

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI SOG'LIQNI SAQLASH VAZIRLIGI
TOSHKENT FARMATSEVTIKA INSTITUTI
BIOTEHNOLOGIYA KAFEDRASI

Sanoat farmatsiyasi fakulteti Biotehnologiya yo'nalishi 2 - kurs talabalari uchun

«Biotexnologiya mahsus boblari» fanidan

o'quv-uslubiy qo'llanma

Toshkent 2014

Tuzuvchilar:

ass.M.M.Rahimov

Taqrizchilar:

O'zbekiston milliy universiteti:

b.f.d., professor Q.Davranov

Toshkent farmatsevtika instituti:

b.f.n., dotsent A.N.Maqsudova

O'quv-uslubiy qollanma Markaziy uslubiy kengashda muhokama qilindi va tasdiqlandi
(-yil- №-sonli majlis bayonnomasi)

O'quv-uslubiy qollanma institut Ilmiy kengashida muhokama qilindi va tasdiqlandi
(-yil -№-sonli majlis bayonnomasi)

Mundarija

1. Kirish.....	4
2. Paxta chigiti tarkibidagi fosfolipidlarni ajratish	5
3. Tuhumfosfatidilholinini o'rganish uchun fosfolipidlar aralashmasini aniqlash...	11
4. Tuhum fosfatidilholinini ajratish va tozalash	16
5. Fitobiotehnologiyada ishlatiladigan ob'ektlar. Tuban va yuksak o'simliklar hujayrasining tuzilishi va vazifalari. O'simliklarda gen muhandisligining o'rni va uning qo'llanilishi. Plazmida va transpozonlar	19
6. O'simlik hom ashyolarining oziq-ovqat va farmatsevtika sanoatida ishlatilishi.....	27
7. Hayvon hujayrasining tuzilishi va vazifalari, ularni o'stirish usullari. Hayvon hujayrasini ko'payishini biotexnologik nazorat qilish.....	32
8. Gen muhandisligi yo'li bilan transgen hayvon yaratish. Hayvonlarni klonlash.....	38
9. Immunobiotehnologiya va immun sistemasi. Hayvon to'qimalaridan foydalanib vaktsinalar olish	47
10. Farmatsevtik biotexnologiya va uning vazifalari hamda rivojlanish bosqichlari.....	52

Kirish

So'nggi 50 yil mobaynida biotexnologiya taraqqiyoti yuksak darajaga chiqdi. Biotexnologiya rivojining hozirgi bosqichini revolyutsion deb atash mumkin. Oxirgi yillarda nuklein kislotalar strukturasi va funktsiyasi, DNK restriksiyasi fermentlari, ularning hujayradagi ahamiyati gen muxandisligi usullari orqali aniqlandi, gibridomalar va monoklonal antitelolar olindi, biotexnologik jarayonlarga kompyuter texnologiyalari tadbiiq etila boshlandi. Insoniyatni tashvishga solib turgan eng yirik muammolar, jumladan, oziq-ovqat, energetika, atrof-muhitni muhofaza qilish, sog'liqni saqlash kabilarni xal etishda biotexnologiya o'zining salmoqli xissasini qo'shib kelmoqda. Biotexnologiyaning ulkan yutuqlari jamiyatning ijtimoiy, iqtisodiy taraqqiyoti uchun tezkor va samarali xizmat qilmoqda.

Yozilgan ushbu o'quv – uslubiy qo'llanma «Biotexnologiya maxsus boblari» fanini o'zlashtirishga oid bo'lib, paxta chigiti tarkibidagi fosfolipidlarni, tuhum fosfatidilholinini o'rganish uchun fosfolipidlar aralashmasini aniqlash, tuhum fosfatidilholinini ajratish va tozalash, fitobiotehnologiyada ishlatiladigan ob'ektlar, tuban va yuksak o'simliklar hujayrasining tuzilishi va vazifalari, o'simliklarda gen muhandisligining o'rni va uning qo'llanilishi, plazmida va transpozonlar, o'simlik hom ashyolarining oziq - ovqat va farmatsevtika sanoatida ishlatilishi, hayvon hujayrasining tuzilishi va vazifalari ularni o'stirish usullari, hayvon hujayrasini ko'payishini biotehnologik nazorat qilish, gen muhandisligi yo'li bilan transgen hayvon yaratish, hayvonlarni klonlash, immunobiotehnologiya va immun sistemasi, hayvon to'qimalaridan foydalanib vaktsinalar olish, farmatsevtik biotehnologiya va uning vazifalari hamda rivojlanish bosqichlari kabi mavzularni o'z ichiga oladi. O'quv – uslubiy qo'llanma biotehnologiya yo'nalishi uchun 54 soatga mo'ljallangan.

Mavzu:Paxta chigiti tarkibidagi fosfolipidlarni ajratish.

Mashg'ulo't shakli:laboratoriya ishi

Mashg'ulot metodi:«Klaster» texnologiyasi.

Laboratoriya ishining maqsadi:chigit tarkibidagi fosfolipidlarni ajratishni o'rganish.

Mavzuning ahamiyati:fosfolipidlar, ularning xossalari va farmatsiyadagi o'rni haqidagi bilimlarni oshirish.

Ishni bajarish tartibi

Kerakli jihozlar:

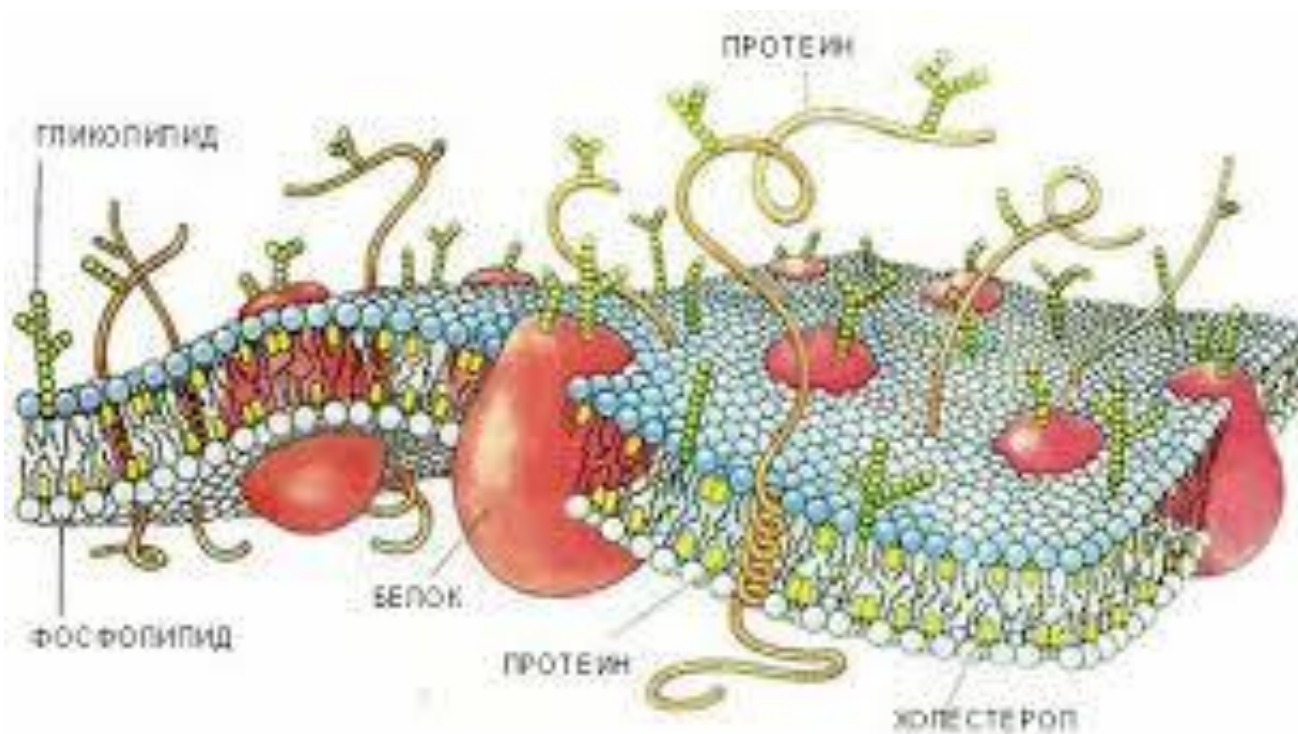
- rotorli haydash asbobi.
- sentrifuga RS-6.
- 20 ml hajmdagi probirkalar.
- 3x6 sm va 6x6 kattalikdagi shisha plastinkalar.
- FEK-56M.
- termostat.
- kolbalar(tagi yassi va tagi yumaloq).
- xromotografiya kolonkasi.
- xovoncha.

Kerakli reagentlar:

- paxta chigiti.
- xloroform.
- atseton.
- silikagel KSK N 2.
- metil spirti.
- 25%-li ammiak eritmasi.
- 50%-li sulfat kislota eritmasi.
- sirka kislotasi.

Chigit tarkibidagi fosfolipidlarni ajratish va ajratib olishni bilish. Chigit tarkibidagi fosfolipidlarni ajratish uchun, dastlab chigitning qattiq qobig'i olib tashlanadi, ajratib olingan urug' gomogen holga kelguncha havonchada maydalanadi. Shundan keyin ustiga 20 ml xloroform-metanol (2:1 hajm bo'yicha) aralashmasidan solinadi. Bu aralashma 30 daqiqa davomida xona haroratida og'zi berk kolbaga solib qo'yiladi. Vaqt o'tgandan so'ng ekstrakt sentrifugalash yo'li bilan ajratib olinadi. Bu jarayon uch marta qaytariladi. Uch marta ekstraktdan ajratib olingan erituvchi yig'ilib, rotorli haydash

asbobida haydaladi. Qolgan quyuq qism minimal miqdordagi xloroformda eritiladi va 20 barobar hajm atseton bilan cho'ktiriladi. Cho'kma sentrifugalash yo'li bilan ajratib olinadi va 1ml xloroformda eritiladi. Eritma yupqa qavatli silikagelli plastinkaga tomiziladi. Silikagel oldindan kontsentrangan HCl bilan ishlangan va suv bilan yaxshilab yuvilgan bo'lishi kerak. Plastinkalar ishlatish avval xona haroratida quritiladi va 110-115°C da 40 daqiqa davomida faollashtiriladi.



1- rasm.Hujayra membranasida fosfolipidlarni joylashuvi.

Laboratoriya ishida ishlatiladigan jihozlar:



2- rasm. Rotorli haydash asbobi.



3- rasm. Sentrifuga RS-6.



4- rasm. 20 ml hajmdagi probirkalar.



5- rasm. 3x6 sm va 6x6 kattalikdagi shisha plastinkalar.



6- rasm. Fotoelektrokolorimetr-56M.



7- rasm. Termostat.



8-rasm.Kolbalar (tagi yassi va tagi yumaloq).



9-rasm.Xromotografiya kolonkasi.



10-rasm.Xovoncha.

«Klaster» texnologiyasi.

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

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

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

Fikrlarni tarmoqlash quyidagicha tashkil etiladi:

1. Xayolga kelgan har qanday fikr ketma ket yoziladi.

2. Fikrlar tugamaguncha yozishda davom ettirish kerak, mabodo fikrlar tugab qolsa, u holda yangi fikr kelguncha biron rasm chizib turing.

3. Iloji boricha fikrlarning ketma - ketligi va o'zaro bog'liqligini ko'paytirishga intiling.

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

Mustaqil tayyorlanish uchun savollar.

1. Fosfolipid nima?
2. Fosfolipidlar va ularning xossalari haqida ma'lumot bering.
3. Farmatsevtikada fosfolipidlar qanday maqsadda ishlatiladi?
4. Tabiiy hom ashyodan fosfolipidlarni ajratish texnologiyasi haqida gapiring.

Adabiyo'tlar ro'yhati

1. Margolis L.B., Bergelson L.D. Liposomi i ix vzaimodeystvie s kletkami. M.: Nauka, 1986.
2. Lasic D.D. Liposomes: From Physics to Applications. Amsterdam: Elsevier, 1993.
3. Korotko G. F. Jeludochnoe pishevarenie. Krasnodar, 2007, - 256 s
4. <http://www.google.ru/www.google.co.uz>
5. Bangham A.D., Horne R.W. Negative Staining of Phospholipids and their Structured Modification by Surface Agents as Observed in the Electron Microscope //J. Mol. Biol. 1964. Vol. 8. P. 660-668.
6. Ovchinnikov Yu.A. Bioorganicheskaya ximiya. M.: Prosvechenie, 1987. S. 513-636.
7. Q.Davranov «Biotexnologiya» 2000y. Toshkent. 504b.
8. Shlegel G. Obshaya mikrobiologiya. M., 1987 g
9. Gusev M.V., Mineeva L.A., Mikrobiologiya. M. Izd-vo MGU, 1985 g
10. Boyko A.L. Ekologiya virusov rasteniy. Uchebnoe posobie dlya vuzov. Kiev 1990 g

Mavzu:Tuhum fosfatidilholinini o'rganish uchun fosfolipidlar aralashmasini aniqlash.

Mashg'ulo't shakli: laboratoriya ishi

Mashg'ulot metodi:«blits-o'yin» texnologiyasi

Laboratoriya ishining maqsadi:fosfolipidlar aralashmasini aniqlashni o'rganish

Mavzuning ahamiyati:fosfolipidlar, ularning xossalari va farmatsiyadagi o'rni haqidagi bilimlarni oshirish

Ishni bajarish tartibi

Kerakli jihozlar:

- gomogenizator.
- rotorli haydash asbobi.
- Erlenmeyer kolbasi.
- sentrifuga RS-6.
- 20 ml hajmdagi probirkalar.
- silikagel tutgan yupqa qavat plastinkalar.
- hromatografiya kolonkasi.

Kerakli reagentlar:

- tuxum sarig'i
- suvsiz atseton.
- etil spirti (96%)
- petroley efiri (40-70°C)
- metil spirti
- hloroform
- alyuminiy oksidi
- tuxum sarig'i

Bu usulda avval tuxum sarig'i atseton yordamida suvsizlantiriladi, moylari va pigment moddalaridan tozalanadi. Fosfolipidlar aralashmasi etil spirti yordamida ekstraktsiya qilib olinadi. Tuxum fosfatidilxolini xromatografiyaning kolonka usulida tozalanadi.

20 dona tuxum sarig'ini xona haroratida 800 ml suvsiz atseton bilan 5 daqiqa davomida gomogenizatorida gomogenizatsiya qilinadi. Gomogenat Erlenmeyr kolbasida 5°C haroratda 2 soat davomida saqlanadi. Aralashma 20 daqiqa mobaynida 0-2°C da

sentrifugalanadi. Cho'kmalar 800 ml suvsiz atseton bilan yana aralashtiriladi va yuqoridagi operatsiyalar qaytariladi. Cho'kmalar 1l hajmdagi yumaloq kolbaga o'tkazilib, atsetonni rotorli haydash asbobida haydab yuboriladi. Quruq kukunni ikki marotaba 400 ml etil spirti (96%-li) bilan ekstraksiya qilinadi. Shu ekstraksiyalar bir-biri bilan aralashtiriladi va rotorli haydash asbobida etil spirti haydab yuboriladi. So'ngra quyruq yog'simon qoldiq 50 ml petroley efirida eritiladi. Shu eritma 500 ml suvsiz atseton bilan suyultiriladi va muzlatgichda 4°C haroratda 1soat davomida saqlanadi va sovutilgan shisha filtr orqali filtrlanadi. Shu jarayon yana ikki marotaba qaytariladi va cho'kma rotorli haydash asbobida 40°C da quritiladi. Olingan fosfolipidlar aralashmasi (6gr) 40 ml xloroformda eritiladi va -10°C da saqlanadi.

Laboratoriya ishida ishlatiladigan jihozlar:



11-rasm. Gomogenizator.



12-rasm. Rotorli haydash asbobi.



13-rasm. Sentrifuga RS-6.



14-rasm. 20 ml hajmdagi probirkalar.



15-rasm. Xromotografiya kolonkasi.



16-rasm. Erlenmeyer kolbasi.

«Blits-o'yin» texnologiyasi

№	Tayyorlash bosqichlari	Yakka tartib	To'g'ri javob	Xato
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

«Blits-o'yin» usulida talabalarni baholash uchun jadvalda keltirilgan mavzu bosqichlari ketma-ketligini to'g'ri belgilash kerak. Talaba jadvalda keltirilgan tayyor-lash bosqichiga raqamlar qo'yib chiqadi (yakka tartib katagiga). So'ng o'qituvchi tomonidan e'lon qilingan natija «to'g'ri javob» katagiga yoziladi. «Yakka tartib»dagi va «to'g'ri javob»lar ayirmasi «xato» katagida qayd etiladi va ularning jami mezon bo'yicha baholanadi.

Mustaqil tayyorlanish uchun savollar.

1. Fosfatidilholin nima?
2. Fosfolipidlar haqida ma'lumot bering.
3. Fosfolipidlarni farmatsiyadagi roli haqida gapiring.

Adabiyo'tlar

1. Lasic D.D. Liposomes: From Physics to Applications. Amsterdam: Elsevier, 1993.
2. Korotko G. F. Jeludochnoepishevarenie. Krasnodar, 2007, - 256 s
3. <http://www.google.ru/www.google.co.uz>
4. Bangham A.D., Standish M.M., Watkins J.C. Diffusion of Univalent Ions across the Lamellae of Swollen Phospholipids //Ibid. 1965. Vol. 13. P. 238-252.
5. Ovchinnikov Yu.A. Bioorganicheskayaximiya. M.: Prosvehenie, 1987. S. 513-636.
6. Q.Davranov «Biotexnologiya» 2000y. Toshkent. 504b.
7. Shlegel G. Obshaya mikrobiologiya. M., 1987 g
8. Gusev M.V., Mineeva L.A., Mikrobiologiya. M. Izd-vo MGU, 1985 g
9. Agol V.I., Atabekov I.G., Tixonenko T.I., Krilov V.N. Molekulyarnaya biologiya virusov. M. Nauka, 1971g
10. Gibbs A., Xarison B. Osnove virusologii rasteniy. M.: Mir. 1978 g

Mavzu: Tuhum fosfatidilholinini ajratish va tozalash.

Mashg'ulo't shakli: laboratoriya ishi.

Mashg'ulot metodi: «bumerang» texnologiyasi.

Laboratoriya ishining maqsadi: tuhum fosfatidilholinini ajratish va uni tozalashni o'rganish.

Mavzuning ahamiyati: fosfolipidlar, ularning xossalari va farmatsiyadagi o'rni haqidagi bilimlarni oshirish.

