

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

TOSHKENT DAVLAT AGRAR UNIVERSITETI



O‘SIMLIKLAR BIOTEXNOLOGIYASI

O‘QUV DASTURI

| | | |
|--------------------|----------|---|
| Bilim sohasi: | 700000 | - Muhandislik, ishlov berish va qurilish sohalari |
| Ta’lim sohasi: | 710000 | - Muhandislik ishi |
| Ta’lim yo‘nalishi: | 60710200 | - Biotexnologiya (tarmoqlar bo‘yicha) |

Toshkent - 2025

| | | | | | |
|--------------------------------|--|----------------------------------|--------------|------------------------------|---------------------|
| Fan/modul kodi O‘SMBTM 4406 | | O‘quv yili 2025-2026 | Semestr 7 | ECTS - Kreditlar 6 | |
| Fan/modul turi Majburiy | | Ta’lim tili O‘zbek | | Haftadagi dars soatlari 6 | |
| 1. | Fanning nomi | Auditoriya mashg‘ulotlari (soat) | | Mustaqil ta’lim (soat) | Jami yuklama (soat) |
| | O‘simliklar biotexnologiyasi | 72 | | 108 | 180 |
| 2. | <p>I. Fanning mazmuni</p> <p>Fanni o‘qitishdan maqsad - o‘simliklar biotexnologiyasi fanining rivojlanish, o‘simliklarini klonli mikroko‘paytirish, ekish materiallarini sog‘lomlashtirish, o‘simlik hujayralarini sun’iy yaratilgan oziq muhitlarda muayyan sharoitda o‘stirish, yetuk o‘simlik dararajasiga yetkazish, o‘simliklarni krikonservatsiya qilish, hujayra va to‘qimalarni abiotik va biotik omillarga chidamli bo‘lgan o‘simliklar seleksiyasida qo‘llanilishi bo‘yicha ko‘nikmalarni hosil qilishdan iborat.</p> <p>Fanning vazifasi - hujayra muhandisligining nazariyasi va bosqichlari, kallas hujayralari genetikasi, hujayra va to‘qimalar kulturasining asosiy yo‘nalishlari, suspensyon kulturalar olish, o‘simlik hujayra va to‘qimalarini <i>in vitro</i> o‘stirish texnikasi, kallas to‘qimasini hosil qilish, kallusdan o‘simliklar regeneratsiyasi, klonli mikroko‘paytirish bosqichlari va usullari, hujayra va to‘qimalar biotexnologiyasini zamonaviy usullarini qo‘llash bo‘yicha zarur bo‘lgan bilimlarni berish.</p> <p>II. Asosiy nazariy qism (ma’ruza mashg‘ulotlari)</p> <p>II.I. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:</p> <p>1-mavzu. O‘simliklar hujayra muhandisligi va biotexnologiyasining rivojlanish tarixi</p> <p>Biotexnologiya rivojlanishining asosiy bosqichlari. Antibiotiklar, fermentlarning kashf etilishi. Transformasiyaning kashf etilishi va uning biologik isboti (F.Griffit va Eyveri, Makleod va Makkarti tadqiqotlari). DNK qo‘sh spiralinig fazoviy strukturasi kashfiyoti. O‘simliklar hujayra muhandisligini rivojlanishining asosiy bosqichlari. V.Kotte va V.Robins tadqiqotlari. R.Gotre va Uaytning qo‘shgan hissalari. Fitogormonlarni kashf etilishi.</p> <p>2-mavzu. Hujayra muhandisligining asosiy yo‘nalishlari</p> <p>O‘simliklar hujayra va to‘qimalar kulturasini muhandisligining mohiyati va vazifalari. Hujayra va to‘qima kulturasining asosiy yo‘nalishlari: izolyasiyalangan hujayra va to‘qimalarni o‘simliklar seleksiyasida qo‘llash; ekish materialini sog‘lomlashtirish; ajratilgan o‘simlik hujayra va to‘qimalarini sanoat uchun muhim ikkilamchi sintez moddalar olishda qo‘llash.</p> <p>3-mavzu. O‘simliklardan ajratilgan to‘qimalarni <i>in vitro</i> sharoitida o‘stirish texnikasi</p> | | | | |

Aseptik sharoit yaratish. Eksplantlar, urug‘, tugunak va boshqalar, sterilizatsiyasi. O‘simlik materiallari sterilizatsiyasida qo‘llaniladigan reaktivlar. Ish qurollari, idish va oziqa mug‘itlar sterilizatsiyasi. Oziqa muhitlari turlari va tarkibi. Oziqa muhitiga qo‘shiladigan moddalar miqdori. Etishtirish sharoiti mikroiklim ko‘rsatkichlari. Harorat, havoning nisbiy namligi, yoritilganlik intensivligi va davomiyligi. Tadqiqot ob‘ektlari: ajratilgan organlar; maxsus organlar; izolyasiyalangan kurtak, meristema, protoplastlar.

