

УДК 633.1

**Суханбердина Л.Х.**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры экологии и природопользования

**Аюпов Е.Е.**, доктор PhD, старший преподаватель кафедры экологии и природопользования

**Денизбаев С.Е.**, магистр сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры экологии и природопользования

**Жылкыбаев Б.Б.**, магистр сельскохозяйственных наук, научный сотрудник научно-исследовательского института биотехнологии и природопользования

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана»,

г. Уральск, Республика Казахстан

## **ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЗЕРНА ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ**

### **Аннотация**

Приведены результаты изучения технологических свойств зерна сортообразцовозимого тритикале. В работе использовали зерно коллекционных образцов озимого тритикале сортов Рунь, Идея, Кастусь, Валентин 90, АДП 256, ТИ 17, Fidelio и перспективных селекционных линий. Представлены показатели качества зерна – масса 1000 зерен, натура, стекловидность, содержание белка. Масса 1000 зерен у изучаемых образцов была в пределах 39,9-44,6 г. Показатели натуры зерна изучаемых образцов составили 711-776 г/л. Показатели стекловидности изучаемых сортов были в пределах от 17 до 68 %. Высокая стекловидность зерна отмечена у линии 45/1 (68%).

Содержание белка у исследуемых образцов составило 11,6-17,7%. Повышенное количество белка в зерне отмечено у следующих образцов озимого тритикале: линии 45/2 (17,7 %), линия 45/1 (17,1%), сорта АДП 256 (16,0 %). Массовая доля клейковины в муке исследуемых образцов относительно невысокая – 12-25,0%.

Качество клейковины находится в диапазоне 80-102 ед. ИДК, соответствует II (удовлетворительно слабой) группе. Повышенным содержанием и хорошим качеством клейковины характеризовались сорта Рунь и линия 45/1.

Высоким числом падения характеризовался сорт Рунь (258 с), у остальных образцов данный показатель был низким, на уровне 67-143 с. Одним из основных направлений использования тритикале в хлебопечении является смешивание тритикалевой муки с пшеничной мукой. Проведены исследования по определению оптимального соотношения тритикалевой и пшеничной муки для использования в хлебопечении.

**Ключевые слова:** *озимое тритикале, клейковина, стекловидность зерна, натура зерна, хлебопекарные качества зерна, технологические показатели, число падения.*

Тритикале – культура с высокими потенциальными возможностями и пищевой ценностью. Использование современных сортов тритикале, созданных для различных отраслей пищевой промышленности, поможет существенно расширить ассортимент изделий, выпускаемых с долей зернового сырья и будет способствовать созданию новых пищевых продуктов. Тритикале можно использовать в хлебопечении, кондитерском и бродильном производстве [1,2, С. 28,3,4].

Биохимический состав зерна тритикале характеризуется высоким содержанием углеводов (68,8%) и белков (12,8%). В его состав также входит 3,1% клетчатки, 2% золы и 1,5% жиров. По содержанию белка оно превосходит не только зерно ржи, но и зерно мягкой пшеницы [5]. В эндосперме зерна тритикале обнаружено 27-28% водорастворимых белков, 7-8% солерастворимых и 25-26% спирторастворимых. Содержание в нём незаменимых аминокислот, таких как лизин, валин, лейцин и другие, выше, чем в зерне пшеницы, а количество важнейшей незаменимой аминокислоты – лизина – значительно превосходит её содержание в пшенице и почти такое же, как в кукурузе. Почти 3/4 массы зерна тритикале

составляет крахмал при низком содержании в нём амилозы (23,7%), в отличие от пшеницы и ржи [2, С. 28].

Несмотря на повышенный интерес агропроизводителей культуре тритикале, использование его как продовольственной культуры в нашей стране остается до сих пор крайне ограниченным. Тем не менее, это перспективное направление расширения сырьевой базы и ассортимента выпускаемой продукции для перерабатывающих отраслей пищевой индустрии [6]. Перед селекционерами стоит задача не просто создавать сорт, дающий высокий урожай зерна с единицы площади, но и сорт с определенной маркетинговой ориентацией [7].

Качество зерна тритикале очень сильно зависит от особенностей сорта, поэтому комплексное изучение мукомольных и хлебопекарных особенностей новых сортов позволит в полной мере выявить их биопотенциал, значит, и полноценно и целенаправленно использовать как зерно тритикале, так и продукты его переработки в различных отраслях пищевой промышленности [8,9].

