

ЖАЗДЫҚ АРПА (ЦЕЛИННЫЙ ГОЛОЗЕРНЫЙ) СОРТЫНЫҢ ТИІМДІ СЕБУ МЕРЗІМІ МЕН МӨЛШЕРІН АНЫҚТАУ

Құрбанбаев А.І.^{1*}, PhD

almaskurbanbaev@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3976-6970>

Байтеленова Ә.Ә.², ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, baitelenova_alya@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0774-4750>

Тілеухор Ж.Ж.², студент

tleukhor04@bk.ru, <https://orcid.org/0009-0006-3797-6180>

Қозыбай Қ.¹

khulan.khozubay@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0009-9765-7415>

¹«А.И.Бараев атындағы астық шаруашылығының ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС

Шортанды ауданы, Акмола обл., Қазақстан

²С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Астана қ., Қазақстан

Аңдатпа. Мақалада оңтүстік карбонатты қара топырақ жағдайында жаздық арпанын Целинный голозерный сортының өнімділігіне себу мерзімі мен себу мөлшерінің әсері зерттелген. Арпа – Қазақстанда кеңінен өсірілетін маңызды дақыл, оның өнімділігі ауа-райы жағдайлары мен агротехникалық шараларға тәуелді. Зерттеу 2021-2022 жылдары жүргізіліп, әртүрлі себу мерзімдері (15 мамыр, 25 мамыр, 4 маусым) және себу мөлшерлері (2,0, 3,0 және 4,0 млн/га) қарастырылды. Зерттеу нәтижелері 25 мамырдағы себу мерзімі мен 3,0 млн/га себу мөлшерінің өнімділік пен сапа көрсеткіштерінің оңтайлы үйлесімін қамтамасыз ететінін көрсетті. 4 маусымдағы кеш себу жоғары өнімділікке (23,6 ц/га) әкелгенімен, қысқа вегетациялық кезең өсімдіктің дамуын шектеді. Ең жоғары ақуыз мөлшері (18,75%) кеш себілген арпада тіркелді. Топырақтың агрохимиялық көрсеткіштері, ылғал деңгейі және өсімдік фенологиясы зерттеліп, қолайлы агротехникалық әдістер ұсынылды. 2021-2022 жылдары топырақтың агрохимиялық құрамындағы өзгерістер өсімдіктердің қоректік заттармен қамтылуына тікелей әсер етті. Зерттеу нәтижелері қарашірінді мен азоттың төмендеуі органикалық заттардың минералдану үрдісінің жылдамдауына және топырақ құнарлылығының төмендеуіне ықпал еткенін көрсетті. Аталған өзгерістер өсімдіктердің қоректік заттарды сіңіру қабілетін шектеп, агротехникалық шараларды оңтайландыру қажеттілігін айқындады. Қазақстанның оңтүстік қорбантты қара топырақ жағдайында арпа өсіру технологиясын оңтайландыруға ықпал етеді. Зерттеу ауыл шаруашылығы саласы үшін маңызды, себебі ол арпа өндірісінің тиімділігін арттыруға және климаттық өзгерістерге бейімделуге көмектеседі.

Тірек сөздер: себу мерзімі, себу мөлшері, ақуыз, арпа, Целинный голозерный.

Кіріспе. Қазақстан Президенті Қасым-Жомарт Тоқаевтың 2024 жылғы 2 қыркүйектегі Жолдауында ауыл шаруашылығын дамыту, дәнді дақылдардың өнімділігін арттыру және егіс алқаптарын әртараптандыру мәселелері көтерілді. Мемлекет басшысы агроөнеркәсіп кешенінің тиімділігін арттыру, жаңа технологияларды енгізу және ауыл шаруашылығы өнімдерінің экспорттық әлеуетін күшейтудің маңыздылығын атап өтті [1].

Арпа – Қазақстанда маңызды дақылдардың бірі, оның өнімділігі топырақтың түрі, агротехникалық әдістер, себу мерзімі мен мөлшеріне байланысты өзгереді. Германияда (1986-1988 жж.) [2] жүргізілген зерттеулерде азот мөлшерінің артуы өсімдік өсу қарқынын арттырса, ал себу мөлшерінің ұлғаюы керісінше оны төмендеткені анықталды. Тыва Республикасында [3,4] Биом сортының ең жоғары өнімділігі (5,57 т/га) 15 мамырда, 1 га-ға 4,5 млн өнгіш дән себілгенде байқалды. Ал Польшадағы [5] (2004-2007 жж.) зерттеулерде себу мөлшерінің ұлғаюы арпа өнімділігін арттырған. Иркутск мемлекеттік аграрлық университеті, Краснодар өңірі және Ресей федерациясының басқа ғылыми зерттеу мекемелерінде жүргізілген нәтижесінде, жаздық жұмсақ бидай сорттарының ең жоғары өнімділігі ерте себу мерзімінде, нақтырақ айтқанда, мамыр айының 10-15 күндері

аралығында және гектарына 4,0-7 млн. өңгіш тұқым себу мөлшерінде байқалып, өнімділік гектарына 21,5-38,9 ц дейін жеткен және алынған нәтижені топырақтағы ылғал қорының жеткіліктілігімен және арпаның вегетациялық кезеңінің алғашқы жартысындағы жылу мен ылғалдың қолайлы деңгейімен түсіндірген [6-8]. Сондай-ақ, Тамбов облысында [9] гектарына 5,5 млн өңгіш дән себу ең жоғары өнімділікті (56,7 ц/га) көрсеткен. Қазақстанда арпа өсірудің тиімділігіне қатысты бірнеше зерттеулер жүргізілген. Омаров және т.б. (2019) Солтүстік Қазақстанда ерте себу (10-20 мамыр) және минималды топырақ өңдеудің өнімділікті 10-15% арттыратынын анықтады [10]. Әбдірахманов және т.б. (2021) оңтүстік өңірлерде тамшылатып суару мен органикалық тыңайтқыштарды бірге қолдану арпа өнімділігін жоғарылататынын көрсетті [11]. Қуанышбаев пен Жақыпов (2022) батыс аймақтарда 4,0 млн/га себу мөлшерінің ең жоғары өнімділік бергенін дәлелдеді [12]. Алайда, оңтүстік карбонатты қара топырақта Целинный голозерный сортының себу мерзімі мен мөлшерінің тиімділігі жеткілікті зерттелмеген. Сондықтан бұл зерттеу осы аймақтағы арпа өсіру технологиясын оңтайландыруға бағытталған.

