bakterial genlarni kodlashtiruvchi ksantin-guanin-fosforibozil transferaza (KGFRT) dan iborat qurilgan bo'ladi.

Ikkinchisi - prokariot genlardan iborat bo'lib levomitssin (NeO) antibiotigiga chidamli SV 40 geniga birlashgan bo'ladi.

Shunday qilib kotransformatsiyasi usulidan foydalanib har qanday DNK plonirlangan segmentini eukariot hujayrasiga kiritish mumkin. Diametri 0,1-0,5 mikrob va mikromanipulyator mikropipetkalari o'rnatilgan pribor ixtiro etilganidan so'ng, begona DNK normal o'sib turgan organizm hujayrasining yadrosiga kiritish (mikroin'ektsiya) imkoniyati yaratildi. Yaxshi jixozlangan uskunar bilan 1 soatda 500-1000 hujayraga begona DNK kiritish mumkin. Ana shunday hujayralarning 50% kiritilgan genlar bilan xo'jayin hujayrani birlashishi kuzatilgan. Bu usulda sut emizuvchilardan viruslarga qarshi antigen vaksinalari olishda keng foydalanish mumkin va odamlarni ayrim virusli havfli kasalliklarini davolash imkoniyatlari yaratiladi [Bo'riev S., 2003].

O'simliklarning genetik injeneriyasi - traditsion selektsiya usuli va protoplastlarni qo'shish usuli yangi genotiklarni olish imkoniyatini yaratib uni gen-injeneriyasi turkumiga yaratib uni gen-injeneriyasi turkumiga kiritish mumkin. Biroq yangi tipdagi kombinatsiya fenotiplarni hohlagan tomonga o'zgartirish uchun juda ko'p mehnat chidam va vaqt talab qiladi. Bu usulda chatishtirish genotiplar sonini chegaralangani holda umumiy genofondga chegaralangan holda ta'sir etadi. Bunday genofondlarda umuman genlar bo'lmasligi mumkin, shu sababli navni yaxshilaolmasligi xam mumkin. Rekombinat DNK texnologiyasi har qanday genni, xar qanday miqdorda toza holda ajratib olish imkoniyatini yaratadi. Ushbu texnologiya o'simlikka yangi shaklini (formasini) yaratishni tezlashtiradi.

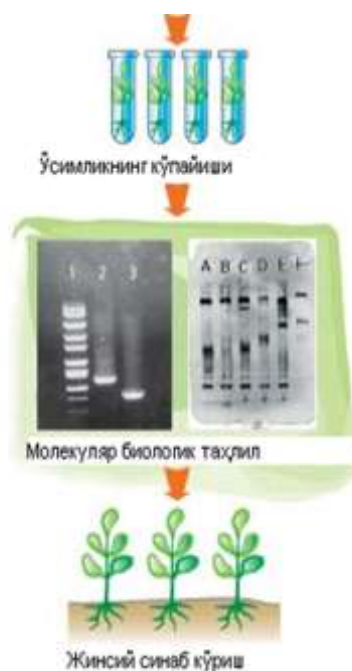
O'simliklarni hayvonlardan farqi uning ma'lum qismidan bir butun o'simlik o'sa oladi. Agarda o'simlikning protoplastlari tsellyuloza po'stlogi bilan o'ralgan bo'lmasa protoplastlardan bir butun hujayra va o'simlik o'sib chiqqa oladi. O'simliklarni yangi navlarini yaratish uchun yangi genlar kiritishda sovuqqa, qurgoqchilikka, sho'rga, kasallik, hashoratlar, va boshqa salbiy ta'sirotlarga chidamli belgilarga ega bo'lgan genlar tanlanishi kerak. Ikkinchidan tanlangan gen belgisi o'zgarmaydigan va stabelli bo'lishi kerak.



4-rasm. O'simliklardan somatik gibridlarni olish

Uchinchisi hujayrani regeneratsiyasi hozirgi vaqtda o'simliklar regeneratsiya sini ikki pallali o'simliklardan olingan. Gallasimon o'simliklardan ham hujayra regeneratsiyasi olish imkoniyati yaratilmagan.

Hozirgi vaqtda regeneratsiya (bir qismini o'stirib bir butun o'simlik olish) kartoshka, beda, pomidor, sabzi, tamaki, karam va boshqa o'simliklarda olingan.



5-rasm. Transgen o'simlik olish

Agrobakteriyalarning (Agrobacteria) ayrim turlari o'simliklarni zararlab shish hosil qilish mumkin. Ana shu shish differentsiatsiyalanmagan (normal bo'lmagan) hujayradan iborat bo'lib, o'simlikni zararlagan joyida juda tez bo'linadi. Deyarli barcha ikki pallali o'simliklar agrobakteriyalar ta'siriga uchraydi. Sun'iy ustirilgan shish gormonsiz o'sa oladi. Chunki, shishni agenti hujayra xromosomida uchraydi. Hujayralar transpormatsiyalanganidan so'ng opin-aminokislotasi sintez bo'la boshlaydi, ana shu opin bakteriyalarga azot va uglerod sifatida o'zlashtira oladi. Shishning hosil bo'lishi bakteriyalar uchun zarur bo'lgan moddalardir. Begona DNK organizmga kiritish oraliq moddalarga bog'liq [Dreyper D., 1991].

Ko'pchilik fitoviruslar genetik ma'lumotlarni tashib yuruvchi sifatida unda RNK bo'ladi. Fakat 1-2% viruslarga nisbatan kDNK bo'ladi. Ana shu modda DNK rekombinatsiyasi uchun juda qulay. Shu masalani o'rganishda gulli karam virusi juda qulay. Hozirgi vaqtda xloroplast va mitoxondriya DNK qo'llaniladi.

Biotexnologiyada muhim masala bo'lgan muammo protoplastlarga to'g'ridan-to'g'ri gen kiritish hisoblanadi. Bu ish DNK vositasida amalga oshiriladi. Hozirgi vaqtda eng samarali usul bir pallalilarni transpormasiyasi hisoblanadi. Buning uchun suyuqlikdagi hujayra, kallus to'qima yoki 4-5 kunlik pishib yetilmagan murtak olinadi. Biologik transformatsiyada to'g'ridan-to'g'ri DNK embriogen changchilarga kiritilib digaploid o'simlik olishda seleksion ishlarda qo'llaniladi.

2. TADQIQOT USULLARI

2.1. Mikroorganizmlar asosida xalq ho'jaligi uchun ahamiyatli bo'lgan biologik havfsiz faol mikroob oqsillari va gormonlar ishlab chiqarish usullari

Har bir organizmda ko'plab kichik va katta molekulyar og'irlikka ega bo'lgan oqsil moddalari uchraydi va ular hayotiy jarayonni boshqarib turadi. Ularning orasida gormonlar alohida o'rin tutadi. Gormonlar uzoq vaqtlardan buyon tibbiyotda davolash vositasida keng qo'llanib kelinmoqda. Ammo yaqin - yaqinlargacha ularni hayvonlar organlaridan juda oz miqdorda esa odamlarning qon to'qimalaridan ajratib olinar edi. Gormonlar nafaqat tibbiyotda, balki chorvachilikda ham keng ishlatiladi. Tabiatda ikki xil gormonlar uchraydi: oqsil - peptid va steroid tabiatli gormonlar. Birinchi guruh gormonlar har xil uzunlikka ega bo'lgan peptidlardan tashkil topgan bo'lsa, ikkinchi guruh gormonlar - steroidlardan tashkil topgandir. Biotexnologik usullardan foydalanib – streptokinoza, uokinoza, asparginoza, superoksiddismutoza va boshqa fermentlar, ingibitorlardan;

V – glyukozidazalar, amilazalar, proteaza va boshqa, qon faktoralari (to'qima plazmigormonlar aktivatori, VIII faktor, odam qoni albumin zardobi, plodekstranlar), gormonlar (insulin, proinsulin, L-, B-, va V– interferonlar, inson o'sishiga gormon, samototropin) va boshqalar olinadi [Bikov V., 1987].

Gormonlar: Gormonlar xususiyati o'zidan uncha katta bo'lmagan peptid molekulalari va oqsil molekulalarini nomoyon qiladi. Gormonlar molekulasi tuzilishi va hajmiga (kattaligiga) bog'liq holda uch guruhga bo'linadi:

Birinchi guruh: peptidli gormonlar. Bular bir necha aminokislotalardan iborat, uncha katta bo'lmagan molekulalardir (bir necha o'ntagacha). Bu guruh gipotalamus, gormonlar gipofiz gormonlar, himoya bezlari (kaltsitonin va pratagormonlar), ovqat hazm qilish jarayoni va oshqozon osti bezlari, nouropeptidlarga bog'liq ta'sir etuvchi faktorlardir. Ichki sekretiya gormonlari hosil qiladigan bez, parchalovchi fermentlar ta'sir ostida sodda tuzilganlar molekulasidan hosil bo'ladi.