Ishni bajarish tartibi

Kerakli jihozlar:

- shisha kolonka
- rotorli haydash asbobi
- muzlatgich
- tarozi

Kerakli reagentlar:

- alyuminiy oksid
- xloroform - metanol aralashmasi 19:1
- xloroform

Xromatografiya 2,5x50sm o'lchamdagi shisha kolonkada alyuminiy oksidida o'tkaziladi. 180g alyuminiy oksidi 250 ml xloroform-metanol (19:1, hajm bo'yicha) aralashmasi bilan aralashtiriladi va kolonka shu suspenziya bilan to'ldiriladi va kolonkadagi alyuminiy oksidi 400 ml yuqoridagi aralashma bilan yuviladi. Keyin kolonkaga fosfolipidlar aralashmasining xloroform-metanol (19:1) aralashmasidagi eritmasi yuboriladi va kolonka xloroform-metanolning 9:1 nisbatli aralashmasi bilan yuviladi. Kolonkadan chiqayotgan moddalar fraktsiyalarga 20ml dan yig'iladi. Har bir fraktsiya yupqa qavat hromatografiyasi usuli orqali tahlil qilinadi. Fosfatidilxolin tutgan fraktsiyalar birlashtirilib, erituvchini rotorli haydash asbobida haydab yuboriladi. Tuxum fosfatidilxolinini 200mg/mm kontsentratsiyada xloroformda eritiladi va -10°Cda saqlanadi. Olingan toza fosfatidilxolinning og'irligi 4gr atrofida bo'ladi.



17-rasm. Rotorli haydash asbobi.



18-rasm. Muzlatgich



19-rasm. Tarozi

«Bumerang» texnologiyasi.

Mazkur texnologiya bir mashg'ulot davomida o'quv materialini chuqur va yaxlit xolatda o'rganish, ijodiy tushunib etish, erkin egallashga yo'naltirilgan. U turli mazmun va xarakterga (muammoli, munozarali, turli mazmunli) ega bo'lgan mavzularni o'rganishga yaroqli bo'lib, o'z ichiga og'zaki va yozma ish shakllarni qamrab oladi

xamda bir mashg'ulot davomida xar bir ishtirokchining turli topshiriqlarini bajarilishi, navbat bilan o'quvchi va o'qituvchi rolda chiqish mumkin. BUMERANG texnologiyasi tanqidiy fikrlash, mantiqni shakllantirishga imkoniyat yaratadi; xotirani, g'oyalarni, fikrlarni, dalillarni yozma va og'zaki shakllarda bayon qilishda ko'nikmalarni rivojlantiradi. Ta'lim bilan bir qatorda mazkur metod tarbiyaviy xarakterdagi qator vazifalarni amalga oshirish imkonini beradi.

Jamoa bilan ishlash mahorati; muammolik, xushfe'llik, ko'nikuvchanlik, o'zga fikrga xurmat, faollik, raxbarlik sifatlarini shakllantirish, ishga ijodiy yondashish, o'z faoliyatini samarali bo'lishga qiziqish, o'zini xolis baxolash.

Asosiy tushunchalar quyidagilar:

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

Yopiq savollar - bu savollar oldindan "xa" yoki "yo'q" tipidagi to'g'ri, ochiq, javoblarni berishini ko'zda tutadi.

Ko'ndalang so'roq - bir-biriga guruxlar beriluvchi qisqa savollar qatori bo'lib, bu o'ziga xos axborotlar izlash xamda dalillarni, opponentlar pozitsiyasini aniqlash va muayyan qarorlar qabul qilish uchun ajoyib imkoniyatdir. Ko'ndalang so'roq paytida munozaraga kirishish mumkin emas. Bu vaqtda faqat savollar beriladi, munozaraga kirishilmaydi.

Mustaqil tayyorlanish uchun savollar.

1. Tuhum fosfatidilholinini ajratish texnologiyasi haqida gapiring.
2. Tuhum fosfatidilholinini tozalash texnologiyasi haqida gapiring.
3. Fosfatidilholinni inson organizmidagi roli haqida gapiring.

Adabiyo'tlar

1. Liposomi v meditsine //Vestn.Akad. med. nauk. 1990. № 6, 8.
2. Lasic D.D. Liposomes: From Physics to Applications. Amsterdam: Elsevier, 1993.
3. Korotko G. F. Jeludochnoepishevarenie. Krasnodar, 2007, - 256 s
4. <http://www.google.ru/www.google.co.uz>
5. Bangham A.D., Standish M.M., Watkins J.C. Diffusion of Univalent Ions across the Lamellae of Swollen Phospholipids //Ibid. 1965. Vol. 13. P. 238-252.
6. Ovchinnikov Yu.A. Bioorganicheskayaximiya. M.: Prosvehenie, 1987. S. 513-636.
7. Q.Davranov «Biotexnologiya» 2000y. Toshkent. 504b.
8. Vahobov A.H. O'simlik viruslarini aniqlashda immunologiya usullarini qo'llash (Uslubiy ko'rsatma) ToshDU 1991 y
9. Davronov K., Xo'jamshukurov N. Umumiy va texnik mikrobiologiya. Toshkent, ToshDAU, 2004.

Mavzu: Fitobiotexnologiyada ishlatiladigan ob'ektlar. Tuban va yuksak o'simliklar hujayrasining tuzilishi va vazifalari. O'simliklarda gen muhandisligining o'rni va uning qo'llanilishi. Plazmida va transpozonlar.

Mashg'ulo't shakli: amaliy mashg'ulot.

Mashg'ulot metodi: «muloqot» treningi

Amaliy mashg'ulot maqsadi: talabalarni fitobiotexnologiyada ishlatiladigan ob'ektlar bilan tanishtirish.

Mavzuning ahamiyati: talabalar fitobiotexnologiyada ishlatiladigan ob'ektlar va o'simliklarda gen muhandisligi haqidagi bilimlarni oshirish.

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

Biotexnologiya uzoq - uzoqlardan ma'lum bo'lsada, alohida amaliy fan sifatida o'tgan asrni ikkinchi yarmidan boshlab, insoniyat eng avvalo o'zi uchun o'ta zarur bo'lgan ya'ni oziq-ovqat, energetika, zahira (resurs), atrof - muhit muhofazasi va h.k. muammolarni tubdan yangi asosda echishi zarurligini sezganidan keyin mujassamlana boshlandi.



Biotexnologik jarayonlar sun'iy oziqa muhitida o'stirilgan mikroorganizmlar, o'simlik va hayvon to'qimalari, hujayralari va organellalaridan foydalanishga asoslanadi. Hozirgi vaqtda dunyoni ko'plab mamlakatlarida biotexnologiyani rivojlanishiga alohida e'tibor berilmoqda.

20-rasm. O'simlik hujayrasi.

Bunga asosiy sabab, biotexnologiyani boshqa texnologiyalarga nisbatan bir qator ustunlikka egaligidir. Masalan, biotexnologik jarayonlar juda kam energiya talab qiladilar, deyarli chiqindisiz, ekologik toza va h.k. Shuning bilan bir qatorda, biotexnologiya standart jihozlardan va preparatlardan foydalanadi va iqlim sharoitiga qaramasdan hamda ko'p maydon egallamagan holda jarayonlarni yil bo'yi o'tkazishga

asoslanadi. Aytib o'tilgan ustunliklar, o'simliklarni va hayvonlarni hujayralari, to'qimalari va organlariga ham tegishlidir.

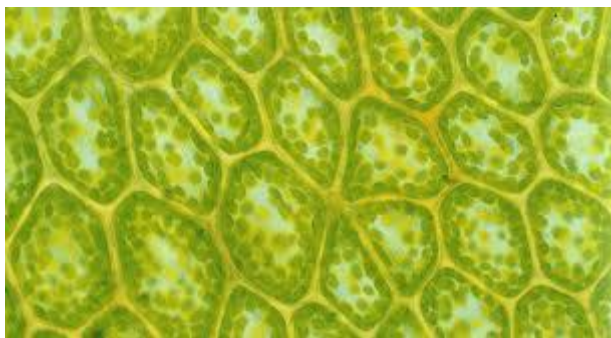
Ajratib olingan hujayralar va to'qimalarni biotexnologiyadagi rolini uch yo'nalishda ko'rish mumkin:

Birinchi yo'nalish - ajratib olingan o'simlik hujayrasini tibbiyot, veterinariya, kosmetika va boshqa sohalar uchun zarur bo'lgan ikkilamchi metabolitlar : alkaloidlar, steroidlar, glyukozidlar, gormonlar, efir moylari va boshqa biologik faol moddalar sintez qilish imkoniyati bilan bog'liq. Ma'lumki, ikkilamchi metabolitlar qattiq (agarli) yoki suyuq oziqa muhitida o'stirilgan kallus to'qimalardan olinadi. Hujayra texnologiyasi asosida diosgenin - dioskore hujayrasidan; aymolin - ilon ratsvolfi hujayrasidan; umumiy kuch beruvchi moddalar - jenshen hujayrasidan ajratib olinadi va tibbiyot hamda parfyumeriyada ishlatiladi. Shuni e'tiborga olish kerakki, o'stiriladigan hujayralarni hosildorligi, butun o'simlikni hosildorligidan ancha baland. Bunday usul bilan ikkilamchi metabolitlar ajratib olishni yana bir ustunlik tomoni shundaki, muayyan sharoitda o'simlikni o'zini o'stirish imkoniyati bo'lmagan sharoitda (sovuq yoki issiq iqlimli mintaqalarda), ularni hujayralarini butun yil maboyinida o'stirish mumkin.

Ikkinchi yo'nalish - ajratib olingan hujayralarni, o'simliklar selektsiyasida ishlatish va shu orqali tez rivojlanuvchi, har xil tashqi muhit ta'siriga chidamli (issiqqa, sovuqqa, sho'rlanishga, og'ir metallarga, qurg'oqchilikka, kasallikka va h.k.) o'simliklar yaratish. Shuning bilan birga bu yo'nalish, ajratilgan protoplastlarni qo'shilishi orqali yangi o'simliklar yaratish hamda nojinsiy (somotik) gibridlar olishni ham o'z ichiga oladi. Ajratib olingan protoplastlarga gen muhandisligi usullari yordamida begona genlarni kiritilishi, keyinchalik yangi, meros qoladigan xossalarga ega bo'lgan o'simlik yaratishga ham olib keladi. Ajratib olingan changdon va urug' kurtakni sun'iy oziqa muhitida o'stirish, gaploidlar olish imkonini bersa, murtaklarni o'stirish - o'saolmaydigan (endospermasi yomon rivojlangan) o'simliklardan gibrid urug'lar etishtirish imkonini beradi.

Uchinchi yo'nalish - ajratib olingan to'qimalarni ko'paytirish va ekuv materiallarini viruslar hamda boshqa patogenlardan sog'lomlashtirish maqsadida ishlatish. Bu usul, o'simliklarni klonal mikroko'paytirish deyiladi va bitta meristemadan yiliga yuz minglab o'simlik olish imkonini beradi.

Hujayra va to'qimalar kulturalarini ishlatishdagi natijalar birinchi navbatda hujayralarni bo'linishi, ularni tabaqalanishi va ulardan o'simlik o'sib chiqishini belgilovchi, fiziologik jarayonlarni optimizatsiyasiga bog'liq. Eng murakkab tomon - bu alohida hujayradan o'simlik regeneratsiya qilish. Birinchi navbatda bu boshoqli o'simliklarga tegishli. Shuning uchun ham *in vitro* sharoitda morfogenez, regeneratsiya va ularni asosida yotgan jarayonlarni mexanizmlarini aniqlash eng muhim ahamiyatga egadir.



O'simliklardan ajratib olingan to'qimalarni o'stirishga harakat ancha uzoqlardan ma'lum.

21-rasm. O'simlikdan ajratilgan to'qima.

Bu usulning rivojlanish tarixini bir necha bosqichlarga bo'lib o'rganish mumkin:

I-bosqich (1892 - 1902 yillar) - Xaberlandt, Fexting, Rextiger kabi nemis olimlarini nomlari bilan bog'liq. Ular saxaroza eritmasida har xil o'simliklar to'qimalarini o'stirishga urinib ko'rishgan, ammo o'simliklarni o'sishi kuzatilmagan. Faqatgina qoqi o'tini va tol daraxtini poyalarini sigmentlari uchun birlamchi kallus olingan va kallus-sogenezga aylanishi mumkin bo'lgan segmentni eng kichik o'lchami aniqlangan. Eksperimental muvaffaqiyatlarga etaolmasdan bu olimlar qator g'oya va gipotezalar yaratganlar. Bu g'oya va gipotezalar ancha kechroqo'z tasdig'ini topgan. Masalan, Xaberlandt har qanday tirik o'simlik hujayrasini totipotentligi ya'ni hujayralarni ma'lum sharoitda o'stirilganda o'zini rivojlanish potentsialini namoyon qilishi va butun o'simlik hosil bo'lishiga boshlashi haqida gipoteza e'lon qilgan edi.



22-rasm. O'simliklarda gen muhandisligi

II-bosqich (1902-1922 yillar) – hayvon to'qimalarini o'stirish uchun birinchi oziqa muhiti yaratilganligi bilan nishonlanadi. Bu oziqa muhitlari tabiiy bo'lib, tarkibida qon plazmasi (qonni suyuqqismi) va kurtak suyuqligi saqlagan. Ajratib olingan o'simlik to'qimalarini o'simlik ekstraktlari saqlagan sun'iy oziqa muhitida o'stirib ko'rish muvoffaqiyatsiz chiqqan, chunki eksperimentlarda yuksak o'simliklarni o'sish faolligini namoyon qilishga to'g'ri kelmaydigan hujayra va to'qimalaridan foydalanilgan.

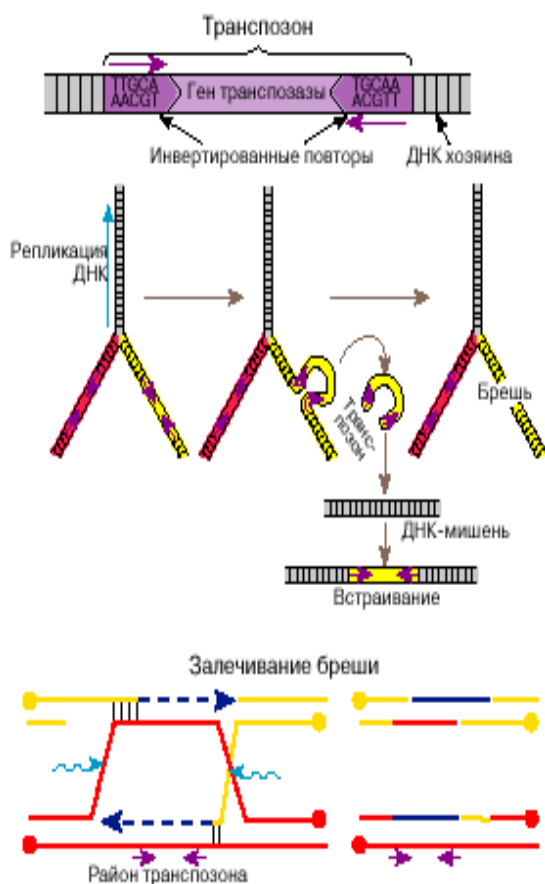
III-bosqich (1922 - 1932 yillar). Bu davrda bir-birlari bilan bog'liq bo'lmagan holda amerikalik olim V.Robins va nemis olimi Kotte qattiq oziqa muhitida pomidor va makkajo'xori ildizi uchidagi meristemalarni o'stirish mumkin ekanligini namoyish

qilganlar. Ammo, ma'lum vaqt o'tgach, o'simlik to'qimalari qo'ng'ir rangga kirib, xalok bo'lganlar. O'simliklarni to'qimalarini o'stirish usulining rivojlanishi - 1932 yildan boshlangan.

IV-bosqich (1932 - 1940 yillar), frantsuz olimi R.Gotre nomi bilan bog'liq. *Uin vitro* sharoitida o'simlik to'qimalarini vaqti- vaqti bilan toza oziqa muhitiga ko'chirib turish orqali uzoq vaqt o'stirish mumkinligini namoyish qilgan. Bu yangilik, to'qimalar texnologiyasini rivojlanishiga katta hissa qo'shdi va o'stirishga qo'yiladigan o'simliklar soni juda ham ko'paydi.

V-bosqich (1940 - 1960 yillar). 1955 yilda yangi sinfga mansub fitogormon – sitokininlarni ixtiro qilinishi, (xususan kinetinni) hujayralarni bo'linishini kuchaytirish imkonini yaratdi. O'sishni kuchaytiruvchi moddalarni miqdori va ularni nisbatiga qarab, eksplant hujayrasining bo'linishini kuchaytirish, kallus to'qimalarni o'sishini muhofaza qilish, morfogenezni kuchaytirish mumkin ekanligi namoyish etildi. Shu davrda kakos yong'og'ini, kashtan, makkajo'xori va boshqa o'simliklar endospermalarini hujayrani o'sishi, morfogenez jarayonlari (kallus to'qima va hujayra suspenziyasida) ga ijobiy ta'sir ko'rsatishi aniqlangan.

VI-bosqich (1960 - 1975 yillar). Bu davrni eng muhim voqeasi Nottingen universiteti



professori E.K.Kokking tomonidan fermentativ yo'l bilan pomidorini ildizi va mevasidan protoplastlar olinishi va ularni nazorat qilinib turilgan sharoitda o'stirilganligi bo'lgan. Keyinroq shu laboratoriyada Pauer o'zini shogirdlari bilan protoplastlarni sun'iy qo'shilish sharoitlarini yaratishgan. Bu esa, somatik gibridlar yaratishda yangi yo'l bo'lib xizmat qilgan. O'sha davrda yaratilgan yana bir usul - bu o'simliklarni *in vitro* sharoitida meristema kulturalar ishlatib mikro ko'paytirishdir. Dastlab bu usul frantsuz olimi J.Morel tomonidan orxidey o'simligini sog'lom ko'chati-ni olish maqsadida yaratilgan.

VII-bosqich - (1975 yildan hozirgi vaqtgacha). *In vitro* texnikasini jadallik bilan rivojlanishi, o'stiriladigan manbalarni biologiyasini o'rganish davom etmoqda.

23-rasm. Транспозонлар.

Ajratilgan protoplastlarni elektro qovushtirish usullari ishlab chiqilmoqda, mutagenizatsiya va hujayra seleksiyasi usullari, gaploidli o'simliklar yaratish usullari, hujayralarni ajratilgan protoplastlar va *Agrobacterium tumefaciens* va *Agrobacterium rhizogenes* asosida tayyorlangan TI va RI plazmida vektorlarni ishlatib suyuqlikda o'stirish usullari mukammallashtirilmoqda. Gen muhandisligi usullari yordamida ikki pallali o'simliklarni genlarini ko'chirib o'tkazishni samarali usullari ishlab chiqildi.

Shunday qilib, oxirgi yillarda ajratib olingan o'simlik hujayralari va to'qimalari bilan ishlash texnikasi takomillashtirildi.

Ammo, bu ishlarda asosiy manba bo'lib, bir pallali va ikki pallali o'tlik o'simliklar xizmat qilgan. Daraxtlarni o'rganish bo'yicha olib borilgan ishlar unchalik ko'p emas.

Transpozonlarning kashf etilishi genetik muhandislikning rivojlanishida muhim ahamiyatga ega bo'ldi.