Қазақстанда оңтүстік карбонатты қара топырақ арпа өсіруге қолайлы болғанымен, себу мерзімі мен мөлшерін оңтайлы таңдау маңызды. Целинный голозерный сорты қабықсыз дәнмен ерекшеленеді, бұл оның мал азығы мен тағамдық мақсатта пайдалану тиімділігін арттырады. Алайда, климат өзгерістері ескеріле отырып, арпа өсіру технологияларын жетілдіру қажет. Сондықтан ресурстарды тиімді пайдалану, агротехникалық шараларды дамыту және себу мерзімін дұрыс таңдау арпа өнімділігін арттыруда шешуші рөл атқарады.

Зерттеудің мақсаты – оңтүстік карбонатты қара топырақ жағдайында Целинный голозерный жаздық арпа сортының өнімділігіне себу мерзімі мен мөлшерінің әсерін анықтау.

Зерттеу арпаның ең тиімді себу мерзімі мен мөлшерін анықтауға, сондай-ақ климаттық өзгерістерге бейімделу стратегияларын әзірлеуге бағытталған. Алынған нәтижелер агроөнеркәсіптік кешен үшін практикалық маңызы бар және өнімділікті арттыруға көмектеседі.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Зерттеу жұмыстары 2021-2022 жж. «А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС, Танаптық дақылдар агротехникасы және өсімдік шаруашылығын әртараптандыру зертханасының стационарында жүргізілді.

Зерттеу нысаны ретінде жаздық арпаның *Целинный голозерный* сорты таңдап алынып, оның оңтүстік карбонатты қара топырақ жағдайындағы өнімділігі зерттелді.

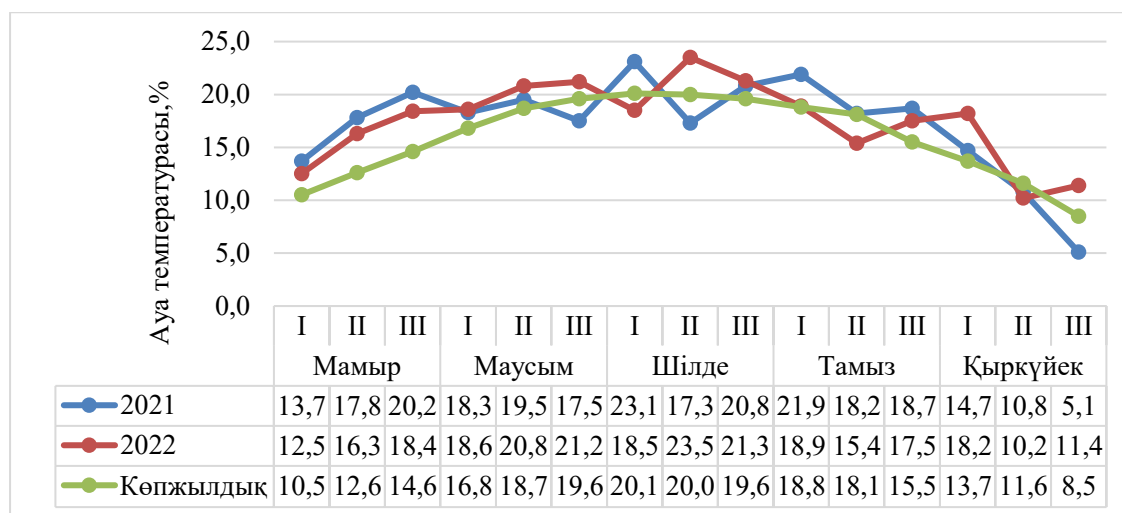
Метеорологиялық жағдайларды бағалау: Аймақтың климаттық ерекшеліктерін бағалау үшін эксперименттік жер телімінде орналасқан танаптық агрометеостанция деректері пайдаланылды. Агроклиматтық ресурстарды нақты бағалау үшін Г.Т.Селяниновтың гидротермиялық коэффициентін (ГТК) есептеу әдісі қолданылды [13].

Топырақтың 1 м қабатындағы өнімді ылғал қоры термостатты-салмақ әдісімен әр 10 сантиметрден үлгі алынып анықталды [14]. Дақылдардың фенологиялық бақылаулары барлық даму кезеңдері бойынша жүргізілді. Басталу кезеңі өсімдіктердің 10%-ы, ал толық даму кезеңі 75%-ы осы сатыға жеткенде белгіленді (Мемлекеттік сортты сынау әдістемесі) [15]. Биометриялық өлшеулер, құрғақ заттардың жиналу динамикасын және топырақтағы қоректік заттарды анықтау үшін дән үлгілеріне химиялық талдау жүргізілді [16]. Арпа өнімділігі – мөлдектер бойынша тікелей жинау және өлшеу әдісімен есептелді [17,18].