Ikkinchi guruh: prolaktinlar va o'stirish gormonlari. Bu gormonlar 170–195 aminokislotalardan iborat bo'ladi, bu gormonlar pregormon signal peptidida uzunligi 25 aminokislota holda parchalanadi. Gen muhandisligi tajribalarida bu gormonlar ham uzun molekula holda sintez qilib olinadi va keyin ma'lum uchastkasidan kesiladi. Hujayraning mRNK sida sintezlanuvchi o'sish gormonlari genlari ham sun'iy holda olinadi.

Demak, ko'pincha qanday sharoitda gormonlardan foydalaniladi?

1. Avloddan-avlodga o'tadigan ba'zi-bir nuqsonlarni (qand kasalligi, past bo'ylik, jinsiy sustlik va x.q.) to'ldirish uchun yoki hayot davomida kelib chiqadigan kasalliklarni davolash uchun.

2. Gormonlar tomonidan boshqarilib turiladigan jarayonlarni yanada jadallashtirish uchun (ko'p nasllilikni jadallashtirish va x.k.).

Gormonlardan tibbiyotda yanada kengroq foydalanishga eng avvalo ularning kamligi to'g'on bo'lib turibdi. O'tgan asrning 80-yillarigacha gormonlar manbai bo'lib, inson va hayvon to'qimalari va organlari hamda donorlarning qonlari xizmat qilgan. Ammo, keyingi yillarda biopreparatlar manbai sifatida inson organlaridan yoki qonidan foydalanish cheklab qo'yildi. Bunga asosiy sabab insonlar orasida keng tarqalib ketadigan xilma-xil virus kasalliklarini, ayniqsa OITS (SPID) ni tarqalishidan xadiksirashdir. Hayvonlardan olinadigan oqsil tabiatli gormonlar inson oqsillaridan immunologik farq qiladi va shu sababli insonlarda har xil allergik reaksiyalar chiqishiga sabab bo'ladi. Bunday reaksiyalarning kuchi gormon tabiatiga hamda uni qabul qiluvchi kasallarni tabiati bilan uzviy bog'liqdir. SHunga qaramasdan hozirgi vaqtgacha ham ko'pchilik kasalliklarni oldini olish yoki davolash uchun hayvon gormonlaridan foydalanib kelinmoqda [Bekker M., 1990].

Gen muxandisligi davriga kelgan biotexnologiya fani inson va hayvonlardan an'naviy usulda olinib kelinadigan gormonlar va boshqa preparatlarni sanoat miqyosida ishlab chiqarish mumkinligini butun dunyoga namoyish qildi. SHu tufayli ham, hozirgi vaqtda ko'plab hayotiy zarur biopreparatlar gen muxandisligi

usullaridan foydalanib yaratilgan mikroorganizmlar yordamida ishlab chiqarilmoqda. Mana shunday preparatlardan eng muhimlarini ko'rib chiqamiz.

Insulin - oshqozon osti bezining Langergans orolining beta-hujayrasida sintez bo'lib, qondagi shakar miqdorining 1% atrofida saqlab turishga xizmat qiladi. SHakar miqdorini bunday oshib yoki kamayib ketishi juda og'ir xastaliklarni kelib chiqishiga olib keladi. Jumladan qondagi shakar miqdorining oshib ketishi, qandli diabet kasaligini keltirib chiqaradi. Oqsil muxandisligi usullaridan foydalanib, insulinni sintez qiluvchi achitqi zamburg'ining shtammlari yaratilgan. SHu yo'l bilan dunyoning birqancha mamlakatlarining har xil firmalarida gen -muxandislik insulinini tayyorlash yo'lga qo'yilgan. Bu yangi biotexnologiyani yaratilishi dunyo bozorida insulinni narxining pasayib ketishiga olib keldi va yaqin kelajakda bu preparatga bo'lgan muhtojlik butunlay tugatiladi [Bezborodov A., 1991].

O'stirish gormoni. Bu gormon organizmda gipofiz bezining oldi qismi hujayralarida sintez bo'ladi. E'tibor qiling, gipofiz bezining bu qismining og'irligi 0,1 grammdan kamroq bo'lib, uning ham bir qismigina shu gormonni ishlab chiqarishga xizmat qiladi. Organizmda bu gormonni yetmasligi o'sish tezligini pasaytiradi, masalan o'sishi sekinlashgan sichqonning og'irligi, oddiy sichqon og'irligidan 2 marotaba kam bo'ladi. SHu gormonni o'z vaqtida, kerakli miqdorda organizmga kiritilishi o'sishni mo'tadil qiladi. Tibbiyotda bitta kasalni davolash uchun haftasiga 7 mg tozalangan gormon ishlatilsa kifoya. Bu gormonni ilgarilari odamlarni (o'lik odamlarni) gipofizidan ajratib olishgan. Hozirgi paytda bu gormonni ishlab - chiqarishni mikrobiologik, to'g'rirog'i gen - muxandislik usuli yaratilgan bo'lib, 1 l kultural suyuqliqdan 100 milligrammgacha toza holdagi gormonni ajratib olish mumkin. Umuman olganda gen muxandisligi usullaridan foydalanib, yaratilgan transgen mikrob shtammlari yordamida, nafaqat gormonlar balki, barcha kerakli biologik moddalar ishlab chiqarish mumkinligi mikrobiologik usulni rentabel sohaga aylantirdi.

Interferonlar-hujayraning immun tizimini faollashtiruvchi, oqsil tabiatli biostimulyatorlardir. Bundan tashqari, ular virusga qarshi faollikka ega bo'lib, rak

hujayralarini ko'payishdan to'xtatish xususiyatiga ega. Odam interferonlarining uch sinfi ma'lum : α , β va γ . O'tgan asrning 70- yillaridayoq, inson β -interferonini sintez qiluvchi gibril DNK ni bakterial hujayraga o'tkazishga muvofiq bo'lingan edi. Oradan ko'p o'tmay bunga o'xshash konstruktsiyalar α - va γ - interferonlar uchun ham tuzildi. *E.coli* bakteriyasi hujayrasiga, bakterial triptofan yoki laktoza operoni va interferon geni saqllovchi, gibril DNK o'tkazilishi bilan u yoki bu xususiyatga ega bo'lgan interferon sintez qiluvchi bakteriya shtammlari yaratilgan edi. Keyinroq esa, shtammlarni hosildorligini oshirish hamda virusga qarshi xususiyatlarini ko'paytirish maqsadida rekombinant DNK da modifikatsiya (xususan ba'zi-bir aminokislotalarni almashtirish) qilindi va xo'jayin hujayraning genotipi hamda ularni o'stirish sharoitlari tanlandi. Har uch sinfga mansub interferonlar sintez qiluvchi bakteriyalar shtammlari Rossiyaning ko'pgina olimlari tomonidan ham yaratilgan edi. Xususan, α - va γ - interferonlar shtammlari biorganik kimyo institutida β - interferon shtammi esa Rossiya FA Genetika va sanoat mikroorganizmlari selektsiyasi institutida yaratilgan edi. Interferonlar ishlab chiqarish uchun *E.coli* dan tashqari *Methylomonas*, *Salmonella*, *Pseudomonas* kabi grammanfiy bakteriyalardan ham foydalanish mumkin [Varfolomeyev S., 1991].

2.2. Yangi foydali xossalarga ega bo'lgan va transgenozda biologik havfsizlikka to'la javob beradigan transgen hayvonlar olish usullari

Dastlab gen muhandisligini asosiy yo'nalishlaridan biri hayvonlarni o'sish tezligini oshirish, sut berish imkoniyatlarini va mahsulotlarning sifatini yaxshilashga qaratilgan. Hayvonlarni o'sishi murakkab jarayon bo'lib, genlarning ta'siriga, oziqlanish sharoitlariga va atrof muxit ta'siriga bog'liq. Genetik nuqtai nazardan ayniqsa, oqsillarni kodlovchi, o'stirish gormonlari to'plami, jumladan o'stirish gormoni (UG), o'stirish omilining rilizing omili (UG-RF) va insulinga o'xshash omil (UG-IF) katta qiziqish uyg'otadi.

O'tgan asrning 40- yillarida gipofiz bezidan olingan UG ni sigirlarda sut berish ta'siri borligi isbotlangan edi. Ammo, bu preparatni juda xam qimmatligi uchun hamda hayvonlar gipofizidan ko'p miqdorda olishning iolji bo'lmaganligi sababli, bu preparat keng qo'llanila olmadi.

