

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) =Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Саке-на Сейфуллина (междисциплинарный). – Астана: С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, 2023. -№ 3 (118). - Б.182-193. - ISSN 2710-3757, ISSN 2079-939X

doi.org/ 10.51452/kazatu.2023.3 (118).1503
ӘОЖ 633.11:631.5:631.671.3(045)

ЖАЗДЫҚ БИДАЙ СОРТТАРЫ ТҰҚЫМДАРЫНЫҢ ӨНГІШТІК КӨРСЕТКІШТЕРІНЕ ҚҰРҒАҚШЫЛЫҚТЫҢ ӘСЕРІ

Амантаев Бекзак Омирзакович

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

Кипшакбаева Гульден 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

Қазіргі таңдағы әлемдегі орын алып отырған ылғал тапшылығында пайдалы морфологиялық және физиологиялық реакцияларды көрсете алатын, болашағы бар генотиптерді таңдауда жаздық жұмсақ бидайдың алғашқы өсіп-даму кезеңдері де өте маңызды болып табылады. Мақалада Солтүстік Қазақстан өңірінде өсіруге ұсынылған орта мерзімде пісетін жаздық бидай генотиптері өскіндерінің морфологиялық белгілерінің қалыпты және жасанды құрғақшылық стресі жағдайларындағы өзгерістері анықталды.

Құрғақшылық жағдайына барлық жаздық жұмсақ бидай сорттарының реакциясы байқалып, өскіндердің өсіп-дамуы нашарлап, өміршеңдік индексінің төмендеуіне (SVI 8,86 % дейін) алып келді. Құрғақшылыққа біршама төзімді генотиптер тамыр жүйесін вегетативті массаға қарағанда қарқынды түрде арттырып, бақылау нұсқасына қарағанда тамыр мен өркен қатынасын RSR - 0,23 бірлікке жоғарылатты.

Құрғақшылыққа жоғары төзімділік тамыршаның ұзындығы ($r=0,79$) мен тамыршаның пайда болу бұрышына ($r=0,71$) тікелей тәуелді болып келетіндігі дәлелденді. Жаздық жұмсақ бидайдың құрғақшылыққа төзімді сорттарын таңдауда ұрықтық тамыршаларының қарқынды дамуы мен тамыршаның пайда болу сипатына назар аудару ұсынылды.

Кілт сөздер: Жаздық жұмсақ бидай; сорт; тұқым; өнгіштік; құрғақшылық; төзімділік; морфологиялық белгілер.

Кіріспе

Ауыл шаруашылық дақылдарының оңтайлы өсіп-дамуына кері әсер етуші қоршаған ортада орын алатын негізгі ықпалдардың бірі құрғақшылық болып табылады. Стрестік ықпалдардың бірі болып табылатын ылғалдың жетіспеушілігі дақылдың өсуін тежеп, өнімділігін айтарлықтай төмендетуге себепші болады.

Соңғы 30 жылдағы әлемдік климаттың өзгеруі салдарынан орын алған құрғақшылық мәселесінің өзектілігі күн өткен сайын артып келеді және ол бүкіләлемдік сипат алып отыр [1,2].

Жаһандық экологиялық өзгерістерге байланысты құрғақ климат әсерінен ылғал тапшылығының жиілеуі [3] әсерінен оның айқын ықпалы дүние жүзі бойынша 160 млн га астам жердегі егістіктерді қамтып, әлемдік азық-түлік қауіпсіздігінің әлсіреуіне әкеліп отыр [4]. Әсіресе, ауылшаруашылық дақылдарының негізгі егістік ауданы орналасқан Қазақстанның құрғақ далалық аймағында [5] айтарлықтай білініп отыр және ол өнімділікті шектеуші негізгі фактор болып табылады.

Біріккен Ұлттар Ұйымының Даму бағдарламасы эксперттерінің мәліметтері бойынша, климаттың өзгеруі салдарынан Қазақстанның негізгі астық өндіруші аудандарындағы жаздық бидай өнімі 2030 жылдарға қарай 13-37 %, 2050 жылдары 20-49 % төмендеуі мүмкін [6]. Бұл жайт өз кезегінде әлемде бидай өндірісі бойынша 9-шы және бидай экспорты бойынша 7-ші орында тұрған және Орталық Азиядағы жалғыз экспорттаушы ел болып табылатын Қазақстан Республикасындағы құрғақшылық әсерінің жағдайы бүкіл өңірдің азық-түлік қауіпсіздігіне қауіп төндіруі мүмкін.

Материалдар мен әдістер

Эксперимент С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің тұқымтану зертханасында 2022 және 2023 жылы жүргізілді. Зерттеу нысаны ретінде 2022 жылы жиналынған жаздық жұмсақ бидайдың орта мерзімде пісетін Шортандинская 2014, Таймас, Карабалыкская 90, Ламис, Лискама, Айна, Фантазия, Асыл сапа, Гранни, Ақмола 2, Целина 50 сорттары алынды. Зерттеу варианттары рендомизация тәсілімен 4 қайталаумен орналастырылды. Зертханалық жағдайда

Ұзақ уақыт жауын-шашынның болмауы және оң температураның жоғары болуы нәтижесінде құрғақшылық орын алып, топырақта ылғалдың жетіспеушілігіне әкеледі, бұл дақылдардың өсуіне кері әсер етіп, нәтижесінде өсімдіктің өсіп-дамуын қамтамасыз ететін бүкіл үдерістердің жүруі нашарлайды да ағзада түзілетін заттар мөлшері шектеледі, бұл өнімділік пен сапаның төмендеуіне алып келеді [7,8,9].

