УДК 664.664:633.11

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЗЕРНА ТРИТИКАЛЕ КАЗАХСТАНСКОЙ СЕЛЕКЦИИ продовольственного назначения**

**Абуова Алтынай Бурхатовна**

*ТОО«Казахский научно-исследовательский институт пищевой и перерабатывающей промышленности»*

*Адрес:050060, Алматы, ул. Гагарина,238Г*

*E-mail:* [*a.abuova@rpf.kz*](mailto:a.abuova@rpf.kz)

**Умиралиева Лазат Бекеновна**

*ТОО«Казахский научно-исследовательский институт пищевой и перерабатывающей промышленности»*

*Адрес:050060, Алматы, ул. Гагарина,238Г*

*E-mail: l.umiraliyeva@rpf.kz*

**Исабекова Молдир Сабиткызы**

*ТОО«Казахский научно-исследовательский институт пищевой и перерабатывающей промышленности»*

*Адрес:050060, Алматы, ул. Гагарина,238Г*

*E-mail: molia\_07@mail.ru*

В Казахстане селекция тритикале начата с 1970 года в Казахском научно-исследовательском институте земледелия и растениеводства (КазНИИЗиР). В республике тритикале выращиваются на небольших площадях, в основном на фураж и выведенные сорта передаются на государственное сортоиспытание, как кормового назначения. На сегодняшний день не в полной мере изучено применение зерна тритикале в пищевой отрасли. Тритикалевая мука объединяя биологическую полноценность белковых веществ ржи с хлебопекарными свойствами пшеницы устранила бы проблему дефицита ржаной муки в пищевой отрасли и расширению ассортимента хлебобулочных изделий повышенной пищевой ценности. Целью наших исследований является определение технологических свойств различных сортов тритикале, как потенциального сырья для хлебопекарной промышленности.

Объекты исследования - казахстанские сорта тритикале: Таза, Балауса, Азияда, Кожа, BARU. За последние 3 года показывают урожайность от 45 на богаре до 116-120 ц/га зерна в условиях регулярного орошения. В статье приведены исследования по изучению органолептических и физико-химических показателей зерна и муки различных сортов тритикале Казахстанской селекции в лаборатории КазНИИППП и в аккредитованной лаборатории КазНИЗиР» согласно общепринятым методикам.

В исследуемых сортах зараженности не обнаружено и по засоренности относились к категории «чистое», не превышало установленных норм. По содержанию белка, которое определяет технологическое свойство зерна сорта «Кожа», «BARU» и «Азиада» соответствовали 2 классу, показав результаты 12, 64%, 11,8% и 13,8 % соответственно. Содержание сырой клейковины сортов тритикале показали хорошие результаты–18-23%. Качественная оценка клейковины свидетельствует о том, что все образцы тритикале относятся ко II группе (удовлетворительная слабая) и по данному показателю не уступает озимой пшенице и имеют потенциальные возможности, позволяющие использовать тритикалевую муку для производства хлебобулочных и мучных кондитерских изделий. Анализ технологических свойств зерна тритикале на соответствие требованиям стандартов (ГОСТ 34023-2016 и ГОСТ 34142-2017), выращенные в южных регионах (Алматинской, Жамбылской области) Казахстана показал, что новые сорта тритикале (Таза», «Азиада», «Кожа», «BARU», «Балауса), выведенные учеными Казахского научно-исследовательского института земледелия и растениеводства (КазНИЗиР), может занять достойное место в структуре посевных площадей республики для увеличения продовольственного зерна и расширения сырьевой базы для производства хлебобулочных и мучных кондитерских изделий.

*Ключевые слова: сорта тритикале казахстанской селекции, технологические свойства, мука, белок, клейковина, стекловидность.*

**Введение**

Казахстан занимает важную роль на международном зерновом рынке по экспорту зерна и пшеничной муки. Однако за последние годы (по материалам Центра деловой информации Kapital.kz) в связи с пандемией COVID-19 и снижением урожайности зерновых наблюдается незначительный спад экспорта зерна и муки. Импорт муки в республике Казахстан вырос на 16,4%, в том числе завоз ржаной муки.

Тритикале - гибрид пшеницы и озимой ржи является перспективной культурой для получения хлебопекарной муки и приготовления ржаного хлеба, чем смесь двух видов муки (ржаной и пшеничной) Тритикалевая мука, объединяя биологическую полноценность белковых веществ ржи с хлебопекарными свойствами пшеницы, устранила бы проблему дефицита ржаной муки в пищевой отрасли и способствовала бы расширению ассортимента хлебобулочных изделий повышенной пищевой ценности (Корячкина С.Я., Кузнецова Е.А., Черепница Л.В., 2012 с.16).

В республике Казахстан тритикале выращиваются на небольших площадях, в основном на фураж и выведенные сорта передаются на государственное сортоиспытание, как кормового назначения.

Культуре тритикале ивозможностью ее использования и пищевой промышленности посвящены исследования ученых разных стран: Ауэрман Л.Я., Кондратенко Р.Г., Гриценко С.А., В.Я. Черных, Щерботенько В.В., Донченко Л.В., Любарь А.В., Пащенко Л.П., Поландова Р.Д., Скакунов А.Е., Корячкина С.Я., Кузнецова Е.А., Кандроков Р.Х., Панкратов Г.Н., Грабовец А.И., Мелешкина Е.П., Урубков С.А., Урбанчик Е.Н., Рындин А.А., Чиркова Л.В., Магомедов Г.О., Рсалиев А.С., Въюрков В.В., Онгарбаева Н.О., Карабаев Айбек, Blum A., Bona L., Van Barneveld R.A., Garcia del Morael.F., Frederik G.G. и др.

