

20. Udovenko G.V., Min'ko I.F. O haraktere vliyaniya kaliya i hlora na azotnyj obmen rastenij [On the nature of the influence of potassium and chlorine on the nitrogen metabolism of plants]. *Fiziologiya rastenij*, 1966, no. 13, iss. 2, pp. 34-43. (In Russian).

Авторлар туралы мәліметтер:

Тохетова Лаура Ануаровна – ауылшаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, «Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 120014, Қызылорда қ., Әйтеке би к-сі, 29А., тел.: +7-777-236-17-75, e-mail: lauramarat_777@mail.ru.

Байжанова Бибигуль Куанышбековна* – ауылшаруашылығы ғылымдарының кандидаты, Аграрлық технологиялар БББ-ның аға оқытушысы, «Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 120014, Қызылорда қ., Әйтеке би к-сі, 29А., тел.: +7-702-870-61-48, e-mail: bibigui2025@list.ru.

Бимагамбетова Гульнар Адилгиреевна – биология ғылымдарының кандидаты, профессор, Қазақ-Орыс Халықаралық университеті, Қазақстан Республикасы, 030006, Ақтөбе қ., Әйтеке би к-сі, 52., тел.: +7-701-474-69-96, e-mail: b.g.a72@mail.ru.

Нұрымбаева Раушан Дүйсеновна – ауылшаруашылығы ғылымдарының кандидаты, Аграрлық технологиялар БББ-ның аға оқытушысы, «Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 120014, Қызылорда қ., Әйтеке би к-сі, 29А., тел.: +7-776-037-00-66, e-mail: rau66@mail.ru.

Тохетова Лаура Ануаровна – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, НАО «Кызылординский университет имени Коркыт Ата», Республика Казахстан, 120014, г. Кызылорда, ул. Айтеке би, 29а, тел.: +7-777-236-17-75, e-mail: lauramarat_777@mail.ru.

Байжанова Бибигуль Куанышбековна* – кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель ОП «Аграрные технологии», НАО «Кызылординский университет имени Коркыт Ата», Республика Казахстан, 120014, г. Кызылорда, ул. Айтеке би, 29а, тел.: +7-702-870-61-48, e-mail: bibigui2025@list.ru.

Бимагамбетова Гульнар Адилгиреевна – кандидат биологических наук, профессор, «Казахстанско-Русский Международный университет», Республика Казахстан, 030006, г. Актобе, ул. Айтеке би, 52, тел.: +7-701-474-69-96, e-mail: b.g.a72@mail.ru.

Нұрымбаева Раушан Дүйсеновна – кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель ОП «Аграрные технологии», НАО «Кызылординский университет имени Коркыт Ата», Республика Казахстан, 120014, г. Кызылорда, ул. Айтеке би, 29а, тел.: +7-776-037-00-66, e-mail: rau66@mail.ru.

Tokhetova Laura Anuarovna – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Korkyt Ata Kyzylorda University NLC, Republic of Kazakhstan, 120014, Kyzylorda, 29a Aiteke bi Str., tel.: +7-777-236-17-75, e-mail: lauramarat_777@mail.ru.

Baizhanova Bibigul Kuanyshbekovna* – Candidate of Agricultural Sciences, Senior Lecturer of the Department of Agricultural technologies, Korkyt Ata Kyzylorda University NLC, Republic of Kazakhstan, 120014, Kyzylorda, 29a Aiteke bi Str., tel.: +7-702-870-61-48, e-mail: bibigui2025@list.ru.

Bimagambetova Gulnar Adilgireyevna – Candidate of Biological Sciences, Professor, Kazakh-Russian International University, Republic of Kazakhstan, 030006 Aktobe, 52 Aiteke bi str., tel.: +7-701-474-69-96, e-mail: b.g.a72@mail.ru.

Nurymova Raushan Duissenovna – Candidate of Agricultural Sciences, Senior Lecturer of the Department of Agricultural technologies, Korkyt Ata Kyzylorda University NLC, Republic of Kazakhstan, 120014, Kyzylorda, 29a Aiteke bi Str., tel.: +7-776-037-00-66, e-mail: rau66@mail.ru.

XFTAP 68.35.03:

ӨОЖ 633.16

<https://doi.org/10.52269/RWEP2521189>

ЖАЗДЫҚ АРПАНЫҢ БАСТАПҚЫ СЕЛЕКЦИЯЛЫҚ МАТЕРИАЛЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУ ӘДІСТЕРІ

Тохетова Л.А.* – ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, «Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті» КЕАҚ, Қызылорда қ., Қазақстан Республикасы.

Нұрғалиев Н.Ш. – философия докторы (PhD), аға оқытушысы, «Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті» КЕАҚ, Қызылорда қ., Қазақстан Республикасы.

Нұржан Д.Ж. – философия докторы (PhD), аға оқытушысы, «Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті» КЕАҚ, Қызылорда қ., Қазақстан Республикасы.

Сардарбекова А.Қ. – ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, оқытушысы, «Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті» КЕАҚ, Қызылорда қ., Қазақстан Республикасы.

Селекциялық жұмыстарда әртүрлі бастапқы материалдан тек бағалы белгілер жиынтығын ғана емес, сонымен қатар оның ұрпақтарына қасиеттерін беруге қабілетті, қандай будандастыру тәсілінде болмасын тиімді трансгрессия құра алатын пішіндерді бөліп алу өте маңызды. Топкроссты талдаудың осындай әдісінің бірі, сорттың генетикалық қасиеттерін бағалауға мүмкіндік беретін комбинациялық қабілеттілігін анықтау болып табылады. Жалпы және арнайы комбинациялық қабілеттілік ұғымы жүгерінің гибридтерін өсіруде тұжырымдалған болатын. Жалпы комбинациялық қабілеттілік гибридті комбинациялық тізбегінің орташа құндылығын көрсетеді және зерттеудегі осы барлық гибридтің ата-аналық пішіндері белгілерінің ауытқуының орташа шамасымен өлшенеді (барлық гибридтер жиынтығымен). Арнайы комбинациялық қабілеттілік ұғымы негізінде зерттеудегі ата-аналық пішінін орташа жеке комбинациясын сипаттау үшін, яғни олардың нашар немесе жақсы болып шығуын шамалауда пайдаланылады. Ата-аналық пішіндердің комбинациялық қабілеттілігін бағалау болашақта будандастыру нәтижелерін болжау мен болашағы зор материалдарды топтастыруға назар аударуға, бұған қоса практикалық бағасы жоқ ата-аналық пішіндердің гибридтерін зерттеумен уақытты босқа жоғалтудан және әдісті қайталаудан аулақ болуға мүмкіндік жасайды.

Н.А.Дуктова [1, 21-25 б.] жоғары өнімді сорттарда ең өнімді сорттарды будандастыру нәтижесінде селекциялық белгілері (өнім құрылымы, вегетациялық кезеңі) мен түрлі эко-географиялық топтарға қатысты араларында қатты айырмашылық болады деп есептейді. Алайда, барлық сорт үлгілерде емес, көрсетілген және шаруашылық-бағалы белгілері бойынша тұрақты және олардың тұқым қуалай алу қасиеттеріне қатысты. Сондықтан генотиптерден қалаған ұрпақты алуда жоғарыда атап өткен параметрлер жеткіліксіз, осыған байланысты, ата-аналық пішіндерінің шаруашылық-бағалы белгілерінің гибридтерге қалай берілетінін және комбинациялық бағасын зерттеу өте маңызды.

Түйінді сөздер: вегетация, сорт, масақ, мөлшер, пішін.

МЕТОДЫ ФОРМИРОВАНИЯ ИСХОДНОГО СЕЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

Тохетова Л.А.* – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, НАО «Кызылординский университет имени Коркыт Ата», г. Кызылорда, Республика Казахстан.

Нурғалиев Н.Ш. – доктор философии (PhD), старший преподаватель, НАО «Кызылординский университет имени Коркыт Ата», г. Кызылорда, Республика Казахстан.

Нуржан Д.Ж. – доктор философии (PhD), старший преподаватель, НАО «Кызылординский университет имени Коркыт Ата», г. Кызылорда, Республика Казахстан.

Сардарбекова А.К. – магистр сельскохозяйственных наук, преподаватель, НАО «Кызылординский университет имени Коркыт Ата», г. Кызылорда, Республика Казахстан.

В селекционной работе очень важно выделить из разнообразного исходного материала не только ценный набор признаков, но и формы, способные передавать потомству признаки, которые могут стать эффективной трансгрессией независимо от подхода к гибридизации. Одним из таких методов анализа урожая является определение комбинированной способности сорта, что позволяет оценить его генетические свойства. Понятие общей и специфической комбинационной способности было сформулировано при выведении гибридов кукурузы. Общая комбинационная способность отражает среднюю ценность гибридной комбинации и измеряется средней величиной отклонения признаков родительских форм в данном исследовании (по всем гибридам). Понятие специфической комбинаторной способности в исследовании используется для описания средней индивидуальной комбинации родительских форм, то есть для оценки их плохих или хороших результатов. Родительские формы с комбинационной способностью оценки в будущем позволяют прогнозировать результаты скрещивания и обращать внимание на группировку перспективных материалов, а также избегать напрасной траты времени на изучение гибридов родительских форм без практической оценки и повторения метода.

