

Беркімбай Хорлан Әдешқызының
6D080100 – «Агрономия» мамандығы бойынша философия докторы (PhD)
дәрежесін алуға ұсынған «Ақдала алқабы жағдайындағы перикарпы
боялған күріш генотиптерінің биологиялық ерекшеліктері» тақырыбында
орындалған диссертациялық жұмысына

АҢДАТПА

1. Зерттеу тақырыбының өзектілігі. Күріш жер шарындағы адамдардың жартысынан көбінің негізгі тағамдық өнімі болып табылады, әлемнің 108 елінде өсіріліп, 145 млн.га аумақты ала отырып, бидайдан кейінгі екінші орынды алады. Қазақстанда күріш жармасын тұтыну басқа жармалармен салыстырғанда 65% құрайды, Қазақ тағамтану академиясының мәліметі бойынша Қазақстанның күрішті жылдық тұтынуы 132,6 мың тоннаны құрайды (1 адамға шаққанда 8,5 кг/жыл).

Күріш бағалы диеталық өнім. Жарманың абсолютті құрғақ затында 88%-ға дейін крахмал, 6-8% – белок (кейде одан да жоғары), 0,5% май, 0,5% қант болады. Сіңімділігі және қорытылуы бойынша күріш жармасы 96-98% көрсеткіштерінің болуымен астық тұқымдастар ішінде бірінші орында тұрады.

Қазіргі таңда ақталған ақ күрішпен қатар дәндері қара, қоңыр, қызыл және алқызыл түсті перикарпы боялған күріш сорттарына көп көңіл бөлінуде. Ақталған ақ күрішпен салыстырғанда перикарпы боялған күріштің дәндері дәрумендер мен минералдарға бай. Зерттеу нәтижесінде қара күріш дәндерінде темір, мырыш, кальций, мыс және марганец сияқты пайдалы макро- және микроэлементтер бар екендігі белгілі болды.

Күріш пигменттерінен бөлінген антоциандар (цианидин-3-глюкозид; пеларгонидин-3-глюкозид) альдоза-редуктаза белсенділігін бәсеңдеті отырып қант диабетінің алдын алады. Қара күріштің антоциандары қандағы холестерин мен триглицеридтер концентрациясын азайтады.

Қара күріштің құрамында В, Е, РР тобының дәрумендері кездеседі. Жоғарыда айтылғандармен қатар қара күрішті табиғи бояғыш ретінде тағамға қосуға болады.

Күріш дәнінің қызыл түсі – проантоцианидин немесе «конденсирленген таннин» деп атайды. Ол күшті антиоксидант, атеросклеротикалық түтікшелердің пайда болуының алдын алады.

Қазақстанда перикарпы боялған күріш бойынша ғылыми зерттеу жұмыстары аз зерттелгендіктен отандық қара және қызыл күріш сорттарының жоқтығына әкелді. Импортталатын перикарпы боялған күріш (әсіресе «Қара күріш») кәдімгі ақ күріштен 5-6 есе қымбат болғандықтан қарапайым халыққа қолжетімсіз. Сондықтан еліміздің күріш егіншілігіне топырақтық-климаттық жағдайына бейімделген перикарпы боялған күріш сорттары қажет. Жоғарыда айтылған деректерге сәйкес зерттелетін жұмыс өзекті болып табылады.

2. Диссертациялық зерттеудің мақсаты.

Ақдала алқабының топырақ-климаттық жағдайына бейімделген күріш сорттарын шығару үшін дәстүрлі және молекулалық-ассоциацияланған

селекцияны пайдалана отырып, перикарпы боялған күріштің биологиялық ерекшеліктерін зерттеу.

3. Зерттеудің негізгі міндеттері:

– Перикарпы боялған күріштің перспективті сортүлгілерінің суыққа және пирикулярриозға (*Pyricularia oryzae*) төзімділігін молекулалық маркерлер арқылы іріктеу;

– Перикарпы боялған күріштің перспективті сортүлгілерінің амилоза мөлшеріне биохимиялық талдау жасау және белоктық маркермен паспортизация жүргізу;

– Ақдала алқабы жағдайында өсірілген перикарпы боялған күріштің соңғы генерациядағы перспективті сортүлгілеріне фенологиялық мониторинг жүргізу және негізгі шаруашылық-құнды белгілері бойынша бағалап, іріктеу; дәндерінің технологиялық сапасы бойынша талдау жасау;

– Отандық эксклюзивті сорттарды шығару үшін Ақдала алқабы жағдайында өсірілген перикарпы боялған күріштің перспективті генотиптерін іріктеп алу;

– Ақдала алқабы жағдайында конкурстық сорт сынақтан өткен алғашқы отандық перикарпы боялған күріш генотипін сорт ретінде ҚР АШҒМ «Ауылшаруашылығы дақылдарын сорттық сынау жөніндегі мемлекеттік комиссия» Республикалық Мемлекеттік мекемесіне Мемсортсынауға беру.

