

ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

Бекітілген
академиялық комитетінің (ҒӘК)
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ
Оқу ісі жөніндегі проректор
А.К.Хикметов
"22 " _06 _2020 _г. №6 хаттама

8D051 -ФИТОБИОТЕХНОЛОГИЯ БІЛІМ БЕРУ БАҒДАРЛАМАСЫ
БОЙЫНША 6D070100 - БИОТЕХНОЛОГИЯ МАМАНДЫҒЫНЫҢ
PhD ДОКТОРАНТУРАСЫНА ТҮСУГЕ АРНАЛҒАН ЕМТИХАННЫҢ
ОҚУ БАҒДАРЛАМАСЫ

АЛМАТЫ 2020

Бағдарлама «6D070100 - Биотехнология» мамандығы бойынша Мемлекеттік жалпы білім беру стандартына сәйкес жасалған. Бағдарламаны б.ғ.д., профессор Атабаева С.Д., б.ғ.д., профессор Кенжебаева С.Д., б.ғ.к., профессор м.а. Асрандина С.Ш. құрастырған.

Бағдарлама биотехнология кафедрасының мәжілісінде қарастырылған
Хаттама № _____ 2020 ж.

Кафедра меңгерушісі _____ **А.С. Кистаубаева**

Факультеттің әдістемелік бюросында мақұлданған
2020 ж. ____ № ____ Хаттама
Әдістемелік бюро төрайымы _____ **О.Юрикова**

Ғылыми кеңес мәжілісінде бекітілген
2020 ж. ____ № ____ Хаттама

Ғылыми кеңес төрағасы,
Факультет деканы _____ **Б.К. Заядан**

Ғалым хатшы _____ **М.О. Бауенова**

МАЗМҰНЫ

1. «8D05107 - Фитобиотехнология» мамандығына түсу емтиханының мақсаттары мен міндеттері

«8D05107 - Фитобиотехнология» мамандығы бойынша докторантураға түсу емтиханының мақсаты үміттенушілердің магистратурада алған теориялық және практикалық білім деңгейлерін анықтау болып табылады. Сондай-ақ, докторантураға түсушінің «8D051 - Фитобиотехнология» бойынша докторлық білім беру бағдарламасы бойынша оқу кезінде қалыптасатын арнайы құзіреттілігін игеруге және «Философия докторы (PhD)» академиялық дәрежесін алуға қажет әмбебап құзіреттілікке сәйкестігін бағалау болып саналады.

Емтиханның міндеті: болашақ докторанттардың ғылыми ақпараттарды іздеу, таңдау және талдау; оқу процесі барысында қазіргі таңдағы ақпараттық ресурстарды қолдану, игерген білімдерін ғылыми және өндірістік мәселелерді шешуге қолдану қабілеттілігін; биотехнологияның түрлі әдістерін практикада қолдану, жоғары оқу орындарда сабақ беру, ғылыми мекемелер мен өндірісте ғылыми зерттеу жұмыстарын жасау және басқаруға дайындық қабілеттіліктерін бағалау.

Емтихан түрі – жазбаша.

2. «8D051 - Фитобиотехнология» мамандығы бойынша PhD докторантураға түсуші тұлғалардың даярлық деңгейлеріне қойылатын талаптар

Докторантура білім беру бағдарламасын игерушінің минималды білім деңгейі- магистратура болып табылады. Докторантураға түсушілердің магистрларды дайындау деңгейіне сәйкес келетін жалпы кәсіби құзіреттіліктері болу керек, қазіргі заманғы биотехнологияның түрлі салаларындағы жаңа проблемаларды қалыптастыру және зерттеуге қабілетті, ғылыми негізде жұмысты ұйымдастыруға, алған білімдерін зертханалық және өндірістік жағдайларда қолана білуі керек.

3. Білім беру бағдарламасының пререквизиттері

«Қазіргі заманғы биотехнология әдістері», «Өсімдіктердің ауруларға төзімділігінің молекулалық және биохимиялық маркерлері», «Гендер экспрессиясының өзекті проблемалары», «Клеткаішілік сигнализация», «Биологиялық белсенді заттарды өндіру биотехнологиясы», «Фитопатологияның генетикалық негіздері», «Ауылшаруашылық өсімдіктер биотехнологиясы».

4. Емтихан тақырыптарының тізімі

- 1. Клеткалардың дабылдық жүйелері.** Реттеу жүйелерінің түрлері. Өсімдік клеткаларының рецепторлары. Клетка ішілік және клетка аралық реттеу жүйелері
- 2. Мембраналық рецепторлар. Мембраналық рецепторлардың түрлері.** G-белоктар. Фосфолипазалар. G-белоктармен байланысқан рецепторлар GPCR. Иондық каналдар - рецепторлар. Ферменттермен әрекеттесетін рецепторлар -«якорь».
- 3. Дабылдың перцепциясы және трансдукциясы.** Дабылдың трансдукциясы. Екінші реттік мессенджерлер. Белоктық және белоксыз мессенджерлер.
- 4. Дабыл трансдукциясының компоненттері.** Дабылдың тасымалдануы. Фосфоинозитол жолы. Протеинкиназалардың активтенуіндегі кальмодулиннің рөлі Протеинкиназалар мен фосфатазалар. MAP-киназдық каскад.
- 5. Метаболиттік және мембраналық реттелу.** Биохимиялық және биофизикалық механизмдер. Классикалық рН-стат. Клеткалық мембраналардың негізгі қызметтері.