Н.А. Дуктова [1, 21 б.] считает, что у высокоурожайных сортов в результате гибридизации наиболее продуктивных сортов между ними возникнут сильные различия по селекционным признакам (структура урожая, период вегетации) и различным эколого-географическим группам. Однако не все разновидности представлены в образцах и стабильны по хозяйственно-ценным признакам и относятся к их наследственным свойствам. Поэтому для получения желаемого потомства из генотипов вышеупомянутых параметров недостаточно, в связи с этим очень важно изучить, как передаются хозяйственно-ценные признаки родительских форм гибридам и их комбинационную оценку.

Ключевые слова: вегетация, сорт, колос, размер, форма.

METHODS FOR FORMING INITIAL BREEDING STOCK OF SPRING BARLEY

Tokhetova L.A. – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Korkyt Ata Kyzylorda University NLC, Kyzylorda, Republic of Kazakhstan.*

Nurgaliyev N.Sh. – PhD, Senior Lecturer, Korkyt Ata Kyzylorda University NLC, Kyzylorda, Republic of Kazakhstan.

Nurzhan D.Zh. – PhD, Senior Lecturer, Korkyt Ata Kyzylorda University NLC, Kyzylorda, Republic of Kazakhstan.

Sardarbekova A.K. – Master of Agricultural Sciences, Lecturer, Korkyt Ata Kyzylorda University NLC, Kyzylorda, Republic of Kazakhstan.

In breeding programs, it is crucial to identify not only valuable sets of traits from a wide array of stock materials but also forms capable of reliably transmitting those traits to their offspring-traits that can demonstrate effective transgression, regardless of the hybridization strategy used. One of the key analytical approaches in crop breeding is the evaluation of the combining ability of a variety, which helps in assessing its genetic potential.

The concepts of general combining ability (GCA) and specific combining ability (SCA) were initially developed in the context of maize hybridization. GCA reflects the average performance of hybrid combination and is measured by the mean deviation of traits of the parental forms across all tested hybrids. In contrast, we used SCA concept to describe the average individual combination of parental forms, i.e. to assess their results, whether favorable or not.

The parental forms with strong combining ability facilitate the prediction of crossbreeding outcomes and enables breeders to focus on grouping promising materials, thereby avoiding method repetition and wasting time on studying hybrids of parent forms without practical value.

According to N.A. Duktova [1, pp. 21], in high-yielding varieties developed through hybridization of the most productive lines, there often arise substantial differences in selection traits (e.g., yield structure, vegetation period) and ecological-geographic groups. However, not all varieties are included into the sample pool and consistently express economically valuable traits, due to their hereditary nature. Therefore, above mentioned parameters are insufficient for ensuring desirable offspring derived from genotypes. This highlights the critical importance of assessing how economically significant traits are inherited by hybrids, through the systematic evaluation of the combining abilities of parental forms.

Key words: *vegetation, variety, ear, size, shape.*

Кіріспе. Жаздық арпаның бастапқы селекциялық материалын қалыптастыру – ауыл шаруашылығындағы маңызды бағыттардың бірі. Бұл үдеріс жоғары өнімді, төзімді және сапалы сорттарды шығаруға мүмкіндік береді. Селекциялық жұмыстарда дәстүрлі будандастыру, мутагенез, биотехнологиялық әдістер және генетикалық инженерия кеңінен қолданылады. Жаңа сорттарды жасау барысында өсімдіктің өнімділігі, ауруларға төзімділігі, климаттық жағдайларға бейімділігі ескеріледі. Бастапқы селекциялық материалды дұрыс таңдау мен қалыптастыру болашақта жоғары сапалы арпа сорттарын шығаруға негіз болады [3, 20 б.; 4, 51 б.; 6, 15-21 б.].

Жоғары өнімділікке қол жеткізу – өсімдік селекциясының басты міндеттерінің бірі. Жаздық арпаның ең өнімді сорттарын будандастыру арқылы жаңа, жетілдірілген генотиптер алуға мүмкіндік туады. Бұл әдіс селекцияда кеңінен қолданылып, өсімдіктің өнімділік әлеуетін арттыруға бағытталған. Будандастыру кезінде ата-аналық формалар ретінде жоғары өнімді, ауруларға төзімді, қолайсыз климаттық жағдайларға бейімделген сорттар таңдалады. Генетикалық әртүрлілік пен тұқым қуалау заңдылықтарына негізделген бұл процесс жаңа сорттардың өнімділігін арттырып қана қоймай, олардың сапалық көрсеткіштерін жақсартуға да септігін тигізеді. Сондықтан ең өнімді сорттарды будандастыру – ауыл шаруашылығында өнімділік пен тұрақтылықты арттырудың тиімді жолдарының бірі [7, 172 б.].

Комбинациялық қабілеттілікті зерттеу және донордың гендік қорының тиімділігін қалыптастыру мақсатында топкроссты будандастыру жұмыстарында арпаның эко-географиялық шығу тегі әр түрлі 8 сорт үлгісі (5-144 (Сирия), Би-5 (Иран), 28118 (Ресей), Марни (Чехия), Харьковтік 73 (Украина), 6875 (Түркия), 3/95-14 (Сыр Аруы), 99/99-8 (Қазақстан), аналық форма ретінде пайдаланылды. Ал тестер ретінде Донецкті 8 (Украина), Сауле (Қазақстан), Одесселік 100 (Украина) сорттары қолданылды. Аналық пішінді іріктеуде ерте пісетін, жоғары өнімділігі; аталықта – жоғары дәнділік, дәннің ірілігі, ұзын бойлылығы негізгі критерилері болды [2, 1 б., 5, 31-41 б.].

Зерттеудің мақсаты – Жаздық арпаның бастапқы селекциялық материалын қалыптастырудың тиімді әдістерін анықтау және ғылыми негіздеу. Генетикалық әртүрлілікті кеңейту үшін мутагенез, гибридизация және биотехнологиялық әдістерді қолдану мүмкіндіктерін зерттеу. Селекциялық материалды жетілдіру үшін перспективті ата-аналық пішіндерді іріктеу және олардың комбинациялық қабілетін анықтау.

Зерттеу міндеттері:

- Жаздық арпаның бастапқы селекциялық материалын қалыптастырудың теориялық негіздерін зерделеу;

- Перспективті ата-аналық формаларды іріктеп, олардың комбинациялық қабілетін бағалау;

- Әртүрлі селекциялық әдістермен алынған генотиптердің өнімділігі мен сапалық көрсеткіштерін талдау.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Зерттеу жұмысының негізгі объектісі ретінде жаздық арпаның әртүрлі генотиптері алынады. Бұл генотиптер Қазақстанның әртүрлі агроклиматтық жағдайларына бейімделген сорттар мен будандардың бастапқы материалдары болып табылады.

Дисперсиялық талдаулар зерттеудегі белгілерден «өнімді түптілік және өсімдіктегі дән салмағы» белгісін қоспағанда ($F_{\text{факт}} > F_{\text{кесте}}$) ЖКҚ және АКҚ қабілеттіліктері бойынша айтарлықтай айырмашылықты анықтады (1-кесте).

Линиялар мен тестердің жеке белгілерінде ЖКҚ үлесі әртүрлі болды. Анықталған өсімдік биіктігі, масақ ұзындығы, 1000 дәннің массаы, масақтағы дән массасы, вегетациялық кезең ұзақтығына негізінен аталық пішіннің аддитивті гені әсерін тигізді, ал қалған белгілерде ЖКҚ үлесі бірте-бірте бір деңгейді көрсетті [8, 7-16 б.; 9, 286-288 б.].

ЖКҚ және АКҚ вариансасының салыстырмалы шамасы талдаудағы белгілерде маңызды рөл атқаратын аддитивті гендердің әсерімен анықталды, яғни $\sigma^2_g > \sigma^2_s$. Осы белгілердің дамуында болмашы әсерді аддитивті емес гендер әсері (басымдылық және эпистаз) тигізді. Әр ата-аналық пішіндерде σ^2_s , σ^2_g вариансасын талдау бағалы жеке ата-аналық пішінді анықтауға мүмкіндік туғызды.