Сорттардың құрғақшылыққа төзімділігін анықтау тұқымтану ғылымының маңызды міндеті болып табылады. Тұқымның өнімділік қасиеттерін қалыптастыратын маңызды факторлардың бірі - сыртқы ортаның жағдайлар кешені мен тұқым сапасы арасындағы байланыс. Жұмсақ бидай дақылдарының өсуі мен дамуы тұқымнан пайда болатын өскіндердің морфологиялық қасиеттеріне байланысты болып келеді, ол тұқымның толықтығы мен өну қуатының шамасына байланысты. Жаздық жұмсақ бидай сорттарының морфологиялық белгілері оның өсуі мен дамуымен бірге жүретін күрделі физиологиялық-биохимиялық үдерістерді барынша айқын көрсететін соңғы нәтиже болып табылады. Қоршаған ортаның нақты стрестік ықпалдарына төзімділіктің белгісін өскіннің алғашқы даму сатысында да көрсете алады. Сондықтан да жаздық жұмсақ бидайдың алғашқы даму сатыларында тұқымның өнуіне кері әсер ететін құрғақшылықтың әсерін зерттеу мақаланың мақсаты ретінде алынды. Орта мерзімде пісетін жаздық бидай генотиптері тұқымдарына қалыпты және жасанды құрғақшылық стресі жағдайлары әсерінен өсу сипатын анықтау зерттеу жұмыстарын жүргізуге арқау болды.

жаздық бидай сорттарының өнгіштігін анықтау МемСТ 12038-84 [10] бойынша рулондық әдіспен жүргізілді. Тұқымдардың өнгіштігін анықтау алдында олар алдын-ала ағын суда жуылды.

Зерттеудің бақылау нұсқасы ретінде дистилденген суда өндіруге қойылды, ал жасанды құрғақшылық стресс жағдайын жасау үшін осмостық қысымы 1,0 болатын 98 %-тік маннит қолданылды [11]. Маннит құрғақшылық стресін модельдеуде ылғалдың ағзаға түсуін

шектеу үшін қолданылатын заманауи селективті агент болып табылады.

Тұқымдарды ылғалдылығы 70-80%, температурасы 20 °C (±2°C) болатын ТС-200 (СПУ мод.1004) термостатқа қараңғыға өндіруге қойылды.

Тұқымның өну энергиясы 3 күні, өнгіштігі

Генотиптердің құрғақшылыққа төзімділігі келесі градация бойынша анықталды;

- құрғақшылыққа төзімділігі төмен - >25%;
- құрғақшылыққа төзімділігі орташа - 26-50%;
- құрғақшылыққа төзімділігі көтеріңкі - 51-75%;
- құрғақшылыққа төзімділігі жоғары - 76-100%.

Өскіндердің өміршеңдік индексі (SVI) Хеллал ұсынған [12] келесі формула бойынша есептелді.

$$SVI = ((\text{өркеннің ұзындығы} + \text{тамырша ұзындығы}) \times \text{өнгіштік пайызы}) / 100$$

Барлық алынған зерттеу нәтижелері Statistica 8,0 бағдарламасы арқылы математикалық талдаудан өткізілді. Статистикалық талдау барысында зерттеу нәтижелері бойынша орташа арифметикалық көрсеткіштер, дисперсия, ва-

7 күні анықталды. Өскіндердің морфологиялық белгілері (өркендердің ұзындығы, салмағы, жалпы жағдайы; жапырақтың пигментациясы, алаңы, даму жағдайы, тамыршалардың саны, ұзындығы, салмағы, пайда болу бұрышы, жалпы жағдайы) өнгіштікті анықтаумен бірге жүргізілді.

риация коэффициенттері, өміршеңдік индексі, корреляциялық байланыстар анықталды. Алынған нәтижелердің айырмашылықтары Стьюдент критерий бойынша $P < 0,05$ деңгейіндегі корреляцияның маңыздылығы болуы ескерілді.

Нәтижелер

Зерттеу барысында жұмсақ жаздық бидайдың орташа мерзімде пісетін сорттарының дамуының бастапқы кезеңдеріндегі болатын ылғал тапшылығы реакциясына генотиптік әртүрліліктің кең спектріне ие екендігі анықталды.

Бақылау нұсқаларында жоғары өнгіштік көрсеткіштерімен (95-97,6%) Ламис, Лискама, Фантазия, Гранни, Целина 50 жұмсақ бидай сорттары ерекшеленді. Аталған сорттардың өнгіштігі МемСТ 12047 -85 бойынша 1 класқа жатады, зертханалық өнгіштігі (92,5-93,3%) бойынша Таймас, Айна және Асыл сапа сорттары 2 класқа сәйкес келді.

Жаздық жұмсақ бидай сорттарының тұқымдарына жасанды құрғақшылық стресімен әсер еткенде зертханалық өнгіштік 69,3% дейін төмендеді. Сорттар бойын-

ша зертханалық өнгіштіктің құрғақшылық стресінің әсерінен болған төмендеу 1,9 - 25,8 % аралығын құрады. Құрғақшылық стресінің нәтижесінде Лискама, Ламис және Асыл сапа сорттары тұқымдарының өнгіштігі бақылау нұсқасымен салыстырғанда сәйкесінше 18,16; 12,21; 23,13 және 23,16 пайызға төмендеді (1-кесте).

Бақылау нұсқасындағы Карабалыкская 90 сорты тұқымдары құрғақшылыққа орташа (75,0 %), ал басқа сорттар тұқымдары жоғары төзімділігімен (78,8-89,8%) ерекшеленді.

Зерттеуге алынған сорттардың жасанды стресс әсерінен құрғақшылыққа төзімділігі орта есеппен 20,76 %-ға төмендеді, әсіресе төмендеу Ламис (54,4%) және Лискама (57,2%) сорттарында айқын байқалды.

