**Тритикале**

Исполнитель: студент ФТЖ 212Т

ФГОУ ВПО Уральская государственная сельскохозяйственная академия

Екатеринбург 2007

**Введение**

Тритикале - первая зерновая культура, созданная человеком, которая получена при скрещивании пшеницы (Triticum) с рожью(Secale). Путем объединения хромосомных комплексов двух разных ботанических родов, человеку удалось впервые за историю земледелия синтезировать новую сельскохозяйственную культуру, которая по мнению специалистов, в недалеком будущем станет одной из ведущих зерновых культур, а также будет возделываться на зеленый корм.

**Морфология зерна тритикале**

Морфология зерна тритикале сильно напоминает таковую у родительских видов. Так по внешнему виду зерновка тритикале совмещает в себе признаки родителей. Она обычно более длинная, чем зерновка пшеницы(10-12мм), и более широкая, чем зерновка ржи(до 3 мм).Хотя зачастую встречается, что длина зерновки тритикале равна приблизительно 11мм. Подобно зерновкам пшеницы и ржи, она имеет бороздку между двумя выступающими щётками, а также хохолок и зародыш на концах. Один из основных недостатков, препятствующий распространению тритикале, - плохие свойства зерна. Может быть сморщивание у некоторых зёрен тритикале между хохолком и зародышем. Нередко после цветения в зерне повышается активность амилазы, при этом крахмальные зерна разрушаются, особенно в области алейронового слоя и бороздки. В результате созревшие зерна получаются плохо выполненными, сморщенными.

Строение зерна тритикале в общих чертах сходно с таковым у исходных родительских видов. Крахмальные зёрна в основном сферические, но встречаются и многоугольные формы. Также одна из отличительных особенностей зерновки тритикале - более неправильная форма клеток алейронового слоя. В области бороздки встречаются алейроновые клетки, расположенные в два или три слоя. Эндосперм имеет структуру, типичную для злаковых культур. В эндосперме иногда видны "пустые" области, в которых не происходит формирования крахмальных зёрен. Тип развития эндосперма и формирование крахмальных зёрен тритикале сходен с таковыми у твёрдой пшеницы, ржи и твёрдозёрной красной яровой пшеницы.

Зрелые крахмальные зёрна тритикале содержат как бороздчатые крупные, линзообразные гранулы, так и сферические зёрна. Одна из насущных проблем, возникших при выведении сортов тритикале, - сморщивание семян при приближении зрелости. Высокая активность амилазы приводит к разрушению крахмала эндосперма и задержке развития клеток. Вероятно это имеет отношение к сморщиванию зерновки, сопутствующему развитию тритикале.

Зёрна развиваются в цветках, обычно по три в колоске, хотя в центральных колосках часто можно увидеть один - два дополнительно недоразвитых цветка. Колос имеет от 30 до 40 колосков, так что потенциально в одном колосе могло бы развиться более сотни зёрен, но на практике фактический урожай намного ниже потенциально возможного.

Созревающие колосья тритикале в длину часто превышает 15см и обычно остистые. При созревании зёрна сухие одиночные и не осыпаются. Зерно тритикале заметно длиннее зёрен пшеницы, достигают 10-12мм в длину и до 3мм в ширину. Продольная бороздка, проходящая по всей длине брюшной стороны зерновки, в разных сортах имеет различную глубину. Часто у сортов со щуплой зерновкой в начале бороздки имеются большие пространства, где клетки эндосперма не развиваются.

Зёрна тритикале обычно желтовато-коричневые, но эта часто маскируется складками и чешуйками наружной продольной оболочки, которые значительно отвлекают внимание от внешнего вида самого зерна.

Плодовая оболочка зерновки тритикале имеет развитую поверхность со множеством морщин радиусом 2-10 мкм, углублений 2-4 мкм конусообразной и сферической формы диаметром 4-10 мкм, которые значительно увеличивают поверхность тритикале по сравнению с пшеницей и рожью. При рассмотрении продольных и поперечных срезов плодовой и семенной оболочек и алейронового слоя выявлено наличие множества полостей размером 2-10 мкм. Плодовая оболочка неплотно прилегает к семенной. Между ними имеются поры шириной 0,2-4 мкм. Клетки алейронового слоя на поперечном срезе имеют неправильную, а в продольном срезе -правильную геометрическую форму. Внутри клеток содержатся в большом количестве алейроновые зерна, между которыми имеются поры шириной 0,5-1,5мкм. При рассмотрении центральной части эндосперма зерна тритикале установлено, что крахмальные зерна, ак вдавленные, лежат в белковой матрице. Однако, между белковой матрицей и крахмальными зернами имеются поры шириной 0,5-2мкм. Зародыш тритикале весьма напоминает зародыш пшеницы и состоит из зародышевой оси и щитка, который функционирует как запасающий, пищеварительный и поглощающий орган.