Мембраналық реттелу жүйесі.

6. **Гендік реттелу.** Дабылдық трансдукция деңгейлері. Транскрипция деңгейіндегі реттелу. Трансляция деңгейі. Белоктық деңгей. Цитоплазманың белоктық транскрипциялық факторларының ДНҚ -ның реттелетін аудандарымен байланысу механизмдері.
7. **Функционалды және реттеуші стресс белоктар.** Реттелуші және функционалды АБК-тәуелді стресс белоктар. Гормоналды дабылдың перцепциясы мен трансдукциясы.
8. **Трофикалық реттелу жүйелері. Биоэлектрогенез.** Трофикалық реттелу жүйесі. Электрофизиологиялық реттелу жүйесі.
9. **Стресс жағдайындағы реттелу жүйесі.** Геномның ырықтануындағы стрестік дабылдың перцепциясы мен трансдукциясының рөлі. Стресс белоктар. Жылу шок белоктары.
10. **Фитопатологияның негізгі түсініктері.** Өсімдіктердің аурулары туралы ғылымның даму тарихы. Өсімдіктердің аурулары және патологиялық процесс. Өсімдіктердің ауруларының классификациясы. Өсімдіктердің инфекциялық емес және инфекциялық аурулары. Патогендердің түрлері. Флордың генге - ген теориясы, яғни қожайын мен паразит гендері жұбымен бақыланатын, көптеген жағдайда қожайынның доминантты төзімділік гені (R) мен патогеннің доминантты вирулентті (A) гені өзара байланысып, өсімдіктердің төзімділігін жеңудің бақылу бірегейлігі.
11. **Өсімдіктердің патогендерге төзімділігін айқындайтын механизмдер.** Өсімдіктердің төзімділігін қалыптастыратын, әсіресе вируленттік факторларға төзімділігін арттыратын және тұрақтандыратын анатомиялық, биохимиялық, физиологиялық және молекулалық аспектілер.
12. **Өсімдіктердің патогендерге төзімділігі** Паразит және қожайын организм гендері арасында байланыс салдарлары. Өнімін авирулентті ген (avr-ген) алелі бар патоген танытын төзімділік генінің (R-гена) спецификалық аллель ролі. қалған R- және avr-гендер комбинациялары ауруларға қарсы белсенділігі жоқ.
13. **Өсімдіктердің патогендерге төзімділік R-гендері.** Түрлі патогендерге (вирустар, бактериялар, саңырауқұлақтар) төзімділігін айқындайтын R-гендер нуклеотидтердің тізбегі, бұл өсімдіктің қорғаныс реакцияларының дабылдың туындау табиғатының ұқсастығын көрсетеді.
14. **Өсімдіктердің төзімділік R гендердің негізгі кластары.** R гендерінің алуан түрлілігінің олардың геномдық ұйымдастырылуымен тікелей байланысы. R-локустарының төрт күйінің бірі. Патогендердің түрлі расаларына төзімділігін айқындайтын бір R генде көптеген аллелдердің болуы.
15. **R гендерінің экспрессиясының өнімдері.** Протеинкиназалық және нуклеотид байланыстырушы домендері бар, лейцинге бай, қайталамалары бар, R генмен кодталатын белоктардың ерекшеліктері. Элиситор-рецептор комплексін түзетін, өсімдіктердің қорғаныстық механизмдерінің байланысы.
16. **Микроорганизмдердің папаразитизм түрлері.** Организмдердің негізгі топтары: облигатты сапрофитті, факультативті паразиттер, факультативті сапрофиттер және облигатты паразиттер. Паразитизм түріне байланысты зақымданатын ұлпаларға әсер ету механизмдері. Патогенділік механизмдері.
17. **Патологиялық процесс.** Патологиялық процесс: қоздырғыштың өсімдікке енуге дейінгі кезеңі; патогеннің өсімдікке енуі; патогеннің қожайын-өсімдік ұлпасында таралуы; аурудың сыртқы белгілерінің айқындалуы.
18. **Өсімдіктердің қорғаныс механизмдері.** Өсімдіктердің белсенді және ырықсыз қорғаныс механизмдері. Ырықсыз иммунитет факторлары: анатомиялық және морфологиялық ерекшеліктері; өсімдіктердің химиялық құрамы; клеткалардың осмостық қысымы; фитонцидтер т.б. Белсенді иммунитет факторлары: жоғары сезімталдылық, фитоалексиндер, фагоцитоз т.б.