1-кесте – Жаздық жұмсақ бидай сорттары тұқымдарының өнгіштігі және өркендерінің зертханалық жағдайда өсу сипаты, 2022-2023 ж.

| Сорттар атауы | Зертханалық өнгіштік, % | | Құрғақшылыққа төзімділік, % | |
|--------------------|-------------------------|--------|-----------------------------|--------|
| | Бақылау | Стресс | Бақылау | Стресс |
| Шортандинская 2014 | 89,2 | 77,1 | 83,2 | 71,6 |
| Таймас | 93,2 | 88,0 | 89,8 | 80,9 |
| Карабалыкская 90 | 85,6 | 76,6 | 75,0 | 48,2 |
| Ламис | 96,4 | 74,8 | 78,8 | 24,4 |
| Лискама | 97,6 | 74,4 | 81,3 | 24,1 |

1-кесте жалғасы

| | | | | |
|---------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Айна | 93,3 | 87,4 | 82,6 | 75,9 |
| Фантазия | 96,6 | 73,4 | 86,2 | 62,7 |
| Асыл сапа | 92,5 | 69,3 | 85,6 | 68,3 |
| Гранни | 95,0 | 89,7 | 81,0 | 76,6 |
| Ақмола 2 (st) | 91,8 | 83,9 | 82,5 | 73,8 |
| Целина 50 | 97,0 | 85,3 | 86,2 | 77,4 |
| Арифметикалық орташа, x | 92,57 | 80,75 | 82,94 | 62,18 |
| Дисперсия, S ² | 15,12 | 4,75 | 0,26 | 0,31 |
| Вариация коэффициенті, % | 4,16 | 1,07 | 19,45 | 8,97 |

Жасанды құрғақшылық стрессі әсерінен кейін жаздық жұмсақ бидайдың Таймас, Айна, Гранни және Целина 50 сорттарының құрғақшылыққа төзімділігі (75,9-80,9%) жоғары, Шортандинская 2014, Фантазия, Асыл сапа және Ақмола 2 сорттарының төзімділігі көтеріңкі, Карабалыкская 90 сортының төзімділігі орташа, Ламис және Лискама сорттарының төзімділігі төмен нәтиже көрсетті.

Жаздық жұмсақ бидай сорттары тұқымдарына құрғақшылық стресімен әсер еткенде өркендерінің зертханалық жағдайда ұзындығы 4,22 см-ге қысқарды, өркеннің массасы 7,88 г/100 данаға азайды және өркеннің ауданы 9,96 см²/100 данаға кеміді (2-кесте).

2-кесте – Жаздық жұмсақ бидай сорттары өркендерінің зертханалық жағдайда өсу сипаты, 2022-2023 ж.

| Сорттар атауы | Өркеннің ұзындығы, см | | Өркеннің массасы, г/100 дана | | Өркеннің ауданы, см ² /100дана | |
|---------------------------|-----------------------|--------|------------------------------|--------|---|--------|
| | Бақылау | Стресс | Бақылау | Стресс | Бақылау | Стресс |
| Шортандинская 2014 | 11,1 | 8,8 | 30,4 | 21,3 | 49,8 | 43,7 |
| Таймас | 10,4 | 9,3 | 21,7 | 16,7 | 64,5 | 58,7 |
| Карабалыкская 90 | 12,2 | 7,9 | 30,5 | 20,9 | 59,4 | 47,1 |
| Ламис | 13,6 | 7,6 | 29,2 | 18,2 | 60,6 | 44,4 |
| Лискама | 14,3 | 7,6 | 35,2 | 21,8 | 65,2 | 45,1 |
| Айна | 14,3 | 9,1 | 29,5 | 20,2 | 74,8 | 66,5 |
| Фантазия | 12,3 | 7,5 | 25,5 | 19,2 | 63,8 | 47,8 |
| Асыл сапа | 15,2 | 8,5 | 34,7 | 25,5 | 72,6 | 62,1 |
| Гранни | 12,4 | 9,1 | 23,4 | 19,4 | 58,5 | 56,0 |
| Ақмола 2 | 10,5 | 9,7 | 29,8 | 24,9 | 67,3 | 61,0 |
| Целина 50 | 15,3 | 10,0 | 26,9 | 21,9 | 65,7 | 60,2 |
| Арифметикалық орташа, x | 12,86 | 8,64 | 28,80 | 20,92 | 63,84 | 53,88 |
| Дисперсия, S ² | 5,03 | 18,44 | 21,07 | 7,53 | 9,21 | 5,72 |
| Вариация коэффициенті, % | 1,25 | 7,72 | 11,55 | 3,47 | 4,75 | 1,58 |

Пайда болған өркендердің өсу көрсеткіштері құрғақшылықтың әсерінен барлық жаздық жұмсақ бидай сорттарында төмендеу байқалды, әсіресе Ламис, Лискама, Фантазия, Карабалыкская 90, Асыл сапа сорттарында айқын көрінді.

Жұмсақ бидай тұқымдарының өну барысында болатын құрғақшылық тамырдың дамуына да кері әсер ететіндігі анықталды (2-кесте). Генотиптік әртүрлілікке қарамастан тұқымнан пайда болатын тамыршалар саны

құрғақшылық стресінің әсерінен орта есеппен 0,33 данаға, тамырша ұзындығы 2,93 см-ге, тамыр массасы 5,94 г/100 дана-ға кеміді. Құрғақшылық әсерінен болатын стресс салдарынан тамыршалар санының көп азаюы (06,-1,0 дана) Шортандинская 2014, Ламис, Лискама және Фантазия сорттарында, тамыр ұзындығының кемуі Шортандинская 2014, Карабалыкская 90, Фантазия және Асыл сапа сорттарында байқалды.

2-кесте мәліметтері көрсеткендей, жаздық

жұмсақ бидайдың Таймас, Айна, Грании, Целина 50 сорттары тұқымдарының тамыр жүйесінің қалыптасуына құрғақшылықтың әсері аз болғандығы айқын байқалды.

Жұмсақ бидай өскіндерінің құрғақшылыққа төзімділігінің маңызды морфологиялық көрсеткіштерінің бірі - ұрықтық тамыршалардың пайда болу бұрышы болып табылады. Сорттық ерекшеліктеріне байланысты жұмсақ бидай

тұқымдарының ұрықтық тамыршаларының пайда болуы бақылау нұсқасында 11,3-30,7о, құрғақшылық жағдайында 9,2-23,6о аралығында болды. Қалыпты жағдайда ұрықтық тамыршалардың пайда болуы белгісі бойынша құрғақшылыққа төзімді сорттарға Таймас, Грании, Айна және Целина 50 жатады (3-кесте).