Исследования ученых очень разносторонний. Например: в Польше разработаны технологии перерабатки зерна в муку, в Германии производится сухие завтраки типа взорванных зерен, индийские и болгарские ученые исследовали использование тритикалевой муки в смеси с пшеничной мукой (Урубков, 2014, с.3).

В Росии ученые изучают и разрабатывают технологию переработки зерна тритикале в муку, сортовые помолы и обогащения муки, рецептуры хлебобулочных и кондитерских изделий. В ВГТУ Л.П. Пащенко, С.В.Гончаровым, А.В.Любарь и др.учеными разработана технология получения тритикалевой муки «Донская», учеными из ГНУ ВНИИЗ Россельхозакадемия Урубковым С.А., Смирновым С.О. разработана способ производства макаронной муки.

В европе увлажняя зерно тритикале до 20% и нагревая до оптимальной температуры, получают продукт вполне хорошего вкуса, цвета и консистенции. (Sharm, Cooper, Jenner, 2002, p.245-253).

Установлено наличие 3-х этапов формирования тритикалевой муки при переработке новых сортов зерна тритикале. Установлено высокая достоверность зависимости зольности тритикалевой муки от ее выхода, которая составила 0,96-0,99 ( Кандроков, Панкратов, Рындин, Конорев, 2021, с.38-49; Kandrokov, Pankratov, Meleshkina, Vitol, Tulyakov, 2019, p.107-117.

Кроме того, в Республике Беларусь разработаны и производятся на предприятиях мука тритикалевая сеяная, обдирная и обойная с зольностью не более 0,75, 1,45 и 2,00% соответственно (Урбанчик, Касьянова, Агеенко, 2005, с. 20-21).

Обоснованы применения пектиновых веществ в различных областях промышленности. Разработана технология хлеба функционального назначения с добавлением пектиносодержащих веществ. Мука тритикале обладает более низкой водопоглатительной способностью, а внесение ПВ положительно повлияли на упругость теста и полученное изделие с внесением установленной оптимальной дозировкой рекомендована как функциональный продукт питания (Донченко, 2005, с. Гриценко, 2001, с.10-18).

Анализ свойств зерна сортов озимой тритикале, в сравнении с сортами озимой ржи и озимой пшеницы показал, что в условиях центральной зоны Самарской области качество зерна и муки тритикале не уступает сортам озимой ржи и пшеницы. Наилучший вариант использования муки тритикале- смесь с пшеничной в соотношении 50:50 (Горянина, 2011, с.30-31).

Ученый из Венгрии Gyori Z. установил, что добавление пшеничной муки в муку тритикалевую в пропорции 10-50% увеличило объем производимого хлеба на 10% (Gyori, 2018, p.113-125).

Ученые Анискин, Еркинбаева и Налеев изучали диетических, лечебно-профилактических и национальных хлебных изделий из тритикалевой муки (Анискин, Еркинбаева., Налеев, 1992г., с.43-46).

При производстве хлебобулочных и мучных кондитерских изделий из нетрадиционных видов сырья имеются свои особенности, поскольку качество готовой продукции и выбор технологических режимов зависит от происхождения и качества сырья. В качестве подтверждения можно приводить результаты исследований аккредитованной испытательной лаборатории ФБУ «Астраханский ЦСМ» на зерно тритикале, выращенные в засушливых условиях республики Калмыкия. Центром впервые были зарегистрированы Технические условия на муку хлебопекарную из зерна тритикале и на хлебобулочные изделия, разработанные вместе с калмыцким фермером и предпринимателем Ностаевым В.Ц. ( Источник: [https://riakalm.ru](https://riakalm.ru/index.php/news/society/1455-kalmytskij-khleb-otsenyat-diabetologi-strany)).

С 2010 года тритикале входит в список зерновых культур в итоговых данных Росстата. Селекционерами Российской Федерации (Башкирского НИИСХ, Дагестанской ОС), республики Беларусь, Украины и Казахстана создан ряд современных продуктивных сортов тритикале зернового и кормового назначения, которые обладают разнообразием биологических и агротехнологических признаков и свойств, отличаются высокой стабильностью (Горбунов, Шевченко, 2015, с.24-26).

Целесообразность использования целого зерна тритикале при производстве хлебобулочных изделий повышенной пищевой ценности и обоснованием актуальности использования ферментных препаратов на основе целлюлаз для повышения качества зерновых хлебобулочных изделий. Предложена технология хлеба из целого зерна тритикале. Из хлебопекарных качеств для тритикале наибольший интерес представляет качество клейковины. Количество клейковины сильно зависит от внешних влияний погоды, климата и почвы (Корячкина, Кузнецова, Черепница, 2012-177 с.)

В Казахстане селекция тритикале начата с 1970 года в КазНИИЗиР. За последние 2-3 года учеными «Казахского института земледелия и растениеводства» и Казахского агротехнического университета им. С.Сейфуллина выведены новые сорта тритикале, как «Таза», «Азиада», «Кожа», «Бару», «Балауса и «Даурен» кормового и продовольственного назначения. Казахстанские сорта тритикале: Таза, Балауса, Азияда, Кожа, BARU показывают урожайность от 45 на богаре до 116-120 ц/га зерна в условиях регулярного орошения (Кененбаев, Уразалиев, 2015, с.16., Вьюрков, Абуова, Баймуканов, Джапаров, 2017 с.3-10).