19. **Паразиттік мамандану.** Патогендердің мамандану түрлері: филогенетикалық, гистотроптық, органотроптық, онтогенетикалық. Мамандануы кең (полифагтар) және тар (монофагтар) патогендер. Физиологиялық расалар туралы түсінік. Физиологиялық нәсілдердің шығу жолдары.
20. **Өсімдіктер аурулары қоздырғыштарының өзгергіштігі.** Патогендердің өзгергіштігі олардың жана формаларының түзілу негіздері ретінде қарастыру. Саңырауқұлақтардың, бактериялар мен вирустардың өзгергіштік механизмдері.
21. **Паразиттер және қожайын - өсімдіктер арасындағы генетикалық қарым - қатынас.** Паразит пен қожайынның ортақ тіршілік ортасындағы тіркескен эволюциялық теориясы. Флордың «генге ген» теориясы. Өсімдіктердің патогендерге төзімділік түрлері. Моногенді және полигенді төзімділік. Конвергентті және көп линиялы сорттар.
22. **Ауруларға төзімділік бойынша сұрыптаудың негізгі бағыттары.** Иммуниетке скрининг жүргізу әдістері: зақымдану қарқыны мен таралуына баға беру; ауруларға төзімділікті бағалауда инфекциялық фонның маңызы.
23. **Зиянкес жәндіктерге өсімдіктердің иммунитеті.** Фитофагтардың мал азықтық өсімдіктерге деген қоректік қатынас формалары. Өсімдіктерді зиянды организмдер үшін тіршілік ортасы ретінде қарастыру. Фитофаг-өсімдік жүйесі және оның эволюциясы. Өсімдіктердің иммунитет факторлары: зиянкестердің өсімдіктерді таңдауы немесе таңдамауы; антибиоз; өсімдіктердің зақымдануға төзімділігі. Иммуногенетикалық тосқауылдардың жүйесі: конституционалды, индуцирленген.
24. **Зиянкестерге қарсы өсімдіктер иммунитетінің генетикалық негіздері.** Полиморфизм. Фитофагтар популяцияларының экологиялық және генетикалық құрылымдары. Биологиялық расалар (биотүрлер). Өсімдіктердің фитофагтарға төзімділігін айқындау әдістері мен принциптері.
25. **Қлондық микрокөбейту және өсімдіктерді сауықтыру.** Өсімдіктерді қлондық микрокөбейту әдістері, сатылары, микроклондық көбейту мен өсімдіктерді сауықтыру негізінде вируссыз жасыл көшеттер алуға әсер ететін факторлар.
26. **In vitro жағдайында прогамды және постгамды сәйкессіздікті жеңу.** Өсімдіктерді әріден будандастыруда прогамды және постгамды сәйкессіздіктердің туындау себептері және оларды жеңу жолдары. In vitro жағдайында ұрықтандыру. Оқшауланып алынған ұрықтарды жасанды ортада өсіру. Эндосперм культурасын алу.
27. **Гаплоидты технология.** Тозаң культуралары. Гаплоидты ұлпаларды алуда гаплопродюссерлерді және әріден будандарстыруды қолдану. Аналық гаметафитті қолдану арқылы гаплоидты өсімдіктерді алу. Гаплоидты технологияны қолдану мүмкіндіктері.
28. **Клеткалық инженерия.** Протопласттар культуралары. Протопласттарды оқшаулап алу және өміршеңдігін сақтау, протопласттарды өсіру. Протопласттардан өсімдік-регенеранттарын алу.
29. **Сомалық будандастыру.** Сомалық будандастыру принциптері. Сомалық будандастырудың генетикалық негіздері. Өсімдіктердің алыс түрлерін сомалық будандастыру. Сомалық будандарды сұрыптау әдістері. Будан өсімдіктерді сұрыптау әдістер. Сомалық будандастырудың практикалық қолданылуы.
30. **Клеткалық сұрыптау.** Клеткалық сұрыптау әдістері. Төзімді клеткаларды сұрыптау. Төзімділік белгілерінің тұрақтылығы. Индуцирленген мутагенез. In vitro жағдайында мутанттарды сұрыптау. In vitro жағдайында өсірілетін клеткалардың өміршеңдігіне мутагендердің тигізетін әсері. Клеткалық варианттарды сұрыптау әдістері.
31. **Сомаклондық варианты.** Сомаклондық өзгергіштік. Өсімдік клеткаларының табиғи генетикалық әртектілігі. In vitro жағдайында өсіру процесінде геномның өзгергіштігі. Сомаклоналды варианттарда цитоплазмонның өзгергіштігі. Бастапқы экспланттың және генотиптің маңызы. Культураларды өсіру жағдайының өсімдік

регенерациясына тигізетін әсері. Сомаклондарды генетикалық талдау. Сомаклондық өзгергіштіктің пратикада қолданылуы және оның перспективтілігі.