3-кесте – Жаздық жұмсақ бидай сорттары тамыршаларының құрғақшылыққа байланысты өзгеруі, 2022-2023 ж.

| Сорт | Тамыршалар саны, дана | | Тамырша ұзындығы, см | | Тамырша массасы, г/100дана | | Тамыршалардың пайда болу бұрышы, 0 | |
|----------------------------|-----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------------|--------|------------------------------------|--------|
| | Бақылау | Стресс | Бақылау | Стресс | Бақылау | Стресс | Бақылау | Стресс |
| Шортандинская 2014 | 3,7 | 3 | 13,9 | 8,5 | 21,2 | 11,1 | 14,5 | 9,2 |
| Таймас | 4,3 | 4,3 | 13,6 | 12,1 | 20,6 | 17,7 | 21 | 20,3 |
| Карабалыкская 90 | 4,3 | 4 | 15 | 11 | 20,3 | 14,5 | 18,4 | 15,6 |
| Ламис | 4,7 | 3,7 | 14,7 | 11,8 | 19,7 | 10,7 | 11,3 | 10 |
| Лискам | 4,7 | 4 | 13 | 10,5 | 25,4 | 14,9 | 19,3 | 10,4 |
| Айна | 4 | 4 | 13,5 | 12,3 | 21,1 | 19 | 28,3 | 21,1 |
| Фантазия | 4,3 | 3,7 | 13,3 | 8 | 15,6 | 11,4 | 19,7 | 14,4 |
| Асыл сапа | 5 | 4,7 | 16,4 | 12 | 25,1 | 18,5 | 17,7 | 14,7 |
| Грании | 3,3 | 3,3 | 14,7 | 13,2 | 20,7 | 18,3 | 30,7 | 23,6 |
| Ақмола 2 | 4 | 4 | 11,8 | 9,2 | 19,9 | 14,3 | 24,3 | 19,1 |
| Целина 50 | 4,7 | 4,7 | 8,5 | 7,7 | 18,5 | 12,4 | 25 | 18,2 |
| Арифметикалық орташа, х | 4,27 | 3,94 | 13,49 | 10,56 | 20,74 | 14,80 | 20,93 | 16,07 |
| Дисперсия, S ² | 0,39 | 0,81 | 10,99 | 0,61 | 3,77 | 0,52 | 2,04 | 0,59 |
| Вариация коэффициенті, V % | 14,65 | 22,87 | 24,58 | 7,42 | 9,36 | 4,88 | 6,83 | 4,79 |

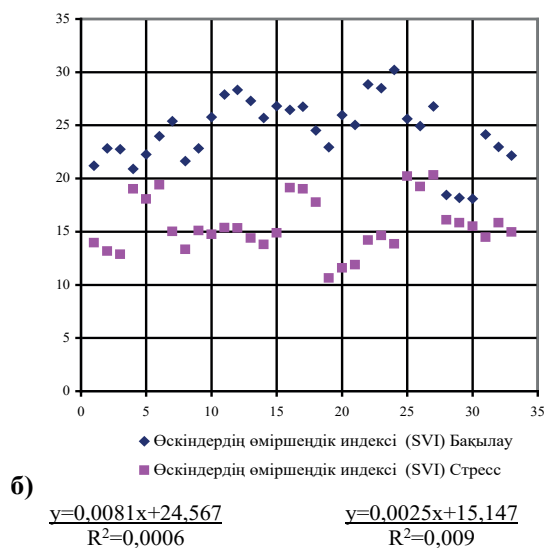
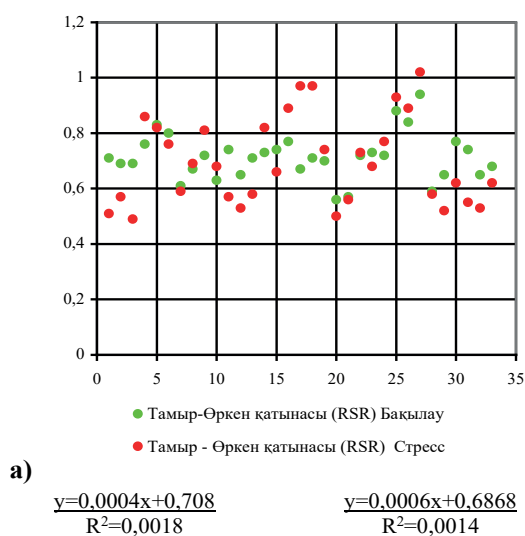
Құрғақшылық жағдайында жаздық бидай тұқымының стресске жауабы ретінде ұрықтық тамыршалардың пайда болу бұрышын генотиптер арасында орта есеппен 4,86о дейін азайтты. Сыртқы ортаның құрғақшылығына ұрықтық тамыршалардың пайда болу бұрышының көптігімен жоғары реакцияны Лискам сорты (8,9о) көрсетсе, ал стресс жағдайының болуына қарамастан ұрықтық тамыршалардың пайда болу бұрышы аз болған Таймас сорты (0,7о) құрғақшылыққа әлсіз реакциясының болуымен ерекшеленді.

Өркендердің, тамыршалардың ұзындығы мен массасы және тамыршалардың пайда болу бұрышының салыстырмалы түрде аз төмендеуі байқалған Таймас, Грании сорттары құрғақшылық стрессіне басқа генотиптерге қарағанда жақсы төзе алатындығын көрсетті.

Тамыр-Өркен қатынасы (RSR) мәдени өсімдіктің тамыры мен вегетативті массасының

салыстырмалы өсу заңдылықтарын имитациялайды. Біздің зерттеуімізде RSR орташа мәні құрғақшылық стрессіне байланысты құрғақшылыққа жоғары төзімді сорттарда айтарлықтай өсуі байқалды. Құрғақшылық стрессіне байланысты жаздық бидай генотиптері арасында өскіндердің өміршеңдік индексі және тамыр-өркен қатынасы бойынша айтарлықтай өзгерістер болды (сурет 1).