**Цель наших исследований** – изучение образцов зерна тритикале и выявление генетических источников для создания сортов тритикале с высокими технологическими свойствами.

**Объект и методы исследований.** Работа выполнена в научно-исследовательском институте НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана» и технологической лаборатории АО «Акжайнар» в 2018 году.

Исследования проведены в рамках выполнения проекта №АР05135718 «Создание исходного материала для селекции озимого тритикале в условиях сухостепной зоны Казахстана» (№ госрегистрации 0118РК00861) программы грантового финансирования на 2018-2020 гг. Комитета науки Министерства образования и науки Республики Казахстан.

В работе использовали зерно коллекционных образцов озимого тритикале сортов Рунь, Идея, Кастусь, Валентин 90, АДП 256, ТИ 17, Fidelio и перспективных селекционных линий.

Оценку технологических показателей качества исследуемых сортообразцов проводили в соответствии с действующими СТ РК и ГОСТами: число падения (ЧП) – СТ РК 1889-2009, содержание белка – по ГОСТ 10846, определение количества и качества клейковины пшеницы – по ГОСТ 13586.1-2014, определение массы 1000 зерен – по ГОСТ 10842, определение природы – по СТ РК1888-2009, влажность – СТ РК ИСО 712-2006, хлебопекарные свойства муки исследуемых сортообразцов по ГОСТ 27669-88. Мука пшеничная хлебопекарная. Метод лабораторной выпечки хлеба.

**Результаты исследований.** В процессе исследований нами была проведена оценка технологических и хлебопекарных свойств сортообразцов озимого тритикале.

Физические свойства зерна тритикале были проанализированы по таким показателям как масса 1000 зерен, натура, стекловидность, содержание белка, а качество муки – по числу падения, количеству и качеству клейковины (таблица 1).

Одним из основных показателей характеризующих мукомольные свойства зерна, является масса 1000 зерен. В крупном хорошо выполненном зерне доля эндосперма составляет 70-85%, в щуплом, мелком зерне – 40-65%. С уменьшением крупности в зерне снижается содержание эндосперма. С увеличением массы 1000 зерен практически всегда увеличивается выход муки [10].

Масса 1000 зерен у изучаемых нами образцов была в пределах 39,9-44,6 г. Высокая величина этих показателей у сортов Рунь, Кастусь, линии 24 (таблица 1).

Таблица 1 – Показатели качества зерна озимого тритикале

Сортообразцы	Масса 1000 зерен, г	Стекловидность, %	Натура, г/л	Содержание белка, %
1	2	3	4	5
Рунь	44,6	55	776	14,3
Линия 24	44,7	50	748	11,6
Идея	43,8	52	734	14,3
45/1	40,3	68	715	17,1

продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
15/4	40,1	52	729	12,6
АДП 256	41,2	49	721	16,0
Кастусь	42,8	38	712	14,7
ТИ 17	40,1	46	735	14,3
Валентин 90	40,1	49	742	14,3
Fidelio	39,8	46	738	14,7
Линия 45 /2	41,2	64	711	17,7
Линия 36/2	38,6	36	688	13,9

При оценке мукомольных свойств используется показатель объемная масса зерна – натура зерна ( г/л). Она определяет выполненность, однородность и выравненность зерна. В наших исследованиях показатели натуры зерна изучаемых образцов составили 711-776 г/л.

Стекловидность зерна является важным показателем при оценке мукомольных свойств зерна, характеризует консистенцию эндосперма зерна. Показатели стекловидности изучаемых сортообразцов были в пределах от 17 до 68%. Высокая стекловидность зерна отмечена у линии 45/1(68%).

Содержание белка в зерне тритикале является одним из важных критериев показателей качества, так как с ним связаны питательные и кормовые достоинства культуры.

Согласно данным таблицы 1, содержание белка у исследуемых образцов составило 11,6-17,7%. Повышенное количество белка в зерне отмечено у следующих образцов озимого тритикале: линии 45/2 (17,7%), 45/1 (17,1%), сорта АДП 256 (16,0%).

Главной составной частью муки, определяющая технологические свойства выпекаемого хлеба является клейковина. Клейковина в зерне и муке определяет выход и качество хлебных изделий.

