

ӘЛ ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
Биология және биотехнология факультеті
Биотехнология кафедрасы

«6B05103 -Биотехнология» білім беру бағдарламасы

ID 101555 «Өсімдіктердің физиологиясы мен биотехнологиясы»
пәні бойынша

Қорытынды емтихан бағдарламасы

Алматы 2026 ж.

«6B05103-Биотехнология» білім беру бағдарламасына сәйкес ID 101555 «Өсімдіктердің физиологиясы мен биотехнологиясы» пәні бойынша қорытынды емтихан бағдарламасын құрастырған биотехнология кафедрасының профессоры Асрандина Салтанат Шынтаевна.

Биотехнология кафедра мәжілісінде қарастырылды және ұсынылды

«05» 05 2026 ж., №11 хаттама

Кафедра меңгерушісі _____ Сарсекеева Ф.К.
(қолы)

«6B05103 -Биотехнология» білім беру бағдарламасына сәйкес ID 101555 «Өсімдіктердің физиологиясы мен биотехнологиясы» пәні бойынша қорытынды емтихан өткізу ережелері:

- қорытынды емтихан өткізу мерзімі мен уақыты алдын ала емтихан кестесінде беріледі,
- қорытынды емтихан - тест түрінде ИС Univer жүйесінде өткізіледі,
- емтихан ұзақтығы – 90 минут, әр вариант - 40 сұрақты қамтиды,
- тест сұрақтары - бір және көп дұрыс жауапты.
- тест тапсыру мүмкіндігі – бір рет,
- тестілеудің өтуін бақылау – онлайн прокторинг арқылы жүргізіледі.

Емтиханды өткізу талаптары мен шарттары:

1. Студенттер тапсырылатын пән бойынша қорытынды емтихан бағдарламасымен алдын ала танысуы тиіс.
(Пән бойынша «Қорытынды емтихан бағдарламасы» университет жүйесінде алдын ала ілінді).
2. Студенттер емтихан басталғанға дейін 30 минут бұрын прокторинг бойынша нұсқаулық талаптарына сәйкес емтиханға дайындалуы тиіс.
3. Балл қою уақыты – тестілеу аяқталғаннан кейін бірден.
(Univer жүйесінде – балдар автоматты түрде емтихан ведомосына көшіріледі).
4. Тестілеу нәтижелері прокторинг нәтижелері бойынша қайта қаралуы мүмкін. Егер студент тестілеуден өту ережелерін бұзса, оның нәтижесі жойылады.

Тест сұрақтарын қамтитын тақырыптар

Блок 1. Өсімдіктер физиологиясы мен биотехнологиясының теориялық және практикалық негіздері мен принциптері.

Өсімдіктер физиологиясы пәні. Өсімдіктер физиологиясының даму кезеңдері. Өсімдіктер физиологиясының мақсаты мен міндеттері. Өсімдіктер физиологиясының тіршілік процестерін зерттеудегі негізгі жолдары.

Өсімдік клеткасының физиологиясы. Өсімдік клеткасы құрылысының ерекшелігі. Мембраналар, олардың құрылысы мен қызметі. Клетка қабығы. Химиялық құрамы мен құрылысы (орталық пластинка, біріншілік, екіншілік, үшіншілік қабық). Клетка қабығының түзілуі. Пластидтер. Құрылысы мен қызметі. Митохондрия. Құрылысы мен қызметі. Өсімдік клеткасының заттарды сіңіру механизмдері.

Өсімдіктердегі су алмасу физиологиясы. Өсімдік тіршілігіндегі судың маңызы. Судың сіңірілуінің негізгі заңдылықтары. Тамыр қысымы. Өсімдік түтіктерімен судың қозғалуы. Транспирация - жоғарғы қозғағыш күш. Жапырақ - транспирация мүшесі. Транспирацияның интенсивтілігіне сыртқы факторлардың әсері.