4-mavzu. Kallus to‘qimalarini olish va o‘stirish usullari hamda ularning amaliy ahamiyati

Kallus to‘qimalari. Kallus to‘qimalari olish usullari. Kallus o‘stirish sikli fazalari. Kallus hujayralarining xususiyatlari. Kallus to‘qimalari genetikasi.

5-mavzu. Hujayralar suspensyon kulturasini

Suspensyon kultura olish va o‘stirish. Suspensyon kultura olish sharoiti. Suspensyon kulturani agregirlik darajasi. Yakka hujayralar kulturasini.

6-mavzu. Yakka hujayralar kulturasini

Alohida hujayralarni o‘stirishning ahamiyati. Yakka hujayralarni ajratish.

7-mavzu. Klonli mikroko‘paytirish bosqichlari va usullari

O‘simliklarni urug‘dan va vegetativ ko‘paytirishning afzallik va kamchiliklari. Klonli mikroko‘paytirish usulining afzalliklari. O‘simliklarni klonli mikroko‘paytirishning bosqichlari. Klonli mikroko‘paytirishning asosiy usullari.

8-mavzu. O‘simliklarni klonli mikroko‘paytirishga ta’sir etuvchi omillar

Genetik va fiziologik omillar. Gormonal omillar. Fizik omillar (muhit pH ko‘rsatkichi, yoritilganlik intensivligi va davomiyligi, harorat).

9-mavzu. Virussiz ekish materialini olish

Viruslar va ularning tuzilishi hamda yuqish mexanizmlari. Viruslar klassifikatsiyasi. Ekish materiallarini sog‘lomlashtirish: izolyasiyalangan meristema kulturasini. Termoterapiya. Xemoterapiya. O‘simliklarni klonal mikroko‘paytirish sharoitini optimallashtirish. Rejalashtirish.

10-mavzu. O‘simliklarni kriokonservatsiya qilish

O‘simliklarni kriokonservatsiya qilish. Somatik hujayralari kriokonservatsiyasi. Kriokonservatsiya jarayoni. Krioprotektorlar tanlash.

11-mavzu. Hujayra va to‘qimalarini abiotik omillarga chidamli bo‘lgan o‘simliklar seleksiyasida qo‘llanilishi

Abiotik omillar. Hujayra seleksiyasi usullari. *In vitro* da o‘simlik hujayralari seleksiyasi sxemasi. *In vitro* da abiotik omillarga chidamli bo‘lgan regenerant o‘simliklar olish (sho‘rlanish, metallar, ekstremal harorat va boshq.). *In vitro* mutageniz va mutantlar seleksiyasi asoslari.

12-mavzu. Hujayra va to‘qimalarini biotik omillarga chidamli bo‘lgan o‘simliklar seleksiyasida qo‘llanilishi

O‘simliklarning kasalliklar qo‘zg‘atuvchilari. Hujayra seleksiyasidan patogenlarga chidamli o‘simliklar olishda foydalanish. Hujayra seleksiyasida patogenlar va patotoksinlardan kasalliklarga chidamli o‘simliklar olishda

foydalanish. O'simliklar patogenlari ajratadigan toksinlar va biologik faol moddalar. O'simliklar patogenlari kultural filtratidan foydalanish.

III. Amaliy mashg'ulotlar bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. O'simliklar biotexnologiyasi laboratoriyasi tuzilishi va unga qo'yiladigan talablar
2. Izolyasiyalangan hujayra, to'qimalarni o'stirish uchun oziqa muhitlar tayyorlash
3. O'simlik hujayra va to'qimalari bilan ishlashda sterilizasiya usullari
4. Steril o'simtalar o'stirish
5. Suspenzion kulturani passirlash hamda uni zich agarli muhitga ekish
6. *In vitro* da regenerant o'simliklarni tuproq sharoitiga moslashtirish
7. Oddiy qarag'ay va qoraqarag'ayni klonli mikroko'paytirish
8. Izolyasiyalangan protoplastlar kulturasi
9. O'simlik protoplastlarini qo'shilishi
10. Auksin analoglarini loviya qalamchalari poyalarida ildiz hosil bo'lishiga ta'siri
11. Fitoregulyatorlarni bug'doy o'simtalarini osmotik va harorat stresslarini engib o'tishiga ta'siri
12. Fitoregulyatorlar yordamida kartoshka tugunaklarini tinim holati va uyg'onishini boshqarish