У большинства изучаемых нами образцов озимого тритикале клейковина не отмывалась или содержание клейковины было на низком уровне. Массовая доля клейковины в муке исследуемых образцов относительно невысокая, 12-25,0%.

Качество клейковины находится в диапазоне 80-102 ед. ИДК, соответствует II (удовлетворительно слабой) группе. Повышенным содержанием и хорошим качеством клейковины характеризовались сорта Рунь и линия 45/1.

Наряду с другими показателями хлебопекарных достоинств муки важной технологической и биохимической характеристикой является активность амилолитических ферментов зерна и муки. Косвенным методом определения активности фермента альфа-амилазы в зерне является число падения. Данный показатель отражает устойчивость озимого тритикалек прорастанию зерна на корню, что является важным фактором повышения хлебопекарных качеств зерна. В наших исследованиях высоким числом падения характеризовался лишь сорт Рунь (258 с), у остальных образцов данный показатель был низким, на уровне 67-143 с (таблица 2).

Таблица 2 – Показатели качества муки озимого тритикале

Сортообразцы	Число падения, с	Количество клейковины, %	Качество клейковины
1	2	3	4
Рунь	258	25	хорошая
Линия 24	124	16,0	удовлетворительная, слабая
Идея	119	16,0	хорошая
Линия 45/1	128	16,0	хорошая
Линия 15/4	121	16,4	удовлетворительная, слабая
АДП 256	118	16,0	удовлетворительная, слабая

продолжение таблицы 2

1	2	3	4
Кастусь	131	16,0	хорошая
ТИ 17	140	16,0	удовлетворительная, слабая
Валентин 90	143	16,0	удовлетворительная, слабая
Fidelio	67	16,0	удовлетворительная, слабая
Линия 45/2	95	16,0	удовлетворительная
Линия 36/2	115	18,8	удовлетворительная

**Хлебопекарные качества муки.** Проведены исследования по определению оптимального соотношения тритикалевой и пшеничной муки для использования в хлебопечении.

Определены физические свойства теста озимого тритикалев процессе хлебопечения. В процессе исследования выявлены некоторые различия по водопоглотительной способности и кривой устойчивой тритикалевой муки и смеси пшенично-тритикалевой муки.

Тесто, полученное из муки тритикале линии 36/2 показало слабую кривую перемешивания (2,05 мин). Смесь муки тритикале и пшеницы имела более крутую, но слабую кривую с пиком 3,15 мин. Водопоглотительная способность муки тритикале составила 58,6%, что несколько выше тритикале-пшеничной смеси – 56,8%.

По хлебопекарным качествам изучаемые сорта тритикале различались незначительно (таблица 3). По объему и общей оценке хлеба некоторое превосходство отмечено у сорта Рунь и линии 45/1.

Таблица 3 – Показатели качества тритикалевого хлеба

Сортообразец	Объем хлеба, мл	Органолептическая оценка, балл		
		внешний вид	мякиш	суммарная оценка
Рунь	400	3,0	3,1	6,1
Линия 24	360	2,3	2,0	4,3
45/1	380	2,3	3,3	5,6
15/4	360	2,0	2,5	4,5
АДП 256	350	2,3	3,0	5,3
ТИ17	375	2,3	3,0	5,3

Показатели хлеба из тритикалевой муки изучаемых сортообразцов, представленные в таблице 3 свидетельствуют о слабых хлебопекарных качествах, но по вкусовым качествам хлеб из тритикале сравним с приятным вкусом мягкого ржаного хлеба.

В связи с невысокими хлебопекарными качествами тритикале, одним из основных направлений ее использования в хлебопечении является смешивание тритикалевой муки с пшеничной мукой.

Проведенные нами исследования показали, что при выпечке из смешанной муки тритикале получается хлеб, по свойствам промежуточный между пшеничным и ржаным (таблица 4). Хлеб, выпеченный из смеси тритикале и пшеницы в соотношении тритикалевой и пшеничной муки 50:50 по объему несколько уступает хлебу из муки пшеницы.