1 кесте – Зерттеудегі белгілердің комбинациялық қабілеттіліктерінің дисперсиялық талдауы

Өзгерту көзі	df	Өсімдік биіктігі	Масақ ұзындығы	Масақтағы дән саны	1000 дәннің салмағы	Масақтағы дән салмағы	Вегетациялық кезең ұзақтығы	Өнімді сабақтар	Өсімдіктегі дән салмағы
		ms	ms	ms	ms	ms	ms	ms	ms
ЖКҚ i – х ата-анасы (♀)	7	195,9*	14,3*	125,3**	58,9**	15,2нс	175,6**	2,14нс	0,37нс
ЖКҚ j – х ата-анасы (♂)	2	814,5**	50,2**	200,5**	84,0**	45,3**	712,5**	2,4нс	0,35нс
АКҚ	14	633,3*	24,7*	196,5**	40,5**	22,7*	725,8**	0,67нс	0,21нс
Кездейсоқ ауытқулар	46	4,3	2,5	5,2	0,09	2,8	4,9	0,9	0,51
ЖКҚ үлесі, %		61	72	59	78	73	55	87	77
ЖКҚ үлесі, %		12	16	28	32	18	11	41	51
ЖКҚ үлесі ♂, %		49	56	31	46	55	44	47	49
АКҚ үлесі, %		39	28	41	22	27	45	13	23
Ескерту: *сенімді көрсеткіш $P < 0,05$; ** сенімді көрсеткіш $P < 0,01$; нс – әсері айтарлықтай емес									

Комбинациялық қабілеттілігі бойынша талданған көрсеткіштерімен анықталған сенімді айырмашылықтар Қазақстандық Арал өңірінің тұзданған топырақ жағдайында жаздық арпаның ЖКҚ және АКҚ қабілеттіліктерінің әсерін бағалауға мүмкіндік береді (2-кесте).

2 кесте – Жалпы комбинациялық қабілеттілік әсерін бағалау ($\hat{g}_i$, $\hat{g}_j$)

Линиялар мен сорттар	Өсімдік биіктігі	Масақ ұзындығы	Масақтағы дән саны	1000 дәннің массасы	Масақтағы дән массасы	Вегетациялық кезең ұзақтығы
5-144	-2,6	+0,3	+0,3	+6	+2	+4,0
Би-5	+1	-1	-0,7	+2	-0,8	+1,5
28118	+2	0	-1,7	-5	-3	+2,0
Марни	+2,3	-0,3	-2	+1	+1	+4,5
Харьковтік 73	-4	-0,7	-0,7	-3	-0,4	-1,0
99/99-8	-2,3	-0,6	+1	+1	+1,5	-3,5
6875	+3	+1	+2,5	+4	+2	-2,5
Сыр Аруы	+0,6	+1,3	+1,3	-6	-1,3	-3,5
Сауле	+1,6	-1	+1	-3	+1	-3
Одесстік 100	+2,4	-1	+1	+4	+1,5	+2,4
Донецкті 8	-4	+2	-2	-1	-2,5	+0,6
НСР05 (линия/ң / тестер/ң ЖКҚ)	1,5 1,0	0,53 0,5	1,3 0,6	0,8 0,5	1,3 0,7	1,4 1,2

Айырықша ерекшеленген сириялық 5-144 үлгісінің биіктігі төмен (60 см жоғары емес) және ЖКҚ қабілеттілігінің тұрақты төмен болуымен ерекше генетикалық мүмкіншілікті аласа бойлылық доноры ретінде пайдаланылады.

Ал вегетациялық кезеңі бойынша ЖКҚ қабілеттіліктерінің төмен көрсеткішін көрсеткен 9 9/99-8 және Сыр Аруы (3/95-14) сорттарын ерте пісетін белгісі бойынша донор ретінде қолдану керек. Күріш ауыспалы егісі жағдайында арпаны бүркеме дақыл ретінде өсіру үшін биіктігі жоғары, тез пісетін сорттарын шығаруда синтетикалық селекцияда Одессалық 100 және 6875 (Түркия) сорттарына үлкен қызығушылық білдіріледі [10, 84 б.; 11, 26-35 б.; 12, 19-25 б.].

Ал Одессалық 100, 5-144, 6875 сорттарында ЖКҚ қабілеттілігі бойынша өсімдік биіктігі аддаптивті-доминантты генетикалық жүйесімен айқындалды, өйткені олар жоғары АҚҚ вариансасына ие болды, ол келесі ұрпақта тиімді трансгрессиялығымен көрінуі мүмкін (3-кесте).

3 кесте – Кешенді белгілері бойынша сорттардың АҚҚ қабілеттілік вариансасын бағалау (σ^2_{si} , σ^2_{sj})

Линиялар мен сорттар	Өсімдік биіктігі	Масақ ұзындығы	Масақтағы дән саны	1000 дәннің массасы	Масақтағы дән массасы	Вегетациялық кезең ұзақтығы
	σ^2_s	σ^2_s	σ^2_s	σ^2_s	σ^2_s	σ^2_s
5-144	280,5	0,85	4,13	18,9	3,13	125,2
Би-5	123,2	0,51	1,2	3,0	1,21	101,3
28118	11,0	4,85	1,0	22,9	2,63	18,9
Марни	68,5	5,85	1,47	10,9	1,52	72,5
Харьковтік 73	210,1	6,52	1,37	6,9	1,43	145,5
99/99-8	146,1	1,85	0,47	12,9	1,32	121,3
6875	270,1	16,9	2,47	6,9	1,2	190,5
Сыр Аруы	164,5	2,52	1,04	32,9	0,38	155,5
Сауле	46,7	2,56	0,85	23,9	0,94	165,5
Одессалық 100	142,0	5,8	0,56	10,1	0,95	102,3
Донецтік 8	141,9	2,66	17,3	24,5	0,53	101,6
σ^2_{si} (линия/ң АҚҚ орташа вариансасы)/ σ^2_{sj} (тестер/ңАҚҚ)	<u>159,3</u> 110,2	<u>5,0</u> 3,67	<u>1,6</u> 6,24	<u>14,4</u> 19,5	<u>1,6</u> 0,81	<u>116,3</u> 123,1

Масақ ұзындығы бойынша ЖКҚ қабілеттілігінің айтарлықтай жоғары көрсеткішін Сыр Аруы сорты мен Донецтік 8 тестері көрсетті, бірақ олар өнімділік көзі ретінде анықталмайды. Дәл осы белгі бойынша тек бір Түркиялық 6875 сортүлгі ерекшеленді, сондай-ақ басқа да өнімділік белгілері бойынша ЖКҚ және АҚҚ вариансасының нәтижесі жоғары болды, яғни F2 ұрпақтағы будандарды іріктеуде ұсынылады. Сорт-талдауыштар ішінде ЖКҚ вариансасының жоғары көрсеткішімен Одессалық 100 сорты көзге түсті.

Масақтағы дән санының көптігі бойынша мына сорттардың: Сыр Аруы, Марни мен Сауле, Одессалық 100 тестерінің ЖКҚ қабілеттілігінің көрсеткіші АҚҚ вариансасының мәнінен асып түсті, демек, тұқым қуалайтын белгілер аддитивті және аддитивті емес гендік жүйемен бақыланады.

ЖКҚ қабілеттіліктері бойынша айтарлықтай жоғары дәрежесін көрсеткен 6875 линиясы мен Сауле, Одессалық 100 тестерлері «масақтағы дән саны» мәні басқа зерттеудегі генотиптермен салыстырғанда жоғары болды, яғни белгі жоғары доминантты, демек осы генотиптер жоғары аллелді, тиімді белгіге ие. Ал ЖКҚ қабілеттілігі вариансалары бойынша жоғары көрсеткішімен 5-144, 6875 сортүлгілері мен Донецтік 8 тестері көзге түсті, сондықтан осы үлгілерді жеке гетерозисті комбинацияларды алу үшін қолдануды ұсынамыз.

Аналық пішін ретінде пайдаланылған көптеген генотиптерде (5-144, 28118, Харьковтік 73, 6875, Сыр Аруы) мен Одессалық 100 тестерінде «1000 дән салмағы» белгісінің анықтаушы шамасы негізінде аддитивті генмен анықталды. ЖКҚ қабілеттіліктері бойынша айтарлықтай жоғары дәрежесімен 5 -144, 6875, Одессалық 100 сорттары бағаланды. Ал Би-5 X Донецтік 8; 28118 X Одессалық 100; Марни X Одессалық 100; Би-5 X Одессалық 100; Сыр Аруы X Сауле будандарында АҚҚ қабілеттілігі жоғары болды.

«Масақтағы дән салмағы» белгісі бойынша ЖКҚ қабілеттіліктерінің жоғары көрсеткіштерімен 5-144, 6875 үлгілері, сорт-тестер Одессалық 100 айқындалды. Дәл осы сортүлгілер 1000 дәннің массасы бойынша, ал 6875 генотипі масақтағы дән саны бойынша АҚҚ вариансасының тұрақты жоғары көрсеткішімен сипатталды. Яғни, бұлардан алынған негізгі будандар жоғары өнімділігімен сипатталады. Ал 5-144 үлгісі тұрақтылығымен, масақтағы дән салмағы және 1000 дәннің салмағы бойынша ЖКҚ вариансасы бір уақытта жоғары көрсеткішке ие болуымен ерекше назарға алынды, яғни осындай будандардың F2 және одан кейінгі ұрпақтарынан осы белгілері бойынша трансгрессивті түрлерді іріктеуге ұсынуға болады.