1970 yillarda gen muhandisligi rivoyujlanib borishi oqibatida bu preparatni mikrobiologik sintez orqali ishlab chiqarish imkoniyati tug'ildi. Mikrobiologik sintez orqali olingan UG, huddi gipofizdan olinganga o'hshab, laktatsiya hamda hayvonlarni o'sishini kuchaytirishi tasdiqlandi. Rekombinant UG ni yirik fermalarda ishlatilganda (13 mg/kun) sigirlarni sut berishi 23-31 % ga oshganligi kuzatilgan. Bu preparatni ta'sirini uzoq muddatga cho'zadigan shakllarini yaratish usullari ishlab chiqildi. Bu preparat hayvonlarda har 15 kunda yoki 1 oyda yuboriladi.UG qo'zilarga, uloqchalarga, cho'chqa bolalariga yoki buzoqchalarga xar kuni yuborilganda (inektsiya yo'li bilan), ularning o'rtacha o'sishi 20-30% ga oshganligi va rivojlanish birligiga nisbatan oziqa miqdori kamayganligi kuzatildi.

UG saqlagan birinchi sichqon 1982 yilda yaratilgan. Ularda o'sish tezligi 4 martaga, ohirgi tirik vaznni esa 2 marotabaga oshganligi kuzatilgan . UG yordamida o'sishni tezlashtirish uchun cho'chqalarning oziqasi odatdagidan ko'proq oqsil (18 %) gacha va qo'shimcha lizan saqlashi lozim. Transgen cho'chqalarni keyingi avlodda yuqoridako'rsatilgandek oziqlantirilganda ularning o'rtacha sutkalik vazni 16.5 % gacha oshganligi kuzatilgan [Vanderberg J., 2002]

Ko'pchilik olimlar UG qabul qilingan cho'chqalarda yog' qatlami nazorati 18-20 mm o'rniga, transgenlilarda 7-8 mm bo'lganligi, transgen qo'ylarda ham yog'ning miqdori 25-30 % dan 5-7 % tushganligi kuzatilgan. Transgen liniyalar olish ishlatiladigan sichonlarda o'sish mahsuldorligi bo'yicha avval selektsiya ishlari olib borilgan. Ko'pincha cho'chqalar shu ko'rsatkich bo'yicha 10 yillar davomida tanlangan avlodlar olingan. Bu fikrlar tasdig'i sifatida 30 avlod o'sish tezligi bo'yicha selektsiya qilingan sichqonlarni og'irligi dastlabkisidan ikki barobar oshganligi kuzatib o'tilgan. Ular, transgenlilarga nisbatan juda g'am kam og'irlikka egalar . Aytilganlar asosida begona o'stirish gormoni kiritilgan sichqonlar selektsiya qilinmagan sichqonlarga nisbatan nisbatan o'sish tezligini

birdaniga tezlatib yuborar ekan degan fikrga kelish mumkin. Tirik organizmlarga kerakli gen tizimini kiritish orqali miag'sulot sifatini yaxshilash va uni tarkibini o'zgartirish bo'yicha o'zlashtirish ishlar amalga oshirish mumkin. Masalan laktaza fermenti genini, qo'y, echki yoki yirik shoxli hayvonlar genomiga kiritish orqali laktozasiz sut beradigan transgen hayvonlar yaratish mumkin. Kiritilgan gen laktaza fermentini ko'plab miqdorda ishlab chiqaradi, laktaza laktozani glyukoza va galaktozaga parchalaydi, natijada parhez sut yetishtirish imkoniyatini yaratadi. Hayvonlarda mastit yo'qotadigan antitelalar sho'lab chiqaradigan genlardan foydalanish ham yuqori istiqbollarga egadir. Yuqorida ko'rsatib o'tilgandek, UG saqlagan transgen hayvonlar hujayralarida oqsil miqdori ko'payib, yog' miqdori kamayadi. Bu esa olingan go'sht mahsulotlarini sifatini tubdan yaxshilash imkoniyatini yaratadi. Mahsuldorlikni oshirish, ayniqsa mahsulotlar sifatini yaxshilashni molekulyar usullari kelajak zootexnika fanini ayniqsa, chorvachilikni rivojlantirishda katta ahamiyat kasb etadi. Bundan tashqari transgenoz jarayonida inson salomatligi va turmush tarziga salbiy ta'sir ko'rsatmaydigan biologik xavfsiz bo'lgan turli xil kasalliklarga chidamli bo'lgan transgen hayvonlar yaratish ham istiqbolli, dolzarb muammolar sirasiga kiritish mumkin. Hozirgi paytda qishloq ho'jalik hayvonlaridan olinadigan mahsulotlarning 10 % yaqini yo'qotiladi. SHuning uchun ham kasalliklarga chidamli bo'lgan hayvon zotlarini yaratish bugungi kun seleksionerlari oldida turgan dolzarb masalalardan hisoblanadi. Chidamlilik – hayvonlarni muayyan mikroorganizmlar, viruslar, parazitlar va oksinlarga nisbatan moyilligini belgilovchi merosiy genetik bog'liqlikdir. Lekin ba'zi bir ijobiy masalalarni e'tiborga olmaganda xar-xil kasalliklarga chidamli bo'lgan hayvon turlarini seleksiya yo'li bilan yaratish unchalik katta muvaffaqiyat olib kelmagan. Masalan yovvoyi hayvonlar qoni aralashgan yirik shoxli hayvonlarni bir qator qonni kasallantiruvchi parazitlarga chidamli bo'lgan populyatsiyasi yaratilgan. Kasallikka chidamlilik odatda poligen belgilarga ega bo'ladi. Rezistentlik genlariga misol qilib, sichqonni M_x genini ko'rsatish mumkin. Barcha sut emizuvchilarda modifikatsiyaga uchragan holda topilgan bu gen M_x -

sichqonlarda gripp A ning virusga nisbatan immunitet ishlab chiqaradi [Vanderberg J., 2002, Tutov I., 1997].

Bu shtamm alohida ajratib olingan, klonlashtirilgan va amaliyotda qo'llanilgan hususan transgen cho'chqalar olishda ishlatilgan. Bu cho'chqalar RNK darajasida M_x -genini ekspressiya (genetik axborotni ko'rinishi) qilishgan. Transgen cho'chqalarni M_x – oqsil ekspressiya qilishi va bu cho'chqalarni gripp virusiga rezistentligi haqida ma'lumotlar haligacha chop etilmagan [B.Glik, 2002].

Sut tarkibiga o'zgartirishlar kiritish ko'proq farmatsevtika sanoati tomonidan amalga oshirilgan. Amerika Qo'shma Shtatlarida yillik bahosi 3mlrd. dollar qilib belgilangan sut bezidan bioreaktorlar sifatida foydalanish bozori farmatsevtika sanoati uchun juda katta qiziqish uyg'otdi. Bunday bioreaktorlar yordamida sutda bir necha farmatsevtika mahsulotlari sintez qilingan hamda sut bezini sintez qilish va sekretiya qilish imkoniyatlaridan unumli foydalanilgan. Sut bezidan bioreaktor sifatida foydalanishning samaradorligi shunchalik yuqoriki, agar tozalash jarayonining samaradorligi kam bo'lganda ham mahsulot bahosi bir necha barobar pasayishi mumkin. Sut bezidan nafaqat farmatsevtik oqsillar balki biologik faol peptidlar ham sintez qilinishi mumkin. Masalan, transgen quyonlar sut bilan, kaltsiy almashunuvini boshqarib turuvchi kaltsitonin – peptid olingan . Bu peptid osteoporoza ishlatiladi. Endi transgen hayvonlar yordamida amalga oshiriladigan, sut tarkibidagi sifat o'zgarishlar bosqichma – bosqich ko'rib chiqamiz.

Sut oqsili tarkibidagi sifat o'zgarishlar. Iqtisod nuqtai nazaridan sut tarkibidagi kazein miqdorini oshirish katta ahamiyatga eg, chunki u sifatli pishloq tayyorlash i mkongini yaratadi. Pishloq hosil bo'lish jarayonida kazein o'ziga yog'ni va suvni tortib oladi shu tufayli suti bijg'itishni tezlatadi va sifatli pishloq hosil bo'ladi. Hao qanday qo'shimcha oqsil ishlab chiqarish sutdagi endogen oqsil miqdorini kamayishiga oib keladi. Mana shundan kelib chiqqan holda sut tarkibidagi keraksiz oqsillarni sintezini sekinlashtirish, hisolbdagi kazein miqdorini oshirishga intilish mumkin.

