

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) =Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина (междисциплинарный). – 2023. -№ 1 (116). - Б.242-257.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2023..№1.1317

ӘОЖ 633.11(045)

## ЖАЗДЫҚ ЖҰМСАҚ БИДАЙ СОРТТАРЫНЫҢ СЕБУ МЕРЗІМІ МЕН МӨЛШЕРІНЕ ЖӘНЕ ҚОРЕКТЕНДІРУ ЖАҒДАЙЫНА БАЙЛАНЫСТЫ БИОМАССА ҚАЛЫПТАСТЫРУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

*Амантаев Бекзат Омирзакович*

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор  
С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті  
Астана қ., Қазақстан  
E-mail: bekrat-abu@mail.ru*

*Кипшакбаева Гүлден Амангельдиновна*

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор  
С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті  
Астана қ., Қазақстан  
E-mail: guldenkipshakbaeva@bk.ru*

*Кульжабаев Елдос Муратович*

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, ассистент  
С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті  
Астана қ., Қазақстан  
E-mail: agro\_eldos82@mail.ru*

*Лушак Павел Васильевич*

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, докторант  
С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті  
Астана қ., Қазақстан  
E-mail: pavlushak@mail.ru*

### Түйін

Бидай дақылының тіршілігінде жапырақ, сабақ, масақ және тамыр массасының өсіп-дамуы маңызды роль атқарады. Оның көлемі болашақ өнім құрылымы мен сапасын анықтайды. Сондықтан, танаптық зерттеу жұмыстары жаздық жұмсақ бидай сорттарының биомасса қалыптастыру сипатын, оларға агротехникалық шаралардың әсері мен сорттар арасындағы ерекшеліктерді анықтауға бағытталды. Бидай дақылының жапырақ массасының максимум деңгейі масақтану кезеңіне, ал жалпы құрғақ биомассаның максимум деңгейі балауызданып пісу кезеңіне сәйкес келді. Биомасса қалыптастыру ерекшеліктері бойынша жаздық бидай сорттарында (Айна, Гранни және Шортандинская 2012) генотиптік өзгешеліктер  $\pm 24,78$  пайызға дейін ауытқыды және түзілетін өнім деңгейіне жоғары корреляциялық байланыстың болуымен ( $P < 0,05$ ,  $r = 0,52-0,94$ ) ерекшеленеді.

Жаздық жұмсақ бидай сорттары қалыптастырған биомасса өнімнің құрылымдық элементтерінің салмақтық өлшемдеріне тығыз корреляциялық байланыстың болуымен (1 масақтағы дән массасы  $P < 0,05$ ,  $r = 0,51-0,85$  және 1000 дәннің массасы  $P < 0,05$ ,  $r = 0,4-0,57$ ), ал сандық көрсеткіштеріне (өсімдік биіктігі -  $r = -0,19-+0,17$ ; өнімді түшпенуі -  $r = -0,12-+0,24$ ; масақ ұзындығы -  $r = 0,12-0,24$ ) әлсіз тәуелділіктің болуымен сипатталды.

Жаздық бидайдың орта мерзімде пісетін сорттарының биомасса қалыптастыру деңгейі ауа-райына, қолданылған агротехникалық шаралар мен қоректену жағдайына тікелей тәуелді болып келеді. Ылғалды жылы жаздық бидайдың орта мерзімде пісетін сорттарын ерте мерзімде (Орталық Қазақстан өңірі үшін 15 мамыр), жоғары мөлшермен сеуіп, кешенді тыңайтқышты енгізгенде (Айна - 7258 кг/га, Грани - 7903 кг/га, Шортандинская 2012 - 7406 кг/га) максимал-

ды биомасса қалыптастырады, ал құрғақшылық жылдары орта және кеш мерзімде (Орталық Қазақстан өңірі үшін 20 мамыр), ұсынылған мөлшердің минималды немесе орта мөлшерімен сеуіп, тек фосфор тыңайтқышын енгізгенде максималды мол биомасса (4258-4915 кг/га) түзеді.

**Кілт сөздер:** жаздық жұмсақ бидай; сорт; биомасса; өсіп-даму кезеңдері; өнімнің құрылымдық элементтері; биометрия; корреляция.

### Кіріспе

Көптеген өсімдіктердің өсіп-даму барысында жинақталған биомасса оның фотосинтетикалық әрекетінің өнімі және қорек қоры болып табылады. Өсіп-даму кезеңдеріндегі биомассаның жинақталу көрінісін айқындау, тұқым өнімділігі мен биомасса арасындағы байланысты түсіну дақыл өнімділігін тиімді басқаруға өз септігін тигізеді.

Дақылдың өн бойына биомасса мен құрғақ заттардың жинақталу көлемі, динамикасы және таралу моделі өсімдіктің өсіп-даму кезеңдерінің жүру барысына, дақыл мен сорттың түрі мен биологиялық ерекшелігіне, сыртқы ортадағы топырақ климаттық жағдайларға тікелей тәуелді болып келеді. Өсімдіктің қарқынды дамуы мен өсуі нәтижесінде биомассаның айтарлықтай ұлғаюына алып келеді, өз кезегінде стрестік жағдайлардың қарқындылығы мен ұзақтылығы, түсу сипаты дақылдың өсу жылдамдығы мен фенологиясына кері әсерін әртүрлі сипатта көрсетеді. Әдетте ылғалдың жетіспеушілігі мен жоғары температура өсімдіктегі құрғақ заттар мен жер үсті биомассасының жинақталуын азайтады.

Көптеген өсімдіктер биомассасының жинақталу динамикасы олардың алғашқы даму сатысында біртіндеп жоғарылап даму сатысының кейінгі кезеңдерінде максимумға жететіндігін көрсетеді. Бидай дақылдың пісіп жетілу кезеңінде құрғақ биомассаның максимум деңгейіне жетеді (89–90 DAE немесе 948–1050 GDD) [1].

Биомассаның жинақталу жылдамдығы максимум деңгейіне түтікше шығу кезеңінің соңында байқалады (46–47 DAE немесе 443–460 GDD). Астық дақылдарының түрлері мен сорттары бойынша биомассаның жинақталуының максималды жылдамдығы шамамен бірдей көріністе болғанымен жылдар бойынша айырмашылық байқалады. Биомассаның жинақталуының максималды жылдамдығы тәулігіне 204-232 кг/га құрайды.

Kenny Paul және тағы басқалардың танаптық тәжірибе нәтижелері, бидай сорттарының жалпы биомассасы мен астық

өнімділігі құрғақшылыққа әртүрлі сипатта жауап көрсететіндігін дәлелдеді және астық өнімділігін бағдарлауда фенотиптердің жасыл биомассасын жалпы заңдылық ретінде пайдалануға болмайтындығын атап өтті [2].

Бидай дақылдың GS39 (жалауша жапырақтың толық пайда болу кезеңі) даму кезеңінде биомассаның жинақталу деңгейі мен сипаты өнімділік деңгейін анықтайды. Жекелеген дән массасы көбіне дәннің құйылу кезеңінде анықталады және ол негізінен биомассадағы ассимилянттардың көлеміне тікелей байланысты болып келеді, себебі олардың арасында күшті және оң өзара байланыс бар [3].

Quan Xie және тағы да ғалымдар өз зерттеулер нәтижелеріне сүйене отырып, бидай дақылдың гүлдену кезеңіне дейін жинақталатын биомассаның көлеміне астықтың өнімділік деңгейі тікелей байланысты болатындығын дәлелдейді [4]. Сондай-ақ осындай зерттеу нәтижелері Канаданың Саскачеване аймағында жүргізілген танаптық тәжірибелерде көрсетеді, күздік бидай өзінің жер үсті биомассасының 57–89% бөлігін гүлдену кезеңіне дейін жинақтайды және дақылдың даму кезеңінің басында болатын ылғалдың түсу сипаты өнімділік деңгейіне қайтарым реакциясының өте жоғары болатындығын көрсетеді [5].

Гүлдену кезеңіне дейін өсу барысында өсімдікте жапырақ, сабақ және генеративтік мүшелері пайда болады. Бұл мүшелер өнім түзуде маңызды роль атқарады, оның ішінде фотосинтетикалық үрдістер жүруіне ықпал етеді, өсіп жатқан дәнге құрылымдық қоректік заттарды береді. Айта кетерлік жайт, өсімдіктің генеративтік мүшелерінен басқаларда түзілетін құрылымдық қоректік заттардың есебінен өнімнің 70 пайызы құралады.