Современные сорта тритикале казахстанской селекции имеют высокий потенциал урожайности в условиях производства обеспечить 5,9 -8,2 т/га.

Тритикалевая мука богата, в сравнении пшеничной, по содержанию калия, витаминов В2 и РР, минеральными веществами, белком, незаменимыми аминокислотами, что дополнительно свидетельствует о целесообразности ее использования для производства мучных кондитерских изделий широкого ассортимента.

Однако тритикале в Казахстане не признано, как биологически ценное сырье для пищевой промышленности, и не внедрена в производство переработки зерна в муку. Это связано с тем, что отсутствуют нормативные документы по организации и ведению технологических процессов переработки зерна тритикале в муку, также недостаточно изучена технологические свойства данной культуры.

В Казахстане ежегодно вырабатывается около 640 тыс. тонн хлеба и хлебобулочных изделий. Хлебопекарные предприятия нуждаются в новых технологиях, рецептурах, эффективных заквасках, способных бороться со спонтанной микрофлорой муки и обеспечивать полноценное качество хлеба и хлебобулочных изделий. Часто наблюдается использование производителями указанной продукции химических улучшителей муки, импортных заквасок, полученных из Франции, Голландии, Китая и др. Это экономически не выгодно, а в биологическом отношении не совсем приемлемо и допустимо (Сейдуманова, 2013, с.1-3; Попова, 2009, с.30-50; Исабекова, Умиралиева, 2019, с.335-342).

Мука из тритикале с большим содержанием рибофлавина, тиамина, микро-и макроэлементов и слабой по качеству клейковиной представляет большой интерес в производстве мучных кондитерских изделий.

В зерне и в муке тритикале, как и в других зерновых культурах, содержится важнейшая незаменимая аминокислота – лизин, процентное содержание которого может служить индексом общего качества белка. По этому показателю тритикале значительно превосходит пшеницу: 2-6% против 3% соответственно. По сравнению с пшеницей тритикале содержит больше: белка на 14, лизина – 50, метионина -35 и цистеина – 15% (Карчевская, Дремучева, Грабовец, 2013, с.28-29.; Онгарбаева, Жанабаева, Рукшан, 2018, с.146-149).

На качество зерна тритикале влияют множество факторов: сортовые особенности, условия выращивания и уборки урожая, неблагоприятные воздействия, которые испытывает зерно при хранении и обработке. Особенно на хлебопекарные свойства зерна наряду с наследственной природой сорта оказывает влияние сложный комплекс факторов, основными из которых являются почвенно-климатические условия выращивания и агротехника возделывания.

Таким образом, есть потребность в изучении данной культуры с точки зрения продовольственного зерна. Исследования по разработке технологии хлебобулочных изделий на основе новых отечественных сортов тритикале соответствует стратегическому плану развития Казахстанадо 2025 г. по профилактике заболеваний и улучшению здоровья людей.

**Целью исследования –** определение технологических свойств зерна казахстанских сортов тритикале для расширения ассортимента хлебобулочных, мучных кондитерских изделий из тритикалевой муки.

**Материалы и методы исследования**

**Материалы.** Объектами исследований являлись отечественные сорта тритикале включенных в Госреестр селекционных достижений Республики Казахстан (Таза, Балауса, BARU, Кожа, Азиада), районированных в южных регионах (Алматинской, Жамбылской области) и тритикалевая мука.

**Оборудование.** Исследования проведены в лаборатории КазНИИППП, аккредитованных лабораториях КазНИЗиР и аккредитованной научно-исследовательской лаборатории по оценке качества и безопасности продовольственных продуктов АО «Алматинский технологический университет» на оборудованиях согласно требованиям ГОСТа.

Помол исходных образцов зерна тритикале проводили на лабораторной мельнице ЛМ 202.

**Методы.**

Определение состава и состояние зерна проведены в соответсвии с требованиями ГОСТ 34023-2016 Тритикале. Технические условия (переиздание) от 16.12.2016.

Отбор проб будет осуществляться по ГОСТ 13586.3-2015 Зерно. Правила приемки и методы отбора проб.

Определение количества и качества клейковины по СТ РК 1054-2002 Методы определения количества и качества клейковины.

Определение физико–химических показателей тритикалевой муки проведены в соответствии с требованиями ГОСТ 34142-2017 Мука тритикалевая. ТУ.

Определение натуры зерна тритикале определяли по ГОСТ 10840-2017 Зерно. Методы определения натуры.

Определение стекловидности зерна проведены по ГОСТ 10987-76 Зерно. Методы определения стекловидностис использованием диафаноскопа, выраженную в %.;

Определение массы 1000 зерен проведены по ГОСТ 10842-89 Зерно  
зерновых и бобовых культур и семена масличных культур. Метод определения массы 1000 зерен или 1000 семян;

Определение влажности зерна проведены по ГОСТ 13586.5-2015 обезвоживанием навески измельченного зерна в воздушно-тепловом шкафу при фиксированных параметрах: температуре и продолжительности сушки и определении снижении ее массы;

Определение содержание крахмала в зерне и муке проведены по ГОСТ 10845-98 Зерно и продукты его переработки;

Определение массовой доли белка в зерне и муке проведены по методу Кьельдаля по ГОСТ 10846-91;

**Процедура исследования**. Проведены исследования на 5 образцах зерна озимой тритикале Казахстанской селекции в трех повторностях. Определены органолептические и физико-химические показателb зерна и муки различных сортов тритикале в аккредитованных лабораториях.

