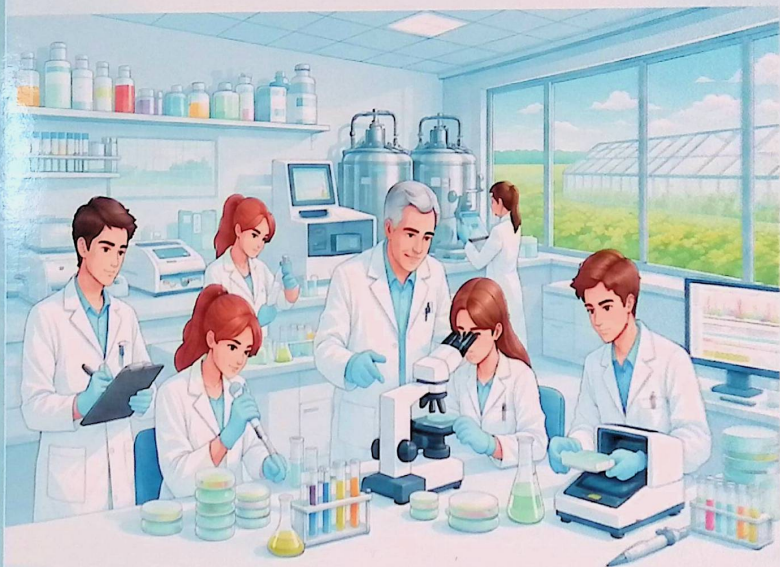
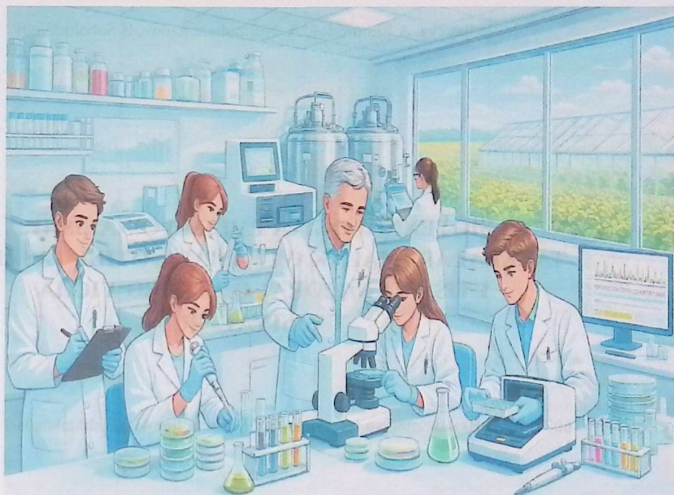


BIOTEXNOLOGIYA TA'LIM YO'NALISHI TALABALARI MALAKAVIY AMALIYOTINI TASHKIL ETISH VA NAZORAT QILISH BO'YICHA TAVSIYALAR



N.Xodjayeva, A.Elmurodov, A. Nurmuhammadov, B.Sabohiddinov

**BIOTEXNOLOGIYA TA'LIM YO'NALISHI TALABALARI MALAKAVIY
AMALIYOTINI TASHKIL ETISH VA NAZORAT QILISH BO'YICHA
TAVSIYALAR**



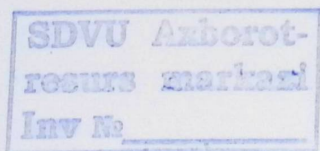
N.Xodjajeva, A.Elmurodov, A. Nurmuhammadov, B.Sabohiddinov

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA'LIM, FAN VA
INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI SAMARQAND DAVLAT VETERINARIYA
MEDITSINASI, CHORVACHILIK VA BIOTEXNOLOGIYALAR
UNIVERSITETI**

N.Xodjayeva, A.Elmuurodov, A. Nurmuhammadov, B.Sabohiddinov

**BIOTEXNOLOGIYA TA'LIM YO'NALISHI
TALABALARI MALAKAVIY AMALIYOTINI TASHKIL
ETISH VA NAZORAT QILISH BO'YICHA
TAVSIYALAR**

60710200 - Biotexnologiya (tarmoqlar bo'yicha) ta'lim yo'nalishi talabalari uchun



N.Xodjayeve, A.Elmurodov, A. Nurmuhhammadov, B.Sabohiddinov.
Biotexnologiya ta'lim yo'nalishi talabalari malakaviy amaliyotini tashkil etish va
nazorat qilish bo'yicha tavsiyalar. Tavsiyanoma – Samarqand: 2026. – 50 bet.

Samarqand Davlat veterinariya meditsinasi, chorvachilik va biotexnologiyalar
universiteti 60710200 - Biotexnologiya (tarmoqlar bo'yicha) ta'lim yo'nalishi
talabalari uchun mustaqil malakaviy amaliyotini tashkil etish va nazorat qilish
uchun mo'ljallangan

Taqrizchilar:

Z.J.Jo'rayeva - Sharof Rashidov
nomidagi Samarqand davlat
universiteti "O'simliklar fiziologiyasi
va mikrobiologiya" kafedrasi dotsenti

N.O.Farmonov- SamDVMCHBU,
Veterinariya farmotsevtirasi,
farmakologiya va toksikologiya
kafedrasi mudiri, dotsent

Samarqand Davlat veterinariya meditsinasi, chorvachilik va biotexnologiyalar
universiteti markaziy o'quv-uslubiy Kengashining 2026-yil -sonli qarori bilan
chop etishga tavsiya qilingan.

Octagon print nashroyoti, 2026

KIRISH

Biotexnologiya tirik organizmlar, ularning hujayralari va biologik tizimlaridan foydalangan holda inson ehtiyojlari uchun zarur mahsulotlar ishlab chiqarishga yo'naltirilgan fan hisoblanadi. Hozirgi kunda biotexnologiya qishloq xo'jaligi, oziq-ovqat sanoati, farmatsevtika, ekologiya va energetika sohalarida keng qo'llanilmoqda. Ayniqsa, oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlash, kasalliklarga chidamli o'simlik navlarini yaratish va ekologik toza texnologiyalarni joriy etishda uning ahamiyati beqiyosdir.

Biotexnologiya yo'nalishida tahsil olayotgan talabalar uchun nazariy bilimlar bilan bir qatorda amaliy ko'nikmalarni egallash muhim hisoblanadi. Shu nuqtai nazardan malakaviy amaliyot ta'lim jarayonining ajralmas qismi bo'lib, u talabalarni real ishlab chiqarish va laboratoriya muhitiga tayyorlaydi.

Malakaviy amaliyot jarayonida talabalar laboratoriya jihozlari bilan ishlash, mikroorganizmlar bilan ishlash usullarini o'rganish, fermentatsiya jarayonlarini kuzatish hamda biotexnologik mahsulotlar ishlab chiqarish texnologiyalarini amalda sinab ko'rish imkoniyatiga ega bo'ladilar. Bu esa ularning mustaqil fikrlash, tahlil qilish va ilmiy xulosa chiqarish ko'nikmalarini rivojlantiradi.

Shuningdek, amaliyot davomida talabalar texnika xavfsizligi va bioxavfsizlik qoidalariga qat'iy rioya qilishni o'rganadilar. Bu esa ularni kelajakdagi kasbiy faoliyatga tayyorlashda muhim omil hisoblanadi.

Malakaviy amaliyotning maqsadi. Malakaviy amaliyotning asosiy maqsadi talabalarining nazariy bilimlarini mustahkamlash, amaliy ko'nikmalarni shakllantirish, ilmiy-tadqiqot faoliyatiga tayyorlash, zamonaviy biotexnologik jarayonlar bilan tanishtirishdan iborat.

Asosiy vazifalar. Laboratoriya uskunalari bilan ishlashni o'rganish, mikroorganizmlarni ajratish va identifikatsiya qilish, fermentatsiya jarayonlarini kuzatish, biotexnologik mahsulotlar olish texnologiyasini o'zlashtirish va ilmiy hisobot yozish ko'nikmasini rivojlantirish.

Amaliyot turlari. Biotexnologiya yo'nalishida quyidagi malakaviy amaliyot turlari mavjud:

- O'quv amaliyoti
- Ishlab chiqarish amaliyoti
- Bitiruv oldi amaliyoti

Malakaviy amaliyotni 3–4 bosqichlarda ish haqi to'lanadigan amaliyot sifatida (ishlab chiqarish korxonalarida shartnomaga muvofiq) yoki dual ta'lim shaklida amaliyotni rahbarligi 20 % OTMdanda rahbarga, 80 % ishlab chiqarish korxonasidan biriktirilgan rahbarga berish orqali dual amaliyot ta'limini tashkil etish maqsadga muvofiq bo'ladi.

Amaliyot bazalari. Amaliyot quyidagi tashkilotlarda o'tkazilishi mumkin:

- Ilmiy-tadqiqot institutlari
- Biotexnologiya laboratoriyalari
- Oziq-ovqat sanoati korxonalari
- Farmatsevtika korxonalari
- Qishloq xo'jaligi biotexnologik markazlari

Amaliyot rahbarlari sifatida oliy ta'lim muassasasidan ilmiy rahbar va korxonadan ishlab chiqarish rahbari tayinlanadi.

Ularning vazifalariga amaliyot rejasini ishlab chiqish, talabalarni nazorat qilish va hisobotlarni baholash kiradi.

AMALIYOT RAHBARLARINING VAZIFALARI

Amaliyot rahbari — bu talabalarning malakaviy amaliyot jarayonini tashkil etuvchi, nazorat qiluvchi va yo'naltiruvchi mas'ul shaxs hisoblanadi. U talabalarning nazariy bilimlarini amaliyot bilan bog'lash, ularni laboratoriya va ishlab chiqarish muhitiga moslashtirish hamda kasbiy ko'nikmalarini shakllantirishda muhim rol o'ynaydi.

Biotexnologiya yo'nalishida amaliyot rahbarining vazifalari ayniqsa muhim bo'lib, u talabalarni mikrobiologiya, in vitro texnologiya, fermentatsiya va molekulyar biologiya jarayonlariga to'g'ri jalb etishi lozim.

Malakaviy amaliyot jarayoni ikki tomonlama boshqaruv asosida olib boriladi:

- oliy ta'lim muassasasidagi ilmiy rahbar
- ishlab chiqarish (amaliyot o'tilayotgan joy)dagi rahbar

Ularning hamkorligi talabaning amaliy va nazariy bilimlarini uyg'unlashtirishda muhim ahamiyatga ega.

Oliy ta'lim muassasasidagi ilmiy rahbarning vazifalari

Ilmiy rahbar talabaning akademik faoliyatiga javobgar bo'lib, u quyidagi vazifalarni bajaradi:

Metodik rahbarlik. Amaliyot dasturini tushuntirish, hisobot tuzilishini ko'rsatish, yozma ishlarni rasmiylashtirish bo'yicha yo'riqnoma berish

Nazariy yo'naltirish. Talabaning nazariy bilimlarini mustahkamlash, amaliyot bilan bog'liq ilmiy tushunchalarni izohlash, ilmiy adabiyotlar bilan ishlashni o'rgatish

Hisobotni nazorat qilish. Kundalik va hisobotni tekshirish, xatolarni tuzatish, ilmiy uslubni shakllantirish.