Sutdagi laktoza miqdorini kamaytirish. Laktoza sut tarkibidagi asosiy shakar bo'lib, ko'pchilik insonlarni oshqozon – ichak faoliyatini buzilishiga oib keladi. Ba'zi insonlarni sut iste'mol qilganda oshqozon dimlanishi ham shu shakar tufaylidir. Laktaza – fermenti disaxarid laktozani ikkita monosaharid glyukoza va galaktozagacha parchalaydi. Sut tarkibidagi laktoza miqdorini kamaytirish maqsadida bir necha usullar ishlab chiqilgan. Shunday usullardan biri sutni immobilizatsiyaqilingan laktaza fermenti saqlagan vertikal maktordan o'tkazishdir. Laktazasiz sut inson organizmi uchun ham foydali bo'lib, undan pishloq ishlab chiqarish samaradorligi ham oshadi. [Krasota V., 1994]

Sutdagi sifat o'zgarishlar. Sut o'zining eng muhim hususiyatlari qatori har hil kerakli moddalarni tashuvchi vazifasini bajaradi, bu esa uning ozuqa birligini funktsional hususiyatlarini oshiradi. Masalan, ayol sutidagi laktoferrin nordon tabiatli oqsil bo'lib, bakteriostatik (bakteriyalarning o'sishini to'htatib qo'yish) xususiyatiga ega, hamda organizmga temirni adsorbtsiyasini kuchaytiradi. Bu oqsil juda kam miqdorda sigir sutida tarkibida uchraydi, ammo uning miqdorini ko'paytirilganda bir necha ijobiy natijalarga erishilgan. Masalan inson laktoferrinini ekspressiya qiluvchi sichqon yaratilgan. Bu tajribalarda laktoferrin temir adsorbtsiyasini kupaytirishi va avlodlar himoya qilinishi kuzatilgan. Bunga sabab, hujayralar orasidagi bo'shliq joylashib olgan temirni miqdorini chegaralab qo'yadi va shu tufayli bakteriyalar rivojlanishini nazorat qiladi. Bunday yondashish endi tug'ilgan hayvonlar uchun oddiy sut tezroq va osonroq o'tkazishga olib keladi. Mana shu hususiyatlardan kelib chiqqan holda, insonni laktoferrin genini saqlovchi transgen buqa zoti yaratilgan. Shunday qilib, inson oqsillarini sigir sutiga o'tkazish natijasida uni inson iste'moliga yanada yaqinroq va qulayroq bo'lishiga olib kelish mumkin. Hayvon sutiga inson laktoferrini, lizotsimi yoki immunoglobulinlarni qo'shilishi bu sohada qilingan dastlabki qadamdir. Shuning bilan birga bu qo'shilishlar davolash nuqtai azaridan ham katta foyda keltiradi. Huddi shuningdek hayvon organizmiga uni fiziologik faoliyatiga hech qanday ta'sir ko'rsatmasdan hayvon oqsillarini, insonnikiga almashtirish ham mumkin [Kontere V., 1991].

III . ASOSIY QISM

3.1. Xalq ho'jaligi uchun istiqbolli bo'lgan, genetik o'zgartirilgan organizmlar va ulardan olinadigan mahsulotlarning biologik havfsizlikka ta'siri

Genetik modifikatsiya qilingan organizmlar va ulardan olinadigan mahsulotlarni biologik havfsizlik nuqtai nazardan baholashni eng asosiy bosqichlaridan biri - ularni sanitariya-gigiena ekspertizasidan otkazishdir. Mamlakatimizda bunday markazlarga hozircha ehtiyoj yo'q. bunga asosiy sabab, yuqorida aytib o'tilgan maqsadlarning yo'qligidir. Rossiyada bu vazifani Rossiya tibbiyot akademiyasiga qarashli oziq-ovqat instituti bajaradi. Bunday iqtisoslashgan markazlar barcha rivojlangan mamlakalarida (AQSh, Angiliya, Frantsiya, Kanada, Germaniya, Italiya, Xitoy va h.k) tashkil etilgan bo'lib, ularning asosiy vazifasi quyidagilardan iborat:

- 1) *Birlamchi transgen o'simliklarni kimyoviy tarkibini o'rganish,*
- 2) *Genetik modifikatsiya qilingan o'simliklar va ulardan olingan mahsulotlarning biologik bahosini va organizmda so'rilish xususiyatlarni taqqoslab o'rganish,*
- 3) *Ularini allergik xususiyatlarini va inson immun tizimiga ta'sirini o'rganish*
- 4) *Ularini zaharliligini, kantserogenligini va mutagenligini o'rganish*
- 5) *Ularining inson va hayvonlarni avlod qoldirish xususiyatlariga ta'sirini o'rganish*

Birlashgan Millatlar Tashkilotining bergan ma'lumotlariga qaraganda 2050 yilga borib dunyo aholisi soni 9 milliard, ba'zi manbalarga ko'ra 14 milliardga yetishi mumkin ekan. Mazkur ko'rsatkichlar aholi umrining uzayganligi o'limning esa kamayganligini ko'rsatadi. Bu mikdordagi axolini ichimlik suvi oziq – ovqatlar bilan ta'minlash kelgusida katta muammoga aylanishi mumkin. Insoniyat nufuzi gemetrik, insonit esa arifmetik progress bilan o'sib bormoqda. So'ngi yillarda globallashtayotgan iqlim o'zgarishlari, suv toshqinlari, o'rmon yong'inlari, ekologik muamolar, qurg'oqchilik, tuproq sho'rlanishi, zararkunanda xashorotlar,

va fitoviruslar ta'sirida o'simliklarning nobud bo'lishi yoki kam hosil berishi, tayyor oziqa mahsulotlarini iste'molchiga yetkazib berishdagi qiyinchiliklar tufayli ularning aynishi kabi omillar bu muammoni yanada jiddiyoq ko'rinishga keltirmoqda. Gen muxandisligi, klonlash, biotexnologik usullar yordasida genomi o'zgartirilgan organizmlar (o'simlik va hayvonlar) yetishtirilayotganligi xaqida xabarlar matbuotda tez-tez chop etiladigan bo'lib qoldi. Chunki xozrcha oziq – ovqat muammosiga aynan mana shu yo'llar orqali yechim topilmoqda. Neft, ko'mir va gaz shu tparzda ishlatilar ekan, energiya manbalari 40-50 yil o'tib poyoniga yetishi mumkin. U holda insoniyat havfli bo'lsa ham yadroviy energiyaga murojaat qilishga majbur. Shuning uchun erta – indin qishloq ho'jalik mahsulotlarini hosildorligini oshirishda xam transgen o'simlik va hayvonlarni ko'paytirishga extiyoj paydo bo'la boshlaydi. Negaki, genetik va biokimyoviy usullar orqali hujayradagi biokimyoviy usullar orqali hujayradagi biror moddani sintezlovchi genlarni faollashtirish va kerak bo'lmagan gen faoliyatini vaqtincha to'xtatish xamda shuning evaziga serhosil, tezpishar, shu bilan birgalikda turli zararkunanda xashorotlarga va viruslarga chidamli transgen o'simliklar, sergo'sht, sersut transgen hayvonlarni olish mumkin [Bud R., 1995].

Shovshuvli baxs munozaralar asosan gen muxandisli usullarini oziq –ovqat mahsulotlariga qo'llash masalasida, aniqrog'i geni o'zgartirilgan ozuqalarning inson salomatligiga qanchalik zararli yokui bezarar ekanligi xaqida bormoqda. Muhimi uni kimlar, qaysi maqsadda va qanchalik bioetika qoidalariga rioya qilgan holda ishlatishidadir.

Genetik modifikatsiya qilingan organizmlardan olinadigan oziq-ovqat mahsulotlari albatta, meditsina-biologiya baholash tizimidan o'tkazilishi shart. Buning uchun, eng avvalo maxsus uslubiy ko'rsatmalar ishlab chiqarilishi lozim. Bunday uslubiy ko'rsatmalarda gigiena ekspirtizasidan o'tkazish tartiblari va genetik modifikatsiya qilingan organizmlardan olingan mahsulotni davlat ro'yhatidan o'tkazish tartiblari keltirilgan bo'lishi zarur.

Misol uchun Rossiyada genetik modifikatsiyalangan organizmlardan olingan mahsulotlar tibbiy gigienik, tibbiy biologik, klinik sinovlardan o'tkazish uslublari

yaratilgan bo'lib, mamalakat Sog'liqni Saqlash Vazirligi hamda tegishli adliya va xuquq organlari tomonidan tasdiqlangan. Bitta o'simlik yoki hayvon hujayrasi minglab genlardan tashkil topgani bois, bir – ikkita genni ko'chirish,organizm tuzilishida yangi bir turni hosil qilmaydi [Udalova E., 1991].