D. Villegas және тағы да басқалардың пікірінше, өсімдіктердің өсуінің қисық көрініс беруі негізінен қоршаған ортаның әсеріне тығыз байланысты болып келеді [6]. Зерттеу нәтижелеріне сүйене отырып авторлар биомассаның жинақталуына құрғақшылықтың ықпалының ылғалға қарағанда әсері жоғары

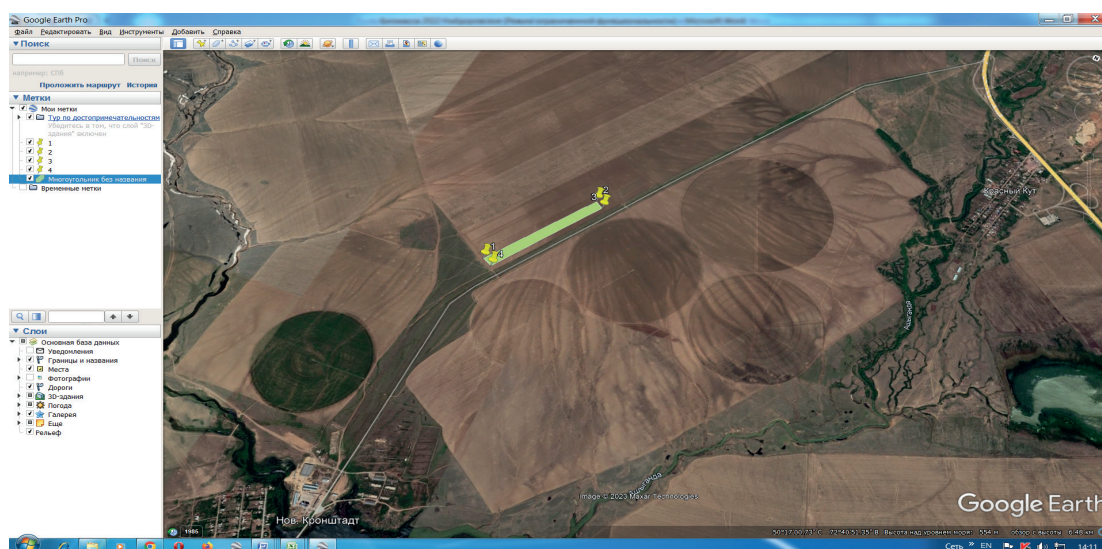
болатындығын атап көрсетеді. Құрғақшылық биомассаның жинақталуын 40 % азайтып, нәтижесінде өсуінің тежелуіне алып келетіндігін дәлелдеген.

Жұмсақ бидай биомассасының жинақталуы тәуліктегі температураның өзгеру сипаты мен төмен температураның қарқындылығының үйлесіміне және оның ұзақтығына байланысты болып келеді [7].

Neggenstaller А.Н. және тағы басқалардың зерттеулері, өсімдіктің биомассасының жинақталуы жапырақ беті индексінің орташа көрсеткішімен, ассимиляция орташа жылдамдығымен, фотосинтездің ұзақтылығымен сипатталатындығын көрсетеді

### Материалдар мен әдістер

Танаптық зерттеу жұмыстары Қарағанды облысы, Осакаровка ауданы, Ақпан ауылында орналасқан «Найдоровское» ЖШС-нің №1 танабында (1 сурет) 15 га жерде 2021 және 2022 жылдары жүргізілді.



1-сурет – Зерттеу танабының жер серіктен түсірілген көрінісі

«Найдоровское» ЖШС орналасқан жер Қарағанды қаласының солтүстік бөлігінде 60 км шамасында. Табиғаты күрт континентальді. Жылдық орташа температура 2,2 0С. Жылдың ең суық айы қаңтардағы көпжылдық орташа температура - 16-170С, ыстық кезең болып табылатын шілде айының көпжылдық орташа температурасы 20-210С құрайды. Көпжылдық орташа мәліметтер бойынша жылдық жауын-шашын 250-300 мм түседі, оның басым бөлігі көктем-жаз айларына сәйкес келеді. Ауылшаруашылық дақылдарының өсіп-даму кезеңіндегі +10 0С асатын орташа тәуліктік температура жылына 160-190 күн аралығын, ал

[8]

Ауылшаруашылық дақылдарының өнімінің түзілу барысында биомассаның өзгеру динамикасын анықтаудың маңызы өте жоғары және оның өзгеру сипаты жан-жақты болып келеді [9].

Жоғарыда келтірілгендей, жаздық жұмсақ бидай дақылының биомасса қалыптастыру ерекшеліктерін зерттеу жұмыстары көптеп жүргізілген. Бірақ оның жүру сипаты нақты агротехникалық шараларға, атап айтқанда сорттарға, себу мерзімдеріне, себу мөлшеріне және тыңайтқыштарға тәуелділігі кешенді зерттеулерді қажет етеді.

осы температуралардың жиынтығы 2200-3500 0С шамасын құрайды.

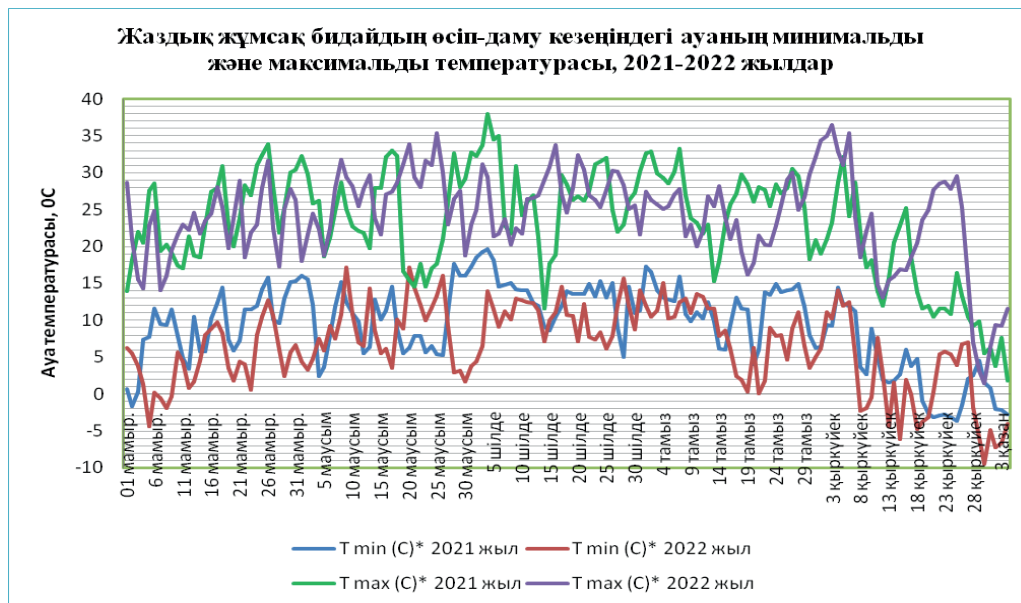
Зерттеу қойылған 2021 және 2022 жылдардағы жаздық бидайдың өсіп-дамуы кезеңіндегі климаттық жағдайлар температураның төмен және жауын-шашынның аз түсуімен сипатталды.

Көпжылдық орташа мәліметтермен салыстырғанда зерттеу жылдарындағы температуралық режим көктем – жаз айларында біршама төмен болды, атап айтқанда мамыр айында 2021 жылы - 3,6 0С, 2022 жылы 2,240С төмен болса, маусым айында сәйкесінше – 0,86 және 0,110С, 2021 жылы тек шілде айында ғана

1,05 0С төмен болды, 2022 жылы керісінше 0,27 0С жоғары болды (2 сурет).

2021 жылы жаздық бидайдың егін көгі пайда болғаннан соң түтікке шығу кезеңіне дейін 4 реттік 0-50С аралығындағы температураның төмендеуі мамыр және маусым айларында

байқалды. 26 маусым және 8 шілде және 19 шілде мен 6 тамыз аралығындағы жауын-шашынсыз болған жоғары температурамен қатар болған құрғақ жел жылдамдығы 17-22 м/с болды.



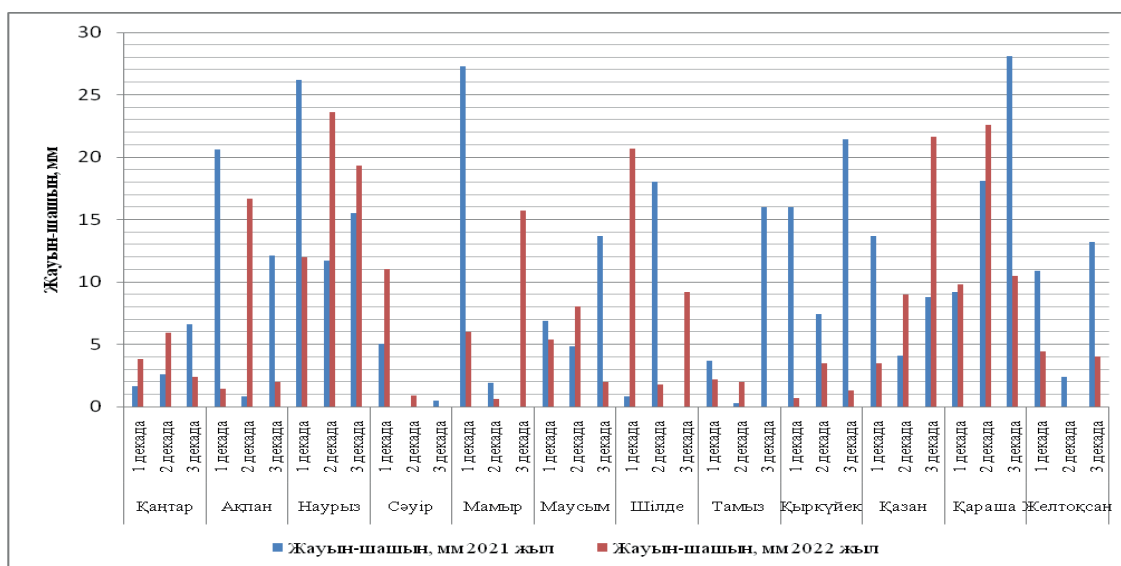
2-сурет – Жаздық жұмсақ бидайдың өсіп-даму кезеңіндегі ауаның минималды және максималды температурасы, 2021-2022 жылдары

Сол сияқты осы жылы қысқа мерзімді жоғары температура шілде айының 4 күні 38 0С дейін жетті. Аталған жайттар, жаздық бидайдың өсіп-дамуы мен дәндерінің толысуына кері әсер етті. 2022 жылы 0-5 0С аралығындағы төмен температура жаздық бидайдың барлық өсіп – даму кезеңдерінде байқалды, мамыр айының 3 онкүндігінде – 3 рет, маусым айының екінші онкүндігінде 2 рет, шілде айының 3 онкүндігінде 1 рет және тамыз айының 3 онкүндігінде 2 рет. 2022 жылда ауа температурасының амплитудасы 2021 жылға қарағанда біршама жоғары болуымен ерекшеленді.