Baholashda ishtirok etish. Yakuniy himoyada qatnashish, talabaning bilimini baholash, yakuniy bahoga ta'sir ko'rsatish

Ishlab chiqarishdagi (amaliyot joyidagi) rahbarning vazifalari

Ishlab chiqarish rahbari talabaning amaliy faoliyatini tashkil etadi va nazorat qiladi.

Amaliyotni tashkil etish. Talabaning ish joyini belgilash, kundalik ish faoliyatini rejalashtirish, laboratoriya yoki ishlab chiqarish jarayonlariga jalb etish.

Amaliy ko'nikmalarni o'rgatish. Laboratoriya jihozlari bilan ishlashni ko'rsatish, tajribalarni bajarish tartibini tushuntirish, texnologik jarayonlarni amalda ko'rsatish.

Xavfsizlikni ta'minlash. Texnika xavfsizligi bo'yicha instruktaaj o'tkazish, bioxavfsizlik qoidalariga rioya qilinishini nazorat qilish, favqulodda holatlarda harakatni tushuntirish

Talabani nazorat qilish. Kundalik faoliyatni kuzatish, topshiriqlar bajarilishini tekshirish, intizomni nazorat qilish.

Yakuniy xulosa berish. Talaba haqida tavsifnoma yozish, amaliy ko'nikmalarni baholash, yakuniy baho bo'yicha tavsiya berish.

Ilmiy rahbar va ishlab chiqarish rahbarining o'zaro farqi

Mezoni	Ilmiy rahbar (oliygoh)	Ishlab chiqarish rahbari
Asosiy vazifa	Nazariy yo'naltirish	Amaliy o'rgatish
Faoliyat turi	Akademik	Amaliy
Nazorat	Hisobot, yozma ish	Kundalik ish jarayoni
Baholash	Himoya jarayoni	Amaliy faoliyat
Rol	O'qituvchi	Ustoz (mentor)

Ilmiy rahbar va ishlab chiqarish rahbarining hamkorligi nazariya va amaliyotni birlashtiradi, talabaning kompleks rivojlanishini ta'minlaydi va kasbiy tayyorgarlikni oshiradi.

Oliy ta'lim muassasasidagi ilmiy rahbar va ishlab chiqarishdagi rahbar talabaning malakaviy amaliyot jarayonida muhim rol o'ynaydi. Ilmiy rahbar nazariy bilimlarni mustahkamlasa, ishlab chiqarish rahbari amaliy ko'nikmalarni shakllantiradi. Ularning o'zaro hamkorligi natijasida talaba yetuk mutaxassis sifatida shakllanadi.

IN VITRO LABORATORIYADA MALAKAVIY AMALIYOT

In vitro texnologiya o'simlik hujayra va to'qimalarini sun'iy ozuqa muhitida, steril sharoitda o'stirish va ko'paytirishga asoslangan usuldir. Ushbu texnologiya yordamida qisqa vaqt ichida genetik jihatdan bir xil, sog'lom va viruslardan xoli ko'chatlar olish mumkin. Shu sababli in vitro usuli zamonaviy qishloq xo'jaligi biotexnologiyasida keng qo'llaniladi.

Amaliyotning maqsadi steril sharoitda ishlash ko'nikmalarini shakllantirish, o'simliklarni mikroko'paytirish texnologiyasini o'rganish, ozuqa muhitlarini tayyorlashni o'zlashtirish, eksplant bilan ishlashni o'rganish, In vitro sharoitida o'simliklarni rivojlantirish.

Talabning amaliy vazifalariga quyidagilar kiradi:

- Ozuqa muhitini tayyorlash
- Sterilizatsiya qilish
- Eksplant ekish
- Natijalarni kuzatish
- Hisobot yozish

Kutilayotgan natijalar:

- In vitro texnologiyasini to'liq tushunadi
- Steril ishlash ko'nikmasiga ega bo'ladi
- Mikroko'paytirish jarayonini mustaqil bajaradi

Malakaviy amaliyot davomida talabalar in vitro laboratoriya ishining barcha bosqichlarini bosqichma-bosqich o'zlashtiradilar.

Birinci bosqich – steril sharoit yaratish. Bu bosqichda laminar boksdan foydalaniladi. Laminar boks ichida havo filtrlanadi va mikroorganizmlar kirib kelishining oldi olinadi. Ish boshlashdan oldin ish yuzasi 70% li etil spirti bilan dezinfeksiya qilinadi.

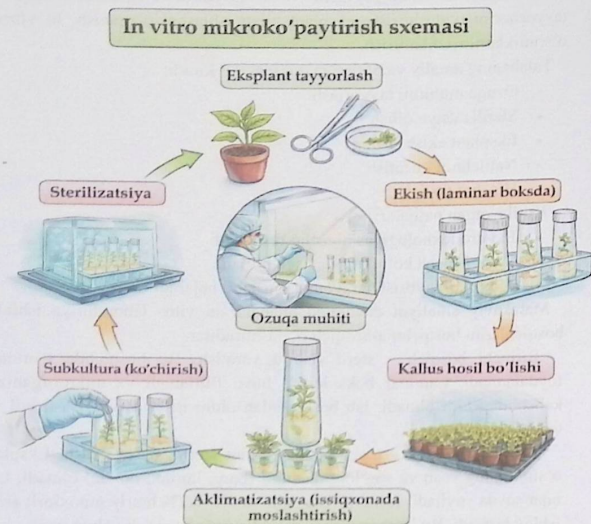
Ikkinchi bosqich – o'simlik materialini sterilizatsiya qilish. Eksplant sifatida o'simlikning yosh va sog'lom qismlari (barg, kurtak, novda) olinadi. Ular dastlab oqar suvda yuviladi, so'ngra 70% spirt va 0,1–0,2% natriy gipoxlorit eritmasi bilan ishlov beriladi. Bu jarayon tashqi mikroflorani yo'qotish uchun zarur.

Uchinchi bosqich – ozuqa muhitini tayyorlash. Eng ko'p qo'llaniladigan muhit bu Murashige-Skoog (MS) muhiti hisoblanadi. Ushbu muhit tarkibiga azot (NH_4NO_3 , KNO_3), fosfor, kaliy, mikroelementlar (Fe, Mn, Zn), vitaminlar va o'sish regulyatorlari kiradi. Auksinlar (IAA, NAA) ildiz hosil bo'lishini rag'batlantirsa, sitokininlar (BAP, kinetin) novda hosil bo'lishini tezlashtiradi.

To'rtinchi bosqich – eksplantni ekish. Steril sharoitda eksplant kichik bo'laklarga kesilib, ozuqa muhitiga joylashtiriladi. Idishlar yopiladi va maxsus o'stirish xonalariga joylanadi.

Beshinchi bosqich – inkubatsiya. O'simliklar 22–25°C haroratda va 16 soatlik yorug'lik rejimida o'stiriladi. Bu bosqichda kallus hosil bo'lishi yoki to'g'ridan-to'g'ri organogenez kuzatiladi.

Oltinchi bosqich – subkultura. O'sayotgan to'qimalar har 3–4 haftada yangi muhitga ko'chiriladi. Bu o'sishni tezlashtiradi va ko'paytirish samaradorligini oshiradi.



Yettinchi bosqich – aklimatizatsiya. Laboratoriya sharoitida o'sgan o'simliklar tashqi muhitga o'tkaziladi. Dastlab yuqori namlikda issiqxonada saqlanadi, keyin asta-sekin ochiq muhitga moslashtiriladi.

Amaliyot davomida talabalar laminar boks, avtoklav, pH metr va mikroskop bilan ishlashni o'zlashtiradilar. Bu ko'nikmalar kelajakdagi ilmiy va ishlab chiqarish faoliyati uchun muhim ahamiyatga ega.

OZIQ-OVQAT SANOATI KORXONALARIDA MALAKAVIY AMALIYOT

Sutni biotexnologik qayta ishlash korxonalarida

Mazkur malakaviy amaliyotning asosiy maqsadi – talabalarni sutni biotexnologik qayta ishlash jarayonlari bilan bevosita tanishtirish, nazariy bilimlarni amaliy ko'nikmalar bilan mustahkamlash hamda ishlab chiqarish sharoitida mikroorganizmlar faoliyatini boshqarish usullarini o'rgatishdan iborat.

Talabalar amaliyot davomida sutni qayta ishlashning barcha bosqichlarini o'rganib, mikrobiologik, biokimyoviy va texnologik jarayonlar o'rtasidagi bog'liqlikni tushunib yetadilar.

Talabalar quyidagi vazifalarni bajarishlari lozim:

- Sutni qabul qilish va sifat ko'rsatkichlarini aniqlash
- Pasterizatsiya jarayonini kuzatish va parametrlarini tahlil qilish
- Starter kulturani tayyorlash va qo'shish texnologiyasini o'rganish
- Fermentatsiya jarayonini nazorat qilish (harorat, vaqt, pH)
- Yogurt, kefir va pishloq ishlab chiqarish texnologiyasini amalda bajarish
- Tayyor mahsulot sifatini baholash
-

Sutni qabul qilish va tahlil qilish (amaliy bosqich)

Amaliyotning birinchi bosqichida talabalar xom sutni quyidagi ko'rsatkichlar bo'yicha tahlil qiladilar:

- Organoleptik tahlil (rang, hid, ta'm)
- Yog' miqdori (Gerber usuli)
- Kislotalilik ($^{\circ}\text{T}$ – Termer darajasi)
- Zichlik va tozaligi

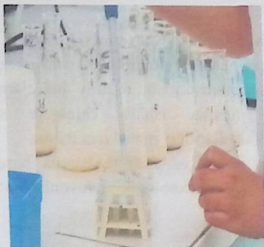
Bu bosqichda talabalar laboratoriya asboblari bilan ishlashni va standartlarga mos baholashni o'rganadilar.

Pasterizatsiya jarayoni. Talabalar sutni $72-85^{\circ}\text{C}$ da qisqa muddat qizdirish orqali pasterizatsiya qilish jarayonida ishtirok etadilar. Bunda ular issiqlik almashinuvi uskunalari bilan ishlash, harorat va vaqtni nazorat qilish va sanitariya-gigiyena qoidalariga rioya qilish ishlarini bajaradilar.

Starter kultura bilan ishlash. Talabalar amaliyot davomida sut mahsulotlariga qo'shiladigan mikroorganizmlar bilan ishlashni o'rganadilar. Yogurt ishlab chiqarishda quyidagi bakteriyalar qo'llaniladi:

- *Lactobacillus bulgaricus*
- *Streptococcus thermophilus*

Amaliy jarayonlar: steril sharoitda kulturani tayyorlash, Inokulyatsiya (sutga qo'shish), biologik faoliyatni kuzatish



KOSUN FLUID



Fermentatsiya jarayonini boshqarish. Fermentatsiya $40-45^{\circ}\text{C}$ da 4–6 soat davomida olib boriladi. Talabalar quyidagilarni o'rganadilar:

- pH o'zgarishini kuzatish
- Sutning quyuglanish jarayonini tahlil qilish
- Mikroorganizmlar faolligini baholash

Kefir ishlab chiqarish (murakkab fermentatsiya). Kefir ishlab chiqarishda talabalar bakteriyalar va achitqilar simbiozini o'rganadilar.