Бақылау нұсқасымен салыстырғанда мантипен өңделген зерттеу нұсқасында тамыршалар мен өркендер қатынасының артуы Таймас, Карабалыкская 90, Айна, Асыл сапа, Грании сорттарында байқалды. Аталған сорттардың тамыры құрғақшылық туындаған жағдайда өркенге қарағанда тамыр жүйесін қарқынды дамыта отырып, RSR орташа мәнін 0,02-0,23 дейін арттырды.



Жаздық бидай сорттары тұқымдарының қалыпты және құрғақшылық стрестері жағдайларындағы тамыр-өркен қатынасы (а) және өскіндердің өміршеңдік индексі (б)

Құрғақшылық стресінің туындауына қарамастан Шортандинская 2014, Ламис, Лискам, Акмола 2, Фантазия және Целина 50 сорттарында қалыпты жағдайда сияқты тамыр-өркен қатынасы 0,04-тен 0,17 дейін кеміді.

Өскіндердің өміршеңдік индексі (SVI) – дақыл сорттары тұқымдарының өнгіштігін, өркен мен тамырдың ұзындығын есепке алу арқылы өлшенді.

Зерттеу нәтижесі бойынша, жаздық бидай генотиптерінің әртүрлілігіне қарамастан бақылау нұсқасында пайда болған өскіндердің өміршеңдік индексі (SVI) орта есеппен 24,43 %, ал құрғақшылық жағдайында 15,57 % құрады. Құрғақшылық стресі әсерінен жаздық бидай сорттары тұқымдарынан пайда болған өскіндердің өміршеңдік индексі бақылау нұсқасына қарағанда 8,86 %-ға төмендеді.

Жаздық бидай өскіндерінің өміршеңдік индексінің төмен болуымен Таймас (1,87-4,57%), Акмола 2 (2,32-2,58%) сорттары, жоғары болуымен Ламис (11,02-12,99%), Лискам (11,9-12,9), Фантазия (12,31-13,15%) және Асыл сапа (13,84-16,34%) сорттары ерекшеленді.

Зерттеу барысында алынған мәліметтердің

корреляцияларын анықтау белгілердің кезкелген жұбы арасындағы байланыстың болмысы мен дәрежесін көрсететіп, әртүрлі белгілер арасындағы байланыстың негізгі тұжырымдамасын айқындайды. Жоғары байланыста болатын белгілер арқылы қажетті сорттарды тандап алуға да болады.

Жұмсақ бидай сорттары тұқымдарының өнгіштігі мен өскіндерінің құрғақшылыққа төзімділігінің морфологиялық белгілері арасындағы байланыстың болу мүмкіндігін анықтау мақсатында жүргізілген статикалық талдау нәтижесі өскін және тамырша ұзындығы, тамырша массасы және тамыршаның пайда болу бұрышы бойынша тұрақты оң корреляциялық байланысын көрсетті (4-кесте). Сәйкесінше, аталған морфологиялық белгілер өскіннің пайда болуы мен оның құрғақшылыққа төзімділігінің жоғары болуына айтарлықтай үлес қосқанын дәлелдейді.

Қалыпты жағдайда өнген жаздық бидай тұқымының өнгіштік дәрежесіне өркен және тармыршалардың ұзындығы мен массасы жоғары корреляциялық байланыста болды ($r=0,51$).

4-кесте – Жұмсақ бидай сорттары өскіндерінің құрғақшылыққа төзімділік дәрежесі мен морфологиялық белгілерімен байланысы, 2022-2023 ж.

| № | Өнгіштіктің морфологиялық белгілерімен байланысы | Корреляция коэффициенті, r | | Құрғақшылыққа төзімділік дәрежесінің морфологиялық белгілерімен байланысы | Корреляция коэффициенті, r | |
|---|--|----------------------------|--------|---|----------------------------|---------|
| | | Бақылау | Стресс | | Бақылау | Стресс |
| 1 | Құрғақшылыққа төзімділік | 0,68** | 0,61** | Өнгіштік | 0,68** | 0,61** |
| 2 | Өркеннің ұзындығы | 0,52** | 0,6** | Өркеннің ұзындығы | 0,37** | 0,52*** |
| 3 | Өркеннің массасы | 0,51** | -0,18 | Өркеннің массасы | 0,17* | 0,07* |
| 4 | Өркеннің ауданы | 0,3* | 0,52** | Өркеннің ауданы | 0,19* | 0,66** |
| 5 | Тамырша саны | 0,16* | -0,01 | Тамырша саны | 0,13* | 0,11** |
| 6 | Тамырша ұзындығы | 0,44** | 0,35** | Тамырша ұзындығы | 0,48** | 0,79** |
| 7 | Тамырша массасы | 0,51** | 0,34** | Тамырша массасы | 0,54** | 0,45** |
| 8 | Тамыршаның пайда болу бұрышы | 0,47** | 0,64** | Тамыршаның пайда болу бұрышы | 0,68** | 0,71*** |

$P < 0,05$ деңгейіндегі корреляцияның маңыздылығы:

* белгілер арасындағы корреляция - маңызды емес;

** белгілер арасындағы корреляция - орташа;

*** белгілер арасындағы корреляция - күшті.

Зертханалық зерттеу барысында алынған мәліметтердің математикалық талдаулар нәтижелері бойынша жаздық жұмсақ бидай сорттары тұқымдарының өнгіштік деңгейіне және дақылдың алғашқы даму кезеңдеріндегі құрғақшылыққа өркеннің массасы мен тамырша массасының әсері болмайтындығы аталған көрсеткіштер арасындағы корреляциялық байланыстың әлсізділігімен $r_{\min} = 0,07$ және $r_{\max} = 0,11$ немесе теріс байланыстың $-r_{\min} = 0,01$ және $-r_{\max} = 0,18$ болуымен дәлелденді.