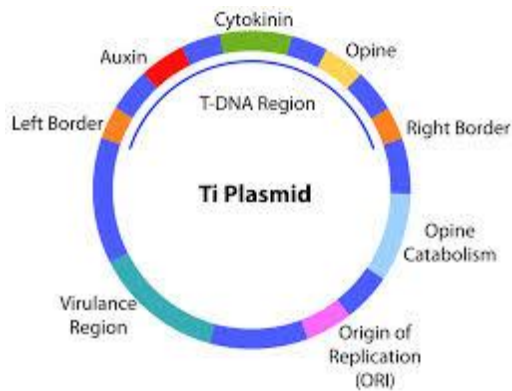
Ko'chib yuruvchi genetik elementlar-transpozonlarni o'simlik organizmida, mikroorganizmlarda, hashoratlarda Axmad Buxoriy, Barbara Mak Klintok, va Georgiy Georgiev kashf etishgan.

Ko'chib yuruvchi genetik elementlar ayni vaqtda transpozitsion elementlar yoki transpozonlar deb ham ataladi. Transpozonlar xilma-xil strukturaga ega bo'lsalarda, barcha transpozon molekulalarining ikki chetida maxsus nukleotidlar izchilligi, markaziy qismda esa DNK molekulasi belgilangan joyida "yopishqoq" uchlar hosil qilib notekis kesuvchi transpozaza fermentini sintez qiluvchi gen mavjuddir.

Transpozaza fermenti hujayradagi DNK molekulasi "yopishqoq" uchlar hosil qilib kesadi va ayni paytda transpozon uchlariga qovushtiradi. Hosil bo'lgan xromosoma DNKsi va transpozon DNKsidan iborat qovushma hujayra DNK bo'laklarini bog'lovchi ferment ligaza ta'sirida o'zaro bog'lanadi. Transpozonlarning hujayra DNKsiga integratsiyasi quyidagicha amalga oshadi. Transpozonlar xromosomada o'z o'rnini o'zgartirganda irsiyat ham o'zgaradi. Odatda yashash muhiti keskin o'zgarganda transpozonlarning ko'chib yurishi ortadi. Shu sababdan ko'chib yuruvchi genetik elementlar ishtirokida gen muhandisligiga asoslangan ko'pgina biotexnologik jarayonlar yaratilgan.

Bakteriya va tuban eukariot organizmlar hujayralarida asosiy xromosomadan tashqari, kichik o'lchamga ega bo'lgan xalqasimon yoki chiziqsimon strukturaga ega bo'lgan qo'shimcha xromosomalari mavjuddir - bu mini-xromosomalar-plazmidalar deb ataladi.

Plazmida DNKsi ko'pi bilan 3-10 tagacha genlarni o'zida saqlaydi. Bu genlar, asosan antibiotik yoki zaharlitoksinlarni parchalovchi fermentlarni sinteziga javobgardir. Shu tufayli plazmidalar bakteriya, achitqi va zamburug'larning antibiotik va zaharli toksinlarga chidamliligini ta'minlaydi.



23-rasm.Plazmida

Plazmidaning antibiotik parchalovchigenlari bir plazmidadan ikkinchisiga transpozonlar bilan birikkan holatda ham k o'chib o'ta oladi. Bu molekulyar jarayon kasal chaqiruvchi mikroblarning antibiotiklarga chidamliligini nihoyatda oshiradi.

Plazmidalar o'z xususiyatiga ko'ra ikkiga bo'linadi:

Birinchisi-transpozon yoki bakteriofag irsiy molekulasi kabi hujayra asosiy xromosomasining maxsus DNK izchilligini kesib, rekombinatsiya bo'la oladigan plazmidalar. Bunday rekombinatsiyalanuvchi plazmidalar transmissibl, ya'ni nasldan-naslga o'tuvchi plazmidalar deb ataladi. Transmissibl plazmida asosiy xromosomaga birikkandan keyin o'z mustaqilligini yo'qotadi. Asosiy xromosomadan mustaqil ravishda o'z-o'zini replikatsiya qila olmaydi. Ayni paytda bunday plazmidalarda joylashgan genlar asosiy xromosomada o'z faoliyatini bajaradi. Hujayra bo'linganda rekombinatsiyalanuvchi plazmida genlari asosiy xromosoma genlariga birikkan holda nasldan-naslga o'tadi.

Ikkinchi- toifa plazmidalar avtonom holda replikatsiyalanuvchi plazmidalar deb ataladi. Bunday plazmidalar asosiy xromosomaga birika olmaydi, asosiy xromosomalaridan mustaqil ravishda o'z-o'zini replikatsiya yo'li bilan o'nlab va hatto yuzlab marta ko'paytiriladi. Avtonom plazmidalar bakteriya yoki zamburug' bo'linganda qiz hujayralar orasida tasodifiy ravishda taqsimlanadi. Shu bilan birga avtonom plazmida bir hujayradan ikkinchisiga hujayra qobig'i va membranasining teshiklaridan o'ta oladi.

«Muloqot» treningi

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

Maqsad-tanlangan mavzu, muammo asosida tinglovchilarning fikrlarini hamda ushbu mavzuga bo'lgan munosabatlarini aniqlash, mustaqil ravishda umumiy bir fikrga kelishlariga va to'g'ri xulosa chiqara olishlariga yordam berish, erkin xolda bahslashishlariga imkon berish.

O'tkazilish tartibi: murabbiy mashg'ulotni boshlashdan avval talabalarni muloqot, bahs-munozarani o'tkazishga qo'yilgan talablar, qoidalar bilan tanishtiradi. So'ngra ushbu trening bosqichma-bosqich o'tkazilishini tushuntiradi.

- 1- bosqich: murabbiy mashg'ulot o'tkaziladigan muloqot mavzusini aniqlashdan boshlaydi. Masalan, «siz qaysi madaniyat tarafdorisiz: Sharq yoki G'arb?» Shu mavzuni ortaga tashlab talabalardan Sharq madaniyati va G'arb madaniyati tarafdorlarini aniqlab oladi. Ularni shu tartibda guruhlariga bo'ladi.
- 2- bosqich: har bir guruhdagi talabalar o'z mavzulari asosida kerakli materiallar: dalillar, misollar, aniq fikrlar, o'z fikrlarini tasdiqlovchi ko'rgazmali materiallar, imkon bo'lsa videofilmlar, maqolalar, olimlarning so'zlari va boshqalarni tayyorlaydilar.
- 3- bosqich: guruhlar himoyaga tayyor bo'lgan murabbiy guruhlarining biriga himoya uchun so'z beradi. Guruh vakili guruh nomidan so'zga chiqib, ularga berilgan mavzuni tayyorlangan materiallar, dalillar asosida himoya qilishga kirishadi.
- 4- bosqich: mashg'ulotning 3-bosqichidagi kabi bu bosqichda ham murabbiy navbatdagi guruh vakiliga himoya uchun so'z beradi. Ikkinchi guruh birinchi guruh kabi o'z mavzusi bo'yicha himoya qiladi. Himoya tugagach murabbiy mashg'ulotning keyingi bosqichiga o'tadi. Bu bosqichda ikki guruh asosan erkin va mustaqil faoliyat ko'rsatishlari kerak bo'ladi.
- 5- bosqich: guruhlar bir-birlariga savol berishni boshlaydilar. Guruhlar tomonidan beriladigan savollar ular himoyasi vaqtida aytilgan dalillar, misollar, fikrlarni yanada oydinlashtirish maqsadida o'z guruhlarining fikrlarini ta'kidlab, isbotlab, qolganlarni ham shu fikrga qo'shilishlariga da'vat qilish uchun berilishi mumkin. Murabbiy bunday xolatga sharoit, imkoniyat yaratadi ya'ni u bahs-munozarani samimiylik bilan boshqaradi.
- 6- bosqich: murabbiy har ikki tomonning bir-birlariga savollari, aytadigan fikrlari, ma'qullaydigan so'zlari tugagach, har ikki guruh tomonidan aytilgan fikrlarni umumlashtiradi va o'zining bu masala haqidagi fikr va mulohazasini bayon etadi va guruh tinglovchilari tomonidan tushgan savollarga kerakli javobni berishga harakat qiladi. Mashg'ulot oxirida murabbiy har ikkala guruhning mashg'ulot jarayonidagi faoliyatlarini tahlil etib, ularga minnatdorchilik bildiradi va mashg'ulotni yakunlaydi.

Mustaqil tayyorlanish uchun savollar.

1. Fitobiotehnologiyada ishlatiladigan ob'ektlar.
2. Tuban va yuksak o'simliklar.
3. O'simliklar hujayrasining tuzilishi.
4. O'simliklarda gen muhandisligining o'rni va uning qo'llanilishi.
5. Plazmida va transpozonlar.

Adabiyo'tlar

1. «Salomatlik» ommaboptibbiyotentsiklopediyasi. Toshkent, 1985y. -560b.
2. Margolis L.B., Bergelson L.D. Liposomi i ix vzaimodeystvie s kletkami. M.: Nauka, 1986.
3. Lasic D.D. Liposomes: From Physics to Applications. Amsterdam: Elsevier, 1993.
4. Korotko G. F. Jeludochnoepishevarenie. Krasnodar, 2007, - 256 s
5. <http://www.google.ru/www.google.co.uz>
6. Bangham A.D., Standish M.M., Watkins J.C. Diffusion of Univalent Ions across the Lamellae of Swollen Phospholipids //Ibid. 1965. Vol. 13. P. 238-252.
7. Ovchinnikov Yu.A. Bioorganicheskayaximiya. M.: Prosvehenie, 1987. S. 513-636.
8. Q.Davranov «Biotexnologiya» 2000y. Toshkent. 504b.
9. Mishustin E.N., Emtsev V.G. Mikrobiologiya. M. Kolos, 1987 g
10. Shlegel G. Obshaya mikrobiologiya. M., 1987 g
11. Agol V.I., Atabekov I.G., Tixonenko T.I., Krilov V.N. Molekulyarnaya biologiya virusov. M. Nauka, 1971 g
12. Boyko A.L. Ekologiya virusov rasteniy. Uchebnoe posobie dlya vuzov. Kiev 1990 g
13. Gibbs A., Xarison B osnove virusologii rasteniy. M.: Mir. 1978 g
14. Vahobov A.H. O`simlik viruslarini aniqlashda immunologiya usullarini qo`llash (Uslubiy ko`rsatma) ToshDU 1991 y
15. Davronov K. Mikroblar dunyosi. Toshkent: ToshDAU, 2001.
16. Davronov K., Xo'jamshukurov N. Umumiy va texnik mikrobiologiya. Toshkent, ToshDAU, 2004.

Mavzu: O'simlik hom ashyolarining oziq - ovqat va farmatsevtika sanoatida ishlatilishi.

Mashg'ulo't shakli: amaliy mashg'ulot.

Mashg'ulot metodi: «Skarabey» texnologiyasi

Amaliy mashg'ulot maqsadi: talabalarni o'simlik hom ashyolarining oziq-ovqat va farmatsevtika sanoatida ishlatilishi haqidagi malumotlari bilan tanishtirish.

Mavzuning ahamiyati: talabalarni o'simlik hom ashyolarining oziq-ovqat va farmatsevtika sanoatida ishlatilishi haqidagi bilimlarini oshirish.

O'simliklarni konservatsiya qilishni eng qadimiy usullaridan biri, bu sho'r suvdan foydalanishdir. Bu jarayonda sut achituvchi bakteriyalar ishtirok etadilar. Bunda konservant rolini osh tuzi va sut kislotasi bajaradilar. Ko'pgina mamlakatlarda bu usuldan sanoat miqyosida foydalaniladi. Karam, bodring va boshqa o'simliklarlar tuzli suvda bijg'itish yordamida konservatsiya qilinadi. Ba'zi hollarda ba'zi-bir o'simliklar yoki mevalar oldindan ishlov berishni talab qiladi. Masalan, maslinani 18% li sho'r suvga solishdan oldin uni sathida joylashgan oleorupin – nomli glikozid moddasi chaqiradigan ho'lamsa mazani yo'qotish maqsadida natriy gidrooksidini eritmasi bilan ishlov beriladi.

O'simliklar sho'r suvda birin-ketin mikroorganizmlar ta'siriga uchraydilar. Dastlab, kislorod bo'lganligi sababli sho'r suvda aerob mikroblar rivojlanadilar. Shunga qaramasdan, tezkorlik bilan sut achituvchi bakteriyalar va achitqichlar (*Saccharomyces*, *Torulopsis*) rivojlana boshlaydilar va oqibatda sut kislotasi va sirka kislotasi hosil bo'ladi. Bijg'ishni oxirgi bosqichida achitqichlarni rivojlanishlari uchun yaxshiroq sharoit tug'iladi. Achishi mumkin bo'lgan uglevodlar tugashi bilan bijg'ish jarayoni to'xtaydi. Bijg'ish jarayonini boshqarish maqsadida, o'z-o'zidan hosil bo'ladigan mikroflora o'rniga kerakli bo'lgan bakteriyalarni toza shtammlaridan foydalanilmoqda. Bunday sharoitda haroratni (7,5°C) va tuzni kontsentratsiyasini (2,25%) aniq ushlab turish hisobidan yuqori sifatli tuzlangan sabzavot mahsulotlari tayyorlanishiga erishiladi.

Bijg'ish jarayonida o'simliklar xushbo'y hid va o'ziga xos maza beruvchi metabolitlari bilan to'yinadilar. Bundan tashqari ular oqsil moddalari bilan ham to'yinadilar. Sut kislotali bijg'ish orqali mahsulot tayyorlash geografiyasi ko'proq Sharq mamlakatlariga xosdir. Soya o'simligi urug'ini sut kislotali bijg'itish orqali olinadigan oziqa mahsulotlari ham Sharq mamlakatlariga xosdir.

Ma'lumki, soya urug'idan juda ham xilma xil mahsulotlar tayyorlanadi. Xitoy, Yaponiya, Koreya, Malayziya, Indoneziya mamlakatlarida soya urug'ini mikroorganizmlar yordamida ishlov berish orqali ko'p sonli mahsulotlar tayyorlanadi.

Masalan, Indoneziyada tayyorlanib, butun jahonda noyob (delikates) hisoblangan «Tempe nedele» nomli taom soya urug'idan fermentatsiya qilish orqali tayyorlanadi. Soyadan tayyorlangan ovqatga xushbo'y hid beruvchi va uni oqsil moddalari bilan boyituvchi Koreya va Xitoy taomlari ham butun dunyoga ma'lum.

Xitoyning an'anaviy ovqati - «Sufu» - soyani *Mucor* zamburug'i bilan boyitish orqali tayyorlanadi. Yaponiya delikatesi -«Harro» soyani *Aspergillus oryzae* zamburug'i bilan qayta ishlash orqali tayyorlanadi. Ko'pchilik hollarda soya o'simligini yuvib, tozalab unga zamburug' ekiladi.



Zamburug' (*Rhizopus*, *Mucor*, *Aspergillus*) sekin o'sib, rivojlanib, o'simlik to'qimalarini oralariga, ichiga kirib ketadi va o'zidan nafaqat serkalloriyalı oqsil moddalari, balki xushbo'y hid va o'ziga xos bo'lgan maza beradigan biologik moddalar chiqaradilar. Sharq taomlarini delikatesligi ham ana shunda. Shu o'rinda qadimiy Xitoy ovqati bo'lib kelgan, endilikda Yaponiya va boshqa mamlakatlarida ham keng iste'mol qilib

24-rasm.

kelinayotgan sousni texnologiyasini keltirishni lozim topdik. Bu sousni tayyorlash uchun dastlab tuzlangan soya urug'ini *Aspergillus oryzae* zamburug'i bilan fermentatsiya qilinadi.

Hosil bo'lgan eritmaga tuzli suv qo'shiladi va 8 - 12 oy mobaynida bijig'shga qo'yiladi. Aralashma tipidagi bu bijg'ish asosan *Pediococcus Soyae* bakteriyasi va *Saccharomyces rouxii* va *Torulopsis* achitqi zamburug'lari tomonidan amalga oshiriladi. Bunday murakkab bijg'ish oqibatida, mahsulot to'liqicha mikroorganizmlar metabolitlari - sut kislotasi va boshqa oziqa kislotalari hamda etil spirtidan iborat mahsulotga aylanadi. Bijg'ish jarayoni tugagach, tayyor mahsulot siqiladi va idishlarga quyiladi. Bunday mahsulotni «Moromom» deb yuritiladi.

Sharqiy Osiyo, Afrika va Lotin Amerikasi mamlakatlarida alkogolsiz, fermentatsiya qilingan ichimliklar choy va kofeo'simliklaridan tayyorlanadi. Sharq mamlakatlarida choy ichimligi qadim- qadimlardan buyon darmon beruvchi ichimlik sifatida iste'mol qilinib kelingan bo'lsada, choy tayyorlash texnologiyasi XX-asrlarda yaratilgan, xolos. Choy mahsulotlarini xilma -xilligi o'simlikni turiga va choy bargiga ishlov berish texnologiyasiga bog'liq. Choy tayyorlashni uch xil texnologiyasi ma'lum: - qora, ko'k va dubil moddalarini oksidlanganlik darajasi har ikkalasini orasida bo'lgan uchinchi xil choy.

Tayyor choy fermentatsiya darajasiga qarab quyidagi kategoriyalarga bo'linadi:

- ✓ fermentlanmagan choy-bunda dubil moddalarning (katexinlarni) oksidlanish darajasi 12% dan oshmaydi;
- ✓ kam fermentatsiyalangan choy - dubil moddalarning oksidlanish darajasi 12-30%;
- ✓ fermentatsiyalangan choy – dubil moddalarning oksidlanish darajasi 35-40%.

Har bir kategoriyaga kiruvchi mahsulotlar oksidlanish darajasiga qarab, o'z navbatida yana bir necha kichik guruhlariga bo'linadi. Fermentlanmagan choy - bu ko'k choy. Oksidlovchi fermentlarni faolligini yo'qotish uchun mahsulot suv bug'i yoki issiq, nam havo bilan ishlov berilgan. Oqibatda ishlov berishni keyingi bosqichlarida choy bargida fermentativ oksidlanish o'tmaydi.

Ikkinchi kategoriyali choy - kamfermentatsiyalangan, qisman fermentatsiya qilinadi; bunday choyga sariq, olarang (qizil) va qora choylar kiradilar.

Agar ko'k choy tayyorlashda asosiy maqsad katexinlarni sof holda saqlab qolish bo'lsa, fermentatsiya qilingan, qora choyda choy bargidagi katexinlarni barchasini imkoni boricha to'liq oksidlash turadi. Bu texnologiya asosida tayyorlangan qora choy o'ziga xos xushbo'y hidga ega bo'lib, yaxshi damlanadi.

Qora choy tayyorlash uchun yangi terilgan choy barglariga quyidagicha ishlov beriladi: so'ldiriladi, buraladi, fermentatsiya qilinadi va quritiladi. So'ldirish muhim texnologik bosqich hisoblanadi, chunki bunda choy bargida asosiy biokimyoviy o'zgarishlar sodir bo'ladi, choyni ta'mini belgilovchi xushbo'y birikmalar buralish va fermentatsiya bosqichida paydo bo'ladi.