Laboratoriya mashg'ulotlari bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Laboratoriya mashg'ulotlari uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Bodring urug'idan steril eksplantlar olish
2. Tamaki bargidan kallus to'qimalari olish
3. Bug'doyning etilgan va etilmagan murtaklaridan kallus to'qimalar olish
4. Sabzi ildizmevasidan kallus to'qimalar olish va ularni yangi oziqa muhitga passirlash
5. Bug'doy kallus to'qimasidan regenerant o'simlik olish
6. Kallus to'qimasidan suspenzion kultura olish (kartoshka misolida)
7. Bodringning apikal meristemasini ajratish va *in vitro* da o'stirish
8. Kartoshka apikal meristemasini ajratish va o'stirish
9. Kartoshka novdalarini qalamchalash yo'li bilan klonli mikroko'paytirish
10. Xrizantemani klonli mikroko'paytirish
11. Qulupnayni apikal meristemasini ajratish va o'stirish
12. Tokni (uzumni) klonli mikroko'paytirish

Amaliy va laboratoriya ishlari multimedia qurilmalari bilan jihozlangan auditoriyada professor-o'qituvchi tomonidan o'tkazilishi zarur. Mashg'ulotlar faol va interfaktiv usullar yordamida o'tilishi, mos ravishda munosib pedagogik va axborot texnologiyalar qo'llanilishi maqsadga muvofiq.

IV. Fanning tarkibiy qismi:
4.1. Ma'ruza mashg'ulotlari

| № | Mavzular | Ma'ruza mashg'ulotlari rejasi | Ma'ruza mashg'ulotlari soati |
|----------|---|--|-------------------------------------|
| 1 | O'simliklar hujayra muhandisligi va biotexnologiyaning rivojlanish tarixi | 1.Fanning predmeti, vazifasi va ahamiyati 2.Biotexnologiyaning asosiy yo'nalishlari | 2 |
| 2 | Hujayra va to'qimalar kulturasi asosiy yo'nalishlari | 1.O'simlik hujayralari seleksiyasi 2.O'simlik hujayralarini o'stirish | 2 |
| 3 | <i>In vitro</i> sharoitida o'simliklardan ajratilgan to'qimalarini o'stirish texnikasi | 1. Hujayra to'qimalarini in vitro usulida ko'paytirish 2. Oziqa muhitlar 3. O'stirish sharoiti | 2 |
| 4 | Kallus to'qimalarini olish va o'stirish usul-lari hamda ularning amaliy ahamiyati | 1.Kallus hujayralarni o'ziga xosligi 2. Gormonlarga bog'liq bo'lmagan o'simlik to'qimalari | 2 |
| 5 | Hujayralar suspensiyasi kulturasi | 1.Hujayra suspensiyasini tayyor-lash uchun eng zarur sharoitlar 2.Hujayra suspensiyasi kulturasi olishdan maqsad | 2 |
| 6 | Yakka hujayralar kulturasi | 1.Yagona gibrid hujayralaridan klon yaratish 2.Yagona hujayralarni bo'linishini kuchaytirish | 2 |
| 7 | Klonli mikroko'paytirish bosqichlari va usullari | 1.Hujayra to'qimalarini in vitro usulida ko'paytirish 2.In vitro usulini o'simliklarni ko'paytirishdagi ahamiyati 3.O'simliklarni klonal mikroko'paytirishni usullari va bosqichlari | 2 |
| 8 | O'simliklarni klonli mikroko'paytirishga ta'sir etuvchi omillar | 1.Genetik va fiziologik omillar 2. Gormonal omillar 3. Fizik omillar | 2 |
| 9 | Ekish materiallarini sog'lomlashtirish | 1.Sog'lomlashtirilgan, virusdan holi ekish materiallari olish 2.Termoterapeya usuli 3.Xemoterapeya usuli | 2 |
| 10 | O'simliklarni kriokonservatsiya qilish | 1.Kriosaqdash uchun muzlatish rejimini 2. O'simliklarni kriosaqdash | 2 |
| 11 | Hujayra va to'qimalarini abiotik omillarga chidamli bo'lgan o'simliklar seleksiyada qo'llanilishi | 1. Qurg'oqchilik 2. Sho'rlanish 3. Keskin harorat | 2 |
| 12 | Hujayra va to'qimalarini biotik omillarga | 1.O'simliklarning kasalliklarga chidamliligini amalga oshirish | 2 |