Таблица 4 – Показатели качества пшенично-тритикалевого хлеба

Сортообразец	Объем хлеба, мл	Органолептическая оценка, балл		
		внешний вид	мякиш	суммарная оценка
1	2	3	4	5
Рунь	440	4,0	3,8	7,8

продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
Линия 24	390	4,0	2,5	6,5
45/1	400	3,3	3,5	6,8
15/4	380	3,6	3,4	7,0
АДП 256	380	3,3	3,0	6,3
Тил7	390	3,0	3,3	6,3

Хлеб, выпеченный из смешанной муки сорта Рунь характеризовался хорошим объемом—440 мл, у остальных сортообразцов тритикале он составил 380-390 мл. В сравнении с тритикалевой мукой, объем хлеба исследуемых образцов из смешанной муки увеличился в пределах от 4 до 10%. Суммарная хлебопекарная оценка муки остальных образцов были несколько ниже, из-за неровностей верхней корки хлеба и её цвета, а также из-за неравномерной пористости мякиша. Хлебопекарные качества были на уровне слабой пшеницы (таблица 4).

Хлеб, выпеченный из смеси тритикале и пшеницы линии 36/2 в соотношении тритикалевой и пшеничной муки 30:70, по объему близок к хлебу 1 сорта. Он характеризовался хорошим объемом, имел хороший внешний вид, правильную форму, верхнюю корку светло-коричневого цвета, светлый, эластичный мякиш с равномерной пористостью (Рисунок 1).



Рисунок 1 – Хлеб, выпеченный из смеси тритикале и пшеницы линии 36/2 в соотношении тритикалевой и пшеничной муки 30:70

**Выводы.** Результаты проведенных исследований показали, что все изучаемые сортообразцы различались степенью выраженности качественных признаков.

Высокой стекловидностью зерна характеризовалась линия 45/1. Повышенное количество белка в зерне отмечено образцов озимого тритикале: 45/2 (17,7%), 45/1 (17,1%), АДП 56 (16,0%). Повышенным содержанием и хорошим качеством клейковины характеризовались сорт Рунь и линия 45/1.

Проведены исследования по определению оптимального соотношения тритикалевой и пшеничной муки для использования в хлебопечении. При оценке сортообразцов озимого тритикале выявлены некоторые отличия по основным технологическим показателям. Для сохранения питательности и других ценных свойств хлеба изучаемых образцов тритикале и повышения потребительской ценности целесообразно использовать смесь в соотношении тритикалевой и пшеничной муки 30:70. Лучшие хлебопекарные свойства имели образцы Рунь, линии 45/1, 36/2. Выделившиеся образцы обладают комплексом хозяйственно-ценных свойств и могут быть рекомендованы в качестве генетических источников при создании новых сортов тритикале для использования в хлебопекарном производстве.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кандроков Р.Х., Стариченков А.А., Штейнберг Т.С. Влияние ГТО на выход и качество тритикалевой муки. - Хлебопродукты. - 2015. - № 1. - С. 644.
2. Карчевская О. В., Дремучева Г.Ф., Грабовец А.И. Научные основы и технологические аспекты применения зерна тритикале в производстве хлебобулочных изделий. - Хлебопечение России. - 2013. - №5. - С. 28-29.
3. Корячкина С. Я., Кузнецова Е.А., Черепнина Л.В. Технология хлеба из целого зерна тритикале. - Орёл: ФГБОУ ВПО «Госуниверситет» - УНП, 2012. - 177 с.
4. Гриб С.И., Буштевич В.Н. Результаты и приоритеты селекции тритикале в Беларуси // Роль тритикале в стабилизации зерна, кормов, технологии их использования: матер. междунар. науч. конф. - Ростов-на Дону, 2016.- С. 61-67
5. Мелешкина Е. П., Панкратьева И.А., Политуха О.В., Чиркова Л.В., Жильцова Н.С. Качество зерна тритикале.- Хлебопродукты. - 2015. №2. -С. 48-49.
6. Витол И.С., Герасина А.Ю., Панкратьева И.А., Политуха О.В. Технологические и биохимические показатели в оценке качества зерна тритикале сорта Тимирязевская 150 // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - № 8 (154). – 2017. - С.43-48.
7. Железняк Е.А., Крохмаль А.В., Грабовец А.Н. Хлебопекарные и технологические свойства зерна сортов озимого тритикале // Роль тритикале в стабилизации зерна, кормов, технологии их использования: матер. междунар. науч. конф. - Ростов-на Дону, 2016.- С. 68-74
8. Мелешкина Е.П., Панкратов Г.Н., Кандроков Р.Х., Витол И.С., Туляков Д.Г. Технологические и биохимические показатели как составляющие качества муки тритикале // Контроль качества продукции (методы оценки соответствия). - 2017. - № 2. - С. 38-443.
9. Панкратов Г.Н., Мелешкина Е.П., Кандроков Р.Х., Витол И.С. Технологические свойства новых сортов тритикалевой муки // Хлебопродукты. - 2016. - № 1. - С. 60-62.
10. Сандухадзе Б. Мукомольные свойства зерна перспективных сортов озимой пшеницы. – Хлебопродукты. - 2010. - № 11.- С.51-53.