Amaliy ko'nikmalar:

- Kefir donalari bilan ishlash
- Ikki xil fermentatsiya (sut kislotali va spirtli) jarayonini kuzatish
- CO_2 hosil bo'lishini aniqlash

Pishloq ishlab chiqarish texnologiyasi. Talabalar pishloq tayyorlashning asosiy bosqichlarini amalda bajaradilar.

Asosiy ferment: renin (chymosin).

Bosqichlar:

1. Sutni tayyorlash
2. Ferment qo'shish
3. Ivish jarayoni
4. Zardob ajratish
5. Presslash
6. Tuzlash va yetiltirish

Amaliy natija: zich, shakllangan pishloq massasi hosil bo'ladi.

Sifat nazorati va baholash. Talabalar tayyor mahsulot sifatini quyidagi usullar bilan baholaydilar:

- Organoleptik baholash
- Fizik-kimyoviy tahlil

- Mikrobiologik tekshiruv

Amaliyot yakunida talabalar quyidagilarni o'z ichiga olgan hisobot tayyorlaydilar:

- Jarayonlar tavsifi
- Olingan natijalar (jadval va grafiklar)
- Tahlil va xulosalar
- Taklif va tavsiyalar

Mazkur malakaviy amaliyot orqali talabalar sutni biotexnologik qayta ishlashning barcha bosqichlarini amalda bajarib, mikroorganizmlar yordamida oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarish jarayonlarini chuqur o'zlashtiradilar. Bu esa ularning kelajakdagi kasbiy faoliyatida zarur bo'lgan amaliy bilim va ko'nikmalarni shakllantiradi.

Sabzavotlarni biotexnologik qayta ishlash korxinalarida

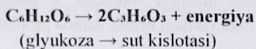
Sabzavotlarni qayta ishlash biotexnologiyaning muhim yo'nalishlaridan biri bo'lib, unda mikroorganizmlar faoliyati asosida mahsulotlarni saqlash, sifatini yaxshilash va oziqaviy qiymatini oshirish maqsad qilinadi. Ayniqsa, fermentatsiya jarayonlari sabzavotlarni qayta ishlashda keng qo'llaniladigan biotexnologik usul hisoblanadi.

Fermentatsiyaning biokimyoviy asoslari. Sabzavot fermentatsiyasi asosan sut kislotali big'e'ish jarayoniga asoslangan. Bu jarayonda sabzavot tarkibidagi uglevodlar (glyukoza, fruktoza) sut kislotali bakteriyalar tomonidan parchalanadi.

Asosiy mikroorganizmlar:

- *Lactobacillus plantarum*
- *Leuconostoc mesenteroides*
- *Pediococcus pentosaceus*

Fermentatsiya natijasida quyidagi biokimyoviy jarayon sodir bo'ladi:



Natijada pH 6.0–6.5 dan $\rightarrow$ 3.5–4.0 gacha tushadi, zararli mikroorganizmlar rivojlanishi to'xtaydi, mahsulot saqlanish muddati uzayadi.

Fermentatsiya jarayonining texnologik bosqichlari quyidagilardan iborat: Xom ashyoni tayyorlash. Sabzavotlar (karam, bodring, sabzi) yuviladi va saralanadi. Shikastlangan qismlar ajratib olinadi.

Tuz eritmasi tayyorlash. Odatda 2–3% NaCl eritmasi ishlatiladi. Tuz osmotik bosimni oshiradi, zararli mikroflorani bostiradi, foydali bakteriyalarni rag'batlantiradi.

Anaerob sharoit yaratish. Fermentatsiya kislorodsiz muhitda yaxshi kechadi. Shu sababli idishlar zich yopiladi.

Inkubatsiya. Harorat: 18–22°C , Davomiylik: 5–10 kun. Bu bosqichda bakteriyalar faol ko‘payadi va sut kislotasi hosil qiladi.

Biotexnologik amaliyotda fermentatsiya jarayoni nazorat qilinadi: pH o‘lchash (pH metr yordamida), titrlanuvchi kislotalilik aniqlash, koloniya sonini hisoblash (CFU/ml) aniqlanadi.

Zamonaviy biotexnologiyada fermentatsiyaga qo‘shimcha ravishda starter kulturadan foydalanish keng tarqalgan. Unda jarayon tezlashadi, mahsulot sifati barqaror bo‘ladi, xavfsizlik oshadi. Shuningdek, bakteriyalar ishlab chiqaradigan bakteriosinlar va organik kislotalar zararli mikroorganizmlarni yo‘q qiladi.

Talabalar amaliyot davomida sabzavotlarni fermentatsiya qilish, pH o‘lchash, mikroorganizmlarni ekish, koloniyalarni hisoblash, natijalarni tahlil qilish kabi ko‘nikmalarni egallaydilar.

Sabzavotlarni qayta ishlash biotexnologik jarayon bo‘lib, unda mikroorganizmlar asosiy rol o‘ynaydi. Fermentatsiya orqali mahsulotning saqlanish muddati uzayadi, oziqaviy qiymati saqlanadi va xavfsizligi ta‘minlanadi.

Fermentatsiya sabzavotlarni qayta ishlashning eng qadimgi va samarali usullaridan biri hisoblanadi. Bu jarayon tabiiy mikroorganizmlar, asosan sut kislotali bakteriyalar (*Lactobacillus*, *Leuconostoc*) ishtirokida amalga oshadi.

Fermentatsiya jarayonida sabzavot tarkibidagi shakarlar mikroorganizmlar tomonidan parchalanib, sut kislotasiga aylanadi. Natijada muhitning kislotaliligi oshadi (pH pasayadi), bu esa zararli mikroorganizmlarning rivojlanishini to‘xtatadi. Masalan karam tuzlash, bodring tuzlash, kimchi tayyorlash.

Fermentatsiya jarayoniga ta‘sir qiluvchi asosiy omillar:

- tuz konsentratsiyasi (odatda 2–3%)
- harorat (18–22°C optimal)
- anaerob muhit (kislorodsiz sharoit)

Fermentatsiyaning afzalligi shundaki, u mahsulotda vitaminlar (ayniqsa C vitamini) saqlanishiga yordam beradi hamda probiotik xususiyatlarni oshiradi.

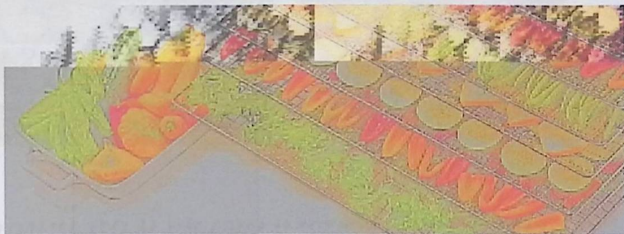


Konservatsiya (issiqlik bilan qayta ishlash). Konservatsiya — sabzavotlarni yuqori harorat yordamida qayta ishlash usuli bo'lib, unda mikroorganizmlar yo'q qilinadi va mahsulot uzoq muddat saqlanishi ta'minlanadi.

Bu jarayon quyidagi bosqichlarni o'z ichiga oladi:

1. Xom ashyoni yuvish va saralash
2. Kesish va tayyorlash
3. Bankalarga joylash
4. Marinad yoki tuz eritmasi qo'shish
5. Sterilizatsiya (100°C yoki undan yuqori)
6. Germetik yopish

Konservatsiya natijasida mahsulotlar (pomidor, bodring, baqlajon va boshqalar) bir necha oy, hatto yillar davomida saqlanishi mumkin.



Biokonservatsiya (zamonaviy biotexnologik usul). Biokonservatsiya — sabzavotlarni saqlashda foydali mikroorganizmlar yoki ularning metabolitlaridan foydalanishga asoslangan zamonaviy usuldir.

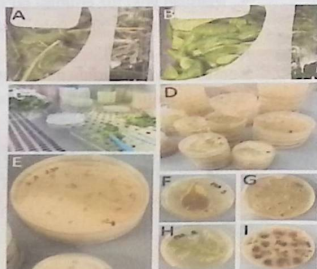
Bu usulda sut kislotali bakteriyalar, bakteriosinlar (antimikrob moddalar), qo'llaniladi.

Biokonservatsiyaning afzalliklari:

- kimyoviy konservantlar ishlatilmaydi
- mahsulot ekologik toza bo'ladi
- xavfsizlik darajasi yuqori
- Sabzavotlarni qayta ishlash ko'p qirrali jarayon bo'lib, u faqat tuzlash bilan cheklanmaydi. Zamonaviy biotexnologiyada fermentatsiya, konservatsiya, quritish, muzlatish va biokonservatsiya usullari keng qo'llaniladi.
- Har bir usulning o'ziga xos afzalliklari mavjud bo'lib, ular mahsulot turiga, saqlash muddatiga va texnologik sharoitlarga qarab tanlanadi. Biotexnologiya

rivojlanishi bilan bu usullar yanada takomillashib, oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlashda muhim rol o'ynamoqda.

- Biotexnologiya yo'nalishi talabalarining amaliyotida ushbu jarayonlarni o'rganish ularning ilmiy va amaliy tayyorgarligini oshiradi hamda kelajakdagi kasbiy faoliyati uchun muhim asos yaratadi.



FARMATSEVTIKA KORXONALARIDA MALAKAVIY AMALIYOT O'TASH

Farmatsevtika sanoati biotexnologiyaning eng rivojlangan va yuqori talab qilinadigan yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Ushbu sohada mikroorganizmlar, hujayra kulturalari va biologik faol moddalar asosida dori vositalari ishlab chiqariladi. Shu sababli biotexnologiya yo'nalishi talabalarining farmatsevtika korxonalarida malakaviy amaliyot o'tashi ularning kasbiy tayyorgarligida muhim bosqich hisoblanadi.

Farmatsevtika korxonalarida amaliyot o'tashning asosiy maqsadi — talabalarni dori vositalari ishlab chiqarish texnologiyasi, sifat nazorati va zamonaviy ishlab chiqarish jarayonlari bilan tanishtirishdir.

Shuningdek, talabalar biologik faol moddalar olish jarayonlarini, steril ishlab chiqarish tizimlarini, farmatsevtik standartlar (GMP) talablarini amaliy jihatdan o'rganadilar.

Farmatsevtika ishlab chiqarishning asosiy bosqichlari

Xom ashyo tayyorlash. Farmatsevtik mahsulotlar ishlab chiqarishda ishlatiladigan xom ashyo mikroorganizmlar (bakteriyalar, zamburug'lar), o'simlik ekstraktlari, kimyoviy moddalar.



Xom ashyo sifat nazoratidan o'tkaziladi va standartlarga mosligi tekshiriladi.

Biotechnologik sintez. Ko'plab dori vositalari mikroorganizmlar yordamida olinadi. Masalan antibiotiklar (*Penicillium*, *Streptomyces*), vitaminlar, fermentlar.

Fermentatsiya jarayoni maxsus bioreaktorlarda amalga oshiriladi. Bu yerda harorat, pH va kislorod darajasi qat'iy nazorat qilinadi.

Ajratish va tozalash (purifikatsiya). Fermentatsiya natijasida olingan mahsulot tozalash bosqichidan o'tadi:

- filtratsiya
- sentrifugatsiya
- xromatografiya

Bu jarayon dori moddasining sof holatda olinishi uchun zarur.

