

Мухомедьярова А. С., доктор PhD, аға оқытушы, <https://orcid.org/0000-0003-3945-8417>
«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ.,
Жәңгір хан көшесі, 51, 090000, Қазақстан, aina25111980@mail.ru
Кушенбекова А. К., доктор PhD, доцент м.а., <https://orcid.org/0000-0003-3682-0767>
«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ.,
Жәңгір хан көшесі, 51, 090000, Қазақстан, aliya.kushenbekova@mail.ru
Елекешева М.М., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, аға оқытушы,
<https://orcid.org/0000-0002-2730-8211>
«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ.,
Жәңгір хан көшесі, 51, 090000, Қазақстан, elekesheva@inbox.ru

Mukhomedyarova A. S., doctor PhD, Senior Lecturer, <https://orcid.org/0000-0003-3945-8417>
NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st.
Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, aina25111980@mail.ru
Kushenbekova A. K., doctor PhD, Acting associate professor, <https://orcid.org/0000-0003-3682-0767>
NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st.
Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, aliya.kushenbekova@mail.ru
Yelesheva M. M., candidate of Agricultural Sciences, senior lecturer, <https://orcid.org/0000-0002-2730-8211>
NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st.
Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, Elekesheva@inbox.ru

**ОРАЛ Өңірінде әртүрлі агроклиматтық жағдайда күздік
бидайды өсіру
CULTIVATION OF WINTER WHEAT UNDER VARIOUS AGRO-CLIMATIC CONDITIONS
IN THE URALS**

Аннотация

Климаттық факторлар әлемнің көптеген аймақтарында бидай өнімділігінің өсу қарқынының төмендеуінің негізгі себебі болып табылады. Сонымен қатар, соңғы 40 жылда өсіру технологиясын жетілдірудің арқасында бидай өнімділігі айтарлықтай өсті. Алайда, соңғы 10-15 жылда қолайсыз климаттық факторлар әлемдегі астық өндірісінің тұрақсыздығына әкелді.

Оралда күздік дәнді дақылдарды өсіруге байланысты өңірдің негізгі климаттық көрсеткіштерінің өзгеру серпіні зерттелді. Әр түрлі ылғал мен жылумен қамтамасыз етілген жылдары күздік бидайдың өнімділігін қалыптастырудың агроклиматтық факторлары қарастырылады. 9 жылдағы күздік бидай дәнінің өнімділігін және осыған ұқсас кезеңдегі климаттық жағдайларды талдау нәтижесінде күздік бидай дәнінің өнімділігі сыртқы жағдайларға тығыз байланысты екендігі анықталды.

Қалыптасқан ауа-райына, топырақ ресурстарына және қолда бар пайдаланылатын агротехникаға байланысты күздік бидайдың шығымдылығын болжау мәселелері егіншілікте өзекті болып табылады. Сонымен қатар, егіншілік мәдениетінің өсуімен егіннің ауа-райы факторларымен байланысының күші әлсіреп қана қоймайды, бірақ көп жағдайда көптеген ғалымдардың пікірінше, күшейе түседі. Күздік бидайдың өнімділігін арттыру және тұрақтандыру үшін агротехникалық факторлар нақты климаттық және ауа-райы жағдайларына байланысты маңызды болып табылады.

ANNOTATION

Climatic factors are the main reason for the decline in wheat yield growth in most parts of the world. At the same time, it is noted that over the past 40 years, thanks to the improvement of cultivation technology, wheat yields have increased significantly. However, in the last 10-15 years, adverse climatic factors have led to instability of grain production in the world.

The dynamics of changes in the main climatic indicators of the region in connection with the cultivation of winter crops in the Urals has been studied. The agro-climatic factors of winter wheat yield formation in years with different moisture and heat supply are considered. As a result of the analysis of the yield of winter wheat grain for 9 years and climatic conditions for the same period, it was found that

the yield of winter wheat grain is closely dependent on external conditions. The issues of forecasting the yield of winter wheat, depending on the prevailing weather conditions, available soil resources and the agricultural machinery used, are relevant in agriculture. At the same time, with the growth of agricultural culture, the strength of the connection between the harvest and weather factors not only does not weaken, but in most cases, according to many scientists, it increases. To increase and stabilize the yield of winter wheat, agrotechnical factors in relation to specific climatic and weather conditions are of paramount importance.

Түйін сөздер: күздік бидай, температура, жауын-шашын, климат, өнімділік.

Key words: winter wheat, temperature, precipitation, climate, yield.

Кіріспе. Қазіргі уақытта жаһандық климаттың өзгеруі және оның қоршаған ортаға әсері ХХІ ғасырдың басты мәселелерінің бірі болып табылады. Планетаның бірқатар аудандарында құрғақшылық, табиғи орман өрттері, дауылдар мен су тасқыны әлеуметтік-экономикалық шығындарды, сондай-ақ осы мәселелерге байланысты мәселелерді шешуге кететін шығындарды арттырады [1].

Кейбір авторлардың зерттеу нәтижелері күздік бидайдың өсу кезеңінде соңғы алты онжылдықта климаттық факторлардың айтарлықтай өзгергенін көрсетті. Нәтижесінде күздік бидай қатты құрғақшылықтан зардап шекті (вегетациялық кезеңде 350 мм су тапшылығы бар), әсіресе өнімділікті қалыптастыру үшін маңызды болып табылатын тікенді және тікенді кезеңдерде. Күздік бидайдың өсуінің әртүрлі кезеңдерінде құрғақшылық пен климаттың өзгеруінің қауіп факторларында үлкен кеңістіктік және уақыттық айырмашылықтар байқалды. Жауын-шашын құрғақшылық қаупінің кеңістіктік-уақыттық заңдылықтарын анықтауда маңызды рөл атқарса да, жоғары температура мен төмен ылғалдылық, сондай-ақ күздік бидайдың өсуінің негізгі кезеңдеріндегі басқа климаттық факторлар құрғақшылық қаупін арттырады [2].