**История возделывания**

В 1941г. учёным-селекционером В.Е Писаревым был получен первый тритикале от скрещивания озимой пшеницы с озимой рожью озимой рожью, который явился источником дальнейших скрещиваний.

В.Е.Писарев привлекал к скрещиванию зимостойкие сорта пшеницы и ржи, однако они не отличались высокой продуктивностью.

На базе ярового пшенично–ржаного амфидиплоида АД-20 В.Е.Писарева начиналась и селекция тритикале в Канаде, где достигнуты в настоящее время большие успехи и где впервые в мире был районирован сорт Рознер.

Тритикале очень быстро распространяется по странам и континентам. Интерес к новой культуре исключительно велик. Масштабы ее изучения огромны.

Проект по внедрению тритикале стал действительным в различных странах (Алжире, Восточной Африке, Латинской Америке и Азии), так в Эфиопии урожаи тритикале уже превысили урожаи самой высокоурожайной мягкой пшеницы, причем лучшие формы тритикале дают более 50ц/га. Производство первых сортов тритикале в США показало, что урожай зерна на 14% меньше, чем у пшеницы. Урожай тритикале составляет 41% от урожая пшеницы, которая не является важнейшей зерновой культурой и урожаи как тритикале, так и пшеницы были слишком низкие, чтобы поощрять дальнейшее выращивание этих культур.

В тех штатах, где пшеница является главной зерновой культурой, тритикале превзошла по урожайности пшеницу на 13 %. В штате Канзас, крупнейшем производителе твёрдозёрной красной озимой пшеницы, и в штате Северная Дакота, крупнейшем производителе твёрдозёрной красной яровой пшеницы, урожаи тритикале составляют соответственно 90 и 93% от урожая пшеницы. В некоторых штатах зерновые культуры в кормовых целях, так были проведены сравнения тритикале по урожаю корма с пшеницей, рожью, овсом и ячменём. Полученные данные показывают, что тритикале по урожаю корма было примерно равно пшенице, овсу и ржи, и несколько выше ячменя. При сравнении урожайности тритикале с пшеницей и ячменём в различные годы, мы можем увидеть тенденцию к увеличению продуктивности зерна у тритикале.

Тритикале привлекает к себе особое внимание в связи с тем, что по ряду таких важнейших показателей, как урожайность, питательная ценность продукта и другие, эта культура способна во многих сельскохозяйственных районах мира превосходить обоих родителей, а по устойчивости к неблагоприятным почвенно-климатическим условиям и к наиболее опасным болезням, превосходя пшеницу, она не уступает ржи.

По содержанию белка зерно тритикале часто превосходит не только рожь, но и пшеницу, больше в её зерне и лизина (на 16-20%).

К другим достоинствам тритикале следует отнести высокую её приспособляемость к различным типам почв. Растет она на всех почвах, в том числе на кислых и переувлажнённых.

Растения тритикале устойчивы ко многим болезням, свойственным хлебам. Практически она не поражается мучнистой росой, твёрдой и пыльной головнёй, бурой ржавчиной.

К недостаткам, свойственным тритикале, относятся: большое варьирование по годам урожайности, склонность к полеганию и прорастанию зерна на корню, а также слабая выполненность зерна у некоторых форм тритикале, её позднеспелость, сильное поражение снежной плесенью и корневыми гнилями.

Устранить перечисленные недостатки возможно с помощью селекции-создания новых сортов тритикале с высоким потенциалом продуктивности, устойчивых полеганию и прорастанию зерна, с хорошей зимостойкостью и более коротким вегетационным периодом.

Тритикале по требованию к почвам занимает промежуточное положение между пшеницей и рожью, лучшими для неё являются дерново-подзолистые легко- и среднесуглинистые почвы, подстилаемые мореной или песком с глубины около 1 м.

**Физико-химические свойства зерна тритикале**

Большая часть населения земного шара в настоящее время страдает от неправильного питания и недоедания. Белково-калорийная недостаточность у детей является одной из важнейших проблем в развивающихся странах. Для разрешения этой проблемы особое значение должно быть уделено выведению сортов зерновых культур с высоким содержанием белка, улучшенного питательного качества, так как эти культуры дешевы и легко доступны в качестве источника белка. Тритикале - новый вид хлебных злаков, способный в принципе удовлетворить эти потребности.