Dori shaklini tayyorlash. Faol modda turli shakllarga keltiriladi. Masalan tabletkalar, kapsulalar, eritma yoki in'yeksiya preparatlari. Har bir shakl uchun alohida texnologik talablar mavjud.

Qadoqlash va saqlash. Tayyor mahsulot steril sharoitda qadoqlanadi. Qadoqlash materiallari mahsulot sifatiga ta'sir qilmasligi kerak.

Farmatsevtika korxonalarida sifat nazorati muhim ahamiyatga ega. Sifat nazorati quyidagilarni o'z ichiga oladi:

- mikrobiologik tozaligini tekshirish
- kimyoviy tarkibini aniqlash
- fizik xususiyatlarini baholash

QA (Quality Assurance) esa ishlab chiqarish jarayonining barcha bosqichlari standartlarga mosligini ta'minlaydi.

Farmatsevtika ishlab chiqarishda GMP (Good Manufacturing Practice) talablari majburiy hisoblanadi.

Asosiy talablar:

- steril ishlab chiqarish sharoiti

- xodimlarning gigiyenasi
- jihozlarning tozaligi
- hujjatlashtirish

Talabalar amaliyot davomida ushbu standartlar bilan yaqindan tanishadilar.

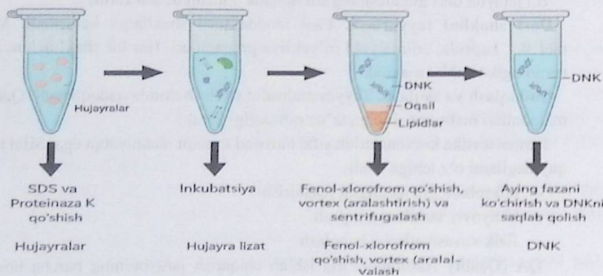
Amaliyot davomida talabalar laboratoriya va ishlab chiqarish jarayonlarini kuzatadi, namunalar bilan ishlaydi, sifat nazorati jarayonida ishtirok etadi va hujjatlar bilan tanishadilar.

Amaliyot yakunida talaba farmatsevtik ishlab chiqarish bosqichlarini tushunadi, GMP talablarini biladi, sifat nazorati usullarini o'zlashtiradi, biotexnologik mahsulot ishlab chiqarish haqida tasavvurga ega bo'ladi

ILMIY-TADQIQOT INSTITUTLARIDA MALAKAVIY AMALIYOT

Ilmiy-tadqiqot institutlarida amaliyot biotexnologiya yo'nalishidagi talabalar uchun eng muhim bosqichlardan biri hisoblanadi. Ayniqsa, genomika institutlari zamonaviy biologiya fanining markaziy yo'nalishlaridan biri bo'lib, u genetik axborotni o'rganish, DNK tuzilishini tahlil qilish va genlar funksiyasini aniqlash bilan shug'ullanadi.

Genomika sohasida olib boriladigan tadqiqotlar qishloq xo'jaligida (nav yaratish), tibbiyotda (genetik kasalliklar), farmatsevtikada (dori ishlab chiqish), keng qo'llaniladi.



DNK bilan ishlash bosqichlari:

DNK ekstraksiyasi (ajratib olish). DNK ajratish jarayoni quyidagi bosqichlardan iborat:

1. Hujayra lizisi (parchalanishi)

2. Oqsillarni ajratish
3. DNKni tozalash
4. DNKni eritmaga olish

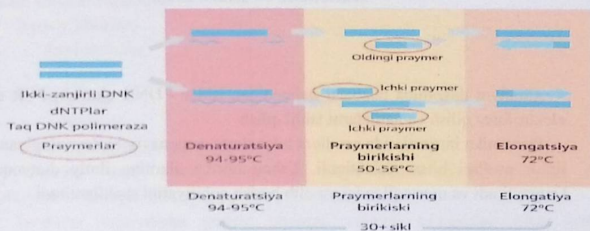
Natijada sof DNK olinadi va keyingi tahlillar uchun ishlatiladi.

PCR – DNKni ko'paytirish texnologiyasi. PCR (Polimeraza zanjir reaksiyasi) — DNK fragmentlarini millionlab nusxaga ko'paytirish usuli.

Bosqichlar:

1. Denaturatsiya ($94-95^{\circ}\text{C}$)
2. Annealing ($50-65^{\circ}\text{C}$)
3. Elongatsiya (72°C)

Bu jarayon 25–35 sikl davomida takrorlanadi.



Elektroforez orqali DNKni tahlil qilish. Elektroforez yordamida DNK fragmentlari uzunligiga qarab ajratiladi.

Natija: chiziqlar (bandlar) ko'rinishida chiqadi, genetik farqlar aniqlanadi

Sekvenslash va genom tahlili. Zamonaviy genomika texnologiyalarida DNK ketma-ketligi aniqlanadi.

Bu orqali genlarning joylashuvi, mutatsiyalar, genetik farqlar aniqlanadi. **Bioinformatika va kompyuter tahlili.** Genomika faqat laboratoriya emas — kompyuter ham muhim. Talabalar DNK ketma-ketliklarini tahlil qiladi, BLAST dasturidan foydalanadi, genlarni solishtiradi

Amaliyot davrida ishlatiladigan laboratoriya jihozlari quyidagilar:

- PCR apparati
- sentrifuga
- elektroforez kamerasi
- mikropipetka
- spektrofotometr



Sekvenslash va genom tahlili

Amaliyot davomida talabalar bajaradigan ishlar - DNK ajratish, PCR qo'yish, elektroforez qilish va natijalarni tahlil qilish

Genomika institutlarida amaliyot talabalarini zamonaviy biotexnologiyani eng ilg'or usullari bilan tanishtiradi. Ushbu tajriba ularning ilmiy dunyoqarashini kengaytiradi va mustaqil tadqiqot olib borish qobiliyatini shakllantiradi.

QISHLOQ XO'JALIGI BIOTEXNOLOGIK MARKAZLARIDA MALAKAVIY AMALIYOT O'TASH

Qishloq xo'jaligi biotexnologik markazlari zamonaviy biologiya va agrar sohaning muhim ilmiy-amaliy bazasi hisoblanadi. Ushbu markazlarda o'simliklar seleksiyasi, mikroo'paytirish, bioo'g'itlar ishlab chiqarish hamda genetik tadqiqotlar olib boriladi. Biotexnologiya yo'nalishi talabalarining bunday

markazlarda malakaviy amaliyot o'tashi ularning nazariy bilimlarini amaliy ko'nikmalar bilan mustahkamlashda muhim ahamiyatga ega.

Qishloq xo'jaligi biotexnologik markazlarida amaliyot o'tashning asosiy maqsadi o'simlik biotexnologiyasi asoslarini amalda o'rganish, yuqori hosildor va kasalliklarga chidamli navlar yaratish usullarini tushunish, mikroorganizmlar yordamida biologik preparatlar olish jarayonini o'zlashtirishdan iborat.

Asosiy faoliyat yo'nalishlari

Seleksiya va genetik tadqiqotlar. Biotexnologik markazlarda yangi o'simlik navlarini yaratish ustida ish olib boriladi. Bu jarayonda genetik tanlash (seleksiya), mutatsiya usullari, molekulyar markerlar qo'llaniladi. Talabalar genetik tahlil usullari bilan tanishadilar.

Bioo'g'itlar va biopreparatlar ishlab chiqarish. Mikroorganizmlar yordamida azot fiksatsiyalovchi bakteriyalar, fosfor eruvchan bakteriyalar asosida bioo'g'itlar ishlab chiqariladi. Bu preparatlar tuproq unumdorligini oshiradi, kimyoviy o'g'itlarga ehtiyojni kamaytiradi.

O'simlik kasalliklariga qarshi biologik kurash. Biotexnologiya yordamida foydali mikroorganizmlar, antagonist bakteriyalar ishlatilib, o'simlik kasalliklari nazorat qilinadi.

Amaliyot davomida talabalar:

- laboratoriyada steril ishlash
- issiqxonada o'simlik parvarishi
- aklimatizatsiya jarayonini kuzatish

kabi ishlarni bajaradilar.

Asosiy jihozlar:

- laminar boks
- avtoklav
- termostat
- mikroskop
- issiqxona tizimlari

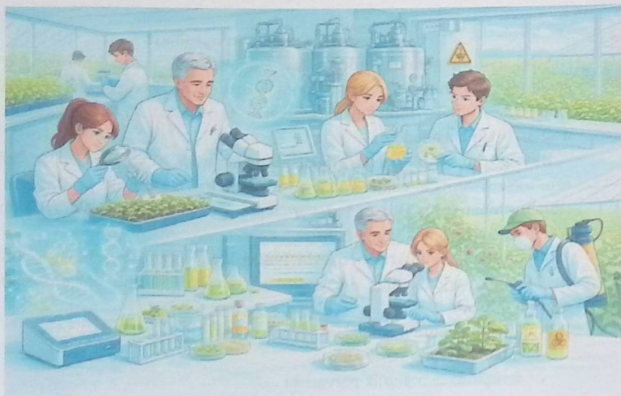
Talabalar steril ishlash qoidalariga rioya qiladi, mikroorganizmlar bilan ehtiyotkor ishlaydi, ekologik xavfsizlikni ta'minlaydi.

Talabalar bajaradigan amaliy ishlarga o'simlik to'qimalari bilan ishlash, mikroorganizmlarni o'stirish, bioo'g'it tayyorlash va natijalarni tahlil qilish kiradi.

Amaliyot yakunida talaba:

- o'simlik biotexnologiyasini tushunadi
- in vitro usullarni biladi
- bioo'g'itlar ahamiyatini anglaydi

Qishloq xo'jaligi biotexnologik markazlarida o'tiladigan amaliyot talabalarni zamonaviy agrar biotexnologiya bilan tanishtiradi. Ushbu tajriba ularning kasbiy malakasini oshiradi va kelajakda samarali mutaxassis bo'lib yetishishiga xizmat qiladi.



MIKROBIOLOGIK NAZORAT VA TAHLIL USULLARI

Biotexnologik jarayonlarda mikrobiologik nazorat mahsulot sifatini ta'minlash, sanitariya-gigiyena talablariga rioya qilish va ishlab chiqarish xavfsizligini kafolatlashda muhim ahamiyatga ega. Mikroorganizmlar faoliyati ko'plab texnologik jarayonlarning asosini tashkil etgani sababli, ularning miqdori, turi va faolligini nazorat qilish zarur hisoblanadi. Ayniqsa oziq-ovqat, farmatsevtika va qishloq xo'jaligi biotexnologiyasida mikrobiologik tahlillar ajralmas bosqichdir.

Mikrobiologik nazoratning asosiy bosqichlari

Mikrobiologik nazorat bir necha ketma-ket bosqichlardan iborat bo'lib, har biri o'ziga xos metodikaga ega:

Namuna olish. Namuna olish — tahlilning eng muhim bosqichlaridan biri bo'lib, natijaning aniqligi aynan shu bosqichga bog'liq. Namuna steril sharoitda olinadi va tashqi muhitdan ifloslanishning oldi olinadi. Namuna mahsulotdan, xom ashyodan, suv yoki havo muhitidan olinishi mumkin.

Ekish (kultivatsiya). Olingan namuna maxsus ozuqa muhitlariga ekiladi. Ozuqa muhitlari turiga qarab, umumiy (universal) muhitlar, selektiv muhitlar va differensial muhitlar bo'lishi mumkin.