Кейбір ғалымдардың нәтижелері көрсеткендей, шамадан тыс жауын-шашын күздік бидайдың өнімділігін Янцзы өзенінің орта және төменгі ағысында -18,4% - ға дейін төмендетуі мүмкін негізгі шектеуші метеорологиялық фактор болып табылады, ал өте құрғақ жағдайда ол тек -0,24% құрайды. Сонымен қатар, төтенше температура мен күн сағаттарында өнімділігінің жоғалуы шамалы (-0,66% өте ұзақ күн сәулесінде және -8,29% қатты суықта) [3].

Солтүстік Қытай жазығында жұмсақ стресс (60-80% ең аз ылғал сыйымдылығы) өнімділіктің айтарлықтай төмендеуінсіз су ресурстарын оңтайлы пайдалануға әкелді. Осылайша, жеңіл стрессті құрғақ жерлерде күздік бидайдың өсуіне қолайлы орта деп санауға болады [4].

Күздік бидай үшін орташа оңтайлы температура мен су шегі сәйкесінше 7,3°C және 569 мм болды. Температураның жоғарылауы күздік бидай өндірісі үшін қолайсыз болды, ал сумен қамтамасыз етудің артуы күздік бидай өндірісі үшін қолайлы болды [5].

Дақылдардың фенологиясы климаттың өзгеруіне тап болған дақылдардың биофизикалық және физиологиялық процестерін көрсететін маңызды көрсеткіш болып саналады. Осылайша, дақылдардың фенологиясындағы өзгерістерді және олардың Климаттық айнымалылармен байланысын сандық бағалау Ауыл шаруашылығын басқару стратегияларын әзірлеу және жаһандық жылынуға бейімделу үшін үлкен маңызға ие [6].

Байқалған климаттың өзгеруінің басты факторы үдемелі жылыну деп танылады, әсіресе соңғы онжылдықтарда, қазіргі уақытта бұл факторды экономиканың тәуелді салаларының ауа-райы қызметінде ескеру қажет, олардың арасында агроөнеркәсіптік кешен алғашқы орындардың бірін алады [7].

Климаттық жағдайларға мониторинг жүргізу олардың өзгеру дәрежесін анықтау және қоршаған ортаға зиян келтірместен азық-түлік қауіпсіздігін сақтауға бағытталған табиғи және әлеуметтік-экономикалық жүйелердің өзара іс-қимылын оңтайландыру тәсілдерін әзірлеу үшін қажет [8]. Климаттық және ауа-райы жағдайлары көбінесе егіннің қалыптасуы үшін өте маңызды [9].

Астық өндірісіне әсер ететін климат пен топырақтың жалпы сипаттамасы "ауа – райы - егін" моделін әзірлеудің маңызды критерийі болып табылады.

Дамыған елдерде дәнді дақылдардың өнімділігі табиғи жағдайларға байланысты 20%, әйтпесе оның мөлшері технология мен әртүрлілікке сәйкес анықталады. Жоғары қарқындылық ауа-райы мен климаттық факторлардың қолайсыз әсерін өтейді.

Сонымен қатар, егіншілік мәдениетінің өсуімен егіннің ауа-райы факторларымен байланысының күші әлсіреп қана қоймайды, бірақ көп жағдайда көптеген ғалымдардың пікірінше,

күшейеді [10] және іс жүзінде адамның бағытталған іс-әрекетіне әсер етпейді. Сондықтан оның күздік бидай өсіру аймағындағы әсерін есепке алу жағдайларға сәйкес агротехникалық шараларды қамтамасыз ету үшін қажет, бұл сапалы астықтан жоғары өнім алуға мүмкіндік береді [11]. Климаттық факторлардың ішінде күздік бидай дәнінің өнімділігіне топырақтағы өнімді ылғалдың көктемгі қоры, температура және түтікшеден балауыз піскенге дейінгі жауын-шашын мөлшері ең үлкен әсер етеді [12].

Сонымен қатар, жауын-шашын мен температура туралы ақпарат егін жинаудан бұрын өнімділікті болжауға мүмкіндік береді, бұл өнім бағасын жоспарлауға мүмкіндік береді [13,14]. Ауылшаруашылық өндірісі табиғи факторлардың күрделі жүйесімен өзара әрекеттеседі, олардың ішінде климаттық жағдайлар ең өзгермелі, белсенді және реттелмейтін адамдар болып табылады. Егіншілік мәдениетінің жоғарылауына және ауыл шаруашылығының техникалық жабдықталуына қарамастан, дақылдардың өнімділігінің ауа-райына салыстырмалы тәуелділігі үлкен, бұл дақылдардың жыл бойынша ауытқуын анықтайды. Климаттық және ауа-райы жағдайлары айтарлықтай орын алып қана қоймай, көбінесе егіннің қалыптасуы үшін өте маңызды, сонымен қатар ауылшаруашылық өнімдерінің сапасын, оны өндіруге кететін шығындарды, агротехникалық және техникалық шаралардың ерекшеліктерін, аумақтық мамандандуды анықтайды [15].

Зерттеу материалдары мен әдістері.

Батыс Қазақстан Шығыс Еуропа мен Орталық Азияның екі континентінің түйіскен жерінде орналасқан [16].



Сурет 1 – Батыс Қазақстан облысы

Батыс Қазақстан облысы (БҚО) қатал табиғи жағдайлармен сипатталады. Батыс Қазақстанның климаты [17] қыста суық және жазда ыстық.

Қалыптасқан ауа-райына байланысты күздік бидайдың өнімділігін болжау мәселелері егіншілікте өзекті болып табылады.