Известно, Что чем выше масса 1000 зёрен, тем ценнее зерно. Как правило, с увеличением массы 1000 зёрен возрастает крупность зерна, стекловидность, содержание эндоспермы, а, следовательно, и выход муки.

По сравнению с пшеницей и рожью тритикале имеет меньшую объёмную массу.

Показатель плотности зерна отражает комплекс характеристик физико-химических свойств зерна, таких как масса 1000 зёрен, структура, химический состав и т.д. В связи с этим плотность зерна находиться в достаточно высокой корреляционной взаимосвязи с основными показателями технологических свойств зерна.

Известно, что плотность зерна с повышением содержания крахмала увеличивается, а с содержанием белка наоборот - уменьшается. Эта особенно становиться заметным при сопоставлении величин плотности тритикале с пшеницей и рожью. Относительное содержания крахмала в тритикале меньше, а белка больше.

Тритикале превосходит пшеницу и по выравненности, что выгодно выделяет его в технологическом смысле. Чем равномернее по крупности зерно данной партии, тем больше возможности имеет технолог обеспечивать одинаковое воздействие на каждое зерно в процессе обработки.

Кроме того, крупное зерно отличается большим относительным содержанием в нём эндосперма, следовательно, может быть обеспечен из такого зерна больший выход муки. В технологических процессах особенно ценным считается зерно, крупное по ширине и толщине, в этом случае его сферичность выше, что определяет более высокое содержание эндосперма.

Форма и линейные размеры зерна существенно влияют на выбор режимов хранения и обработки, транспортирования и переработки.

Тритикале отличается по сравнению с пшеницей большим, примерно в 1,4 раза, объёмом зерновки, а пшеница превосходит его своей сферичностью.

Чем больше отклоняется форма зерновки от шарообразной, тем меньше сыпучесть зерновой массы. Для тритикале при сферичности его 0,77 угол естественного откоса, которым обычно характеризуют сыпучесть зерновой массы, составляет 49°, а для пшеницы, даже при несколько большей влажности, по сравнению с тритикале, угол естественного откоса 38°, т.е. сыпучесть пшеницы лучше.

Тритикале содержит: воды - 14,0%, белков - 12,8%, углеводов -68,6%, жиров - 1,5%, клетчатки - 3,1% и золы - 2,0%.

Эндосперм тритикале содержит: водорастворимых белков 26-28%, солерастворимых - 7-8%, спирторастворимых- 25-26% и белков растворимых в уксусной кислоте 18- 20%.

У ржи, тритикале и ячменя прослеживается общая тенденция - последовательное увеличение показателя содержания белка в зерне от нижней части колоса к верхней и увеличение массы одного зерна от нижней части колоса к средней и верхней. У пшеницы содержание белковых веществ увеличивается при движении снизу колоса к середине и постепенно уменьшается к его вершине. Так изменяется белковость и масса одного зерна у некоторых злаковых культур в зависимости от местоположения зёрен в колосе.

Питательная ценность белка зависит от содержания в нем незаменимых аминокислот. В зерне тритикале, так же как и других зерновых культур, содержится важнейшая, незаменимая аминокислота — лизин, которая в белке чаще всего не хватает. Поэтому содержание лизина в зерне тритикале может служить показателем общего качества белка. По содержанию лизина тритикале значительно превосходит пшеницу, в зерне которого имеется около 3% от общего количества белка. По данным анализов несколько улучшенных линий тритикале содержали лизин в количестве, близком к высоколизиновой кукурузе. Было показано, что тритикале по своим пищевым качествам превосходит пшеницу, а по хлебопекарным качествам превосходит рожь.

Среднее содержание аминокислот в белках пшеницы и тритикале, г аминокислоты на 100г общего азота.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Аминокислоты | Цельномолотая мука пшеницы |  Тритикале |
| Лизин |  17,9 |  19,6 |
| Валин |  27,6  |  24,2 |
| Лейцин |  45,0 |  41,7 |
| Изолейцин |  20,4 |  18,7 |
| Метионин |  9,4 |  6,0 |
| Треонин |  18,3 |  19,6 |
| Триптофан |  6,8 |  6,3 |
| Фенилаланин |  28,2 |  28,6 |
| Цистин |  15,9 |  7,9 |
| Терозин |  18,7 |  19,5 |
| Аргинин |  28,8 |  38,2 |
| Гистидин |  14,3 |  13,3 |
| Аланин |  22,6 |  25,8 |
| Аспарагиноваякислота |  30,8 |  41,6 |
| Глютаминоваякислота |  186,6 |  152,8 |
| Глицин |  25,4 |  26,5 |
| Пролин |  62,1 |  52,1 |
| Серин |  28,7 |  25,0 |