Жауын-шашын түсу сипаты бойынша жаздық бидай үшін 2021 жыл 2022 жылға қарағанда біршама оңтайлы деп санауға болады. 2021 жыл жылдық жауын шашын мөлшері

349,9 мм құраса, 2022 жылы небары 263,5 мм болды.

«Найдоровское» ЖШС аумағында 2021 жылы жаздық бидайды себуден жинауға дейінгі аралықта 70,6 мм жауын шашын түсті, оның ішінде топыраққа мүлде әсері жоқ 1-5 мм болатын жауын шашын 38,6 % құрады. Шілде айында барлығы 12 мм жауын жауды, ол көпжылдық орташа мәліметке қарағанда 40 мм аз, сол сияқты тамыз айындағы түскен жауын- шашын орташа көпжылдық мәліметпен салыстырғанда 18,8 мм аз. 2022 жылғы өсіп-даму кезеңінде түскен барлық жауын – шашынның (63,2мм) топыраққа әсері бар 5 рет ғана 3,6-12 мм аралығындағы жауын тіркелді, басқа түскен жауын-шашынның аз болуына байланысты топыраққа әсері болмады.



3-сурет – Зерттеу жылдарындағы жауын-шашынның мөлшері, мм («Найдоровское» ЖШС метеобекетінің деректері, 2021-2022 ж.ж.)

Жаздық бидай сорттары себілген танап топырағы ұсақ шоқылардағы күнгір кара топыраққа жатады. Егін себер алдында топырақ құрамындағы кара шірінді 2,31-3,25%, нитратты азот - 4,2-23,5 мг/кг, жылжымалы фосфор P2O5 - 5,7-30,3 мг/кг және калий – 425-636 мг/кг құрады.

Зерттеу танабына жүргізілген агрохимиялық талдау нәтижелері, жаздық бидай дақылының қоректенуі үшін азот және фосфор элементтерінің сіңімді мөлшері өте аз, ал топырақтың қышқылдылығы мен ауыспалы калий мөлшері қолайлы екендігін көрсетті.

Зерттеу нысаны ретінде жаздық жұмсақ бидайдың Айна, Шортандинская 2012, Гранни сорттары таңдап алынды.

Көпфакторлы танаптық зерттеудегі мөлдектер рендомизация тәсілімен 3 қайталаумен орналастырылды, мұндағы 1 фактор-сорттар (Айна; Шортандинская 2012; Гранни), 2 фактор – себу мерзімі (1- 15 мамыр; 2- 20 мамыр; 3- 25 мамыр), 3 фактор – себу мөлшері (1-2,5 млн.өнгіш дән/га; 2-3,0 млн.өнгіш дән/га; 3-3,5 млн.өнгіш дән/га), 4 фактор – қоректендіру жағдайы (1- бақылау-тыңайтқышсыз; 2- Аммофос – 179 кг/га (P2O5 -46%, N-10%); Аммофос – 179 кг/га +сульфат аммоний 80 кг/га (N -21%, S -0.03%).

Әрбір мөлдектің ауданы – 384 м2 құрады. Мөлдектердің жалпы саны 243. Есептегі мөлдектердің жалпы ауданы 9,33 га құрады.

Өсімдіктердің фенологиялық бақылауы ҚР мемлекеттік ауылшаруашылық дақылдары

сорттарын сынау әдістемесі негізінде жүргізілді [9].

Жаздық бидайдың ылғалды және құрғақ биомассасы өсіп-даму кезеңдерінде әрбір мөлдектен 0,25 м2 жерден 4 реттік қайталаумен үлгі алу арқылы анықталды. Алынған үлгіден тамыры мен жер үсті бөлігін бөліп алып, одан әрі сабағы мен жапырағын ажыратып жеке-жеке тұрақты массаға жеткенге дейін 1050С температурада кептірілді. Құрғақ және ылғалды биомассаны анықтауды гравиметриялық тәсілді қолдану арқылы 0,1мг-дық дәлділікпен AB54-S («Mettler Toledo», Германия) аналитикалық таразысында өлшеп, айырмасын білу арқылы жүргізілді. Дақылдың биомасса қарқындылығын бағалау өсіп-даму кезеңдері бойынша Green Seeker сенсорлық датчигі арқылы атқарылды.

Жаздық жұмсақ бидайдың құрылымдық элементтерін талдау және биологиялық өнімділікті анықтау үшін әрбір нұсқадағы мөлдектерден төрт қайталама жердің бір шаршы алаңынан толық балауыздану кезеңінде бау орып алып анықталынды [10].

Алынған мәліметтердің статистикалық талдауын Statistica бағдарламасы арқылы жасалынды.

Зерттеулердің 2 жылында да алғы дақыл ретінде сүрі танабы алынды. Зерттеу жұмысы барысында жұмсақ бидайды өсіру технологиясы аймаққа ұсынылған нұсқамен сәйкестендіріліп жүргізілді.

### Нәтижелер

Жаздық бидай биомассасының жинақталу сипаты мен динамикасы оның негізгі даму сатыларында фенотиптік өзгергіштік бойынша талданды. Зерттеуге алынған сорттардың арасында ең мол биомассаны Гранни сорты толық балауызданып пісу кезеңінде 2021 жылы 4566 кг/га, 2022 жылы 4176 кг/га қалыптастырды. Айна сорты сәйкесінше 3918 және 3727, Шортандинская 2012 сорты сәйкесінше 4206 және 3322 кг/га биомасса түзді.

Жұмсақ бидай дақылының өсіп-даму кезеңіндегі ауа температурасының біршама қолайлы және жауын-шашынның оңтайлы түсу сипатына байланысты 2021 жылы қалыптасқан биомасса мөлшері 2022 жылға қарағанда орта есеппен алғанда гектарына 191-884 кг артық болды.

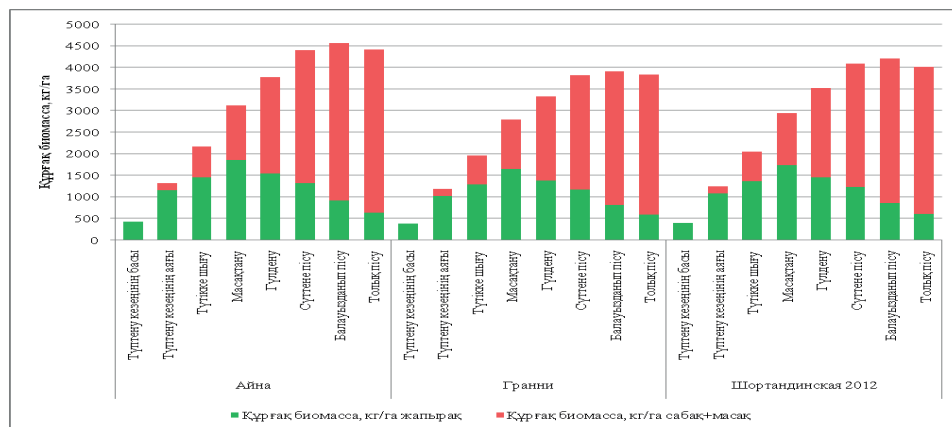
Қалыптастырған биомасса көлеміне байланысты басқа сорттарға қарағанда Шортандинская 2012 сортының құрғақшылыққа реакциясының біршама жоғары екендігін аңғаруға болады. Ылғал тапшылығы мен температураның жоғары болып құрғақшылық

сипат алғанда аталған сорт биомассаны аз қалыптастырды.