Талқылау

Ылғал жетіспеушілігі жағдайы туындағанда өсімдік тургор қысымын белгілі бір шекте ұстап тұру үшін тамыр жүйесінде осмостық түзету жүргізуге ұмтылады, ағза суды жинауға және ұстап тұруға бар күшін жұмсап, тиімді пайдалануға көшеді.

Ұзаққа созылған құрғақшылық орын алғанда өсімдіктің өсіп-дамуы тежеледі де физиологиялық және биохимиялық үдерістердің жүруі нашарлай түседі, нәтижесінде морфологиялық белгілердің өзгеруі орын алады. Ал қысқа мерзімді (24 сағат) құрғақшылық жағдайында жапырақтың устьице саңылауларының жабылу ұзақтығы ұзарып судың артық булануын болдырмайды. Құрғақшылықтан қорғану үшін өсімдіктер жапырақ ауданының көлемін азайтып, транспирация жылдамдығын төмендетеді [13]. Аталған механизмдерінің жүру сипаты өсімдіктердің барлық өсіп-даму кезеңдерінде сорттық ерекшеліктерге тікелей байланысты болып келетіндігі біздің зерттеулерімізде дәлелденді.

Өскін салмағының төмендеу тенденциясы құрғақшылықты анықтаған басқа зерттеушілер

[14,15] жұмыстарында да байқалды.

Жүргізілген зерттеу нәтижелері, жаздық жұмсақ бидай сорттары тұқымдарының өнгіштігі және өркендерінің зертханалық жағдайда өсу көрсеткіштерінің жиынтық мәндері бойынша дисперсия (өркенде- 5,03-21,07; тамыршада – 0,39-10,99) және вариация (өркенде- 1,25-11,55%; тамыршада – 4,79-24,58%) коэффициенттері олардың біртектілігін көрсетті.

Қоршаған ортада ылғалдың жетіспеушілігі салдарынан өсімдік тамыры суды сіңіру үшін топырақ тереңдігіне еніп ұзара түседі, тамыр массасының өскін массасына қатынасы артады [16]. Мұндай жағдай біздің зерттеуімізде де байқалды. Құрғақшылыққа төзімді сорттар құрғақшылық туындаған жағдайда тамыр жүйесін қарқынды түрде арттырып, бақылау нұсқасына қарағанда тамыр мен өркен қатынасын 0,23 бірлікке арттырды. Зерттеудің барлық нұсқалары мен бидай генотиптерінде тамыр-өркен қатынастарының (RSR) барлық көрсеткіштері ($p < 0,0018$; $p < 0,0014$) маңызды мәнге ие болды.

Біздің зерттеу нәтижелерімізде өскіндердің

өміршеңдік индексі (SVI) барлық генотиптерде жасанды құрғақшылығынан туындаған стрестен айтарлықтай (1,87-16,34 бірлік арасында) төмендеді, бұл бидай генотиптерінің құрғақшылық стрессіне салыстырмалы сезімталдығын көрсетеді.

Математикалық талдаулар нәтижесі бойынша, өте тығыз корреляциялық байланыс тұқымға жасанды құрғақшылық стрессімен әсер еткен зерттеу нұсқасында құрғақшылыққа

Қорытынды

Жұмсақ жаздық бидай өскіндердің белгілеріне сүйене отырып, жасанды құрғақшылық әсерінен туындаған стресске барлық зерттеуге алынған генотиптер реакциясы айқын байқалды, бұл өскіндердің өміршеңдік индексінің төмендеуінде айқын көрінді.

Құрғақшылық жағдайында бидай дақылының өскіндеріндегі тамырша үлесі өркен үлесіне қатынасы арта түседі, яғни тамыр жүйесі вегетативтік массаға қарағанда қарқынды дамыды.

Қалыпты жағдайда өнген жаздық би-

дай өскіндерінің өңгіштігі өркендер мен тамыршалардың ұзындығы мен массасына тығыз корреляциялық байланыста болса, құрғақшылық әсерінен болатын стрессе өңгіштік өркеннің ұзындығы мен ауданына және тамыршалардың ұзындығы мен массасына тікелей байланысты болды.

Генотиптердің әртүрлі болуына қарамастан жаздық бидай өскіндерінің құрғақшылыққа төзімділік дәрежесінің жоғары болуы өркендердің ұзындығы мен тамыршаның пайда болу бұрышына өте жоғары корреляциялық байланысты болып келді.

Генотиптердің әртүрлі болуына қарамастан жаздық бидай өскіндерінің құрғақшылыққа төзімділік дәрежесінің жоғары болуы өркендердің ұзындығы мен тамыршаның пайда болу бұрышына өте жоғары корреляциялық байланысты болып келді.

Әдебиеттер тізімі

- 1 Bipin Rijal. "Drought Stress Impacts On Wheat And Its Resistance Mechanisms" [Text]/ Bipin Rijal & Prakash Baduwal & Madhukar Chaudhary & Sandesh Chapagain & Sushank Khanal & Saugat Khanal & Padam Bahadur Poudel, // Malaysian Journal of Sustainable Agriculture (MJSA), Zibeline International Publishing, -2021. -Vol. 5(2). -P.67-76.
- 2 EA, Hussein MY, Genetic and morphophysiological analyses of the tolerance and recovery mechanisms in seedling stage spring wheat under drought stress [Text]/ EA, Hussein MY, Börner A and Sallam A, // Front. Genet. -2022. -№13.
- 3 Ahmad, I., Morphological and physiological criteria for drought tolerance at seedling stage in wheat [Text]/ Ahmad, I., Khaliq, I., Mahmood, N., Khan, N. // Journal of Animal and Plant Sciences, -2015. -№25(4). -P.1041-1048.
- 4 Mbuli Charles Boliko. FAO and the Situation of Food Security and Nutrition in the World [Text]/ J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo). -2019. -№65. -S.4-S8.
- 5 Бабкенов А.Т., Изучение генетических ресурсов пшеницы мягкой яровой в условиях Северного Казахстана [Текст]/ Бабкенов А.Т., Бабкенова С.А., Каиржанов Е.К. // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. -2019. -№180(4). -С.44-47.
- 6 Казахстан рискует в два раза снизить урожайность пшеницы из-за изменения климата. 20.12.2020г. https://forbes.kz/process/resources/kazakhstan_riskuet_v_dva_raza_sokratit_uroжайnost_pshenitsyi_iz-za_izmeneniya_klimata/
- 7 Gavuzzi, P., Evaluation of field and laboratory predictors of drought and heat tolerance in winter cereals [Text]/ Gavuzzi, P., Rizza, F., Palumbo, M., Campanile, R. G., Ricciardi, G. L. and Borghi, B. // Can. J. Plant Sci. -1997. -№77. -P.523-531.
- 8 Lutts, S., Salinity and water stress have contrasting effects on the relationship between growth and cell viability during and after stress exposure in durum wheat callus [Text]/ Lutts, S., M. Almansouri and J.M. Kinet. Plant Sci., -2004. -№167. -P. 9-18.