Зерно тритикале также характеризуется повышенной зольностью, более низким содержанием углеводных компонентов и наличием в нём специфического углевода ржи — трифруктозана. Белки зерна тритикале в среднем содержат 5-10% альбуминов, 6-7% глобулинов, 30-37% проламинов и 15-20% глютеминов. Все виды тритикале имеют больше водорастворимого азота, чем родительские формы. В зерне тритикале по сравнению с пшеницей, содержится больше свободных незаменимых аминокислот, таких как лизин, валин, лейцин и другие, в силу чего биологическая ценность тритикале выше, чем у пшеницы. Главным компонентом зерна тритикале, как и других злаковых, является крахмал. На его долю приходится 3/4 веса зерна.

По содержанию клейковинообразующих белков тритикале намного превышает рожь и приближается к пшенице. Количество клейковины в зерне тритикале приближается к содержанию её в пшенице. По качеству клейковины тритикале в большинстве случаев имеет более низкие данные из-за содержания в ней белков ржаного типа.

Крахмал тритикале отличается от крахмала пшеницы и ржи низким содержанием амилазы(23,7%). По величине плотности ржи (при 30 °С) крахмал тритикале превосходит крахмал ржи (1,4465 и 1,4209), уступая крахмалу мягкой пшеницы (1,4832).

Тритикале содержит больше фосфолипидов в связанной форме, чем пшеница и это свойство, вероятно, наследовано от ржи. Повышенное содержание экстрагируемых липидов в муке из эндосперма тритикале, по-видимому наследовано от твёрдой пшеницы.

Определены реальные свойства замесов зерна тритикале (ЗЗТ) в сравнении с замесами из зерен пшеницы (ЗЗП) и ржи (ЗЗР). Установлено, что эффективная вязкость, предельное напряжение сдвига и время разрушения структуры у ЗЗТ значительно ниже, чем у ЗЗП и ЗЗР. Минимальная эффективная вязкость у ЗЗТ, соответствующая вязкости полностью разрушенной структуры, в 4-4,6 раза меньше, чем у ЗЗП и в 6-9 раз меньше, чем у ЗЗР. Причиной этого является способность зерна тритикале к саморазжижению, благодаря наличию в нем активной альфа-амилазы и специфическому строению крахмальных гранул тритикале.

В результате исследований перспективных линий тритикале ДК-1 и ДК-2 и стандартной линии АД-7291 было показано, что зерно новых линий имело большую массу 1000 зерен и больший вес зерна в колосе. Исследовав убранное зерно этих линий было показано, что в среднем в зерне новых линий содержится меньше золы и сырого белка, больше цистеина, безазотистых аминокислот- лизина, аргинина и глутаминовой кислоты в зерне обеих линий (ДК-1 и ДК-2) более высокое, чем в стандарте АД-7291.В зерне ДК-1 больше содержится аспарогиновой кислоты, пролина и метионина.

Установлено, что при температуре 60° сушка в течение 4200 сек. не ухудшает хлебопекарных свойств зерна. Качество зерна не ухудшалось при температуре 66 °С и времени пребывания в сушилке более 900 сек. При более высокой температуре ухудшение хлебопекарных свойств зерна нельзя было избежать даже при очень не большой продолжительности сушки.

В настоящее время выведены линии АД-10 с низким содержанием антипитательных веществ в зерне тритикале типа фенольных соединений (5 алкилрезорциновые). Это определяется при предпосевной обработке семян тритикале АД-10 регуляторами роста солей оксиалкилпиролидонов и аминов тиопиронового ряда.

Мука тритикале также содержит высокое содержание β-каротина, витамины B1, B2, PP и P, Mg и Fe, чем мука пшеницы.