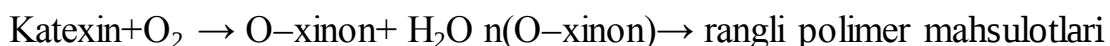


25-rasm.

So'ldirish bosqichida asosan peroksidaza va polifenoloksidaza (piragalol yadrosi saqlagan katexinlarni oksidlanishi) fermentlarini ta'siriga muhim e'tibor beriladi.

Buralish davrida choy bargini strukturasiga shikast etadi va hujayralar buziladi, oqibatda oksidlovchi fermentlarni o'zlarini substratlari bilan uchrashuviga imkon yaratiladi. Choy bargida fermentatsiya endogen fermentlar hisobidan amalga oshiriladi. Xuddi mana shu xususiyati bilan choy tayyorlash texnologiyasi oziq-ovqat sanoatini boshqa texnologiyalaridan farqqiladi. Chunki ko'pchilik texnologiyalarda ferment preparatlari jarayonni tezlashtirish maqsadida tashqaridan qo'shiladi. Choy tayyorlash texnologiyasida fermentatsiya asosiy jarayon hisoblanadi va tayyor mahsulotni sifatini belgilaydi.

Buralish davrida, hujayra strukturasini buzilib katexinlarni polifenoloksidaza fermenti ishtirokida jadal oksidlanadilar va natijada xinoinlar hosil bo'ladi. Keyin xinoinlar kondensatsiyaga uchrab, qo'ng'ir rangli moddaga aylanadilar. Bu jarayonni quyidagicha izohlash mumkin:



Shunday qilib, choy bargining fermentatsiyaga uchrash jarayonida katexinlar oksidlanib kondensatsiyaga uchraydilar, natijada ishlov berilgan choy barglarida katexinni oksidlangan mahsulotlari- teoflavinlar va tearubiginlar to'planadilar. Bu moddalar choyni mazasini, ta'mini va xushbo'y hidini belgilaydilar. Shubhasiz choy tayyorlashni asosini tashkil qiluvchi fermentativ oksidlanish jarayonida biotexnologiyani roli eng muhimdir. Masalan, bu ma'lum shakldagi katexinlarni miqdoriy o'zgarishi yoki oksidlanish jarayonida to'g'ridan-to'g'ri ishtirok etuvchi fermentlarni genlarini faollashuvi bilan bog'liq bo'lgan jarayonlardir.

Eruvchan kofe tayyorlash texnologiyasi to'g'risida fikr yuritiladigan bo'lsa, bu masala juda ham kam o'rganilgan. Kofe tayyorlash texnologiyasi quyidagicha: kofe mevasi suvda ekstraksiya qilinadi, erimasdan qolgan cho'kma, eritmadan ajratiladi va uni tabiiy fermentatsiyasi amalga oshadi. Bu jarayonda bakteriyalar va achitqi zamburug'lari ishtirok etadilar. Xuddi mana shu jarayon kofega hid va ta'm berishda muhim ahamiyat kasb etadi. Umuman olganda kofe tayyorlash texnologiyasi chuqur ilmiy asosga ega emas. Shunga qaramasdan kofening sifati ko'pchilik hollarda (deyarli hamma vaqt) kommertsiya talablariga to'liq javob beraoladi. Kofe iste'mol qilish butun dunyoda tobora oshib bormoqda. Hozir Lotin Amerikasi mamlakatlari va AQShda kofe tayyorlashni ilmiy asoslari chuqur tahlil qilinmoqda.

«Skarabey» texnologiyasi

“Skarabey” interaktiv texnologiya bo'lib, u o'quvchilarda fikriy bog'liqlik, mantiq, xotiraning rivojlanishiga imkoniyat yaratadi, qandaydir muammoni hal qilishda o'z fikrini ochiq va erkin ifodalash mahoratini shakllantiradi. Mazkur texnologiya o'quvchilarga mustaqil ravishda bilimning sifati va saviyasini xolis baholash,

o'rganilayotgan mavzu haqidagi tushuncha va tasavvurlarni aniqlash imkonini beradi. U, ayni paytda turli g'oyalarni ifodalash hamda ular orasidagi bog'liqliklarni aniqlashga imkon yaratadi. "Skarabey" texnologiyasi har tomonlama bo'lib, undan o'quv materialining turli bosqichlarini o'rganishda foydalaniladi:

Boshida – o'quv faoliyatini raqbatlantirish sifatida;

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

Oxirida – olingan bilimlarni mustahkamlash va yakunlash maqsadida;

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

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

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

Mustaqil tayyorlanish uchun savollar.

1. O'simliklardan sanoat hom ashyosi sifatida qanday maqsadda foydalaniladi?
2. O'simliklarning oziq - ovqat sanoatida ishlatilishi.
3. O'simliklarning farmatsevtika sanoatida ishlatilishi.

Adabiyo'tlar

1. <http://www.google.ru/www.google.co.uz>
2. Ovchinnikov Yu.A. Bioorganicheskayaximiya. M.: Prosvehenie, 1987. S. 513-636.
3. Q.Davranov «Biotexnologiya» 2000y. Toshkent. 504b.
4. Mishustin E.N., Emtsev V.G. Mikrobiologiya. M. Kolos, 1987 g
5. Gusev M.V., Mineeva L.A., Mikrobiologiya. M. Izd-vo MGU, 1985 g
6. Boyko A.L. Ekologiya virusov rasteniy. Uchebnoe posobie dlya vuzov. Kiev 1990 g
7. Rukovodstvo k prakticheskim zaniyatiyam po Mikrobiologii (Pod red. Egorova N.S., M.) Izd - vo MGU, 1983 g
8. Ya.FNizametdinova, M.LMansurova, I.A Muzaffarova, E.VKondrateva., Vaxabov A.X., Mikrobiologiyadan amaliy mashgulotlar. Metodik qo'llanma. Toshkent, ToshDU, 1992 y
9. A.Gibbs, B.Xarison Osnove virusologii rasteniy. M.: Mir. 1978 g
10. Vahobov A.H. O'simlik viruslarini aniqlashda immunologiya usullarini qo'llash (Uslubiy ko'rsatma) ToshDU 1991 y

Mavzu: Hayvon hujayrasining tuzilishi, vazifalari, ularni o'stirish usullari. Hayvonhujayrasini ko'payishini biotehnologik nazorat qilish.

Mashg'ulo't shakli: amaliy mashg'ulot

Mashg'ulot metodi: «Rezyume» texnologiyasi

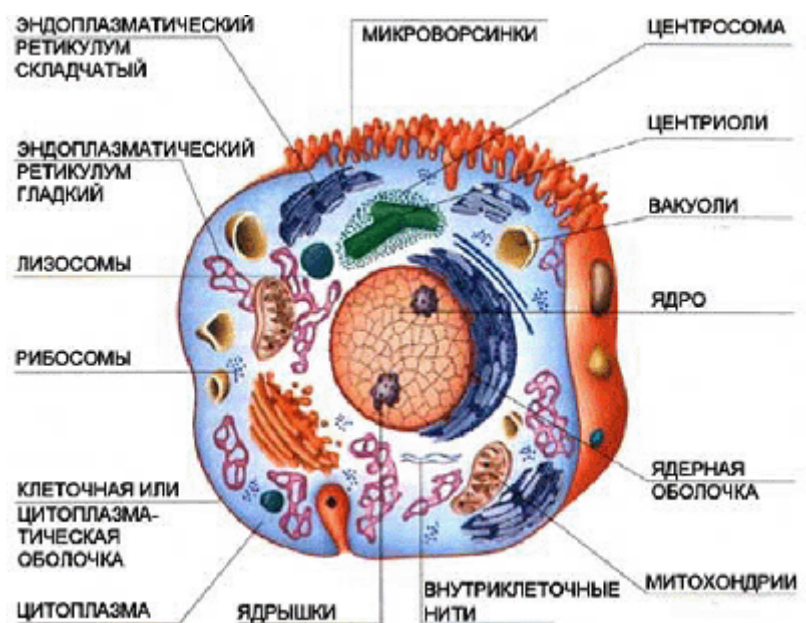
Amaliy mashg'ulot maqsadi: talabalarni hayvon hujayrasining tuzilishi, vazifalari, ularni o'stirish usullari, hayvon hujayrasini ko'payishini biotehnologik nazorat qilish haqidagi ma'lumotlar bilan tanishtirish.

Mavzuning ahamiyati: talabalarni hayvon hujayrasining tuzilishi, vazifalari, ularni o'stirish usullari, hayvon hujayrasini ko'payishini biotehnologik nazorat qilish haqidagi bilimlarini oshirish.

Hayvonlar qoldiradigan avlodlar soni unchalik ko'p bo'lmaydi. Yuqori hosildorlikni belgilovchi, ixtisoslashgan genlar kompleksining soni juda ham kam bo'lib, keyingi avlodlarga o'tganda o'zgarishlarga uchraydi.

Shunday bo'lishiga qaramasdan, somatik hujayralarning yadro-sida muayyan organizm haqida to'liq genetik axborot to'plangan bo'lib, bu axborotni to'liq faoliyati uchun sharoit yaratib berilganda, istalgancha genetik nusxalar (klonlar) olish imkoni borligi ma'lum.

Ko'pgina somatik hujayralar differentsiiallangan holatda bo'lishini e'tiborga olib, dastlab



26-rasm. Hayvon hujayrasini tuzilishi.

bu vazifani rivojlanishni ma'lum bosqichdagi, ammo differentsiyaga uchramagan murtaklarning embrional hujayralari yordamida echishga harakat qilingan. Ootsitlarning sitoplazmasida ko'chirib o'tkazilgan yadro ishini qayta dasturlash va yangi embrionlarning rivojlanganligi dasturini ishlatib yuboradigan maxsus omillar saqlanishi, yadroni (blastomerlarni) etilgan ootsitlarga ko'chirib o'tkazish imkonlarini yaratadi.

Bir urug'li egizaklarni olinishi chorvachilik uchun katta ahamiyat kasb etadi. Bir tomondan, bir donordan olinadigan buzoqchalarni soni ko'payadi, ikkinchidan genetik bir xil bo'lgan egizaklar paydo bo'ladi. Bir biriga mos bo'lgan egizaklarni ko'plab

olinishi - buqalarni avlod koldirish sifatini baholash, sperma mahsulotlar bahosini kamaytirish, preparatlarni bahosini kamaytirish, hamda chorva mollarini boqish



sohasida olib boriladigan izlanishlarni soddalashtirish imkoniyatini yaratadi.

Bir necha o'n yillar ilgari sut emizuvchilarni embrionlarini endi rivojlanib kelayotgan bosqichida mikrojarrohlik yoli bilan ikkiga va undan ko'proq qismga ajratish va har bir bo'lagi keyinchalik alohida organizmgacha rivojlanishini ta'minlash mumkinligi haqida fikr qilingan edi.

27-rasm. Hayvon hujayrasini o'stirish uchun zarur jihozlar.

1970yilda ikki hujayrali embrionlarni blastomerlarni mexanik yo'l bilan ajratish orqali bir urug'li sichqonlarni dastlabki avlodi yaratilgan edi.

1979yilda S.M. Villadsen yuqoridagi texnikadan foydalanib, ammo blastomerlarni agarga kiritib, ikki hujayrali embrionlarni bo'lish orqali bir urug'lik egizak qo'zichoqlar yaratishga erishgan edi. (Bir urug'li - iborasi bir embriondan ajratilgan blastomerlardan olingan egizaklar - red). Keyinchalik qo'yilgan tajribalar 4 - 6 - 8-hujayrali embrionlar blastomerlarni ikki guruhga ajratish orqali bir xil egizaklar olish mumkinligini ko'rsatgan edi. 2 - 4 - 8- hujayrali embrionlarni yarmi ham, qo'ylarni butun embrionlari singari tyla rivojlanish imkoniyatiga ega. Bunday bo'lingan blastomerlarni muzlatilgan holatda saqlanish mumkinligi, har xil yoshdagi monozigot eshaklar olish uchun qo'yiladigan tajribalarda ishlatish mumkinligini ko'rsatdi. Chorak embrionlarni yoki 8-hujayrali embrionlarni 4 juft hujayraga ajratib saqlanganda, ularni yashab kolishi normal embrionlardan past ekanligi kuzatilgan. Sakkiz hujayrali embrionlarning alohida ajratib olingan blastomerlaridan hosil bo'lgan embrionlarni yashab qolishi deyarli nolga teng ekanligi ham kuzatilgan. Yarimta embriondan olingan blastotsitlar 32 ta hujayradan tashkil topishi, ya'ni me'yoridagidan 50% hujayra saqlashi aniqlangan. To'rt hujayrali embrion-dan olingan alohida blastomerlar ham blastotsit holatigacha rivojlanishi kuzatilgan. Ammo bunday blastotsitlar 16 yoki undan ham kamroq hujayradan tashkil topadi. Me'yoridagi blastomerlarda hujayralar soni 32 tani tashkil etadi. Sakkiz hujayrali bosqichda har bir blastomer blastotsitgacha rivojlanish imkoniyatiga ega, ammo ular juda kichik bo'lib, taxminan 8- hujayradan iborat bo'ladi. Bunday blastotsitlarni ko'chirib o'tkazilganda, ularni bor-yog'i 10% ga yaqinigina tuzilish bosqichigacha rivojlanadi xolos.

Bu tajribalar asosida kuyidagicha xulosaga kelish mumkin: embriondagi hujayralar sonini kamayishi, ularni blastotsistlargacha rivojlanishini pasaytiruvchi asosiy omil bo'lib xizmat qilsada, bo'linish jarayoni rivojlanishini bosqichida sodir bo'lishi unchalik

katta ahamiyatga ega emas. Olimlarni fikricha, monozigot egizaklar olish uchun etilgan morullalardan va blastotsistlardan foydalanish maqsadga muvofiqdir.

Hozirgi vaqtda rivojlanishini har - xil bosqichida embrionlarni bo'linishi uchun oddiy texnikadan foydalaniladi, ya'ni ularni sellyutsitlar qismidan barobar 2 qismga bo'lish;

Bir urug'li egizaklar olish maqsadida yirik shoxli hayvonlarni embrionlari rivojlanishini keyingi bosqichda foydalanish engillashadi, chunki ularni ajratib olish uchun jarrohlik yollardan foydalaniladi. Cho'chqalarni 6 kunlik embrionlarini bo'lishni ham oddiy texnikasi ishlab chiqilgan. Buning uchun shisha ninalar yordamida embrionni ichki hujayra massasi va taxminan 40% sellyutsid qismi qirqiladi. Keyin sellyutsidlarni ichki qismidagi trofoektoderma qavati kesiladi. Embrionlarni yarmini o'zini sellyutsid qismi bilan ikkinchi yarmini esa sellyutsid qimsiz retsipientni bachadon shoxiga (bachadon-quvur ulangan joydan 5sm oraliqqa) ko'chirib o'tkaziladi. Embrionlarni ikkiga bo'lish texnikasi qo'yva echkilarda ham keng qo'llanilib kelinmoqda.

Blastotsistlarni rivojlanishini keyingi bosqichida bo'lish qulayroq, chunki yaltiroq qobig'i yosh blastotsistlarnikiga nisbatan yupqaroq, sitoplazmasi esa elastiksimon bo'ladi.

Monozigot egizaklarni olishni qulay sharoitini ishlab chiqishda, bo'lingandan keyin va yarimta embrioni transplaktatsiya qilingandan keyin in vitro sharoitida o'stirishni davomiyligi va ularni muzlatilgan holatda saqlanishiga katta e'tibor berilgan.



28–rasm. Hayvon hujayrasini ko'payishi.

Yarimta embrionni 4 soat yoki undan ko'proq vaqt davomida o'stirilishi keyingi yashab qolishiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Yirik shoxli hayvonlarni embrionlarini yarimtasini in vitro sharoitida 24 soat davomida o'stirilishi, ularni yashab qolishini 4 - 6 soat davomida in vitro stirillanganlariga qaraganda taxminan 3 marta kamaytiradi.

Sigirlarning bo'lingan embrionlarini muzlatilgan holatda saqlash mumkinligi aniqlangan. Embrional hujayralar yadrosini enukleatsiya qilingan tuxum hujayrasiga ko'chirib o'tkazilgandan keyin yadro qaytadan dasturlanadi va oqibatda yangi embrion rivojlanadi. Nazariy tomondan donor embrionidan ajratilgan barcha blastomerlar bir xil genetik asosga ega bo'ladilar va bir xil zotlarni rivojlanishini belgilash imkoniyatiga ega bo'ladilar. Yadroni ko'chirib o'tkazish oqibatida hosil bo'lgan embrionlar, o'z navbatida yadro donorlari sifatida ishlatilishlari mumkin.

Bir necha generatsiyadan keyin yuzlab, hatto minglab bir-biriga juda ham o'xshash embrionlar olish imkoniyati yaratiladi. Yadroni qayta ko'chirish yoli bilan embrionlarni

klonlash uch asosiy bosqichni o'z ichiga oladi: donorning sof yadrosini ajratish, ootsitlarni enukleatsiyasi hamda yadroni enukleirlangan tuxum hujayrasiga ko'chirib o'tkazish. Sut emizuvchilarni yadrosini ko'chirib o'tkazish ootsitlarni kuchaytirmaydi. Shuning uchun ham to'rtinchi bosqich ya'ni ootsitlarni kuchaytirish va urug'hamda ootsit membranalarini qo'shilishi kerak bo'ladi. Elektr impulsi ta'sirida ootsitlarni va donorning hujayra yadrosi bilan retsipientning enukleirlangan ootsitlari membranalarini qo'shilishi faollashadi. Hujayra yadrosini ko'chirib o'tkazish texnologiyasi klonlangan tirik quyonchalar, sichqonchalar, qo'zichoqlar, uloqchalar, buzoqchalar va cho'chqalar olishni faollashtirib yubordi. Faqat implantatsiyadan oldingi davrda embrionlar totipotent (somatik hujayralarni avlod berish dasturini to'liq amalga oshirish holati) bo'lishi aniqlangan bo'lsada, bu texnologiyaning samaradorligi hozircha past.

Yirik shoxli hayvonlarda turli bosqichda bu texnologiyaning samaradorligi quyidagicha (% hisobida): enukleatsiya (tuxum hujayradan yadro materiallarini olib tashlash) bosqichi – 70 - 80 klonlangan embrionlarni morul - blastotsitlarini rivojlanish bosqichi 2 - 30% ni tashkil etadi. K.R.Vondioli (1991) tajribalarida bir dona embriondan klonlangan embrionlarni yadrolarini bir necha bor qayta ko'chirib o'tkazish natijasida 190 dona yadrosi qayta ko'chirib o'tkazilgan embrionlar olinganligi ko'rsatilgan.

Ammo yadroni ketma-ket qayta ko'chirish, to'rtinchi davrdan keyin bachadonda embrional yoqotishlar yuqori darajada ko'tarilishi ham kuzatilgan. Natijada, embrionlarni ketma-ket uch marotaba ko'chirib o'tkazilgandan keyin buzoqcha olish imkoniyati bo'lmagan. Embrional hujayralar yadrosini enukleirlangan tuxum hujayrasiga ko'chirib o'tkazish, embrionlarni bo'linish texnologiyasiga nisbatan ko'plab ustunlik tomonlariga ega.