6-rasm. Yevropa davlatida 1996 yilda sotuvga chiqarilgan pomidor pyuresi

Masalan, 80 000 ta geni bo'lgan bug'doyga ikkita genning qo'shilishi 0.0025 % nisbatda o'zgarishga sabab bo'ladi. Ko'chirilgan yangi genlar, bu organizmdagi mavjud mavjud bir yoki bir nechta xususiyatlarni kuchaytiradi xolos. Xozirgi kunda rivojlangan ba'zi mamlakatlarda o'simlik genomini o'zgartirib, undan maqsadga muvofiq fo'ydalanish, jumladan, oqsil, uglevod, moy va biologik faol moddalarni ishlab chiqarishda o'simlik hujayralarini "biologik fabrika" sifatida ishlatishga yo'l qo'ymoqda. Yildan yilga genomi o'zgartirilgan o'simliklar hosili ko'payib bormoqda. Jumladan dunyoda yetishtirilayotgan soyaning 75% i, makkajo'xorining 35% qism genomi o'zgartirilgan transgen o'simliklarni tashkil etadi. O'simlik hujayrasidagi genlardan faqat bittasi o'zgargan yoki yagona begona hujayraga kiritilgan bo'lsa, bular ikkinchi darajali genomi o'zgargan oganizmlarni tashkil qiladi. Butun dunyo bozoriga ikkinchi darajali genomi o'zgargan o'simliklar kirib kelmoqda. Ma'lumki, ho'jalikdagi ekinlar hosilining 30% i mikroorganizmlar, viruslar va boshqa zararkunandalar tomonidan yo'q qilib yuboriladi. Ayrim zamburug'lar o'zlaridan inson uchun havfli bo'lgan zaxarli toksinlar ishlab chiqaradi. Genomi o'zgartirilgan transgenli o'simliklarning yangi navlari esa mana shunday zararli mikroorganizmlarga qarshi samarali kurasha oladi.

Ayrim ma'lumotlarga qaraganda, go'yo transgen o'simliklarning mevalari zararliligip uchun Yevropa bozoriga kirishi ta'qiqlangan emish. Biroq, yavqinda Butun savdo birashmasi transgen mahsulotlarni Yevropa bozoriga kirishi masalasini ko'rib chiqdilar. Ana uyushmaning bildirishicha, tortishuvlar ilmiy asosda bo'lmasda, raqobatchilik va proteksionizm asosida vujudga kelgan [Bud R., 1995]. Mana, ikki yildirki Amerika Qo'shma Shtatlari va Kanadada yetishtirilgan transgenli mevalar Yevropa bozorida sotilmoqda. Umumjaxon sog'liqni saqlash tashkiloti (WHO – World Health Organization) ma'lumotlariga ko'ra, kshpgina davlat tashkilotlari genomi o'zgartirilgan mahsulotlar maxsus baholash jarayonidan o'tkazilishi lozim, deb hisoblaydi. Transgen oziqalarning inson salomatligiga asosan 3 jixatdan ta'sir qilish extimoli bor: 1) Allergik reaksiya 2) Gen ko'chishi 3) Autkrossing.

Hozirgacha savdoga chiqarilayotgan transgen oziqalarda allergik ta'sir kuzatilmagan. Gen ko'chishi, ya'ni genning transgen ozuqadan oshqozon ichak traktidagi bakteriyalarga o'tishi asosan antibiotikka bardoshli bo'lgan genlarga tegishlidir.



6-rasm. Transgen mahsulotlar ishlab chiqaruvchi Yevropa davlatlarida tabiiy mahsulotlarning haqiqiylikiga kafolat beruvchi belgilar

Garchi o'tish ehtimoli past bo'lsada, ekspertlar transgen ozuqalarda bunday genlarni ishlatmaslik borasida tavsiyanoma chiqarganlar. Autkrossing – genlarning transgen o'simlikdan boshqa sof o'simliklarga tabiiy tarzda ko'chishi bo'lib, oziq – ovqat mahsulotlari havfsizligiga bilvosita ta'sir etishi mumkin. Masalan, chorvachilik uchun etishtirilgan transgen o'simlikdagi gen, insonlar uchun

yetishtirilgan o'simliklarga o'tishi kabi. Bu esa transgen o'simliklar va oddiy o'simliklar orasida qat'iy chegara qo'yilishi taqozo etadi [Sheveluxa V., 1992] Genetik modifikatsiya qilingan organizmlardan olinadigan oziq-ovqat mahsulotlari albatta, meditsina-biologiya baholash tizimidan o'tkazilishi shart. Buning uchun, eng avvalo maxsus uslubiy ko'rsatmalar ishlab chiqarilishi lozim.

Bunday uslubiy ko'rsatmalarda gigiena ekspirtizasidan o'tkazish tartiblari va genetik modifikatsiya qilingan organizmlardan olingan mahsulotni davlat ro'yhatidan o'tkazish tartiblari keltirilgan bo'lishi zarur. Misol uchun Rossiyada genetik modifikatsiyalangan organizmlardan olingan mahsulotlar tibbiy gigienik, tibbiy biologik, klinik sinovlardan o'tkazish uslublari yaratilgan bo'lib, mamalakat Sog'liqni Saqlash Vazirligi hamda tegishli adliya va huquq organlari tomonidan tasdiqlangan. O'ziga xos genetik modifikatsiyalangan guruch rotavirus kasalligiga qarshi kurashuvchi organizmda antigenlar paydo bo'lishi bilan yuzaga keladigan va ularning ta'sirini yo'qotadigan moddalar ishlab chiqarish xususiyatiga ega. Mazkur mahsulot qashshoqlik yuqori bo'lgan mamlakatlarda, ayniqsa, bolalarda o'tkir ichak zaharlanish hastaligi keng tarqalishi va undan aziyat chekishiga qarshi kurashishda samarali vosita ekanligi bilan ahamiyatlidir.

3.2. Genetik o'zgartirilgan – istiqbolli qishloq ho'jalik mahsulotlari va ular ustidan davlat nazorati va boshqaruvi

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

Bunday hujjatlarni tayyorlashda ko'pchilik mamlakatlarda BMT 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 o'hshab ketadi. Qonunlarda u yoki bu mamlakatda gen-muhandislik faoliyatini amalga oshirishda davlat boshqaruvi hamda havfsizlik 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 havf borligi va shuning uchun ham gen-muhandisligi bo'yicha ish olib boriyotgan xodimlar bu qonun doirasida ish yuritishga majbur ekanligi ko'rsatib o'tilgan:

Birinchi bosqich (havf) – inson salomatligiga zarar yetkazish ko'rsatkichi bo'yicha patogen bo'lmagan mikroorganizmlar bilan ishlash havfiga to'g'ri keladi.

Ikkinchi bosqich – inson salomatligiga uncha ko'p bo'lmagan(jiddiy bo'lmagan) havf keltirib, u shartli patogen mikroorganizmlar bilan ish olib borayotgan hodimlar uchun tug'iladigan havfga to'g'ri keladi.

Uchinchi bosqich – havf sekin-asta, ammo doimiy ravishda havf solib kelayotgan ishlar to'g'ri kelib, uni havfi yuqumli kasalliklar qo'zg'atadigan mikroorganizmlar bilan ishlashga tengdir.

To'rtinchi bosqich – havf inson organizmi uchun juda havfli bo'lib, uning ko'rsatkichi o'ta havfli kasalliklarni qo'zg'atadigan mikroorganizmlar bilan ishlayotgan hodimlar havfiga tengdir.

Ochiq tizim sharoitida gen – muhandisligi uchinchi va to'rtinchi bosqich havfiga to'g'ri keladi.

Ushbu qonun gen – muhandislik muammolari bilan shug'ullanadigan hodimlar oldiga maxsus talablar qo'ygan:

Birinchi – majburiy mutaxassislik, tayyorgarlik va gen- muhandislik faoliyatiga to'g'ri keladigan salomatlik holati.

Ikkinchi- tajriba olib boriladigan xonalarni qoida talablariga to'g'ri kelishi.

Uchinchi - havf bilan ishlaydagan ishlar uchun albatta ruxsatnoma (litsenziya) bo'lishi shart va x.k.

Qonunda gen muhandislik mahsulotlarini standartlash va sertifikatlashdan o'tkazish bo'yicha talablar aniqlangan. Bunday mahsulotlar ekologik havfsizlik talablariga, sanitariya me'yorlariga, farmakologiya bandlariga hamda davlat standartlash talablariga to'liq javob berishlari kerak. Gen muhandislik usullari bilan modifikasiya qilingan organizmlardan olingan

mahsulotlar va bu beriladigan xizmatlar albatta sertifikatlashgan bo'lishi, ular albatta sifat sertifikati va o'xshashlik belgisiga ega bo'lishi shart. Biologik havfsizlik ustidan Davlat nazorati shuningdek, genetik modifikatsiya qilingan va boshqa biologik obektlardan yangi oziqa mahsulotlari, materiallar va buyumlarni ishlab chiqarish va ishlatishni ham qamrab oladi.