32. **Өсімдіктердің гендік инженериясы.** *Agrobacterium tumefaciens* –тен алынған Тi-плазмидамен өсімдіктерді трансформациялау. Тi-плазмида негізінде жасалған векторлық жүйелер. Хлоропласттық ДНҚ - ға бөтен гендерді ендіру. ную ДНҚ. Құрамында маркерлік гендері жоқ трансгенді өсімдіктерді алу.
33. **Өсімдіктердің гендік инденериясын қолдану.** Зиянды жәндіктерге, вирустарға, гербицидтерге, саңырауқұлақтар мен бактерияларға төзімді өсімдіктерді алу.
34. **Түрлі стрессорлық факторлар мен қартаюға төзімді өсімдіктерді алу.** Тотығу стресі, тұзды стресс. Жемістердің пісіп жетілуі. Ауруларға төзімді өсімдік формаларын сұрыптауда фитопатогендердің токсиндерін қолдану. Тұра және жанама сұрыптау әдістері негізінде өсімдіктердің ұлпа культураларында тұзға төзімді өсімдік формаларын алу әдістері. Суыққа төзімді формаларын сұрыптау.
35. **Биотехнологиялық өндіріс өнімдерінің жіктелуі.** микроорганизмдерден, өсімдіктер мен жануарлар ұлпаларынан бөлініп алынған табиғи макромолекулалар – белоктар, ферменттер, гормондар, витаминдер, полисахаридтер, полиэфирлер, антибиотиктер, биогенді стимуляторлар, пестицидтер.
36. **Белоктарды алудың негізгі принциптері және оларды тазарту әдістері.** Белок өндірісінде микроорганизмдерді (ашытқылар, бактериялар, балдырлар, саңырауқұлақтар) қолдану. Белоктарды тазарту әдістері. Экстрактты дайындау, клеткаларды бұзу және экстракция. Экстрактты сұйырту және оңтайландыру. Оптимизация и осветление экстракта. Белок, ферменттерті, ассоциацияланған бөлшектерді тазартуда қолданылатын әдістер.
37. **Өсімдік шикізатынан биологиялық белсенді заттарды бөліп алу.** Клеткалық құрылымды өсімдік шикізатын экстракциялау ерекшеліктері. Экстракциялау сатылары және олардың сандық сипаттамалары. Толық экстракциялауға және оның жылдамдығына әсер ететін факторлар. Экстрагенттерге қойылатын талаптар.
38. **Экстракциялаудың негізгі түрлері** (мацерация, перколяция, реперколяция, кері ағыс әдісі арқылы бөлшектеп мацерациялау, шикізат пен экстрагенттің араласуында жүретін үздіксіз кері ағымдағы экстракциялау, сығылған газбен экстракциялау). Экстракциялау процесін идентификациялау (роторно-пульсацияланатын аппарат көмегімен экстракциялау; ультрадыбыс, электрлік разрядтарды қолдану, электроплазмолиз және электродиализ қолдану).
39. **Биологиялық белсенді заттарды өндіруде өсімдіктердің клеткалық культураларын қолдану.** Продуценттерді және дақылдау материалын өсіруге арналған ортаны дайындау. Биологиялық белсенді заттардың биосинтезі. ББЗ бөліп алу, тазарту және дайын өнім алу.
40. **Ферменттерді алу биотехнологиясы.** Ферменттерді алу көздері және оларды қолдану салалары. Штамдарды және оларды өсіру жағдайларын таңдап алу. Ферменттердің продуценттері - микроорганизмдерді дақылдау және ферменттерді бөліп алу, тұрақтандыру технологиясы. Микрооргнаизмдердің ферменттерін қолдану.
41. **Амин қышқылдарының өндірісі.** Амин қышқылдарының биосинтезі және оларды тазарту. Имобилденген клеткалар мен ферменттер негізінде амин қышқылдарды алу әдістері. Микроорганизмдердің ацилазаларын қолдану негізінде амин қышқылдардың оптикалық изомерлерін алу.
42. **Витаминдер өндірісі.** Витаминдердің жалпы сипаттамасы. Суда еритін (Витамин В1, В2, В6 , Вс, РР, В3, В12, Витамин С) витаминдерді алу әдістері. Майда еритін витаминдерді (эргостерин, витамина D2) алу. Каратиноидтарды алу әдістері.
43. **Органикалық қышқылдарды өндіру.** Тағам және фармацевтикалық өндірісте, техникалық мақсатта, химиялық шикізат көзі ретінде органикалық қышқылдарды (лимон, сүтқышқылды, сірке, пропионды, итаконды, глюконды, фумар) кислоты) алу.
44. **Биоөндірістерді техникалық жабдықтау принциптері.** Микробиологиялық

өндірістердің аспаптық қамтамасыздандырылуы. ББЗ биосинтез процестерінің технологиялық басқарылуы. Биотехнологиялық өндіріс қалдықтары және оларды заласыздандыру мен утилизациялау.

45. **Өндірістік биотехнологияда және ауыл шаруашылығында Заманауи әдістердің практикалық қолданылуы, жаңа өнімдерді алу.**
46. **Субклеткалық фракцияларды алуда қолданылатын әдістердің сатылады.** Субклеткалық фракцияларды тазарту және идентификациялау әдістері. Дифференциалды центрифугалау және оны қолдану. Субклеткалық компоненттерді бөлу. Клеткалық компоненттерді идентификациялау және оларды тазарту критерийлері.
47. **Мембраналық құрылымдарды зерттеудің заманауи әдістері.** Липидтің құрылымды анықтау әдістері. Мембраналар мен детергенттер. Мембраналарды солюбилизациялау принциптері. Клеткалық мембраналарды зерттеуде детергенттерді қолдану. Мембраналық құрылымдарды зерттеудің заманауи биофизикалық әдістері.
48. **Мембраналық құрылымдардың солюбилизациясы және и реконструкциясы.** Детергенттердің сипаттамалары және олардың тасталу критерийлері. Мембраналық белоктар мен пептидтерді бөліп алу әдістері және олардың модификациялары. Мембраналардың липидті компоненттерін бөліп алу және талдау жасау әдістері. Мембраналардың липидті компоненттерін идентификациялау. Май қышқылдарын бөліп алу және идентификациялау. Май қышқылдарын сандық анықтауда қолданылатын хроматография түрлері, артықшылықтары мен кемшіліктері.
49. **Белоктардың сипаттамасы және оларға талдау жасау.** Биологиялық объектілерден белоктарды бөліп алу принциптері. Белоктың тұрақтылығына әсер ететін факторлар. Мембраналық құрылымдардың белоктарын бөліп алу әдістері. Белоктарды зерттеудің колориметриялық әдістері. Белоктарды зерттеудің спектралды әдістері. Белоктық препараттар тазалығының негізгі критерийлері. Белоктарды сандық анықтау әдістері.
50. **Мембраналық жүйелерді зерттеуде қолданылатын физикалық және биофизикалық әдістер.** Биологиялық жүйелердің стационарлы қасиеттерін зерттеудің спектралды әдістері. Электрондық және парамагнитті резонанс әдістері, ядролық магнитті резонанс. Биологиялық мембраналардың иондық өткізгіштік қасиетін зерттеу әдістері.
51. **Белоктарды апротеомдық зерттеу әдістері.** Белоктарды бөліп алу және тазарту әдістері. Центрифугалау, тұзды фракциялау, гель-фльтрация, диализ. Белоктарды бөліп алуға арналған мембраналық фильтрация түрлері. Ультрафльтрация, қарсы бағытталған фазалы хроматография, таралатын хроматография, гель хроматография. Гель-электрофорез. Изоэлектрлік фокустау. Белоктарды талдаудың масс-спектрометриялық әдісі.
52. **Нуклеин қышқылдарын бөліп алу және талдау.** Нуклеин қышқылдары тазалығының негізгі критерийлері. Нуклеин қышқылдарының сандық анықтау әдістері. Нуклеин қышқылдарын талдауға әдістерді таңдау. Биологиялық объектілерден РНҚ бөліп алу әдістері. Негізгі методологиялық амалдар.
53. **Нуклеин қышқылдарын секвенирлеудің заманауи әдістері.** Нуклеин қышқылдарын секвенирлеу әдістерінің түрлері мен сатылары. Радиоавтография принциптері.
54. **Полимеразалық тізбектік реакциялардың принциптері (ПТР). Нуклеин қышқылдарын будандастыру әдістері.** Зондтарды таңдау және будандастыруға қажетті жағдайлар. Блот-гибридизация әдісі. Әдістің принципі, сатысы, реакция компоненттері. ПТР - ға қажет аппаратура. Полимеразалық тізбектік реакциялардың (ПТР) түрлері. Нуклеин қышқылдарының алғашқы құрылымдарын анықтауға полимеразалық тізбектік реакцияларды қолдану. ПТР қолданылуы.
55. **Генетикалық инженерия әдістері.** Рекомбинанттық құрылым түсінігі.