На лабораторной мельнице ЛМ-202 согласно технологическому регламенту проведен размол зерна и во время размола соблюдали требуемый режим измельчения. ЛМ-202 благодаря охлаждаемой размольной камере и высокоскоростного вращающегося ножа обеспечило высокую степень измельчения без нагревания продукта.

**Результаты и их обсуждение**

Современные сорта нуждаются в высоких агрофонах для формирования хорошего по качеству зерна. Несоблюдение севооборотов, рекомендованных для данной зоны, недостаток азота в почве, ранние заморозки, уборка в недозрелом состоянии снижают количество сырой клейковины и ухудшают ее качество. В связи с этим изучение технологических свойств тритикале, выращенные в условиях юга Казахстана представляет практический интерес, как альтернативное доступное сырье для хлебопекарной промышленности.

Зерно, отобранных 5 сортов озимой тритикале казахстанской селекции, исследовано в соответствии с требованиями ГОСТ (Табл. 1).

Таблица 1. Характеристика и норма для тритикале класса ГОСТ 34023-2016 Тритикале. Технические условия.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование показателя | Характеристика и норма для тритикале класса | | | | |
| I | | II | III | |
| Состояние | В здоровом, негреющемся состоянии | | | | |
| Цвет | Свойственный нормальному зерну тритикале, допускается степень обесцвеченности: | | | | |
| первая | | Первая и вторая | Любая | |
| Запах | Свойственный здоровому зерну тритикале; посторонний запах (затхлый, солодовый, плесневый, гнилостный)  не допускается | | | | |
| Натура, г/л, не менее | 700 | 680 | | Не ограничивается | |
| Влажность, %, не более | 14, 0 | 14,0 | | 14,0 | |
| Стекловидность, %, не менее | 40 | Не ограничивается | | | |
| Число падения,с, не менее | 150 | 100 | | | Не ограничивается |
| Массовая доля белка в пересчете на сухое вещество, %, не менее | 12 | 10 | | |
| Количество клейковины, % не менее | 22 | 18 | | |
| Качество клейковины, группа  Единица прибора ИДК | II удовлетворительная крепкая  II удовлетворительная слабая  40-80 | II удовлетворительная крепкая  IIудовлетворительная слабая  30-102 | | |
| Сорная примесь, %, не более | 2,0 | 2,0 | | | 5,0 |
| В том числе:  Минеральная примесь  В числе минеральной примеси: галька, шлак, руда | 0,3  0,1 | 0,3  0,1 | | | 1,0  0,1 |
| Куколь | 0,5 | 0,5 | | | 0,5 |
| Испорченные зерна | 0,5 | 0,5 | | | 1,0 |
| Зерновая примесь, % не более | 5,0 | 5,0 | | | 15,0 |
| Содержание белка определяют по требованию покупателя | | | | | |

*Сорт Таза*. Допущен к использованию с 2002 года. Потенциальная урожайность составляет 8-10 т/га. В Южно-Казахстанской области средний урожай на орошении составил 5,9 т/га, в условиях богары в пределах 3,0-3,5 т/га. Содержание сырой клейковины 19,5%, протеина-12,6%, лизина -3,8-3,96%.

*Сорт Азияда.* С 2015 года, ср. урожайность - 7,5 т/га. Содержание лизина: 3,8-3,96%, протеина -12,6%.

*Сорт Кожа.* С 2015 года, средняя урожайность - 8,2 ц/га. Содержание лизина - 3,96%, протеина -12,6%.

*Сорт BARU.* С 2008 г, годы конкурсного станционного испытания 2015-2017 гг. Средняя урожайность за 2015-2017 – 7,1 т/га. Содержание протеина 11,6 %, сырой клейковины 14,1%.

*Сорт Балауса.* C 1984 передан на госсортоиспытание, как фуражного назначения.Потенциальная продуктивность до 8,5 т/га. Зерно может накапливать до 15% белка и 66-71% крахмала, масса 1000 зерен достигает 51-57 г.

Показатели качества исследуемых сортов зерна тритикале (Таза, Балауса, BARU, Кожа, Азиада) в соответствии со стандартом показаны в таблице 2.

Таблица 2. Качественные показатели различных сортов зерна тритикале Казахстанской селекции (за 2020- 2021 гг.)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | Сорта тритикале | | | | |
| Азияда | Кожа | Таза | Балауса | BARU |
| Запах | Свойственный нормальному зерну(по сортам) желтовато-коричневого цвета | | | | |
| Цвет | Свойственный здоровому зерну тритикале, без посторонних запахов | | | | |
| Натура, г/л не менее | 745 | 805 | 790 | 753 | 739 |
| Массовая доля влаги, % | 13,86 | 12,79 | 14,06 | 13,72 | 13,53 |
| Содержание сорной примеси, % | Не более 1,0 | | | | |
| Содержание зерновой примеси, % | Не более 2,0 | | | | |
| Стекловидность,% | 84 | 86 | 81 | 82 | 83 |
| Массовая доля углевода,% | 63,35 | 56,58 | 54,85 | 53,61 | 54,32 |
| Массовая доля белка на сухой вес,% | 13,81 | 12,64 | 11,76 | 12,43 | 11,78 |
| Массовая доля крахмала, % | 58,6 | 59,90 | 60,64 | 58,92 | 58,61 |

В исследуемых образцах тритикале зараженности не обнаружено. Содержание сорной и зерновой примеси во всех исследуемых образцах не превышало установленных норм. По результатам исследований получено, что, содержание сорной примеси не превышало 1,0%, а зерновой примеси не более 2,0. Все исследуемые образцы по засоренности относились к категории «чистое».