Нәтижелері және оларды талқылау. 2021 және 2022 жылдардағы тәуліктік орташа ауа температурасының көпжылдық мөлшермен салыстырмалы өзгерісін 1-суретте көрсетілген. 2021 жылы маусым-шілде айларында температура мөлшерден жоғары болып, өсімдіктің қарқынды дамуына ықпал етті. Алайда, 2022 жылы маусым айының соңында

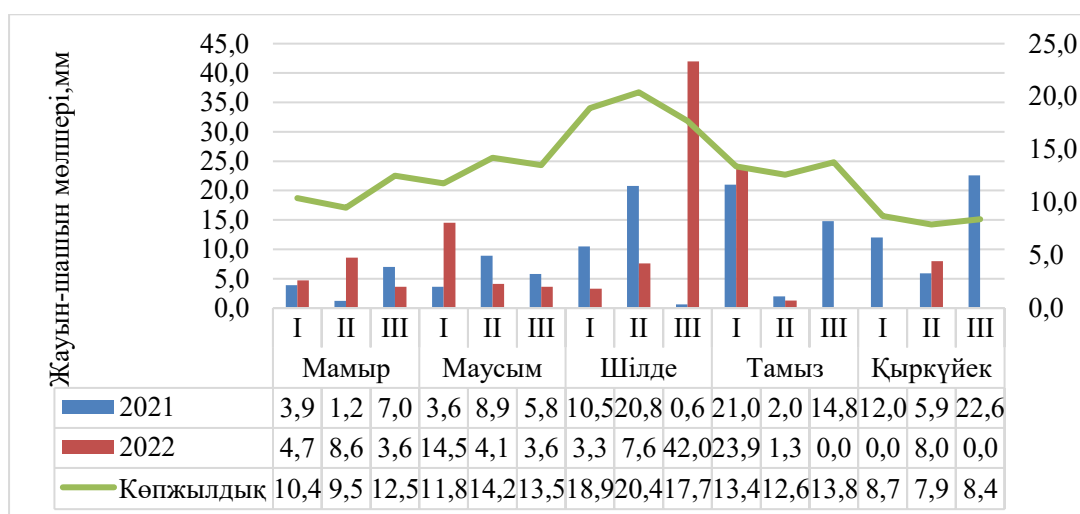
температура төмендеп, бұл өсімдік өсуінің баяулауына және өнімділіктің салыстырмалы түрде төмендеуіне себеп болды.

2021 жыл, жазда жауын-шашын мөлшері аз түсіп құрғақ болғанымен, салыстырмалы түрде 2022 жыл – ылғалдырақ болды. Мамырда температура көпжылдық нормадан жоғарылап, III онкүндікте +4,7°C-қа артты. Маусымда I-II онкүндіктер жылы болып, III онкүндікте -0,3°C төмендеді. Шілдеде температуралық ауытқулар аз байқалып, I-II онкүндіктерде тиісінше +0,7°C және +0,4°C жоғары болды. Тамыздың I және III онкүндіктерінде жылылық сақталса, II онкүндікте -1,3°C төмендеді. Қыркүйекте I онкүндік +2,8°C жылы, ал II-III онкүндіктері тиісінше -1,1°C және -0,3°C салқын болды.



1-сурет – 2021 және 2022 жылдардағы тәуліктік орташа ауа температурасы көпжылдық орташа көрсеткіштермен салыстырғанда, °C

Мамыр-маусым айларында жауын-шашын тапшылығы құрғақшылықтың күшеюіне ықпал етті. 2022 жылы шілдеде III онкүндікте 42 мм жауын-шашын түсіп, көпжылдық мөлшерден 3,6 мм артық болғанымен, I-II онкүндіктерде тапшылық байқалды, ал тамыздың I онкүндігінде жауын-шашын мөлшері жоғары (+9,1 мм) болғанымен, кейінгі кезеңдерде төмендеп, қыркүйекте тек II онкүндікте 8 мм жауын-шашын тіркелді (2-сурет).



2-сурет – 2021-2022 жылдардағы түскен атмосфералық жауын-шашын мөлшері көпжылдық орташа көрсеткіштермен салыстырғанда, мм

2021 жыл өте құрғақ болып, Гидротермиялық коэффициент (ГТК) 0,43 деңгейінде бағаланды, ал 2022 жылы жауын-шашын көбірек түссе де, тапшылық сақталып, ГТК 0,8 құрады. Мамыр-маусымда ылғал жетіспеуі жазғы құрғақшылыққа әсер етіп, тамыздың соңғы онкүндігінде және қыркүйектің басында мүлде жауын-шашын болмауы қоректік элементтердің сіңімділігіне теріс әсерін тигізді.

1-кестеде 2021-2022 жылдары 0-20 см қабаттағы азот мөлшері айтарлықтай азайып, жоғарғы қабатта 27,9 мг/кг-дан 20,7 мг/кг-ға, 20-40 см қабатта 19,5 мг/кг-дан 8,9 мг/кг-ға дейін төмендеді, бұл өсімдіктердің қоректік заттармен қамтамасыз етілуін шектеді.

Фосфордың жоғарғы қабатта 13,6 мг/кг-дан 25,5 мг/кг-ға дейін артуы, ал төменгі қабатта 4,2-ден 3,8 мг/кг-ға төмендеуі, сондай-ақ калий мөлшерінің шамалы өзгеруі (0-20 см қабатында 752 мг/кг-дан 745 мг/кг-ға азайып, 20-40 см қабатында 545 мг/кг-дан 573 мг/кг-ға дейін артуы) топырақтағы қоректік элементтердің қайта бөлінуімен және құрғақшылықтың минералдану процестеріне әсерімен түсіндіріледі.

1-кесте – 2021-2022 жылдардағы оңтүстік карбонатты қара топырақтың агрохимиялық көрсеткіштері

