

QUALITY OF IRRIGATION WATER IN LIGHT CHESTNUT SOILS OF SOUTHEASTERN KAZAKHSTAN

Abstract

The quality indicators of the water used for irrigation must be taken into account without fail in order to obtain high-quality planting material. The most important indicators are the acidity and electrical conductivity of water, which can be easily controlled in the field. This study is devoted to the influence of the qualitative composition of water used for irrigation of legumes and cereals. The article presents the results of observation of the quality of irrigated water having various chemical and biological parameters.

For irrigation purposes in specific soil and climatic conditions, water of a certain quality is required. For the normal growth and development of crops, in addition to the basic nutrients – nitrogen, phosphorus and potassium, substances are needed that are biochemical catalysts that promote the digestibility of basic nutrients, the production of biomass and the formation of a crop. Such trace elements are zinc, copper, manganese, iron, and cadmium. Their content in irrigation water should be in acceptable quantities.

From an agronomic point of view, there are 3 important parameters of water quality: hardness (limescale), purity and pH [1].

Water quality is influenced by many independent factors: the biological composition, or the presence of permanent particles of organic matter (algae and fungi), but above all the chemical composition associated with the content of divalent calcium and magnesium cations, honey ions, iron, manganese and zinc, which determine the hardness of water and acidity (pH). The acidity level of the water used for irrigation is usually in the range from 6.5 to 8.5 and rarely poses a problem for plants. However, the pH factor plays an important role in a variety of chemical reactions in water and soil, so attention should be paid to controlling its level. The pH of the source water can determine how likely the drip system is to be clogged with iron or carbonate deposits [2].

The conducted studies have shown that in all the studied irrigation water samples taken on the land plot, the excess of the maximum permissible concentration in terms of the residual amount of ion content of carbonates and sulfates was not detected.

Key words: water source, fulvic acids, humates, turbidity, character of taste, hydrogen index.

МРНТИ 10.53.22

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2024/29>

¹Б.А. Айнебекова ¹А.К. Абдикадирова, ¹Ф.Р. Әбуғали, ^{*2} Г.Е. Сүйінова ²С.Е. Сүлейменова

¹Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми зерттеу институты,
Алмалыбақ ауылы, Қарасай ауданы, Алматы облысы, Қазақстан
(E-mail: bakyt.alpisybay@gmail.com, akbope81.kz@mail.ru, g_97.02@mail.ru)

²Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ-сы, Қазақстан
(E-mail: gultazhi_2001@mail.ru, saule.suleimenova@kaznaru.edu.kz)

ЖҰМСАҚ КҮЗДІК БИДАЙДЫҢ МОРФОБИОЛОГИЯЛЫҚ БЕЛГІЛЕРІНІҢ ӨНІМДІЛІКПЕН БАЙЛАНЫСЫН ЗЕРТТЕУ

Аңдатпа

Мақалада 2022-2023 жылдардағы күздік бидай сорттары өнімділігінің құрылымдық элементтер және дән сапасымен байланысы туралы зерттеу нәтижелері келтірілген. Сорттың өнімділігі тек шаруашылық белгілерге ғана емес, сонымен қатар өнім құрылымы элементтеріне, өнімді сабақтарға, масақтағы дәндердің санына, масақтағы дәннің массасына, 1000 дәннің массасына байланысты. Сорттардың өнімділік деңгейі осы өнімділік элементтерінің үйлесуіне байланысты. Оларды күздік бидай өсімдіктерінің өнімділігін арттыру үшін сұрыптау шарты ретінде пайдалануға болады.

Өнімділік пен бір масақтағы дән саны, негізгі масақтағы дән массасы, негізгі масақтың ұзындығы және 1000 дәннің массасы арасындағы статистикалық сенімді айырмашылықтар анықталды. Өнімділікті анықтайтын элементтер бір-бірімен де, дән өнімділігімен де өте күрделі корреляциялық байланыста болады. Зерттеу жылдарындағы жоғары оң корреляциялық байланыс өнімділік пен келесі құрылымдық элементтер: масақтағы дәндер саны ($r = 0,8$), масақ дәндерінің массасы ($r = 0,8$), 1000 дәннің массасы ($r = 0,9$) және масақтың ұзындығы ($r = 0,6$) арасында көрінді.

Сонымен қатар, күздік бидайды салыстырмалы қолайлы ауа райы 2022 жылы өсіргенде өнімділіктің құрылымдық элементтері жоғары нәтижені көрсетсе, 2023 жылы құрғақшылық әсерінен бұл көрсеткіштер айтарлықтай төмен болды. Одан атмосфералық құрғақшылық және топырақта ылғалдың жетіспеушілігі – өнімділік пен оның құрылымдық элементтерінің көрсеткіштеріне кері әсерін тигізеді деп қорытынды жасауға болады.

Түйін сөздер: күздік бидай, өнімділік, өнімділіктің құрылымдық элементтері, корреляция, құрылымдық талдау.

Кіріспе.

Күздік бидай – Қазақстан аумағында кеңінен өсірілетін негізгі дәнді дақыл. Қазақстанда негізінен жаздық бидай егіледі. Еліміздің аймақтарында бидай егістігін арттырудың және өнімділікті жоғарылатудың негізгі көзі – қоршаған ортаның әртүрлі шектеуші факторларына төзімді, жаңа, жоғары өнімді сорттарды шығару және өндіріске енгізу, сондай-ақ оларды өсіру технологиясын сақтау [1].

Күздік жұмсақ бидай сорттарының жоғары өнімділігі вегетациялық қолайсыз жағдайда масақтың өнімділігіне байланысты, ал өсімдіктің өсуі мен дамуына қолайлы жағдайда барлық құрылымдық элементтеріне байланысты қалыптасады.

Күздік бидай селекциясы бір өсімдікте маңызды шаруашылық-құнды және биологиялық көптеген белгілерді біріктіретін жаңа жоғары өнімді сорттарды шығаруға бағытталған. Дегенмен, олардың көпшілігін біріктіру қиын және олар өзара теріс корреляцияда болуы мүмкін. Сондықтан шаруашылық-құнды және биологиялық қасиеттер кешенін бір өсімдікте біріктіру мәселесін шешу, селекционерлердің басты міндеті болып табылады [1].

Зерттеу нысандарын сұрыптауда, өнімділігі бойынша және басқа да құнды белгілері бойынша да сортүлгілерді әділетті түрде таңдауға мүмкіндік беретін мағыналы тәсілдердің құралы, өнімділік және өнімділіктің құрылымдық элементтері арасындағы байланысты зерттейтін корреляциялық талдау [2]. Сондықтан вегетациялық кезеңнің қолайсыз жағдайларына төтеп бере алатын жоғары өнімді және бейімделу қасиетіне ие сорттарды шығару үшін, селекциялық жұмыстың ажырамас бөлігі, өнімділік пен өнімділік көрсеткіші арасындағы корреляциялық байланысты жан – жақты зерттеу қажет [3-5].