По натуре все исследуемые сорта казахстанской селекции превышает стандарт на 0,1-0,15% и относится по данному показателю к 1 и 11 классу зерна тритикале, что обосновывается влиянием условия выращивания наряду с сортовыми особенностями.

Результаты исследования ученых (Кшникаткина А.Н., Галиуллин А.А., 2017, с.27-30) несколько противоречит на влияние множество факторов на качество зерна озимой тритикале. Изучение качества озимой тритикале в условиях Среднего Поволжья показало, что сорта Розовская 7 и Успех формируют высокую натуру и массу 1000 зерен, сорт озимой тритикале Доктрина 110 имел наименьшую продуктивность и качество. В среднем за годы исследований натура зерна у сортов варьировала в пределах 725-750 г/л, масса 1000 зерен – от 40,3 до 54,2 г, стекловидность – от 54 до 59 %, что подтверждает преимущество наследственных факторов, чем условия выращивания.

Исследовано химический состав муки из различных сортов зерна тритикале казахстанской селекции с целью возможности их использования для хлебобулочных мучных кондитерских изделий улучшенного качества.

Применение тритикалевой муки позволит расширить сырьевую базу, ассортимент изделий, обогащенных жизненно важными веществами: белком, незаменимыми аминокислотами, витаминами, минеральными веществами.

Произведен односортный помол зерна тритикале в муку на лабораторной мельнице ЛМ 202. Выход муки в среднем для всех образцов зерна тритикале составила 87%. Остальную часть составила отруби, отходы и потери при усушке.

После проведения лабораторных помолов были исследованы показатели, характеризующие качество полученной тритикалевой муки. Результаты анализа органолептических и физико-химических показателей тритикалевой муки представлены в таблице 3.

Таблица 3. Органолептические и физико-химические показатели тритикалевой муки

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование показателей | Значение показателей | | | | | | | | |
| Сорта «Азиада» | | Сорта «Кожа» | | Сорта «Таза» | Сорта «Балауса» | | Сорта  *«*BARU*»* | |
| Органолептические | | | | | | | | | |
| Цвет | Белый с кремовым оттенком | | | | | | | | |
| Запах | Свойственный тритикалевой муке, без посторонних запахов, не затхлый и не плесневелый | | | | | | | | |
| Вкус | Свойственный тритикалевой муке, без посторонних привкусов | | | | | | | | |
| Содержание минеральных примесей | При разжевывании муки хруста не ощущается | | | | | | | | |
| Загрязненность и зараженность вредителями | Не обнаружены | | | | | | | | |
| Массовая доля влаги,% | 13,86 | 12,79 | | 14,06 | | | 13,72 | | 13,53 |
| Массовая доля белка на сухой вес,% | 13,81 | 12,64 | | 11,76 | | | 12,43 | | 11,78 |

 Анализ органолептических показателей муки показал, что у всех образцов тритикалевой муки цвет белый с кремовым оттенком, вкус и запах свойственные данному виду муки. Результаты исследований физико-химических свойств муки различных сортов тритикале показывает, что по содержанию белка все образцы превышает нормы стандарта, а сорт «BARU» лидирует (13,29%) по сравнению с остальными вариантами. По кислотности все образцы муки находятся в одинаковых уровнях и по содержанию влаги в пределах допустимой нормы.

Возможность применения тритикалевой муки в производстве мучных кондитерских изделий привлекает всех с момента создания культуры, так как по содержанию белка она в 1,5 раза превосходила рожь, и в 1,2-1,3 раза пшеницу. Зерно тритикале имеет повышенное значение активности амилолитических ферментов, а именно α-амилазы. Это приводит быстрому формированию теста и его разжижению, а также к накоплению значительного количества декстринов, образующихся вследствие ферментативного гидролиза крахмала амилазами. Готовые изделия характеризуются несколько влажным и липким мякишем. По этой причине при переработке зерна тритикале в муку необходимо уделять особое внимание показателю, характеризующему активность амилолитических ферментов. (Урубков, 2013, с. 21)

Характеристика клейковинного комплекса муки из разных сортов тритикале приведены в таблице 4.

Таблица 4. Характеристика клейковинного комплекса муки из различных сортов тритикале

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование показателей | «Азияда» | «Кожа» | «Таза» | «Балауса» | «BARU» |
| Содержание сырой клейковины, % | 18,43 | 22,14 | 19,0 | 20,88 | 23,45 |
| ИДК, ед.пр. | 80 | 85 | 90 | 90 | 90 |

Содержание сырой клейковины исследуемых сортов тритикале показали – 18-23%, относятся ко II группе (удовлетворительная слабая) и по данному показателю не уступает озимой пшенице и соответствует требованиям ГОСТ 34142-2017 Мука тритикалевая. Технические условия. и вполне можно использовать для выпечки хлеба и мучных кондитерских изделий.