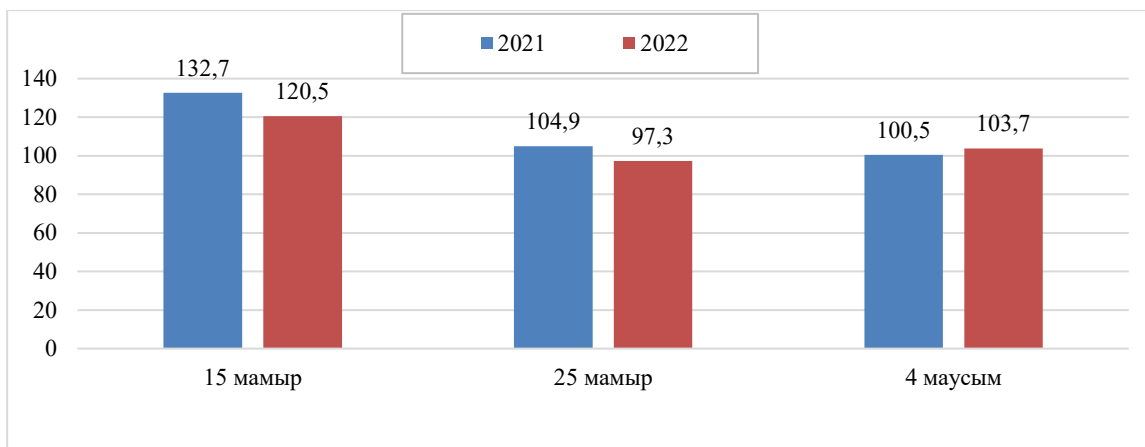
Жылдар	Топырақ қабаты, см	Қарашірінді, %	N-NO ₃ ⁻ , мг/кг	(P2O5), мг/кг	K2O, мг/кг	Микро-элементтер (Fe, Zn, Mn, Cu) мг/кг	pH
2021 жыл	0-20	3,85	27,9	13,6	752	12,4 / 1,5 /	8,35
	20-40	3,04	19,5	4,2	545	11,8 / 2,1	8,62
2022 жыл	0-20	3,24	20,7	25,5	745	13,2 / 1,7 /	8,56
	20-40	2,86	8,9	3,8	573	12,3 / 2,3	8,75

Микроэлементтер мөлшері сәл артқан (Fe – 12,4→13,2 мг/кг, Zn – 1,5→1,7 мг/кг, Mn – 11,8→12,3 мг/кг, Cu – 2,1→2,3 мг/кг), ал топырақтың pH деңгейі 2021 жылы 8,35-8,62 аралығында болса, 2022 жылы 8,56-8,75 аралығында өзгеріп, сілтілік реакция сақталды. Жалпы, 2022 ж. қарашірінді мен азоттың азаюы органикалық заттардың минералдану қарқыны артқанын көрсетті, бұл топырақ құнарлылығының төмендеуіне ықпал етті. Алынған нәтижелер топырақ құнарлылығын сақтау үшін азот тыңайтқыштарын қолдану және органикалық заттардың тепе-теңдігін реттеу қажеттілігін айқындайды.

Өсімдіктердің қоректік заттарды тиімді сіңіруі себу мерзіміне тікелей байланысты, өйткені себу уақыты өсімдіктің тамыр жүйесінің дамуына, қоректік элементтерді игеруіне және өнімділіктің қалыптасуына әсер етеді. Әсіресе, Солтүстік Қазақстанда дұрыс жоспарлау ылғалды тиімді пайдалануға мүмкіндік береді. Себу мерзімін таңдау дақылдың биологиялық талаптарын, топырақ пен ауа температурасын, жауын-шашын мөлшерін және өндірістік жағдайларды ескере отырып жүргізілуі тиіс. Сондықтан, топырақтағы қоректік заттар мен ылғалдың сақталуын қамтамасыз ету үшін оптималды себу мерзімі мен агротехникалық шараларды үйлестіру қажет.

Климаттық өзгерістер, әсіресе 31-32°C-тан жоғары ыстық күндердің көбеюі, өнімділікке кері әсерін тигізуде, себебі вегетация кезеңінде жоғары температура ылғал тапшылығымен бірге өсімдіктердің дамуын тежейді. Дегенмен, тікелей себу және минималды топырақ өңдеу технологиялары дақылдардың құрғақшылыққа төзімділігін арттырып, ылғалдың тиімді сақталуына мүмкіндік береді. Сондықтан, агротехникалық шараларды климаттық өзгерістерге бейімдеу, оның ішінде себу мерзімін дұрыс таңдау және топырақ қорғау технологияларын қолдану маңызды.

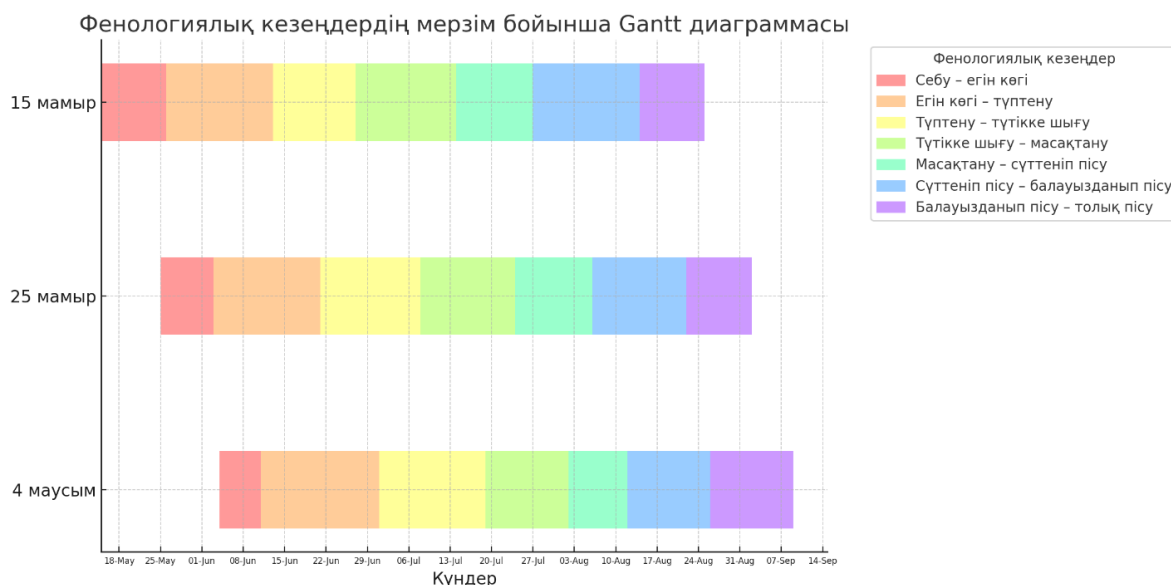
2021 жылы себу алдында ылғал қоры 100,5-132,7 мм аралығында болды. Ең жоғары көрсеткіш 15 мамырда, ал ең төменгісі 04 маусымда тіркелді (3-сурет).