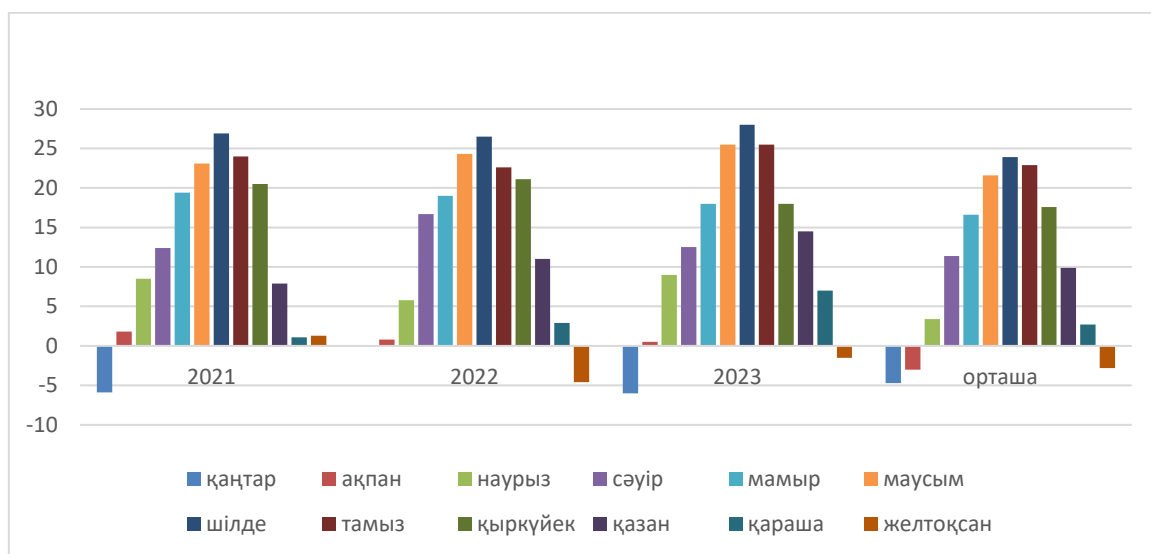
Белгілердің сандық мәндері де, олардың арасындағы корреляция да тәжірибелер жүргізілетін аймақтың климаттық және ауа-райының ерекшеліктеріне, сондай-ақ селекциялық материалдың ерекшеліктеріне, алғы дақылдарға және басқа факторларға байланысты. Кейде бірдей белгілерден әр жылы әртүрлі корреляция шамаларын алуға болады. Сондықтан сортүлгілерді іріктеп алу кезінде әртүрлі белгілер арасындағы корреляцияны зерттеу өзекті болып есептелінеді [6].

Зерттеудің мақсаты – Қазақстанның оңтүстік-шығыс аймағындағы күздік жұмсақ бидай сортүлгілерінің дән өнімділігі мен өнімділіктің құрылымдық элементтері арасындағы корреляция коэффициенттерін анықтау.

Зерттеу әдістері мен материалдары

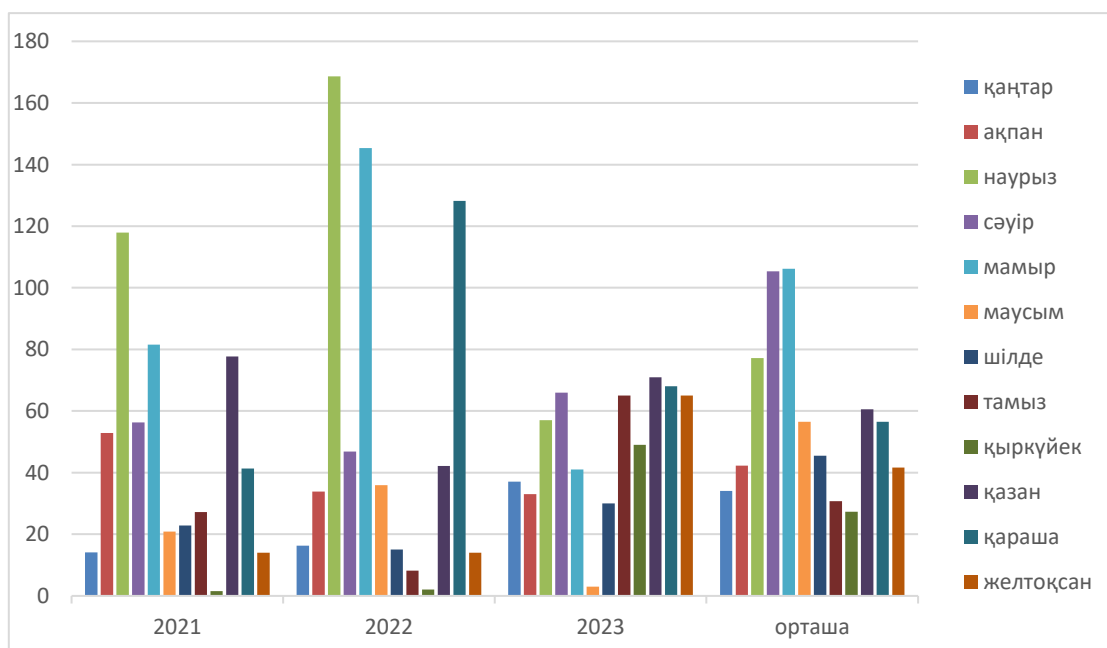
Зерттеу жұмыстары 2022-2023 жылдар аралығында «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми зерттеу институты» ЖШС Алматы облысының тау бөктері аймағындағы суармалы стационарда жүргізілді. Стационардың топырағы – ашық қоңыр және сазды. Егістік қабатындағы гумустың мөлшері 1,5-2,0% аралығында. Алматы облысында күздік бидайдың өнімділік деңгейіне әсер ететін аймақтың метеожағдайының негізгі шектеуші факторларының бірі – атмосфералық жауын-шашын мөлшері және өсімдіктердің вегетациялық кезеңіндегі ауа температурасы.

2022 жылғы ауа райы жағдайлары көпжылдық деректерден күрт ерекшеленді. Орташа көпжылдық деректермен салыстырғанда вегетациялық кезеңдегі ауа-райының өзгеруі 1-ші суретте көрсетілген.



Сурет 1 – 2021-2023 жылдары вегетациялық кезеңдегі температуралық режим (C°)

Зерттеу жүргізу кезінде жауын-шашын мөлшері жылдар бойы да, өсімдіктердің вегетациялық кезеңінде де айтарлықтай өзгеріп отырды (сурет 2). Жауын-шашын негізінен наурыз және мамыр айларында көп мөлшерде түсті, ал маусымнан тамызға дейін жауын-шашын мөлшері төмен болды. Мұның бәрі өсімдіктердің жалпы дамуына айтарлықтай әсер етті. Ал 2023 жылы аймақта қатты құрғақшылық болды. Жалпы Қазақстанның аграрлық бөлімінде 2008, 2010, 2012, 2017, 2019, 2021 және 2023 жылдары құрғақшылыққа байланысты ылғал жетіспеушілігінен ауылшаруашылық дақылдары зардап шеккенін атап өткен жөн.



Сурет 2 – 2021-2023 жылдары вегетациялық кезеңде жауған жауын-шашынның мөлшері (мм)

2023 жылы Алматы облысында вегетациялық кезеңде (наурыз-шілде айлары) жауын – шашынның жалпы мөлшері 210,7 мм, орташа көпжылдық нормада 416,3 мм құрады. Жауын-шашынның болмауы маусым және шілде айларында орташа есеппен 25,85°C жоғары ауа температурасында болды. Бұл осы айлардағы орташа көпжылдық деректерден +3,2 °C артық (22,65 °C).

Зерттеу нысаны ретінде «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми зерттеу институтының» Дәнді дақылдар зертханасының суармалы зерттеу алаңындағы конкурстық сорт сынау пипомнигінің 9: 18410-1, 18411-1, 20521-1, 20197-17, 20982-2, 22599, 22353, 20052-9-4 және 20403-2 сортүлгілері алынды. Конкурстық сорт сынау питомнигінде мөлдектің ауданы 20 м² және қайталануы үш рет. Стандарт сорт ретінде облыста пайдалануға рұқсат етілген күздік бидайдың «Алмалы» сорты алынды.