4. Зерттеу әдістері:

– Күріш үлгілерінен геномдық ДНҚ-ны бөліп алу өсімдіктің 5 күндік өскіндерінің жапырақтарынан СТАВ (cetiltrimethylammonium bromid) әдісі арқылы (Riede et al., 1996) жүзеге асырылды.

– Жарықтығы $50 \mu\text{E m}^{-2} \text{S}^{-1}$ килोलюкс 16сағ/күн және 8 сағ/түн фотокезеңде үнемі 14°C температуралы климаттық камераға қою арқылы суыққа төзімлік бойынша зертханалық скрининг жүргізілді.

– qPSST-3, qPSST-7, және qPSST-9 тығыз байланысқан микросателитті RM24545, RM1377, RM231, RM569 маркерлерін пайдаланып суыққа төзімділік гендері анықталды.

– Пирикулярриозға төзімділік гендерін идентификациялау үшін RM 224 және RM 1233 (*Pi-1* ген), MSM6 және 9871.T7E2b (*Pi-40* ген), 195R-1 және NMSMPi-9 (*Pi-9* ген) және TRS26 және Pikh MAS (*Pi-54* ген) молекулалық маркерлерінің көмегімен ПТР талдау жүргізілді.

– Дәндегі амилозаның сандық мөлшерін анықтау Джулиано әдісі арқылы жүзеге асырылды (Juliano B.O. et al., 1971).

– Күріштің қор белоктарын анықтау мақсатында Laemmli түрленген әдісімен 10 % ПААГ гелінде фракцияланды (Laemmli et al., 1970)

– МемСТ 10843-73 және МемСТ 10986-76 бойынша ДСЗ-2М құрылғысы арқылы дәннің технологиялық сапасы анықталды.

– П.С. Ерыгин әдісі бойынша далалық фенологиялық зерттеулер жүргізілді (П.С. Ерыгин и др., 1965 г.).

– Шаруашылық-құнды белгілеріне құрылымдық талдау (масақ ұзындығын, масақтағы толық дәндер санын, 1000 дәннің массасын, дәннің ұзындығы мен енін анықтау) жасалды.

– Статистикалық өңдеу R-Studio бағдарламасы бойынша есептелінді. Алынған нәтижелер математикалық өңделіп Б.А. Доспехов әдісі (1985) бойынша жүзеге асырылды.

5. Қорғауға ұсынылған негізгі қағидалар:

– Физиологиялық, биохимиялық, молекулалық- генетикалық көрсеткіштері бойынша отандық эксклюзивті күріш сорттары мен линияларын шығару үшін шаруашылық-құнды белгілерімен ерекшеленетін, Ақдала күріш өсіру аймағына бейімделген перикарпы боялған перспективті сорттар мен күріш линияларына скрининг жүргізу.

– Перикарпы боялған күріштің селекциялық-құнды генотиптерін суыққа, күріштің саңырауқұлақ ауруына (*Pyricularia oryzae*) төзімділігі; амилоза құрамы; дәнінің технологиялық сапасы бойынша іріктеп алу;

– Ақдала күріш өсіру аймағына бейімделген перикарпы боялған күріш сортын шығару және ҚР АШҒМ «Ауылшаруашылығы дақылдарын сорттық сынау жөніндегі мемлекеттік комиссия» Республикалық Мемлекеттік мекемесіне сортсынауға беру.