9 Anwar, J., Assessment of yield criteria in bread wheat through correlation and path analysis [Text]/ Anwar, J., M.A. Ali, M. Hussain, W. Sabir, M.A. Khan, M. Zulkiffal and M. Abdullah. // J. Anim. Plant Sci., -2009. -№19(4). -P.129-132.

10 ГОСТ 12038-84. Межгосударственный стандарт. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести. https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=38369226&pos=1;-16#pos=1;-16

11 Hellal, F.A.; Influence of PEG induced drought stress on molecular and biochemical constituents and seedling growth of Egyptian barley cultivars [Text]/ Hellal, F.A.; El-Shabrawi, H.M.; Abd El-Hady, M.; Khatab, I.A.; El-Sayed, S.A.A.; Abdelly, C. // J. Genet. Eng. Biotechnol. -2018. -№ 16. -P.203-212.

12 Dan Yang, Morphological and physiological traits of triticale as affected by drought stress [Text]/ Dan Yang, Shuyun Zhang, Xinhui Tian, Wenhua Du. // Chilean journal of agricultural research. -2023. -№ 83(2).

13 Ahmed, H.G.M.-D.; S.M.S. Conferring drought-tolerant wheat genotypes through morpho-physiological and chlorophyll indices at seedling stage [Text]/ Ahmed, H.G.M.-D.; Zeng, Y.; Yang, X.; Anwaar, H.A.; Mansha, M.Z.; Hanif, C.M.S.; Ikram, K.; Ullah, A.; Alghanem, // Saudi J.Biol. Sci. -2020. -№27. -P.2116–2123.

14 S M Mujtaba & S M Mujtaba & S M Mujtaba & S M Mujtaba Author-Workplace- Plant Physiology Division, Nuclear Institute of Agriculture (NIA), Pakistan, "Physiological Studies on Six Wheat (*Triticum Aestivum* L.) Genotypes for Drought Stress Tolerance at Seedling Stage" [Text]/ Agricultural Research & Technology: Open Access Journal, Juniper Publishers Inc., -2016. -Vol.1(2). -P.34-39.

15 Ali, M., Cellular mechanisms of drought tolerance in wheat [Text]/ Ali, M., Gul, A., Hasan, H., Gul, S., Fareed, A., Nadeem, M., Siddique, R., Jan, S. U., & Jamil, M. // In: Ozturk M., Gul A. (eds) Climate Change and Food Security with Emphasis on Wheat. Academic Press, Cambridge, USA. -2020. -P.155-167.

References

1 Bipin Rijal. "Drought Stress Impacts On Wheat And Its Resistance Mechanisms" [Text]/ Bipin Rijal & Prakash Baduwal & Madhukar Chaudhary & Sandesh Chapagain & Sushank Khanal & Saugat Khanal & Padam Bahadur Poudel, // Malaysian Journal of Sustainable Agriculture (MJSA), Zibeline International Publishing, -2021. -Vol. 5(2). -P.67-76.

2 EA, Hussein MY, Genetic and morphophysiological analyses of the tolerance and recovery mechanisms in seedling stage spring wheat under drought stress [Text]/ EA, Hussein MY, Börner A and Sallam A, // Front. Genet. -2022. -№13.

3 Ahmad, I., Morphological and physiological criteria for drought tolerance at seedling stage in wheat [Text]/ Ahmad, I., Khaliq, I., Mahmood, N., Khan, N. //Journal of Animal and Plant Sciences, -2015. -№25(4). -P.1041-1048.

4 Mbuli Charles Boliko. FAO and the Situation of Food Security and Nutrition in the World [Text]/ J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo). -2019. -№65. -S.4-S8.

5 Бабкенов А.Т., Изучение генетических ресурсов пшеницы мягкой яровой в условиях Северного Казахстана [Текст]/ Бабкенов А.Т., Бабкенова С.А., Каиржанов Е.К. // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. -2019. -№180(4). -С.44-47.

6 Казахстан рискует в два раза снизить урожайность пшеницы из-за изменения климата. 20.12.2020г. https://forbes.kz/process/resources/kazakhstan_riskuet_v_dva_raza_sokratit_uroжайnost_pshenitsyi_iz-za_izmeneniya_klimata/

7 Gavuzzi, P., Evaluation of field and laboratory predictors of drought and heat tolerance in winter cereals [Text]/ Gavuzzi, P., Rizza, F., Palumbo, M., Campanile, R. G., Ricciardi, G. L. and Borghi, B. // Can. J. Plant Sci. -1997. -№77. -P.523–531.

8 Lutts, S., Salinity and water stress have contrasting effects on the relationship between growth and cell viability during and after stress exposure in durum wheat callus [Text]/ Lutts, S., M. Almansouri and J.M. Kinet. Plant Sci., -2004. -№167. -P. 9-18.