Күздік жұмсақ бидайдың алғы дақылдары ретінде 2021-2022 жылдары – жоңышқа, 2022-2023 жылдары – май бұршақ алынды. Зерттеуге алынған материалдар гектарына 5 млн дана тұқым мөлшерімен «Wintersteiger Plotseed X1» механикалы-селекциялық сепкішпен себілді. Агротехнологиясы Алматы облысында ауылшаруашылығын жүргізу жүйелері туралы ұсыныстарға сәйкес жүргізілді [7].

Көктемде егін көгі шыққаннан кейін, арамшөптерге және көпжылдық шөптерге (жоңышқа т.б.) қарсы гербицид шашу жұмыстары жүргізіп, егіс алқабы «Балерина 0,35 л/га + Гарпун супер, 10 г/га+ ПАВ Адбю, 100 мл/га» препараттарымен өңделді. Егінді жинау жұмыстары «Wintersteiger Cibus F» комбайнымен жүргізілді. Алынған өнімділік нәтижелері Б. А. Доспехов әдісі бойынша өңделді.

Тәжірибелер, есептер мен бақылаулар, дәнді дақылдардың, ауыл шаруашылығы дақылдарының Н.И. Вавилов атындағы Бүкілодақтық өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтының әдістемелік әзірлемелері мен нұсқауларына және ауылшаруашылық дақылдарының мемлекеттік сорт сынау әдістемесіне [8] сәйкес жүргізілді.

Егіннің тұрақты тығыздығын есептеу, толық өніп шыққаннан кейін және егін жинау алдында ауылшаруашылық дақылдарының Мемлекеттік сорт сынау әдістемесіне сәйкес учаскенің 1 шаршы метрінде жүргізілді. Бидай өнімділігін анықтау әр танаптан жеке-жеке есептеу негізінде жүзеге асырылды. Өсімдіктің өнімділік белгілерін 10 өсімдіктен құрылымдық талдау бойынша жүргізілді. Шаруашылық-құнды белгілер – өнімді сабақ саны, негізгі масақтан алынған дәндердің саны мен массасы, бір өсімдіктен алынған дәндердің массасы, 1000 дәннің массасы сарапталды [9].

Нәтижелер және оларды талқылау

Бидайдың өнімділігі – бұл топырақтың қоректік заттары мен суын сіңіруден және күн энергиясының әсерінен органикалық заттардың синтезінен тұратын өсімдіктердің белгілі бір жиынтығының тіршілік әрекеті нәтижесінде аудан бірлігінен алынған астық мөлшері [10].

Қазақстандағы ауа райы жағдайларының қарама-қайшылығы селекциялық үрдістің жүргізілуін айқындайды. Республика жағдайында орташа құрғақшылық жылдар өте жиі қуаңшылық жылдармен ауысып отырады. Атап айтқанда, 2022 жылы салыстырмалы қолайлы ауа райы болып, өнімділік көрсеткіші жоғары болса, 2023 жылды жоғары дәрежеде құрғақшылық болып, өнімділік күрт төмендеді (кесте 1).

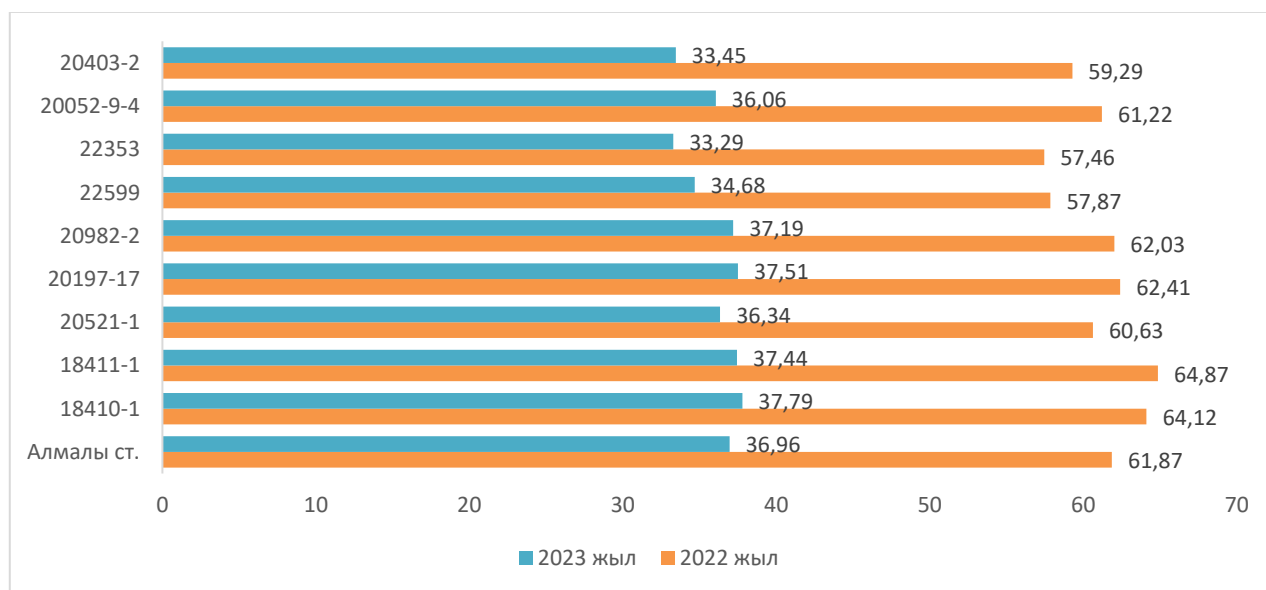
Кесте 1 – Конкурстық сорт сынау питомнигіндегі сортүлгілердің өнімділігі, 2022-2023 жж.

№	Сортүлгілер	Жылдар				Орташа өнімділік, ц/га	Стандарт пен салыстырмалы түрде ±
		2021-2022		2022-2023			
		өнімділік, ц/га	стандартпен салыстырмалы түрде ±	өнімділік, ц/га	стандартпен салыстырмалы түрде ±		
1	Алмалы ст.	61,87		36,96		49,415	

2	18410-1	64,12	2,25	37,79	0,83	50,955	1,54
3	18411-1	64,87	3	37,44	0,48	51,155	1,74
4	20521-1	60,63	-1,24	36,34	-0,62	48,485	-0,93
5	20197-17	62,41	0,54	37,51	0,55	49,96	0,545
6	20982-2	62,03	0,16	37,19	0,23	49,61	0,195
7	22599	57,87	-4	34,68	-2,28	46,275	-3,14
8	22353	57,46	-4,41	33,29	-3,67	45,375	-4,04
9	20052-9-4	61,22	-0,65	36,06	-0,9	48,64	-0,775
10	20403-2	59,29	-2,58	33,45	-3,51	46,37	-3,045
max		64,87	3	37,79	0,83	51,155	1,74
min		57,46	-4,41	33,29	-3,67	45,375	-4,04

2022 жылы күздік жұмсақ бидайдың 18411-1 сортүлгісі ең жоғары өнімділікпен ерекшеленіп, стандарт Алмалы сортынан гектарына 3 ц артық өнім берді. 18410-1 сортүлгісінің өнімділігі стандарт Алмалы сортымен салыстырғанда гектарына 2,25 ц жоғары болды. Ал 20197-17 және 20982-2 сортүлгілерінің өнімділігі стандарт сортпен бірдей деңгейде болса, қалған сортүлгілердің өнімділігі стандарт Алмалы сортымен салыстырғанда төмен болды, әсіресе 22353 және 22599 сортүлгілерінің өнімділігі стандарт Алмалы сортынан әлдеқайда төмен болды.