Батыс Қазақстан облысында-құрғақ климат. 20 ғасырдың 100 жылында ауаның орташа жылдық температурасы $+5,0^{\circ}\text{C}$ – жауын-шашын мөлшері 302 мм-ге жетеді, ылғалдылық коэффициенті 0,33 құрайды. Мұның бәрі Батыс Қазақстанның қара-каштан топырақтарының ішкі аймағының 51° ендігінде ауа райының ұзақ жылу және су режимін көрсетеді. Қара каштан топырағының ішкі аймағының жылу және су режимі қара бидай мен бидай сияқты күздік дақылдарды суармай өсіру үшін ең қолайлы, бұл осы дақылдардың биологиялық ресурстарын тиімді пайдалануға мүмкіндік береді [18].

Осылайша, аймаққа тән-қардың аздығы, көктемнің ұзаққа созылған суығы және күздің ерте салқындауы, мамыр-маусым құрғақшылығы және шілде-тамыз максимумы жауын-шашын, жылдық және тәуліктік температураның күрт төмендеуі сияқты факторлардың жиынтығы. Мұның бәрі күздік бидайдың ерекше вегетациялық режимін жасайды.

Ауыл шаруашылығы өсімдіктерін өсіру үшін пайдаланылатын облыс аумағы аймақ үшін негізгі болып табылатын каштан топырақтары бар аймақ шегінде белгіленген. Климаттың құрғақшылығының солтүстіктен оңтүстікке қарай ұлғаюына байланысты өсімдік жамылғысы ксерофитті түрлердің ұлғаюымен, топырақ түзуші жыныстарда суда еритін тұздардың басым болуымен өзгереді, бұл топырақтың каштан түрінің пайда болуының негізгі факторлары болып табылады. Аймақтың топырақтарының белгілі бір ерекшелігі-олардың кешенде таралуы. Қара каштан топырақтарының ішкі аймағында сіз топырақтың күрделі емес массивтерін табуға болады,

ал каштан топырақтарының аумағында күрделі массивтер көп. Тұзды және тұзды топырақтар жер жамылғысының гетерогенділігін анықтайтын негізгі компоненттер болып табылады. Тәжірибелік учаскелердің топырағы ауыр сазды гранулометриялық құраммен ұсынылған.

Зерттеудің мақсаты 2006-2017 жылдар аралығындағы агроклиматтық факторлардан күздік бидай шығымдылығының өзара байланысына талдау жүргізу болды.

Зерттеу міндеті: агроклиматтық көрсеткіштердің күздік бидайдың өнімділігіне әсерін анықтау.

Көптеген зерттеулерге сәйкес климаттық және ауа-райы жағдайлары көбінесе шешуші болып табылады егіннің қалыптасуы.

Зерттеулер 2006-2017 жылдары "Орал ауылшаруашылық тәжірибе станциясы" жауапкершілігі шектеулі серіктестігі (ЖШС) ғылыми - зерттеу мекемесінің тәжірибелік алаңдарында жүргізілді.

Агроклиматтық жағдайлар күздік бидайдың өнімділігіне агроклиматтық көрсеткіштердің әсерін зерттеу бойынша далалық тәжірибені салу және жүргізу кезінде зерттелді.

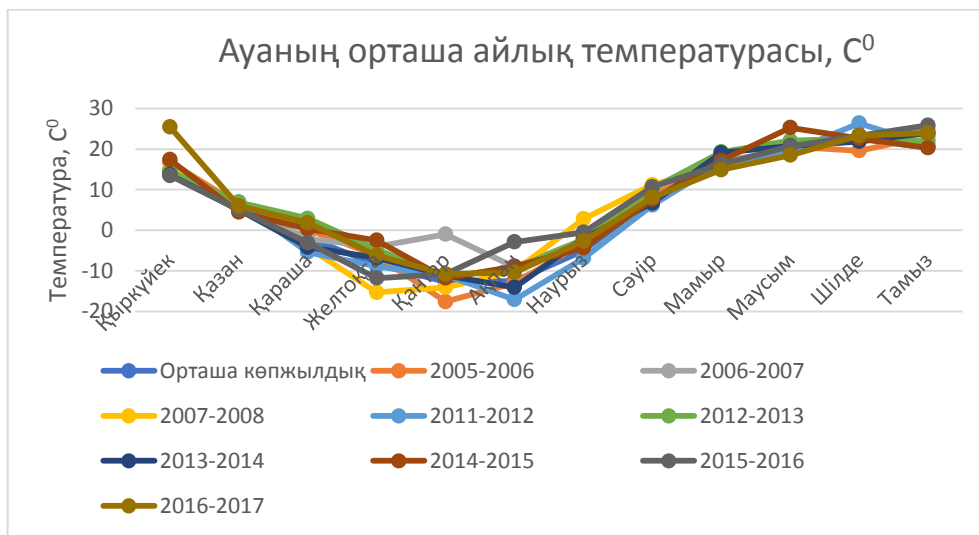
Далалық тәжірибені орындау кезінде жалпы қабылданған әдістемелерге сәйкес қажетті бақылаулар мен есептеулер жүргізілді. Шаруашылық өнімділігін есепке алу кейіннен 14% ылғалдылық пен 100% тазалыққа қайта есептей отырып, учаскелердің есептік алаңынан Сампо комбайнымен үздіксіз бастыру әдісімен орындалды. Деректерді статистикалық өңдеу дисперсиялық және корреляциялық-регрессиялық талдау әдістерімен жүзеге асырылды.

Далалық тәжірибелерде Батыс Қазақстан облысының егіншілік жүйесінің ұсынымдарына сәйкес күздік бидай өсірудің жалпы қабылданған агротехникасы қолданылды.