## ТҮЙІН

Мақалада күздік тритикале сорт үлгілері дәнінің технологиялық қасиеттерін зерттеу нәтижелері келтірілген. Зерттеуде күздік тритикаленің Рунь, Идея, Кастусь, Валентин 90, АДП 256, ТИ 17, Fidelio сорттары мен болашағы бар селекциялық сорттармақтары коллекциялық үлгілерінің дәндері пайдаланылды. 1000 дәннің салмағы, натура, жылтырлылық, ақуыз мөлшері сияқты дәннің сапа көрсеткіштері келтірілген. Зерттелген үлгілерде 1000 дәннің салмағы 39,9-44,6 г аралығында болды. Зерттелген үлгілер дәнінің натура көрсеткіштері 711-776 г/л құрады. Зерттелген сорттардың жылтырлылық көрсеткіштері 17-ден 68% аралығында болды. Дәннің жоғары жылтырлылығы (68%) 45/1 сорттармағында байқалды. Зерттелген үлгілерде ақуыз мөлшері 11,6-17,7% құрады. Дәндегі ақуыздың жоғарылау мөлшері күздік тритикаленің келесі үлгілерінде байқалды: 45/2 (17,7%), 45/1 (17,1%), АДП 256 (16,0%). Зерттелген үлгілер ұнындағы дән маңызының салмақтық үлесі салыстырмалы түрде жоғары емес, 12-25,0%. Дән маңызының сапасы 80-102 ДДӨ бірл. диапазонында, II (қанағаттанарлық шамалы) тобына сай келеді. Дән маңызының жоғарылау мөлшерімен және жақсы сапасымен Рунь сорты мен 45/1 сорттармағы сипатталды. Жоғары құлау санымен (258 с) Рунь сорты сипатталды, қалған үлгілерде бұл көрсеткіш төмен, 67-143 с деңгейінде болды. Тритикалені нан пісіруде пайдаланудың негізгі бағыттарының бірі тритикале ұнын бидай ұнымен араластыру болып табылады. Нан пісіруде пайдалану үшін тритикале мен бидай ұнының оңтайлы қатынасын анықтау бойынша зерттеулер жүргізілді.

## RESUME

The article presents the results of studying the technological properties of grain varieties of winter triticale. In this work, we used the grain of the collection samples of the winter triticale varieties Run, Idea, Kastus, Valentin 90, ADP 256, TI 17, Fidelio and promising breeding lines. The parameters of grain quality are presented – the mass of 1000 grains, nature, vitreousness, protein content. The mass of 1000 grains in the samples studied was in the range 39.9-44.6 g. The parameters of the grain nature of the samples studied were 711-776 g/l. The vitality indexes of the studied

varieties were in the range from 17 to 68%. The high vitreousness of the grain was noted at the 45/1 line (68%). The protein content of the test samples was 11.6-17.7%. An increased amount of protein in the grain was observed in the following samples of winter triticale: 45/2 (17.7%), 45/1 (17.1%), ADP 256 (16.0%). The mass fraction of gluten in the flour of the samples under study is relatively low, 12-25.0%. The quality of gluten is in the range of 80-102 units. GSM, corresponds to II (satisfactorily weak) group. Elevated content and good quality of gluten were characterized by Run and line 45/1. A high fall was characterized by the Runy variety (258 s), the remaining samples were low at 67-143 s. One of the main directions of using triticale in bakery is mixing of tritical flour with wheat flour. Studies were conducted to determine the optimal ratio of tritical and wheat flour for use in bakery.