6. Зерттеудің негізгі нәтижелерінің сипаттамасы:

1. Күріштің суыққа төзімділік локустарымен (*qPSST-3*, *qPSST-7*, *qPSST-9*) тығыз байланысқан RM231, RM569, RM24545, RM1377 микросателитті маркерлерін көмегімен жүргізілген ПТР талдау нәтижесінде, суыққа төзімді 8 генотип анықталды;

2. Перикарпы боялған күріштің перспективті сортүлгілеріне пирикулярриозға (*Pyricularia oryzae*) төзімділігі бойынша RM 224 и RM 1233 (*Pi-1* гені), MSM6 және 9871.T7E2b (*Pi-40* гені), 195R-1 және NMSMPi-9 (*Pi-9* гені), TRS26 және Pikh MAS (*Pi-54* гені) молекулалық маркерлермен іріктеу жүргізу нәтижесінде, төзімділіктің 3 гені бар генотиптер: 6 ата-аналық сорттар мен 14 гибридті үлгілер анықталды;

3. Перикарпы боялған күріштің перспективті генотиптеріне амилоза мөлшері бойынша биохимиялық талдау жасау нәтижесінде зерттеліп отырған генотиптер амилоза мөлшеріне қарай 25-33 % – жоғары амилозалы, 20-23% – орташа амилозалы, 10,8-19,6 % – төмен амилозалы, 2,2-4 % – өте төмен амилозалы, 0,1-2,3 % – глютинозды болып 5 топқа жіктелді. Жоғары амилозалықты бақылайтын *Wx* генінің өнімі болып табылатын молекулалық массасы 60 kDa салмақтағы 11 генотип (6 ата-аналық түр және 5 гибрид) анықталды.

4. Фенологиялық мониторинг нәтижесінде ПБК генотиптерінің пісу мерзімін стандартты Бақанас сортымен салыстырғанда (112-117 күн) орташа пісетін топқа біріктірілді. Метеорологиялық жағдайға байланысты пісу мерзімі 113-129 күнге дейін ауытқыды.

5. Перикарпы боялған күріштің перспективті генотиптеріне құрылымдық талдау нәтижесінде құнды-шаруашылық белгілері бойынша 2 генотип: F₈ Қара күріш/Виола *var.pseudovialonica* Vasc және ДГЗ F₂ Yir 5815/Маржан *var.pyrocarpa* Alef гибридтері іріктеліп алынды. Сонымен қатар, дәнінің технологиялық сапасы бойынша F₇ Yir 5815/Бақанас *var.sundensis* Koern

гибриді төмен қабықшалығымен – 17,9 %, 0 % сызаттылығымен және 100 % шынылығымен ерекшеленді.

6. Алматы және Қызылорда облыстары бойынша аудандастырылуға ұсынылған, перикарпы боялған, глютинозды «Алмавита» сортүлгісі F₅ Вита/Фатима буданынан жекелей сұрыптау арқылы іріктеліп алынып, алғашқы отандық перикарпы боялған күріш сорты ретінде ҚР АШҒМ «Ауылшаруашылығы дақылдарын сорттық сынау жөніндегі мемлекеттік комиссия» Республикалық Мемлекеттік мекемесіне «Шаруашылық пайдалылыққа» және «Патенттеуге» берілді.

7. Алынған нәтижелердің жаңалығы және маңыздылығының негіздемесі

Алғаш рет F₅ Вита/Фатима буданынан Алматы облысы Балқаш ауданы жағдайында іріктеліп алынған перспективті, қызыл дәнді, глютинозды «Алмавита» сортүлгісі алғашқы отандық перикарпы боялған күріш сорты ретінде ҚР АШҒМ «Ауылшаруашылығы дақылдарын сорттық сынау жөніндегі мемлекеттік комиссия» Республикалық Мемлекеттік мекемесіне «Шаруашылық пайдалылыққа» және «Патенттеуге» берілді.

Зерттеу жұмысының маңыздылығы алғаш рет күріш өсіруші Ақдала алқабына арналған перикарпы боялған күріштің құнды-селекциялық генотиптеріне суыққа және күріштің саңырауқұлақ ауруына (*Pyricularia oryzae*) төзімділігі, амилоза мөлшері, дәнінің технологиялық сапасы бойынша скрининг жүргізілді. Зерттеу нәтижесінде шаруашылық-құнды биометриялық өлшемдері бойынша перспективті буданды линиялары іріктеліп алынды. Сонымен қатар дәннің құрамындағы амилоза мөлшері анықталып, электрофорездік талдау нәтижесінде қор белоктары идентификацияланды. RM24545, RM1377, RM231, RM569 микросателитті маркерлерді пайдалана отырып күріштің суыққа төзімділігіне жауап беретін гендері бар линиялар анықталды. *Piz-t, Pita, Pita 2, Pi 1, Pi 9, Pi 40, Pi 54* гендері негізінде пирикулярриозға төзімді линиялар алынды.