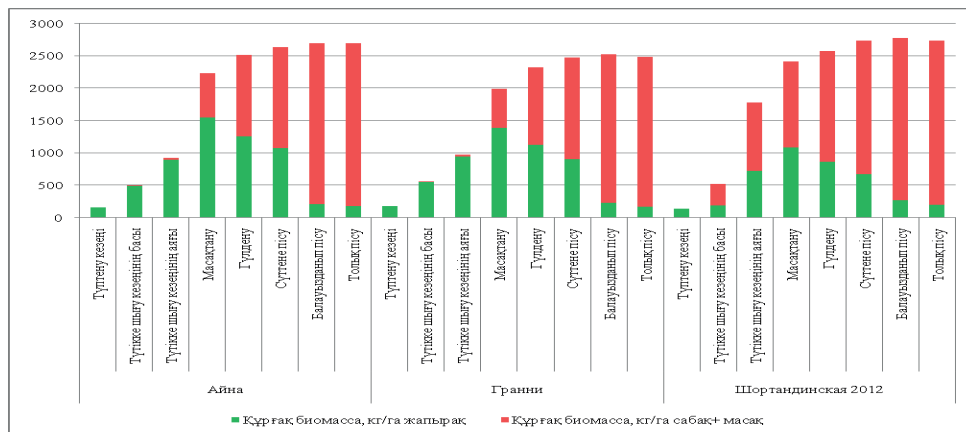
Зерттеу факторлары мен жыл ерекшеліктеріне қарамастан жапырақ массасының артуы алғашқы өсіп-даму кезеңдерінен бастап масақтану кезеңінде максимум деңгейге жетіп, одан әрі төмендеді (сурет 4).

Гранни сорты біршама құрғақ болған 2022 жылы жапырақ биомассасын біршама оңтайлы болған 2021 жылға қарағанда аз қалыптастырғанымен зерттеудегі басқа сорттарға қарағанда жоғары болды, бірақ қалыптастырған жапырақ биомасса көлемі басқа сорттарға қарағанда біршама аз.

Сабақ және масақ биомасса үлесі түтікке шығу кезеңінде арта отырып, жаздық бидайдың балауызданып пісу кезеңінде жалпы биомассаның 2021 жылы 73,7-82,84 пайызын және 2022 жылы 86,7-90,8 пайызын құрады. Балауызданып пісу кезеңінен бастап құрғақ биомасса мөлшері төмендеді.



### 2021 жыл



### 2022 жыл

4-сурет – Жаздық бидай сорттарының биомасса қалыптастыру динамикасы, 2021-2022 жылдары

Осу модельдерінің бірдей көріністе болуына қарамастан, 2021 жылғы қалыптасқан құрғақ биомассаның көлемі 2022 жылға қарағанда біршама жоғары болды.

Жаздық жұмсақ бидай сорттарының ерекшеліктеріне қарамастан биометриялық көрсеткіштермен құрғақ биомасса арасында корреляциялық байланыстың орташа және төмен байланыстың болатындығы айқындалды. Яғни, бұл жинақталған биомасса

негізінен өнімнің құрылымдық элементтеріне жұмсалғандығын дәлелдейді (1 кесте).

Өнімнің құрылымдық элементтерінен басқа биомасса негізінен жапырақ санының артуы (2021 жылы  $P < 0,05$ ,  $r = 0,35-0,37$ ; 2022 жылы  $P < 0,05$ ,  $r = 0,29-0,42$ ) мен өнімді сабақтар санының (2021 жылы  $P < 0,05$ ,  $r = 0,33-0,43$ ; 2022 жылы  $P < 0,05$ ,  $r = 0,46-0,49$ ) молаюына себепші болды.

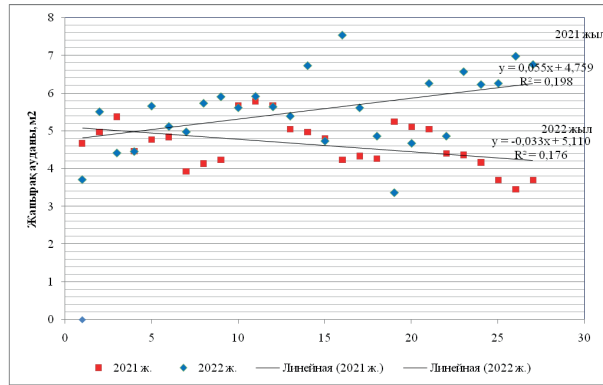
1-кесте – Жаздық жұмсақ бидай сорттарының өнімділігі, құрылымдық элементтері және биометриялық көрсеткіштерінің жалпы құрғақ биомассасымен корреляциялық байланысы

№	Бидайдың өнімділігі, өнімнің құрылымдық элементтері және биометриялық көрсеткіштері	Айна		Гранни		Шортандинская 2012	
		2021 ж.	2022 ж.	2021 ж.	2022 ж.	2021 ж.	2022 ж.
1	Өсімдік биіктігі, см	0,08*	-0,19*	0,17*	0,05*	0,11*	0,02*
2	Жапырақ саны, дана	0,35**	0,42**	0,37**	0,29**	0,35**	0,41**
3	Өнім жинау алдындағы өсімдік саны, дана/м <sup>2</sup>	0,21**	0,28*	0,19*	0,13**	0,11**	0,31**
4	Өнімді сабақ саны, дана/м <sup>2</sup>	0,42**	0,46**	0,43**	0,49**	0,33**	0,48**
5	Өнімді түптену коэффициенті	0,25*	0,24*	0,01*	0,01*	0,06*	-0,12*
6	Масақ ұзындығы, см	0,13*	0,12*	0,17*	0,11*	0,18**	0,24*
7	Жапырақ алаңы, кг/га	0,61***	0,62***	0,38**	0,12*	0,53***	0,54***
8	Жасылдану индексі	0,34**	-0,11*	0,15*	-0,32*	0,18*	-0,01*
9	Масақтағы масақша саны, дана	0,55***	0,37**	0,21*	0,03*	0,62***	0,17*
10	1 масақтағы дән массасы, г	0,85***	0,63***	0,56***	0,67***	0,51***	0,52***
11	1000 дәннің массасы, г	0,4**	0,49**	0,48**	0,57***	0,41**	0,53***
12	Масақтағы дән саны, дана	0,14*	0,25*	0,23*	0,46**	0,27*	0,26*
13	Биологиялық өнімділік, кг/га	0,94***	0,65***	0,66***	0,52***	0,79**	0,59***
14	Өнімділік индексі	0,75***	0,51***	0,41**	0,38**	0,43**	0,39**
P < 0,01 деңгейіндегі корреляциялық маңыздылығы: * белгілер арасындағы корреляция – маңызды емес; ** белгілер арасындағы корреляция – орташа; *** белгілер арасындағы корреляция – күшті;							

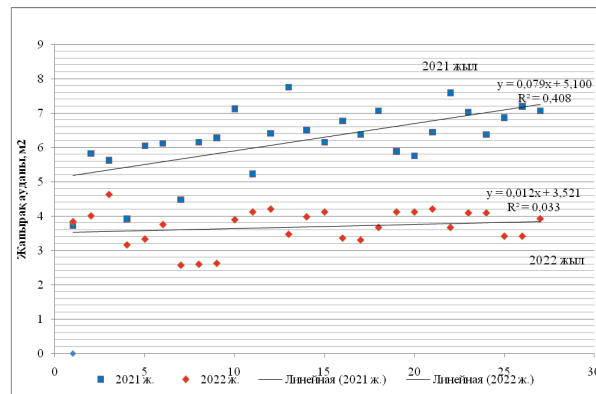
Айна, Гранни және Шортандинская 2012 сорттарының барлығына тән ерекшелік өсімдік биіктігі, өнімді түптенуі және масақ ұзындығы дақылдың гүлдену кезеңінде қалыптасқан жалпы құрғақ биомассасымен төмен немесе кері корреляциялық байланыс көрініс тапты. Математикалық талдаулар нәтижелері, жаздық жұмсақ бидай дақылының сорттарының әртүрлілігіне қарамастан олардың өсу көрсеткіштері құрғақ биомассаның қалыптасуына тәуелсіз болатындығын (немесе керісінше) дәлелдейді.

Жаздық жұмсақ бидай сорттарының масақтану-гүлдену кезең аралықтарында

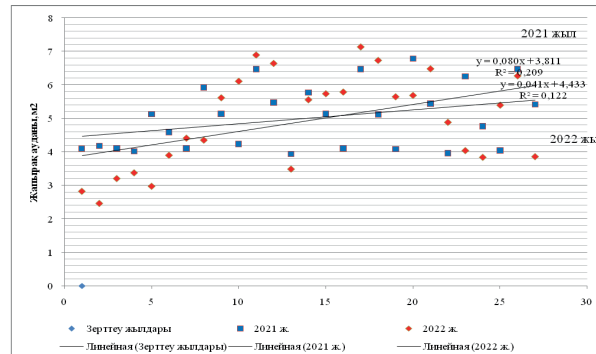
жапырақ алаңының көлемі зерттеу нұсқаларына байланысты әртүрлі деңгейде болғанымен (Сурет 5), оның жалпы құрғақ биомассасымен тығыз корреляциялық байланыста болатындығы анықталды. Әсіресе, өте тығыз корреляциялық байланыс зерттеудің барлық жылдарында Айна және Шортандинская 2012 сорттары танаптарындағы өсімдіктерде байқалды. Жалпы құрғақ биомассамен жапырақ ауданы арасындағы орташа және төмен корреляциялық байланыстың болуы Гранни сортының өнім қалыптастыруына жапырақ ауданының көлемі тәуелді болмайтындығын аңғартады.