Bular quyidagilardan iborat:

birinchidan, embrionlarni 64 hujayrali bosqichida olingan alohida embrional hujayralar bir hujayrali zigotalarda qayta dasturlanishi va ko'plab genetik bir xil hayvonlarni nusxalarini berish mumkin;

ikkinchidan, klonlangan embrionlardan qayta ko'chirish yo'li bilan olish, klonlar texnologiyani potentsial imkoniyatini oshirib, ko'plab klonlar ishlab chiqarish imkoniyatini yaratadi.

Somatik hujayralar yadrosini enukleirlangan tuxum hujayrasiga ko'chirib o'tkazish yo'li bilan hayvonlarni klonlanishi.

Yuqorida keltirilgan eksperimentlar, usullar va yo'llar oqibatida yig'ilgan tajribalar somatik hujayralar yadrosini enukleirlangan tuxum hujayraga ko'chirib o'tkazish orqali hayvonlarni klonlashni tashkil qilish uchun asosiy manba b'lib xizmat kildi.

Bu ikki usulni bir-biridan jiddiy farqi shundan iboratki, embrional hujayralar yadrosini ko'chirib o'tkazish yo'li bilan klonlash o'zaro bir xil bo'lgan hayvonlar yaratish imkonini bersa, katta yoshli hayvonlarni somatik hujayralar yadrosini ko'chirib

o'tkazish nafaqat o'zaro bir xil hayvonlarni, balki somatik hujayralar donori bilan bir xil bo'lgan hayvonlar yaratish imkoniyatini yaratadi. Bu esa birinchi kundayoq chegaralanmagan sonli genetik bir xil bo'lgan nasl olish imkoniyatini yaratdi. Shu tufayli ham bu usulni qishloq xo'jalik hayvonlarini selektsiyasi va ko'paytirish uchun qanchalik inqilobiy bo'lganligini aytib y'tishga hech qanday ehtiyoj yo'q.

Somatik hujayralar yadrosini ishlatib, hayvon klonlarini yaratish birinchi marotaba, yaqindagina olamdan o'tgan Dolli ismli qo'yni tug'ilishi bilan 1977 yilda Vilmut (Wilmut e.a. 1977) boshchiligidagi bir guruh olimlar tomonidan namoyish etilgan edi. Vilmut hamkasblari bilan sut bezi hujayrasining yadrosini qo'yni enukleirlangan tuxum hujayrasiga transplantatsiya qilgan edilar. Ushandan boshlab jahonni ko'plab ilmiy laboratoriyalarining yo'nalishlari katta yoshli hayvonlar va urug'hujayralarini qayta dasturlash imkoniyatlarini o'rganishga qaratilgan edi.

Neyman va boshqalar (1998 yil) etilgan urug'ni terisi va mushagidan olingan fibroplastlar yadrosi bilan klonlangan embrionlardan ikkita buzoqcha olishga erishdilar. Ammo klonlangan embrionlarni blastotsitlargacha rivojlanish faolligi juda ham past (3-8%) ekanligi aniqlangan. Klonlarni yaratish maxsus monografiyalarda hamda mutaxassis olimlar tomonidan yozilgan ilmiy maqolalarda ko'plab chop etilgan.

Fanning va iqtisodiyotning muhim bo'lagi bo'lgan klonlash muammolari bilan qiziqqan o'quvchilarni quyida keltirilgan olimlarning ilmiy ishlari bilan batafsilroq tanishishga taklif etamiz: Talbot et al. 1988; Heyman et al. 1998; Zakharchenko et al. 1999; Wells et al. 1999; Tsunoda et al. 1998; Moens et al. 1996; Kato, Tsunoda 1995; Delthaise et al. 1995; Laveir et al. 1997; va h.k.

Hayvonlarni klonlash bo'yicha yig'ilgan ilmiy natijalar shuni ko'rsatadiki, qayta tuzilgan embrionlarni rivojlanishi bo'yicha erishilgan yutug'lar asosan, yadro donorining retsipient bilan kelishtirilishiga bog'liq. Rekonstruktsiya vaqtida retsipient yoki donor hujayra haliqalari fazalarini bir-biriga to'g'ri kelmaydigan holatda tanlash DNKni parchalanishiga va qayta tiklangan embrionni noto'g'ri urug'lanishiga olib keladi. Donor yadrosi bilan retsipient sitoplazmasi orasidagi o'zaro aloqa har xil bosqichda amalga oshirilishi mumkin. Bu jarayon hozirgi vaqtda chuqur tahlil qilinmoqda. Rivojlanishni dastlabki bosqichda alohida blastomerlarni barobarlashtirishi har xil hayvonlarni, jumladan quyonlarni (Collas et al. 1992), yirik shoxli hayvonlar (Campbell et al. 1993), va sichqonlar (Otaegu P.J. et al., 1994) hujayra davrini o'zaro aloqasini o'rganish uchun vosita bo'lib xizmat qiladi.

«Rezyume» texnologiyasi

Bu texnologiya murakkab, ko'p tarmoqli, mumkin qadar, muammoli xarakteridagi mavzularni o'rganishga qaratilgan. Texnologiyaning mohiyati shundan iboratki bunda mavzuning turli tarmoqlari bo'yicha bir yo'la axborot beriladi. Ayni paytda ularning

har biri alohida nuqtalardan muhokama etiladi. Masalan, ijobiy va salbiy tomonlari, afzallik fazilat va kamchiliklari, foyda va zararlari belgilanadi. Bu interektiv texnologiya tanqidiy, taqliliy, aniq mantiqiy fikrlashni muvaffaqiyatli rivojlantirishga hamda o'z g'oyalari fikrlarini yozma va og'zaki shaklda ixcham bayon etish, himoya qilishga imkoniyat yaratadi. Bu texnologiya umumiy mavzuning ayrim tarmoqlarini muhokama qiluvchi kichik guruhlarining har bir qatnashuvchining, guruhning faol ishlashiga qaratilgan. Bu texnologiya mavzuni o'rganishning turli bosqichlarida qo'llanilishi mumkin. Boshida o'z bilimlarini erkin faollashtirish. Mavzuni o'rganish jarayonida uning asoslarini chuqur fahmlash va anglab etish. Yakunlash bosqichida olingan bilimlarni tartibga solish. Asosiy tushunchalar quyidagilar: aspekt bilan predmet, hodisa, tushuncha tekshiriladi. Afzallik - biror narsa bilan qiyoslangandagi ustunlik, imtiyoz, fazilat - ijobiy sifat, nuqson - nomukammallik qoidalarga, mezonlarga nomuvofiqlik, xulosa - muayyan bir fikrga, mantiqiy qoidalar bo'yicha dalildan natijaga kelish. Ta'limdan tashqari "REZYUME" texnologiyasi tarbiyaviy xarakterdagi qator vazifalarni amalga oshirish imkonini beradi. Jamoa, guruhlarda ishlash mahorati, muammolar, vaziyatlarni turli nuqtai nazardan muhokama qilish mahorati, qarorlarni topa olish mahorati, o'zgalar fikriga hurmat, xushmuomalalik ishga ijodiy yondashish, faollik, muammoga diqqatini jamlay olish mahorati.

Mustaqil tayyorlanish uchun savollar.

1. Hayvon hujayrasining tuzilishi haqida gapiring.
2. Hayvon hujayrasidagi organellarning vazifalari.
3. Hayvon hujayrasini o'stirish usullari.
4. Hayvon hujayrasi ko'payishini biotexnologik nazorat qilish.

Adabiyo'tlar

1. <http://www.google.ru/www.google.co.uz>
2. Bangham A.D., Horne R.W. Negative Staining of Phospholipids and their Structured Modification by Surface Agents as Observed in the Electron Microscope //J. Mol. Biol. 1964. Vol. 8. P. 660-668.
3. Bangham A.D., Standish M.M., Watkins J.C. Diffusion of Univalent Ions across the Lamellae of Swollen Phospholipids //Ibid. 1965. Vol. 13. P. 238-252.
4. Ovchinnikov Yu.A. Bioorganicheskayaximiya. M.: Prosvehenie, 1987. S. 513-636.
5. Q.Davranov «Biotexnologiya» 2000y. Toshkent. 504b.
6. Agol V.I., Atabekov I.G., Tixonenko T.I., Krilov V.N. Molekulyarnaya biologiya virusov. M. Nauka, 1971 g
7. Boyko A.L. Ekologiya virusov rasteniy. Uchebnoe posobie dlya vuzov. Kiev 1990 g

Mavzu: Gen muhandisligi yo'li bilan transgen hayvon yaratish. Hayvonlarni klonlash.

Mashg'ulo't shakli: amaliy mashg'ulot

Mashg'ulot metodi: «Veer» texnologiyasi

Amaliy mashg'ulot maqsadi: talabalarnigen muhandisligi yo'li bilan transgen hayvon yaratish va hayvonlarni klonlash haqidagi malumotlar bilan tanishtirish.

Mavzuning ahamiyati: talabalarnigen muhandisligi yo'li bilan transgen hayvon yaratish va hayvonlarni klonlash haqidagi bilimlarini oshirish.

Genning mikroin'ektsiyasi. Genning mikroin'ektsiyasi ikki yo'l bilan:

- 1- embrionlarni rivojlanishini pronukleus bosqichida jarrohlik yo'li bilan chiqarib olish;
- 2- donorni so'ygandan keyin ajratib olish;

Mikroin'ektsiya uchun zarur bo'lgan urug'langan tuxum hujayra olish maqsadida, hayvonlarga gormon yuborib, ularda superovulyatsiya chaqiriladi va undan keyin narkozlangan yoki so'yilgan hayvonlar tuxum yo'lini yuvish orqali tuxum hujayralar ajratib olinadi (G.Brem.1993).



29-rasm. Hayvonlar gen muhandisligining istiqboli.

Embrionlarni mikroin'ektsiya qilish uchun eng avvalo mustahkam o'rnatilgan ishchi stoli bo'lmog'i shart. Stol ustiga mikroskopni ushlab turuvchi va in'ektsiya qiluvchi

pipetkalarini boshqarib turuvchi ikkita mikromanipulyator hamda in'eksion bosimni boshqaruvchi uskuna o'rnatiladi. Mikroskop turgan stolchaga og'zi parafinlangan



30-rasm. Hayvonlar gen muhandisligining istiqboli.

in'ektsiya muhit saqlovchi idish joylashtiriladi. Muhitga embrionlar aralashtiriladi. Kerak bo'lganda, in'ektsiya uchun tayyorlangan embrionlar past bosim yordamida ushlab turuvchi pipetka ustiga, in'ektsiya qilinishi lozim bo'lgan pronukleus esa yaxshi ko'rinadigan joyga joylashtiriladi. In'ektsiya qiluvchi pipetkani uchi (uni ichki diametri 1mm gacha) DNK eritmasi bilan to'ldiriladi va sekin astalik bilan 1-2 pkl hujayra membranasi orqali pronukleusga kiritiladi. Operatsiyani aniq bajarilganligi pronukleusning shishib chiqishidan seziladi.

Faqat mana shunday, ko'zga ko'rinadigan holatda yadro xajmini kengayishi xaqiqatdan ham DNK eritmasi pronukleusga kiritilganligi haqida guvohlik beradi. In'ektsiyadan keyin embrionlar ushlab turuvchi pipetkadan bo'shatilib retsipientga ko'chirilib o'tkazilguncha o'stirib turiladi. Sichqon-larni va quyonlarni rivojlanish bosqichiga mos holda ajratib olingan urug'langan tuxum hujayralaridagi pronukleuslar ko'zga yaxshi ko'rinadilar, bu esa in'ektsiyani muvaffaqiyatli o'tishini ta'minlaydi. Qishloq xo'jalik hayvonlarining embrionlarining sitoplazmasida qoramtir, yog' saqlovchi granulalar bo'lib, ular pronukleuslarni ko'rinishini qiyinlashtiradi.

Embrionlarni 3-5 minut davomida 15000*g tezlikda sentrifuga qilinganda qoramtir granulalar tuxum hujayralarini bir tomoniga to'planadilar, markazda joylashgan pronukleuslar yaxshi ko'rinib, in'ektsiya uchun sharoit tug'iladi. (Wall R.J. et.al. 1984) qo'ylarni embrionlari uchun sentrifugalash talab qilinmaydi, ulardagi pronukleuslarni ko'rish uchun Nomrskiy optikasidan foydalanish kifoya. Shuni ham eslab qolish lozimki, qishloq xo'jalik hayvonlarini embrionlariga mikroin'ektsiya qilish sichqon yoki quyonlarnikiga nisbatan biroz qiyinroq kechadi.



31-rasm. Hayvonlar gen muhandisligining istiqboli.

In vitro sharoitida qisqa muddatli (bir necha soatgacha) o'stirilgan embrionlar bir-birlariga moslashtirilgan retsipientlarni tuxum yo'llariga transplantatsiya qilinadi. Ba'zi paytlarda uzoq muddatda o'stirilgan mikroin'ektsiya qilingan embrionlarni to'g'ridan-to'g'ri retsipientlarni bachadoniga transplantatsiya qilish ham mumkin.

Genlarni (embrionlarni) ko'chirib o'tkazish va embrionlar olinishi va ularni donorlarni moslashishiga bog'liq. Chunki tuxumdonlar, tuxum yo'llari va bachadon ko'chirib o'tkazilgan embrionlarni rivojlanib ketishini ta'minlaydigan holatda bo'lishlari lozim. Spermatozidlari urug'lantirish holatida bo'lmagan erkak mollar bilan qo'shilish, inson gonadotropinlari yordamida ovulyatsiyani kuchaytirish, gipofiz bezini oldingi qismidan olinadigan gormon ta'sirida amalga oshiriladi.

Qishloq xo'jalik mollarining tuxum hujayralariga qon chiqarmasdan kirish mumkin bo'lmaganligi sababli, mikroin'ektsiya qilingan tuxum hujayralari retsipienti jarrohlik yo'li bilan transplantatsiya qilish orqali amalga oshiriladi. Bu maqsadda, retsipient narkoz ostida retsipientdan tuxumdon va tuxum yo'li chiqarib olinib, tuxumdonni ovulyatsiyani kuchaytirishga (ovulyatsion hujayralar, sariq tana) munosabati nazorat qilinadi va moslashmagan (sinxronizatsiya bo'lmagan) retsipientlar chiqarib tashlanadi. Keyin maxsus kateterlar yordamida mikroin'ektsiya qilingan embrionlar maxsus voronka orqali tuxum yo'liga yuboriladi.

Sichqon, quyon va cho'chqalarga 20 - 30 tadan zigotalar yuboriladi. Cho'chqaga embrionlar hammasi bir tuxum yo'liga, sichqon, quyon, qo'y, echki va yirik shoxli hayvonlarni har bir tuxum yo'liga alohida, ikki-to'rttadan embrion yuboriladi.

Mikroin'ektsiya qilingan embrionlardan paydo bo'lgan (tug'ilgan) hayvonlar alohida nazoratda bo'lib, ularning to'qimalari, qonidan analizlar olib DNK ni integratsiyasi (hamkorlikda ishlab ketganligini) aniqlanadi. Buning uchun PCR - diagnostika, dogblogibridizatsiya (Sauzern usuli) usullaridan foydalaniladi.

Hayvonlarni transgen liniyasini tashkil qilishda ularni jinsiy hujayralarini barchasi, hech bo'lmaganda ularning yarmi transgen saqlanganligi katta ahamiyat kasb etadi. Transgen tug'ilgan hayvonlar va ulardan olingan avlodlarni tekshirib ko'rilganda DNK rivojlanishni dastlabki bosqichida (urug'langan tuxum hujayralarning pronukleus bosqichi) in'ektsiya qilinishiga qaramasdan xilma xil (mozaika) hayvonlar paydo bo'lishi kuzatilgan. Mozaika deb bir zigotadan kelib chiqqan, ammo har xil genotipga ega bo'lgan ikki va undan ko'proqhujayra liniyasidan tashkil topgan hayvonlarga aytiladi. Transgen mozaik hayvonlarda, transgen hujayra liniyalaridan tashqari transgen bo'lmagan liniyalar ham saqlaydi. Bunday hayvonlardan transgen avlodlar olishda qiyinchiliklar paydo bo'ladi. Olim va mutaxassislarni fikrlaricha mikroin'ektsiya yo'li bilan olingan transgen hayvonlarni taxminan 30% mozaika hisoblanadi.

Nima bo'lganda ham transgen hayvonlar yaratish Mendel qonuniga (50% qaytarilish) unchalik ham to'g'ri kelavermaydi. Ularda transgen o'tkazish imkoniyati meros qolganligi sababli, mozaikalarni bir qismi, transgen liniyalarga asos bo'la olmaydi.

Me'yorida transgen meros koldirish, monogibrid chatishtirish uchun Mendel qonuni to'g'ri keladi, chunki ko'pchilik hollarda integratsiya faqat xromosomaning birgina nuqtasida sodir bo'ladi. Gomologik transgen bo'lmagan xromosomada transgenga to'g'ri keladigan allel bo'lmaganligi sababli "geterozigota" to'g'ri kelmaydi.

Mozaikalarga qaytadigan bo'lsak, ular faqatgina Fo - generatsiyada paydo bo'lishini eslab qolish lozim. Fj - generatsiyasi hayvonlar va ularni keyingi avlodlari (agar ular ijobiy bo'lsalar) barcha somatik va embrional hujayralarida gen tuzilmalarini saqlaydilar. Shunday bo'lishiga qaramasdan bir necha holatlarda avloddan-avlodga transgenni meros qoldirishda nomo'tadillik sezilgan.

Birlamchi transgen hayvonlarni genomida birdaniga bir nechta integratsiya nuqta bo'lishi juda ham kam kuzatilgan. Ikkita bir-biriga bog'liq bo'lmagan integratsiya nuqtaga ega bo'lgan transgen hayvonlarning 75% ga transgenni avlodga meros qoldirish (bunda 25%) ikki transgendan biri meros qoldirsa, 25% hayvonlarni genomida integratsiyaning har ikki nuqtasi bo'ladi va faqat 25% avlodlar notransgen bo'lishi mumkin. Me'yorida, gomozigot transgen avlodlarni qo'shilishida quyidagicha parchalanishni kuzatish mumkin: 50% gomozigotali, 25% gomozigot transgenli va 25% notransgen organizmlar.

1997 yilgacha genlarni mikroin'ektsiya qilish orqali o'tkazish, yirik transgen hayvonlar olishni birdan - bir ishonchli usuli bo'lib xizmat qilgan. Dastlab bu usul transgen sichqonlar olish uchun (Gordon J.et.al, 1980), keyinroq esa yirik qishloq xo'jalik hayvonlarini yaratish maqsadida (Hammer RE.et.al.1985) ishlatilgan.