Ekish usullari:

- yoyma usul (spread plate)
- chuqur ekish (pour plate)
- chiziqli ekish (streak method)

Inkubatsiya. Ekilgan namunalar ma'lum haroratda (odatda 28–37°C) inkubatsiya qilinadi. Bu bosqichda mikroorganizmlar ko'payib, koloniyalar hosil qiladi.

Koloniyalarni hisoblash. Hosil bo'lgan koloniyalar soni hisoblanadi va natija quyidagicha ifodalanadi: CFU/ml (Colony Forming Units).

Bu ko'rsatkich mikroorganizmlar sonini aniqlashda asosiy mezon hisoblanadi.

Identifikatsiya. Mikroorganizmlarni aniqlash quyidagi usullar yordamida amalga oshiriladi:

- morfologik (shakli, o'lchami)
- biokimyoviy testlar
- molekulyar usullar

Mikroskopik tahlil usullari

Mikroskopiya mikroorganizmlarni tez aniqlashning asosiy usullaridan biridir.

Gram bo'yash usuli. Bakteriyalar ikki guruhga ajratiladi: Gram-musbat (qalin hujayra devori), Gram-manfiy (ingichka devor).

Bu usul diagnostikada keng qo'llaniladi.

PCR (Polimeraza zanjir reaksiyasi). PCR yordamida mikroorganizmlarning DNKsi aniqlanadi va ko'paytiriladi.

Uning afzalliklari yuqori aniqlik, tezkor natija, kam miqdordagi namunada ham ishlashida.

Spektrofotometriya. Bu usul mikroorganizmlar o'sishini optik zichlik (OD) orqali baholaydi. Masalan OD600 qiymati hujayra konsentratsiyasini ko'rsatadi

ELISA va immunologik usullar. Antigen-antitelo reaksiyasi asosida mikroorganizmlar aniqlanadi.

Mikrobiologik tahlillar quyidagilar uchun muhim:

- mahsulot xavfsizligini ta'minlash
- patogen mikroorganizmlarni aniqlash
- fermentatsiya jarayonini nazorat qilish
- sanitariya holatini baholash

Malakaviy amaliyot davomida talabalar steril sharoitda ishlash, ozuqa muhit tayyorlash, mikroorganizmlarni ekish, koloniyalarni hisoblash, mikroskop bilan ishlash, Gram bo'yash, PCR asoslari bilan tanishish kabi ko'nikmalarni egallaydilar.

Mikrobiologik nazorat biotexnologik jarayonlarning ajralmas qismi bo'lib, u mahsulot sifati va xavfsizligini ta'minlashda muhim rol o'ynaydi. Zamonaviy usullar yordamida mikroorganizmlar tez va aniq aniqlanadi, bu esa ishlab chiqarish samaradorligini oshiradi. Talabalar uchun ushbu jarayonlarni amaliyotda o'rganish ularning professional tayyorgarligini mustahkamlaydi.

BIOXAVFSIZLIK ASOSLARI

Bioxavfsizlik — bu biologik omillar (mikroorganizmlar, hujayra kulturalari, genetik materiallar) bilan ishlash jarayonida inson salomatligi, atrof-muhit va ishlab chiqarish xavfsizligini ta'minlashga qaratilgan chora-tadbirlar tizimidir. Biotexnologiya, mikrobiologiya va farmatsevtika sohalarida bioxavfsizlik qoidalarga rioya qilish laboratoriya faoliyatining ajralmas qismi hisoblanadi.

Mikroorganizmlarning xavflilik darajalari (BSL tizimi). Laboratoriyalarda mikroorganizmlar xavflilik darajasiga qarab 4 guruhga bo'linadi:

BSL-1 (past xavf darajasi). Inson uchun deyarli xavfsiz mikroorganizmlar. Odatda o'quv laboratoriyalarida qo'llaniladi. Masalan *E. coli* (patogen bo'lmagan shtammlari).

BSL-2 (o'rta xavf darajasi). Yengil kasallik chaqirishi mumkin bo'lgan mikroorganizmlar. Bular maxsus ehtiyot choralarini talab qiladi. Masalan *Staphylococcus aureus*.

BSL-3 (yuqori xavf darajasi). Og'ir kasallik chaqiruvchi mikroorganizmlar. Ular maxsus yopiq laboratoriyalar talab etiladi, chunki havo orqali yuqishi mumkin.

BSL-4 (eng yuqori xavf darajasi). Juda xavfli va o'limga olib keluvchi mikroorganizmlar. bunday ishlar maxsus himoyalangan laboratoriyalarda o'tkaziladi. Masalan Ebola virusi.

Talabalar odatda BSL-1 va BSL-2 darajadagi laboratoriyalarda ishlaydilar.

Bioxavfsizlik quyidagi asosiy prinsiplarga asoslanadi:

- **Aseptika va antiseptika** — mikroorganizmlar bilan ifloslanishni oldini olish
- **Kontaminatsiyani nazorat qilish** — begona mikroblarning tushishini oldini olish
- **Shaxsiy himoya** — laboratoriya xodimlarini himoya qilish
- **Atrof-muhitni muhofaza qilish** — chiqindilarni to'g'ri yo'q qilish.
-

Laboratoriyada bioxavfsizlik qoidalari

Laboratoriyada ishlashda quyidagi qoidalar qat'iy rioya qilinadi:

- maxsus laboratoriya kiyimida (xalat, qo'lqop, niqob) ishlash
- ish boshlashdan oldin va keyin qo'llarni dezinfeksiya qilish
- laminar boksda steril ishlash
- og'iz bilan pipetka ishlatmaslik

- biologik materiallarni ehtiyotkorlik bilan tashish

Sterilizatsiya. Barcha mikroorganizmlarni yo'q qilish - avtoklav (121°C, 15–20 min), quruq issiqlik (160–180°C).

Dezinfeksiya. Zararli mikroorganizmlarni kamaytirish-spirit (70%), xlorli eritmalar, antiseptik vositalar

Biologik chiqindilar ham ba'zan xavfli bo'lishi mumkin, shuning uchun ular alohida konteynerlarda yig'iladi, avtoklavda sterilizatsiya qilinadi, maxsus tartibda yo'q qilinadi.

Favqulodda holatlarda harakatlar

Agar laboratoriyada suyuqlik to'kilsa, mikroorganizmlar tarqalsa, quyidagilar bajariladi:

- hudud dezinfeksiya qilinadi
- rahbarga xabar beriladi
- himoya vositalari qo'llaniladi

Amaliyot davomida talabalar steril ishlashni o'rganadilar, bioxavfsizlik protokollariga rioya qiladilar, xavfli vaziyatlarni oldini olishni bilib oladilar

Bioxavfsizlik biotexnologik faoliyatning asosiy komponenti bo'lib, u laboratoriya ishlarining xavfsiz va samarali olib borilishini ta'minlaydi. Bioxavfsizlik qoidalariga qat'iy rioya qilish nafaqat inson salomatligini, balki atrof-muhitni ham himoya qiladi. Talabalar uchun ushbu bilimlar kelajakdagi kasbiy faoliyatda muhim ahamiyat kasb etadi.

TEXNIKA XAVFSIZLIGI VA LABORATORIYA INTIZOMI

Laboratoriyada ishlash jarayonida texnika xavfsizligi qoidalariga rioya qilish inson hayoti va sog'ligini himoya qilish, shuningdek laboratoriya jihozlari va biologik materiallarning xavfsizligini ta'minlashda muhim ahamiyatga ega. Biotexnologiya laboratoriyalarida turli kimyoviy moddalar, mikroorganizmlar va elektr jihozlari bilan ishlaniishi sababli xavfsizlik talablariga qat'iy amal qilish zarur.

Laboratoriyada xavfsiz ishlash quyidagi prinsiplar asosida amalga oshiriladi:

- **Oldindan ogohlantirish** — xavf manbalarini aniqlash va oldini olish
- **Nazorat va tartib** — barcha jarayonlarni belgilangan qoidalar asosida bajarish
- **Shaxsiy himoya** — xodim va talabalarning himoya vositalaridan foydalanishi
- **Mas'uliyat** — har bir ishtirokchining xavfsizlikka javobgarligi

Laboratoriyalarda turli elektr qurilmalar (inkubator, sentrifuga, mikser, PCR apparati) ishlatiladi.

Asosiy qoidalariga quyidagilar kiradi:

- nam qo'l bilan elektr jihozlariga tegmaslik
- nosoz jihozlardan foydalanmaslik
- qurilmalarni ishlatishdan oldin tekshirish
- elektr tarmog'iga ortiqcha yuklama bermaslik

Kimyoviy reagentlar bilan ishlashda quyidagilar muhim:

- moddalarning yorlig'ini tekshirish
- zaharli va uchuvchan moddalar bilan tortma shkafda ishlash
- kislotali va ishqoriy moddalarni alohida saqlash
- to'kilish holatida tezda zararsizlantirish

Ochiq olov va issiqlik manbalari bilan ishlashda ham xavfsizlik qoidalariga rioya qilish muhim.

Ba'zi laboratoriya ishlarida spirt lampasi yoki boshqa issiqlik manbalari ishlatiladi. Bunday sharoitda yonuvchi moddalarni uzoq tutish, ochiq olovni nazoratsiz qoldirmaslik va ish tugagach darhol o'chirish lozim.

Biotexnologiya laboratoriyalarida mikroorganizmlar bilan ishlash alohida ehtiyotkorlikni talab qiladi. Bunda aseptik sharoitda ishlash, laminar boksdan foydalanish, kontaminatsiyani oldini olish va ishlatilgan materiallarni sterilizatsiya qilish kerak.

Favqulodda holatlarda harakatlar. Laboratoriyada quyidagi holatlar yuz berishi mumkin:

- kimyoviy modda to'kilishi
- elektr nosozligi
- yong'in

Bunday vaziyatlarda darhol rahbarga xabar berish, xavf manbasini bartaraf etish evakuatsiya qoidalariga amal qilish lozim.

Laboratoriya intizomi. Laboratoriya intizomi — bu samarali va xavfsiz ishning asosiy omillaridan biridir. Asosiy talablariga ish joyini toza va tartibli saqlash, ortiqcha buyumlarni olib kirmaslik, laboratoriyada ovqatlanmaslik va jihozlardan faqat ruxsat bilan foydalanish kabilar kiradi.

Shaxsiy himoya vositalari. Laboratoriyada ishlashda quyidagilar majburiy:

- laboratoriya xalat
- qo'lqop
- himoya ko'zoynak
- niqob

Bu vositalar kimyoviy va biologik xavfdan himoya qiladi.

Talabalar amaliyotida xavfsizlik. Amaliyot boshlanishidan oldin talabalar texnika xavfsizligi bo'yicha instruktajdan o'tadilar, laboratoriya qoidalari bilan tanishadilar.

Amaliyot davomida esa barcha qoidalarga qat'iy amal qiladilar va mustaqil ishlashdan oldin ruxsat oladilar.

Texnika xavfsizligi va laboratoriya intizomi biotexnologik faoliyatning ajralmas qismi bo'lib, ular laboratoriyada xavfsiz va samarali ishlashni ta'minlaydi. Ushbu qoidalarga rioya qilish inson salomatligini himoya qilish bilan birga ilmiy tadqiqotlarning sifatini ham oshiradi. Talabalar uchun bu bilim va ko'nikmalar kelajakdagi kasbiy faoliyatda muhim ahamiyatga ega.