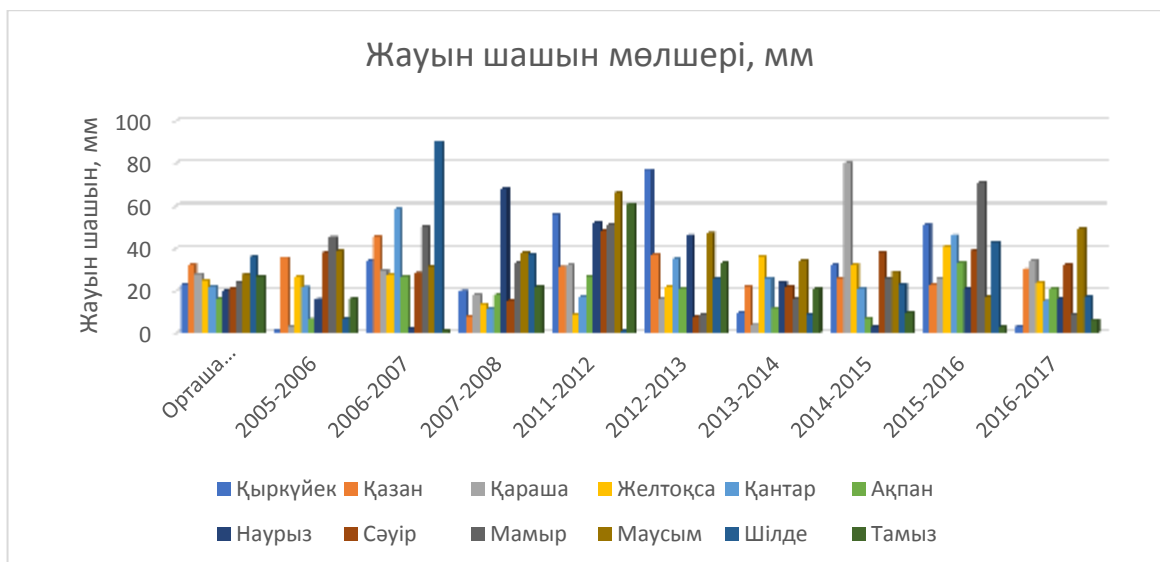
Зерттеу нәтижелері.

Далалық тәжірибелер орташа жылдық ауа температурасы 5,0°C, жауын-шашын мөлшері 300 мм-ге дейін және ылғалдылық коэффициенті 0,33 болатын құрғақ климатпен ерекшеленетін кара каштан топырақтарының ішкі аймағында жүргізілді. Аймаққа қардың аздығы, көктемде ұзаққа созылған суық және күзде ерте салқындау, мамыр-маусым құрғақшылығы және шілде-тамыз максимумы жауын-шашын, жылдық және тәуліктік температураның күрт төмендеуі тән .

Зерттеу барысында ауа-райы жағдайлары негізгі табиғи факторлардың үйлесімінде айтарлықтай өзгереді.



Сурет 2 – Тәжірибе жылдарының орташа айлық ауа температурасы



Сурет 3 – Жауын шашын мөлшері

Қысқы кезең 2006 жылы орташа көпжылдық көрсеткіштен -1°C , 2007 жылы $+6,5^{\circ}\text{C}$, 2008 жылы -2°C ауытқуымен сипатталды. Орташа көрсеткіштерден ең үлкен ауытқу 2006 жылдың желтоқсанында $+2,2^{\circ}\text{C}$ болды 2007 жылдан бастап $+4,4^{\circ}\text{C}$ және 2008 жылдан $-6,9^{\circ}\text{C}$, 2007 жылының қаңтарында $+11,7^{\circ}\text{C}$ және 2007 жылының ақпанында $+3,4^{\circ}\text{C}$. 2006-2008 жылдардағы көктемгі кезең әдетте $0,9-3,7^{\circ}\text{C}$ жылы болды, айтарлықтай ауытқулар 2006 жылының наурызында $+1,9^{\circ}\text{C}$ болды $^{\circ}\text{C}$, 2007 ж. $+2,7^{\circ}\text{C}$, 2008 ж. $+2,2^{\circ}\text{C}$ және 2008 ж сәуірінде $+3,5^{\circ}\text{C}$. Жазғы кезеңде температура нормадан $0,1^{\circ}\text{C}$ -тан $1,3^{\circ}\text{C}$ -қа дейін асып түсті, орташа көрсеткіштен ең үлкен ауытқу 2006 жылының тамызында $+2,8^{\circ}\text{C}$, 2007 жылы $+4,5^{\circ}\text{C}$ және 2008 ж тамызында $+2,3^{\circ}\text{C}$ болды.

Көпжылдық деректермен салыстырғанда 2007 жылының қысқы кезеңде температуралық фонның $6,5^{\circ}\text{C}$ -қа артуы күздік бидайдың тамаша қыстауының алғышарттарын қалыптастыратын оң процесс ретінде түсіну керек. Бұл қыстың ең суық кезеңі үшін өте маңызды (қаңтар-ақпан) қар жамылғысының биіктігі тұрақтығымен сипатталады, бұл түптену тереңдігінде оңтайлы температураны қамтамасыз етеді.

2011-2012 ауылшаруашылық жылының вегетациялық кезеңі күздік бидай өсімдіктерінің өсуі мен дамуы үшін қолайлы болды. 2011, 2012, 2013 жылдардағы жазғы кезең температуралық режимде ыстық болған жоқ, көрсеткіштер орташа көпжылдықтарға жақын болды. 2011 жылының шілдесінде ауа температурасы орташа деңгейден жоғары болды $3,9^{\circ}\text{C}$, бұл қолайлы ылғалмен қамтамасыз етілгенде өсімдіктердің өсуіне айтарлықтай оң әсер етті (2-сурет). Сонымен қатар, ауаның ылғалдылығы нормадан жоғары немесе оған жақын болды, бұл күздік бидай дақылын өнім қалыптастыру процесіне де қолайлы.

2012-2013 ауылшаруашылық жылындағы ауа-райы бидай өсімдіктерінің өсуі мен дамуы үшін қанағаттанарлық болды. Бірақ кейбір кезеңдерде жағдай айтарлықтай нашарлады. 2012 жылының күзгі кезеңі күздік бидай өсімдіктерінің өнуін және жақсы дамуын қамтамасыз етті. Алайда, 2012 жылдың көктемгі-жазғы кезеңіндегі жағдайлар қолайсыз болды-сәуір-мамыр айларында жауын-шашын 16,8 мм және олардың жартысынан көбі наурыз айында 46 мм түсті (3-сурет).