Айна



Гранни



Шортандинская 2012

5-сурет – Жаздық жұмсақ бидай сорттарының масақтану-гүлдену кезең аралықтарындағы жапырақ ауданы

Айта кетерлік жайт, жаздық бидай сорттары өсірілген танаптың жасылдану индексі мен жалпы құрғақ биомассасы арасындағы корреляциялық байланыс төмен немесе кері жағдайда болды.

Жаздық жұмсақ бидай сорттарының өнімділігі мен өнімнің құрылымдық элементтері жалпы құрғақ биомассасымен өте тығыз корреляциялық байланыс бар екендігін көрсетті. Әсіресе, Айна сортының биологиялық өнімділік деңгейі (2021 жылы  $P < 0,05$ ,  $r = 0,94$ ; 2022 жылы  $P < 0,05$ ,  $r = 0,65$ )

жоғары корреляциялық байланысты көрсетіп, қалыптасқан құрғақ биомассаның өнімділікке айналатындығын дәлелдей түседі.

Өнімнің құрылымдық элементтері арасында биомассамен тығыз корреляциялық байланыста бола отырып дақылдың салмақтық өлшемдерінің артуына тікелей байланыста болатындығы айқындалды. Мысалы, тығыз байланыс I масақтағы дән массасы (2021 жылы  $P < 0,05$ ,  $r = 0,51-0,85$ ; 2022 жылы  $P < 0,05$ ,  $r = 0,52-0,67$ ) мен 1000 дәннің массасы (2021 жылы  $P < 0,05$ ,  $r = 0,4-0,48$ ; 2022 жылы  $P < 0,05$ ,



$r = 0,49-0,57$ ) көрсеткіштерінде орын алды.

Тұрақты емес, бірақ орташа корреляциялық байланыс көрініс тапқан масақтағы масақша саны және масақтағы дән саны көрсеткіштері өсімдіктің жалпы құрғақ биомассасына тікелей тәуелді болмайтындығын көрсетті.

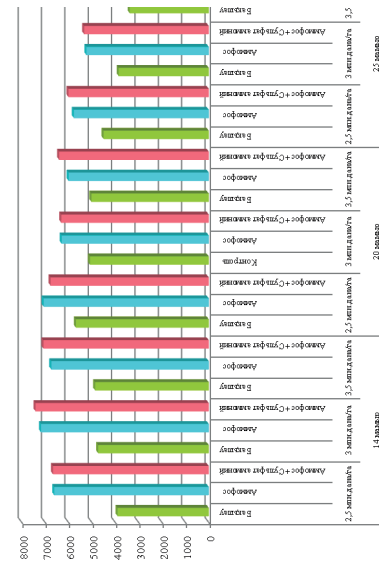
Өнімділік, биометриялық көрсеткіштері және дақылдың жалпы құрғақ биомассасы арасындағы тығыз корреляциялық байланыстың көп болуы салыстырмалы түрде Айна (10 позиция) және Шортандинская 2012 (8 позиция) сорттарында байқалды. Яғни, аталған сорттардың өнімділік деңгейі қалыптасқан биомассаның көлеміне тікелей байланысты болып келеді. Зерттеуге алынған басқа сорттарға қарағанда Гранни сортының өнім қалыптастыруы жинақталатын құрғақ биомассаға тәуелділігі біршама төмен болатындығы айқын көрінеді. Бұл жағдайдың орын алу көрінісі жапырақ алаңы мен қалыптасқан құрғақ биомасса арасындағы корреляциялық байланыстың орташа деңгейде (2021 жылы  $P < 0,05$ ,  $r = 0,38$ ; 2022 жылы  $P < 0,05$ ,  $r = 0,42$ ) болуымен түсіндіріледі.

Жаздық жұмсақ бидай сорттарының жалпы биомасса қалыптастыруында зерттеу жылдарында әртүрлі себу мерзімі, себу мөлшері және қоректену жағдайлары бойынша біршама айырмашылықтар байқалды. Айна және Шортандинская 2012 сорттары максималды биомассаны 2021 жылы 20 мамырдағы себу мерзімінде (6453 және 6127 кг/га) қалыптастырса, 2022 жылы 15 мамырдағы себу мерзімінде (3754 және 3159 кг/га), Гранни сорты керісінше максималды биомассаны 2021 жылы 15 мамырдағы себу мерзімінде (5428 кг/га), 2022 жылы 20 мамырда (4328 кг/га) түзді. Барлық сорттарға тән көрініс зерттеу жылдарының әртүрлі болуына қарамастан басқа себу мерзімдеріне қарағанда 25 мамырда себілген нұсқадағы қалыптасқан биомассаның

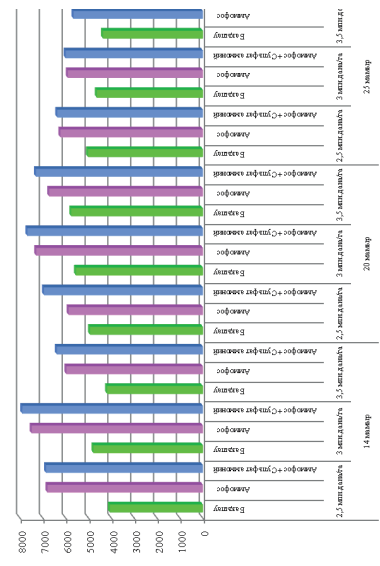
мөлшері төмен болғандығы айқын көрінеді. Айна сортының себу мерзімдерінің әртүрлі болуына қарамастан 2021 жылы максималды биомассаны 3,0 млн өнгіш дән/га мөлшерімен себілген нұсқада (5300 кг/га) қалыптастырса, 2022 жылы 2,5 млн өнгіш дән/га мөлшерімен себілген нұсқада (4695 кг/га), Гранни сортында 2021 және 2022 жылдары 3,0 млн өнгіш дән/га мөлшерімен (6361 және 3764 кг/га) себілгенде және Шортандинская 12 сортында 2021 жылы 2,5 млн өнгіш дән/га мөлшерімен (5883 кг/га), 2022 жылы 3,5 млн өнгіш дән/га мөлшерімен (3144 кг/га) сепкенде байқалды. Яғни, жаздық бидайдың әртүрлі сорттарының биомассасының қалыптастыруында себу мөлшерлері бойынша нақты заңдылықтар айқындалмады.

Зерттеу жылдарында сорттардың, себу мерзімдерінің, себу мөлшерлерінің әртүрлі болуына қарамастан тыңайтқыш енгізілмеген бакылау нұсқаларында биомассаның түзілуі аммофос тыңайтқышы және аммофос + сульфат аммоний тыңайтқыштары енгізілген нұсқаларға қарағанда біршама аз болды.

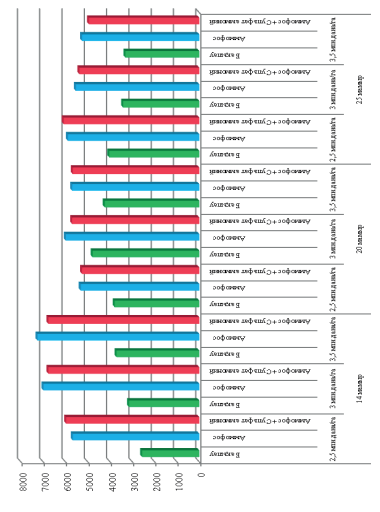
Бидай дақылының қоректенуінде басқа зерттеу факторларының әртүрлі болуына қарамастан 2021 жылы қалыптасқан биомасса мөлшері 2022 жылға қарағанда тыңайтылған және тыңайтылмаған нұсқалардағы айырмашылықтың айқын көрінісі байқалды. Құрғақшылық құбылысы неғұрлым айқын болған 2022 жылы жаздық жұмсақ бидай дақылының биомасса қалыптастыруында тыңайтқыш енгізген нұсқа мен тыңайтқыш енгізілмеген нұсқалардағы айырмашылық бірқалыпты өсуі көрініс тапса, 2021 жылы бұл айырмашылық айтарлықтай болды. Бұл дегеніміз, құрғақшылық жылдарында биомассаның артуына тыңайтқыштың әсері аз болатындығын растайды.