Проведены исследования микробиологического состава зерна тритикале и муки. Из него с целью создания технологии производства хлеба улучшенного качества с направленным культивированием микроорганизмов. Выявлена идентичность микробиологического состава в образцах зерна (муки) районированных в регионах с различными климатическими условиями и агротехникой возделывания. Установлено отсутствие спорообразующих бактерий, являющиеся возбудителями микробиологической порчи хлеба ("картофельная болезнь"), что связано с биологическими особенностями зерна тритикале, в котором присутствует геном ржи, отличающихся устойчивостью к патогенным видам микрофлоры. Идентифицированы штаммы микроорганизмов с высокими биохимическими, репродуктивными и технологическими свойствами для промышленного использования: Lactobacillus plantarum и Lactobacillus brevis. Разработанные и проведенные в производственных условиях технологии производства хлеба из муки тритикале на заквасках показали, их эффективное применение для улучшения качества.

Таким образом, по химическому составу тритикале представляет собой типичный плод злака, характеризующий высоким содержанием углевода и белка, количество которых изменяется в зависимости от района произрастания, и занимающий в основном промежуточное положение между рожью и пшеницей.

Большое внимание уделяется повышению устойчивости тритикале к спорынье (Claviceps purpurea). Наиболее устойчивые формы тритикале, выведенные в настоящее время, представляют собой гексаплоиды, полученные от скрещивания диплоидной ржи (Secale cereale) и тетраплоидной твердой пшеницы(Triticum durum).Первые линии тритикале характеризуются высоким процентом стерильности, что в значительной степени устранено в современных линиях. Зерновые культуры с определенным уровнем стерильности, а также перекрестноопыляющиеся зерновые, например рожь, более восприимчивы к заражению спорыньей, так как их цветки остаются открытыми дольше, чем у самоопыляющихся растений. Поэтому рожь и тритикале чаще подвергаются заражению спорыньей, чем пшеница. Среди пшениц T. durum чаще заращается спорыньей, чем гексаплоидная пшеница T.aestivum.

Тритикале высоко восприимчиво к заражению спорыньёй, фузариозом, причем наблюдаются сортовые различия в степени проявления болезни.

В Венгрии мучнистая роса, листовая и стеблевая ржавчина, пыльная и твёрдая головня не имеют большого значения. Сейчас проблемой является полегание высокорослых сортов тритикале, что стало толчком для получения карликовых и полукарликовых сортов тритикале. Но и опять проблемы, так как в условиях Венгрии заболеваниям листьев в большей степени подвержены карликовые сорта.

**Хлебопекарные свойства тритикале**

Результаты пробных выпечек показали, что хлеб из тритикале имеет более низкий объёмный выход, чем из пшеничной муки, несмотря на хорошую газообразующую способность муки. Мякиш плотный и легко слипающийся. Для выпечки хлеба можно использовать все исследованные амфиплоиды тритикале за исключением ТС-1. Проведены исследования по разработке способов производства муки и хлеба лечебно-профилактического и диетического значения из хлебопекарной муки цельно смолотого зерна тритикале многозерный 3 и АД-60. Хлеб, приготовленный по разработанной технологии, имеет следующие показатели:

удельный объем 2,43 и 2,36 см3/г,

пористость 58 и 56 %,

кислотность 3,0 и 3,6 град.,

общая сжимаемость мякиша 55 и 53,5 ед. пенетрометра,

содержание лизина и триптофана на 2 % выше, чем в хлебе из муки цельносмолотого зерна пшеницы.

Газообразующая способность теста из муки тритикале примерно одинакова с пшеничной мукой, но газоудерживающая способность ниже (порядка 72-79%)

Объём и свойства мякиша серого и чёрного хлеба, изготовленного из муки тритикале, были удовлетворительными. Хлебные изделия массой в 1 и 2кг обладали хорошим вкусом, формой и более рыхлым мякишем. Качество хлеба из тритикале было промежуточным между качеством пшеничного и ржаного хлеба. По сравнению с хлебом из пшеничной муки мякиш был плотнее, стенки пор толще, но на ощупь сухой и более рыхлый. Корка грубее, чем у ржаного. Хлеб из муки тритикале обладает характерным слегка сладким вкусом. При изготовлении пшеничного хлеба и мучных кондитерских изделий муку тритикале можно добавлять к пшеничной максимум до 30%. При изготовлении ржаного хлеба, ржаную муку можно полностью заменять мукой тритикале. Мука тритикале выгодно повышает биологическую ценность продукта. Усиленное брожение и активность амилазы во время хлебопечения замедляют разложение триптофана, лизина и витамина В1, которые разрушаются при нагревании.

Как показывают реологические свойства теста, полученного из замешанной на воде муки тритикале, хлебопекарное качество этой муки значительно ниже, чем пшеничной.