MALAKAVIY AMALIYOT KUNDALIGI (NAMUNA)

F.I.Sh.: _____

Yo'nalish: Biotexnologiya

Kurs: _____

Amaliyot joyi: _____

Amaliyot muddati: _____ dan _____ gacha

1-KUN. Amaliyot o'tiladigan muassasa bilan tanishdim. Muassasaning umumiy tuzilishi, laboratoriyalar joylashuvi, asosiy faoliyat yo'nalishlari va ishlab chiqarish jarayonlari haqida batafsil ma'lumot oldim. Amaliyot rahbari tomonidan texnika xavfsizligi va bioxavfsizlik qoidalari tushuntirildi. Laboratoriyada ishlashda kiyiladigan maxsus himoya vositalari (xalat, qo'lqop, niqob) bilan tanishdim.

2-KUN. Laboratoriyada mavjud jihozlar — mikroskop, termostat, laminar boks, sentrifuga va pipetkalar bilan ishlash tartibini o'rgandim. Har bir jihozning ishlash prinsipi va xavfsizlik qoidalari haqida tushuncha oldim. Steril ishlash (aseptik sharoit)ning ahamiyati tushuntirildi.

3-KUN. Ozuqa muhitlarini tayyorlash jarayonida ishtirok etdim. Muhit tarkibi, pH darajasi va sterilizatsiya talablari bilan tanishdim. Avtoklav yordamida sterilizatsiya qilish jarayonini amalda kuzatdim va o'rganib chiqdim.

4-KUN. Mikroorganizmlarni Petri kosachalariga ekish usullarini (yoyma va chiziqli usul) bajardim. Ekish jarayonida steril sharoitni saqlashga alohida e'tibor qaratildi. Inkubatsiya uchun zarur harorat va vaqt sharoitlari bilan tanishdim.

5-KUN. Inkubatsiya natijasida hosil bo'lgan koloniyalarni kuzatdim. Koloniyalar sonini hisoblash (CFU/ml) usulini amalda qo'lladim. Koloniyalarning shakli, rangi va tuzilishiga qarab dastlabki tahlil o'tkazdim.

6-KUN. Mikroskop yordamida bakteriyalarni kuzatdim. Gram bo'yash usulini bajarib, bakteriyalarni gram-musbat va gram-manfiy guruhlarga ajratishni o'rgandim. Hujayra shakli va joylashuvi haqida ma'lumot oldim.

7-KUN. In vitro laboratoriyasida ishlashni boshladim. Eksplant tayyorlash va sterilizatsiya qilish jarayonlarida ishtirok etdim. Laminar boksdagi ishlash qoidalari bilan yaqindan tanishdim.

8-KUN. O'simlik to'qimalarining ozuqa muhitida rivojlanishini kuzatdim. Kallus hosil bo'lishi va regeneratsiya jarayonlari haqida amaliy tushuncha oldim. Subkultura (ko'chirish) jarayonini bajardim.

9-KUN. Sut biotexnologiyasi bo'yicha ishlar bilan tanishdim. Sutni pasterizatsiya qilish jarayoni va uning ahamiyatini o'rgandim. Mikroorganizmlar faoliyati uchun optimal sharoitlar haqida ma'lumot oldim.

10-KUN. Yogurt va kefir ishlab chiqarish jarayonlarida ishtirok etdim. Sut kislotali bakteriyalar faoliyati, fermentatsiya jarayoni va pH o'zgarishlarini kuzatdim.

11-KUN. DNK ajratish jarayonini laboratoriya sharoitida o'rgandim. Hujayra lizisi, DNKni tozalash va ajratish bosqichlarini amalda ko'rdim.

12-KUN. PCR jarayonining nazariy va amaliy jihatlari bilan tanishdim. Denaturatsiya, praymerlarning birikishi va elongatsiya bosqichlari haqida tushuncha oldim.

13-KUN. Elektroforez yordamida DNK fragmentlarini ajratish jarayonini kuzatdim. Natijalarni tahlil qilish va DNK uzunligini aniqlashni o'rgandim.

14-KUN. Qishloq xo'jaligi biotexnologik markaz faoliyati bilan tanishdim. O'simlik seleksiyasi, yangi navlar yaratish va genetik tadqiqotlar haqida ma'lumot oldim.

15-KUN. Bioo'g'itlar ishlab chiqarish jarayonini kuzatdim. Azot fiksatsiyalovchi va fosfor eruvchan bakteriyalar asosida tayyorlanadigan preparatlar haqida o'rgandim.

16-KUN. O'simlik kasalliklariga qarshi biologik kurash usullari bilan tanishdim. Foydali mikroorganizmlar yordamida himoya qilish usullarini o'rgandim.

17-KUN. Laboratoriyada olingan natijalarni tahlil qilishni o'rgandim. Ma'lumotlarni qayta ishlash va rasmiylashtirish bo'yicha ko'rsatmalar oldim.

18-KUN. Amaliyot davomida o'rganilgan bilim va ko'nikmalarni takrorladim. Amaliyot rahbari bilan suhbat o'tkazilib, bilimlar mustahkamlandi.

19-KUN. Amaliyot bo'yicha hujjatlarni tayyorladim. Kundalik, hisobot va boshqa zarur hujjatlarni rasmiylashtirdim.

20-KUN. Amaliyot yakunlandi. Rahbar tomonidan umumiy baholash o'tkazildi va xulosa berildi. O'zlashtirilgan bilim va ko'nikmalar sarhisob qilindi.

Xulosa

Malakaviy amaliyot davomida biotexnologiya sohasiga oid nazariy bilimlar amaliy faoliyat bilan mustahkamlandi. Talaba laboratoriya sharoitida ishlash, mikroorganizmlar bilan ishlash, steril texnikani qo'llash va zamonaviy biotexnologik usullarni o'rganish imkoniyatiga ega bo'ldi. Ushbu amaliyot kelajakdagi kasbiy faoliyat uchun muhim tajriba bo'lib xizmat qiladi.

MALAKAVIY AMALIYOT HISOBOTINI YOZISH BO'YICHA YO'L-YO'RIQ

Malakaviy amaliyot hisoboti — bu talabaning amaliyot davomida nimalarni ko'rgani, nimalarni bajargani, qanday bilim va ko'nikma olgani haqida ilmiy va rasmiy shaklda yozilgan hujjatdir.

Bu oddiy kundalik emas! Bu tahlil + tushuntirish + xulosa bo'lishi kerak.

Hisobotning umumiy tuzilmasi. Sizning hisobot quyidagi tartibda bo'lishi kerak:

- 1 Titul varaq
- 2 Mundarija
- 3 Kirish
- 4 Asosiy qism (bir nechta bob)
- 5 Xulosa
- 6 Foydalanilgan adabiyotlar
- 7 Ilovalar (rasm, jadval, kundalik)

Har bir bo'limni qanday yozish kerak?

KIRISH (1–2 bet). Bu yerda siz quyidagilarni yozasiz:

- ✓ Biotexnologiya nima
- ✓ Nima uchun muhim
- ✓ Amaliyotning maqsadi
- ✓ Qayerda o'tdingiz

MUHIM: umumiy gaplarni o'z amaliyotingizga bog'lang.

✗ **xato:** "Biotexnologiya muhim fan"

✓ **to'g'ri:** "Biotexnologiya oziq-ovqat, farmatsevtika va qishloq xo'jaligida keng qo'llaniladi. Ushbu yo'nalishda amaliy ko'nikmalarni shakllantirish maqsadida men ... da amaliyot o'tdim."

ASOSIY QISM (eng muhim qism!). Bu yerda siz "nima qildim" emas — "nima o'rgandim + qanday ishlaydi" deb yozsangiz maqsadga muvofiq bo'ladi.

Har bir bobni shu tartibda yozing:

- ✓ 1. Nazariya (qisqa tushuncha)
- ✓ 2. Jarayon qanday kichadi
- ✓ 3. Siz nima qildingiz
- ✓ 4. Natija / kuzatuv

Masalan "Mikroorganizmlarni kultivatsiya qilish uchun Petri kosachalarida ozuqa muhitiga ekish amalga oshirildi. Ekish jarayoni aseptik sharoitda bajarildi. Inkubatsiya natijasida koloniyalar hosil bo'lib, ularning soni CFU usulida hisoblandi."

Siz yozishingiz kerak bo'lgan boblar sizning yo'nalishingizga qarab:

In vitro-

- eksplant
- sterilizatsiya
- kallus
- regeneratsiya

Sut biotexnologiyasi-

- pasterizatsiya
- fermentatsiya
- bakteriyalar roli

Mikrobiologiya-

- ekish
- CFU
- Gram bo'yash

Genomika-

- DNK ajratish
- PCR
- elektroforez

Qishloq xo'jaligi-

- seleksiya
- bioo'g'it
- biologik kurash

Hulosa yozishda yo'l qo'ladiga eng katta xatolar faqat kundalikni ko'chirib yozish, "qildim, bordim, ko'rdim" ko'p ishlatish, ilmiy ushuntirish bermaslik, hamma bobda bir xil gap yozish.

XULOSA (1 bet). Bu yerda siz yozasiz:

- ✓ nimalarni o'rgandingiz
- ✓ sizga nima foyda bo'ldi
- ✓ kelajakda qayerda ishlatishingiz

Masalan "Amaliyot davomida mikroorganizmlar bilan ishlash, steril texnikani qo'llash va biotexnologik jarayonlarni tushunish bo'yicha muhim ko'nikmalar hosil qilindi."

Hisobotni kuchli qilish uchun qo'shing:

- ✓ rasm (in vitro, PCR, fermentatsiya)
- ✓ jadval (pH, CFU)
- ✓ sxema

Hajm va talab. 25—40 bet (ideal), Times New Roman, 14 shrift, 1.5 interval

MALAKAVIY AMALIYOT HISOBOTINI YOZISH BO'YICHA YO'L-YO'RIQ

Malakaviy amaliyot hisoboti — bu talabaning amaliyot davomida nimalarni ko'rgani, nimalarni bajargani, qanday bilim va ko'nikma olgani haqida ilmiy va rasmiy shaklda yozilgan hujjatdir.

Bu oddiy kundalik emas! Bu tahlil + tushuntirish + xulosa bo'lishi kerak.

Hisobotning umumiy tuzilmasi. Sizning hisobot quyidagi tartibda bo'lishi kerak:

- 1 Titul varaq
- 2 Mundarija
- 3 Kirish
- 4 Asosiy qism (bir nechta bob)
- 5 Xulosa
- 6 Foydalanilgan adabiyotlar
- 7 Ilovalar (rasm, jadval, kundalik)

Har bir bo'limni qanday yozish kerak?

KIRISH (1–2 bet). Bu yerda siz quyidagilarni yozasiz:

- ✓ Biotexnologiya nima
- ✓ Nima uchun muhim
- ✓ Amaliyotning maqsadi
- ✓ Qayerda o'tdingiz

MUHIM: umumiy gaplarni o'z amaliyotingizga bog'lang.