3-сурет – Топырақтағы өнімді ылғал мөлшерінің себу алдындағы өзгерісі, мм

2022 жылы себу алдындағы ылғал қоры 97,3-120,5 мм аралығында өзгерді. Егін көгі кезеңінде 112,26-124,9 мм болса, түптену кезінде 32,8 мм-ге дейін төмендеді. Масақтану кезеңінде ылғал өте төмен болды (27,29-65 мм). 2021 және 2022 жылдардағы орташа мәліметтерге сүйене отырып, әртүрлі себу мерзімдеріндегі фенологиялық кезең-дердің ұзақтығы мен жалпы вегетациялық кезеңнің ерекшеліктерін сипаттауға болады.

Фенологиялық кезеңдердің ұзақтығы себу мерзіміне байланысты өзгерді. 2021 және 2022 жылдардағы орташа мәліметтерге сәйкес, ерте (15 мамыр) және орташа (25 мамыр) себу мерзімдерінде өсімдіктердің вегетациялық кезеңі 91 күнге созылып, қолайлы ылғал мен температура жағдайларында қалыпты дамыды. Кеш (4 маусым) себу мерзімінде жалпы вегетациялық кезең қысқарып, 85 күнге созылуы, өсімдік дамуының қарқындылығымен және жоғары температураның әсерімен байланысты болды (4-сурет).



4-сурет – Жаздық арпаның себу мерзіміне байланысты фенологиялық өсіп-даму кезеңдерінің ұзақтығы, күндер

Ерте және орташа себу мерзімдерінде түптену мен түтікке шығу кезеңдері ұзағырақ болып, өсімдіктің өсіп-дамуына оң әсер етті. Кеш себілген дақылдар үшін көктеу және вегетациялық кезең қысқарып, масақтану мен толық пісу кезеңдері жеделдетілді, бұл астық сапасына және өнімділікке әсер етуі мүмкін.

Осылайша, зерттеу жылдары ең ұзақ вегетациялық кезең (91 күн) 15 және 25

мамырда тіркеліп, өнімнің сапасы мен мөлшеріне оң әсер етті.

ANOVA талдауы өнімділікке себу мерзімі айтарлықтай әсер ететінін көрсетті ($p = 0.030$), ал мөлшер әсері статистикалық маңызсыз ($p = 0.683$) болды. Зерттеу барысында кеш себілген арпаның өнімділігі жоғары (22,6-23,6 ц/га) болғанымен, вегетациялық кезең қысқарып, қоректік заттардың жиналуына шектеді. Ерте себу мерзімінде (15 мамыр) өнімділік төменірек (18,5-19,8 ц/га), ал ақуыз мөлшері 16,59-17,4% деңгейінде болды, себебі төмен температура өсімдік дамуын баяулатты (2-кесте).

2-кесте – Жаздық арпаның ақуыз мөлшеріне себу мерзімінің әсері

Себу мерзімі	Ақуыз, %	
	2021	2022
15 мамыр	17,4	16,59
25 мамыр	17,9	17,49
4 маусым	18,3	18,75
ANOVA (p-value)	0.683	0.683

25 мамырдағы себу өнімділік (20,1-22,0 ц/га) пен сапаның оңтайлы балансын көрсетті, өйткені температура мен ылғалдың үйлесуі өсімдіктің қарқынды дамуына оң әсер етті. Себу мерзімі 3,0 млн/га себу мөлшерінде өнімділік ең жоғары деңгейге (19,7-23,6 ц/га) жетіп, өсімдіктер арасындағы бәсекелестік оңтайлы тепе-теңдікте сақталды. Ал, 4,0 млн/га жоғары себу мөлшері өсімдіктердің тығыз орналасуына байланысты өнімділікті төмендетті, бірақ ақуыз мөлшерін арттырды. Осылайша, 25 мамырда 3,0 млн/га себу мөлшері ең тиімді нұсқа болып табылады, өйткені бұл жағдайда өнімділік пен сапаның оңтайлы тепе-теңдігі сақталды (3-кесте).

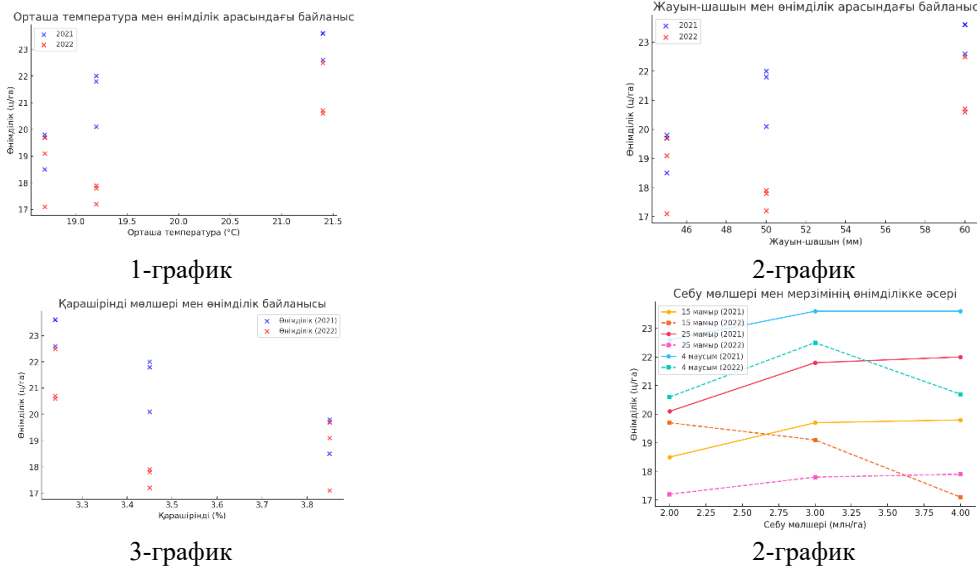
3-кесте – Жаздық арпаның өнімділігі себу мерзімі мен себу мөлшерінің әсері