Рекомбинантты ДНҚ құру әдісі. Көшірілген гендердің экспрессиясы. Рекомбинантты ДНҚ молекулаларын клондау әдістері. Генетикалық инженерияның практикалық және коммерциялық қолданылуы. Трансгенді өсімдіктер мен жануарларды алу.

56. **Рекомбинантты ДНҚ молекулаларын құрастыру.** Гендік инженерияда қолданылатын нуклеин қышқылдарының алмасуына қатысатын ферменттер. Рестрикция ферменттерінің қасиеттері және олардың жіктелуі. Изошизомерлер. Рестрикциялық карталар мен рестрикциялық фрагменттер. ДНҚ молекулаларын құрастыру, кДНК генін алу, рестрикция, тігу және гендерді түрлі организмдерге ендіру әдістері.
57. **Рекомбинантты ДНҚ молекулаларын құрастыру әдістері.** Автономды репликацияланатын минихромосомалар ретінде қарастырылатын бактериялық плазмидалардың сипаттамалары. Эписомалар, тасымалданбайтын плазмидалар. Клеткада плазмидалар көшірмелерінің саны. Басқа жүйелер вектор – қожайын: бактериофаг λ , космидтер, бактериофаг M13. Клондалған гендерді анықтауға қолданылатын зондтар. Нуклеин қышқылдарын будандастыру әдісін қолданып, спецификалық кДНК айқындау.
58. **Клонданған гендерді бөліп алу әдістері.** Антибиотикке төзімділікті кодтайтын гендерді қолданып бактерия клондарын, алынған плазмидаларды сұрыптау.
59. **Саузерн және Блоттинг, “солтүстік блоттинг” (Southern and northern blotting).** Олигонуклеотидті зондтарды қолданып гендерге скринингін жасау. Гендердің белоктық өнімдерін, нуклеин қышқылдарын (дигоксигенин, үш құрылымды спинальді нуклеин қышқылы) энзимдік, иммунологиялық және иммундық ферменттік (ELISA) әдістермен идентификациялау ДНҚ - ның спецификалық аймағын идентификациялауға, бөліп алу мен амплификацияға полимеразалық тізбектік реакцияларды (ПТР) қолдану.
60. **Гендік инженерияда өсімдіктердің вирустарын векторлар ретінде қарастыру.** Генетикалық материал түріне қарай өсімдіктер вирустарының жіктелуі. у. Генетикалық векторлар ретінде қолдануға тиімді геминивирустар мен каулимовирустардың топтары . ов как наиболее пригодные на роль генетических векторов. Каулимовирус тобының өкілі түсті қырыққабаттың мозайка вирусының (CaMV) сипаттамасы. ДНҚ бөліп алуға CaMV геномының тиімді аудандары. CaMV вирусының векторларын қолданып өсімдікке гендерді тасымалдау тәсілдері. CaMV негізіндегі векторлардың негізгі артықшылықтары мен кемшіліктері.
61. **Клонданған рекомбинантты ДНҚ сұрыптау әдістері.** Антибиотиктерге төзімділікті айқындайтын гендерді қолданып рекомбинантты плазмидлары бар бактерия клондарын сұрыптау. Трансформацияланған бактерия клондарын сұрыптауда репортерлік гендерді қолдану.
62. **Өсімдік протопласттарын, клеткалар мен ұлпаларын трансформациялау әдістері. Плазмидалар, кейбір топырақ бактериялармен индуцирленген ісіктер.** Өсімдіктердің гендік инженериясы. Өсімдіктерде қалыптасатын тәж тәрізді ісік. Ісіктерді қоздыратын (Ті-плазида) плазмидалар. Ті-плазмиданың мутанттары. Өсімдіктердің хромосомасымен Т-ДНҚ -ның интеграциясы. Вектор ретінде ДНҚ Ті-плазмидалар. Өсімдік клеткалары мен протопласттардың трансформациясы. Ті-плазмиданың *vir*-сегменті әсерінен Т-ДНҚ мобилизациясы. Өсімдіктік бір клеткасынан толық қанды өсімдіктің регенерациясына мүмкіндік беретін Т-ДНҚ атнуирленген векторлар. Өсімдіктің генін бөліп алу үшін Т-ДНҚ енгізу. Ті-плазмидалардың гендік инженерияда практикалық қолданылуы.
63. **Ашытқы клеткалардың негізінде эукариоттық гендер экспрессиясының реттелуін зерттеуге эукариоттық жүйелерді клондаудың артықшылықтары.** Ашытқылардың сфероласттары. *E. coli* бактерияларында ашытқы гендерінің экспрессиясы. Делдал векторлар. Ашытқы плазмидалары. Повышение эффективности трансформации с помощью дополнительных точек начала репликации Репликациялардың қосымша басталу нүктелері (автономды репликация элементтері,