2023 жылғы жауын-шашын мөлшерінің төмен болуына байланысты құрғақшылықтан күздік бидайдың өнімі алдыңғы 2022 жылмен салыстырғанда әлдеқайда төмен болып, ең жоғарғы өнімділік 18410-1 сортүлгісінде гектарына небәрі 37,79 ц құрады. Бұл алдыңғы жылдағы өнімділікпен салыстырғанда әр гектардан 26,33 ц кем астық алынды. Зерттеп отырған сортүлгілердің ішінен стандарт сортпен салыстырғанда 18411-1 сортүлгісінің өнімділігі осы қуаңшылық жылы әр гектардан 27,43 ц төмен болды.



Сурет 3 – Конкурстық сорт сынау питомнигіндегі сортүлгілердің салыстырмалы өнімділігі 2022-2023 жж.

Жалпы 2 жылдық зертеу жұмыстарының нәтижесі бойынша, алынған сортүлгілердің орташа өнімділігі 45,3 және 51,1 ц/га аралығында болды. Орташа 2 жылдық көрсеткіш бойынша стандарт сортының өнімділігі гектарына 49,4 ц құрады. Зерттеуге алынған сортүлгілердің ішіннен 2 жылда Алмалы сортымен салыстырғанда, 18411-1 сортүлгісінің өнімділігі гектарына 51,155 ц көрсетіп стандарт сорттан гектарына 1,74 ц және 18410-1 сортүлгісі 1,54 ц/га асып түсті. 22353 сортүлгісінің өнімділігі ең аз, стандарт сортпен салыстырғанда гектарына 4,04 ц төмен болды.

Сорттың өнімділігі тек шаруашылық белгілерге ғана емес, сонымен қатар өнім құрылымы элементтеріне, өнімді сабақтарға, масақтағы дәндердің санына, масақтағы дәннің массасына, 1000 дәннің массасына байланысты. Сорттардың өнімділік деңгейі осы өнімділік элементтерінің үйлесуіне байланысты. Астық тұқымдастардың өнімділігін анықтағанда әдетте, бір масақтағы дәннің орташа саны және 1000 дәннің массасы негізге алынады. Көп жағдайда бұл көрсеткіштер сорттың өнімділігіне дәлірек баға береді.

Селекциялық материалды бағалау кезінде белгілердің өсу ортасына байланысты өзгеретінін ескеру керек. Өсіру жағдайына байланысты өнімділік, масақтағы дән саны, 1000 дәннің массасы секілді көрсеткіштер үлкен өзгеріске ұшырайды. Сортүлгілерге құрылымдық талдау нәтижелерінен: өнімді түптілік, өсімдіктің биіктігі, масақтың ұзындығы сорттық ерекшеліктерге және өсіру жағдайына байланысты өзгеретінін анықтады. Мысалы, 2021-2022 жылдардағы көрсеткіштер бойынша масақтың ұзындығы 10,35-12,85 см аралығында болса (кесте 2), ал 2022-2023 жылдар аралығында 8,15-11,35 см арасындағы көрсеткіш анықталды (кесте 3).

Зерттелген сортүлгілерге құрылымдық талдау, олардың өнімділігі әртүрлі элементтерден қалыптасатынын көрсетті, мысалы 2021-2022 жылдар аралығында өнімді түптілік көрсеткіші бойынша 18411-1 сортүлгісі (3,6 дана), өсімдіктің биіктігі бойынша 20982-2 сортүлгісі (126,1 см), негізгі масақ ұзындығы бойынша 20982-2 сортүлгісі (12,85 см), негізгі масақтағы масақшалар саны (20,5 дана), бір масақтағы дән саны (67,9 дана) және негізгі масақтың дән массасы бойынша (3,504 г) 22353 сортүлгісі ерекшеленді.

Кесте 2 – Күздік жұмсақ бидай сортүлгілерінің құрылымдық талдау жұмыстарының нәтижелері (2022 ж.)

Сортүлгілер	Өнімді түптілік, дана	Өсімдіктің биіктігі, см	Негізгі масақтың ұзындығы, см	Негізгі масақтағы масақшалар саны, дана	Бір масақтағы дән саны, дана	Негізгі масақтағы дән массасы, г	Бір өсімдіктегі дән массасы, г	1000 дәннің массасы, г
Алмалы ст.	3,2	101,3	11,8	18,8	53,7	2,872	8,736	53,42
18410-1	3,3	104,1	11,45	18,7	58,1	2,891	9,493	57,96
18411-1	3,6	103,3	12,1	20,1	58,3	3,052	9,554	59,23
20521-1	2,9	106,2	11,4	19,7	53,4	2,665	6,959	50,83
20197-17	2,9	103,3	10,45	19	54,4	2,822	8,823	52,95
20982-2	2,8	126,1	12,85	20,2	60,4	3,167	9,266	55,05
22599	3,2	120,1	10,35	18,5	50,5	2,607	6,995	49,57
22353	3	116,6	12,85	20,5	67,9	3,504	8,69	50,12
20052-9-4	2,8	120,2	11,3	19,8	55,5	3,014	6,728	50,73
20403-2	2,2	123,5	12,6	20,1	56,5	3,454	6,277	50,18

орташа	2,99	112,5	11,72	19,54	56,87	3,005	8,152	53
мин	2,2	101,3	10,35	18,5	50,5	2,607	6,277	49,57
мах	3,6	126,1	12,85	20,5	67,9	3,504	9,554	59,23

Масақтағы дәндердің саны өнімділіктің негізгі құрамдас бөлігі болып табылады. Негізгі масақтан алынған дәндердің максималды саны 22353 сортүлгісінде 67,9 дана, ал минималды саны – 22599 сортүлгісінде 50,5 дананы құрады. Стандарт Алмалы сортының негізгі масағында 53,7 дана дән түзілді.

2022-2023 жж. аралығында өнімді түптілік көрсеткіші бойынша 20052-9-4 сортүлгісі (3,5 дана;), және өсімдіктің биіктігі бойынша 22353 сортүлгісі (109,5 см), негізгі масақ ұзындығы бойынша 20521-1 сортүлгісі (11,3 см), бір масақтағы дәндер саны (49,2 дана) бойынша 20982-2 сортүлгісі және негізгі масақтағы дән массасы (2,5 г), бір өсімдіктегі дәндер массасы (4,28 г) және 1000 дәннің массасы (44,1 г) бойынша 18411-1 сортүлгісі ерекшеленді (кесте 4).

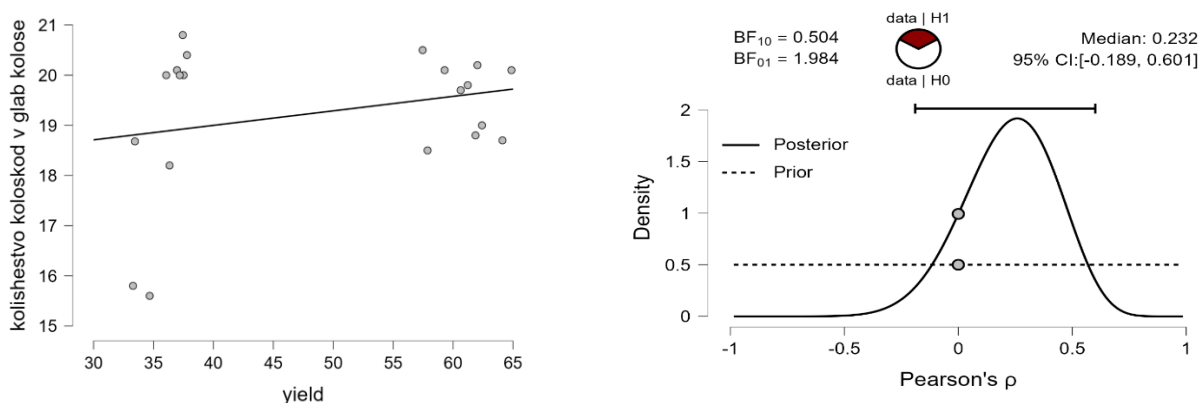
Сонымен негізгі масақтағы дән массасы мен бір өсімдіктен алынған дән массасы генотипке және өсу жағдайларына байланысты өзгеріске ұшырайды. 1000 дәннің массасы өнімділікке сұрыптау кезінде сенімді көрсеткіш болып табылады [6].