ӘОЖ 633.111.1: 632.4

**Тағаев Қ.Ж.**<sup>1</sup>, PhD докторанты

**Моргунов А.И.**<sup>2</sup>, ауылшаруашылығы ғылымдарының кандидаты, PhD, профессор

**Абугалиева А.И.**<sup>3</sup>, биология ғылымдарының докторы, профессор

**Мусабаев Ж.С.**<sup>4</sup>, ғылыми қызметкер

<sup>1</sup> «Қазақ ұлттық аграрлық университеті», КеАҚ, Алматы қ., Қазақстан Республикасы

<sup>2</sup> Жүгері мен бидайды жақсарту халықаралық орталығы (СИММИТ), Анкара қ., Түркия

<sup>3</sup> «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты», Алматы облысы, Қазақстан Республикасы

<sup>4</sup> «Красноводопад ауылшаруашылығы тәжірибе станциясы» ЖШС, Түркістан облысы, Қазақстан Республикасы

### **ЖОҒАРЫ ӨНІМДІ ЖӘНЕ АУРУЛАРҒА ТӨЗІМДІ КҮЗДІК БИДАЙ СОРТТАРЫ МЕН ЛИНИЯЛАРЫН ЖАСАНДЫ ИНФЕКЦИЯ ЖАҒДАЙЫНДА ИДЕНТИФИКАЦИЯЛАУ**

#### **Аннотация**

Қатты қарақүйе (*Tilletia caries*) тұқым арқылы берілетін бидайдың саңырауқұлақ ауруларының бірі. Органикалық ауылшаруашылығында аурудың алдын алу үшін ауруға төзімді бидай сорттары мен линияларын өсіру қажет. Зерттеу жұмысында Түркияның IWWIP құрған халықаралық қатты қарақүйе тәлімбағының 75 бидай линиялар жиынтығы қолданылды. Зерттеу жұмысы 2016-2017 жылдары Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ҒЗИ-ның жасанды инфекциялық тәлімбағында жүргізілді. Сезімтал бақылау нұсқасы GEREK 79 генотипі 59,7% масақ қатты қарақүйемен ауырып, сезімталдылықтың жоғары деңгейіне ие болды. Он алты генотип жасанды инфекция аясында ауруға төзімділік танытты. Аурудың ең жоғары деңгейі 59,7%-ға дейін масақтары залалданған бидай линиясында тіркелді. 42 бидай генотипі 2,0-27,3% шамасында қатты қарақүйемен залалданып, орташа төзімді деп танылды. Жасанды жағдайда қатты қарақүйе ауруы бидайдың агрономиялық көрсеткіштеріне әртүрлі әсер етті. Бидай линияларының өнімділік деңгейі 11,33 ц/га-дан 72,9 ц/га-ға дейін ауытқыды. Зерттелген бидай линияларының 44-і сары татқа абсолютті төзімділігімен ерекшеленді. Орташа төзімді генотиптердің саны – 7. Сары татқа орташа сезімтал генотиптердің саны – 16, ал сезімтал генотиптердің саны 8 болды. Қоңыр татқа инфекциялық фонда зерттеу нәтижесінде аталған тәлімбақтың ішінен абсолютті төзімділер байқалған жоқ. Отыз төрт генотип орташа төзімділік танытса, қырық бір генотип орташа сезімтал ретінде танылды. Зерттелген бидай генотиптері биологиялық салыстырмалы зерттеу мақсатында кеңінен өсірілетін коммерциялық күздік бидай сорттары Алмалы, Жетісу, Прогресс және Стекловидная 24 бірге өсірілді. Қатты қарақүйе төзімділік тәлімбағының линияларының өнімділігі 11,3-72,9 ц/га аралығында болды. 27 генотип өнімділігі бойынша 45,0 ц/га-дан 64,7 ц/га-ға дейінгі жоғары өнім берді. Ал 15 бидай линиясы барлық 4 стандарттан жоғары өнім бере алды. Ал қатты қарақүйеге төзімділігі мен өнімділігінің жоғарылығымен үйлескен жеті генотип іріктеліп алынды. Өнімділігі мен төзімділігі үйлескен генотиптер болашақта бидай ауруларына төзімді бидай сорттарын қалыптастыру үшін донор ретінде қолдануға болады.

**Түйін сөздер:** бидай, бидай сорттары, бидай линиялары, қатты қарақүйе, сары тат, қоңыр тат, төзімділік, өнімділік.