Себу мерзімі (фактор А)	Себу мөлшері, млн.дана/га, (фактор В)	Өнімділік, ц/га	
		2021	2022
15 мамыр	2,0	18,5	19,7
	3,0	19,7	19,1
	4,0	19,8	17,1
25 мамыр	2,0	20,1	17,2
	3,0	21,8	17,8
	4,0	22,0	17,9
4 маусым	2,0	22,6	20,6
	3,0	23,6	22,5
	4,0	23,6	20,7
ANOVA (p-value)	-	0.030	0.030
ETMA (A,B)	-	(A = 1,36; B = 2,35)	(A = 1,54; B = 1,54)

Орташа температураның 21°C-тан жоғарылауы өсімдіктің дамуын шектеп, өнімділікті төмендеткені байқалды. 2022 жылы маусымның соңында температура төмендеп, бұл өсімдіктің өсу қарқынына әсер етті (5-сурет, 1-график). Сонымен қатар, 2021 жылдағы жоғары температура өсімдіктің қалыпты дамуына ықпал еткен.

Жауын-шашын мөлшері мен өнімділік арасындағы тәуелділік 5-сурет, 2-графикте көрсетілген. Жауын-шашынның жеткіліксіздігі 2021 жылы өнімділіктің төмендеуіне ықпал етті, ал 2022 жылы ылғалдың салыстырмалы түрде көбірек болуы арпа өнімділігіне оң әсер етті. Жауын-шашын мөлшерінің өзгеруі өнімділікке айтарлықтай әсер ететінін көрсетті.

Азот тапшылығы өнімділікке тікелей әсер етті (5-сурет). 2021-2022 жылдары азот мөлшері төмендеген сайын, өсімдіктің қоректік заттарды сіңіру қабілеті нашарлап, өнімділік азайғаны байқалды. Өйткені азот жетіспеушілігі хлорофилл синтезін тежейді, бұл фотосинтетикалық белсенділікті азайтады.



5-сурет – Азот тапшылығының өнімділікке тікелей әсері

Себу мерзімі мен мөлшерінің өнімділікке әсерін талдау нәтижесінде 4 маусымда себілген арпа ең жоғары өнімділік көрсеткенімен, себу мөлшері 3,0 млн/га-дан артқанда өсімдіктер арасындағы бәсекелестіктің күшеюі өнімділіктің төмендеуіне себеп болды (График 4). Орташа есеппен, 25 мамырда 3,0 млн/га себу мөлшері ең тиімді нәтиже берді. Сондай-ақ, Польша зерттеушілерінің [5] 2004-2007 жж. аралығындағы деректерімен сәйкес келеді, онда өнімділік орташа себу мерзімінде артқаны байқалған. Жүргізілген зерттеулер себу мерзімі, температура, жауын-шашын және топырақ құнарлылығы сияқты факторлардың өнімділікке әсерін көрсетті. 25 мамырда себілген және 3,0 млн/га себу мөлшері барынша оңтайлы нәтиже берген. Сонымен қатар, жауын-шашын мөлшері жеткілікті болған жылы өнімділік артқаны байқалды. Осы деректерді негізге ала отырып, арпа өсірудің тиімді технологияларын жетілдіру үшін топырақ құнарлылығын сақтау және агротехникалық әдістерді оңтайландыру ұсынылады.

Қорытынды. Зерттеу нәтижелері 4 маусымда 3,0 млн/га себу мөлшерінде ең жоғары өнімділік (23,6 ц/га) алынғанын көрсетті, алайда кеш себу вегетациялық кезенді қысқартып, өсімдіктің даму қарқынына әсер етті. Ақуыз мөлшері (18,75%) кеш себілген және төмен себу мөлшерінде жоғары болды, бұл өсімдік биохимиялық процестерінің ерекшеліктерімен байланысты. 25 мамырдағы себу мерзімі өнімділік пен ақуыз мөлшерінің тиімді үйлесімін қамтамасыз етті, сондықтан орташа мерзімде себу ұсынылады. 3,0 млн/га себу мөлшері оңтайлы болып анықталды, ал құрғақшылық жағдайында 2,5-3,0 млн/га аралығында реттеу тиімді болуы мүмкін. Себебі өсімдіктер арасындағы бәсекелестік азайып, ылғал мен қорек заттар тиімдірек сіңіріледі.

Қаржыландыру туралы ақпарат. Мақала «Қазақстанның әртүрлі топырақ-климаттық аймақтарында өнімділік, сапа және стресске төзімділік әлеуетін арттыру үшін дәнді дақылдар селекциясы және бастапқы тұқым шаруашылығы (2022-2024 жж.)» BR24892821 ғылыми техникалық бағдарламасы бойынша ғылыми зерттеулерді орындау негізінде дайындалды.

Әдебиеттер:

[1] Қазақстан Президенті Қасым-Жомарт Тоқаевтың 2024 жылғы 2 қыркүйектегі «Әділетті Қазақстан: заң мен тәртіп, экономикалық өсім, қоғамдық оптимизм» атты Қазақстан халқына Жолдауы. Қолжетімді: <https://ortcom.kz/kk/novosti/1733457926>

[2] **Léon, J.** Crop growth rates and durations of spring barley cultivars as affected by varied N supply and seeding rates // Journal of Agronomy and Crop Science. – 1992. – Т. 169. – № 1-2. – С. 1-8. <https://doi.org/10.1111/j.1439-037X.1992.tb01179.x>

[3] **Ламажап, Р.Р.** Изучение влияния норм высева и сроков посева на урожайность сортов ярового ячменя The scientific heritage № 74 (2021). С.8-10. <https://doi.org/10.24412/9215-0365-2021-74-1-8-10>

[4] **Ламажап, Р.Р.** Урожайность ярового ячменя в зависимости от норм высева и сроков посева в условиях Республики Тыва // Вестник КрасГАУ. – 2022. – № 12. – С. 26–31. <https://doi.org/10.36718/1819-4036-2022-12-26-31>

[5] **Kazimierz, Noworolnik.** Effect of sowing rate on yields and grain quality of new cultivars of spring barley // Polish Journal of Agronomy. – 2010. – № 3. – С. 20–23.