Из-за низкого содержания клейковины и высокой протеолитической активности тритикалевое тесто легко подвержено длительному и энергетическому брожению, что приводит к его разрушению. Для того чтобы повысилось хлебопекарное качество тритикалевой муки, следует сократить время брожения. Было обнаружено, что мука из озимых сортов тритикале даёт хлеб более низкого качества, чем пшеничная мука, и что хотя из муки тритикале яровых сортов получается хлеб хорошего качества, но объём хлеба значительно ниже принятых стандартов. Вкус хлеба из тритикале напоминает вкус очень мягкого ржаного хлеба и предпочтительней вкуса пшеничного хлеба. Рекомендуется добавлять солод в пшеничную муку для увеличения объёма хлеба и улучшения зернистости мякиша и цвета корки. Улучшающее действие солода более заметно при составе хлеба, содержащем меньше сахара, чем обычно требуется для брожения теста.

Для приготовления ржаного хлеба удобнее использовать тритикалевую муку, чем смесь двух сортов муки (ржаной и пшеничной).На основании пробных выпечек замечено, что белый ржаной хлеб, выпеченный из тритикале, обладает зернистостью, структурой и съедобностью, ожидаемыми от белого ржаного хлеба. Однако производство тёмного ржаного хлеба потребовало бы введения в состав муки для его выпечки тёмной ржаной муки или красителя.

**Заключение**

Обобщение отечественных и зарубежных исследований показало, что тритикале по урожайности зерна и зелёной массы успешно конкурирует с традиционными зерновыми культурами, имеет ценные хозяйственно-биологические свойства (высокая урожайность, устойчивость к засухе и заболеваниям, повышенное содержание белка в зерне). Повышение эффективности использования тритикале на продовольственные цели возможно не только в результате селекции, создания более продуктивных генотипов и улучшения возделывания, но путем разработки организационно-технических мер, направленных на улучшение качества семян и обеспечение высоких технологических свойств зерна в процессе послеуборочной обработки, совершенствования технологии переработки зерна в муку.

В результате изучения особенностей морфологических, семенных, технологических свойств и химического состава различных сортов тритикале установлено, что его зерно характеризуется морщинистой шероховатой поверхностью. По сравнению с родительскими формами оно обладает несколько пониженными технологическими свойствами, менее выполнено, содержит относительно большой процент алейронового слоя и зародыша, обладает высокой биологической ценностью (высокое содержание общего белка, фосфолипидов, полиненасыщенных жирных кислот) и повышенной активностью гидролитических ферментов.

Значение продуктов переработки зерна в питании определяется как суммарной калорийностью, так и содержанием белковых веществ, биологической ценностью последних, минеральным и витаминным составом. Тритикале по содержанию белка и лизина в белке, как правило, превосходит пшеницу. Белок тритикале по содержанию незаменимых аминокислот, более полноценен и лучше усвояем, чем белок пшеницы. Этим определяется более высокая пищевая ценность новой культуры.

Таким образом, для повышения эффективности использования тритикале в производстве и расширении ассортимента хлебных изделий целесообразно продолжить работу в следующих направлениях:

провести глубокие исследования технологических свойств зерна и хлебопекарных достоинств муки тритикале с целью определения ценных и перспективных сортов.

разработать рекомендации по технологическому и техническому обеспечению высокоэффективной послеуборочной обработки свежеубранного зерна.

улучшить подготовку к помолу зерна тритикале новых сортов и совершенствовать технологии переработки его в хлебопекарную муку.

разработать технологии производства массовых сортов хлеба, а также диетических, лечебно-профилактических и национальных хлебных изделий из тритикалевой муки.

**Список литературы**

1. Тритикале - первая зерновая культура, созданная человеком. Перевод с английского М.Б. Евгеньева. Под редакцией и с предисловием Ю.Л. Гужова.

2. Иванов А.П., Прокопенко С.М. Физико-химические и хлебопекарные свойства зерна пшенично-ржаных амфидиплоидов.

3. Казаков Е.Д. Зерноведение с основами растениеводства.

4. Шулындин А.Ф. Тритикале — агротехника и урожай.

5. Громковская Л.К., Копылов В.В. Оценка реологических показателей зерна тритикале.

6. Еркинбаева Р.К. Микробиологические способы повышения качества хлеба из муки тритикале.

7. Васильченко С.А. Исследование тритикале для переработки в хлебопекарную муку.

8. Хлебопекарные свойства зерна тритикале. Мукомольно-крупяная про- мышленность за рубежом Экспресс-информация №14, Москва 1984г. с.16-18.