Өнімділіктің құрылымдық элементтері тұрақты шамалар емес. Ол топырақ-климат, агротехникалық және басқа жағдайларға байланысты өзгеруі мүмкін. Осы зерттеу барысында өнімділік пен өнімділіктің құрылымдық элементтері арасындағы корреляция анықталды. Кесте 3 – Күздік жұмсақ бидай сортүлгілерінің құрылымдық талдау жұмыстарының нәтижелері (2023 ж.)

Сортүлгілер	Өнімді түптілік, дана	Өсімдіктің биіктігі, см	Негізгі масақтың ұзындығы, см	Негізгі масақтағы масақшалар саны, дана	Бір масақтағы дән саны, дана	Негізгі масақтағы дән массасы, г	Бір өсімдіктегі дән массасы, г	1000 дәннің массасы, г
Алмалы ст.	3	95,8	10,3	20,1	45,1	1,9	3,806	42,16
18410-1	3	97,4	10,1	20,4	46,1	2,2	4,151	43,5
18411-1	3,1	98,2	10,4	20,8	48	2,5	4,283	44,1
20521-1	3,1	102,4	11,3	18,2	37,1	1,4	2,64	37,6
20197-17	2	92,5	10,1	20	44	1,84	3,937	42,68
20982-2	3,2	101,1	10,9	20	49,2	2	3,707	42,1
22599	3,1	100,3	8,1	15,6	34,1	1,1	2,714	37,78
22353	3,2	109,5	10,5	15,8	36,4	1,6	2,53	39,66
20052-9-4	3,5	106,5	10,3	20	39,1	1,7	4,02	40,9
20403-2	3,2	101,37	10,6	18,68	38,85	1,7	3,348	39,93
орташа	3,04	100,50	10	18,9	41,79	1,8	3,50	40,7
мин	2	92,5	8,1	15,6	34,1	1,1	2,53	37,6
мах	3,5	109,5	11,3	20,8	49,2	2,5	4,28	44,1

Масақтағы масақшалар саны. Масақ өнімділігінің негізгі көрсеткіші – масақшалар саны, өйткені өнімділік құрылымының бұл элементі бірінші өсіп, қалыптасады және масақтың дәнділігі ең алдымен масақта түзілген масақшалардың санымен анықталады. Масақшалар саны неғұрлым көп болса, соғұрлым масақтағы дәндер саны да көп болады және бір масақтағы дәннің массасы артады [11]. Қолайсыз жағдайларда (ылғалдың, қоректік заттардың жетіспеушілігі және т.б.) масақтағы масақшалардың саны аз болуы мүмкін.

Зерттеу барысында сортүлгілердің масақтағы масақшалар саны 2022 жылы 18,5 -бен 20,5 аралығында болып, ең көп масақшалар саны 22353 сортүлгісінде анықталды. Стандарт сортпен салыстырғанда алынған сортүлгілердегі масақтағы масақшалар саны Алмалы сортынан асып түсті. 2023 жылы стандарт сорттан 11811-1 (20,8) және 18410-1 (20,4) сортүлгілерінің масақтағы масақшалар саны жоғары болды. Осы көрсеткіш бойынша ең төменгі мәнді 22599 сортүлгісі көрсетті.



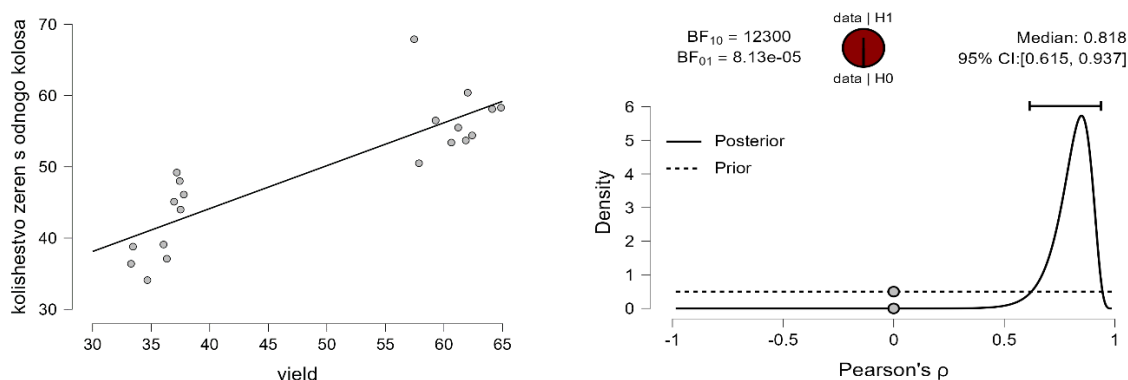
Сурет 4 – Өнімділік пен масақтағы масақшалар санының арасындағы корреляциялық байланыс. (2022-2023 жж)

Зерттеу бойынша масақшалар саны мен өнімділіктің арасындағы корреляциялық байланыс $r = 0.2$ құрап, араларында әлсіз байланыс болатынын көрсетті, бұл өз кезегінде масақтағы масақшалар саны өнімділікке қатты әсер етпегенін көрсетеді.

Бір масақтағы дән саны. Бидай масағындағы дән санының күрт төмендеуі атмосфералық құрғақшылық және топырақта ылғал жетіспеушілігінен болатын құрғақшылық жылдары байқалды. Ауа-райы қолайлы болған жағдайда әдетте астық тұқымдастары масақшалар мен дәндерді көп салады. Бірақ соңғы жылдарда маусым айында болатын қатты құрғақшылық масақтың дән құрамына кері әсерін тигізді.

Зерттеу бойынша, масақтағы масақшалар мен оның қалыптасу мерзімі арасында айтарлықтай тәуелділік байқалады. Күздік жұмсақ бидайдың ерте пісетін сорттарында масақ 3-4 жапырақ пайда болған кезде қалыптасса, кеш пісетін сорттарда масақтың түзілуі 5-6 жапырақ пайда болғанда жүреді және тисінше, кеш пісетін сорттардың масақшалары толық қалыптасады.

2022 жыл күздік бидай үшін қолайлы болды және сортүлгілердің масағындағы дәндер саны орташа 56,87 дананы құрады. Масақтағы ең көп дән 18411-1, 18410-1, 20982-2 және 22353 сортүлгілерінде қалыптасты және атап өткен сортүлгілер стандарт сортпен салыстырғанда жоғары нәтиже көрсетті. 2023 жылы құрғақшылық әсерінен 2022 жылмен салыстырғанда масақтағы дән саны 14-15 дана аз қалыптасты. Стандарт Алмалы сортының дән саны 45,1 дана болса, сәйкесінше 20982-2 сортүлгісінде – 49,2 дана, 18411-1 сортүлгісінде – 48 дана және 18410-1 сортүлгісінде – 46,1 дана дән қалыптасты.