9 Anwar, J., Assessment of yield criteria in bread wheat through correlation and path analysis [Text]/ Anwar, J., M.A. Ali, M. Hussain, W. Sabir, M.A. Khan, M. Zulkiffal and M. Abdullah. // J. Anim. Plant Sci., -2009. -№19(4). -P.129-132.

10 ГОСТ 12038-84. Межгосударственный стандарт. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести. https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=38369226&pos=1;-16#pos=1;-16

11 Hellal, F.A.; Influence of PEG induced drought stress on molecular and biochemical constituents and seedling growth of Egyptian barley cultivars [Text]/ Hellal, F.A.; El-Shabrawi, H.M.; Abd El-Hady, M.; Khatab, I.A.; El-Sayed, S.A.A.; Abdelly, C. // J. Genet. Eng. Biotechnol. -2018. -№ 16. -P.203-212.

12 Dan Yang, Morphological and physiological traits of triticale as affected by drought stress [Text]/ Dan Yang, Shuyun Zhang, Xinhui Tian, Wenhua Du. // Chilean journal of agricultural research. -2023. -№ 83(2).

13 Ahmed, H.G.M.-D.; S.M.S. Conferring drought-tolerant wheat genotypes through morpho-physiological and chlorophyll indices at seedling stage [Text]/ Ahmed, H.G.M.-D.; Zeng, Y.; Yang, X.; Anwaar, H.A.; Mansha, M.Z.; Hanif, C.M.S.; Ikram, K.; Ullah, A.; Alghanem, // Saudi J.Biol. Sci. -2020. -№27. -P.2116–2123.

14 S M Mujtaba & S M Mujtaba & S M Mujtaba & S M Mujtaba Author-Workplace- Plant Physiology Division, Nuclear Institute of Agriculture (NIA), Pakistan, "Physiological Studies on Six Wheat (Triticum Aestivum L.) Genotypes for Drought Stress Tolerance at Seedling Stage" [Text]/ Agricultural Research & Technology: Open Access Journal, Juniper Publishers Inc., -2016. -Vol.1(2). -P.34-39.

15 Ali, M., Cellular mechanisms of drought tolerance in wheat [Text]/ Ali, M., Gul, A., Hasan, H., Gul, S., Fareed, A., Nadeem, M., Siddique, R., Jan, S. U., & Jamil, M. // In: Ozturk M., Gul A. (eds) Climate Change and Food Security with Emphasis on Wheat. Academic Press, Cambridge, USA. -2020. -P.155-167.

ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ЕСТЕСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ И УСЛОВИЯХ ЗАСУХИ

Амантаев Бекзак Омирзакович

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

Кипшакбаева Гульден Амангельдиновна

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

Кульжабаев Елдос Муратович

*Магистр сельскохозяйственных наук, ассистент
Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина
г. Астана, Казахстан
E-mail: agro_eldos82@mail.ru*

Лушак Павел Васильевич

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

Аннотация

При отборе перспективных генотипов яровой мягкой пшеницы с устойчивыми морфофизиологическими реакциями на засуху важно их проявление на начальных стадиях роста и развития растений в современных условиях мирового дефицита влаги.

В статье представлены результаты исследований по выявлению изменений морфологических признаков всходов генотипов яровой пшеницы среднего срока созревания, рекомендованных для возделывания в северных регионах Казахстана в естественных условиях и в условиях искусственного стресса засухи.

В естественных условиях засухи отмечена отрицательная реакция сортов яровой мягкой пшеницы, в том числе наблюдалось ухудшение роста и развития побегов, что привело к снижению индекса жизнеспособности всхожести (SVI -до 8,86%). При этом в созданных условиях засухи засухоустойчивые генотипы интенсивно увеличили корневую систему, в сравнении с вегетативной массой, то есть соотношение корней и побегов RSR - 0,23 единицы, увеличилось относительно контрольного варианта.

Исследователями доказана прямая зависимость высокой засухоустойчивости всходов от длины корешков ($r=0,79$) и угла образования корешка ($r=0,71$). В этой связи, при выборе засухоустойчивых сортов яровой мягкой пшеницы необходимо уделять основное внимание морфологическим признакам всходов, особенно на интенсивность развития зародышевых корешков и угол его образования.

Ключевые слова: яровая мягкая пшеница; сорт; семена; всхожесть; засуха; устойчивость; морфологические признаки.

GERMINATION OF SEEDS OF SPRING WHEAT VARIETIES UNDER NATURAL AND DROUGHT CONDITIONS

Amantayev Bekzak

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

Kipshakbayeva Gulden

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

Kulzhabayev Yeldos

*Master of Agricultural Sciences, assistant
S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University
Astana, Kazakhstan
E-mail: agro_eldos82@mail.ru*

Lutschak Paul

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

Abstract

The manifestation of stable morphophysiological reactions at the initial stages of growth and development of plants is important in the selection of promising spring soft wheat genotypes for drought in the current conditions of world moisture deficiency.

The article presents the results of studies to identify changes in the morphological characteristics of seedlings of spring wheat genotypes of medium ripening, recommended for cultivation in the northern regions of Kazakhstan under natural conditions and under conditions of artificial drought stress.

Under natural conditions of drought, a negative reaction of spring soft wheat varieties was noted, including a deterioration in the growth and development of shoots, which led to a decrease in the germination viability index (SVI - up to 8.86%). At the same time, under the created conditions of drought, drought-resistant genotypes intensively increased the root system, in comparison with the vegetative mass, that is, the ratio of roots and shoots RSR - 0.23 units, increased relative to the control variant.

Researchers have proven a direct dependence of high drought resistance of seedlings on the length of the roots ($r=0.79$) and the angle of root formation ($r=0.71$). In this regard, when choosing drought-resistant varieties of spring common wheat, it is necessary to focus on the morphological characteristics of seedlings, especially on the intensity of development of germ roots and the angle of its formation.

Key words: Spring soft wheat; variety; seeds; germination; drought; steadiness; morphological features.