| | chidamli bo'lgan o'simliklar seleksiyasida qo'llanilishi | 2.Mutagenlar va ularni hujayralar seleksiyasida qo'llanilishi | |
|----------------------------------|---|---|-----------------------------------|
| Jami: | | | 24 |
| 4.2. Amaliy mashg'ulotlar | | | |
| № | Mavzular | Amaliy mashg'ulotlar rejasi | Amaliy mashg'ulotlar soati |
| 1 | O'simliklar biotexnologiyasi laboratoriyasi tuzilishi va unga qo'yiladigan talablar | 1.Biotexnologik tajribalar o'tkazish asoslari 2.Biotexnologik tajribalar o'tkazish uchun mo'ljallangan bino 3.Yuvish xonasi. 4.Oziqa muhitlari tayyorlash xonasi | 2 |
| 2 | Izolyatsiyalangan hujayra, to'qimalarni o'stirish uchun oziqa muhitlar tayyorlash | 1.Oziqa muhiti tarkibi 2.Mikro, makrotuzlar va vitaminlar 3.Fitogormonlar eritmasi 4.Murasige-Skuga, Gamborga va Uayt oziqa muhitlari | 2 |
| 3 | O'simlik hujayra va to'qimalari bilan ishlashda sterilizasiya usullari | 1.Sterilizasiya va uning ahamiyati 2.Laminar boks sterilizasiyasi 3.Asbob-uskunalar sterilizasiyasi 4.O'simlik materiallari sterilizasiyasi | 2 |
| 4 | Steril o'simtalar o'stirish | 1.Soya, loviya, no'xat urug'larini sterillash 2.Steril urug'larni Petri likobchalaridagi filtr qog'ozga joylashtirish 3.Gormonsiz muhitda o'stirish | 2 |
| 5 | Suspension kulturani passirlash hamda uni zich agarli muhitga ekish | 1.Yirik agregatlarni cho'ktirish 2.Namuna olish va yangi muhitga ekish 3.Suspensiyani suyultirish ko'rsatkichlari 4.Tebratgichda o'stirish | 2 |
| 6 | <i>In vitro</i> da regenerant o'simliklarni tuproq sharoitiga moslashtirish | 1.Tuproqli substrat tayyorlash 2.Regenerant o'simlikni ekish 3.Vegetasion kameraga kiritish va tuvakchalar ustini yopish | 2 |
| 7 | Oddiy qarag'ay va qoraqarag'ayni klonli mikroko'paytirish | 1.Qarag'ay va qoraqarag'ay urug'larini hamda oziqa muhitini tayyorlash, sterilizasiya qilish 2.Urug'dan murtakni ajratish 3.Murtakni vegetasion kamerada oziqa muhitida o'stirish | 2 |
| 8 | Izolyatsiyalangan protoplastlar kulturasi | 1.Kartoshka va tamaki bargi mezofilini olish 2.Fermentativ eritmaga solish va sheykerda o'stirish 3.Suspensiyada protoplastlar zichligini | 2 |

| | | | |
|--------------|---|---|-----------|
| | | aniqlash | |
| 9 | O'simlik protoplastlarini qo'shilishi | 1.Gibridizasiya 2.Protoplastlar olish 2.Protoplastlarni qo'shish 3.Mexanik izolyatsiya qilish va qo'shilgan protoplastlarni olish | 2 |
| 10 | Auksin analoglarini loviya qalamchalari poyalarida ildiz hosil bo'lishiga ta'siri | 1.Auksinning asosiy funksiyalari va uning analoglari 2.Ildiz hosil qilish induksiyasi 3.Loviya o'simliklarini sterillash va fitoregulyatorlar eritmasini tayyorlash | 2 |
| 11 | Fitoregulyatorlarni bug'doy o'simtalarini osmotik va harorat stresslarini engib o'tishiga ta'siri | 1.Stress omillar 2.Fitogormonlar eritmasini tayyorlash 3.Bug'doy donlarini fitogormon eritmasiga qo'yish 4.O'simtani ajratish | 2 |
| 12 | Fitoregulyatorlar yordamida kartoshka tugunaklarini tinim holati va uyg'onishini boshqarish | 1.Eritmaga kartoshka tugunaklarini botirish 2.Kartoshka tugunaklarini teomostatga joylashtirish 3.Kartoshka tugunaklarida nishlar (ko'zchalar) induksiyasi | 2 |
| Jami: | | | 24 |