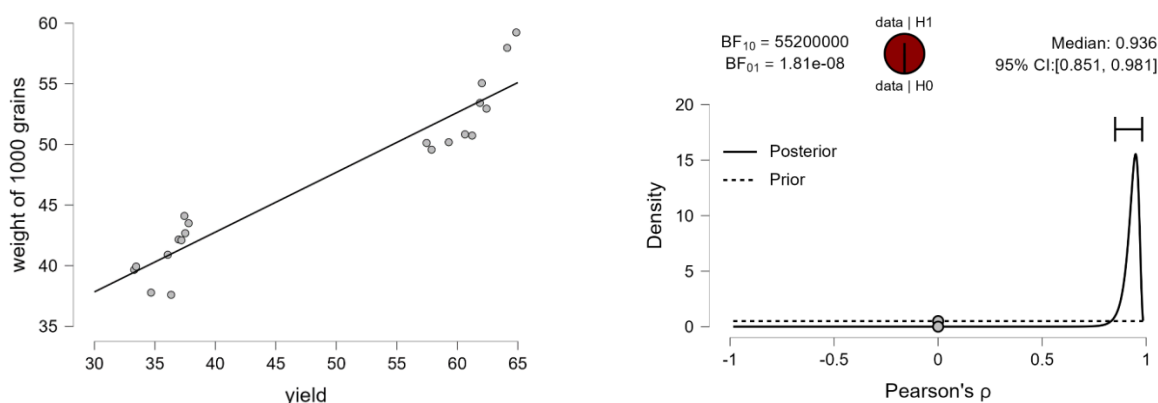
Сурет 5 – Өнімділік пен масақтағы дән санының арасындағы корреляциялық байланыс. (2022-2023 жж)

Өнімділік пен масақтағы дән санының байланысы $r = 0.8$ құрап, араларындағы корреляциялық байланыстың жоғары екендігін, масақтағы дән саны тікелей өнімділікке әсер ететінін көрсетті.

1000 дәннің массасы. Селекциялық тұрғыдан алғанда, қоршаған орта жағдайларының әсері аз болатын белгілер үлкен маңызға ие. Оларға, ең алдымен, 1000 дәннің массасы кіреді, бұл өнімділікке іріктеу кезінде сенімді индикатор болып табылады. Ол сондай-ақ себу нормасын анықтау кезінде, көбінесе өнгіштігі мен өміршеңдігін анықтайтын, тұқым материалының сапасының көрсеткіші болып табылады [12].

1000 дәннің массасы сорттың биологиялық ерекшеліктеріне және сыртқы орта факторларына байланысты кең ауқымда өзгеруі мүмкін.

2022 жылғы зерттеулердің қорытындысы бойынша 1000 дәннің массасы үшін орташа көрсеткіш 53 г болды. Ең жоғарғы көрсеткіштерді 18411-1 (59,23 г), 18410-1 (57,96 г), 20982-2 (55,05 г) сортүлгілері көрсетті. Ал 2023 жылғы зерттеу нәтижесі бойынша стандарт сортпен салыстырғанда (42,16 г): 18411-1 (44,1 г), 18410-1 (43,5 г), 20197-17 (42,68 г) сортүлгілері жоғары көрсеткіштермен ерекшелінді, бірақ 2022 жылмен салыстырғанда айтарлықтай төмен болды.



Сурет 6 – Өнімділік пен 1000 дәннің массасы арасындағы корреляциялық байланыс. (2022-2023 жж)

1000 дәннің массасы мен өнімділік арасындағы корреляциялық байланыстың жоғары екендігі ($r = 0.9$) өнімділікке 1000 дәннің массасы айтарлықтай әсер ететіндігін анықтады.

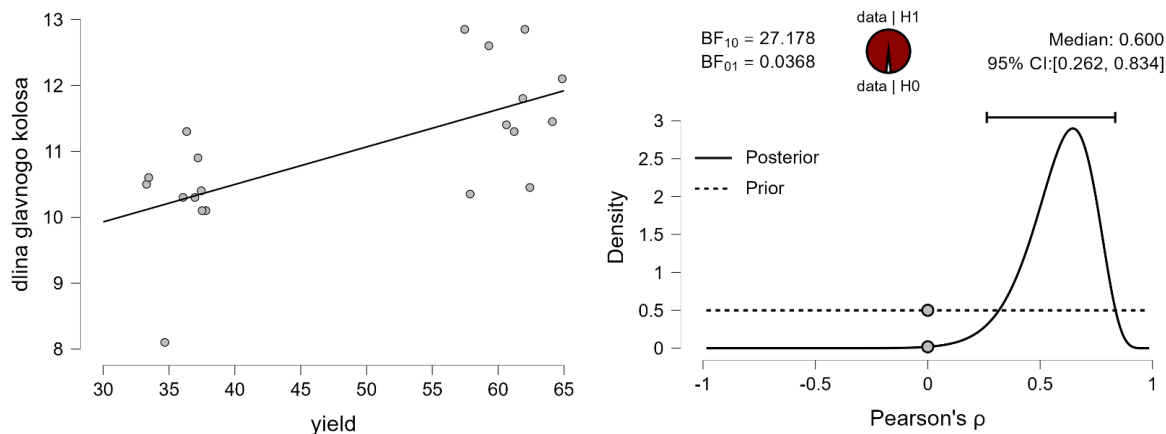
Негізгі масақтағы дән массасы. Бұл масақтың ұзындығы, масақтағы масақшалар мен дәндердің саны, 1000 дәннің массасы сияқты негізгі құрылымдық элементтердің интегралды белгісі болып табылады. Ол өзара әрекеттесудің әртүрлі типі бар көптеген гендерге байланысты. Селекциялық тәжірибеде негізгі масақтағы дән массасына әрқашан орталық орындардың бірі бөлінген. Масақ бойынша іріктеу – көптеген селекционерлердің негізгі жұмыс қағидасы.

Негізгі масақтағы дән массасының көрсеткіші бойынша 2022 жылы Алмалы стандарт сортынан (2,872 г) 22353 (3,504 г), 20403-2 (3,454 г) 20982-2 (3,167 г) сортүлгілері асып түсті. 2023 жылдың қорытындысы бойынша ең жоғарғы көрсеткішті 18411 сортүлгісі (2,5 г) көрсетсе, ең төменгі көрсеткішті 22599 сортүлгісі (1,1 г) көрсетті.

Зерттеу нәтижесі бойынша негізгі масақтағы дән массасы мен өнімділіктің арасындағы корреляциялық байланыс $r = 0.8$ құрап, араларындағы байланыстың күшті болатындығын, яғни негізгі масақтағы дән массасы өнімділікке қатты әсер ететіндігін көрсетті.

Негізгі масақтың ұзындығы. Негізгі масақтың ұзындығы ең алдымен сорттық белгілерге байланысты. Кейбір сорттарда масақ тығыз, масақшалар бір-біріне жақын орналасады. Басқаларында керісінше, бос, борпылдақ, масақшалар арасында үлкен бос орындар қалыптасады. Борпылдақ сорттардың масақ ұзындығы ұзынырақ болатыны түсінікті, бірақ бұл қысқа (тығыз) сорттардың өнімділігі төмен дегенді білдірмейді. Сондықтан астық өнімділігінің масақтың ұзындығына тәуелділігі туралы өсімдіктердің бір генотипінде айту орынды болып табылады.