Арпа сортүлгілерінің комбинациялық қабілеттілігін зерттеу нәтижесінде бізде келесідей шаруашылық-бағалы белгілерінің донорлары анықталды және оларды синтетикалық селекцияда кеңінен пайдаланылуға ұсынылды:

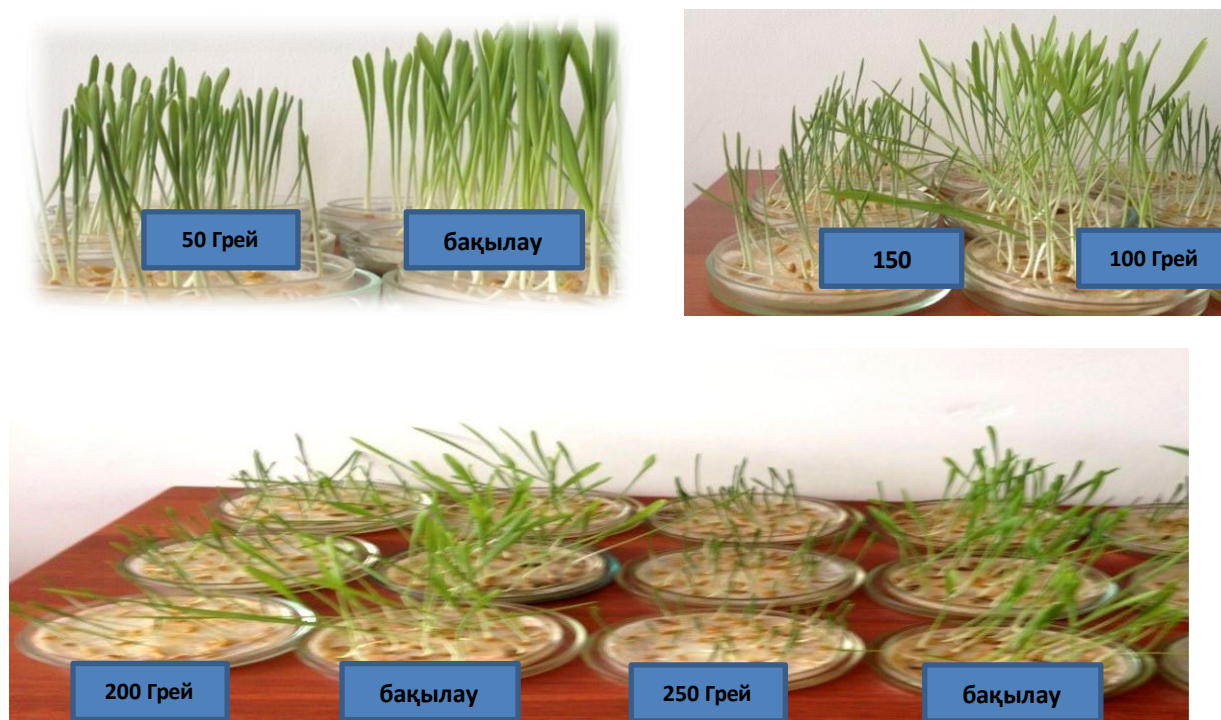
- ерте пісетіндігі бойынша: 5-144, 99/99-8, Сауле;
- ұзын бойлық бойынша: Одессалық 100, 5-144, 6875;
- масақ ұзындығы бойынша: Сыр Аруы, Донецтік 8, Одессалық 100;
- масақтағы дән саны бойынша: 6875, Сауле, Одессалық 100;
- 1000 дән массасы бойынша: 5-144, 6875, Одессалық 100;
- масақтағы дән массасы бойынша: 5-144, 6875, Одессалық 100.

Ылғалдың жеткіліксіздігі, жоғары температураның күндізгі және түнгі уақыттардағы айырмасы, құрғақшылық, аңызак жел, суықтың қайталануы, тұздылық, топырақтың беткі қабатындағы құнарлылық деңгейінің төмендігі Арал өңірі аймағының негізгі шектеуші факторлары болып табылады, ал оның кері әсерін төмендететін ең тиімді және экономикалық тәсілі өсімдік мәдениетінде – селекциялық-генетикалық, сол себепті зерттеу жұмыстарында арпаның төзімді жаңа сорттарын шығару және зерттеу өте өзекті болып табылады. Осы жағынан адаптивті жаңа сорт шығаруда радиациялық селекция маңызды рөл атқарады, яғни абиотикалық стресстік факторларға ерекше төзімді мутантты линияларды алуға мүмкіндік береді, және де мутантты линияларды оң белгілер жиынтығымен тікелей көбейту арқылы жаңа сорт шығарудың мерзімі айтарлықтай қысқарады [13, 223-224 б].

Арпа селекциясында бастапқы материал алу мақсатымен тұқымды электронды жылдамдатқышты пайдалана отырып «Ядролық технологиялар паркі» АҚ (ҚР, Курчатова қаласы) иондаушы сәулелермен өңдеу арқылы селекциялық-бағалы белгісімен мутантты линиялар түрі алынған болатын. Радиациялық өңдеу арпаның екі сорты Сыр Аруы және Іңқардың әр варианттағы 500 дәніне жүргізілді. Мұндағы сіңірілген доза мөлшері $50 \pm 10\%$; $100 \pm 10\%$; $150 \pm 10\%$; $200 \pm 10\%$ және $250 \pm 10\%$ Гр. Бақылау – осы сорттардың өңделмеген тұқымдары.

Зерттеудің бастапқы кезеңінде сынақтағы радиациялық өңдеу әсерінен ең тиімді мутант көрсеткіштерін анықтау мақсатымен онтогенездің алғашқы кезеңіндегі арпаның өсуі және дамуына (өну энергиясы, зертханалық өнгіштігі, 10 және 15 күндік өскіні және тамырының ұзындығы мен салмағы) әртүрлі дозадағы иондаушы сәулеленің әсерін зерттеу енгізілді (1-сурет).

Өнеркәсіптік ИЛУ-10 электронды жылдамдатқышымен арпаның Сыр Аруы сортының тұқымын радиациялық өндегенде өну энергиясы мен өнгіштігіне әсері шамалы болды және ол бірінші нұсқадағы өңделген тұқымнан басқа, барлық дозаларда бір деңгейді көрсетті. Бір қызығы, сәулеленудің ең аз 50 Гр дозасында өнгіштіктің төмен $85,4\%$,-ға дейінгі көрсеткіші айқын байқалды, ал басқа жоғары дозалы вариантында бұл көрсеткіш $94,4-94,9\%$ шамасында болды. Ал Іңқар сортында керісінше көрініс орын алды, яғни иондаушы сәулеленудің жоғары дозасында зертханалық өнгіштігі $75,2\%$ дейін тура пропорционал азайып, бақылаумен салыстырғанда айтарлықтай маңызды айырмашылықтар байқалды.



1 сурет – Зертханалық тәжірибе: «Сыр Аруы сорты мысалында арпа өсімдіктерінің өсу процестеріне радиациялық өндеудің түрлі дозаларының әсері»

10 және 15 күндік өскін ұзындығына иондаушы сәулелену әсерін зерттегенде арпа сорттарының жоғары мөлшерде сіңірілген дозасында 10 күндік өскіннің ұзындығы 12,6 және 9,8 см-ге дейін біршама төмендегенін, ал 15 күндік өскіннің ұзындығы бақылау вариантында 18,3 және 17,2 см, сәйкесінше Сыр Аруы және Іңкәр сорттары бойынша – 14,9 және 11,3 см-ге дейін болғанын көрсетті.

Бізге сондай-ақ $200 \pm 10\%$ Грей дозасында екі сортта да өскіннің басқа нұсқалармен салыстырғанда анағұрлым қарқынды өскені байқалды, яғни мутагеннің өсу процессіне дәл осы дозаның әсер еткені белгілі болды, бұл тұқымды егу алдындағы өңдеуде қабылданған сәулелену қуатының тиімділігін көрсетеді, онтогенездің алғашқы сатысынан жылдам өткен арпа сорттарының вегетациялық кезеңінің қысқаруы арпаны көбінесе күріш ауыспалы егісі жағдайында көпжылдық шөптерге бүркеме дақыл ретінде егуге, Арал өңірінің стресстік жағдайларында жоғары өнім алуға мүмкіндік беретіні анықталды [14, 11-14 б.; 15, 20-27 б.].

Осылайша, арпаның өсу процессінің талдаулары сәулеленудің таңдалған дозаларында арпа тұқымының өлуіне әсерін тигізбегендігін, алайда онтогенез процессінде, атап айтқанда, сәулеленудің ең жоғары $250 \pm 10\%$ Грей дозасында өскін және тамырдың өсуінде айтарлықтай кедергі болып, одан әрі барлық өскіндердің тіршілігінің жойылғанын көрсетті. Сәулеленудің дәл осы дозасында өскіннің ең жоғары 65-70% өз тіршілігін жойды. Алынған мәліметтер өнеркәсіптік ИЛУ-10 электронды жылдамдақышын пайдаланумен арпаның жоғарғы шекті сәулелендіру дозасы ретінде электронның орташа ток ағымы – 0,2 мА немесе 250 Грей болып табылатынын дәлелдеді. Тұқымның зертханалық өнгіштігіне мутагеннің әсер ету дозасы негізінде сорттық ерекшеліктері анықталынды, яғни ол сорттың табиғи генетикасына иондаушы сәулелер әрекетінің тәуелділігін көрсетеді.