Өсімдіктердің тыныс алу физиологиясы. Өсімдік тіршілігіндегі тынысалудың маңызы. Митохондрия: қызметі, ультрақұрылысы. Гликолиз. Субстрат деңгейіндегі фосфорлану. Гликолиздің энергия шығымы. Кребс циклі. Реакциялар кезегі. Энергия шығымы. Глиоксилатты цикл. Глюкозаның тотығуының пентозофосфаттық жолы. Митохондрияның электронтасымалдаушы тізбегі. Тотыға фосфорлану. Митчеллдің хемиосмотикалық теориясы. Тынысалудың қоршаған орта факторларынан тәуелділігі (оттегі концентрациясы, көміртегі диоксиді, температура, су режимі, минералды заттар, жарық).

Фотосинтез. Фотосинтез және оның маңызы. Жапырақ - фотосинтез жүретін мүше. Хлоропластар: ультрақұрылымы, биогенезі. Хлорофилдер: құрылысы, спектралды ерекшелігі және қызметі. Фикобилиндер: құрылысы, спектралды ерекшелігі және қызметі. Каротиноидтар: құрылысы, спектралды ерекшелігі және қызметі. Хлорофилдің жарықты сіңіруі, хлорофилл молекуласының энергетикалық жағдайы. Фотосинтез кезіндегі энергия ағыны. Фотосинтездік бірлік және реакция орталығы. I және II фотожүйелер (Эмерсон тәжірибелері). Электрондардың циклсіз тасымалдануы. Электрондардың циклді тасымалдануы. Фотофосфорлану. Фотосинтездің C_3 -жолы. Фотосинтездің C_4 -жолы. Жасаңшөптер типіндегі фотосинтез. Фототынысалу. Фотосинтездің қоршаған орта факторларынан тәуелділігі.

Минералдық қоректену. Өсімдіктердегі минералды элементтер мөлшері. Өсімдік тіршілігіне қажетті негізгі қорек элементтері. Азот. Биосферадағы азот айналымы. Өсімдікке тиімді азоттың түрлері. Нитраттың редукциясы. Аммиактың ассимиляциялану жолдары. Өсімдіктегі амин қышқылдары мен амидтер. Фосфор. Өсімдікке тиімді фосфор қосылыстарының түрлері. Биосферадағы фосфордың айналымы. Фосфордың зат айналымына қатысуы. Калий, физиологиялық маңызы.

Кальций, физиологиялық маңызы. Магний, физиологиялық маңызы. Микроэлементтер және олардың физиологиялық маңызы. Өсімдік клеткасының иондарды сіңіру механизмі. Пассивті және активті мембраналық тасымалдану. Минералды қоректену элементтерінің радиальды және ксилемалық тасымалдануы.

Өсімдік тіршілігіндегі тамырдың маңызы.

Өсімдіктердің өсуі мен даму физиологиясы. Өсімдік клеткасының онтогенезінің кезеңдері. Жоғары сатыдағы өсімдіктердегі онтогенез кезеңдері. Өсу мен дамуды реттеудің гормональды жүйесі. Клетка дифференциациясы (тотипотенттік, компетенция, детерминация). Морфогенез механизмдері (әсерді

индукциялаушы гендердің дифференциальды белсенділігі, полярлылық). Өсудің периодтылығы. Бүршіктер мен дәндердің тыныштық кезеңі. Өсу қимылдары. Тропизмдер. Настиялар. Клетка және организм деңгейіндегі стресс механизмдері.

Блок 2. Жоғары сатыдағы өсімдіктердің клеткалары мен ұлпаларын *in vitro* жағдайында өсірудің теориялық және практикалық негіздері мен принциптері.

Өсімдіктердің клеткалары мен ұлпа культураларын өсіру технологияларының даму тарихы.