8. Ғылымның даму бағыттарына немесе мемлекеттік бағдарламалармен байланысы

Диссертациялық жұмыс «Өсімдіктер биологиясы және биотехнологиясы институтында» шаруашылық жүргізу құқығындағы Республикалық Мемлекеттік кәсіпорында келесі бағдарламалар бойынша жүргізілді:

Мемлекеттік тіркеу №0118РК00247 «Перикарпы боялған отандық күріш сорттарын шығарудың молекулалық-генетикалық және физиолого-биохимиялық әдістері» (АР 05132714), 2018-2020 жж.

Мемлекеттік тіркеу №0123РК00018 «Қазақстанның күріш өсіруші аймақтарына биотехнология негізінде пирикулярриозға төзімді перикарпы боялған күріш сортын шығару» (BR 18574149), 2022-2024 жж.

9. Докторанттың әрбір жарияланымды дайындауға қосқан үлесінің сипаттамасы

Диссертациялық жұмыстың негізгі нәтижелері 16 ғылыми еңбекте жарияланды, оның ішінде 5 мақала – Қазақстан Республикасы Білім және ғылым саласында сапаны қамтамасыз ету комитеті ұсынған ғылыми басылымдарда, 7 мақала – халықаралық ғылыми-практикалық конференциялар жинағында оның

ішінде 1 шетелдік ғылыми конференциялық материалдарында, 2 мақала Scopus деректер қорына кіретін ғылыми журналда: Brazilian Journal of Biology, – 2023. – Т. 83. – С. e280919, (Q2, 61 процентиль); Brazilian Journal of Biology. – 2024. – Т. 84. – С. e282495 (Q2, 61 процентиль), 1 кітап жарық көрді.

ҚР ҒЖБ министрлігінің білім және ғылым саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитеті ұсынған баспаларда: «Ізденістер нәтижелер» ғылыми-сараптамалық журналында (2020 ж., №2., 236-242 б.б.), Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ Хабаршысы (2022 ж., №1, 38-46 б.б.), Қарағанды университетінің Хабаршысы (2022 ж., №2, 118-126 б.б.), «Ізденістер нәтижелер» ғылыми-сараптамалық журналында (2024 ж., №1, 46-56 б.б.), әл-Фараби атындағы ҚазҰУ Хабаршысы (2024 ж., №1., 4-11 б.б.) жарық көрді.

Еңбектің апробациясы. Диссертация негізінде алынған нәтижелер «Фараби әлемі» VI халықаралық ғылыми конференциясында (Алматы, 2-12 сәуір, 2019 ж.), «Молодежь и инновации – 2019» жас ғалымдардың халықаралық ғылыми конференциясында (Горький қ., Беларусь Республикасы, 29-31 мамыр, 2019 ж.), ҚР еңбек сіңірген қайраткері Досмұхамбетов Т.М 70 жылдығына орай ұйымдастырылған «ҒЫЛЫМ, ӨНДІРІС, БИЗНЕС: «Байсерке-Агро» Агрохолдингі үлгісіндегі аграрлық сектордың қазіргі жағдайы мен инновациялық даму жолдары», атты Халықаралық ғылыми-практикалық конференциясында (Алматы қ., 35-37 б.б.) 4 мақала – Б.ғ.д., профессор, ҚР ЖМ ҰҒА және ХАА академигі Бигалиев А. Б. 80 жылдығына арналған «Экологиялық генетика және халық денсаулығы: жетістіктер мен болашағы» Халықаралық ғылыми-практикалық конференциясында (Алматы, 18 қаңтар 2023 ж.) баяндалып, талқыланды.

Диссертациялық жұмыстың құрылымы және көлемі

Диссертация компьютермен 110 бетте терілген (Word редакторы, 14 Times New Roman шрифті) және оның құрамы кіріспе, зерттеу бағытын айқындау, өзіндік зерттеулер, зерттеу нәтижелері, қорытынды, өндіріске ұсыныстар, пайдаланылған әдебиеттер тізімі және қосымшалар бөлімінен тұрады. Жұмыс 22 кестемен, 36 суретпен және 5 қосымшамен безендірілген. Пайдаланылған әдебиеттер тізіміне 172 отандық және шетел ғалымдарының еңбектері енгізілді.