Зерттеу нәтижелері

Жүргізілген зертханалық тәжірибелерде сәулелену дозасының артуынан тамыр ұзындығы мен салмағы бақылау нұсқасымен салыстырғанда өте төмен болды, ол тәжірибедегі нұсқалар арасындағы елеулі айырмашылықтарды көрсетеді, демек, дәл осы белгілер иондаушы сәулелену дозасының тиімділігін бағалауда бірден бір ақпараттық көрсеткіш бола алады.

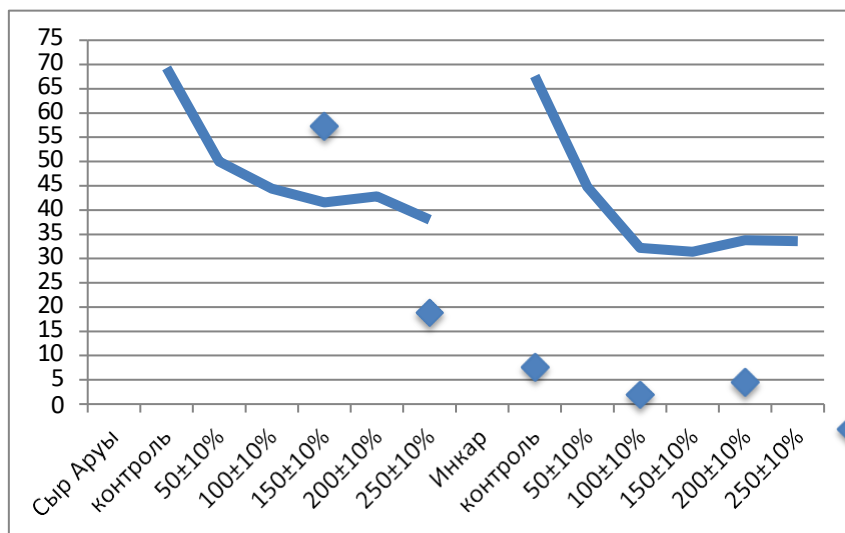
Зерттеудің екінші кезеңіне арпаның шаруашылық-биологиялық белгісіне иондаушы сәулелену әсерін зерттеу енгізілген. Зерттеулерде түрі өзгерген спектрлі M_1 пішінінің далалық өнгіштігі, өсімдіктің сақталуы (өміршеңдігі), вегетациялық кезеңі, бас алу кезеңінің басталуы, өнімділік элементтері, дән салмағы ескерілді.

Сыр Аруы сортының M_1 ұрпағында далалық өнгіштігінің ауытқуы мутаген әсерінен варианттар бойынша 38,0 % ($250 \pm 10\%$) –дан 50,0% ($50 \pm 10\%$) дейін болды, ал бастапқы өсімдік (бақылау – өңделмеген тұқым) көрсеткіші 69,3%. Ал Іңкәр сортының M_1 ұрпағының далалық өнгіштік шамасы 33,6% ($250 \pm 10\%$)-дан 44,8% ($50 \pm 10\%$) дейін түрленді.



2 сурет – Толық көктеу кезеңі, 02.04.24 ж.
№ 3 нұсқа (өңделген – $150 \pm 10\%$ Гр.): 1 – Іңкәр; 2 – Сыр Аруы;
3 – бастапқы сорт Іңкәр; 4 – бастапқы сорт Сыр Аруы.

Төмендегі диаграммадан көріп отырғанымыздай, далалық өнгіштігінің мәні бірдей дозамен өңделген екі сортта да өзгерді, атап айтқанда жоғары дозада өңделген нұсқасында далалық өнгіштігінің төмендегені байқалды. Яғни, бұл белгіге генотип емес, мутаген дозасы өте жоғары әсерін тигізді деген алғашқы қорытындыларды жасауға болады.



3 сурет – Радиациялық өңдеудің жеке түрлі дозасында арпа сортының далалық өнгіштігінің өзгеруі

Зерттеудегі сорттың M_1 ұрпағында егінді жинау алдындағы өсімдіктің сақталуы бақылау нұсқасының көрсеткішінен ерекшелігі шамалы болды. Алайда мутаген өсімдіктерінің өсуі кезінде онтогенездің жеке кезеңінің, атап айтқанда «себу-масақтану» кезеңінің ұзаруына әсерін тигізді.

4 кесте – Иондаушы сәулелердің түрлі дозаларының жаздық арпа сортының M_1 ұрпағының биологиялық белгілеріне әсері, 2024 ж.

№	Сіңірілген мөлшері, Гр	Далалық өнгіштігі, %	Егінді жинау алдында сақталған өсімдік, %	«Себу – масақтану» кезеңі, күн	Вегетациялық кезеңі, күн
Сыр Аруы сорты					
	Бастапқы сорт – бақылау	69,3	81,7	36	75
1.	1 50±10%	50,0	80,0	40	79
2.	2 100±10%	44,4	81,7	40	79
3.	3 150±10%	41,6	80,8	40	79
4.	4 200±10%	42,8	80,0	44	82
5.	5 250±10%	38,0	79,5	49	84
Іңкәр сорты					
	Бастапқы сорт – бақылау	67,6	88,7	40	79
6.	1 50±10%	44,8	86,9	44	82
7.	2 100±10%	32,2	84,5	42	82
8.	3 150±10%	31,4	83,1	44	82
9.	4 200±10%	33,8	82,7	47	84
10.	5 250±10%	33,6	79,6	49	86

Сөйтіп, «себу-масақтану» кезеңінің ұзақтығы Сыр Аруы сортында 40-тан 49 күнге дейін, ал Іңкәрда 42-ден 49 күнге дейін ауытқыды. Ал масақтану кезеңінің ең кеш басталуы жоғары дозамен өңделген ваиантында 250±10% анықталды, яғни бақылау нұсқасынан 13 күнге (Сыр Аруы) және 9 күнге (Іңкәр) ауытқыды. Тиісінше, осындай көрініс онтогенездің соңғы – вегетациялық кезеңінде де байқалды. Вегетациялық кезеңі 75 күннен аспайтын ерте пісетін Сыр Аруы сортының вегетациялық кезеңі сәулеленудің жоғары дозасымен пропорционалды түрде 4-дан 9 күнге дейін ұзарды. Дәл осындай жағдай орташа пісетін Іңкәр сортында да байқалды.

Мутагенезді қолданумен өсімдіктің биологиялық дамуында көзге көрінерлік өзгерістерден басқа әртүрлі сорттар мен линияларда сандық өзгерістердің пайда болуына әкеледі, яғни бұл селекционерлердің негізгі критерийді іздестіру болып табылады. Зерттеу нәтижелері, M_1 популяциясының өнімділігі бастапқы пішінінен едәуір төмен болып, иондаушы сәулелің жоғары дозасымен пропорционалды түрде азайғанын көрсетті. (5-кесте). Сөйтіп, 1 м² жердегі дән саны бастапқы генотиптермен салыстырғанда Сыр Аруында 125,0 г (50±10%) және 186,8 г (250±10%), ал Іңкәр сортында 223,3 г (50±10%) және 283,1 г (250±10%) төмендеді.

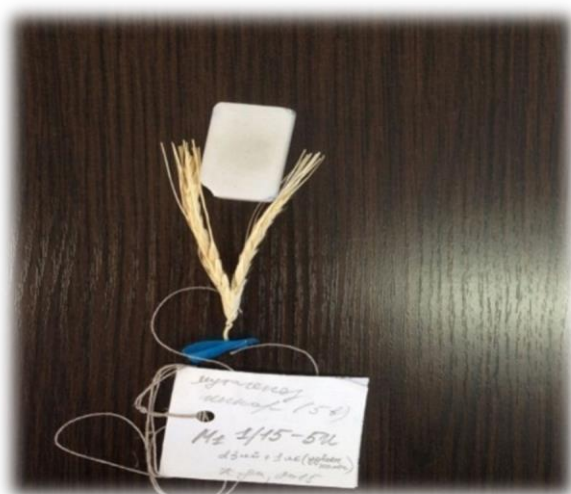
Мутаген әсерінен Іңкәр сортының өнімділігі Сыр Аруы сортымен салыстырғанда айтарлықтай төмендеді, ол генотиптің өзінің айтарлықтай үлесін көрсетеді, яғни мутагеннің генетикалық табиғи генотипке әсер етуіне байланысты екені анықталды.