Полученная тритикалевая мука из сортов «Кожа», «Балауса» по количеству и качеству клейковины соответствует сорту тритикалевой муки - Т-80, а мука из зерна сорта «BARU» соответственно сорту –Т-70 по ГОСТ 34142-2017 Мука тритикалевая. Технические условия.

Таким образом, химический состав зерна тритикале подтверждает  
актуальность его использования для получения различных сортов муки, что позволит расширить сырьевую базу для производства некоторых видов хлебобулочных и мучных кондитерских изделий после полного исследования и соответствующей корректировки.

Результаты исследовании по микробиологическим показателям муки из разных сортов тритикале показывает, что, по содержанию спор плесеней соответствуют требованиям СанПиН по качеству муки. Содержание дрожжей и кишечных палочек не обнаружены.

**Финансирование***.* Материалы подготовлены в рамках выполнения проекта «Разработка технологии хлебобулочных, мучных кондитерских изделий и комбикормов на основе новых отечественных сортов тритикале» в рамках научно-технической программы  BR10764977 «Разработка современных технологий производства БАДов, ферментов, заквасок, крахмала, масел и др. в целях обеспечения развития пищевой промышленности» бюджетной программы 267 «Повышение доступности знаний и научных исследований» подпрограмма 101 «Программно-целевое финансирование научных исследований и мероприятий» Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан на 2021-2023 годы.

**Выводы**

В результате комплексных исследований были сделаны следующие предварительные выводы:

-в 2021 году отобраны 5 образцов зерна тритикале,  
включенных в Госреестр селекционных достижений Республики Казахстан (Азиада, Кожа, Таза, Балауса», BARU), районированных в южных регионах (Алматинской, Жамбылской области). В исследуемых образцах тритикале зараженности вредителями хлебных запасов не обнаружено. Содержание сорной и зерновой примеси во всех исследуемых образцах не превышало установленных норм. По показателям количества и качества клейковины все сорта тритикале считаются, как удовлетворительное 2-го класса, обладающее средними показателями качества, способные давать хорошие мучные кондитерские и хлебобулочные изделия улучшенного качества.

-физико-химические свойства муки показало потенциальные возможности, позволяющие использовать тритикалевую муку для производства хлебобулочных и мучных кондитерских изделий. Содержание сырой клейковины сортов тритикале показали хорошие показатели–18-23%. Качественная оценка клейковины свидетельствует о том, что все образцы тритикале относились ко II группе (удовлетворительная слабая) и по данному показателю не уступает озимой пшенице. По содержанию белка лидирует сорт «BARU» -13,29%.

Анализ технологических свойств зерна тритикале, выращенные в южных регионах (Алматинской, Жамбылской области) Казахстана показал, что новые сорта зерна тритикале (Таза», «Азиада», «Кожа», «BARU», «Балауса), выведенные учеными Казахского научно-исследовательского института земледелия и растениеводства (КазНИЗиР), могут занять достойное место в структуре посевных площадей республики для увеличения продовольственного зерна и расширения сырьевой базы для производства хлебобулочных и мучных кондитерских изделий.

**Литература**

Анискин В.И., Еркинбаева Р.К., Налеев А.О. Технологические особенности зерна тритикале и пути повышения эффективности его использования –ВНИИТЭИ Агропром Москва, 1992г.с.43-46

Вьюрков В.В., Абуова А.Б., Баймуканов Е.Н., Джапаров Р.Ш. Урожайность

традиционных и перспективных озимых культур на темно-каштановых почвах Приуралья. // Наука и образование, 2017. – №2(47). – С.3-10.

Вьюрков В.В., Абуова А.Б., Тлепов А.С., Н.Т.Ертаева. Хлебопекарные

свойства муки из зерна тритикале и озимой ржи.. Матер. Межд. науч.- практ. конф. Молодых ученых «Инновационные технологии производства пищевых продуктов»-Саратов: ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ имени Н.И. Вавилова»,2016. – С. 40-46.

Гриценко С.А. Разработка технологии хлеба функционального назначения на

основе муки тритикале. Краснодар, 05.18.01-Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодооовощной продукции и виноградарства. Диссертация на соискание уч.ст. к.т.н., 2003

Горянина Т.А. Технологические и хлебопекарные свойства зерна тритикале в сравнении с озимой пшеницей и озимой рожью //Достижение науки и техники АПК,2015, №12-2011, С.30-31

Горбунов В.Н., Шевченко В.Е. Селекционные достижения по   
 тритикале в научных центрах России и ближайшего зарубежья //

Достижения науки и техники АПК.- 2015.- Т.29, №4.- 24-27.

Донченко Л.В. Пектин: основные свойства, производство и применение. /Л.В. Донченко, Г.Г.Фирсов.-Москва: ДеЛи принт, 2007.-275 с. С.255-272.

Еркинбаева Р.К. Технологии хлебобулочных изделий из тритикалевой муки // Хлебопечение России. – 2004. – № 4. – С.14-1

Исабекова М.С., Умиралиева Л.Б., Касымбек Р. Сравнительное изучение

физико-химических показателей казахстанских сортов тритикале Таза и Кожа Исабекова М.С., Умиралиева Л.Б., Касымбек Р. Пища. Экология. Качество Сборник материалов ХVI Международной научно-практической конференции ТОМ 1.Барнаул, 24-26 июня 2019 с. 336]

Карчевская О.В., Дремучева Г.Ф. и Грабовец А.И. (2013). Научные основы и

технологические аспекты применения зерна тритикале в производстве хлебобулочных изделий. // Хлебопечение России, №5, 28-29.