4.3. Laboratoriya mashg'ulotlari

| № | Mavzular | Laboratoriya mashg'ulotlari rejasi | Laboratoriya mashg'ulotlari soati |
|---|---|--|-----------------------------------|
| 1 | Bodring urug'idan steril eksplantlar olish | 1.Urug'ni tayyorlash, sterillash 2.Undirish 3.Uchki meristema ajratish 4.Dastlabki kallus olish | 2 |
| 2 | Tamaki bargidan kallus to'qimalari olish | 1.Tamaki bargini sterillash 2.Barglardan segmentlar ajratish hamda oziqa muhitiga joylashtirish 3. Termostatda o'stirish | 2 |
| 3 | Bug'doyning etilgan va etilmagan murtaklaridan kallus to'qimalar olish | 1.Kallus to'qimalar kulturasi 2.Bug'doy donlarini namlash 3.Sut pishish fazasidagi bug'doy donlarini olish 3.Donlarni sterillash. 4.Murtakni ajratish va oziqa muhitga o'tkazish | 2 |
| 4 | Sabzi ildizmevasidan kallus to'qimalar olish va ularni yangi oziqa muhitga passirlash | 1.Sabzi ildizmevasini yuvish, sterillash 2.Ildizmevadan to'qima ajratish 3.MS oziqa muhitiga o'tkazish 4.Kallus to'qimalarni yangi muhitga passirlash | 2 |
| 5 | Bug'doy kallus to'qimasidan regenerant o'simlik olish | 1.Regenerasiya qilish uchun kallus to'qima ajratish 2.Oziqa muhitga qayta ekish | 2 |

| | | | |
|--------------|---|---|-----------|
| | | 3.Vegetasion kameraga o'tkazish va o'stirish 4.Regenerant o'simlik hosil bo'lishi | |
| 6 | Kallus to'qimasidan suspensyon kultura olish (kartoshka misolida) | 1.Kartoshka kallus to'qimalarini olish 2.Suyuq steril oziqa muhit tayyorlash 3.Suyuq oziqa muhitida kallus to'qimasini solish | 2 |
| 7 | Bodringning apikal meristemasini ajratish va <i>in vitro</i> da o'stirish | 1.Sog'lomlashtirilgan virusdan xoli ekish materiali olish 2.Urug'baglardan meristema to'qimasini izolyatsiya qilish 3. Mikronovdalar shakllanishi | 2 |
| 8 | Kartoshka apikal meristemasini ajratish va o'stirish | 1.Kartoshka nishlarini sterillash 2.Apikal meristemani ajratish 3.Meristema to'qimasidan novdalar shakllanishi | 2 |
| 9 | Kartoshka novdalarini qalamchalash yo'li bilan klonli mikroko'paytirish | 1.Apikal meristemadan olingan virusdan holi kartoshka mikronihollari 2.Regenerant o'simliklarni bo'laklarga bo'lish 3.Yosh qalamchalar ekilgan bankalarni vegetasion kameraga joylashtirish | 2 |
| 10 | Xrizantemani klonli mikroko'paytirish | 1.Qalamchalarni sterillash va yuvish 2.Ekish 3.Qayta mikroko'paytirish | 2 |
| 11 | Qulupnayni apikal meristemasini ajratish va o'stirish | 1.Steril kurtaklardan meristemani ajratish va oziqa muhitiga o'tkazish 2.Konglomerat hosil bo'lishi 3.Sitokin va auksin balansining ahamiyati | 2 |
| 12 | Tokni (uzumni) klonli mikroko'paytirish | 1.Intensiv o'suvchi yashil novdalar 2.Yashil novdalardan bir ko'zli eksplantlar 3.Novdalarni ajratish va regenerant o'simlik olish 4.Mikroqalamchalash | 2 |
| Jami: | | | 24 |

V. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:

1. Hujayra va to'qimalar kulturasi laboratoriyasining tuzilishi, asosiy asbob-uskunalar
2. O'simlik hujayra va to'qimalari bilan ishlashda sterilizatsiya usullari
3. *In vitro* da morfogeneza va o'simlik regeneratsiyasi
4. O'simlik hujayralari biologiyasi
5. O'simliklarni sog'lomlashtirish va klonli mikroko'paytirish asoslari
6. O'simliklarni klonli mikroko'paytirishga ta'sir etuvchi omillar
7. Auksin va sitokin fitogormonlarining hujayra va to'qimalar

| | |
|----|---|
| | <p>kulturasidagi ahamiyati hamda ularni qo'llash prinsiplari</p> <p>8. <i>In vitro</i> da o'simlik hujayra to'qima va organlarining o'stirish uchun oziqa muhitlari va ularni tayyorlash prinsiplari</p> <p>9. <i>In vitro</i> sharoitida abiotik va biotik omillarga chidamli bo'lgan o'simlik nav va liniyalarini yaratish</p> <p>10. Kartoshka klonli mikroko'paytirishning bosqichlari va uni kartoshka urug'chiligidagi ahamiyati</p> <p>11. O'simliklarni ikkilamchi metabolitlari va ularni <i>in vitro</i> sharoitida sintezi</p> <p>12. Kriosaqlash va uni o'simlik hujayralar kulturasida qo'llash</p> <p>13. <i>In vitro</i> sharoitida ajratilgan o'simlik hujayra va to'qimalarini o'stirish texnikasi</p> <p>14. Manzarali, meva va rezavor meva o'simliklarni klonli mikroko'paytirish</p> <p>15. Nina bargli o'simliklarni klonli mikroko'paytirish</p> <p>16. Hujayralar seleksiyasida biotexnologiyaning ahamiyati</p> <p>17. O'simlik to'qimalaridan foydalanib ikkilamchi metabolitlar sintezini amalga oshirish</p> <p>18. O'simlik hujayra va to'qimalarida ikkilamchi metabolitlarning to'planishiga ta'sir etuvchi omillar</p> <p>19. Qishloq xo'jalik o'simliklari resurslari genofondini saqlab qolishda biotexnologiya</p> <p>20. Hosildorlikni oshirish biotexnologiyasi</p> <p>21. O'simliklar to'qima va hujayralarini o'stirishda fitogormonlarning ahamiyati</p> <p>22. O'simlik seleksiyasida <i>in vitro</i> usulini qo'llash</p> <p>23. O'simliklarning yangi navlarini yaratish biotexnologiyasi</p> <p>24. Hujayra va to'qimalarni ekish va alohida to'plamini olish prinsiplari</p> <p>25. O'simliklarni klonli mikroko'paytirish</p> <p>26. Meristema to'qimasini ajratish va o'stirish</p> <p>27. Samoklonlar olish biotexnologiyasida gaploid o'simliklarni qo'llashning amaliy ahamiyati</p> <p>28. O'simlik hujayrasidan kallus to'qimalarini olish prinsipini o'rganish</p> <p>29. Hujayrada xosil bo'lgan moddalarni toza xolda ajratib olish va modifikasiyalash usullari</p> <p>30. Steril o'simtalar o'stirish</p> <p>31. Fitoregulyatorlar yordamida kartoshka tugunaklarini tinim holatiga o'tishi va uyg'onishini boshqarish</p> <p>31. O'simliklarni o'sishi va rivojlanishini boshqaruvchi moddalar</p> <p>Mustaqil o'zlashtiriladigan mavzular bo'yicha talabalar tomonidan referatlar tayyorlash va uni taqdimot qilish tavsiya etiladi.</p> |
| 3. | <p>VI. Ta'lim natijalari (shakllanadigan komponensiya)</p> <p>Fanni o'zlashtirish natijasida talaba:</p> |