7-rasm. Genetik o'zgartirilgan mahsulotlarning davlat belgisi (markirovkasi)

Misol tariqasida Amerika Qo'shma Shtatlari biotexnologiyasi, xususan, biomuhandislik bo'yicha utakchi o'rinda turadi. Eng avvalo gen muhandisligi, biomuhandislik borasidagi ilmiy hamda ilmiy ishlab chiqarish ishlarini Davlat tomonidan kuchli muhofazada ekanligi bilan tushuntiriladi. Bundan tashqari, bu mamlakatda gen modifikatsiya qilingan organizmlardan ishlab chiqarish foydalanish bo'yicha kongress qonunlari va prezident farmon va farmoyishlari qabul qilingan. Amerika Qo'shma Shtatlarida ekiladigan soyaning yarmi, makkajo'xorining 4/1 qismini transgen o'simliklar tashkil etadi. Amerika Qo'shma Shtatlari genetik modifikatsiya qilingan mahsulotlar ishlab chiqarish bo'yicha dunyo miqyosida birinchi o'rinda turadi. Amerika Qo'shma Shtatlarida modifikatsiya qilingan organizmlarni Davlat ro'yxatidan o'tkazish uch vazirlikka, Sog'liqni saqlash, Qishloq ho'jaligi va Ekologiya vazirliklari javobgarligiga topshirilgan. Genetik modifikatsiya qilingan organizmlarni davlat ro'yxatidan o'tkazish yoki o'tkazmaslik yuorida keltirib o'tilgan vazirliklarning har biri mustaqil ravishda, bir-birlarining ishlariga aralashmasdan hal qilishi mumkin. Amerika Qo'shma Shtatlarining ho'jalik ho'jalik departamenti (USDA), uning veterinariya va o'simliklarni g'imoya qilish (APHIS) inspeksiyalari tasdiqlagan shartlar va tartiblarga binoan (notifikatsiya), genetik modifikatsiya qilingan

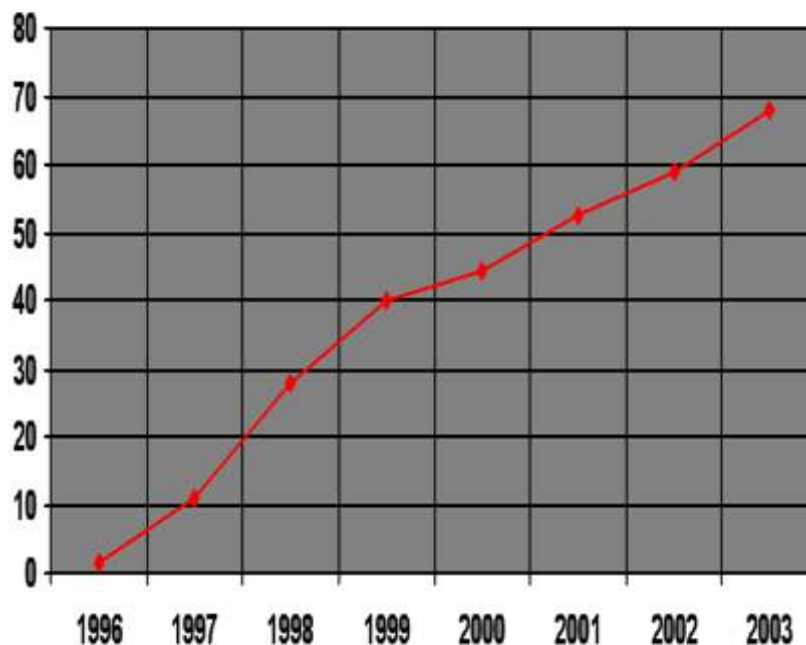
organizmlarni shtatlar orasida yuritilishiga, ularni importi yoki atrof muhitga chiqarish haqida ruhsat beradi. Bu shartlar Amerika Qo'shma Shtatlarda 1993 yilda ishlab chiqilgan va hozirgacha o'z kuchini o'yqotgani yo'q [Davranov Q., 2004].

Amerika Qo'shma Shtatlarda biomuhandislik va biotexnologiya bo'yicha aniq va ravshan me'yoriy xuquqiy xujjatlarni o'z vaqtida ishlab chiqarilishi va ularni faoliyat ko'rsatishini ta'minlashi, mamalakatda bu sohani rivojlanishiga olib keldi. Amerika Qo'shma Shtatlarda biomuhandislikning bosh yo'nalishi soya, g'o'za, makkajo'xori, qand lavlagi, kartoshka, pomidor, raps va boshqa o'simliklarni raundap (glifosat) nomli gerbitsidga, zamburug' kasalliklariga va xashorotlargha chidamli bo'lgan navlarini yaratishga qaratilgan. Shuningdek bu mamlakatda bug'doyning virusli kasalliklariga chidamli gibrid navlarini yaratish bo'yicha faol ilmiy izlanishlar olib borilmoqda. Chidamli gibridlar va navlar yaratish bo'yicha katta muvafaqqiyatlarga Missuri shtatidagshi Sent-Luis shaxrida joylashgan "Monsanto" firmasi erishgan. Bu firma mahsulotlari butun jahonga tanishdir. Shuni ham aytib o'tish joizki, Amerika Qo'shma Shtatlari fermerlari gibridlarni ekish, ulardan hosil olish, urug'larni yoki ulardan ishlab chiqariladigan mahsulotlarni sotish bo'yicha hech qanday muammoga duchor bo'lmaydilar. Gibridlardan foydalangan fermerlar gerbitsid va pestitsidlarga ketadigan xarajatlar hisobidan juda katta foyda topadilar [Davranov Q., 2001, 2004].

Amerika Qo'shma Shtatlarida genetik modifikatsiya qilingan va gibridlardan olinadigan ozuqa mahsulotlarini maxsus belgilar bilan belgilab qo'yish qarorlar qabul qilinmagan. Xaridorlarning xoxish istagidan kelib chiqqan xolda, belgilarni xoxlagan vaqtda sotuv tarmoqlarida qo'yish mumkin. Amerika Qo'shma Shtatlarida biotexnologiya bo'yicha maxsus targ'ibot markazi tashkil etilgan va faoliyat ko'rsatib kelmoqda. Bu markazning asosiy vazifasi eng yangi axborot tizimidan foydalanib, biotexnologiya va biomuhandislik bo'yicha axborotlarni izlash, yig'ish va saqlashdan iboratdir.

Amerika Qo'shma Shtatlarida biotexnologiyani rivojlantirish bo'yicha Milliy Qo'mita va genetik modifikatsiya qilingan organizmlar va ulardan olingan

mahsulotlarni baholash bo'yicha ekspert kengashi ham faoliyat ko'rsatib kelmoqda. Shuningdek, AQSh hukumatida biotexnologiya muammolari va yutuqlarini muxokama qilish, bu soxaga yordam ko'rsatishda Milliy strategiya ishlab chiquvchi maxsus komissiya faoliyat yuritadi.



8-rasm. Gen muhandisligan rivojlangan Yevropa davlatlarida transgen mahsulotlarning ishlab chiqarishning yillar davomida o'sib borish grafigi

Bu komissiyaning a'zolari qilib, qishloq ho'jaligi, savdo – sotiq, mudofaa, energetika vazirlari, shuningdek oziq –ovqat mahsulotlari va dori darmonlar komiteti raislari, ekologiya agentligi raxbari, milliy ilmiy fond direktorlari, xar –xil departamentlarning bo'lim boshliqlari xamda biotexnologiya sohasi bo'yicha yirik olimlar kiritilgan. Komissiya hukumatning biotexnologiya va biomuxandislik bo'yicha dastur va umumiy faolitini o'rganib, kerak bo'lganda mamalakat prezidenti ham kongressga o'z-fikri mulohazalari bilan chiqish huquqiga ega.

AQSh, Rossiya va boshqa mamlakatlarda biologik havfsizlik bo'yicha xalqaro Kartogen Protokoliga asosan (*Cartogena Protocol of Biosafety*) Monrealdagi biologik xilma- xillik konventsiyasi doirasida genetik modifikatsiya qilingan organizmlar va ulardan olingan mahsulotlarni transportirovka, marketing qilish va ulardan foydalanish bo'yicha kelishuv tayyorlanishi va rotifikatsiya qilishi lozim.

Amerika va Yevropaning qator mamlakatlarda genetik modifikatsiya qilingan organizmlarni ko'pgina o'simlik va hayvonlar mahsulotlarini xarakatini nazarat qilish tizimini monotoring qilish bo'yicha komissiya faoliyat ko'rsatib kelmoqda. Biotexnologiya va biomuhandislik ishlarida biologik havfsizlikni ta'minlash borasida yagona xalqaro tizim tashkil etilsa va uni doimiy ravishda mukammallashtirib borish asnosida zamonaviy talablarning sharoitlariga moslashtirib borib, barcha mamlakatlarda bir-biriga o'xshagan qonun va qonunosti xujjatlar qabul qilinsa, chiqarilgan davlat xujjatlarini xayotga tadbiq etilishi nazorat qiluvchi va ularni amalga oshiruvchi tegishli tashkilotlar tashkil etilsa maqsadga muvofiq bo'lar edi.