✗ **xato:** “Biotexnologiya muhim fan”

✓ **to'g'ri:** “Biotexnologiya oziq-ovqat, farmatsevtika va qishloq xo'jaligida keng qo'llaniladi. Ushbu yo'nalishda amaliy ko'nikmalarni shakllantirish maqsadida men ... da amaliyot o'tdim.”

ASOSIY QISM (eng muhim qism!). Bu yerda siz “nima qildim” emas — “nima o'rgandim + qanday ishlaydi” deb yozsangiz maqsadga muvofiq bo'ladi.

Har bir bobni shu tartibda yozing:

- ✓ 1. Nazariya (qisqa tushuncha)
- ✓ 2. Jarayon qanday kichadi
- ✓ 3. Siz nima qildingiz
- ✓ 4. Natija / kuzatuv

Masalan “Mikroorganizmlarni kultivatsiya qilish uchun Petri kosachalarida ozuqa muhitiga ekish amalga oshirildi. Ekish jarayoni aseptik sharoitda bajarildi. Inkubatsiya natijasida koloniyalar hosil bo'lib, ularning soni CFU usulida hisoblandi.”

Siz yozishingiz kerak bo'lgan boblar sizning yo'nalishingizga qarab:

In vitro-

- eksplant
- sterilizatsiya
- kallus
- regeneratsiya

Sut biotexnologiyasi-

- pasterizatsiya
- fermentatsiya
- bakteriyalar roli

Mikrobiologiya-

- ekish
- CFU
- Gram bo'yash

Genomika-

- DNK ajratish
- PCR
- elektroforez

Qishloq xo'jaligi-

- seleksiya
- bioo'g'it
- biologik kurash

Hulosa yozishda yo'l qo'ladiga eng katta xatolar faqat kundalikni ko'chirib yozish, "qildim, bordim, ko'rdim" ko'p ishlatish, ilmiy ushuntirish bermaslik, hamma bobda bir xil gap yozish.

XULOSA (1 bet). Bu yerda siz yozasiz:

- ✓ nimalarni o'rgandingiz
- ✓ sizga nima foyda bo'ldi
- ✓ kelajakda qayerda ishlatishingiz

Masalan "Amaliyot davomida mikroorganizmlar bilan ishlash, steril texnikani qo'llash va biotexnologik jarayonlarni tushunish bo'yicha muhim ko'nikmalar hosil qilindi."

Hisobotni kuchli qilish uchun qo'shing:

- ✓ rasm (in vitro, PCR, fermentatsiya)
- ✓ jadval (pH, CFU)
- ✓ sxema

Hajm va talab. 25–40 bet (ideal), Times New Roman, 14 shrift, 1.5 interval

TALABA MALAKAVIY AMALIYOT HISOBOTI (NAMUNA)

KIRISH

Biotexnologiya zamonaviy fan va texnologiyaning jadal rivojlanayotgan yo'nalishlaridan biri bo'lib, tirik organizmlar, hujayralar va biologik tizimlardan foydalanish orqali inson ehtiyojlari uchun zarur mahsulotlar ishlab chiqarishni o'z ichiga oladi. Hozirgi kunda biotexnologiya qishloq xo'jaligi, oziq-ovqat sanoati, farmatsevtika, ekologiya va tibbiyot sohalarida keng qo'llanilmoqda.

Biotexnologiya yo'nalishida tahsil olayotgan talabalar uchun nazariy bilimlar bilan bir qatorda amaliy ko'nikmalarni egallash muhim ahamiyatga ega. Shu sababli malakaviy amaliyot ta'lim jarayonining ajralmas qismi hisoblanib, u talabalarni real laboratoriya va ishlab chiqarish sharoitlariga moslashtirishga xizmat qiladi.

Mazkur amaliyot davomida mikrobiologiya, o'simlik biotexnologiyasi (in vitro), sut biotexnologiyasi, molekulyar biologiya va qishloq xo'jaligi biotexnologiyasi yo'nalishlari bo'yicha amaliy ishlar bajarildi hamda nazariy bilimlar amaliy jihatdan mustahkamlandi.

AMALIYOT O'TILGAN JOY HAQIDA MA'LUMOT

Malakaviy amaliyot

muassasasida o'tkazildi. Ushbu muassasa biotexnologiya va mikrobiologiya yo'nalishlarida ilmiy-tadqiqot hamda ishlab chiqarish faoliyatini olib boruvchi tashkilot hisoblanadi.

Muassasa tarkibida quyidagi laboratoriyalar faoliyat yuritadi:

- mikrobiologiya laboratoriyasi
- in vitro (o'simlik to'qima madaniyati) laboratoriyasi
- molekulyar biologiya va genomika laboratoriyasi
- oziq-ovqat biotexnologiyasi bo'limi

Laboratoriyalar zamonaviy uskunarlar bilan jihozlangan bo'lib, ular ilmiy tadqiqotlarni samarali olib borish imkonini beradi:

- laminar boks (steril ishlash uchun)
- avtoklav (sterilizatsiya uchun)
- mikroskop (mikroorganizmlarni kuzatish uchun)
- PCR apparati (DNKni ko'paytirish uchun)
- elektroforez tizimi (DNKni tahlil qilish uchun)

AMALIYOTNING MAQSADI VA VAZIFALARI

Maqsad. Biotexnologik jarayonlarni amaliy jihatdan o'rganish, laboratoriya sharoitida ishlash ko'nikmalarini shakllantirish hamda nazariy bilimlarni mustahkamlash.

Vazifalar. Aseptik (steril) ishlash usullarini o'zlashtirish, mikroorganizmlarni kultivatsiya qilish va tahlil qilish, fermentatsiya jarayonlarini o'rganish, molekulyar biologiya usullari bilan tanishish, o'simliklarni in vitro sharoitida ko'paytirish jarayonini o'rganish

IN VITRO LABORATORIYASIDA AMALIYOT

In vitro texnologiya o'simlik hujayralari va to'qimalarini sun'iy ozuqa muhitida steril sharoitda o'stirishga asoslangan zamonaviy biotexnologik usul hisoblanadi. Ushbu usul yordamida genetik jihatdan bir xil, sog'lom va viruslardan xoli o'simliklar olish mumkin.

Amaliyot davomida quyidagi bosqichlar o'rganildi:

- eksplant tayyorlash (o'simlikning sog'lom qismini ajratib olish)
- sterilizatsiya (mikroorganizmlardan tozalash)
- ozuqa muhitiga ekish (Murashige-Skoog muhiti)
- kallus hosil bo'lishi (differensiyalanmagan hujayralar massasi)
- regeneratsiya (o'simlik organlarining shakllanishi)
- aklimatizatsiya (tashqi muhitga moslashuv)

Laminar boksda ishlash, steril sharoitni saqlash va ozuqa muhit tayyorlash bo'yicha amaliy ko'nikmalar shakllantirildi.

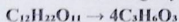
SUT BIOTEXNOLOGIYASI

Sut biotexnologiyasi mikroorganizmlar yordamida sut mahsulotlarini qayta ishlashga asoslangan bo'lib, unda asosan sut kislotali bakteriyalar ishtirok etadi.

Asosiy bosqichlar:

- pasterezatsiya (patogen mikroorganizmlarni yo'q qilish)
- starter kultura qo'shish
- fermentatsiya

Fermentatsiya jarayonida laktoza sut kislotasiga aylanadi:



Natijada muhitning pH darajasi pasayadi, kazein oqsili koagulyatsiyaga uchraydi va mahsulot quyuqlashadi. Amaliyot davomida yogurt va kefir tayyorlash jarayonlari kuzatildi.

MIKROBIOLOGIK TAHLILLAR

Mikrobiologik tahlillar mahsulot sifati va xavfsizligini ta'minlashda muhim ahamiyatga ega.

Amaliyot davomida quyidagi ishlar bajarildi:

- ozuqa muhitlarini tayyorlash
- mikroorganizmlarni Petri kosachasiga ekish
- koloniyalar sonini CFU usulida hisoblash
- mikroskopik tahlil o'tkazish
- Gram bo'yash orqali bakteriyalarni aniqlash

Bu jarayonlar mikroorganizmlarning morfologik va fiziologik xususiyatlarini aniqlash imkonini berdi.

MOLEKULAR BIOLOGIYA VA GENOMIKA

Molekulyar biologiya yo'nalishida DNK bilan ishlashning asosiy usullari o'rganildi:

- DNK ajratish (ekstraksiya)
- PCR (polimeraza zanjir reaksiyasi)
- elektroforez

PCR jarayoni uch bosqichdan iborat:

- denaturatsiya
- praymerlarning birikishi
- elongatsiya

Bu usullar genetik tahlillarni amalga oshirishda muhim ahamiyatga ega.

QISHLOQ XO'JALIGI BIOTEXNOLOGIYASI

Qishloq xo'jaligi biotexnologiyasi sohasida:

- o'simlik seleksiyasi
- bioo'g'itlar ishlab chiqarish
- biologik himoya usullari

bilan tanishildi.

Bioo'g'itlar tarkibida azot fiksatsiyalovchi va fosfor eruvchan bakteriyalar bo'lib, ular tuproq unumdorligini oshiradi.

BIOXAVFSIZLIK VA TEXNIKA XAVFSIZLIGI

Laboratoriyada ishlash jarayonida bioxavfsizlik va texnika xavfsizligi qoidalariga qat'iy amal qilindi:

- steril sharoitda ishlash
- shaxsiy himoya vositalaridan foydalanish
- dezinfeksiya va sterilizatsiya

Bu qoidalar laboratoriya ishlarining xavfsizligini ta'minlaydi.

AMALIYOT DAVOMIDA OLINGAN KO'NIKMALAR

Amaliyot davomida quyidagi bilim va ko'nikmalar shakllantirildi:

- laboratoriya jihozlari bilan ishlash
- mikroorganizmlar bilan ishlash
- steril texnika qo'llash
- molekulyar va biotexnologik usullarni tushunish

XULOSA

Malakaviy amaliyot davomida biotexnologiya sohasiga oid nazariy bilimlar amaliy ko'nikmalar bilan mustahkamlandi. Talaba laboratoriya sharoitida ishlash, mikroorganizmlar bilan ishlash hamda zamonaviy biotexnologik usullarni qo'llash bo'yicha muhim tajriba ortirdi. Ushbu amaliyot kelajakdagi kasbiy faoliyat uchun zarur bo'lgan bilim va ko'nikmalarni shakllantirishda muhim ahamiyatga ega bo'ldi.

MALAKAVIY AMALIYOTNI BAHOLASH TIZIMI

Malakaviy amaliyotni baholash tizimi talabanning amaliy faoliyati davomida egallagan bilim, ko'nikma va kompetensiyalarini har tomonlama baholashga qaratilgan. Ushbu tizim nafaqat talabanning bilim darajasini aniqlash, balki uning kasbiy tayyorgarligini, mustaqil ishlash qobiliyatini va ilmiy fikrlash darajasini ham baholash imkonini beradi.

Biotexnologiya yo'nalishida amaliyot baholashda ayniqsa laboratoriya ishlari, mikroorganizmlar bilan ishlash, texnologik jarayonlarni tushunish va xavfsizlik qoidalariga rioya qilish muhim ahamiyat kasb etadi.