ЭАР) көмегімен трансформация тиімділігін арттыру. Ашытқылардың центромерлі (CEN) ДНҚ ендіру арқылы ашытқы плазмидаларын тұрақтандыру. Ашытқы хромосомаларының теломерлері. Ашытқы хромосомаларына клондалған ДНҚ бағытталған тігілуі. Ашытқыларда гендер экспрессиясының реттелуі мен ұйымдастырылуы. Гендер экспрессиясының сатылары. РНҚ немесе белок – гендер экспрессиясының функционалды өнімдері. Қысқа екі тізбекті РНҚ лармен гендердің активациясы. Гендер сатыларының реттелуі: транскрипция, трансляция, РНҚ сплайсингі және белоктардың трансляциядан кейінгі модификациясы.

64. **Гендер экспрессиясының реттелуі** – клеткалардың дифференциациясы, морфогенез және бейімделу негіздері. Бір геннің экспрессиясының сандық сипаттамасына және организмде басқа гендердің функциясына әсер ететін факторлар.
65. **МикроРНҚ гендер экспрессиясының реттелуі.** МикроРНҚ сипаттамасы және олардың әсер ету механизмдері. Гендердің экспрессиясына МикроРНҚ тигізетін әсері.
66. **Гендер экспрессиясын анықтау.** Гендер экспрессиясын анықтаудың негізгі әдістері. Основные способы определения экспрессии генов. РНҚ секвенирлеудің негізгі принциптері.
67. **Поли –А (мРНҚ), экспрессияланған ДНҚ –микрочиптері бар РНҚ секвенирлеу.** Альтернативті сплайсинг негізінде түзілетін түрлі варианттарғы мРНҚ – ны РНҚ секвенирлеудің жаңа әдістерімен анықтаудың артықшылықтары.
68. **Real-time кері транскрипциясы гендердің экспрессиясын анықтау** (сандық ПТР, Real-time PCR, qPCR, qRT-PCR) негізінде ПТР-дің қолданылуы.
69. **Real-time ПТР әдісін генетикалық модификациялық (ГМО) организмдерді анықтауға қолдану.** Спецификалық праймерлерді, амплификациялық промотрларды, терминаторды немесе векторларды алуда қолданылатын аралық тізбектердің негізінде генетикалық модификациялық (ГМО) организмдерді Real-time ПТР әдісімен анықтау.
70. **Репрессор** - бір немесе бірнеше гендердің экспрессиясын тежейтін ДНҚ немесе РНҚ байланыстырушы белок. Гендердің экспрессиясына репрессордың әсер ету механизмі.

5. Ұсынылатын әдебиеттер тізімі

Негізгі әдебиет:

1. Якупов Т.Р. Молекулярная биотехнология. Биоинженерия. учебное пособие – Казань: ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, 2018. – 157 с.
2. Белясова Н. А. Молекулярная биотехнология . – Минск : БГТУ, 2012. – 173 с.
3. Перенков А.Д., Новиков Д.В., Фомина С.Г., Луковникова Л.Б., Калугин А.В., Касатова Е.С., Новиков В.В.: Молекулярная биотехнология. – Нижний Новгород, 2015. – 44 с.
4. Кияшко Н.В. Основы сельскохозяйственной биотехнологии. Учеб. Пособие. 2-е изд-е перераб. и доп.; ФГБОУ ВПО Приморская ГСХА. Уссурийск, 2015. – 110 с.
5. Н. А. Войнов, Т. Г. Волова, Н. В. Зобова и др. Современные проблемы и методы биотехнологии. – Электрон. дан. (12 Мб). – Красноярск : ИПК СФУ, 2009. -130 с.
6. Сазыкин Ю.О., Орехов С.Н., Чакалева И.И. Биотехнология. М., 2006. 114 с.
7. Егорова Т.А., Клунова С.М., Живухина Е.А. Основы биотехнологии. М. 2006.
8. Алмаганбетов К.Х. Биотехнология , 2007
9. С.Н. Щелкунов “Генетическая инженерия”, СУИ, Новосибирск – 2004.
10. Атабаева С.Д. Физиология устойчивости растений. Уч. пособие. Алматы, 2009. 180 с.
11. Шпаков А.О. Хемосигнальные системы растений // Цитология, 2009. Т. 51. №9. С. 721-734
12. Атабаева С.Д., Бейсенова А.Ж. Стресс физиологиясы. Казак Университеті. 2015. 151 б.