3.3. Biomuhandislik orqali yetishtirilgan istiqbolli qishloq ho'jalik mahsulotlarini havfsizligini ta'minlash borasida olib borilayotgan vazifalarga jahon hamjamiyatining qarashlari

Evropa qtisodiy xamjamiyatining (EES) bir qator mamlakatlarida, biotexnologiyaga, ayniqsa genetik modifikatsiya qilingan organizmlar yaratishga nisbatan salbiy qarashlar paydo bo'lgan. Yevroparlament va YeES xukumati genetik modifikatsiya qilingan o'simliklarni yaratishni cheklab qo'yish, hatto bunday ishlarni ta'qiqlab qo'yish borasida maxsus xujjatlar qilingan.

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

Rossiyada gen muhandislik faoliyatini boshqarish borasida bo'yicha qonun va me'yoriy – xuquqiy xujjatlar qabul qilingan. Gen muhandislik ishlariga qarshi turganlar orasida olimlar yo'q. Ularning ko'pchiligi muxbirlar, siysatchilar va ishbilarmonlardir. Bunday ishlarni zararini ko'rsatib beradigan ilmiy asoslangan fikrlar ham yo'q. Transgen organizmlar muammosiga oid ilmiy asoslangan bashoratlar jamoatchilik tomonidan bu masalaga nisbatan salbiy qarashlar oxirlashib borayotganiga guvoxlik qilmoqda. Ko'zga ko'ringan biotexnolog

mutaxassislarning fikricha bu masalaga qarshilik qiladigan mamlakatlar iqtisodiy inqirozga uchrashi aniq, chunki dunyo bo'yicha transgen organizmlardan olinadigan mahsulotlarning miqdori yildan yilga oshib bormoqda va oshib boraveradi ham, biotexnologiya fani rivojlanmagan mamlakatlar esa bu mahsulotlarni valyutaga sotib olishga majbur bo'lmoqda. Insonlarni va xatto ba'zi mamlakatlarning biotexnologiyaga, ayniqsa transgen organizmlarga bo'lgan munosabatlari nima uchun qarama – qarshi ekanligini tushuntirib, Nobel mukofoti sovrindori “Yashil revolyutsiya” ning mualliflaridan biri, Texas universiteti Xalqaro qishloq ho'jaligi kafedrasi professori Norman Berlaukning fikri quyidagicha:

“Ba'zi bir mamlakatlarda noto'g'ri ahborotga ega ebo'lgan, atrof – muxitni muxofaza qiladigan kishilar chuqur tushunmasdan turib, fan va texnologiyaga hujum qiladilar. Bunday odamlarning fikricha, qishloq ho'jaligida yuqori hosildor texnologiyalar jumladan, genetik modifikatsiya qilingan o'simliklardan olinadigan mahsulotlar ularni iste'mol qilgan kishilarni go'yoki zaxarlar emish. O'z- o'zidan savol tug'iladi, nima uchun ko'pgina bir ko'rinishda “savodxon” bo'lib ko'ringan kishilar fanga nisbatan savodsizlik ko'rsatadilar? Balki, bunday kishilarda fan ayniqsa tez rivojlanib borayotgan fan texnika yutuqlari oldida qandaydir qo'rquv hissi paydo bo'ladi.

Biz bunday boshi berk ko'chadan chiqishimiz lozim. Biz dunyoda tez to'planadigan 10-11 milliard odamlarni boqish yo'lini topmog'imiz kerak. Bunday insonlarning ko'pchiligi, balki, shu jumladan, biz bilan yashab turgan kishilarning ko'pchiligi kambag'alchilikdan xayotlarini boshlagandir. Bugungi kunda bizning avlodimiz 10 milliard insonni boqishga mo'ljallangan texnologiyani yaratganlar yoki uni yaratishga juda ham yaqin turibdilar. Bugungi kunning eng dolzarb masalalaridan biri, yaratilgan texnologiyalardan fermerlar foydalana oladimi yoki yo'qmi degan masaladir” [Glik B., 2002, Muromtsev G., 1991].

Bularni ta'kidlagan Norman Berlauk birinchi navbatda oziq – ovqat va qishloq ho'jalik biotexnologiyasini hisobga olgan edi.

Ho'sh yurtimizda bu sohaga doir qanday ishlar olib borilmoqda? Joriy yil boshida mamlakatimiz Prezidentining "Mamlakatimizda ishlab chiqarilgan mahsulotlarning raqobatbardoshligini yanada oshirish va tovarlarni respublikaga noqonuniy olib kirishga qarshi kurashni kuchaytirish to'g'risida"gi qarori qabul qilingan edi. Ushbu qaror ijrosini ta'minlash maqsadida hukumatimiz, ishlab chiqaruvchi korxonalar tomonidan mamlakatimiz hududiga kirib kelayotgan va majburiy tartibda davlat tilida markirovka qilinishi lozim bo'lgan import iste'mol tovarlarining ro'yxatini tasdiqladi. Ro'yxat O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2013 yil 13 maydagi "O'zbekiston Respublikasiga iste'mol tovarlarini olib kirishni rivojlantirishning qo'shimcha chora-tadbirlari to'g'risida"gi 127-sonli qarori bilan tasdiqlangan. Vazirlar Mahkamasi tomonidan ushbu ro'yxatga 44 ta pozitsiya bo'yicha turli iste'mol tovarlari kiritilgan. Xususan, unga go'sht va go'sht mahsulotlaridan tayyorlangan oziq-ovqat hamda poliz mahsulotlari, ayrim ildizmevalar, sut mahsulotlari, parranda tuxumlari, tabiiy asal, yeryong'oq, hayvon va o'simlik yog' va moylari, shakar va shakardan tayyorlangan qandolat mahsulotlari kiritilgan. Shokoladlar va kakaodan tayyorlangan oziq-ovqat mahsulotlari, alkogolli va alkogolsiz ichimliklar, sigaret va tamaki mahsulotlari, dori vositalari, og'iz bo'shlig'i va tish gigienasi vositalari, tikuvchilik va kir yuvish mashinalari, mikroto'lqinli pechlar va boshqa bir qator import iste'mol tovarlari endi davlat tilidagi markirovkaga ega bo'lishi shart. Mazkur hujjatda ta'kidlanganidek, majburiy tartibda markirovkalash talablari faqatgina chakana savdoga chiqariladigan hamda tovarning ajralmas qismi bo'lgan va uning qiymatiga kiritiladigan iste'mol qadog'i (idishi)ga ega bo'lgan tovarlar uchungina qo'llaniladi. Savdo qoidalarining buzilishi holati esa, O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2003 yil 13 fevraldagi 75-sonli qarori bilan tasdiqlangan "O'zbekiston Respublikasida chakana savdo qoidalari"ning 189-moddasida ko'rsatib o'tilgan bo'lib, amaldagi qonunlarga binoan javobgarlikka sabab bo'lishi mumkin. Tovar markirovkalanganda, O'zbekiston Respublikasining "Iste'molchilarning huquqlarini himoya qilish to'g'risida"gi qonuni 6-moddasida ko'rsatib o'tilgan talablar bo'yicha, iste'mol idishida quyidagi mazmundagi ma'lumotlar aks etgan bo'lishi lozim: tovar (ish, xizmat)ning asosiy iste'mol xususiyatlari, shu jumladan, o'ziga xos xususiyatlari ro'yxati; ayrim turdagi

tovarlarning ishlab chiqarilgan sanasi; tovarni ishlab chiqaruvchi (ijrochi)ning kafillik majburiyatlari, tovardan samarali va havfsiz foydalanish qoidolari va shartlari; tovarning xizmat (yaroqlilik) muddati va ushbu muddat tugagandan so'ng iste'molchi nima ishlar qilishi zarurligi, shuningdek, bunday ishlarni bajarmaslik natijasida kelib chiqishi mumkin bo'lgan oqibatlar to'g'risida ma'lumotlar; ishlab chiqaruvchi (ijrochi, sotuvchi) hamda ular iste'molchidan da'vo qabul qilishga vakolat bergan, shuningdek, ta'mirlash ishlarini bajaradigan va texnikaviy xizmat ko'rsatadigan korxonalarning manzillari to'g'risidagi ma'lumotlar; tovarlarni saqlash, havfsiz utilizatsiya qilish usullari hamda qoidolari. Genetik modifikatsiyalangan mahsulotlardan olingan tovarlar markirovkasi bu haqdagi tegishli ma'lumotlarni o'z ichiga olgan bo'lishi lozim [Normativ-huquqiy hujjatlar to'g'risida]gi O'zbekiston Respublikasi qonun hujjatlari to'plami, 2012., lex.uz].