Температура режимі 2012 жылының шілдесінде жоғарылап, орташа көпжылдық көрсеткіштерден $3,9^{\circ}\text{C}$ -қа асып түсті.

2013-2014 ауылшаруашылық жылындағы ауа-райы бидай өсімдіктерінің өсуі мен дамуы үшін жалпы оң болды. Температура мен салыстырмалы ылғалдылық көрсеткіштері орташа көпжылдық деректерге жақын болды. 2014 жылдың көктемгі-жазғы вегетациясында (наурыз-тамыз) жауын-шашын мөлшері 125,7 мм немесе норманың 53% құрады.

2014-2015 ауылшаруашылық жылы вегетациялық кезеңінің жағдайлары, әдетте, күздік бидай өсімдіктерінің өсуі мен дамуы үшін жақсы болды. Қыста топырақта ылғалдың көп мөлшері жиналды. Сәуір мен шілде аралығында жауын-шашын мөлшері шамамен 116 мм немесе норманың 104% құрады. Температура мен салыстырмалы ылғалдылық орташа көпжылдық көрсеткіштерден айтарлықтай ерекшеленді. Маусым жоғары ауа температурасымен ерекшеленді-ол нормадан

8% - ға төмен болды.

2015-2016 ауылшаруашылық жылының вегетациялық кезеңі күздік бидай өсімдіктерінің өсуі мен дамуына өте қолайлы болды. Мұндай жыл аймақта өте сирек кездеседі. Қар жамылғысының үлкен мөлшері және көктемгі қардың біркелкі еруі топырақтағы ылғалдың жақсы қорын қамтамасыз етті. Сәуір мен шілде аралығында мезгіл – мезгіл жауын-шашын болды, олардың жалпы саны осы кезеңде нормадан 170 мм немесе 59,9% құрады, сәуірде олар нормадан 18 мм артық, мамырда-47 мм, шілдеде нормадан 7 мм артық түсті. Нормаға жақын ауа температурасы болды, ал салыстырмалы ылғалдылық күздік бидай вегетациясының барлық көктем-жаз айларында орташа көпжылдық деңгейден жоғары болды.

2016-2017 ауылшаруашылық жылының көктемгі-жазғы өсу жағдайлары да күздік бидай өсімдіктерінің өсуі мен дамуына өте қолайлы болды. Күздің жақсы дамуымен өсімдіктер әдетте қыстайды. Сәуір мен шілде аралығында 107 мм Жауын-шашын түсті (нормадан 38,6%), оның ішінде сәуір мен Маусымда олар орташа көпжылдық мәндерден 11 мм артық жауды. Нормадан төмен ауа температурасы болды, ал ауаның салыстырмалы ылғалдылығы барлық көктем-жаз айларында орташа көпжылдыққа жақын болды. Жыл күздік бидай үшін қолайлы болды және алдыңғы жылға ұқсас болды, тек айырмашылығы жауын-шашын аз болды. Жалпы алғанда, зерттеу жылдарындағы ауа-райы жағдайлары жаз айларында ауа температурасы жоғары және ылғалдың жетіспеушілігі бар әр түрлі уақыт аралықтары болған кезде аймақтың күрт континентальды климатына сәйкес келді. Мұндай жағдайлар әртүрлі жылдардағы қысқы жұмсақ бидай дақылдарының өнімділігі мен өнімділігінің жеке элементтерінің қалыптасуына әсер етті.

Ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімі табиғи топырақ-климаттық ресурстарға, ауа райы жағдайларына және антропогендік әсерлерге – технологияларға, агротехникалық әдістерге – байланысты қалыптасады [20] және күздік бидайдың өнімділігін жоспарлау мен болжаудың маңызды факторы болып табылады [21,22].

Бұл жағдай әсіресе бидайға қатысты – әлемдегі негізгі азық-түлік дақылы [23].

Барлық табиғи факторлардың ішінде-Климаттық аз болжамды және іс жүзінде адамның бағытталған іс-әрекетіне әсер етпейді [24]. Сондықтан күздік бидайды өсіру кезінде астықтың жоғары өнімділігін қамтамасыз ету үшін тиісті агротехникалық әдістерді қолдану үшін оны ескеру қажет.

2006 жылдан 2017 жылға дейінгі кезеңдегі күздік бидай өнімділігі мен агроклиматтық көрсеткіштердің өзара байланысына талдау жүргізілді. Далалық тәжірибелерде алынған күздік бидайдың өнімділігі туралы мәліметтер пайдаланылды. Алынған өнімділіктің мөлшері көбінесе сыртқы орта факторларына байланысты. Бұл әсіресе күздік дәнді дақылдарға, атап айтқанда күздік бидайға қатысты, өйткені қысқы кезең жағдайлары өсімдіктердің өнімділігіне тікелей әсер етеді [25].

Күздік бидайдың қыс мезгіліндегі төмен температурамен зақымдануы астық өнімділігі төмендеуіне себеп болады[26].

Біздің зерттеулерімізде күздік бидайдың өнімділігі зерттелетін факторларға-климаттық жағдайларға байланысты болды (1-кесте).