Кандроков Р.Х., Панкратов Г.Н., Рындин А.А., Конарев П.М. Мукомольные свойства

озимых сортов тритикале.// Хранение и переработка сельхозсырья , 2021.- №2.-

С.38-39.

Корячкина С.Я., Кузнецова Е.А., Черепница Л.В. Технология хлеба из целого зерна тритикале: монография.-Орел: ФГБОУВПО «Госуниверситет-УНПК», 2012-177 с.

Кшникаткина А.Н., Галиуллин А.А., Агроэкологическое изучение сортов озимой тритикале в условиях лесостепи среднего Поволжъя. //Нива Поволжъя, -№ 1 (42), -2017., С.27-30.

Рекомендация по новым сортам тритикале. /Сост.: С.Б. Кененбаев. Б.А.

Айнабекова, Р.А. Уразалиев, К.Р. Уразалиев, А.Т. Сарбаев-Караганда: ТОО «LITERA», 2015-16с.

Онгарбаева Н.О., Жанабаева К.К., Рукшан Л.В. Представляем тритикале казахстанской селекции // Инновации. Образование. Энергоэффективность: материалы XII Междунар. науч.-практ. конф. – Могилев, 2018. - С. 146-149.

Урбанчик Е.Н., Касьянова Л.А., Агеенко В. Совершенствование технологии получения сортовой муки из зерна тритикале //Хлебопек: Специализированный журнал для хлебопеков и кондитеров. -2005.-№1.-С.20-21.

Урубков С.А.Разработка новых видов крупы и муки из зерна тритикале. Москва, 05.18.01-Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодооовощной продукции и виноградарства. Автореферат диссертация на соискание уч.ст. к.т.н., 2014.С.21.

Попова О.Г. Разработка методологии и новых методов контроля качества

продукции растениеводства: дис. … док. с.-х. наук: 05.18.01. – М., 2009. – 316 с

Сейдуманова М. Перспективы развития пищевой промышленности

Казахстана// Курсивъ. – Алматы, 2013. – №23. – С.1-3.

Gyori Z. Fingingson the Making of Triticale and Wheat-Based Low Calorie Flour // EC Nutrition.-2018.-P. 113-125

Kandrokov R., Pankratov G., Meleshkina E., Vitol I., & Tulyakov D. (2019). Effektive

technological scheme for processing triticale grain into high-guality baker,s grade flour. and Raw Materials, 7(1), 107-117.https://doi. ord/10.21603/2308-4057-2019-1-107-117

Sharm C.F., Cooper R., Jenner K.V., Genetik variation for «waxy» and starch characteristics of triticale // in Pro- ceed. of the 5th international triticale symposium.-Poland, Radziko, 2002, -Vol.1.-P.245-253.

UDC 664.664.9

**TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF TRITICALE GRAIN OF KAZAKHSTAN SELECTION FOR FOOD PURPOSES**

**Altynay Burkhatovna Abuova**

LLP "Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry"

Address: 050060, Almaty, st. Gagarin, 238G

E-mail: a.abuova@rpf.kz

**Lаzat Bekenovna Umiraliyeva**

LLP "Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry"

Address: 050060, Almaty, st. Gagarin, 238G

E-mail: l.umiraliyeva@rpf.kz

**Moldir Sabitkyzy Isabekova**

LLP "Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry"

Address: 050060, Almaty, st. Gagarin, 238G

E-mail: [molia\_07@mail.ru](mailto:molia_07@mail.ru)

Abstract

In Kazakhstan, triticale selection has been started since 1970 at the Kazakh Research Institute of Agriculture and Crop Production (KazRIACP). In the country, triticales are grown on small areas, mainly for fodder and the bred varieties are transferred to the state variety testing, as forage purposes. Nowadays , the use of triticale grain in the food industry has not been fully studied. Tritical flour combining the biological usefulness of rye protein substances with the baking properties of wheat would eliminate the problem of shortage of rye flour in the food industry and expand the range of bakery products of increased nutritional value. The aim of our research is to determine the technological properties of various triticale grades as potential raw materials for the bakery industry.

The objects of study are domestic grades of triticale: Taza, Balausa, Aziyada, Kozha, Baru. Over the past 3 years, yields have been shown from 45 on dry land to 116-120 centners per hectare of grain under regular watering.

The article presents studies on the study of organoleptic and physico-chemical indicators of various grades of triticale of Kazakhstan selection in accredited laboratories of KazRIACP and a research laboratory for assessing the quality and safety of food products of JSC "Almaty Technological University".

No contamination was found in the studied grades and the contamination was classified as "clean", did not exceed the established norms.

According to the protein content, which determines the technological property of the grain grades "Leather", "BARU" and "Asiada" corresponded to Class 2, showing results of 12, 64%, 11.8% and 13.8%, respectively.

The content of raw gluten of triticale grades showed good results–18-23%. The qualitative assessment of gluten indicates that all triticale samples belong to group II and are not inferior to winter wheat in this indicator and have the potential to use triticale flour for the production of bakery and flour confectionery products.