5 кесте – Иондаушы сәулелердің түрлі дозаларының жаздық арпа сортының М₁ ұрпағының өнімділігіне әсері

№	Сіңірілген мөлшері, Гр	Өнімді түптілік, дана/өсімдік	Масақтағы дән саны, дана	1000 дәннің салмағы, г	Бір өсімдіктегі дән салмағы, г/м ²	± Бақылауда н ауытқуы, г/м ²
Сыр Аруы сорты						
	Бастапқы сорт – бақылау	1,7±0,04	24,7±0,92	45,0	504,9	0,0
11. 1	50±10%	2,1±0,03	21,1±0,53	45,8	379,9	-125,0
12. 2	100±10%	2,4±0,02	20,0±0,23	45,4	357,5	-147,4
13. 3	150±10%	2,8±0,03	19,8±0,08	46,0	337,3	-167,6
14. 4	200±10%	2,8±0,05	19,2±0,25	45,2	336,8	-168,1
15. 5	250±10%	3,3±0,06	16,5±0,87	46,0	318,1	-186,8
Іңкәр сорты						
	Бастапқы сорт – бақылау	1,8±0,03	25,2±0,86	45,4	514,9	0,0
16. 1	50±10%	2,3±0,03	20,1±0,68	46,7	291,6	-223,3
17. 2	100±10%	3,5±0,04	16,0±0,74	47,9	268,7	-246,2
18. 3	150±10%	3,5±0,05	21,0±0,38	45,2	257,1	-257,8
19. 4	200±10%	3,8±0,04	21,2±0,57	45,9	254,2	-260,7
20. 5	250±10%	3,4±0,05	16,7±0,14	47,1	231,8	-283,1

Иондаушы сәулелердің түрлі сіңірілу дозасы өнімді түптерге және 1000 дән салмағына ықпал ететінін көрсетті, дегенмен масақтың толысуы біршама төмендеді (5-кесте). Сөйтіп, сәулеленудің жоғары сіңірілу дозасында өнімді түптілік екі сортта да 3,3 дана/өсім. (Сыр Аруы) және 3,8 дана/өсім (Іңкәр) дейін жоғарылады. Дегенмен иондаушы сәулелер осы белгінің өсуінде ықпалды нәтижелер көрсетті, бірақ бүйір сабақтары масақтарында бос дәннің пайда болуына алып келді. Жалпы алғанда, түрлі дозада сіңірілген иондаушы сәулелердің әсері арпа сорттарының өнімділігінің кемуіне, ең алдымен, далалық өнгіштігінің төмендеуіне, дәннің өну кезеңіндегі өсу процессінің баяулауына әкелді.

Барлық вегетация кезеңі бойына бастапқы бақылау сортынан ерекшеленген, белгілері бойынша өзгерген өсімдіктерге іріктеу жұмыстары жүргізілді. Биылғы жылы, бізде М₁ ұрпағында түрі өзгерген пішіндері табылды: масақ көлемі мен тығыздығы, мұртшасы, өсімдік биіктігі, бірнеше масақтылығы және т.б. бойынша (6-кесте, 4-сурет).



4 сурет – Түрі өзгерген масақ – тармақталған: арпаның Іңкәр сорты, № 5 нұсқа – 250±10%

6 кесте – Иондаушы сәулелердің әсерінен арпа сортының түрі өзгерген М₁ пішіні

№	Сiңiрiлген мөлшерi,Гр	М1 ұрпақтағы өсiмдiк саны	Түрi өзгергендер саны, дана	Морфоөзгерiске ұшыраған түрлер саны, дана							
				Ұзын бойлы	Аласа бойлы	Борпылдақ масақты	Тiк масақты	Тармақталған масақты	Қысқа қылтанақты	Бүйiр масақшасы дамыған масақ	Барлық түрi өзгерген түрлерi
	Сыр Аруы										
21.	50±10%	250	2	-	1	-	-	-	-	1	2
22.	100±10%	222	7	-	-	-	4	-	1	2	3
23.	150±10%	208	5	1	-	2	1	-	-	1	4
24.	200±10%	214	6	2	-	1	2	-	1	-	4
25.	250±10%	190	24	5	3	4	8	1	-	2	6
26.	Iнкәр										
27.	50±10%	224	3	-	-	2	-	-	1	-	2
28.	100±10%	161	4	-	-	-	3	-	1	-	2
29.	150±10%	157	6	2	-	2	-	-	-	2	3
30.	200±10%	169	8	3	-	2	2	-	-	1	4
31.	250±10%	168	23	12	-	3	2	1	1	4	6

Түрі өзгерген пішіндері жалаушалармен білгіленді және жеке жиналды. Әрі қарай, зертханалық жағдайда көзге түсерлік морфологиялық өзгеріске ұшыраған масақтарына қайтадан іріктеу жүргізілді. Әр іріктелген масақ 2025 жылы 1-ші жылдың селекциялық питомнигінде барлығы 36 линия шаршы-ұялы әдісімен егілетін болады. Әр нұсқадан бөліп алынғанда қалған өсімдік қолмен үгітіліп, тазартылды және бұдан питомнигіне егуге дайындалады. М₂ ұрпағының егіс көлемі нұсқа бойынша және тұқым санына байланысты 10-нан 22 м² құрайтын болады.



Морфоөзгерісті формаларының жалаушамен белгіленуі, Іңкәр сорты



Морфоөзгерісті формаларының жалаушамен белгіленуі, Сыр Аруы сорты



Өнімді түптерді санау жұмыстары



Әр варианттағы қолмен жинау жұмыстары



Зертханалық жағдайда іріктелген түрі өзгерген формалар

5 сурет – Жаздық арпа селекциясындағы индукцияланған мутагенезді пайдаланумен жүргізілген далалық және зертханалық жұмыстар

Қорытынды: Осылайша, индукцияланған мутагенездің қолданылуын зерттеу негізінен жаңа бастапқы пішінді шығару көздері ретінде синтетикалық селекцияның мүмкіндіктерін кеңейтуге, абиотикалық стрессті факторларға ерекше тұрақты мутантты линияларды алуға мүмкіндік береді, сондай-ақ мутантты линияларды оң белгілер жиынтығымен тікелей көбейту арқылы жаңа сорт шығарудың мерзімі айтарлықтай қысқартады.

Арпа селекциясында алғаш рет мутанттық линиялар түрінде бастапқы материал алу мақсатында «Ядролық технологиялар паркі» АҚ ИЛУ-10 электронды жылдамдатқышы пайдаланылды. Зерттеудегі ерекшеленген көрсеткіштер – тамыр ұзындығы мен салмағы онтогенездің алғашқы сатысында-ақ мутагендік факторлардың әсерін анықтауға болатын маңызды белгілер болып табылады, сондай-ақ иондаушы сәулелің шекті рұқсат етілген мәні анықталып, түрі өзгерген түрлері іріктеледі және одан әрі селекциялық процесіне қатысады.

Қаржыландыру

Зерттеулер ҚР АШМ-нің 2024-2026 жылдарға арналған «Қазақстанның түрлі топырақ-климаттық аймақтарында өнімділік, сапа әлеуетін және стресске төзімділікті арттыру үшін дәнді дақылдарды селекция және бастапқы тұқым шаруашылығын жүргізу» ғылыми-техникалық бағдарламалары бойынша бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру шеңберінде орындалды BR24892821.

Финансирование

Работа выполнена в рамках программно-целевого финансирования по научно-техническим программам на 2024-2026 годы МСХ РК «Селекция и первичное семеноводство зерновых культур для повышения потенциала продуктивности, качества и стрессоустойчивости в различных почвенно-климатических зонах Казахстана» ИРН BR24892821.

ӘДЕБИЕТТЕР:

1. Дуктова, Н.А., Мастеров А.С., Равков Е.В. Введение в аграрные профессии. Основы сельскохозяйственного производства: агрономия [Текст]: учебно-методическое пособие ч.3 / Н.А. Дуктова, А.С. Мастеров, Е.В. Равков. – Горки, БГСХА, 2020. – 267 с.
2. Патент на селекционное достижение № 515, Ячмень яровой «Инкар» [Текст]: пат. 2010/039.4 Казахстан / Сариев Б.С., Тохетова Л.А., Шермагамбетов К., Жундибаев К.К.; заявитель и патентообладатель Промышленная собственность, Официальный бюллетень. – 2015. – № 2. Заявлено 20.12.2010; Опубл. 24.02.2015, Бюл. № 2.
3. Тохетова, Л.А., Турусбеков Е.К., Шермагамбетов К. Селекционная ценность американских и казахстанских сортообразцов ярового ячменя на засоленных почвах Кызылординской области [Текст] / Л.А. Тохетова, Е.К. Турусбеков, К. Шермагамбетов // Материалы 3-го республиканского семинара «Современное состояние и перспективы развития генетики и селекции зерновых культур в Казахстане», 19-20 марта, Алматы. – 2012. – С. 20-27.
4. Турусбеков, Е.К., Сариев Б.С., Тохетова Л.А. и др. Генетическая и фенотипическая изменчивость коллекций ярового ячменя выращенных в различных регионах Казахстана [Текст] / Е.К. Турусбеков, Б.С. Сариев, Л.А.Тохетова и др. // Материалы 3-го республиканского семинара «Современное состояние и перспективы развития генетики и селекции зерновых культур в Казахстане», Алматы, 19-20 марта 2012 г. – Алматы. – 2012. – С. 51-54.