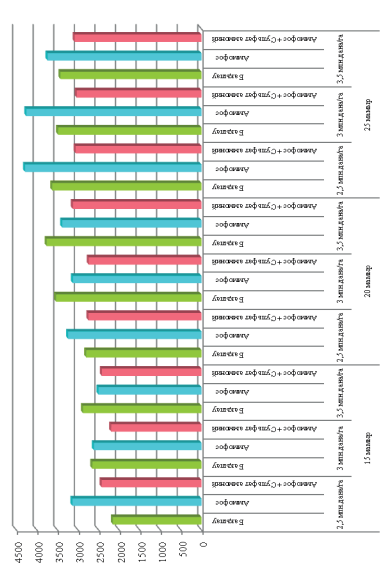
**Шортландинская 12 сортының 2021 жылғы жалпы құрғақ биомассасы, кг/га**



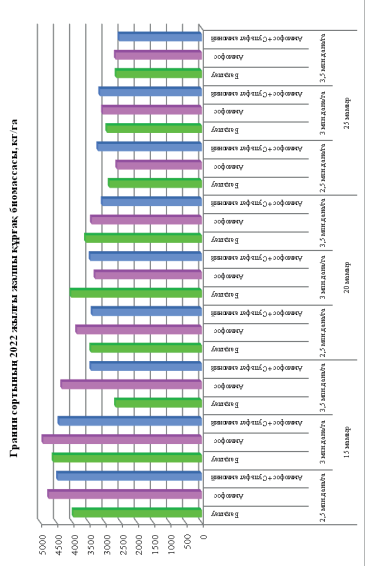
**Гранни сортының 2021 жылғы жалпы құрғақ биомассасы, кг/га**



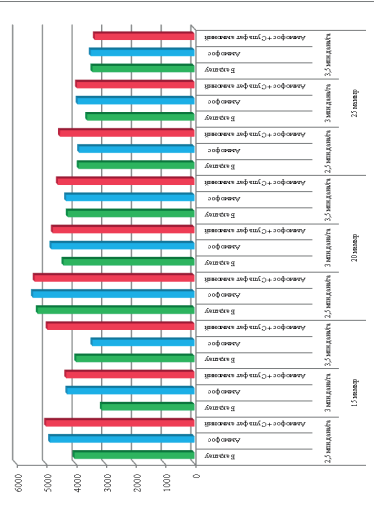
**Айна сортының 2021 жылғы жалпы құрғақ биомассасы, кг/га**



**Шортландинская 12 сортының 2022 жылғы жалпы құрғақ биомассасы, кг/га**



**Гранни сортының 2022 жылғы жалпы құрғақ биомассасы, кг/га**



**Айна сортының 2022 жылғы жалпы құрғақ биомассасы, кг/га**

6-сурет — Жаздық жұмсақ бидай сорттарының өртүрлі агротехнологиялық шараларға байланысты жалпы құрғақ биомассасы түзу ерекшеліктері

Зерттеудің екі жылында да биомасса қалыптастыруда аммофосты енгізу және аммофоспен бірге сульфат аммоний тыңайтқышын енгізгенде маңызды айырмашылық байқалмады. Яғни, қосымша сульфат аммоний тыңайтқышын енгізудің биомасса қалыптастыруға әсері өте аз болды деп тұжырымдауға негіз бар.

Жалпы алғанда, 2021 жылы Айна сортын 15 мамырда 3,5 млн. өңгіш дән/га мөлшерімен сеуіп 179 кг/га мөлшерімен аммофос тыңайтқышын енгізгенде (7258 кг/га), Гранни сортын 15 мамырда 3,0 млн. өңгіш дән/га мөлшерімен сеуіп 179 кг/га мөлшерімен аммофос және 80 кг/га сульфат аммоний тыңайтқыштарын енгізгенде (7903 кг/га), Шортандинская 2012 сортын 15 мамырда 3,0 млн. өңгіш дән/га мөлшерімен

### Талқылау

Жаздық бидай дақылы масақтану-гүлдену кезеңаралықтарына дейін қолайлы жағдайда өсіп-дамыса алынатын астықтың сандық көрсеткіштері негізінен қоршаған ортадағы қорларының шамасына (топырақтағы коректік заттар мөлшері, күн радиациясы, жауын-шашын мөлшері) тікелей тәуелді деген гипотезаға сәйкес келеді [11]. Бұл нәтижелер өсімдіктердің гүлденуге дейінгі өсуінің маңыздылығын дәлелдей түседі, яғни масақтану-гүлдену кезеңаралықтарына дейінгі жапырақ биомассасы неғұрлым көп болса, астық түсімі соғұрлым жоғары болады.

Өсімдіктердің оңтайлы өсуі жапырақтардың, сабақтардың және масақтардың пайда болуына әкеледі. Өсімдіктің бұл мүшелері дәнді қалыптастыруда екі жолмен жұмыс істейді; біріншісі, фотосинтетикалық әрекеттердің жүру қарқындылығын қамтамасыз етеді, ал екіншісі өсімдіктің өсіп-даму кезеңінің соңында өзінде жинақталған қорлық заттарды дәнге бере отырып өнімнің 70% қалыптастырады.

Жаздық жұмсақ бидай сорттарының биомасса түзу сипаттары бойынша біршама айырмашылықтар байқалды. Зерттеу жылдарындағы ауа-райы жағдайларының әртүрлі болуына қарамастан Айна және Шортандинская 2012 сорттары Гранни сортына қарағанда биомассаны көбірек түзді, бұл модификация ықтималдығын растайды.

сеуіп 179 кг/га мөлшерімен аммофос және 80 кг/га сульфат аммоний тыңайтқыштарын енгізгенде (7406 кг/га) ең максимальды биомасса қалыптасты.

2022 жылы (4258 кг/га) Айна сортын 20 мамырда 2,5 млн. өңгіш дән/га мөлшерімен сеуіп 179 кг/га мөлшерімен аммофос және 80 кг/га сульфат аммоний тыңайтқыштарын енгізгенде, Гранни сортын 20 мамырда 3,0 млн. өңгіш дән/га мөлшерімен сеуіп 179 кг/га мөлшерімен аммофос тыңайтқышын енгізгенде (4915 кг/га), Шортандинская 2012 сортын 25 мамырда 2,5 млн. өңгіш дән/га мөлшерімен сеуіп 179 кг/га мөлшерімен аммофос және 80 кг/га сульфат аммоний тыңайтқыштарын енгізгенде (4285 кг/га) ең мол биомасса түзді.

Бидай танабына минералды тыңайтқыштарды енгізуде тиімділіктің жоғарылығы бірінші ретте топырақтың қышқылдылық ортасына тікелей тәуелді бола отырып дақылдың биомассасының артуына алып келеді [12,13]. Дақыл өнімділігі мен қалыптасқан биомасса арасындағы жоғары және оң корреляциялық байланыс бола отырып, өсімдіктің репродуктивті мүшелерінің қарқынды дамуына әсер етеді [14].

Тыңайтқыштардың тиімділігін арттыру үшін оларды бірнеше рет дақылдың сыртқы ортаға қоятын талаптарын ескере отырып, өсімдіктің қиын қыстау кезеңінде енгізгенде және тиімді агротехнологиялық шаралар жүйесін қолданғанда жоғары өнімділікке қол жеткізіледі [15,16,17]. Мұндай жағдай біздің де танаптық зерттеулерімізде байқалды. Сорттық ерекшеліктерге байланысты тыңайтқыштың ең максимальды мөлшерін кешенді енгізу барысында әр жылдары биомасса көлемі 4915-4285 кг/га жетті. Мұндағы биомассаның артуымен қатар өнімділіктің максимальды деңгейі тыңайтқыш енгізумен бірге себу мерзімі мен мөлшерінің де үлесі бар екедігі дәлелденді.

Зерттеулерімізде жапырақ, сабақ және масақ биомассаларының артуы өнімнің құрылымдық элементтеріндегі салмақтық көрсеткіштердің (1 масақтағы дән массасы, 1000 дәннің массасы) жоғарылауына ықпал етті.

### Қорытынды

Зерттеуге алынған жаздық бидай сорттары (Айна, Гранни және Шортандинская 2012) арасында биомасса қалыптастыруында және әрбір өсіп-даму кезеңдеріндегі өсімдік мүшелері бойынша таралуында генотиптік көп өзгешеліктердің болуымен ерекшеленді. Мұнда, Гранни сортының биомасса қалыптастыру көлемі өнімділік деңгейіне тәуелділігі аз болатындығымен, ал Шортандинская 2012 сортының биомасса қалыптастыруы құрғақшылыққа тікелей тәуелді болуымен сипатталды.

Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, жаздық жұмсақ бидайдың гүлдену кезеңінде қалыптасқан жалпы құрғақ биомасса өсімдіктің биіктігіне, өнімді түптенеуіне және масақ ұзындығына әсер етпейді. Түзілген биомасса болашақ өнім көлемін анықтайды және өнімнің құрылымдық элементтері ішіндегі салмақтық өлшемдерінің артуына тікелей бай-

ланысты болып келеді.

Құрғақшылық жылдарында биомассаның артуына тыңайтқыштың әсері айтарлықтай болмайды, әсіресе, сульфат аммоний тыңайтқышын енгізгенде.

Біршама ылғалды жылы жаздық бидайдың орта мерзімде пісетін сорттарын ертерек (Орталық Қазақстан өңірі үшін 15 мамыр) жоғары мөлшермен сеуіп, мол тыңайтқыш енгізгенде дақыл сорттары (Айна - 7258 кг/га, Гранни -7903 кг/га, Шортандинская 2012 - 7406 кг/га) ең максималды биомасса қалыптастырады.