Кесте 1 – Тәжірибе нұсқалары бойынша күздік бидайдың өнімділігі, т / га

Дақыл	Өнімділік, т/га								
	2006 ж.	2007 ж.	2008 ж.	2012 ж.	2013 ж.	2014 ж.	2015 ж.	2016 ж.	2017 ж.
Күздік бидай	1,7	2,6	2,5	3,5	3,7	3,91	3,09	3,6	3,23
НСР _{0,5}	0,03	0,01	0,02	0,18	0,12	0,17	1,3	0,8	1,2

Осылайша, жүргізілген зерттеулер күздік бидай өнімділігінің агроклиматтық көрсеткіштерге сандық тәуелділігін анықтады. Алынған мәліметтер далалық жұмыстарды ұйымдастыру және жоспарлау үшін күздік бидайдың өнімділігін болжау кезінде пайдаланылуы мүмкін. 2006 жылы қыстау мен ылғалмен қамтамасыз етудің күрделі болғандықтан, күздік бидайдың өнімділігі төмендеп 1,7 т/га құрады, бұл тәжірибедегі ең төмен нәтижелер болды. 2007 және 2008 көрсеткіштері өнімділіктің жоғарылауымен сипатталды, ол 2,5-2,6 т/га құрады. Өсімдіктердің ылғалмен қамтамасыз етілуі қалыпты гүлдену мен ұрықтандырудың негізгі көрсеткіштердің бірі

болып табылады. Осы кезеңдегі оңтайлы гидротермиялық жағдайлар жоғары өнімділікті қамтамасыз ететін жақсы дамыған ірі дәндердің пайда болуына ықпал етеді. 2012-2017 жылдар аралығында күздік бидайдың өнімділігі аймақ үшін тұрақты болды және 3,09 т/га-дан 3,91 т/га-ға дейін өзгерді.

Қорытынды. Қара қоңыр топырақтарының ішкі аймағындағы метеодеректерді есепке алу климаттың жылынуын және жауын-шашынның көбеюін көрсетеді, сондықтан күздік бидайды өсірудің аймақтық технологиясында жаңа тәсіл қажет.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Бедрицкий, А.И. Показатели влияния погодных условий на экономику: чувствительность потребителя к воздействию гидрометеорологическому фактору [Текст] / А.И. Бедрицкий, А.А. Коршунов, Л.А. Хандожко, М.З. Шаймарданов // Метеорология и гидрология. – 2000. – № 2. – С. 5-9.

2 Zhang L. Impacts of climate change on drought risk of winter wheat in the North China Plain / L. Zhang, Q-q Chu, Y-l Jiang, F. Chen, Y-d Lei // Journal of Integrative Agriculture.-Volume 20, Issue 10, October 2021, Pages 2601-2612.1016/S2095-3119(20)63273-7

3 Liu, W.; Sun, W.; Huang, J.; Wen, H.; Huang, R. Excessive Rainfall Is the Key Meteorological Limiting Factor for Winter Wheat Yield in the Middle and Lower Reaches of the Yangtze River. Agronomy 2022, 12, 50. <https://doi.org/10.3390/agronomy12010050N>

4 Effects of Water Stress on Photosynthesis, Yield, and Water Use Efficiency in Winter Wheat / Wenhui Zhao, Leizhen Liu, Qiu Shen, Jianhua Yang, Xinyi Han, Feng Tian and Jianjun Wu // Water 2020, 12, 2127; doi:10.3390/w12082127

5 Climatic threshold of crop production and climate change adaptation: A case of winter wheat production in China Na Huang, Yu Song, Jialin Wang, Ziyuan Zhang, Shangqian Ma, Kang Jiang, Zhihua Pan Frontiers in Ecology and Evolution., 11 November 2022 Sec. Interdisciplinary Climate Studies Volume 10 - 2022 | <https://doi.org/10.3389/fevo.2022.1019436>

6 Zhao, Y.; Wang, X.; Guo, Y.; Hou, X.; Dong, L. Winter Wheat Phenology Variation and Its Response to Climate Change in Shandong Province, China. Remote Sens. 2022, 14, 4482. <https://doi.org/10.3390/rs14184482>

7 Якушев, В.П. Оценка изменений климата и стратегия адаптации к ним земледелия [Текст] / В.П. Якушев, А.Л. Иванов // сб. докладов международная научно практическая конференция, 7–11 декабря 2010 г. – М.: Изд. РГАУ МСХ им. К.А. Тимирязева, 2011. – С. 58–64.

8 Гулянов, Ю.А. Изменение региональных климатических условий и продуктивность озимой пшеницы в степной зоне Европейской России [Текст] / Ю.А. Гулянов // Таврический Вестник аграрной науки. – 2021. - № 4(28). – С. 58-68.

9 Доманов, Н.М. Эффективность технологий возделывания озимой пшеницы в зависимости от уровня интенсивности и погодных условий [Текст] / Н.М. Доманов, П.И. Солнцев // Вестник Воронежского государственного аграрного университета.- 2011. - №3. – С. 25-28.

10 Кильдюшкин, В.М. Влияние погодно-климатических факторов на урожайность озимой пшеницы [Текст] / В.М. Кильдюшкин., Ю.В. Хомутов, В.А. Корнев, В.Г. Прокопец // Достижение науки и техники АПК.- 2010.- № 02. – С. 26-28.

11 Шпаар, Д. Зерновые культуры (Выращивание, уборка, доработка и использование) [Текст] / Под общей редакцией Д. Шпаара // – М.: ИД ООО «DLV АГРОДЕЛО», 2008– 656 с.

12 Дубовик, Д.В. Влияние климатических условий года на урожайность озимой пшеницы [Текст] / Д.В. Дубовик, Д.Ю. Виноградов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2012. - №7 - С.46-47.

13 Васюков, П.П. Влияние некоторых метеорологических факторов на урожайность озимой пшеницы [Текст] / П.П. Васюков, Г.В. Чуварлеева, В.И. Цыганок // Достижение науки и техники АПК.- 2008. - №1.- С.21 -28.

14 Дричко, В.Ф. Зависимость урожая сельскохозяйственных культур от дозы удобрения [Текст] Плодородие.- 2010. - №2.- С.25 -27.

15 Дричко, В.Ф., Виноградов, Д.Ю. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. - №7. –С. 46-47.

16 Замятин, С.А. Тенденции в изменении климата влияющие на земледелие [Текст] / С.А. Замятин, В.М. Измestьев, Г.М. Виноградов и др. // Земледелие. – 2010. - №4. - С. 13-14.