Analysis of technological properties of triticale grains grown in the southern regions (Almaty, Zhambyl region) Kazakhstan has shown that new grades of triticale (Taza", "Asiada", "Leather", "Baru", "Balausa), bred by scientists of the Kazakh Research Institute of Agriculture and Crop Production (KazRIACP), can take a worthy place in the structure of the sown areas of the republic to increase food grain.

*Key words:* *triticale grades of Kazakhstan selection, technological properties, flour, protein, gluten, vitreousity.*

**References:**

Aniskin V.I., Erkinbayeva R.K., Naleev A.O. Technological features of triticale grain and ways to increase the efficiency of its use – VNIIT (All-Union Scientific Research Institute for Technical Aesthetics) Agroprom Moscow, 1992.pp.43-46

Vyurkov V.V., Abuova A.B., Baimukanov E.N., Dzhaparov R.Sh. Productivity of t raditional and promising winter crops on dark chestnut soils of the Urals. // Science and education, 2017. - No. 2 (47). - P.3-10.

Vyurkov V.V., Abuova A.B., Tlepov A.S., Ertaeva N.T. Baking properties of triticale and winter rye flour.. Mater. Int. scientific-pract. conf. Young scientists "Innovative technologies for food production" - Saratov: Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov", 2016. - P. 40-46.

Gritsenko S.A. Development of technology for functional bread based on triticale flour. Krasnodar, 05.18.01-Technology of processing, storage and processing of cereals, legumes, cereals, fruits and vegetables and viticulture. Dissertation for the competition PhD, 2003

Goryanina T.A.Technological and baking properties of triticale grain in comparison with winter wheat and winter rye// Achievement of Science and Technology APK, 2015, No. 12-2011, P. 30-31

Gorbunov V.N., Shevchenko V.E. Breeding achievements in triticale in scientific centers of Russia and neighboring countries // Achievements of science and technology of the APK.- 2015.- V.29, No. 4.- 24-27.

Donchenko L.V. Pectin: basic properties, production and application. /L.V. Donchenko, Firsov G.G.-Moscow: DeLi print, 2007.-275 p. pp.255-272.

Erkinbayeva R.K. Technologies of bakery products from triticale flour // Bakery of Russia. - 2004. - No. 4. - P.14-1

Isabekova M.S., Umiralieva L.B., Kasymbek R. Comparative study of the physico-chemical parameters of Kazakh varieties of triticale "Taza" and "Kozha"

Isabekova M.S., Umiralieva L.B., Kasymbek R. Food. Ecology. Quality Collection of materials of the XVI International Scientific and Practical Conference VOL. 1. Barnaul, June 24-26, 2019 p. 336]

Karchevskaya O.V., Dremucheva G.F. and Grabovets A.I. (2013). Scientific basis and technological aspects of the use of triticale grain in the production of bakery products. / Bakery of Russia, No. 5, 28-29.

Kandrokov R.Kh., Pankratov G.N., Ryndin A.A., Konarev P.M. Flour-grinding properties of winter varieties of triticale.// Storage and processing of agricultural raw materials, 2021.- No. 2.-S.38-39.

Koryachkina S.Ya., Kuznetsova E.A., Cherepnitsa L.V. Technology of bread from whole grain triticale: monograph. Orel FGBOUVPO State University-UNPK, 2012-177p.

Kshnikatkina A.N., Galiullin A.A.. Agroecological research of varieties of winter triticale in the conditions of the forest-steppe of the middle Volga region. //Niva of the middle Volga region -№ 1 (42), -2017., p.27-30.

Recommendation for new grades of triticale. / Comp.: Kenenbaev S.B.. Ainabekova B.A., Urazaliev R.A., Urazaliev K.R., Sarbaev A.T. -Karaganda: "LITERA" LLP, 2015-16s.

Ongarbaeva N.O., Zhanabaeva K.K., Rukshan L.V. Introducing triticale of Kazakh selection // Innovations. Education.Energy Efficiency: Proceedings of the XII Intern. scientific-practical. conf. - Mogilev, 2018. - S. 146-149.

Urbanchik E.N., Kasyanova L.A., Ageenko V.. Improved technologies of getting varietal flour from grains of triticale. // The Baker: Special magazine for bakers and confectioners -2005.-№1.-p.20-21.

Urubkov S.A. Development of new types of cereals and flour from the consumption of triricale. Moskow, 05.18.01-Technology of processing, storage and processing of cereals, legumes, cereals, fruits and vegetables and viticulture. Abstrakt of the dissertation for the competition PhD, 2014

Popova O.G. Development of methodology and new methods of quality control of crop production: dis. … doc. s.-x. Sciences: 05.18.01. - M., 2009. - 316 p.

Seidumanov M. Prospects for the development of the food industry in Kazakhstan // Kursiv. - Almaty, 2013. - No. 23. - P.1-3.

Gyori Z. Fingingson the Making of Triticale and Wheat-Based Low Calorie Flour // EC Nutrition.-2018.-P. 113-125

Kandrokov R., Pankratov G., Meleshkina E., Vitol I., & Tulyakov D. (2019). Effective

technological scheme for processing triticale grain into high-guality baker,s grade flour and raw Materials, 7(1), 107-117.https://doi. ord/10.21603/2308-4057-2019-1-107-117

Sharm C.F., Cooper R., Jenner K.V., Genetik variation for «waxy» and starch characteristics of triticale // in Pro- ceed. of the 5th international triticale symposium.-Poland, Radziko, 2002, -Vol.1.-P.245-253.