Біршама құрғақшылық болатын жылдары жаздық бидайдың орта мерзімде пісетін сорттарын орта мерзімде (Орталық Қазақстан өңірі үшін 20 мамыр), ұсынылған мөлшердің минималды немесе орта мөлшерімен сеуіп, тек фосфор тыңайтқышын енгізгенде максималды мол биомасса (4258-4915 кг/га) түзеді.

### Қаржыландыру туралы ақпарат

Жұмыс Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігінің 2021-2023 жылдарға арналған бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру шеңберінде орындалды. BR10865099 «Ауыл шаруашылығында Smart-жүйелерді құру мақсатында АӨК субъектілері үшін агротехнологиялар бойынша ғылыми-техникалық құжаттаманың ақпараттық базасын қалыптастыра отырып, ауыл шаруашылығы дақылдарының өсуі мен дамуының DSSAT моделін бейімдеу негізінде ауыл шаруашылығы дақылдарының негізгі түрлерін өндіру үшін шешімдер қабылдау жүйесін, Smart-технологиялар негізінде мал шаруашылығы өнімдерін өндіруді басқарудың интеграцияланған жүйесін құру».

### Әдебиеттер тізімі

- 1 Malhi S. S., Seasonal biomass accumulation and nutrient uptake of wheat, barley and oat on a Black Chernozem soil in Saskatchewan [Text]/ Johnston A. M., Schoenau J. J., Wang, Z. H., Vera C. L. // Canadian journal of plant science. -2006. -№86. -P.1005–1014. <https://doi.org/10.4141/P05-116>
- 2 Paul K, Pauk J, Deák Z, Sass L, Vass I. Contrasting response of biomass and grain yield to severe drought in Cappelle Desprez and Plainsman V wheat cultivars. 2016. <https://doi.org/10.7717/peerj.1708>
- 3 Peakea A.S., Effect of variable crop duration on grain yield of irrigated spring-wheat when flowering is synchronized [Text]/ Dasa B.T., Bellb K.L., Gardnerc M., Poole N. // Field Crops Research. -2018. -Vol.228. -P.183-194. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2018.09.004>
- 4 Quan Xie, Sean Mayes, Debbie L. Sparkes. Preanthesis biomass accumulation of plant and plant organs defines yield components in wheat [Text]/ European Journal of Agronomy, -2016. -№81. -P.15–26. <http://dx.doi.org/10.1016/j.eja.2016.08.007>.
- 5 Darroch B.A., Fowler D.B. Dry matter production and nitrogen accumulation in no-till winter wheat [Text]. Canadian Journal of Plant Science. -1990. -№70. -P.461–472. <https://doi.org/10.4141/cjps90-054>
- 6 Villegas D., Aparicio N., Blanco R., Royo C. Biomass Accumulation and Main Stem Elongation of Durum Wheat Grown under Mediterranean Conditions [Text]/ Annals of Botany. -2001. -№88. -P.617-627. DOI 10.1006/anbo.2001.1512.

7 Leilei Liu, Response of biomass accumulation in wheat to low-temperature stress at jointing and booting stages [Text]/ Hongting Ji, Junpeng An, Kejia Shi, Jifeng Ma, Bing Liu, Liang Tang, Weixing Cao, Yan Zhu. // *Environmental and Experimental Botany* 157. -2019. -P.46–57. [https://DOI.org/10.1016/j.envexpbot.2018.09.026](https://doi.org/10.1016/j.envexpbot.2018.09.026)).

8 Heggenstaller Andrew H., Liebman M., Anex R.P. Growth analysis of biomass production in sole-crop and double-crop corn systems [Text] / *Crop Sci.* -2009. -№.49. -P. 2215–2224. <https://doi.org/10.2135/cropsci2008.12.0709>

9 Методика проведения сортоиспытания сельскохозяйственных растений [Текст]: Утверждена приказом Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от «13» мая 2011 года No 06-2/254. -81 с.

10 Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) [Текст]: Учебники и учеб. пособия для высш. учеб. заведений.-М.: Агропромиздат, -1985. – 351 с.

11 Sadras V.O., Denison R.F., 2009. Do plant parts compete for resources [Text]/ *Anevolutionary viewpoint. New Phytol.* 183, 565-574. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8137.2009.02848.x>

12 Xing Yu \*, Claudia Keitel, Feike A. Dijkstra. Global analysis of phosphorus fertilizer use efficiency in cereal crops [Text]/ *Global Food Security* 29, -2021. 100545. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2021.100545>.

13 Amanullah Nangial Khan, Wheat biomass and harvest index increases with integrated use of phosphorus, zinc and beneficial microbes under semiarid climates [Text] / Muhammad Ibrahim Khan, Shah Khalid, Asif Iqbal1, Abdel Rahman Al-Tawaha. // *Microbiol Biotech Food Sci / Amanullah et al.* -2019. -№9 (2). -P. 242-247.

14 Fathi A. O., D. Sh. Tahir1 P. How. Evaluation of several wheat cultivars in reseed to different types of fertilizers including bio-fertilizer under rainfed conditions [Text]/ *Iraqi Journal of Agricultural Sciences*, -2022. -№53(1). -P.75-83.

15 Carolina Trentin, Christian Bredemeier, André Luis Vian, Maicon Andreo Drum, Franciane Lemes dos Santos. Biomass production and wheat grain yield and its relationship with NDVI as a function of nitrogen availability [Text]/ *Revista Brasileira de Ciências Agrárias.* -2021. -Vol.16. DOI:10.5039/agraria.v16i4a34.

16 Naz R., Evaluation of temporal and differential fertilizer application on growth, yield and quality of wheat [Text]/ M. Aftab, G. Sarwar, A. Aslam, Q. Nazir, A. Naz, A. Niaz, F. Rasheed, A. Kalsom, N. Mukhtar, S. Sultana, I. Saleem, A.U.Haq, M. Arif, A. Sattar, S. Hussain and M.A. Rafique. // *Pakistan Journal of Agricultural Research*, -2022. -№35(1). -P.78-84. <https://dx.doi.org/10.17582/journal.pjar/2022/35.1.78.84>

17 Khan G.R.; Split Nitrogen Application Rates for Wheat (*Triticum aestivum* L.) Yield and Grain N Using the CSM-CERES-Wheat Model [Text]/ Alkharabsheh, H.M.; Akmal, M.; AL-Huqail, A.A.; Ali, N.; Alhammad, B.A.; Anjum, M.M.; Goher, R.; Wahid, F.; Seleiman, M.F.; et al.// *Agronomy*, -2022. -№12. -№1766. <https://doi.org/10.3390/agronomy12081766>.

## References

1 Malhi S. S., Seasonal biomass accumulation and nutrient uptake of wheat, barley and oat on a Black Chernozem soil in Saskatchewan [Text]/ Johnston A. M., Schoenau J. J., Wang, Z. H., Vera C. L. // *Canadian journal of plant science.* - 2006. -№86. -P.1005–1014. <https://doi.org/10.4141/P05-116>

2 Paul K, Pauk J, Deák Z, Sass L, Vass I. Contrasting response of biomass and grain yield to severe drought in Cappelle Desprez and Plainsman V wheat cultivars. 2016. <https://doi.org/10.7717/peerj.1708>

3 Peakea A.S., Effect of variable crop duration on grain yield of irrigated spring-wheat when flowering is synchronized [Text]/ Dasa B.T., Bellb K.L., Gardnerc M., Poole N. // *Field Crops Research.* -2018. -Vol.228. -P.183-194. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2018.09.004>

4 Quan Xie, Sean Mayes, Debbie L. Sparkes. Preanthesis biomass accumulation of plant and plant organs defines yield components in wheat [Text]/ *European Journal of Agronomy*, -2016. -№81. -P.15–26. <http://dx.doi.org/10.1016/j.eja.2016.08.007>.