17 Mukhomedyarova, A.S Influence of nitrogen mineral fertilizer application methods on the preservation and yield of winter wheat (*Triticum aestivum*) [Text] / A.S. Mukhomedyarova, A.K. Kushenbekova, M.M. Elekesheva, Zh. M. Gumarova and A.A Bulekova // Caurav Publications. Vol.24. - No.2.- 2023. - P. 241-249.

18 Агроклиматические ресурсы Уральской области. - Л. : Гидро-метеоздат, 1973. - 128 с.

19 Агроклиматический справочник по Западно-Казахстанской области. – Алма-Ата: Казгосиздат, 1960. – 125 с.

20 Доспехов, Б.А. Методика опытного дела: с основами статистической обработки результатов исследований [Текст] / Б.А. Доспехов // - М. : Колос, 1985. - 351 с.

21 Малкандуев, Х.А. Урожайность и качество зерна новых сортов озимой пшеницы в зависимости от агротехники [Текст] / Х.А. Малкандуев, Д.А. Тутукова// Земледелие. – 2011. -№4. - С.45-46.

22 Годунова, Е.И. Состояние и пути оптимизации зерновой отрасли Ставрополя [Текст] / Е.И. Годунова, Л.И. Желнакова, В.И. Удовыдченко// Земледелие.- 2011.- №3. – С. 8-12.

23 Трубачева, Л.В. Агроценоз озимой пшеницы возделываемой по пропашным и зернобобовым предшественникам на черноземе обыкновенном в зоне неустойчивого увлажнения [Текст] / Л.В. Трубачева, И.А. Волетерс, О.И. Власова // Вестник АПК Ставрополя. - 2012. - № 2.- С. 26-28.

24 Weber, A. Observations on the geography of wheat production instability [Text] / A. Weber, M. Sievers // Q. J.intem Agr. - 1985. – V.219. – S. 39-46.

25 Константинов, А.Р. Погода, почва и урожай озимой пшеницы [Текст] / А.Р. Константинов// Ленинград: Гидрометеоздат,1978. – 248 с.

26 Дмитриенко, В.П. Агрометеорологические аспекты зимостойкости и моделирование урожайности сельскохозяйственных культур [Текст] / В.П. Дмитриенко // Методы и приемы повышения зимостойкости озимых зерновых культур. - М.: Колос,1975. – С. 249-254.

27 Косилова, А.Н. Зимостойкость и урожайность озимой пшеницы в многолетнем опыте с удобрениями [Текст] / А.Н. Косилова, Л.Ю. Лукин, С.О. Стрыгина // Агрохимия. – 2004. - № 7. – С. 47-52.

REFERENCES

1 Bedrickij, A.I. Pokazateli vliyaniya pogodnyh uslovij na ekonomiku: chuvstvitel'nost' potrebitelya k vozdeystvuyushchemu gidrometeorologicheskomu faktoru [Tekst] / A.I. Bedrickij, A.A. Korshunov, L.A. Handozhko, M.Z. SHajmardanov // Meteorologiya i gidrologiya. – 2000. – № 2. – S. 5-9.

2 Zhang L. Impacts of climate change on drought risk of winter wheat in the North China Plain / L. Zhang, Q-q Chu, Y-l Jiang, F. Chen, Y-d Lei // Journal of Integrative Agriculture.-Volume 20, Issue 10, October 2021, Pages 2601-261210.1016/S2095-3119(20)63273-7

3 Liu, W.; Sun, W.; Huang, J.; Wen, H.; Huang, R. Excessive Rainfall Is the Key Meteorological Limiting Factor for Winter Wheat Yield in the Middle and Lower Reaches of the Yangtze River. Agronomy 2022, 12, 50. <https://doi.org/10.3390/agronomy12010050N>

4 Effects of Water Stress on Photosynthesis, Yield, and Water Use Efficiency in Winter Wheat / Wenhui Zhao, Leizhen Liu, Qiu Shen, Jianhua Yang, Xinyi Han, Feng Tian and Jianjun Wu // Water 2020, 12, 2127; doi:10.3390/w12082127

5 Climatic threshold of crop production and climate change adaptation: A case of winter wheat production in China Na Huang, Yu Song, Jialin Wang, Ziyuan Zhang, Shangqian Ma, Kang Jiang, Zhihua Pan Frontiers in Ecology and Evolution., 11 November 2022 Sec. Interdisciplinary Climate Studies Volume 10 - 2022 | <https://doi.org/10.3389/fevo.2022.1019436>

6 Zhao, Y.; Wang, X.; Guo, Y.; Hou, X.; Dong, L. Winter Wheat Phenology Variation and Its Response to Climate Change in Shandong Province, China. Remote Sens. 2022, 14, 4482. <https://doi.org/10.3390/rs14184482>

7 YAkushev, V.P. Ocenka izmenenij klimata i strategiya adaptacii k nim zemledeliya [Tekst] /V.P. YAkushev, A.L. Ivanov// sb. dokladov mezhdunarodnaya nauchno prakticheskaya konferenciya, 7–11 dekabrya 2010 g. – М.: Izd. RGAU MSKH im. K.A. Timiryazeva, 2011. – S. 58–64.

8 Gulyanov, YU.A. Izmeneenie regional'nyh klimaticheskih uslovij i produktivnost' ozimoy pshenicy v stepnoj zone Evropejskoj Rossii [Tekst] / YU.A. Gulyanov //Tavricheskiy Vestnik agrarnoj nauki. – 2021. -№ 4(28). – S. 58-68.

9 Domanov, N.M. Effektivnost' tekhnologij vozdeleyvaniya ozimoy pshenicy v zavisimosti ot urovnya intensivnosti i pogodnyh uslovij [Tekst] / N.M. Domanov, P.I. Solncev // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta.- 2011. - №3. – S. 25-28.