5. Tokhetova, L.A., Akhmedova G.B., Bekzhanov S.Zh., Demesinova A.A., Akzhunusova R.A. **Breeding and genetic evaluation of naked barley in the conditions of the Kyzylorda region** [Text] / L.A.Tokhetova, G.B. Akhmedova, S.Zh.Bekzhanov, A.A. Demesinova, R.A. Akzhunusova // Қорқыт Ата атындағы Қызылорда мемлекеттік университетінің Хабаршысы. – 2021. – №4 (59) – 6. 31-41.
6. Сазанов, А.А. **Генетика** [Текст]: учеб. пособие / А.А. Сазанов – СПб.: ЛГУ им. А.С. Пушкина, 2011 – 264 с.
7. Чесноков, Ю. В., Косолапов В. М. **Генетические ресурсы растений и ускорение селекционного процесса** [Текст]: учебник / Ю. В. Чесноков, В. М. Косолапов – Москва: ООО «Угрешская типография», 2016 – 172 с.
8. Тохетова, Л.А., Таутен ов И.А., Зеленский Г.Л., Бекжанов С.Ж., Ахмедова Г.Б., Байтанатова А.К. **Оценка сортов ячменя по уровню генотипической изменчивости количественных признаков** [Текст] / Л.А. Тохетова, И.А. Таутенов, Г.Л. Зеленский, С.Ж. Бекжанов, Г.Б. Ахмедова, А.К. Байтанатова // ВЕСТНИК Кызылординского университета имени Коркыт Ата. – 2022. – № 2 (61) – С. 7-16.
9. Тохетова, Л.А. **Исходный материал ячменя кормового направления для селекционной работы в Приаралье** [Текст] / Л.А. Тохетова // Материалы Межд. Конф. «Достижения и перспективы земледелия, селекции и биологии сельскохозяйственных культур», Алматы, 2010 – С. 286-288.
10. Криворотов, С. Б., Сионова Н. А., Князева Т. В. **Систематика цветковых растений** [Текст]: учеб. пособие / С. Б.Криворотов, Н. А. Сионова, Т. В. Князева. – Краснодар: КубГАУ, 2019 – 110 с.
11. Тохетова, Л. А., Сариев Б. С., Баимбетова Г. З., Байтанатова А. К. **Новые сорта ярового ячменя для диверсификации растениеводства Кызылординской области** [Текст] / Л. А.Тохетова, Б. С. Сариев, Г. З. Баимбетова, А. К. Байтанатова // Наука и образ. 2022. – № 4-2(69). С. 26 – 35.
12. Тохетова, Л.А. **Особенности селекции ярового ячменя на засоленных почвах рисовых систем Казахстанского Приаралья** [Текст] / Л.А. Тохетова // Вестник с-х науки, 2011. – № 3, 19-25 с.
13. Тохетова, Л.А., Шермагамбетов К., Бодык Н.Б., Бекова М.К. **Агробиологическое изучение сортов диверсификационных культур в условиях рисовых систем Кызылординской области** [Текст] / Л.А. Тохетова, К. Шермагамбетов, Н.Б. Бодык, М.К. Бекова // Сборник научных докладов XVIII Международной научно-практической конференции «Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Казахстана, Монголии, Белоруси и Болгарии», г. Новосибирск, 16-17 сентября 2015 г. – Новосибирск. – 2015. – С. 223-224.
14. Тохетова, Л.А., Бекова М. и др. **Комплексная оценка сортообразцов ячменя на устойчивость к стрессовым факторам Приаралья** [Текст] / Л.А. Тохетова, М. Бекова и др. // Научный журнал РИНЦ «Молодой ученый». – Россия. – 2015. – № 19.2. – С. 11-14.
15. Тохетова, Л.А., Туруспеков Е.К., Шермагамбетов К. **Селекционная ценность американских и казахстанских сортообразцов ярового ячменя на засоленных почвах Кызылординской области** [Текст] / Л.А. Тохетова, Е.К. Туруспеков, К. Шермагамбетов // Материалы 3-го республиканского семинара «Современное состояние и перспективы развития генетики и селекции зерновых культур в Казахстане», 19-20 марта, Алматы. – Алматы. – 2012. – С. 20-27.

REFERENCES:

1. Duktova N.A., Masterov A.S., Ravkov E.V. **Vvedenie v agrarny'e professii. V 3h chastayh. Ch. 3 Osnovy' sel'skohozyajstvennogo proizvodstva: agronomiya** [Basics of agricultural professions. 3 parts. Part 3: Fundamentals of agricultural production: agronomy]. Gorki, BGSHA, 2020, 267 p. (In Russian)
2. Sariev B.S., Tohetova L.A., Shermagambetov K., Zhundibaev K.K. **Patent na selekcionnoe dostizhenie № 515 Kazakhstan, Yachmen' yarovoj «Inkar»** [Selection patent No. 515, Kazakhstan, "Inkar" spring barley]. № 2010/039.4 (2015). (In Russian)
3. Tohetova L.A., Turuspekov E.K., Shermagambetov K. **Selekcionnaya cennost' amerikanskikh i kazhastanskikh sortoobrazcov yarovogo yachmenya na zasolenny'h pochvah Ky'zy'lordinskoj oblasti** [Breeding value of American and Kazakh varieties of spring barley on saline soils of the Kyzylorda region]. *Materialy' 3-go respublikanskogo seminara «Sovremennoe sostoyanie i perspektivy' razvitiya genetiki i selekcii zernovy'h kul'tur v Kazahstane»*, March 19-20, Almaty, 2012, pp. 20-27. (In Russian)
4. Turuspekov E.K., Sariev B.S., Tohetova L.A. et al. **Geneticheskaya i fenotipicheskaya izmenchivost' kollekcij yarovogo yachmenya vy'rashhenny'h v razlichny'h regionah Kazahstana** [Genetic and phenotypic variability of spring barley collections grown in different regions of Kazakhstan]. *Materialy' 3-go respublikanskogo seminara «Sovremennoe sostoyanie i perspektivy' razvitiya genetiki i selekcii zernovy'h kul'tur v Kazahstane»*, March 19-20, 2012, Almaty, 2012, pp. 51-54. (In Russian)
5. Tokhetova L.A., Ahmedova G.B., Bekzhanov S.Zh., Demesinova A.A., Akzhunusova R.A. **Breeding and genetic evaluation of naked barley in the conditions of the Kyzylorda region. Korkyt Ata atyndagy Kyzylorda memlekettik universitetinin Habarshysy**, 2021, no.4 (59), pp. 31-41.
6. Sazanov A.A. **Genetika** [Genetics]. Saint Petersburg, LGU im. A.S. Pushkina, 2011, 264 p. (In Russian)

7. Chesnokov Yu.V., Kosolapov V.M. *Geneticheskie resursy' rastenij i uskorenie selekcionnogo processa* [Plant genetic resources and acceleration of the breeding process]. Moscow, ООО «Ugreshskaya tipografiya», 2016, 172 p. (In Russian)
8. Tohetova L.A., Tautenov I.A., Zelenskij G.L. et al. *Ocenka sortov yachmenja po urovnyu genotipicheskoy izmenchivosti kolichestvenny'h priznakov* [Evaluation of barley varieties as per the level of genotypic variability of quantitative characters]. *VESTNIK Kyzylordinskogo universiteta imeni Korkyt Ata*, 2022, no. 2 (61), pp. 7-16. (In Russian)
9. Tohetova L.A. *Ishodny'j material yachmenya kormovogo napravleniya dlya selekcionnoj raboty' v Priaral'e* [Stock material of fodder barley for breeding in the Aral Sea region]. *Materialy' Mezhd. Konf. «Dostizheniya i perspektivy' zemledeliya, selekcii i biologii sel'skohozyajstvenny'h kul'tur»*, Almalybak, 2010, pp. 286-288. (In Russian)
10. Krivorotov S.B., Sionova N.A., Knyazeva T.V. *Sistematika cvetkovy'h rastenij* [Taxonomy of flowering plants]. Krasnodar, KubGAU, 2019, 110 p. (In Russian)
11. Tohetova L.A., Sariev B.S., Baimbetova G.Z., Bajtanatova A.K. *Novy'e sorta yarovogo yachmenya dlya diversifikacii rastenievodstva Ky'zy'lordinskoj oblasti* [New varieties of spring barley for diversification of crop production in the Kyzylorda region]. *Nauka i obrazovanie*, 2022, no. 4-2(69), pp. 26 – 35. (In Russian)
12. Tohetova L.A. *Osobennosti selekcii yarovogo yachmenja na zasolenny'h pochvah risovy'h sistem Kazahstanskogo Priaral'ya* [Features of spring barley breeding on saline soils of rice systems of the Kazakhstan Aral Sea region]. *Vestnik sel'skohozyajstvennoj nauki*, 2011, no. 3, pp. 19-25. (In Russian)
13. Tohetova L.A., Shermagambetov K., Bodyk N.B., Bekova M.K. *Agrobiologicheskoe izuchenie sortov diversifikacionny'h kul'tur v usloviyah risovy'h sistem Ky'zy'lordinskoj oblasti* [Agrobiological study of varieties of diversification crops in the setting of rice systems of the Kyzylorda region]. *Sbornik nauchny'h dokladov XVIII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Agrarnaya nauka – sel'skohozyajstvennomu proizvodstvu Sibiri, Kazahstana, Mongolii, Belorusi i Bolgarii»*, September 16-17, 2015, Novosibirsk, pp. 223-224. (In Russian)
14. Tohetova L.A., Bekova M. i dr. *Kompleksnaya ocenka sortoobrazcov yachmenja na ustojchivost' k stressovy'm faktoram Priaral'ya* [Comprehensive assessment of barley varieties for resistance to stress factors in the Aral Sea region]. *Molodoj uchenyj*, 2015, no. 19.2, pp. 11-14. (In Russian)
15. Tohetova L.A., Turuspekov E.K., Shermagambetov K. *Selekcionnaya cennost' amerikanskih i kazahstanskih sortoobrazcov yarovogo yachmenya na zasolenny'h pochvah Ky'zy'lordinskoj oblasti* [Breeding value of American and Kazakh varieties of spring barley on saline soils of the Kyzylorda region]. *Materialy' 3-go respublikanskogo seminaru «Sovremennoe sostoyanie i perspektivy' razvitiya genetiki i selekcii zernovy'h kul'tur v Kazahstane»*, March 19-20, Almaty, 2012, pp. 20-27. (In Russian)