Baholashning asosiy mezonlari va ularning mazmuni

Malakaviy amaliyot quyidagi asosiy mezonlar asosida baholanadi:

Amaliy ko'nikmalar va laboratoriya ishlari (30%). Bu mezon talabanning real laboratoriya sharoitida ishlash qobiliyatini baholaydi.

Baholashda quyidagilar e'tiborga olinadi:

- aseptik (steril) ishlash qoidalariga rioya qilishi
- laboratoriya jihozlaridan (mikroskop, laminar boks, PCR apparati) to'g'ri foydalanishi
- tajribalarni mustaqil va to'g'ri bajarishi
- natijalarni aniq qayd etishi

Yuqori ball talaba mustaqil ishlay olsa, xatolarsiz tajriba bajarsa, natijalarni tahlil qila olsa qo'yiladi.

Nazariy bilimlar darajasi (20%). Talabanning nazariy bilimlari uning amaliy ishlarni tushunib bajarishida muhim rol o'ynaydi.

Baholash mezonlari:

- mikroorganizmlar biologiyasi
- fermentatsiya jarayonlari
- genetik va molekulyar usullar
- biotexnologik jarayonlarning mohiyatini tushunishi

Talaba faqat bajarib qolmasdan, "nega shunday bo'ladi" ni tushuntira olishi kerak.

Hisobot sifati va ilmiy darajasi (25%). Hisobot — talabanning amaliyotdagi asosiy natijasi hisoblanadi. Baholashda hisobotning tuzilishi (kirish, boblar, xulosa), ilmiy uslubda yozilishi, tahlil va xulosalar mavjudligi, grammatik to'g'riligi hisobga olinadi.

Eng muhim oddiy yozuv emas, ilmiy tahlil bo'lishi kerak.

Kundalik yuritish sifati (10%). Kundalik talabanning amaliyotdagi har kunlik faoliyatini aks ettiradi. Baholashda kundalikning muntazam yuritilishi, ishlarning

aniq va tushunarli yozilishi va ortiqcha yoki noto'g'ri ma'lumot yo'qligiga etibor beriladi.

Intizom va kasbiy xulq-atvor (15%). Bu mezon talabanning shaxsiy sifatlarini baholaydi. Baholashda ishga o'z vaqtida kelishi, topshiriqlarni bajarishi, jamoa bilan ishlash qobiliyati mas'uliyat va tashabbuskorligi etiborga olinadi.

Baholash mezonlarining ball taqsimoti

№	Ko'rsatkich	Maksimal ball
1	Amaliy ko'nikmalar	30
2	Nazariy bilimlar	20
3	Hisobot sifati	25
4	Kundalik	10
5	Intizom	15
	Jami	100

Baholash jarayonining bosqichlari

Baholash bir nechta bosqichlarda amalga oshiriladi:

1-bosqich: Amaliyot davomida kuzatuv. Rahbar talabanning ish jarayonini kuzatadi.

2-bosqich: Hujjatlarni tekshirish. Kundalik, hisobotlar ko'rib chiqiladi.

3-bosqich: Yakuniy suhbat (himoya). Talaba o'z ishini himoya qiladi:

- savollarga javob beradi
- tushuntirish beradi

Baholash tizimining ahamiyati. Mazkur tizim talabanning haqiqiy bilim darajasini aniqlaydi, amaliy ko'nikmalarni baholaydi, kasbiy tayyorgarlikni shakllantiradi. Shuningdek, talaba o'z kamchiliklarini aniqlab, ularni bartaraf etish imkoniyatiga ega bo'ladi.

Baholash tizimini yanada rivojlantirish uchun amaliy topshiriqlar sonini oshirish, zamonaviy texnologiyalarni joriy etish, individual baholash tizimini kuchaytirish maqsadga muvofiqdir.

Malakaviy amaliyotni baholash tizimi talabanning bilim, ko'nikma va kompetensiyalarini kompleks baholashga xizmat qiladi. Ushbu tizim orqali talabalar nafaqat baholanadi, balki ularning kasbiy rivojlanishiga yo'naltiriladi. To'g'ri tashkil etilgan baholash tizimi yuqori malakali mutaxassislarni tayyorlashda muhim omil hisoblanadi.

AMALIYOT RAHBARINING XULOSASI (NAMUNA)

Talaba _____,
Biotexnologiya yo'nalishi _____-kurs talabasi,
_____ muassasasida
_____ dan _____ gacha bo'lgan muddatda malakaviy amaliyot o'tadi.

Amaliyot davomida talaba o'zini intizomli, mas'uliyatli, tashabbuskor va bilim olishga intiluvchan shaxs sifatida namoyon etdi. U berilgan topshiriqlarga jiddiy yondashib, ularni belgilangan muddatlarda sifatli bajarishga harakat qildi. Talaba laboratoriya sharoitida ishlash qoidalarini tez o'zlashtirdi va amaliy mashg'ulotlarda faol ishtirok etdi.

Talaba amaliyot davomida texnika xavfsizligi va bioxavfsizlik qoidalariga qat'iy amal qildi, steril ishlash usullarini to'g'ri qo'lladi hamda laboratoriya intizomini saqladi. Ish jarayonida ehtiyotkorlik, aniqlik va tartib-intizomni namoyon etdi.

Amaliyot jarayonida talaba quyidagi yo'nalishlar bo'yicha zarur amaliy ko'nikma va bilimlarni egalladi:

- mikrobiologik tahlil usullari, jumladan ozuqa muhitlarini tayyorlash, mikroorganizmlarni ekish va inkubatsiya qilish
- koloniyalarni hisoblash (CFU) va mikroskop yordamida kuzatish, Gram bo'yash usulini qo'llash
- o'simliklarni in vitro sharoitda mikroko'paytirish bosqichlari (eksplant tayyorlash, sterilizatsiya, kallus hosil qilish, regeneratsiya va aklimatizatsiya)
- sut biotexnologiyasi jarayonlari, xususan pasterizatsiya va fermentatsiya jarayonlarini tushunish
- molekulyar biologiya asoslari, DNK ajratish, PCR jarayoni va elektroforez usullari bilan tanishish

Talaba berilgan topshiriqlarni mustaqil bajarish qobiliyatiga ega ekanligini ko'rsatdi, ilmiy jarayonlarga qiziqish bildirdi va yangi bilimlarni tez o'zlashtirdi. Jamoa bilan ishlashda faol, muloqotga ochiq va hamkorlikka moyil ekanligi kuzatildi.

Amaliyot davomida olingan bilim va ko'nikmalar talabaning kelajakdagi kasbiy faoliyati uchun muhim ahamiyatga ega bo'lib, uning biotexnologiya sohasida malakali mutaxassis bo'lib yetishishiga xizmat qiladi.

Xulosa

Yuqoridagilarni inobatga olgan holda, talaba _____
ning malakaviy amaliyoti yuqori saviyada o'tgan deb baholanadi va u "a"lo /
"yaxshi" / "qoniqarli" bahoga loyiq deb hisoblanadi.

Amaliyot _____ rahbari: _____
Lavozimi: _____
Imzo: _____
Sana: _____

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Prescott L.M., Harley J.P., Klein D.A. Microbiology. – New York: McGraw-Hill, 2017.
2. Madigan M.T., Bender K.S., Buckley D.H. Brock Biology of Microorganisms. – Pearson, 2021.
3. Nelson D.L., Cox M.M. Lehninger Principles of Biochemistry. – New York: W.H. Freeman, 2021.
4. Watson J.D. Molecular Biology of the Gene. – Pearson, 2017.
5. Brown T.A. Gene Cloning and DNA Analysis. – Wiley-Blackwell, 2016.
6. Singh B.D. Biotechnology: Expanding Horizons. – Kalyani Publishers, 2018.
7. Chawla H.S. Introduction to Plant Biotechnology. – CRC Press, 2019.
8. Stanbury P.F., Whitaker A. Principles of Fermentation Technology. – Elsevier, 2017.
9. Frazier W.C., Westhoff D.C. Food Microbiology. – McGraw-Hill, 2014.
10. Pelczar M.J., Chan E.C.S. Microbiology: Concepts and Applications. – McGraw-Hill, 2015.
11. Glick B.R., Pasternak J.J. Molecular Biotechnology. – ASM Press, 2017.
12. Primrose S.B., Twyman R.M. Principles of Gene Manipulation. – Wiley, 2016.
13. Tortora G.J., Funke B.R., Case C.L. Microbiology: An Introduction. – Pearson, 2019.
14. Campbell N.A., Reece J.B. Biology. – Pearson, 2020.
15. Alberts B., Johnson A., Lewis J. Molecular Biology of the Cell. – Garland Science, 2018.
16. Нетрусов А.И. Микробиология. – Москва: Академия, 2018.
17. Шлегель Г. Общая микробиология. – Москва, 2015.
18. Воробьев А.А. Медицинская микробиология. – Москва, 2017.
19. Емцев В.Т. Сельскохозяйственная микробиология. – Москва, 2016.
20. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология. – Москва, 2019.
21. Дьяков Ю.Т. Общая вирусология. – Москва, 2018.
22. Сидоренко В.В. Генетика. – Москва, 2017.
23. Беляев Д.К. Генетика и селекция. – Москва, 2016.
24. Рогозин И.Б. Молекулярная биология. – Москва, 2020.
25. Кузнецов А.Е. Биотехнология. – Москва, 2019.
26. Егоров Н.С. Основы биотехнологии. – Москва, 2018.
27. Лебедев В.П. Пищевая биотехнология. – Москва, 2017.
28. Жданов В.М. Вирусология. – Москва, 2016.
29. Тарасов В.Н. Генная инженерия. – Москва, 2019.

30. Громов Б.В. Микробиология. – Санкт-Петербург, 2018.
31. Rasulov S. Biotexnologiya asoslari. – Toshkent, 2019.
32. Yo'ldoshev B. Mikrobiologiya. – Toshkent, 2018.
33. Karimov I. Oziq-ovqat biotexnologiyasi. – Toshkent, 2020.
34. Abdurahmonov I. Genetika asoslari. – Toshkent, 2017.
35. Tursunov X. O'simliklar fiziologiyasi. – Toshkent, 2019.
36. Qodirov A. Qishloq xo'jaligi biotexnologiyasi. – Toshkent, 2021.
37. Sobirov M. Fermentatsiya texnologiyasi. – Toshkent, 2018.
38. Rahimov A. Molekulyar biologiya asoslari. – Toshkent, 2020.
39. Axmedov K. Mikrobiologiya amaliyoti. – Toshkent, 2017.
40. Xoliqov N. Biotexnologiya va ekologiya. – Toshkent, 2021.
41. O'zbekiston Respublikasi "Ta'lim to'g'risida"gi Qonuni. – Toshkent, 2020.
42. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining oliy ta'limga oid qarorlari. – Toshkent.
43. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining talabalar amaliyoti to'g'risidagi nizomi.
44. O'zbekiston Respublikasi Sanitariya qoidalari va me'yorlari (SanPiN).
45. O'zbekiston Respublikasi bioxavfsizlik bo'yicha me'yoriy hujjatlari.
46. World Health Organization. Laboratory Biosafety Manual. – Geneva, 2020.
47. FAO. Food Safety and Quality Guidelines. – Rome, 2019.
48. ISO 22000:2018. Food safety management systems.
49. National Center for Biotechnology Information.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov>
50. ScienceDirect. <https://www.sciencedirect.com>