- 5 Darroch B.A., Fowler D.B. Dry matter production and nitrogen accumulation in no-till winter wheat [Text]. *Canadian Journal of Plant Science*. -1990. -№70. -P.461–472. <https://doi.org/10.4141/cjps90-054>
- 6 Villegas D., Aparicio N., Blanco R., Royo C. Biomass Accumulation and Main Stem Elongation of Durum Wheat Grown under Mediterranean Conditions [Text]/ *Annals of Botany*. -2001. -№88. -P.617-627. doi:10.1006/anbo.2001.1512.
- 7 Leilei Liu, Hongting Ji, Junpeng An, Kejia Shi, Jifeng Ma, Bing Liu, Liang Tang, Weixing Cao, Yan Zhu. Response of biomass accumulation in wheat to low-temperature stress at jointing and booting stages [Text]/ *Environmental and Experimental Botany*, -2019. -P.46-57. <https://doi.org/10.1016/j.envexpbot.2018.09.026>.
- 8 Heggenstaller A.H., Liebman M., Anex R.P. Growth analysis of biomass production in sole-crop and double-crop corn systems [Text]/ *Crop Sci*. -2009. -№49. -P.2215–2224.
- 9 Methodology of variety testing of agricultural plants [Text]: Approved by the Order of the Minister of Agriculture of the Republic of Kazakhstan dated May 13, -2011. No. 06-2/254. -81 p.
- 10 Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta [Text]/ *Uchebniki i uchebnye posobiya dlya vysshih uchebnyh zavedenij / B.A.Dospekhov -M.: Agropromizdat, 1985. -P.351.*
- 11 Sadras, V.O., Denison, R.F. Do plant parts compete for resources [Text]/ *Anevolutionary viewpoint. New Phytol.* -2009. -№183. -P.565–574. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8137.2009.02848.x>
- 12 Xing Yu , Claudia Keitel, Feike A. Dijkstra. Global analysis of phosphorus fertilizer use efficiency in cereal crops [Text]/ *Global Food Security* 29, -2021. 100545. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2021.100545>.
- 13 Amanullah Nangial Khan, Muhammad Ibrahim Khan, Shah Khalid, Asif Iqbal, Abdel Rahman Al-Tawaha. Wheat biomass and harvest index increases with integrated use of phosphorus, zinc and beneficial microbes under semiarid climates [Text]/ *Microbiol Biotech Food Sci / Amanullah et al.* -2019. -№9 (2). -P. 242-247.
- 14 Fathi A. O., D. Sh. Tahir P. How. Evaluation of several wheat cultivars in reseed to different types of fertilizers including bio-fertilizer under rainfed conditions [Text]/ *Iraqi Journal of Agricultural Sciences* –2022. -№53(1). -P.75-83.
- 15 Carolina Trentin, Christian Bredemeier, André Luis Vian, Maicon Andreo Drum, Franciane Lemes dos Santos. Biomass production and wheat grain yield and its relationship with NDVI as a function of nitrogen availability [Text]/ *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*. -Vol.16. -№4. -P.34 DOI:10.5039/agraria.v16i4a34.
- 16 Naz R., M. Aftab, G. Sarwar, A. Aslam, Q. Nazir, A. Naz, A. Niaz, F. Rasheed, A. Kalsom, N. Mukhtar, S. Sultana, I. Saleem, A.U.Haq, M. Arif, A. Sattar, S. Hussain and M.A. Rafique. 2022. Evaluation of temporal and differential fertilizer application on growth, yield and quality of wheat [Text]/ *Pakistan Journal of Agricultural Research*, -2022. -№35(1). -P.78-84. <https://dx.doi.org/10.17582/journal.pjar/2022/35.1.78.84>
- 17 Khan G.R.; Alkharabsheh, H.M.; Akmal, M.; AL-Huqail, A.A.; Ali, N.; Alhammad, B.A.; Anjum, M.M.; Goher, R.; Wahid, F.; Seleiman, M.F.; et al. Split Nitrogen Application Rates for Wheat (*Triticum aestivum* L.) Yield and Grain N Using the CSM-CERES-Wheat Model [Text]/ *Agronomy*, -2022. -№12. -P.1766. <https://doi.org/10.3390/agronomy12081766>.

## ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ БИОМАССЫ СОРТОВ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ И НОРМЫ ВЫСЕВА И УСЛОВИЙ ПИТАНИЯ

*Амантаев Бекзак Омирзакович*

*Кандидат сельскохозяйственных наук, ассоциированный профессор  
Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина  
г. Астана, Казахстан  
E-mail: bekrat-abu@mail.ru*

*Кипшақбаева Гүлден Амангельдиновна*

*Кандидат сельскохозяйственных наук, ассоциированный профессор  
Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина  
г. Астана, Казахстан  
E-mail: guldenkipshakbaeva@bk.ru*

*Кульжабаев Елдос Муратович*

*Магистр сельскохозяйственных наук, ассистент  
Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина  
г. Астана, Казахстан  
E-mail: agro\_eldos82@mail.ru*

*Лушак Павел Васильевич*

*Магистр сельскохозяйственных наук, докторант  
Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина  
г. Астана, Казахстан  
E-mail: pavlushak@mail.ru*

### **Аннотация**

Важную роль в онтогенезе культуры пшеницы играет рост и развитие листовой, стеблевой, колосовидной и корневой массы. Его объем определяет структуру и качество будущей продукции. Поэтому полевые исследования были направлены на выявление характера формирования биомассы сортов яровой мягкой пшеницы, влияния на них агротехнических мероприятий и генетических особенностей сортов. Максимальный уровень листовой массы урожая пшеницы сформировался в период колошения, а максимальный уровень общей сухой биомассы - в период восковой спелости. По особенностям формирования биомассы у сортов яровой пшеницы (Айна, Гранни и Шортандинская 2012) генотипические различия колебались до  $\pm 24,78\%$  и отличались наличием высокой корреляционной связи с урожайностью ( $P < 0,05$ ,  $r = 0,52-0,94$ ).

Биомасса, сформированная сортами яровой мягкой пшеницы, обусловлена наличием тесной корреляционной связи с весовыми показателями структурных элементов урожая (масса зерна на 1 колосе  $P < 0,05$ ,  $r = 0,51-0,85$  и масса 1000 зерен  $P < 0,05$ ,  $r = 0,4 - 0,57$ ), а количественные показатели (высота растения- $r = -0,19-+0,17$ ; продуктивная кустистость- $r = -0,12-+0,24$ ; длина колоса- $r = 0,12-0,24$ ) характеризовались наличием слабой зависимости.

Уровень формирования биомассы среднеспелых сортов яровой пшеницы напрямую зависит от погодных условий, применяемых агротехнических мероприятий и условий питания. Среднеспелые сорта яровой мягкой пшеницы (Айна - 7258 кг/га, Грани - 7903 кг/га, Шортандинская 2012-7406 кг/га) при раннем сроке посева (15 мая для Центрально - Казахстанского региона), с высокой нормы высева (3,0-3,5 млн шт/га) и при внесении комплексных удобрений образуют максимальную биомассу. В более засушливые годы яровая пшеница образует максимально обильную сухую биомассу (4258-4915 кг/га) при оптимальных сроках посева (20 мая для Центрально-Казахстанского региона) с минимальной нормой высева (2,5 млн.шт/га) при внесении только фосфорных удобрений.

**Ключевые слова:** яровая мягкая пшеница; сорт; биомасса; вегетационный период; структурные элементы урожая; биометрия; корреляция.

## FEATURES OF THE FORMATION OF BIOMASS OF SPRING SOFT WHEAT VARIETIES DEPENDING ON THE TERMS AND RATES OF SEEDING AND NUTRITION CONDITIONS

***Amantaev Bekzak Omirzakovich***

*Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor  
S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University  
Astana, Kazakhstan  
E-mail: bekrat-abu@mail.ru*

***Kipshakbayeva Gulden Amangeldinovna***

*Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor  
S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University  
Astana, Kazakhstan  
E-mail: guldenkipshakbaeva@bk.ru*

***Kulzhabayev Eldos Muratovich***

*Master of Agricultural Sciences, assistant  
S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University  
Astana, Kazakhstan  
E-mail: agro\_eldos82@mail.ru*

***Lushchak Pavel Vasilyevich***

*Master of Agricultural Sciences, doctoral student  
S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University  
Astana, Kazakhstan  
E-mail: pavlushak@mail.ru*

### **Abstract**

An important role in the life of wheat culture is played by the growth and development of leaf, stem, spike and root mass. Its volume determines the structure and quality of future products. Therefore, field studies were aimed at identifying the nature of the formation of the biomass of spring soft wheat varieties, the influence of agrotechnical measures on them and the genetic characteristics of varieties. The maximum level of leaf mass of the wheat crop corresponded to the heading period, and the maximum level of total dry biomass corresponded to the period of wax ripeness. According to the features of biomass formation in spring wheat varieties (Aina, Granni and Shortandinskaya 2012), genotypic differences ranged up to  $\pm 24.78\%$  and were distinguished by the presence of a high correlation with yield ( $P < 0.05$ ,  $r = 0.52-0.94$ ).

The biomass formed by varieties of spring soft wheat is due to the presence of a close correlation with the weight indicators of the structural elements of the crop (grain weight per 1 spike  $P < 0.05$ ,  $r = 0.51-0.85$  and weight of 1000 grains  $P < 0.05$ ,  $r = 0.4 - 0.57$ ), and quantitative indicators (plant height -  $r = -0.19 - + 0.17$ ; productive tillering -  $r = - 0.12 - + 0.24$ ; ear length -  $r = 0.12-0.24$ ) was characterized by the presence of a weak dependence.

The level of formation of the biomass of mid-season varieties of spring wheat directly depends on the weather conditions, applied agrotechnical measures and nutritional conditions. Mid-season varieties of spring soft wheat (Aina - 7258 kg/ha, Grani -7903 kg/ha, Shortandinskaya 2012-7406 kg/ha) at an early sowing date (May 15 for the Central Kazakhstan region), with a high seeding rate (3.0 -3.5 million pcs/ha) and when complex fertilizers are applied, they form the maximum biomass. In drier years, spring wheat forms the most abundant dry biomass (4258-4915 kg/ha) at optimal sowing dates (May 20 for the Central Kazakhstan region) with a minimum seeding rate (2.5 million pcs/ha) with the introduction of only phosphorus fertilizers.

**Key words:** Spring soft wheat; variety; biomass; vegetation period; yield structural elements; biometrics; correlation.