Өсімдіктердің клеткалары мен ұлпаларын *in vitro* жағдайында өсіру принциптері. Өсімдіктердің клеткалары мен ұлпа культураларын өсіру талаптары. *In vitro* жағдайында өсімдіктердің клеткалар мен ұлпаларын өсіруге қажетті жағдайлар. Қоректік орталар және олардың құрамына кіретін компоненттер. Өсімдіктердің клеткалары мен ұлпа культураларын өсіруге қажетті физикалық факторлар. Қаллусты алу және оны өсіру әдістері. Суспензиялық культураларды өсіру технологиялары. Суспензиялық культуралар және оларды алу әдістері. Суспензиялық культураларды өсіру жүйелері. Жеке-дара клеткаларды өсіру. Өсімдіктердің иммобилденген клетка культуралары.

Дифференциация, морфогенез және регенерация. Клеткалар мен ұлпа культураларындағы морфогенез. Морфогенездің жүруін бақылайтын аспектілер.

Өсімдіктерді клондық микрокөбейту және сауықтыру. Өсімдіктерді клондық микрокөбейту әдістерінің маңызы. Клондық микрокөбейту әдістері. Қолтық бүршіктердің дамуын индукциялау. Экспланттан тікелей адвентивті бүршіктердің пайда болуы. Сомалық эмбриогенездің индукциясы. Алғашқы және көшіріліп отырғызылған қаллустық ұлпадан адвентивті бүршіктердің дифференциациясы. Клондық микрокөбейту сатылары. Өсімдіктердің клондық микрокөбею тиімділігіне әсер ететін факторлар. Өсімдіктерді сауықтыру. Өсімдіктерді вирустардан сауықтыру әдістері. Вирус жұққан өсімдіктерді айқындау. Прогамдық және постгамдық сәйкессіздікті *in vitro* жағдайында жеңу. Прогамдық сәйкессіздік. *In vitro* жағдайында ұрықтандыру әдісі. Постгамды сәйкессіздік және оны жеңу жолдары.

Гаплоидтық технология. Тозаңқаптар мен тозаңдар культураларынан гаплоидтарды өсіру (индуцирленген андрогенез). Гаплоидтарды аналық геметофитті өсіру арқылы алу. Гаплопродюсер әдісі.

Клеткалық инженерия. Протопластар культурасы. Протопластарды бөліп алу. Протопластардың өміршендігін анықтау. Протопластарды өсіру. Протопластарды құйылыстыру (парасексуалды будандастыру).

Сомаклондық өзгергіштік. *In vitro* жағдайында клеткалар мен ұлпа культураларында геномның өзгергіштігі. Сомаклондық варианттардың цитоплазманының өзгергіштігі. Өсіру жағдайларының тигізетін әсері

Сомаклондардың генетикалық талдауы. Сомаклондық өзгергіштікті практикада қолдану және перспективтілігі.

Өсімдіктердің клеткалық селекциясы, гендік инженерия, криосақтау. Клеткалық сұрыптау әдістері. Индукцияланған мутагенез. Гендік инженерия. Гендік инженерия және оның практикалық маңызы. Вектор және оған қойылатын талаптар және векторлардың жіктелуі. Гендік инженерия сатылары. Құрылымдық геннің нысана клеткасының геномына тасымалдануы. Өсімдіктер селекциясы мен генетикалық зерттеулерде қолданылатын молекулалық маркерлер. Гендік инженерияның мүмкіндіктері мен болашағы. Өсімдіктердің генофондын сақтау. Криосақтау әдістері.

Блок 3. Өсімдіктер физиологиясы және биотехнологиясы салаларын практикада қолданудың тиімді жолдары мен мүмкіндіктері.

Ауылшаруашылық өсімдіктерінің сыртқы орта факторларға төзімділігін арттыру мақсатында қолданылатын заманауи физиологиялық әдістер және олардың өзара байланысы. Минералды тыңайтқыштарды (N, P, K) қолданудың агрохимиялық және физиологиялық тәсілдерін практикада тиімді қолдану. Өсімдіктерді жаппай көбейту және оларды вирустардан сауықтыруда қолданылатын биотехнологиялық әдістердің артықшылықтары. Гаплоидтық технология негізінде дәнді дақылдардың ауылшаруашылық құнды қасиеттерін арттыру жолдары. Клеткалық және гендік инженерия негізінде ауылшаруашылық маңызды, әрі құнды қасиеттерге ие өсімдіктердің түрлерін (сорттар, диниялар) алу әдістерін практикада ұтымды қолдану жолдары. Клеткалық селекция негізінде дәнді дақылдардың сапалық көрсеткіштерін арттыру әдістерінің ерекшеліктері мен артықшылықтары, практикалық маңыздылығы. Ауылшаруашылық маңызды өсімдіктерді көбейтіп, оларды шикізат көзі ретінде қолданып коммерциялық мақсатта пайдаланудың тиімді жолдары.