- 10 Kil'dyushkin, V.M. Vliyanie pogodno-klimaticheskikh faktorov na urozhajnost' ozimoy pshenicy [Tekst] / V.M. Kil'dyushkin., YU.V. Homutov, V.A. Kornev, V.G. Prokopec //Dostizhenie nauki i tekhniki APK.- 2010.- № 02. – S. 26-28.
- 11 SHpaar, D. Zernovye kul'tury (Vyrashchivanie, uborka, dorabotka i ispol'zovanie) [Tekst] / Pod obshchey redakciej D. SHpaara // – M.: ID OOO «DLV AGRODELO», 2008– 656 s.
- 12 Dubovik, D.V. Vliyanie klimaticheskikh uslovij goda na urozhajnost' ozimoy pshenicy [Tekst]/ D.V. Dubovik, D.YU. Vinogradov // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. - 2012. - №7 - S.46-47.
- 13 Vasyukov, P.P. Vliyanie nekotorykh meteorologicheskikh faktorov na urozhajnost' ozimoy pshenicy [Tekst]/ P.P. Vasyukov, G.V. CHuvarleeva, V.I. Cyganok // Dostizhenie nauki i tekhniki APK.- 2008. - №1.- S.21 -28.
- 14 Drichko, V.F. Zavisimost' urozhaya sel'skohozyajstvennykh kul'tur ot dozy udobreniya [Tekst] Plodorodie.- 2010. - №2.- S.25 -27.
- 15 Drichko, V.F., Vinogradov, D.YU. // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. – 2012. - №7. –S. 46-47.
- 16 Zamyatin, S.A. Tendencii v izmenenii klimata vliyayushchie na zemledelie [Tekst]/ S.A. Zamyatin, V.M. Izmet'sev, G.M. Vinogradov i dr.// Zemledelie. – 2010. - №4. - S. 13-14.
- 17 Mukhomedyarova, A.S Influence of nitrogen mineral fertilizer application methods on the preservation and yield of winter wheat (*Triticum aestivum*) [Text] / A.S. Mukhomedyarova, A.K. Kushenbekova, M.M. Elekesheva, ZH. M. Gumarova and A.A Bulekova // Caurav Publications. Vol.24. - No.2.- 2023. - P. 241-249.
- 18 Agroklimaticheskie resursy Ural'skoj oblasti. - L. : Gidro-meteoizdat, 1973. - 128 s.
- 19 Agroklimaticheskij spravochnik po Zapadno-Kazahstanskoj oblasti. – Alma-Ata: Kazgosizdat, 1960. – 125 s.
- 20 Dospekhov, B.A. Metodika opytnogo dela: s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy [Tekst] / B.A. Dospekhov // - M. : Kolos, 1985. - 351 s.
- 21 Malkanduev, H.A. Urozhajnost' i kachestvo zerna novykh sortov ozimoy pshenicy v zavisimosti ot agrotekhniki [Tekst] / H.A. Malkanduev, D.A. Tutukova// Zemledelie. – 2011. -№4. - S.45-46.
- 22 Godunova, E.I. Sostoyanie i puti optimizacii zernovoj otrasli Stavropol'ya [Tekst] / E.I. Godunova, L.I. ZHelnakova, V.I. Udovydchenko// Zemledelie.- 2011.- №3. – S. 8-12.
- 23 Trubacheva, L.V. Agrocenoz ozimoy pshenicy vozdeleyvaemoj po propashnym i zernobobovym predshestvennikam na chernozeme obyknovennom v zone neustojchivogo uvlazhneniya [Tekst] / L.V. Trubacheva, I.A. Voleters, O.I. Vlasova // Vestnik APK Stavropol'ya. - 2012. - № 2.- S. 26-28.
- 24 Weber, A. Observations on the geography of wheat production instability [Text] / A. Weber, M. Sievers // Q. J.intem Agr. - 1985. – V.219. – S. 39-46.
- 25 Konstantinov, A.R. Pogoda, pochva i urozhaj ozimoy pshenicy [Tekst] / A.R. Konstantinov// Leningrad: Gidrometeoizdat,1978. – 248 s.
- 26 Dmitrienko, V.P. Agrometeorologicheskije aspekty zimostojkosti i modelirovanie urozhajnosti sel'skohozyajstvennykh kul'tur [Tekst] / V.P. Dmitrienko // Metody i priemy povysheniya zimostojkosti ozimyh zernovykh kul'tur. - M.: Kolos,1975. – S. 249-254.
- 27 Kosilova, A.N. Zimostojkost' i urozhajnost' ozimoy pshenicy v mnogoletnem opyte s udobreniyami [Tekst] / A.N. Kosilova, L.YU. Lukin, S.O. Strygina // Agrohimiya. – 2004. - № 7. – S. 47-52.

РЕЗЮМЕ

Климатические факторы являются основной причиной снижения темпов роста урожайности пшеницы во многих регионах мира. Кроме того, за последние 40 лет, благодаря совершенствованию технологии возделывания, урожайность пшеницы значительно возросла. Однако за последние 10-15 лет неблагоприятные климатические факторы привели к нестабильности производства зерна в мире.

Исследована динамика изменения основных климатических показателей региона в связи с выращиванием озимых зерновых культур в Приуралье. Рассматриваются агроклиматические факторы формирования урожайности озимой пшеницы в годы, обеспеченные разной влажностью и теплом. Анализ урожайности зерна озимой пшеницы за 9 лет и климатических условий аналогичного периода показал, что урожайность зерна озимой пшеницы тесно связана с внешними условиями. В сельском хозяйстве актуальны вопросы прогнозирования урожайности озимой пшеницы в зависимости от сложившейся погоды, имеющихся почвенных ресурсов и используемой агротехники. Кроме того, с ростом культуры земледелия сила связи урожая с погодными факторами не только ослабевает, но в большинстве случаев, по мнению многих ученых, усиливается. Для повышения и стабилизации урожайности озимой пшеницы важны агротехнические факторы в зависимости от конкретных климатических и погодных условий.