[6] **Гребенщиков, В.Ю.,** Копылова В.С., Верхотуров В.В. Влияние нормы высева и сроков посева на урожайность ячменя в условиях Присяянья Иркутской области // Вестник Ульяновской ГСХА. – 2019. – № 4 (48).

[7] **Реутина, А.В.** и др. Влияние нормы высева и сроков сева на урожайность некоторых сортов ярового ячменя // Материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием. – 2023. – С. 181-185. <https://doi.org/MQJEJU>

[8] **Горянин, О.И.,** Пронович Л. В., Джангабаев Б. Ж. Оптимизация норм высева ярового ячменя в Поволжье // Аграрный научный журнал. – 2023. – № 11. – С. 44–50. <https://doi.org/10.28983/asj.y2023i11pp44-50>

[9] **Дубровский, А.В.,** Соломатина Н.В., Попова О.В., Ветров В.Ф., Полянский Н.А. Влияние нормы высева на урожайность ярового ячменя в условиях Тамбовской области // Наука и образование. – 2023. – № 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-normy-vyseva-na-urozhaynost-yarovogo-yachmenya-v-usloviyah-tambovskoy-oblasti>

[10] **Омаров, К.,** Сейітов Б., Құдайбергенов Ә. Арпа өсіру технологиялары // Ауыл шаруашылығы ғылымдары журналы, 2019.

[11] **Әбдірахманов, Т.,** Бекқұлов С., Мұсабеков Ж. Арпаның суару және тыңайтқыш қолдану ерекшеліктері // Агроөнеркәсіптік кешен, 2021.

[12] **Қуанышбаев, А.,** Жакыпов Н. Батыс Қазақстандағы арпа сорттарының өнімділігі // Қазақ аграрлық зерттеулері, 2022.

[13] **Павлова, М.Д.** Практикум по агрометеорологии: учебное пособие. – Л.: Гидрометеиздат, 1984. – 183 с.

[14] **Вадюнина, А.Ф.,** Корчагина З.А. Методы исследований физических свойств почв. – М.: Агропромиздат, 1986. – 416 с.

[15] **Карипов, Р.Х.,** Амралин А.У., Бегалина А.А. Гербология: учебное пособие. – Астана, 2018. – 94 с.

[16] Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Под. ред. С.О. Скокбаева. - Алматы, 2002

[17] Некоторые приёмы и методы физиологического изучения сортов зерновых культур в полевых условиях / Под. ред. В.А. Кумакова. – Саратов: РАСХН, НИИСХ Ю. -В., 2000.

[18] **Иваников, А.В.,** Томилов В.П. Практикум по биометрии. Учебное пособие. Астана, 2002. – С. 112

References:

[1] Qazaqstan Prezidenti Qasym-Zhomart Toqaevtyn 2024 zhylgy 2 qyrkyjektegi «Әділетті Qazaqstan: zan men tartip, jekonomikalyq osim, qoғamdyq optimizm» atty Qazaqstan halqyna Zholdauy. Qlzhetimdi: <https://ortcom.kz/kk/novosti/1733457926> [in kazakh]

[2] **Léon, J.** Crop growth rates and durations of spring barley cultivars as affected by varied N

supply and seeding rates // Journal of Agronomy and Crop Science. – 1992. – Т. 169. – № 1-2. – С. 1-8. <https://doi.org/10.1111/j.1439-037X.1992.tb01179.x>

[3] **Lamazhap, R.R.** Izuchenie vlijaniya norm vyseva i srokov poseva na urozhajnost' sortov jarovogo jachmenja The scientific heritage № 74 (2021). S.8-10. <https://doi.org/10.24412/9215-0365-2021-74-1-8-10> [in russian]

[4] **Lamazhap, R.R.** Urozhajnost' jarovogo jachmenja v zavisimosti ot norm vyseva i srokov poseva v uslovijah Respubliki Tyva // Vestnik KrasGAU. – 2022. – № 12. – С. 26–31. <https://doi.org/10.36718/1819-4036-2022-12-26-31> [in russian]

[5] **Kazimierz, Noworolnik.** Effect of sowing rate on yields and grain quality of new cultivars of spring barley // Polish Journal of Agronomy. – 2010. – № 3. – С. 20–23. [in english]

[6] **Grebenshhikov, V.Ju.**, Kopylova V.S., Verhoturov V.V. Vlijanie normy vyseva i srokov poseva na urozhajnost' jachmenja v uslovijah Prisanjan'ja Irkutskoj oblasti // Vestnik Ul'janovskoj GSHA. – 2019. – № 4 (48). [in russian]

[7] **Reutina, A.V.** i dr. Vlijanie normy vyseva i srokov seva na urozhajnost' nekotoryh sortov jarovogo jachmenja // Materialy vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem. – 2023. – С. 181-185. [in russian]

[8] **Gorjanin, O.I.**, Pronovich L. V., Dzhangabaev B. Zh. Optimizacija norm vyseva jarovogo jachmenja v Povolzh'e // Agrarnyj nauchnyj zhurnal. – 2023. – № 11. – С. 44–50. <https://doi.org/10.28983/asj.y2023i11pp44-50> [in russian]

[9] **Dubrovskij, A.V.**, Solomatina N. V., Popova O. V., Vetrov V. F., Poljanskij N. A. Vlijanie normy vyseva na urozhajnost' jarovogo jachmenja v uslovijah Tambovskoj oblasti // Nauka i obrazovanie. – 2023. – № 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-normy-vyseva-na-urozhajnost-yarovogo-yachmenya-v-usloviyah-tambovskoy-oblasti>[in russian]

[10] **Omarov, Q.**, Sejitov B., Qudajbergenov A. Arpa osiru tehnologijalary // Auyl sharuashylygy gylymdary zhurnaly, 2019.