Iqtisodiy va texnik imkoniyatlar chegaralanganligi sababli avvaliga bu usuldan faqatgina ba'zi-bir laboratoriyalar foydalanish imkoniyatiga ega bo'lganlar. Bu laboratoriyalarda yirik hayvonlar jumladan, yirik shoxli hayvonlarni transgen formalari

olingan. in vitro sharoitida urug'lantirilgan qoramollar embrionlariga mikroin'ektsiya orqali gen kiritish usulidan foydalanish jarrohlik yo'li bilan pronukleus bosqichida embrionlarni ajratib olish yoki superovulyatsiyaga uchragan donor sigirlar so'yilgandan keyin transplantatsiya qilish kabi qimmatbaho usullardan voz kechishga olib kelgan. (Krimpenflort P., et.al 1991). in vitro sharoitida o'stirilgan embrionlarga mikroin'ektsiya orqali gen kiritish usulini paydo bo'lishi, donor-sigirlarni saqlashga imkoniyati bo'lmagan laboratoriyalarda ham bunday eksperimentlar qo'yish imkoniyatini yaratilgan.

Ammo bu usulni samaradorligi hamon juda ham past bo'lgan. Transgen avlod berish imkoniyatiga ega bo'lgan 1 ta hayvon yaratish uchun 100 dan kam bo'lmagan hayvonlarni homilador qilishga to'g'ri keladi. Shuning uchun ham olimlar transgenozni samaraliroq usulini topishga harakat qildilar.

Shunday usullardan biri- embriondagi genni integratsiyasini retsipientga k'chirib o'tkazguncha aniqlashdir. Embrionlarda kiritilgan DNK ni bor yo'g'ligini, rivojlanishni dastlabki bosqichda PCR yordamida aniqlash mumkin deb taxmin qilingan edi. (Ninomija T., 1989). Ammo bu texnika, DNK ni nointegratsion shaklda uzoq muddatda saqlanganligi tufayli transgen embriionlarni oddiy embrionlardan ajrata olmadi.

Boshqa bir usul, hamma miqdori genomga integratsiya qilingandagina ekspressiya qilinadigan reporter genlar faolligini aniqlashga asoslangan. Ulardan ba'zi birlari antibiotiklarga chidamlilikka (Bondioli K., 1996), lyutsiferaza fermentini faolligini (Menck M.C. et.al., 1998; Nakamura A. et.al, 1998) yoki yashil nur beradigan oqsilni (GFP) aniqlashga asoslangan. Bu oqsilni aniqlash juda ham oson, ammo uning espressiyasi faqat DNK integratsiyasi bilan chegaralanmaydi.

Shuning uchun ham ijobiy yoki salbiy xatolikka yo'l qo'yilishi mumkin.

Transfikatsiya qilingan yadrolarni ko'chirib o'tkazish faqat transgen embrionlarni ko'chirish imkoniyatlarini ochadi, chunki bunda transgen integratsiyasi asosida tanlangan hujayralarning yadrosi ishlatiladi. TTTu munosabat bilan rekonstruktsiya qilingan embrionlarni transplantatsiya qilishdan keyin olingan har qanday yangi tug'ilgan organizm transgen bo'ladi va transgen embrionlarni keyingi selektsiyasi talab qilinmaydi.

Transfikatsiya qilingan yadrolarni ko'chirib o'tkazish, genomni maxsus qismiga to'g'ridan-to'g'ri integratsiya qilish imkoniyatini beruvchi ustunlikka ham ega. Mikroin'ektsiya qilinganda transgenlar genomni har qanday qismida joylashib olishlari mumkin. Natijada ular ahamiyatli genlarni buzilishlari, yoki xromosomani translyatsiya va transkripsiya uchun mumkin bo'lmagan qismlarida aralashib ketishlari va bundan tashqari ular hech qachon ta'sirchan bo'lmaydi.

Ikkinchi tomondan, mikroin'ektsiya yordamida tuzilgan konstruktsiyalar o'zi bilan qo'shimcha axborot olib kiradi va genomda bor axborotlarni boyitadi xolos. Agar biror

bir endogen genlarni faolligini susaytirishdek muammolar maqsad qilib qo'yilsa, bunday muammolar to'g'ridan-tog'ri emas, balki bilvosita echiladi, masalan RNK yoki ribosomalar yordamida.

Retrovirusli vektorlar. A.W.S.Chan hamkasblari bilan birgalikda (1998) birinchilardan bo'lib, retrovirusli vektorga ega bo'lgan genni bevosita ootsitga kiritish yo'li bilan bog'liq bo'lgan transgenlarni o'lchamlari bilan chegaralangan bo'lsalarda, urug'lanadigan hayvonlar uchun ayniqsa in vitro sharoitida muqobil usul hisoblanadi.

Ekzogen DNK vektorlari sifatida spermatazoidlarni ishlatilishi.

Ekzogen DNK vektorlari sifatida spermatazoidlarni ishlatilish hozirgacha har xil mulohazalarga sabab bo'lib kelmoqda (Gandolfi F. Et.al. 1998). Keyingi olingan natijalar (Maiore V.et.al., 1998), izlanish uchun yagona yo'ldan foydalanilganda ham, har xil laboratoriyalarda (ba'zan bitta laboratoriyada ham) bir - biriga to'g'ri kelmaydigan fikr mulohazalar kelib chiqishiga sabab bo'lmoqda.

Spermatazoidlar erkak hayvonlardagi transgen olish uchun foydalanishi mumkin bo'lgan, yagona embrion hujayra emasligi aniqlangan. 1994 yil Brinster et.al., bir hayvondan olinib, boshqa turdagi hayvonga yoki o'sha hayvonni tuxumdoniga kiritilgan spermalar faoliyat ko'rsatishini kuzatgan edilar. Bu esa boshqa hayvon tuxumdoniga ko'chirib o'tgunga qadar bu hujayralarga ekzogen genlarni qo'shish imkoniyatini yaratadi. in situ sharoitida erkak hayvonlar murtak hujayralarini liniyasini tirik hayvonlar tuxumdoniga bevosita DNK in'ektsiya qilish orqali transformatsiya qilish mumkinligi k'yzatilgan (J.Kim va boshqalar., 1997). Bu usul spermatazoidlarni ba'zi bir texnik yoki tibbiy sabablarga ko'ra, urug' tukuvchi kanallar orqali o'tkazilishi mumkin bo'lmagan hayvonlar uchun o'ta muhimdir.

«Veer» texnologiyasi

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

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

-boshida o'z bilimlarini erkin faollishtirish;

-mavzuni o'rganish jarayonida: uning asoslarini chuqur fikrlash va anglab etish;

-yakunlash bosqichida: olingan bilimlarni tartibga solish.

Asosiy tushunchalar quyidagilar:

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

Afzallik – biror narsa bilan qiyoslangandagi ustunlik, imtiyoz.

Fazilat – ijobiy sifat.

Nuqson – nomukammallik, qoidalarga, mezonlarga nomuvofiqlik.

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

Ta'limdan tashqari “Elpig'ich” texnologiyasi tarbiyaviy xarakterdagi qator vazifalarni amalga oshirish imkonini beradi:

-jamo'a, guruhlarda ishlash mahorati;

-muammolar, vaziyatlarni turli nuqtai nazardan muhokama qilish mahorati;

-murosali qarorlarni topa olish mahorati;

-o'zgalar fikriga hurmat;

-xushmuomalalik;

-ishga ijodiy yondashish;

-faollik;

-muammoga diqqatni jamlay olish mahorati.

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

Mustaqil tayyorlanish uchun savollar.

1. Gen muhandisligi nima?
2. Gen muhandisligining qanday tadqiqot usullarini bilasiz?

3. Gen muhandisligi yo'rdamida transgen hayvon yaratish.
4. Hayvonlarni klonlash.

Adabiyo'tlar

1. <http://www.google.ru/www.google.co.uz>
2. Bangham A.D., Horne R.W. Negative Staining of Phospholipids and their Structured Modification by Surface Agents as Observed in the Electron Microscope //J. Mol. Biol. 1964. Vol. 8. P. 660-668.
3. Bangham A.D., Standish M.M., Watkins J.C. Diffusion of Univalent Ions across the Lamellae of Swollen Phospholipids //Ibid. 1965. Vol. 13. P. 238-252.
4. Ovchinnikov Yu.A. Bioorganicheskayaximiya. M.: Prosvehenie, 1987. S. 513-636.
5. Q.Davranov «Biotexnologiya» 2000y. Toshkent. 504b.
6. Agol V.I., Atabekov I.G., Tixonenko T.I., Krilov V.N. Molekulyarnaya biologiya virusov. M. Nauka, 1971 g
7. Vahobov A.H. O'simlik viruslarini aniqlashda immunologiya usullarini qo'llash (Uslubiy ko'rsatma) ToshDU 1991 y

Mavzu: Immunobiotehnologiya va immun sistemasi. Hayvon to'qimalaridan foydalanib vaktsinalar olish

Mashg'ulo't shakli: amaliy mashg'ulot

Mashg'ulot metodi: «aqliy xujum»

Amaliy mashg'ulot maqsadi: talabalarni immunobiotehnologiya va immun sistemasi, hayvon to'qimalaridan foydalanib vaktsinalar olish haqidagi ma'lumotlar bilan tanishtirish.

Mavzuning ahamiyati: talabalarni immunobiotehnologiya va immun sistemasi, hayvon to'qimalaridan foydalanib vaktsinalar olish haqidagi bilimlarini oshirish.

Immunitet haqidagi hozirgi tushuncha biologik individuallik haqidagi kontsepsiyaning rivojlanishi bilan bevosita bog'liqdir, yoki er kurrasida mavjud mikro - va makroorganizmlar orasida qurilishi jihatidan molekulalar darajasida tafovud mavjudligi haqidagi kontsepsiya.

Organizmning antigen ta'siriga qarshi maxsus reaksiyasi immun javob deb ataladi, uning natijasida organizmda maxsus antitelalar va sensibilizatsiyalangan limfotsitlar ishlab chiqiladi.

Himoyaning maxsus mexanizmlarini muhim ahamiyatga ega ekanligiga qaramasdan, intakt organizmda mikroblarga qarshi tayyor faktorlar bo'lmaganda alohida organizmlar va butun bir hayvonot turlarining saqlanib qolishi mushkul bo'lar edi.

O'z navbatida, hayvonlarning yuqumli kasalliklarga chidamliligi tug'ma - irsiy faktorlarga bog'liq, patogen mikroblarni organizmda ko'payishiga yoki ularning toksik xususiyatini amalga oshirishiga qarshilik qobiliyati va orttirilgan - keyinchalik immun sistemada hosil bo'lgan bo'lish mumkin.

Orttirilgan immunitet ikkiga bo'linadi: 1) aktiv - faol, 2) passiv - zaif.

Faol immunitet kasallanib, sog'aygandan keyin (tabiiy faol immunitet), vaktsina yuborilgandan keyin (su'niy faol immunitet), ona antitelalarini avlodga o'tishi - passiv tabiiy immunitet, yoki hayvonga immun zardob yuborilganda - su'niy passiv immunitet.

Aktiv - faol orttirilgan immunitet bir necha oy yoki yil davom etadi, zaif- passiv immunitet bir necha hafta davom etadi.

Antigenlar

Antigenlar (lotincha, anti- qarshi va genus - kelib chiqishi, urug', qabila) - genetik (irsiy) begona moddalar, organizmda maxsus immun reaksiyalar chaqira oladigan va ushbu reaksiyalar hosilalari bilan munosabatda bo'lish qobiliyatiga ega bo'lgan moddalardir.



31-rasm.

Organizm uchun genomi (irsiyati) o'zgargan o'z hujayralari va ular hosil qilgan molekulalar, boshqa hayvon hujayralari, o'simlik organizmi hujayrasi va ular hosil qilgan moddalar; mikroorganizmlar, ularning metabolitlari yoki parchalanish mahsulotlari, sintetik organik molekulalar antigen bo'lishi mumkin.

Begona moddalarning antigenligi ularning tabiati molekulyar tuzilishi, irsiy yaqinligi bilan bog'liq bo'lib, ularning sifatii xususiyati hisoblanadi. Odatda ularning organizmda immun javob chaqirishdagi ko'p, kam yoki zaif xususiyatlari haqida gapiriladi.

Gaptenlar, noantigen molekulalar bo'lib, oqsil bilan birikib uning maxsusligini aniqlaydi.

Oqsillar va polipepdilarning sirtida joylashgan aminokislotalar qoldig'i antigen determinanti hisoblanadi, ayniqsa tirozinga o'xshash halqa tuzilishiga ega bo'lgan aminokislotalar. Polisaxarid va liposaxarid molekulasida joylashgan monosaxaridlar ularning antigen determinantidir. Nuklein kislotalarining determinantlari nukleotidlar asosi ishtirokida hosil bo'ladi.

Hayvonot mahsulotlari antigenlarimaxsusligi jihatidan tur, guruh, organ va stadiospetsifik antigenlarga bo'linadi.

Guruh maxsusligi hayvonlar antigenlarining eritrotsitlarning polisaxaridlari bo'yicha farqi, qon zardobidagi oqsillaridagi farqi, yadroli somatik hujayralarning sirtqi antigendagi farq bilan harakterlanadi.

Organning maxsus (a'zo) antigenlari antigenligi turli bo'lgan, immun tizimdan odatda ajratilgan a'zolarining antigenligini turlicha ekanligi bilan bog'liq. Miya, ko'z gavhari, spermiy.

Bakteriya hujayrasi antigeni joylashishiga qarab kapsula, somatik xivchin va ekzo mahsulotlar antigenlariga bo'linadi.

Kapsula antigeniyoki K – anitgenlar, eng ustki mikroob tuzilmasi bo'lib, doimiydir. Ular ximiyaviy tuzilishiga qarab asosan polisaxaridlar sifatida farqlangan.

Antigenligi borasida kapsula polisaxidlari bir xil emas.

Antigenlik xususiyatiga ega bo'lgan boshqa sirtqi tuzilmalarga mikrobakteriyalarning kord – faktorini, kuydirgi mikrobi polipeptid kapsulasini aytish mumkin, lekin ular doimiy bo'lmaganligi sababli kapsula antigenlari qatoriga kiritilmagan.



32-rasm.Vaktsinalar.

Somatik yoki O – antigenlar grammanfiy bakteriyalar devori lipopolisaxaridining yon polisaxarid zanjiridan iborat (endotoksinning) , u mikroob hujayrasi sirtidan chiqib turadi. Oxirgi shakarlar bilan yakunlangan, sterik turli shakllangan, mohiyatiga ko'ra antigen determinanti hisoblanadi.

Xivchin antigenlari yoki N – antigenlar, barcha harakatlanuvchi bakteriyalarda mavjud. Xivchinlarning termobil oqsil kompleksidan tashkil topgan bo'lib, ko'pchilik enterobakteriyalarda ikki to'plam determinatlarga - maxsus (birinchi) va maxsus bo'lmagan - guruhga xos umumiy yoki ikkinchi antigenga ega.

Bakteriyalarning sroralari ham antigenlik xususiyatiga ega. Ular tarkibida vegetativ hujayraga umumiy bo'lgan va xususiy, spora antigenlari mavjud.

Bakteriya antigenlari ichida, boshqa manbadan kelib chiqqan antigenlardan farqli ravishda protektiv yoki himoya antigenlari ajratiladi. Ushbu antigenga qarshi ishlab chiqarilgan antitelolar organizmni xos mikrobdan himoya qiladi.

Protektiv antigenlar mikroblar antigenlarning immuninligini ta'minlaydi. Mikroblarning barcha antigenlari ham bir xil darajada immunitet hosil qilish xususiyatiga ega emas. Immunogenlikni oshirish maqsadida qator hollarda antigen ad'yuvantlar bilan organik tabiatiga ega bo'lib, immunogenezni faollashtiruvchi nomaxsus moddadir. Ko'pincha ad'yuvant sifatida alyuminiy gidroksidi, algominitkaliy achchiq toshi, lanolin, vazelin, bakteriyalar lipopolisaxaridi, bardotellalar preparatlari va boshqalar ishlatiladi. Eng keng tarqalgani Freynid ad'yuvanti bo'lib, vazelin moyi, lanolin (to'liq bo'lmagan) va tuberkulez mikrobakteriyasi (to'liq ad'yuvant) hisoblanadi.

Trening, «AQLIY XUJUM»

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

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

Aqliy xujum turli tarzda qo'llanishi mumkin: masalan, qandaydir mavzuni muhokama qilish uchun, yangi savol qo'yish yoki istalgan qandaydir muammoni hal etish uchun. Asosiy qoidalari quyidagilar:

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

Mustaqil tayyorlanish uchun savollar.

1. Immunobiotehnologiya.
2. Immunobiotehnologiya qanday biologik muammolarni o'rganadi?
3. Immun sistemasi.
4. Immun sistemasining inson organizmidagi roli.

5. Vaktsinalar olish texnologiyasi.
6. Hayvon to'qimalaridan foydalanib vaktsinalar olish.

Adabiyo'tlar

1. Korotko G. F. Jeludochnoe pishivarenie. Krasnodar, 2007, - 256 s
2. Korotko G. F. Jeludochnoe pishivarenie v texnologicheskom rakurse. Kubanskiy nauchniy meditsinskiy vestnik. 2006, № 7-8 (88-89), s. 17-22.
3. Spravochnik «Meditsinskie preparati».
4. <http://www.google.ru/www.google.co.uz>
5. Bangham A.D., Horne R.W. Negative Staining of Phospholipids and their Structured Modification by Surface Agents as Observed in the Electron Microscope //J. Mol. Biol. 1964. Vol. 8. P. 660-668.
6. Bangham A.D., Standish M.M., Watkins J.C. Diffusion of Univalent Ions across the Lamellae of Swollen Phospholipids //Ibid. 1965. Vol. 13. P. 238-252.
7. Ovchinnikov Yu.A. Bioorganicheskaya ximiya. M.: Prosvechenie, 1987. S. 513-636.
8. Q.Davranov «Biotexnologiya» 2000y. Toshkent. 504b.
9. Agol V.I., Atabekov I.G., Tixonenko T.I., Krilov V.N. Molekulyarnaya biologiya virusov. M. Nauka, 1971 g

Mavzu: Farmatsevtik biotehnologiya va uning vazifalari hamda rivojlanish bosqichlari

Mashg'ulo't shakli: amaliy mashg'ulot

Mashg'ulot metodi: «FSMU» texnologiyasi

Amaliy mashg'ulot maqsadi: talabalarni farmatsevtik biotehnologiya va uning vazifalari hamda rivojlanish bosqichlari haqidagi malumotlar bilan tanishtirish.

Mavzuning ahamiyati: talabalarni farmatsevtik biotehnologiya va uning vazifalari hamda rivojlanish bosqichlari haqida bilimlarni oshirish.

Antibiotiklar - mikroorganizmlar sintez qiluvchi eng yirik sinov farmatsevtik preparatlar hisoblanadi. Ulardan ba'zi-birlari qishloq xo'jaligida xilma-xil zararkunandalarga qarshi (masalan, polioksin, baridamitsin, kosgalitsin va x.k.) ishlatilsa, boshqalari tibbiyotda (penitsillin, tetratsiklin, sefolasporin Cva x.k.) keng q'yllaniladi.