13. Atabayeva S.D., Kenzhebeyeva S.S., Blavachinskaya I.V. Stress physiology. Казак университеті. 2015. 89 с.
14. Новиков Д.А. Выделение и очистка продуктов биотехнологии. Минск.: БГУ, 2014. – 256 с.
15. Громова Н.Ю., Косивцов Ю.Ю., Сульман Э.М. Технология синтеза и биосинтеза биологически активных веществ: Тверь:ТГТУ, 2006. 84 с.
16. Чикин Ю.А. Общая фитопатология, Томский госуниверситет.-Томск, 2001, 170 с.
17. Дьяков Ю.Т., Еланский С.Н. Общая фитопатология. Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова. 2018. -230 с.
18. Белошапкина О.О. Фитопатология: учебник. М.: ИНФРА-М, 2018. — 288 с.
19. Сазыкин Ю.О., Орехов С.Н., Чакалева И.И. Биотехнология. М., 2006.
20. Егорова Т.А., Клунова С.М., Живухина Е.А. Основы биотехнологии. М. 2006.
21. Алмаганбетов К.Х. Биотехнология , 2007.
22. Емцев В.Т., Е.Н. Мишустин., Микробиология, Дрофа, Москва.2005
23. John E.Smith Biotechnology, Cambridge, 2009
24. Геннис Р. Биомембраны: Молекулярная структура и функции/пер. с англ. М.: Мир, 1997. - 624 с.
25. Нолтинг Б. Новейшие методы исследования биосистем. М. Техносфера, 2005. 254 с.
26. Остерман Л. А. Методы исследования белков и нуклеиновых кислот. - М.: МЦНМО, 2002. - 248 с.
27. Карцева А.А. Жидкостная хроматография в медицине - Соросовский образовательный журнал. -Т. 6. - №11. - 2000.
28. Отто М. Методы аналитической химии (в 2-х томах). - М.: Техносфера, 2004.
29. Щелкунов С.Н. Генетическая инженерия. Ч.1. Новосибирск.: НГУ. 1994. – 304 с.
30. Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. М.: Мир, 2002. - 589 с.
31. С.Н. Щелкунов “Генетическая инженерия”, СУИ, Новосибирск – 2004.
32. Б. Глик, Дж. Пастернак “Молекулярная биотехнология. Принципы и применение”, М., “Мир”, 2002.
33. Дж. Уотсон, Дж. Туз, Д. Курц. Рекомбинантные ДНК. М., Мир, 1986.
34. Т. Маниатис, Э. Фрич, Дж. Сэмбрук. Методы генетической инженерии. Молекулярное клонирование. М., Мир, 1984.
35. Афанасенко О. С. Проблемы создания сортов с длительной устойчивостью к болезням. Защита и карантин растений. 2010. № 3. С. 4—10.
36. Маркер-вспомогательная селекция картофеля на устойчивость к вирусу *Y. Globodera rostochiensis* Woll. и *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Percival / О. А. Кузьминова [и др.] // Защита картофеля. 2014. № 1. С. 14—15.
37. Санин С. С. Эпифитотии болезней зерновых культур: теория и практика. М. : ВНИИФ. 2012. - 120 с.

Қосымша әдебиет:

1. Алехина Н.А., Балнокин Ю.В., Гавриленко В.Ф. «Физиология растений». Под ред. И.П.Ермакова. М.: 2007 г. 640 с.
2. Колупаев, Ю. В. Карпец, Т. О. Ястреб. Ферментативные источники активных форм кислорода в растительных клетках: регуляция активности и участие в стрессовых реакциях // ВІСНИК ХАРКІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО АГРАРНОГО УНІВЕРСИТЕТУ СЕРІЯ БІОЛОГІЯ, 2012, вип. 1 (25), с. 6-22
3. О.Н. Кулаева, В.В. Кузнецов, Новейшие достижения и перспективы изучения механизма действия фитогормонов и их участия в сигнальных системах целого растения. 2017.
4. Максимова Ю.Г., Максимов А.Ю. Имобилизованные клетки и ферменты в

биотехнологии. Пермь, 2018. 88 с.

5. Смирнов А.Н., Глинушкин А.П., Стройков Ю.М., Чебаненко С.И., Корсак И. В., Джалилов Ф.У. Фитопатология. Инфра-М., 2018. -304 с.

6. Левитин, М. М. Сельскохозяйственная фитопатология + допматериалы в ЭБС. - Юрайт, 2019. — 281 с.

7. Шамрай С. Н., Глушенко В. И. Основы полевых исследований в фитопатологии и фитоиммунологии. - Х.: ХНУ имени В.Н. Каразина, 2006. – 64 с.

8. Семенкова И.Г. Фитопатология. Дереворазрушающие грибы, гнили и патологические окраски древесины (определятельные таблицы). - М.: МГУЛ, 2002. - 58 с.

9. Соколова Э.С., Галасьева Т.В. Инфекционные болезни древесных растений, М.: МГУЛ, 2008. -150 с.

10. Дьяков Ю.Т., Озерцовская О.Л., Джавахия В.Г., Багирова С.Ф. Общая и молекулярная фитопатология. М.: Изд-во Общество фитопатологов, 2001. 105 с.