[11] **Abdirahmanov, T.**, Bekqulov S., Musabekov Zh. Arpanyn suaru zhəne tynajtqysh qoldanu erekshelikteri // Agroonerkasiptik keshen, 2021.

[12] **Quanyshbaev, A.**, Zhaqypov N. Batys Qazaqstandagy arpa sorttarynyn onimdiligi // Qazaq agrarlyq zertteuleri, 2022.

[13] **Pavlova, M.D.** Praktikum po agrometeorologii: uchebnoe posobie. – L.: Gidrometeoizdat, 1984. – 183 s. [in russian]

[14] **Vadjunina, A.G.**, Korchagina Z.A. Metody issledovanij fizicheskix svojstv pochv. – M.: Agropromizdat, 1986. – 416 s. [in russian]

[15] **Karipov, R.X.**, Amralin A.U., Begalina A.A. Gerbologija: uchebnoe posobie. – Astana, 2018. – 94 s.

[16] Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skohozjajstvennyh kul'tur. Pod. red. S.O. Skokbaeva. - Almaty, 2002 [in russian]

[17] Nekotorye prijomy i metody fiziologicheskogo izuchenija sortov zernovyh kul'tur v polevyh uslovijah / Pod. red. V.A. Kumakova. – Saratov: RASHN, NIISH Ju. – V., 2000. [in russian]

[18] **Ivanikov, A.V.**, Tomilov V.P. Praktikum po biometrii. Uchebnoe posobie. Astana, 2002. – С. 112 [in russian]

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО СРОКА И НОРМЫ СЕВА ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ СОРТА ЦЕЛИННЫЙ ГОЛОЗЕРНЫЙ

Курбанбаев А.И.^{1*}, PhD

Байтеленова А.А.², кандидат сельскохозяйственных наук, ассоциированный профессор

Тлеухор Ж.Ж.² студент

Хозыбай Х.¹

¹ТОО "Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А. Бараева", п.Шортанды
Акмолинская обл., Казахстан

²Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина, г.Астана,
Казахстан

В данной статье рассматривается влияние сроков и норм высева на урожайность ярового ячменя сорта Целинный голозерный в условиях южных карбонатных черноземов Казахстана. Ячмень является важной зерновой культурой, продуктивность которой зависит от климатических условий, типа почвы и применяемых агротехнических мероприятий. Исследование проводилось в 2021–2022 годах на стационарных полях Научно-производственного центра зернового хозяйства им. А.И. Бараева. В опыт включены три срока сева (15 мая, 25 мая, 4 июня) и три нормы высева (2,0; 3,0; 4,0 млн всхожих семян/га). Результаты показали, что оптимальное сочетание урожайности и содержания белка достигается при посеве 25 мая с нормой высева 3,0 млн/га. Поздний посев (4 июня) обеспечил наибольшую урожайность (до 23,6 ц/га), однако сократил вегетационный период и снизил качество зерна. Были проанализированы агрохимические характеристики почвы, уровень влаги и фенологические этапы развития растений. Уменьшение содержания гумуса и нитратного азота в почве негативно сказалось на усвоении питательных веществ, что подтверждает необходимость корректировки агротехники. Также установлено, что повышение температуры воздуха и дефицит осадков во время вегетации ограничивают продуктивность культуры. Выводы исследования направлены на совершенствование технологий возделывания ячменя в условиях изменяющегося климата, повышение устойчивости сельскохозяйственного производства и эффективное использование природных ресурсов. Полученные данные имеют практическую значимость для агропромышленного комплекса.

Ключевые слова: сроки посева, норма высева, белок, ячмень, Целинный голозерный.

DETERMINATION OF THE OPTIMAL SOWING TIME AND RATE FOR THE SPRING BARLEY VARIETY TSELINNY GOLOZERNY

Kurbanbayev A.I.^{1*}, PhD

Baitelenova A.A.², Candidate of Agricultural Sciences, associate professor

Tleukhor Zh.Zh.², Student

Khozubay Kh.¹.

¹*«A.Barayev Scientific and Production center of grain farming» LLP, Shortandy region, Kazakhstan*

²*«S.Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University», Astana city, Kazakhstan*

Annotation. This article explores the influence of sowing dates and seeding rates on the yield performance of the Tselinny Golozerny spring barley variety under southern carbonate chernozem soil conditions in Kazakhstan. Barley is a vital cereal crop in the region, and its productivity is strongly influenced by soil characteristics, climatic factors, and agronomic practices. The study was conducted in 2021–2022 at the A.I. Barayev Scientific and Production Center of Grain Farming using a field experiment that included three sowing dates (May 15, May 25, and June 4) and three seeding rates (2.0, 3.0, and 4.0 million viable seeds/ha). Results showed that sowing on May 25 at a rate of 3.0 million/ha provided the most favorable balance of grain yield and protein content. Although the latest sowing date (June 4) produced the highest yield (up to 23.6 c/ha), it was associated with a shortened vegetative period, leading to lower grain quality. The study also analyzed agrochemical properties of the soil, moisture dynamics, and phenological development. Declines in humus and nitrate nitrogen levels in the soil reduced nutrient availability to plants and emphasized the need for optimized agronomic measures. Increased temperatures and insufficient rainfall during key growth stages further limited crop development. The findings contribute to improving barley cultivation technologies, particularly under the pressure of climate change, and suggest practical strategies for resource-efficient farming. These results are essential for enhancing the resilience and productivity of agricultural systems and hold practical value for Kazakhstan's agro-industrial complex.

Keywords: sowing period, sowing amount, protein, barley, Tselinny golozerny.