Зерттеу нәтижелері көрсеткендей негізгі масақтың орташа көрсеткіші 2022 жыл бойынша 11,72 см құраса, 2023 жылы бойынша 10 см болды. Алмалы стандарт сортынан 2022 жылы (11,8 см) 20982-2 (12,85 см), 22353 (12,85 см), 20403-2 (12,6 см) сортүлгілері басым түсті. 2023 жылы стандарт сорттан (10,3 см) 20521-1 (11,3 см), 20982-2 (10,9 см) және 20403-2 (10,6 см) сортүлгілері жоғары болды.



Сурет 7 – Өнімділік пен масақ ұзындығы арасындағы корреляциялық байланыс. (2022-2023 жж)

2022-2023 жылдар бойынша жүргізілген зерттеулерде күздік бидай сортүлгілерінің негізгі масақ ұзындығы мен өнімділігі арасындағы корреляция күшті болып шықты ($r = 0,6$).

Кесте 4 – Өнімділік және оның құрылымдық элементтері арасындағы корреляциялық байланыс (2022-2023 жж.)

	Өнімділік, ц/га	Өнімді түптілік, дана	Өсімдіктің биіктігі, см	Негізгі масақтың ұзындығы, см	Негізгі масақтағы масақшалар саны,	Бір масақтағы дән саны, дана	Негізгі масақтағы дән массасы, г	Бір өсімдіктегі дән массасы, г	1000 дәннің
Өнімділік, ц/га	–								
Өнімді түптілік, дана	-0,051	–							
Өсімдік биіктігі, см	0,553	-0,148	–						
Негізгі масақтың ұзындығы, см	0,655	-0,104	0,583	–					
Негізгі масақтағы масақшалар саны, дана	0,265	-0,221	0,066	0,495	–				
Бір масақтағы дән саны, дана	0,855	-0,128	0,508	0,778	0,57 2	–			
Негізгі масақтағы дән массасы, г	0,867	-0,175	0,602	0,786	0,55 4	0,958	–		
Бір өсімдіктегі дән массасы, г	0,939	0,087	0,498	0,590	0,28 9	0,847	0,831	–	
1000 дәннің массасы, г	0,952	0,037	0,414	0,650	0,35 6	0,868	0,859	0,939	–

* $BF_{01} < 0.1$, ** $BF_{01} < 0.03$, *** $BF_{01} < 0.01$

Қорытынды

Жүргізілген талдау нәтижелері бойынша күздік жұмсақ бидайдың құрылымдық элементтері, өнімділіктің қалыптастыруына әсер етіп, селекциялық үрдісте мақсатты түрде іріктеуге мүмкіндік беретінін көрсетті.

Өнімділік пен бір масақтағы дән саны, негізгі масақтағы дән массасы, негізгі масақтың ұзындығы және 1000 дәннің массасы арасындағы статистикалық сенімді айырмашылықтар анықталды. Өнімділікті анықтайтын элементтер бір-бірімен де, астық өнімділігімен де өте күрделі корреляциялық байланыста болады. Зерттеу жылдарындағы жоғары оң корреляциялық байланыс өнімділік пен келесі құрылымдық элементтер: масақтағы дәндер саны ($r = 0,8$), масақ дәндерінің массасы ($r = 0,8$), 1000 дәннің массасы ($r = 0,9$) және масақтың ұзындығы ($r = 0,6$) арасында көрінді.

Сонымен қатар, зерттеу нәтижелері көрсеткендей 2022 жылдың қорытындысы бойынша өнімділіктің құрылымдық элементтері жоғары нәтижені көрсетсе, 2023 жылы құрғақшылық әсерінен бұл көрсеткіштер айтарлықтай төмен болды. Одан атмосфералық құрғақшылық және топырақта ылғалдың жетіспеушілігі – өнімділік пен оның құрылымдық элементтерінің көрсеткіштеріне кері әсерін тигізеді деп қорытынды жасауға болады.

Алғыс: жұмыс «Қазақстан жағдайында күздік бидайдың ыстыққа және құрғақшылыққа төзімділігінің физиологиялық механизмдерін зерттеу» ҚР ХӘҰ АР19679671 БП 217 ғылыми жобасын гранттық қаржыландыру шеңберінде орындалды.

Әдебиеттер тізімі

1. Громова С.Н., Скрипка О.В., Самофалов А.П., Чернова В.Л. Продуктивность и элементы структуры урожая сортов и линий озимой мягкой пшеницы в конкурсном сортоиспытании в условиях «АНЦ «Донской»//*Зерновое хозяйство России* № 3(63)'2019: 26-29.
2. Грабовец А.И., Фоменко М.А. Озимая пшеница (второе дополненное издание): *монография*. Ростов-на-Дону: ООО «Издательство Юг», 2022: 141
3. Марченко Д.М. Взаимосвязи между урожайностью и элементами её структуры у сортов мягкой озимой пшеницы // *Научный журнал КубГАУ*. 2011. № 68 (04). С. 1 – 12.
4. Степанов К.А., Чимкенова А.Е., Байбусынова Ж.М. Особенности структуры урожая и ее связь с продуктивностью у селекционных линий яровой мягкой пшеницы разных морфотипов в Восточном Казахстане// *Ізденістер, нәтижелер – Исследование, результаты 2021 г. № 2 (90)*. с. 205-216.
5. Маслова Г.Я., Китлярова Н.И., Абдряев М.Р. Взаимосвязь элементов продуктивности озимой пшеницы в условиях Среднего Поволжья//*Роль современной селекции и агротехники в мерах борьбы с засухой*: матер. Междунар. науч.-практич. конф, посвящ. 140-летию академика ВАСХНИЛ П.Н. Константинова (11 – 13 июля 2017 г., г.о. Кинель Самарской обл.). Казань: Изд-во «Бук», 2017: 24 – 27.
6. Kucerova J. Some correlations between parameters of winter wheat technological quality // *Acta Univ. Agr. Silvicult. Mendelianae Brunensis*. – 2006. – Vol. 54, № 1: 23–29.
7. Ұсыныстар, Алматы облысында ауылшаруашылығын жүргізу жүйелері туралы, Алматы, 2002. - Б. 8-12.
8. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – Алматы, –2002. – С.378.
9. Зотова Л.П., Джатаев С.А., Швидченко В.К. Оценка мировой коллекции яровой мягкой пшеницы на засухоустойчивость и продуктивность // *Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты*. – Алматы, 2019. – № 3 (83). – С.187-193
10. Galili G, Feldman M. Genetic control of endosperm protein in wheat//*Theor. Appl. Genet. Springer-Verlag*, 1983. Vol.66, № 1. P. 77-86.
11. Базилова Д.С., Долинный Ю.Ю., Иванова Г.Н. Исходный материал для селекции яровой мягкой пшеницы в условиях Северного Казахстана// *Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты*. 2022 г. № 2 (94). с. 37-46.
12. Ковтун В.И. Озерненность, масса зерна с колоса и масса 1000 зерен в повышении урожайности озимой мягкой пшеницы//*Изв. Оренбургского гос. аграр. унта*. – 2015. – № 3: 27–29.