Atigi 6 avlodga mansub zamburug'larni 1000 dan ortiq xilma-xil antibiotiklar sintez qilishi ma'lum. Ko'pgina antibiotiklarni aktinomitsetlar sintez qiladilar. Birgina *Streptomyces griseus* 50 dan ortiq antibiotiklar sintez qilishi ma'lum. Mikroorganizmlar sintez qiladigan antibiotiklardan atigi bir qismigina amaliyotda keng ishlatiladi. Eng avvalo bular penitsillinlar va sefolasporinlardir.



33-rasm.

Bu antibiotiklarni sintez qiluvchi zamburug'lar *Penicillium* va *Ctphalosporum* avlodiga mansub. Streptomitsin, gentamitsin, tetratsiklin kabi antibiotik *Streptomyces* avlodiga

mansub aktinomitsetlar hamda *Micromonospora* va *Bacillus* avlodlariga mansub bakteriyalar tomonlaridan sintez qilinadilar.

Gen muxandisligi “davri”gacha antibiotik sintez qiluvchi mikroorganizmlar shtammlarini asosan mutagenez va selektsiya yo'llari orqali olingan.

Masalan: selektsiya hamda fermentatsiya sharoitlarini tanlash oqibatida sanoat sharoitida penitsillin ishlab chiqaradigan shtammni hosildorligi 1l oziqa muhitida 40gr ko'tarildi. Bu ko'rsatkich, dastlabki, *Penicillium chrysogenum* shtammiga nisbatan 20 ming marotaba ko'proqdir.

Shuningdek, modifikatsiya qilingan antibiotiklarni ishlab-chiqarish imkoniyatini beradigan mutasintez usuli ham yaratildi. Bu usul - antibiotiklar sintezining ma'lum qismida o'zgarish kiritilgan mutant shtamlardan foydalanishga asoslangan.

Funksional faol bo'lgan antibiotik sintez qiluvchi oziqa muhitiga o'zgartirilgan qismni analoglari qo'shiladi va oqibatda o'sha qo'shilgan modda saqlagan, antibiotikni modifikatsiyalari hosil bo'ladi. Bu usul ayniqsa patogen bakteriyalarni antibiotiklarga moslashib borayotgan jarayonlarda juda qo'l keladi.

Ma'lum bir qismi o'zgargan, ammo funksional faolligi saqlanib qolgan antibiotiklarga moslashish qiyinlashib boradi. Hozirgi paytda ampitsillin, sefolektsin, metitsillin kabi yarim sintetik antibiotiklardan keng foydalanilmoqda.



34-rasm.

Antibiotiklar - mikroorganizmlarning 10 dan 30 gacha ba'zida esa undan ham ko'proq gen maxsulotlarining hamkorlikdagi ta'siri natijasida paydo bo'ladi. Shuning uchun ham gen muhandisligi orqali serhosil shtammlar yaratish ancha mushkul ish. Ammo, bu muammo bir operonda sintez bo'ladigan multifermentlar kompleksi orqali sintez bo'ladigan peptid bogli antibiotiklarga ta'luqli emas. Bir mikroorganizmlardagi genlarni shu avlodga yaqin bo'lgan mikroorganizmlarga o'tkazish natijasida yangi xususiyatga ega bo'lgan "gibrid" antibiotiklari sintez qilishga erishish mumkin.

Xuddi shu usul bilan 1988 yilda AQShda biokimyogar Mixael Xopvud tomonidan ishlatilgan edi. Oqibatda antinorodin va medermitsin antibiotiklarini biosintezida ishtirok etuvchi genlarni qo'shish natijasida "mederrodin" deb atalgan yangi antibiotik yaratishga erishilgan edi. Xuddi shu olim tomonidan keyinroq digidrogranatirodin nomli gibrid antibiotik sintez qiluvchi yangi shtamm ham yaratilgan edi. Ba'zi bir misollarda hujayrada antibiotik sintez qiluvchi genlarning nusxalarini ko'paytirish natijasida mikroorganizmlar shtammlarini hosildorligini oshirish mumkinligi ham keltirib o'tilgan.



35-rasm.

Masalan, xuddi shu usul bilan antinorodin antibiotigini sintezi bir necha marotaba oshirilganligi ilmiy adabiyotlarda keltirilgan.

Antibiotiklar tibbiyotdan tashqari qishloq xo'jaligida (hayvonlarni davolash hamda hayvonlar bolalarining o'sib rivojlanishini jadallashtirish) va oziq ovqat sanoatida (konservatsiya jarayonlarida) keng ishlatiladi. 1987 yilda chet elda ishlab chiqarilgan antibiotiklarning miqdori 3,7 mlrd. dollorni, 1992 yil 4,2 mlrd. dollorni tashkil etgan

bo'lsa 2000 yilga kelib, bu ko'rsatkich 6 mlrd. dan oshib ketdi. Ko'pchilik hollarda kasallik qo'zg'atuvchi bakteriyalarga qarshi ularni antogonistlari -boshqa bakteriyalardan foydalaniladi.

Misol tariqasida tish emalini emiradigan *Streptococcus mutans* shtammiga qarshi shu bakteriyani mutant shtammni keltirish mumkin. Tabiiy shtammga qarshi og'iz chayishga tavsiya qilingan mutant shtamm o'zidan tabiiy shtammni o'ldiradigan oqsil chiqaradi va natijada tishni sog'lom saqlab qolishga erishiladi. Bu holatda antogonist bakteriyalar biosterilizatorlar vazifasini bajaradilar. Xuddi shu yo'l bilan qishloq xo'jalik o'simliklarini himoya qilish ham mumkin.

Misol tariqasida *Fusarium oxysporum* zamburug'i chaqiradigan pomidor ko'chatidagi yuqumli kasallikni ko'rsatish mumkin. Bu kasallik, shu zamburug' chaqiradigan fuzar kislotasini ta'sirida kelib chiqadi. Bunga qarshi esa *Pseudomonas solanacterium* bakteriyasidan keng qo'llaniladi. *Pseudomonas* bakteriyasi fuzar kislotasini o'z hujayrasiga yutib olish xususiyatiga ega va shu sababli uning kasallik qo'zg'atish xususiyatini kamaytiradi.

Antibiotiklarni (antibiotik moddalar) turli xil guruh organizmlar (bakteriyalar, zamburug'lar, yuqori o'simliklar, hayvonlar) ishlab chiqaradilar. Birinchi antibiotikaning ochilish tarixi Shotlandiya mikrobiologi A. Fleminga (1881 - 1955) nomi bilan bog'liq. Ilmiy adabiyotlarga antibiotik atamasi 1942 yil Vasxman tomonidan kiritilgan. Bu atama ma'lum bir mukammallikka ega (so'zma-so'z tarjimasi - "hayotga qarshi" degani) bo'lmasa ham faqat ilmiy leksikongagina mustaxkam kirib olmasdan, kundalik gapimizda ham ishlatilib kelmoqda.

Antibiotiklar - organizmlar hayot faoliyatining maxsus maxsuloti yoki ularning modifikatsiyasi, ayrim mikroorganizmlarga (bakteriyalar, zamburug'lar, suv o'tlariga, sodda hayvonlarga) viruslarga va boshqalarga nisbatan yuqori fiziologik faollikka ega bo'lgan, ularni o'sishini to'xtatadigan yoki taraqqiyotini butunlay yo'qotadigan moddalardir.

Organizmlar modda almashinuvida hosil bo'ladigan bu maxsulotning spetsifikligi shundan iboratki, birinchidan, antibiotiklar boshqa moddalardan masalan, spirtlardan, organik kislotalardan va ayrim boshqa mikroorganizmlarni o'sishini to'xtata oladigan moddalardan farqi yuqori biologik faollikka ega bo'lgan moddalardir. Masalan, gram-musbat bakteriyalar (mikrokokklar, streptokokklar, diplokokklar va boshqalar) o'sishini to'xtatish uchun eritromitsin antibiotikasini minimal miqdori 0,01 - 0,25mgG`ml miqdorda talabq ilinadi. Albatta, bunda o'ta past miqdordagi spirt yoki organik kislotalar bakteriyalarga hech qanday zarar keltiruvchi ta'sir ko'rsatmaydi. Ikkinchidan, antibiotik moddalar tanlangan biologik ta'sirga ega. Bu degani antibiotik bilan aloqada bo'lgan organizmlarni hammasi ham uning ta'siriga sezgir bo'lavermaydi. Shu sababli

mikroorganizmlar ikki guruhga bo'linadi: ma'lum antibiotiklarga sezgir va unga rezistent (chidamli).

Ayrim antibiotiklar uncha ko'p bo'lmagan miqdordagi turlarni o'sishini to'xtatadi, boshqalari esa ko'p tur mikroorganizmlarning taraqqiyotini chegaralaydi. Antibiotiklarni shu mohiyatidan kelib chiqqan holda ular ikki guruhga bo'linadi: tor spektr ta'siriga ega bo'lgan antibiotiklar va keng spektrli biologik ta'siriga ega bo'lgan antibiotiklar.

Birinchi guruhga benzilpenitsillin (V penitsillini), novobiotsin, grizeofulfin va boshqa antibiotiklar mansub.

Ikkinchi guruh antibiotiklarga, ta'sir spektri keng bo'lgan: tetratsiklinlar, xloromfenikol, trixotetsin va boshqalar kiradi.

Hozirgi vaqtda 6000ga yaqin antibiotiklar mavjudligi yozilgan. Eng ko'p miqdordagi antibiotiklarni (3000 dan ortiq) aktinomitsetlar hosil qiladi. Aktinomitsetlar sintez qiladigan yangi antibiotiklarni ro'yxati davom etmoqda.

Antibiotiklar - turli xil sinflarga mansub kimyoviy birikmalarning vakillari - ancha oddiy atsiklik birikmalardan birmuncha murakkab tarkibli polipeptidlar va aktinomit-sinlar tipidagi moddalardir.

Antibiotik moddalar kimyoviy tuzilishining xilma-xilligi tufayli biologik ta'sirning turli xil mexanizmiga ega, shunga asosan ularni quyidagi gurug'larga bo'lish mumkin:

Modda almashinish jarayonida raqobatli ta'siriga ega bo'lgan antibiotiklar (puromeotsin, D- tsikloserin, aktitiazoviya kislota).

Hujayra qobig'i sintezini to'xtatuvchi antibiotiklar (penitsillinlar, batsirotsin, vankomit-sin, sefalosporinlar).

- Membranalar funksiyasini buzuvchi antibiotiklar (polienlar, valinomitsin, gramitsidinlar, trixomitsin va boshqalar).

Nuklein kislotalar sintezini (almashinuvini) to'xtatuvchi antibiotiklar:

- RNK sintezini to'xtatuvchilar (anzomitsinlar, grizlofulvin, kanamitsin, neomitsin, novobiotsin, olivomitsin va boshqalar);
- DNK sintezini to'xtatuvchilar (aktsinomitsin D, aktinomitsin S), bruneomitsin, mitomitsinlar, novobiotsin, sarkomitsin va boshqalar).
- Azot asoslari purinlar va pirimidinlarni sintezini to'xtatuvchilar (azoserin, dekoinin, sarkomitsin va boshqalar).
- Oqsilni sintezini to'xtatuvchi antibiotiklar (batsirotsin, minoglikozidlar, metimit-sin, geterotsiklinlar, xloromfenikol, makrolizlar va boshqalar).
- Nafas olishni to'xtatuvchi antibiotiklar (oligomitsinlar, potulin, piotsianin va boshqalar).
- Fosforlanishni to'xtatuvchi antibiotiklar (valinomitsin, gramitsidinlar, kolitsinlar, oligomitsinlar va boshqalar).

- Antimetabolit xossaga ega bo'lgan antibiotiklar (aktinomitsetlar va zamburug'larning ayrim turlari ishlab chiqaradigan antibiotik moddalar).

Bu birikmalar aminokislotalar, vitaminlar va nuklein kislotalarni antimetabolitlari sifatida ta'sir ko'rsatadi.

Antibiotik moddalarni sanoat sharoitida ishlab chiqarish asosan biologik sintez asosida amalga oshiriladi yoki biosintez jarayonida olingan fiziologik faol birikma molekulasini kimyoviy modifikatsiya qilish yo'li bilan olinadi. Faqat sanoqli antibiotiklarga kimyoviy sintez yo'li bilan olinadi (masalan: xloromfenikol).

Sanoatda ishlab chiqarilayotgan antibiotiklarni manbalari bakteriyalar, aktinomitsetlar va mitseliyal zamburug'lardir.

Bakteriyalar ishlab chiqaradigan antibiotiklar 600ga yaqin nom bilan aytiladi. Lekin, nisbatan uncha ko'p bo'lmagan miqdordagi antibiotiklar sanoat asosida chiqariladi. Bular orasida *Bacillus brevis* var. hosil qiladigan Cgamitsidinni, *Bac. polymyxa* va *Bac. circuis*lar ishlab chiqaradigan polimiksinlar, *Bacillus licheniformis* sintezlaydigan batsitrotsinlar, *Streptococcus lactis* kulturasida hosil qiladigan nizinlarni aytish mumkin.

Bakteriyalar sintez qiladigan antibiotiklarning o'ziga xoslik tomoni ular o'zining kimyoviy tuzilishi jihatidan polipeptidlarga (uzunchoq yoki xalqasimon) va kichik molekulali oqsillarga kiradi.

Bitta produtsent taraqqiyoti jarayonida bir qancha kimyoviy tuzilishi jihatidan bir - biriga yaqin antibiotiklar sintez qiladi. Masalan: gramitsidinnlarni besh shakldagisi ma'lum (A, B, C_D, C_(S), D), bular aminokislotalar tarkibi bilan farqlanadi; polimiksinlarni (22 shakli bor, shular qatorida A, A₂, B, B₂, C, D, D₂, E₁ (kolistin A), E₂ (kolistin B, M, P, P₂)).

Polimiksinlar tarkibiga aminokislotalar bilan bir qatorda diaminmoyli va metiloktan kislotalar (metilgeptan) kiradi. Batsitrotsinlar o'nta alohida antibiotiklarni birlashtiradi (A, A₁, B, C, D, E, F, F₂, F₃, va Y). Sut achitqisi streptokokk hosil qiladigan nizin ettita asosiy oqsil tarkibiga kiradi. Lekin faqat nizin biologik faollikga ega. Nizin streptokokklar sintez qiladigan hamma oqsilning 20% ga yaqinini tashkil qiladi.

Amaliyotga keng tadbiiqilingan eng ko'p sonli antibiotiklar, demak sanoatda ishlab chiqariladigan, aktinomitsetlar hosil qiladigan biologik faol moddalarga kiradi. Bu antibiotik moddalar turli xil kimyoviy tuzilishga va keng spektrli biologik ta'sirga ega bo'lgan bir qancha guruh birikmalardan iborat:

Aminoglikozidlar - bu guruh aktinomitsetlar antibiotiklari molekulasida glikozid bog'i bor moddalardir: streptomitsin, *Streptomyces srigaeus* hosil qiladi. *Streptomyces fradiae*, *Str. allagrisiolus*lar ishlab chiqaradigan neomitsetlar; *Str. kanamyceticus* sintezlaydigan kanamitsinlar; *Micromonospora purpurea* ishlab chiqaradigan gentomitsetlar; *Micromonospora livacsterospora* sintezlaydigan fortimitsetlar; va boshqa bir qancha moddalar.

Tetratsiklinlar - ushbu antibiotiklariga: xlortetratsiklin-*Streptomyces cureofociens* hosil qiladi; *Str.rimosus* kulturasida sintez qiladigan oksitetratsiklin; *Str.cureofaciens* ning ma'lum shtamlari ishlab chiqaradigan tetratsiklin va boshqa kimyoviy yo'l bilan modifikatsiya qilingan yangi antibiotiklar: metatsiklin (randomitsin) va doksitsiklin minotsiklinlardir. Biologik va kimyoviy sintez birlashmasi natijasida olingan bu yangi antibiotiklar odatdagi tetratsiklinga chidamli bir qancha mikroorganizmlarni o'sishini to'xtatish qobiliyatiga ega.

Aktinomitsinlar - antibiotik aktinomitsinlar katta (yuzdan ortiq preparatlar) guruh kimyoviy tuzilishi jihatidan bir biriga yaqin 20 dan ortiq tur aktinomitsinlar hosil qiladigan moddalar, shular qatorida *Streptomyces antibioticus*, *Str.chrysomallus*, *Str.flavus* lardir. Aktinomitsinlar kimyoviy tuzilishi b'ycha xromopeptidlarga kiradi, bu antibiotiklar uchun umumiy bo'lgan fenosizin xromofor guruhli va ikkita polipeptiddan iborat. Har bitta polipeptid tarkibiga lakton sikli kiradi, buning uzilishi preparatni biologik faolligini yoqotishga olib keladi. Aktinomitsinlarning xilma - xilligi polipeptidlar molekulasi tarkibiga kiradigan aminokislotalarni xilma - xilligiga bog'liq. Bu guruhga kiradigan antibiotiklarning muhim xususiyati ayrim aktinomitsinlar rak hosil qiluvchi hujayralar rivojini to'xtatish qobiliyatiga egaligidir.

Makrolidlar - bir qancha sonli birikmalarni birlashtiradi, shular ichida eng muhimlari eritromitsin, magnomitsin, pleandomitsin va boshqalar. Biologik ta'siri bo'yicha makrolidlarni ikki guruhga bo'lish mumkin: grammusbat bakteriyalarning taraqqiyotini to'xtatuvchi antibiotiklar va zamburug'larga qarshi faollikka ega, bakteriyalarga kam ta'sir qiladigan antibiotiklar.

Birinchi guruhga: *Str.erythreus* hosil qiladigan eritromitsin, oleandomitsin (*Str.antibioticus* sintezlaydigan), *Str.halstedii* kulturasidan ajratilgan magnomitsin va boshqalar; Ikkinchi guruhga: *Str.filipensis* sintezlaydigan filipin, *Str.notalensis* dan olingan pimoritsin va boshqalar. Antibiotiklar makrolidlar penitsilinga, tetratsiklinga, streptomitsinga chidamli bakteriyalarning o'sishini to'xtatadi.

Anzamitsinlar - bunga kiruvchi antibiotiklarni aktinomitsinlar, nokardiyalar, ayrim tur yuksak o'simliklar sintezlaydi. Bu guruh antibiotiklar o'zining nomini molekulasining xarakterli tuzilishidan olgan. Guruhdagi birikmalar aromatik yadroga u bilan bog'langan makrotsiklik alifatik bog'ga ega, uni anza - bog' deb aytiladi (anda - lotinchada qalam degani). Shuni aytib o'tish kerakki, anzamitsinlarning makrolid antibiotiklardan farqi ularni lakton bog'iga ega emasligidir. Anzamitsinlar, bakteriyalarga nisbatan ayrim viruslarga va bir qancha eukariotlarga biologik ta'sir ko'rsatadi. Ma'lum tabiiy anzamitsinlar ichida quyidagilarni aytish mumkin: streptovaritsinlar (*Str.spectabilis* kulturasida hosil qiladi), rafomitsinlar (*Nocardia mediterranea*, *Micromonospora* ning ayrim turlari hosil qiladi); galamitsinlar, *Micromonospora halaphytica* da kuzatilgan,

maytanzinoidlar Nocordia va ayrim o'simliklar sintezlaydi; naftomitsin Str.collinus sintezlaydi; geldanomitsin Str.hudroscopicus hayot faoliyatidagi maxsulot va boshqalar. Eng katta amaliy qiziqishga ega rafamitsinlardir, bular juda katta guruhni tashkil qiladi (mingga yaqin), tabiiy va yarim sintetik preparatlardir. Bunda zamitsinlar ichida rafamitsinSV (riftotsin); rifomitsin va rifomid keng spektr ta'sirga ega antibiotiklardir, bular tibbiyotda keng qo'llaniladi.