Әдебиеттер және ресурстар

1. В.В. Кузнецов, Г.А. Дмитриева. Физиология растений, Москва: Издательство Юрайт, 2024. - 437 с.
2. Атабаева С.Ж. Өсімдіктер физиологиясы. Алматы: Қазақ университеті,- 2012. -292 б.
3. Асрандина С.Ш. Өсімдіктер физиологиясы практикумы. оқу құралы, Алматы: Қазақ университеті, 2011. – 112 б.
4. Асрандина С.Ш. Биотехнология негіздері: өсімдіктер биотехнологиясы: оқулық – Алматы: Қазақ университеті, 2023. – 405 б.
5. Назаренко Л.В., Долгих Ю.И., Загоскина Н.В., Ралдугина Г.В. Биотехнология растений: учебник и практикум для вузов.– М.: Юрайт, 2023. – 161 с.
6. Калашникова Е.А., Чередниченко М.Ю., Киракосян Р.Н., Зайцева С.М., Карсункина Н.П., Халилуев М.Р., Хлебникова Д.А., Поливанова О.Б., Лобанова В.А. Основы биотехнологии: практикум. – Москва, КноРус, 2023. – 160 с.

7. Асрандина С.Ш. Өсімдіктер биотехнологиясы курсы бойынша тест жинағы: оқу-әдістемелік құрал, Алматы: Қазақ университеті, 2015. -108 б.
8. Асрандина С.Ш.Стевияны Қазақстанда интродукциялау және өнім алу технологиялары: монография. – Алматы: Қазақ университеті, 2024. - 148 б.

Интернет-ресурстар

1. <http://elibrary.kaznu.kz/ru>
2. <https://urait.ru/bcode/535709>
3. <https://teach-in.ru/file/synopsis/pdf/plant-physiology-M.pdf>
4. https://bio.sfu-kras.ru/files/1839_Konspekt_lekcii_Fiziologiya_rastenii.pdf
5. https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/62199/1/978-5-7996-2416-3_2018.pdf

Бағалау критериялары:

Дәстүрлі бағалау	Балл түрінде	Жұмыстың сипаттамасы
Өте жақсы	90-100	Жұмыс өз бетінше және жоғары ғылыми-әдістемелік деңгейде орындалған. Студенттің мәтін жауабында ғылыми әдістер мен тәсілдерді меңгерген. Жұмыс ұқыпты орындалған, студент кәсіби терминология мен алған білімін ғылыми негізділікпен байланыстырылған.
Жақсы	70-89	Жұмыс жалпы жақсы жазылған, бірақ автор тақырыптың кейбір тұстар толық ашылмаған. Жұмыста кейбір нақтылықтар жұмыстың негізгі тақырыбына сәйкес келмейді. Жауап материалды 70 % төмен ашылмаған.
Орташа	50-69	Тапсырма жалпы орындалған, бірақ студент мәселелерді толық талдамаған, сұраққа қатысты кейбір мәселелер толық ашылмаған. Студент тақырыпты толық меңгермеген. Жауаптарда берілген сұрақтың мазмұнына қатысты нақтылық жоқ
Қанағаттандырылмайды (қайта тапсыры)	25-49	Барлық сұрақтарға жауап дұрыс жазылмаған және жауап 2-3 сөйлемнен артпайды. Тапсырма 50 % төмен орындалған.
Қанағаттандырылмайды	0-24	Барлық сұрақтарға жауап дұрыс орындалмаған немесе бірде бір сұраққа жауап жазылмаған