| | |
|----|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • biotexnologiyaning O'zbekistonda va jahonda rivojlanish tarixini, steril sharoitda ishlash va oziqa muhitlar tayyorlash prinsiplari asoslarini, differensiyalangan va dedifferensiyalangan morfogenezi asosiy tiplarini, o'simliklarni klonli mikroko'paytirishni, klonli mikroko'paytirishning turli bosqichlarida o'stirish texnikasini, fermentlarda dedifferensiyalangan hujayralarni ko'paytirish texnologiyasini, hujayra biotexnologiyasida qo'llaniladigan zamonaviy asbob-uskunalar va ularning ishlash prinsiplarini, tayyor biotexnologik mahsulotlar, xom-ashyo va materiallarga texnik talablar haqida tasavvurga ega bo'lishi; • differensiyalangan, dedifferensiyalangan hamda ishchi kulturalarni farqlanishini, ajratilgan o'simlik eksplantlarini o'stirish uchun oziqa muhit tarkibini hisobini olish va uni tayyorlashni, <i>in vitro</i> sharoitida izolyasiyalangan hujayra, to'qima va organlarni o'stirish sharoitini yaratishni, matematik tahlil usullarini qo'llab ma'lumotlarga ishlov berish haqida bilishi va ulardan foydalana olishi; • <i>in vitro</i> sharoitida ikkilamchi sintez moddalar ishlab chiqarish texnologiyasi, dedifferensiyalangan hujayralardan o'simliklar regenerasiyasi usuli, gaploid o'simliklar olish texnologiyasi, izolyasiyalangan murtakni o'stirish yo'llari, <i>in vitro</i> sharoitida urug'lantirish texnologiyasi, yuqori hosildor, stress omillarga chidamli bo'lgan qishloq xo'jalik ekinlari bo'yicha ko'nikmalarga ega bo'lishi kerak. |
| 4. | VII. Ta'lim texnologiyalari va metodlari: <ul style="list-style-type: none"> • ma'ruzalar; • interfaol keys-stadilar; • seminarlar (mantiqiy fiklash, tezkor savol-javoblar); • guruhlarda ishlash; • taqdimotlarni qilish; • individual loyihalar; • jamoa bo'lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalar. |
| 5. | VIII. Kreditlarni olish uchun talablar: <p>Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'la o'zlashtirish, tahlil natijalarini to'g'ri aks ettira olish, o'rganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil mushohada yuritish va nazorat, berilgan vazifa hamda topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha yozma ishni topshirish</p> |
| 6. | Asosiy adabiyotlar <ol style="list-style-type: none"> 1. Артикова Р., Муродова С.С. Қишлоқ хўжалик биотехнологияси. - Тошкент: Фан ва технология, 2010. -252 б. 2. Давранов Қ.Д. Биотехнология: илмий, амалий ва услубий асослари. - Тошкент: 2008. -214 б. 3. Калашникова Е.А. Клеточная инженерия растений: учебник и практикум для вузов // 2-е изд. -Москва: Издательство Юрайт, 2020. - 333 с. 4. Муродова С.С., Артикова Р. Қишлоқ хўжалик биотехнологияси. - Тошкент: Фан ва технология, 2009, -285 б. |

| | |
|----|--|
| | <p>5. Шевелуха В.С. и др. Сельскохозяйственная биотехнология: Учебник // Под ред. В.С. Шевелухи. - 3-е изд., перераб. и доп. -М.: Высш. шк., 2003. -710 с.</p> <p>6. Хо'janazarova M.Q., Xalmuminova G.Q. O'simliklar biotexnologiyasi. O'quv qo'llanma.ToshDAU nashriyoti, 2023. -97 b.</p> <p>7. Agnès R., Surinder Ch., Marcel K. Plant Biotechnology. Experience and Future Prospects. © Springer International Publishing Switzerland 2014. - P.297.</p> <p>Qo'shimcha adabiyotlar</p> <p>1. Давранов Қ.Д. ва бошқ. Қишлоқ хўжалик биотехнологияси. Услубий қўлланма. -Тошкент: 2000 -156 б.</p> <p>2. Дитченко Т.И. Культура клеток, тканей и органов растений. -Минск БГУ 2007. -С.102.</p> <p>3. Дяттерев Н.Д. Клонирование: правда и вымысел. -СПб.: ИК Невский проспект, 2002. -128 с.</p> <p>4. Евтушенков А.Н., Фомичев Ю.К. Введение в биотехнологию: Курс лекций:/ А.Н.Евтушенков, Ю.К.Фомичев. -Минск: БГУ, 2002. -105 с.</p> <p>5. Назаренко Л.В., Долгих Ю.И., Загоскина Н.В., Ралдугина Г.Н. Биотехнология растений. -М.: Юрайт. 2019. -161 с.</p> <p>6. Тимофеева О.А., Невмержицкая Ю.Ю. Клональное микроразмножение растений: Учебно-методическое пособие/ -Казань: Казанский университет, 2012. -56 с.</p> <p>7. Хлебова Л.П., Яценко Е.С., Сперанская Н.Ю. Практикум по биотехнологии. Культура клеток, тканей и органов: учеб. пособие. АлтГУ, Биол. фак., ИЦ "Промбиотех". -Барнаул: Изд-во АлтГУ, 2016. - 137 с.</p> <p>8. Цыренов В.Ж. Основы биотехнологии: Культивирование изолированных клеток и тканей растений: -Улан-Удэ: ВСГТУ, 2003. - 58 с. Учебно-методическое пособие.</p> <p>9. Чечина О.Н. Сельскохозяйственная биотехнология: учебное пособие для среднего профессионального образования. 2-е изд., перераб. и доп. -Москва.: Издательство Юрайт, 2019. -231 с.</p> <p>Axborot manbaalari http://www.biotechnolog.ru http://www.mikrobiki.ru http://www.biology100.ru http://agribiotech.info http://www.bio.org http://www.biotech.com</p> |
| 7. | <p>Fanning o'quv dasturi Toshkent davlat agrar universiteti Ilmiy Kengashining 202__ yil “__” _____ dagi ____ -sonli bayonnomasi bilan ma'qullangan.</p> |