References

1. Gromova S.N., Skripka O.V., Samofalov A.P., Chernova V.L. Produktivnost' i ehlementy struktury urozhaya sortov i linij ozimoy myagkoj pshenicy v konkursnom sortoispytanii v usloviyakh «ANC «DonskoJ»//*Zernovoe khozyajstvo Rossii* № 3(63)'2019: 26-29.
2. Grabovec A.I., Fomenko M.A. Ozimaya pshenica (vtoroe dopolnennoe izdanie): monografiya. Rostov-na-Donu: ООО «Izdatel'stvo YuG», 2022: 141
3. Marchenko D.M. Vzaimosvyazi mezhdu urozhajnost'yu i ehlementami eyo struktury u sortov magkoj ozimoy pshenicy // *Nauchnyj zhurnal KuBGU*. 2011. № 68 (04). S. 1 – 12.
4. Stepanov K.A., Chimkenova A. E., Baibýsynova J. M. Shygys Qazaqstandaǵy ártúrli morfotipti jazdyq jumsaq bidaıdyń seleksıalyq jelilerindegi egin qurylymynyń erekshelikteri

- jáne onyónimdiligidimen bailanysy// Izdenister, nátiye – zertteý, 2021 jylgy nátiyeler № 2 (90). 205-216 BB.
5. Maslova G.YA., Kitlyarova N.I., Abdryaev M.R. Vzaimosvyaz' ehlementov produktivnosti ozimoy pshenicy v usloviyakh Srednego Povolzh'ya//Rol' sovremennoj selekcii i agrotekhniki v merakh bor'by s zasukhoj: mater. Mezhdunar. nauch.-praktich. konf, posvyashch. 140-letiyu akademika VASKHNIL P.N. Konstantinova (11 – 13 iyulya 2017 g., g.o. Kinel' Samarskoj obl.). Kazan': Izd-vo «BuK», 2017: 24 – 27.
 6. Kucerova J. Some correlations between parameters of winter wheat technological quality //ActaVniv. Agr. Silvicult. Mendelianae Brunensis. – 2006. – Vol. 54, № 1: 23–29.
 7. Usynystar, Almaty oblysynda auylsharuashylyғyn zhyrgizu zhyjeleri turaly, Almaty, 2002. - B. 8-12.
 8. Metodika Gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skokhozyajstvennykh kul'tur. –Almaty, – 2002. – С.378.
 9. Zotova L.P., Djataev S. A., Shvidchenko v. K. jazdyq jumsaq bıdardıń álemdik koleksiasyn qurǵaqshylyqqa tózimdik pen ónimdikke baǵalaý // Izdenister, nátiye – zertteýler, nátiyeler. - Almaty, 2019. – № 3 (83). – S. 187-193
 10. Galili G, Feldman M. Genetic control of endosperm protein in wheat//Theor. Appl. Genet. Springer-Verlag, 1983. Vol.66, № 1. P. 77-86.
 11. Bazılova D. s., Dolınnıy Iý. Iý., Ivanova g. N. Soltústik Qazaqstan jaǵdaıynda jazdyq jumsaq bıdai seleksiasy úshin bastapqy material// Izdenister, nátiye – zertteýler, nátiyeler. 2022 j. № 2 (94). 37-46 bet.
 12. Kovtun V.I. Ozernennost', massa zerna s kolosa i massa 1000 zeren v povyshenii urozhajnosti ozimoy myagkoj pshenicy//Izv. Orenburgskogo gos. agrar. unta. – 2015. – № 3: 27–29.

¹ Б.А. Айнебекова, ¹ А.К. Абдикадирова, ¹ Ф.Р.Әбүғали, ^{2*} Г.Е.Сүйінова,
² С.Е.Сулейменова

¹ Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства,
село Алмалыбак, Алматинская область, Казахстан

(E-mail: bakyt.alpibay@gmail.com, akbope81.kz@mail.ru, g_97.02@mail.ru)

² Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г. Алматы,
Казахстан

(E-mail: gultazhi_2001@mail.ru, saule.suleimenova@kaznaru.edu.kz)

ИЗУЧЕНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ С УРОЖАЙНОСТЬЮ

Аннотация

В статье представлены результаты исследований корреляционной зависимости урожайности с элементами структуры и качеством зерна сортов озимой пшеницы за 2021-2023 годы.

Урожайность сорта зависит не только от хозяйственно-ценных признаков, но и от элементов структуры урожайности, продуктивных стеблей, количества зерен в колосе, массы зерна в колосе, массы 1000 зерен. Уровень урожайности сортов зависит от сочетания этих элементов урожайности. Их можно использовать в качестве условия отбора для повышения урожайности озимой пшеницы.

Были выявлены статистически достоверные различия между урожайностью и числом зерен с колоса, массой зерна с колоса, длиной главного колоса и массой 1000 зерен. Элементы, определяющие урожайность, имеют очень сложную корреляционную связь как друг с другом, так и с урожайностью зерна. Высокая положительная корреляционная связь за годы исследования наблюдалась между урожайностью и следующими структурными элементами:

числом зерен с колоса ($r = 0,8$), массой зерна с колоса ($r = 0,8$), массой 1000 зерен ($r = 0,9$) и длиной колоса ($r = 0,6$).

Кроме того, при выращивании озимой пшеницы в относительно благоприятной погоде в 2022 году структурные элементы урожайности показали высокие результаты, из-за воздействия засухи в 2023 году эти показатели были значительно ниже. Поэтому можно сделать вывод, что атмосферная засуха и недостаток влаги в почве – негативно сказываются на урожайность и показателях ее структурных элементов.

Ключевые слова: озимая пшеница, урожайность, структурные элементы урожайности, корреляция, структурный анализ.

¹*В.А. Ainebekova, ¹А.К. Abdikadirova, ¹ G.R.Abugali, ^{2*}G.E.Suyinova, ²S.E. Suleimenova*

¹*Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing,
Almalybak village, Almaty region, Kazakhstan*

(E-mail: bakyt.alpibay@gmail.com, akbope81.kz@mail.ru, g_97.02@mail.ru)

²*Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan
(E-mail: gultazhi_2001@mail.ru, saule.suleimenova@kaznaru.edu.kz)*

THE STUDY OF THE INTERRELATIONSHIPS OF MORPHOLOGICAL FEATURES OF WINTER WHEAT WITH CROP YIELDS

Abstract

The article presents the results of research for 2022-2023 on the relationship of yield with the elements of structure and grain quality of winter wheat varieties. The yield of the variety depends not only on economically valuable characteristics but also on the elements of the yield structure, productive stems, the number of grains in the spike, the weight of grain in the spike, and the weight of 1000 grains. The yield level of the varieties depends on the combination of these yield elements. They can be used as a selection condition to increase the yield of winter wheat.

Statistically significant differences were revealed between the yield and the number of grains per spike, the weight of grain per spike, the length of the main spike, and the weight of 1000 grains. The elements that determine yield have a very complex correlation both with each other and with grain yield. Over the years of the study, a high positive correlation was observed between yield and the following structural elements: the number of grains per spike ($r = 0.8$), the weight of grain per spike ($r = 0.8$), the weight of 1000 grains ($r = 0.9$) and the length of the spike ($r = 0.6$).

In addition, when growing winter wheat in relatively favorable weather in 2022, the structural elements of yield showed high results, due to the effects of drought in 2023, these indicators were significantly lower. Therefore, it can be concluded that atmospheric drought and lack of moisture in the soil have a negative impact on productivity and indicators of its structural elements.

Keywords: winter wheat, yield, structural elements of yield, correlation, structural analysis.

МРНТИ 68.35.31

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2024/30>

¹*Т.Атакулов, ^{1*}К.Ержанова, ¹ А.Сманов, ¹Д.Жунисхан, ¹А.Толеков, ²Х.Назаров*

¹*Некоммерческое акционерное общество АО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», Республика Казахстан, г. Алматы
(E-mail: KEM_707@mail.ru, ashirali.smanov@kaznaru.edu.kz, zh.duks@gmail.com, aidos.tolekov@gmail.com)*

²*«Ташкентский государственный аграрный университет», Республика Узбекистан, г.Ташкент
(E-mail: nazarov.21.04@mail.ru)*