Авторлар туралы мәліметтер:

Тохетова Лаура Ануаровна* – ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, «Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 120014, Қызылорда қ., Әйтеке би көш, 29А., тел.: +7-777-236-17-75, e-mail: lauramarat_777@mail.ru.

Нұрғалиев Нурали Шакисултанович – философия докторы (PhD), аға оқытушысы, «Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 120014, Қызылорда қ., Әйтеке би көш, 29А., тел.: +7-777-610-74-42, e-mail: nurgaliyev-nurali@mail.ru.

Нұржан Данабек Жағыпарұлы – философия докторы (PhD), аға оқытушысы, «Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 120014, Қызылорда қ., Әйтеке би көш, 29А., тел.: +7-702-870-61-48, e-mail: mr.danabek@korkyt.kz.

Сардарбекова Акбота Қалтайқызы – оқытушысы, «Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 120014, Қызылорда қ., Әйтеке би көш, 29А., тел.: +7-777-456-00-08, e-mail: akbota_sardarbekova@mail.ru.

Тохетова Лаура Ануаровна* – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, НАО «Кызылординский университет имени КORKYT ATA», Республика Казахстан, 120014, г. Кызылорда, ул. Айтеке би, 29а, тел.: +7-777-236-17-75, e-mail: lauramarat_777@mail.ru.

Нурғалиев Нурали Шакисултанович – доктор философии (PhD), старший преподаватель, НАО «Кызылординский университет имени КORKYT ATA», Республика Казахстан, 120014, г. Кызылорда, ул. Айтеке би, 29а, тел.: +7-777-610-74-42, e-mail: nurgaliyev-nurali@mail.ru.

Нұржан Данабек Жағыпарұлы – доктор философии (PhD), старший преподаватель, НАО «Кызылординский университет имени КORKYT ATA», Республика Казахстан, 120014, г. Кызылорда, ул. Айтеке би, 29а, тел.: +7-702-870-61-48, e-mail: mr.danabek@korkyt.kz.

Сардарбекова Акбота Қалтайқызы – преподаватель, НАО «Кызылординский университет имени КORKYT ATA», Республика Казахстан, 120014, г. Кызылорда, ул. Айтеке би, 29а, +7-777-456-00-08, e-mail: akbota_sardarbekova@mail.ru.

Tokhetova Laura Anuarovna – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Korkyt Ata Kyzylorda University NLC, Republic of Kazakhstan, 120014, Kyzylorda, 29a Aiteke bi Str., tel.: +7-777-236-17-75, e-mail: lauramarat_777@mail.ru.*

Nurgaliyev Nurali Shakisultanovich – PhD, Senior Lecturer, Korkyt Ata Kyzylorda University NLC, Republic of Kazakhstan, 120014, Kyzylorda, 29a Aiteke bi Str., tel.: +7-777-610-74-42, e-mail: nurgaliyev-nurali@mail.ru.

Nurzhan Danabek Zhagyparyuly – PhD, Senior Lecturer, Korkyt Ata Kyzylorda University NLC, Republic of Kazakhstan, 120014, Kyzylorda, 29a Aiteke bi Str., tel.: +7-702-870-61-48, e-mail: mr.danabek@korkyt.kz.

Sardarbekova Akbota Kaltayevna – Lecturer, Korkyt Ata Kyzylorda University NLC, Republic of Kazakhstan, 120014, Kyzylorda, 29a Aiteke bi Str., tel.: +7-777-456-00-08, e-mail: akbota_sardarbekova@mail.ru.

XFTAP: 87.15.15

ӨОЖ: 504.53:628.16

<https://doi.org/10.52269/RWEP2521202>

ҚҰРАМЫНДА УРАНЫ БАР ӨНЕРКӘСІПТІК ПОЛИГОНЫНАН АЛЫНҒАН СУ ҚОЙМАСЫНДАҒЫ СУ САПАСЫН ЖӘНЕ ӨСІМДІКТЕРДІң ТҮРЛІК ҚҰРАМЫН БАЙЫТУ.

Өксікбаева М.Қ. – «8D05101 Биология» докторантура білім алушысы, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қостанай қ., Қазақстан Республикасы.

Ысқақ А. – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, қолданбалы биотехнологиялық ғылыми-зерттеу институтының директоры, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қостанай қ., Қазақстан Республикасы.*

Қуанышбаев С.Б. – география ғылымдарының докторы, Басқарма Төрағасы-Ректор, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қостанай қ., Қазақстан Республикасы.

Нурсеитова А.М. – «7M05201 Геоэкология және табиғатты пайдалануды басқару» БББ магистратура білім алушысы, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қостанай қ., Қазақстан Республикасы.

Тұрақты даму қағидаттарына қол жеткізу және өнеркәсіптік әсерден теріс әсер еткен аумақтардағы фитоценоздардың түзілу процестерін түсіну қажеттілігіне байланысты бұл зерттеуде Грачевский уран кенішінің (Қазақстан) жағдайы бағаланды, ол шамамен 25 жыл бұрын консервациялау рәсімінен өтті. Бағалау агроклиматтық жағдайларды және ақпарат жинаудың эмпирикалық әдістерін анықтау үшін сапалы зерттеу әдісін (құжаттарды талдау) қамтыды. Авторлар су қоймасының су бетінің гамма-фонының (және жағалау сызығының учаскелері мен су қоймасына іргелес аумақтардың) иондаушы сәулелену қарқындылығын және су қоймасы суларының гидрохимиялық параметрлерін зерттеп, ботаникалық әртүрлілігіне сипаттама жасады. Су қоймасы жағалауының учаскелерінің өсімдік жамылғысы сингенездің әртүрлі кезеңдерінде болып, бастапқы өсімдік топтарымен, топтық қалың қауымдармен және диффузиялық қауымдастықтармен ұсынылған. Су қоймасының жағалауында өсімдіктердің қоныстануы мен дамуына қолайлы экологиялық жағдайлар қалыптасады. Иондаушы сәулеленудің қарқындылық деңгейлері шекті рұқсат етілген деңгейден аспайды және фитоценоздардың қалыптасуына елеулі әсерін тигізбейді. Жайпақ террасада далалық аймаққа тән өсімдіктердің қатысуымен қалыптасқан антропогендік өзгеріске ұшыраған шалғынды алқап қалыптасқан. Бұл су қоймасының сапасы мен токсикологиялық көрсеткіштеріне келетін болсақ, суды алдын ала тазартылған жағдайда шаруашылық-ауызсу мақсатында пайдалануға болады. Уран кеніші рекультивацияланғаннан кейін жиырма жылдық кезеңде су қоймаларының табиғи тазаруының жоғары деңгейі болды деп қорытынды жасауға болады.

Түйінді сөздер: мелиорация, өсімдік құрамы, уран кен орны, экотоп, иондаушы сәулелену, Грачевский кеніші.

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ И ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ РАСТЕНИЙ В ВОДОЕМЕ УРАН-СОДЕРЖАЩЕГО ПРОМЫШЛЕННОГО ПОЛИГОНА

Уксикбаева М.К. – докторант образовательной программы «8D05101 – Биология», НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», г. Костанай, Республика Казахстан.

Ысқақ А. – кандидат сельскохозяйственных наук, ассоциированный профессор кафедры биологии, экологии и химии, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», г. Костанай Республика Казахстан.*