11. Евтушенков А. Н. Введение в биотехнологию: курс лекций/ А. Н. Евтушенков, Ю. К. Фомичев. – Мн.: БГУ, 2004, 1998.

12. А. Остерман. Методы исследования белков и нуклеиновых кислот. Электрофорез и ультрацентрифугирование. М., Наука, 1981.

13. Безбородов А.М. Ферментативные процессы в биотехнологии 2008. М. 335 с.

14. Эванс У., Море Д.Д., Брайтман Э. Биологические мембраны. Методы. М. Мир. 1990. 424 с.

15. Тихонов. А.Н. Электронный парамагнитный резонанс в биологии/ Соровский образовательный журнал. – 1997. № 1. С. 8-15.

16. Калашникова Е.А., Кочиева Е.З., Миронова О.Ю. Практикум по сельскохозяйственно» биотехнологии. - М. : Колосс, 2006. - 144 с.

17. Сингер М., Берг П. Гены и геномы: В 2 т. М.: Мир, 1998.

18. М. Пташне. Переключение генов. Регуляция генной активности и фаг λ. М., Мир, 1988.

«8D05107 - Фитобиотехнология» мамандығы бойынша докторантураға түсушілердің білімдерін бағалау критерийлері

Бағалаудың әріптік жүйесі	Бағаның сандық эквиваленті	%-дық көрсеткіш	Бағалаудың дәстүрлі жүйесі	Құзыреттілік шкаласы
А	4,0	95-100	Өте жақсы	Аталған баға талапкерге келесі жағдайда қойылады: - биотехнология бағыттары бойынша теориялық және практикалық білімнің толықтығы; - биотехнология саласында қолданылатын заманауи әдістерді толық білуі; - биотехнологиялық процестер арасындағы байланыстың мәнін және байланыстылығын түсінуі; - байланысты пәндердің негізгі қағидаларын жақсы

				<p>білуі;</p> <ul style="list-style-type: none"> - толық және логикалық бірізділікпен емтиханның барлық сұрақтарына нақты және дұрыс жауап беруі.
A-	3,67	90-94		<p>Аталған баға талапкерге келесі жағдайда қойылады:</p> <ul style="list-style-type: none"> - биотехнология бағыттары бойынша теориялық және практикалық білімнің толықтығы; - биотехнология саласында қолданылатын қазіргі заманғы әдістерді толық білуі; - биотехнологиялық процестер арасындағы байланыстың мәнін және байланыстылығын түсінуі; - байланысты пәндердің негізгі қағидаларын жақсы білуі; - толық және логикалық бірізділікпен емтиханның дұрыс жауап беруі; - емтихан мүшелерінің қосымша сұрақтарына нақты жауап беруі.
B+	3,33	85-89	Жақсы	<p>Аталған баға талапкерге келесі жағдайда қойылады:</p> <ul style="list-style-type: none"> - биотехнология бағыттары бойынша теориялық және практикалық білімнің жақсы білінуі; - биотехнология аумағында қолданылатын қазіргі заманғы әдістерді толық білуі; - биотехнологиялық процестер арасындағы байланыстың мәнін және байланыстылығын түсінуі; - жауап беру кезінде кемшіліктерді түзей отырып дұрыс, бірізді жауап беруі; қойылған сұрақтарға дұрыс жауап беруі.
B	3,0	80-84		<p>Аталған баға талапкерге келесі жағдайда қойылады:</p> <ul style="list-style-type: none"> - биотехнология бағыттары бойынша теориялық және практикалық білімнің жақсы білінуі;

				<ul style="list-style-type: none"> - биотехнология аумағында қолданылатын қазіргі заманғы әдістерді толық білуі; - биотехнологиялық процестер арасындағы байланыстың мәнін және байланыстылығын түсінуі; - жауап беру кезінде кемшіліктерді түзей отырып дұрыс, бірізді жауап беруі; - қойылған сұрақтарға дұрыс жауап беруі.
В-	2,67	75-79		<p>Аталған баға талапкерге келесі жағдайда қойылады:</p> <ul style="list-style-type: none"> - биотехнология бағыттары бойынша теориялық және практикалық білімнің жақсы білінуі; - биотехнология аумағында қолданылатын қазіргі заманғы әдістерді толық білуі; - биотехнологиялық процестер арасындағы байланыстың мәнін және байланыстылығын түсінуі; - жауап беру кезінде кемшіліктерді түзей отырып дұрыс, бірізді жауап беруі; - қойылған сұрақтарға дұрыс жауап беруі.
С+	2,33	70-74	Қанағат-танарлық	<p>Аталған баға талапкерге келесі жағдайда қойылады:</p> <ul style="list-style-type: none"> - биотехнология бағыттары бойынша теориялық және практикалық білімнің толық болмауы және бағдарламаның негізгі сұрақтарына толық жауап бермеуі; - емтихан қабылдаушының нақты емес сұрақтарына қосымша сауалдарға нақты жауап бермеуі.
С	2,0	65-69		<p>Аталған баға талапкерге келесі жағдайда қойылады:</p> <ul style="list-style-type: none"> - биотехнология бағыттары бойынша теориялық және практикалық білімнің толық болмауы және бағдарламаның негізгі сұрақтарына толық жауап бермеуі;

				- емтихан қабылдаушының нақты емес сұрақтарына қосымша сауалдарға нақты жауап бермеуі.
--	--	--	--	--