Rifampitsin klinikada o'pka siliga qarshi qimmatli preparat sifatida qo'llaniladi. Bu antibiotic bakteriya DNKsiga bog'liq bo'lgan RNK – polimerazani sintezini to'xtatadi.

Aktinomitsinlar sintez qiladigan antibiotiklarga muhim amaliyahamiatga ega bo'lgan novobiotsinni albatta aytib o'tish lozim bo'ladi. Bu antibiotik Str.gpheroides kulturasidan olingan. U gram – musbat va ayrim gram – manfiy bakteriyalarni o'sishini to'xtatadi. Antibiotikni muhim xususiyati penitsillinga, streptomitsinga, eritromitsinga, tetratsiklinga, neomitsinga chidamli bakteriyalarni o'ldiradi.

Novobiotsin pnevmoniyaning turli xil shakllarini davolashda, enterokokklarga, anginalarga va boshqa yuqumli kasalliklarga qarshi ishlatiladi.

Mitselial zamburug'lar nisbatan ko'p miqdorda antibiotik modda hosil qiladi. Eng katta qiziqish uyg'otadiganlari: penitsillinlar, sefolosporinlar, grizeofulvin, trixotetsin, fumagillin va ayrim boshqa zamburug'larni hayot faoliyatidagi maxsulotlar, tibbiyotshunoslikda va qishloq xo'jaligida keng qo'llaniladi.

Antibiotiklar sintez qiluvchi zamburug'lardan eng ko'p ishlatiladigani Penicillium chrysogeumdir. Bu zamburug' o'zining hayot faoliyatida penitsillinni turli xil shakllarini hosil qiladi. Zamonaviy mikrobiologiya fanining rivojlanib borishi, yuqori faollikka ega bo'lgan zamburug'larning yangi turlarini topishga imkon yaratdi.

Antibiotiklarni tibbiyotda, qishloq xo'jaligida va xalq xo'jaligining boshqa sohalarida keng qo'llanilishi, bubiologik faol moddalarni katta hajmda ishlab chiqarish vazifasini qo'ydi. Bu ulkan vazifa katta quvvatga ega bo'lgan antibiotika sanoatini yaratish orqali echildi.

Antibiotikani sanoat asosida ishlab chiqarishda bir qancha ketma - ket bosqichlar yotadi:

Yuqori maxsuldor shtamm - produtsent yaratish, antibiotik hosil qiluvchi shtammni eng ko'p miqdorda maxsulot chiqarishi uchun mo'tadil sharoit yaratish, antibiotikni ajratish va tozalashni muvofiqlashtirilgan usulini tanlash va amaliyotga qo'llash, tayyor preparatni yaratish va uning sifatini nazorat qilish.

Har bitta bosqich maxsus mutaxassis bilan ta'minlanishi kerak (genetik, mikrobiolog, texnolog va boshqalar).

Antibiotik sanoati hozirgi vaqtda katta quvvatga ega bo'lgan yaxshi taraqqiy qilgan soha bo'lib farmatsevtika sanoati Davlat aksionerlik konserniga qaraydi. Ayniqsa u AQShda,

Angliyada, Yaponiyada, Frantsiyada, Italiyada keng taraqqiy etgan. Masalan AQSh da har yili 100 millionlab dollarga sotiladigan miqdorda antibiotiklar ishlab chiqariladi.

Antibiotiklarni sanoat usulida tayyorlash - murakkab, ko'p bosqichli bo'lib, bir qancha texnologik ketma - ketlikni o'z ichiga oladi:

Antibiotiklarni sintezlaydigan kultura - shtammini o'stirish uchun muhit tayyorlash va ekish uchun etarli maxsulot tayyorlash;

Antibiotiklarni biosinteziga mo'tadil sharoit yaratish;

Kultural suyuqlikga birlamchi ishlov berish;

Antibiotik moddalarni ajratish va uni tozalash;

Tayyor maxsulotni ajratish, tozalash va dori shaklida sotishga tayyorlash.

Antibiotik moddalar xalq xo'jaligining turli xil sohalarida hamda ilmiy tadqiqot laboratoriyalarida ishlatiladi. Ular tibbiyotda, qishloq xo'jaligida, oziq - ovqat va konserva sanoatida ishlatiladi, biologik tadqiqotlarda esa maxsus ingibitor sifatida qo'llaniladi.

Tibbiyotda –antibiotiklar ko'plab yuqumli kasalliklarni davolashda keng qo'llanilib kelmoqda, bu kasalliklarning ayrimlarini ilgari davolab bo'lmaydi deb hisoblanar yoki o'lim bilan tamom bo'lar edi. Bu kasalliklar qatoriga sil kasalligining (tuberkulyoz) ayrim shakllari, ayniqsa meningit sili antibiotik qo'llanilmasdan oldin 100% o'limga olib kelardi. Vabo kasalligi (chuma), Osiyo xolerasi, qorin tifi, buretsellyoz, pnevmoniya va boshqa kasalliklarni keltirish mumkin.

Hozirgi vaqtda 100ga yaqin antibiotiklar tibbiyot amaliyotida qo'llanilib kelinmoqda(1 - jadval).

1 - jadval

Medsinada keng qo'llaniladigan antibiotiklar.

Antibiotik	Produtsent	Ta'sir etuvchiob'ekt	Ta'sir mexanizmi
Penitsillin	Penicillium sp.	Grammanfiy bakteriyalar	Hujayradevorihosilbo'lish inito'xtatadi
Tsefalosporin	Cephalosporium sp.	Grammanfiy va grammusbat bakteriyalar	Hujayradevorihosilbo'lish inito'xtatadi
Eritromitsin	Streptomyces erythreus	Grammmanfiy bakteriyalar	ribosomal 50S subbirlik faoliyatini susaytiradi

Streptomitsin	S. griseus	Grammanfiy va grammusbat bakteriyalar	ribosomal 50S subbirlik faoliyatini susaytiradi
Tetratsiklin	S. aureofaciens	Grammanfiy va grammusbat bakteriyalar	ribosoma bilan aminoat-sil-tRNK bog'liqligini to'xtatadi
Polimiksin	Bacillus polymyxa	Grammusbat bakteriyalar	tsitoplazmatik membranani buzadi
Batsitratsin	B. subtilis	Grammanfiy bakteriyalar	Hujayra devorining peptidoglikin komponenti sintezini to'xtatadi
Amfoteritsin V	Streptomyces nodusus	Mikroskopik zamburug'lar	Membrana komponentlariga ta'sir qiladi
Xloramfenikol	S. venezuelae	Grammanfiy va grammusbat bakteriyalar, rikketsiyalar	Ribosomadagi translyatsiya jarayonini to'xtatadi

Qishloq xo'jaligida - antibiotiklar avvalom bor, veterenariyada qishloq xo'jalik hayvonlarini o'stirish va ularni turli xil kasalliklarini davolashda preparatlar sifatida qo'llaniladi. Bu sohada ular tibbiyotdagi kabi juda samarali vosita hisoblanadi.

Tetratsiklinlar ishlab chiqarish. Tetratsiklinlar ham meditsinada, ham oziqa preparatlari ishlab chiqarishda keng qo'llaniladi. Ular orasida qishloq xo'jaligi uchun 7-xlortetratsiklin (1) va 8 - oksitetratsiklin (2) asosida bir qator preparatlar sanoat miqyosida ishlab chiqariladi.

Xlortetratsiklinning sanoatdagi produtsenti sifatida Actinomyces aureofaciens zamburug'i, oksitetratsiklinniki esa - Actinomyces rimosus hisoblanadi. Sanoat miqyosida 1kg preparatda 20, 40, 80gr toza holdagi antibiotik, 3, 5, 8mkg V12 vitamini bo'lgan biovit - 20, biovit - 40, biovit - 80 turidagi xlorotetratsiklin oziqa preparatlari ishlab chiqarilmoqda.

Bundan tashqari preparatda mikroelementlar, yog'lar, oqsillar va mineral tuzlar bor. Agar ratsiondagi 1t oziqaga 15 - 20gr antibiotikli biovit qo'shilsa hayvonlar og'irligining o'sishi 30% gacha oshadi, oziqa sarflanishi esa o'rtacha 5-10%ga kamayadi. Preparatlar

qishloq xo'jaligi hayvonlari va parrandachilikda o'stiruvchi stimulyatorlar sifatida qo'llanilib, ularning yaxshi o'sib rivojlanishi va oshqozon-ichak yo'llari va o'pka kasalliklari oldini oluvchi profilaktik vositalar uchun ishlatiladi.

Oksitetratsiklin chorvachilik uchun terravit-R (eruvchan) va terravit - K (oziqa) terravit-10, terravit-50 preparatlari malla rangdagi achchiq ta'mdagi kukun bo'lib, 1kg preparatda 10, 50g toza holdagi antibiotik bor. 1t oziqaga 15 - 20gr antibiotikli preparat qo'shilsa hayvonni og'irligi 10 - 15%ga oshib, shu miqdorda oziqa sarfi kamayadi.

Batsitratsin ishlab chiqarish. Batsilixinlar deb nomlanuvchi batsitratsin oziqa preparati *Bac.licheniformis* mikroorganizmini suniy o'stirish yo'li bilan olinib, suyuq oziqa muhitining quritilgani bo'lib, sinkbatsitratsinlar va har xil biologik aktiv moddalardan tashkil topgan. Batsitratsinlar polipeptid antibiotiklar bo'lib, ular orasidan 10 ta individual formalar ajratilgan: A, A1, V, S, D, E, F1, F2, F3 va G. Batsitratsinlar asosidagi tayyor preparat 37 % gacha batsitratsin A dan iborat b'yladi.

Batsitratsin oziqa preparatlari 1kg preparatda 10, 20, 30gr toza holdagi antibiotikning ruxli tuzi bo'lgan batsilixin-10, batsilixin-20, batsilixin-30 nomlari bilan ishlab chiqariladi. Tayyor preparat achchiq ta'mli, kulrang-oq rangdan och-malla ranggacha bo'lgan kukundir.



36-rasm.

Grizin ishlab chiqarish. Grizin antibiotigi - streptotritsinlar gruppasiga ta'luqli bo'lib, u *Act. griseus* zamburugining maxsuli hisoblanadi. Antibiotik kulrangsimon oq rangda juda gigroskopik, suvda va organik erituvchilarda tez eriydi. Gram - musbat va gram - manfiy bakteriyalarga mikroskopik zamburug'larga faolligi yuqoridir. Toza holdagi grizin preparatining faolligi yuqori darajada bo'lib, 1000 ed (mgG`l) gacha etadi.

Oziqa preparati sifatida kormogrizin 5, 10, 40 shakllari ishlab chiqarilmoqda, ular sariq rangdan to'q jigar ranggacha bo'ladi va 1gr tayyor preparatda 5, 10, 40 gr toza holdagi antibiotik mavjud.

Gigromitsin ishlab chiqarish. Gigromitsin B struktura formulasi to'liq aniqlanmagan, lekin uning molekula tarkibiga a-tolaza uglevod bo'lagi va N-metil 2-dezoksistreptonin kiradi. Tashqi ko'rinishdan oq rangdagi amorf gigroskopik kukun bo'lib, suvda eruvchan kuchsiz kislotali xususiyatga ega. Uning tozalangan preparati 1000 mgG`l. faollikka ega. U asosan cho'chqa va tovuqlardagi askaridoza kasalligiga qarshi profilaktika maqsadida qo'llaniladi. Buning uchun bu antibiotik gigrovetin formasidagi oziqa preparati sifatida ishlab chiqilib, uning namligi 15%, 1 mg preparatda 13-17 birlikdagi (ed) B gigromitsini mavjud. Dastlabki kulturasi *Act. hydroscoticus* hisoblanadi. Uni agarli muhitda 2 oy xona haroratida (20-21°C) saqlash mumkin.

Antibiotik moddalar fitopatogen organizmlarga qarshi kurashda ham qo'llanilib kelinmoqda.

Fitobakteriomitsin ishlab chiqarish. Fitobakteriomitsin antibiotigi streptotritsinin gruppasiga ta'luqli bo'lib, ularning ko'pchiligi o'zining ko'p komponentligi bilan ajralib turadi. Toza holda u krem rangdagi amorf kukun bo'lib, suvda yaxshi eriydi, etanol va metanolda yaxshi erimaydi, ko'pchilik organik eritmalarda esa deyarli erimaydi.

Ko'pchilik grammusbat va grammanfiy, mikroskopik zamburug'larga nibatan yuqori bakteriotsid faollikka ega. Fitobakteriomitsin produtsenti *Actinomyces lavendulae* hisoblanadi. Antibiotikni olish texnologiyasi uni sulfat ko'rinishda ajratib olishni taqazo etadi. Fitobakteriomitsin asosidagi preparatlar har xil miqdordagi dust va suspenziyalar ko'rinishda ishlab chiqarilib, fitopatogen bakteriyalar va mikroskopik zamburug'larga qarshi, shu jumladan fasol va soyadagi bakteriozga qarshi ishlatiladi. U o'simlik o'sishi uchun stimulyator bo'lib, uning rivojlanishini tezlashtiradi, shu bilan hosildorlikning 10-15% oshishiga olib keladi.

Trioxotetsin ishlab chiqarish. Trioxotetsin antibiotigi - kislorod geterotsiklli birikmalar gruppasiga kirib, keng fungitsidli ta'siri va kam toksinli ekanligi bilan xarakterlanadi. Trioxotetsin suvda kam eruvchan, organik eritmalarda yaxshi eriydi, qizdirishga va

kislota ta'siriga chidamli. Bu antibiotikning produtsenti *Trichothecium roseum* zamburug'i hisoblanadi.

Tayyor holdagi namlanuvchan kukun holdagi trixotetsin krem rangida bo'lib, 10% trixotetsin, 3% OP-t emulgator va 87% kaolindan iborat. Trixotetsin tamaki, bodring, mevali daraxtlar va uzumdagi barg sarg'ayishi va donli ekinlarning ildiz chirishi kasalligiga qarshi qo'llaniladi.

O'simlikshunoslikda foydalaniladigan antibiotiklarni tanlashda preparatga qo'yiladigan asosiy talablar quyidagilardir:

Antibiotik o'simlik zararkunandasiga qarshi maxsus biologik faollikga ega bo'lishi;

U o'simlik to'qimasiga oson kirishga va uning ichida biologik faollik ko'rsatishi;

Antibiotikning davolash miqdori o'simlikka zararsiz bo'lishi;

Antibiotik, o'simlik to'qimasi ichki qismida va ustki qismida bo'la turib, nisbatan uzoq vaqt biologik faollikga ega bo'lishi, tuproqqa tushganda oson va tez faolligini yo'qotishi maqsadga muvofiqdir.

Antibiotikga qo'yilgan asosiy talablarning yana bittasi qishloq xo'jaligida foydalaniladigan preparat tibbiyot amaliyotida ishlatilmasligi zarur.

«FSMU» texnologiyasi

F – fikringizni bayon eting

S – fikringiz bayoniga biron sabab ko'rsating

M – ko'rsatilgan sababni tushuntiruvchi (isbotlovchi) misol keltiring

U – fikringizni umumlashtiring

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

Mustaqil tayyorlanish uchun savollar.

1. Farmatsevtik biotexnologiya.
2. Farmatsevtik biotexnologiyaning vazifalari.
3. Farmatsevtik biotexnologiyaning rivojlanish bosqichlari.
4. Farmatsevtikada qanday biotexnologik usullardan foydalaniladi?
5. Antibiotiklar olishning biotexnologik usullari haqida

Adabiyo'tlar

1. «Salomatlik» ommaboptibbiyotentsiklopediyasi. Toshkent, 1985y. -560b.
2. Korotko G. F. Jeludochnoepishevarenie. Krasnodar, 2007, - 256 s
3. Korotko G. F. Jeludochnoe pishevarenie v texnologicheskome rakurse. Kubanskiy nauchniy meditsinskiy vestnik. 2006, № 7-8 (88-89), s. 17-22.
4. Spravochnik «Meditsinskiepreparati».
5. <http://www.google.ru/www.google.co.uz>
6. Bangham A.D., Horne R.W. Negative Staining of Phospholipids and their Structured Modification by Surface Agents as Observed in the Electron Microscope //J. Mol. Biol. 1964. Vol. 8. P. 660-668.
7. Bangham A.D., Standish M.M., Watkins J.C. Diffusion of Univalent Ions across the Lamellae of Swollen Phospholipids //Ibid. 1965. Vol. 13. P. 238-252.
8. Ovchinnikov Yu.A. Bioorganicheskaya ximiya. M.: Prosvechenie, 1987. S. 513-636.
9. Q.Davranov «Biotexnologiya» 2000y. Toshkent. 504b.
10. Mishustin E.N., Emtsev V.G. Mikrobiologiya. M. Kolos, 1987 g
11. Shlegel G. Obshchaya mikrobiologiya. M., 1987 g
12. Gusev M.V., Mineeva L.A., Mikrobiologiya. M. Izd-vo MGU, 1985 g
13. Agol V.I., Atabekov I.G., Tixonenko T.I., Krilov V.N. Molekulyarnaya biologiya virusov. M. Nauka, 1971 g
14. Boyko A.L. Ekologiya virusov rasteniy. Uchebnoe posobie dlya vuzov. Kiev 1990 g
15. Rukovodstvo k prakticheskim zaniyatiyam po Mikrobiologii (Pod red. Egorova N.S., M.) Izd - vo MGU, 1983 g
16. Nizametdinova Ya.F., Mansurova M.L., Muzaffarova I.A., Kondrateva E.V., Vaxabov A.X., Mikrobiologiyadan amaliy mashgulotlar. Metodik qo'llanma. Toshkent, ToshDU, 1992 y
17. Gibbs A., Xarison B. Osnove virusologii rasteniy. M.: Mir. 1978 g
18. Vahobov A.H. O'simlik viruslarini aniqlashda immunologiya usullarini qo'llash (Uslubiy ko'rsatma) ToshDU 1991 y
19. Bakulina N.A., Karaeva E.L.. Mikrobiologiya. Tashkent, Meditsina, 1979 g
20. Davronov K. Mikroblar dunyosi. Toshkent: ToshDAU, 2001.
21. Davronov K., Xo'jamshukurov N. Umumiy va texnik mikrobiologiya. Toshkent, ToshDAU, 2004.