Qarorda majburiy tartibda markirovkalanishi shart bo'lgan, 2013 yilning 1 iyuliga qadar "bojxona rejimi" ga joylashtirilgan va erkin muomalaga 2013 yilning 1 iyulidan so'ng chiqarilgan iste'mol tovarlari davlat tilida markirovkalanmagan holda 2014 yilning 1 yanvariga qadar sotilishi mumkinligi ham ko'rsatib o'tilgan. Shuningdek, 2013 yilning 1 iyuliga qadar O'zbekiston Respublikasi hududiga erkin muomalaga chiqarilgan tovarlar davlat tilidagi markirovkasiz hamda 2013 yilning 1 iyuliga qadar O'zbekiston Respublikasida markirovkalangan va erkin muomalaga chiqarilgan mahsulotlar davlat tilidagi shu markirovkalari bilan chakana savdo tarmoqlarida 2014 yilning 1 yanvariga qadar sotilishi mumkin. Darhaqiqat, bugun insonlarni ko'pchiligi trasgen g'o'zadan olingan paxtadan kiyim kiyib, transgen soya, bug'doy, lavlagi va boshqa bir qator o'simliklardan olingan oziq – ovqat mahsulotlarini (yog', oqsil, uglevod) iste'mol qilsalarda, shu tufayli kasallangan yoki zararlangan insonlarni misol qilib ko'rsata oladigan, ilmiy asoslangan ko'rsatkichlar yo'q.

Shunday ekan, fan ayniqsa butun sayyoramiz insonlari umid bilan qarayotgan biotexnologiya fanini, ayniqsa moziq- ovqat biotexnologiyasini rivojlantirish va uning yutuqlarini hayotga tatbiq etish yo'lida bosh qotirib, hizmat qilishimiz lozim.

X U L O S A L A R

Ma'lumki, biotexnologiya biologiya fanlari doirasidagi fanlar orasida yosh va istiqbolli yo'nalishlardan biri hisoblanadi. Biotexnologiya ayni paytda xalq ho'jaligining barcha sohalarida qo'llanilib kelinmoqda. Jumladan, oziq-ovqat, meditsina, qishloq ho'jaligi, atrof-muhitni muhofaza qilish va boshqa sohalarni misol qilib keltirish mumkin. Shularni hisobga olgan holda mazkur bitiruv malakaviy ishida amalga oshirilgan ishlarni umumlashtirgan holda quyidagilarni xulosa qilish mumkin.

1. Qishloq ho'jalik ekinlarini hosildorligini oshirishda biomuhandislik usullarining zamonaviyligi va o'ta qulay ekanligi aniqlandi.

2. Biomuhandislik yutuqlaridan foydalanib inson hayoti uchun zarur bo'lgan biologik faol moddalarni arzon va qulay usullarda ishlab chiqarilishi hisobga olish lozim.

3. Biotexnologik usullar yordamida ishlab chiqarilayotgan va xalq ho'jaligida samarali foydalanib kelinayotgan mahsulotlarni qo'llanilish ko'lamini juda kengligini ta'kidlash bir qatorda, biotexnologiyani "aysberg"ni faqatgina suvdan chiqib turgan qismidan foydalanmoqdamiz. Bu esa biotexnologiyani istiqboli ulkan ekanligi anglatadi.

4. Biotexnologik usullar yordamida olingan transgen mahsulotlar inson salomatligi uchun havf tug'dirmasligi aniqlandi.

5. Transgen organizmlarni inson salomatligi uchun xavfsiz yoki xavfli ekanligi bu bevosita biznes bilan bog'liqligi, insonlarda mazkur "panika" holatini vujudga keltiruvchilar ommaviy axborot vositalari va biznes vakillari ekanligini aniqlandi.

6. Genetik o'zgartirilgan qishloq ho'jalik mahsulotlari ustidan davlat nazorati mavjud ekanligini alohida inobatga olish zarur.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YHATI

1. “Normativ-huquqiy hujjatlar to'g'risida”gi O'zbekiston Respublikasi qonun hujjatlari to'plami, 2012 yil.
2. Barany F. Single-nucleotide genetic disease detection using cloned thermostable ligase..*Proc. 1991 Miami Bio/Technol. Winter Symp.* 1991. #1. – P. 88.
3. Bekker M. Ye. Biotexnologiya. Moskva. “Agropromizdat”, 1990. –S. 331.
4. Bezborodov A.M. Biotexnologiya produktov mikrobnogo sinteza. Moskva. “Agropromizdat”. 1991. -240 s.
5. Bikov V.A. Mikrobiologicheskoe proizvodstvo biologicheskii aktivnix veshestv i preparatov. Moskva. “Visshaya shkola”. 1987. –S. 143-146
6. Bo'riev S.B. Biotehnologiya asoslari. Buhoro. “BuxDU” nashriyoti. 2003. –S. 42-54
7. Buchholz S. E., D. E. Eveleigh. Genetic modification of *Zymomonas mobilis*. *Biotechnol. Adv.* 1990. #8. –P.547-581.
8. Bud R. Biotechnology in the twentieth century. *Soc, Stud.Sci.* 1995. #21. –P. 415-457.
9. Davronov Q. Biotehnologiya: ilmiy, amaliy va uslubiy asoslar. Monografiya. Toshkent. “Patent Press”. 2008. -508 s.
10. Davronov Q. Mikroblar dunyosi. Toshkent. “ToshDAU”. 2001. -34-39
11. Davronov Q., Xo'jamshukurov N. Umumiy va texnik mikrobiologiya. Toshkent. “ToshDAU” nashriyoti. 2004. –S. 45-52
12. Dreyper D. Gennaya injineriya rasteniy. Moskva. “Mir”. 1991. –408 s.
13. Garfin D. E. 1995. Electrophoretic methods, Academic Press, San Diego, Calif. 1991. -p. 53-109.
14. Gariev B.G. Mikrobiologiya: Q.x. in-ti stud. uchun o'quv qo'llanma. Toshkent. “Mexnat”. 1990. -192 b.
15. Glick B. R., Y. Bashan. Genetic manipulation of plant growth-promoting bacteria to enhance biocontrol of phytopathogens. *Biotechnol. Adv.* 1997. #15. –P.353-378.

16. Glik B., D.Pasternak. Molekulyarnaya biotexnologiya. Moskva. "Mir". 2002. – 585 s.
17. Kontere V.M. Teoriticheskie osnovi texnologii mikrobiologicheskix proizvodstv. Moskva. "Agropromizdat". 1991. –S. 58-59
18. Kontere V.M. Teoriticheskie osnovi texnologii mikrobiologicheskix proizvodstv. Moskva. "Agropromizdat". 1991. –S.7-12.
19. Krasota V.F., Zavortyaev B.P. Biotexnologiya v jivotnovodstve. Moskva. "Kolos". 1994. -S. 78-86
20. Leonardo E. D., J. M. Sedivy.. A new vector for cloning large eukaryotic DNA segments in *Escherichia coli* // *Biotechnology*. 1991 #8. –P. 841-844.
21. Muromtsev G. S., Butenko R. G., Tixonenko T. I. Osnovi selskoxozyaystvennoy biotexnologii. Moskva. "Nauka". 1991. –S. 28-46.
22. Mustaqimov G.D. O'simliklar fiziologiyasi va mikrobiologiya asoslari. Pedagogika instituti talabalari uchun o'quv qo'llanma. 2-qayta ishlangan va to'ldirilgan nashri. Toshkent. "O'qituvchi". 1994. -360 b.
23. Sheveluxa V.S. Rost rasteniy i ego regulyatsiya v ontogeneze. Moskva. "Kolos". 1992. –S. 28-32.
24. Sheveluxa V.S. Selskoxozyaystvennaya biotexnologiya. Moskva. "Visshaya shkola". 1998. -416 s.
25. Tutov I.K, Sitkov V.I. Osnovu biotexnologii veterinarnix preparatov – Stavropol. 1997. –S. 18-22
26. Udalova E.V. Enzimaticheskaya konversiya rastitelno sirya i otxodov selskoxozyaystvennogo proizvodstva. M. VNII sistem upravleniya, ekologicheskix issledovaniy i nauchno-texnicheskoy informatsii, 1991. –S. 8-12.
27. Valihanov. M.N. Biokimyo . Toshkent. "Universitet". 2008. -64s.
28. Vanderberg J. Animal biotechnology: science based concerns. "National academies press". Washington. 2002. – 200 s.
29. Varfolomeyev S.D., Kalyujniy S.V. Biotexnologiya. Kineticheskaya osnovi mikrobiologicheskix protsesov. Moskva. "Visshaya shkola", 1991. –S. 117.

30. Yelikov P.P. Osnovi biotexnologii. Sankt Peterburg. "Nauka". 1995. –S.76-84

Internet saytlari

1. www.jbc.org
2. www.ziyonet.uz
3. www.edu.uz
4. www.lex.uz
5. www.ncbi.nlm.nih.gov
6. www.elsevier.com
7. www.dnalc.org