| | |
|----|---|
| 8. | Fan/modul uchun ma'sullar: Mamiyev M.S. - Q/x biotexnologiyasi, standartlashtirish va sertifikatlash kafedrası, professor Xo'janazarova M.Q. - Q/x biotexnologiyasi, standartlashtirish va sertifikatlash kafedrası, dosent Bo'sinov M.L. - Q/x biotexnologiyasi, standartlashtirish va sertifikatlash kafedrası, assistent |
| 9. | Taqrizchilar: Egjimov S.S. - O'zR FA Mikrobiologiya instituti katta ilmiy xodimi, biologiya fanlari nomzodi To'raev O.S. - O'zR FA Genetika va o'simliklar eksperimental biologiyasi instituti, etakchi ilmiy xodimi, PhD |

Mazkur o'quv dasturi dunyoning e'tirof etilgan xalqaro QS va THE reytinglarida nufuzli TOP-300 talikka kirgan quyidagi oliy ta'lim tashkilotlarining ta'lim dasturlari asosida ishlab chiqilgan:

| № | OTM nomi | QS | THE | Top-300 ta'lim dasturi asosida kiritilgan qo'shimchalar | Mazkur dasturdagi mavzu nomi | Havolalar |
|----------|---------------------------|-----------|-------------------|---|---|---|
| 1 | Michigan State University | 161 | 122 | Micropropagation | 7-mavzu. Klonli mikroko'paytirish bosqichlari va usullari | https://www.canr.msu.edu/hrt/students/undergraduate/204-Syllabus_%202025-Version.pdf |
| 2 | Rutgers University | 328 (100) | 301-350 (251-300) | Callus and cell culture | 4-mavzu. Kallus to'qimalarini olish va o'stirish usullari hamda ularning amaliy ahamiyati | https://plantbiology.rutgers.edu/sites/default/files/2024-03/11.776.452-PLANT-TISSUE-CULTURE-ENGINEERING-2020.pdf |
| 3 | Ghent University | 162 | 112 | Cell suspensions | 5-mavzu. Hujayralar suspenszion kulturasi | https://studiekiezer.ugent.be/2024/studiefiche/en/I700035 |
| 4 | Kyoto University | 57 | 55 | Micropropagation and in vitro production of pathogen-free plants. | 7-mavzu. Klonli mikroko'paytirish bosqichlari va usullari. 9-mavzu. Virussiz ekish materialini olish | https://ocw.kyoto-u.ac.jp/en/syllabus/?act=detail&syllabus_id=la_42272&year=2022 |
| 5 | University of Milan | 276 | 301-350 | Cryopreservation | 10-mavzu. O'simliklarni kriokonservasiya qilish | https://www.unimi.it/en/education/degree-programme-courses/2025/vitro-plant-breeding |
| 6 | University of the Punjab | 542 | 801-1000 | Micropropagation - in vitro grafting, meristem culture | 7-mavzu. Klonli mikroko'paytirish bosqichlari va usullari. 9-mavzu. Virussiz ekish materialini olish | https://pau.edu/coa/content/sab/userfiles/sab_syllabus_ug_pg.pdf |
| 7 | The University of Jordan | 324 | 601-800 | Callus and cell culture | 4-mavzu. Kallus to'qimalarini olish va o'stirish usullari hamda ularning amaliy ahamiyati | https://science.ju.edu.jo/Lists/Courses/Attachments/261/0304953%20Plant%20Hormones%20and%20Plant%20Tissue%20Culture.pdf |