

**СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ГОРНОГО
И ПРЕДГОРНОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА – ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
НАУЧНЫЙ ЦЕНТР «ВЛАДИКАВКАЗСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ
АКАДЕМИИ НАУК»**

**СЕЛЕКЦИЯ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ И ТРИТИКАЛЕ ДЛЯ
ПРЕДГОРНОЙ ЗОНЫ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА**

Владикавказ, 2018

УДК 631.52:633.11

ББК 41.3:42.112

М24

Рецензент:

канд. с.-х. наук, доцент кафедры земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства Горского государственного аграрного университета
Доева А.Т.

М24 Селекция озимой пшеницы и тритикале для предгорной зоны Северного Кавказа / И.Р. Манукян, М.А. Басиева, В.Б. Абиев. - Владикавказ: Издательство ООО НПКП «МАВР», 2018. - 54 с.
ISBN 978-5-6041644-7-1

В рекомендации приводятся народно-хозяйственные значения озимых зерновых (пшеница, тритикале), морфологические особенности, пищевая ценность, а также направления селекции этих культур для предгорной зоны Северного Кавказа. Представлены сортообразцы озимой пшеницы и тритикале мировой коллекции Всероссийского института растениеводства им. Н.И. Вавилова (ВИР) по комплексу хозяйственно-ценных признаков. Выделены источники высокой продуктивности зерна, короткостебельности, устойчивости к фузариозу колоса и др. Приведены результаты комплексной оценки коллекционных образцов озимой пшеницы с применением селекционных индексов.

Работа предназначена для специалистов сельского хозяйства, научных сотрудников, селекционеров и семеноводов, специалистов по защите растений, студентов и аспирантов сельскохозяйственных ВУЗов.

ББК 41.3:42.112

© СКНИИГПСХ ВНЦ РАН, 2018

© Издательство ООО НПКП «МАВР», 2018

ВВЕДЕНИЕ

Большая часть населения земного шара в настоящее время страдает от неправильного питания и недоедания. Для разрешения проблемы связанной с белково-калорийной недостаточностью особое значение уделяется выведению сортов зерновых культур с высоким содержанием белка и улучшенного питательного качества зерна.

Зерновые культуры вносят наибольший вклад в обеспечение населения земного шара продуктами питания. Наибольшую ценность представляет пшеница и тритикале. Всемирное увеличение производства зерна - главная задача сельского хозяйства. Наряду с увеличением производства зерна особое внимание обращается на улучшение его качества, и прежде всего на расширение производства твердых и сильных пшениц, а также важнейших крупяных и фуражных культур.

Для успешного решения этих задач особое внимание уделяют совершенствованию агротехники, широко внедряют высокоурожайных сортов, совершенствованию структуры посевных площадей. Большое значение придается также эффективному использованию удобрений, расширению посевов на мелиорированных землях и в зонах достаточного увлажнения.

Современные технологии производства зерновых культур базируются на адаптивных принципах в подборе сортов и технологических приемах, соответствующих почвенно-климатическим условиям зоны возделывания.

В улучшении сортовых признаков зерновых и повышении их потенциальной продуктивности огромную роль играет селекция. Треть прироста урожайности была получена за счет внедрения ко-роткостебельных сортов, повышения устойчивости растений к болезням и вредителям, повышения отзывчивости культуры на факторы интенсификации земледелия.

СОЗДАНИЕ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ ОЗИМОЙ ПЕНИЦЫ И ТРИТИКАЛЕ

Озимая пшеница является одной из самых древнейших и наиболее распространенных продовольственных культур на земном шаре, ценность, зерна которой определяется высоким содержанием белка, жира, углеводов и т.д.

Пшеница относится к роду *Triticum*, который включает больше 30 видов. Пленчатые виды этого рода были найдены в раскопках человеческого жилья на территории современных Ирака, Турции, Иордании, возраст раскопок определен в 7-6,5 тыс. лет до н. э.

Древние формы мягкой (обыкновенной) пшеницы (*Triticum aestivum* L.) имеют происхождение из Западной Азии. Центральным районом сосредоточения разнообразных их форм является Северная Индия, Афганистан, Бухара, Иран. Больше всего разнообразных форм твердых пшениц сосредоточено в Северной Африке. Этот район считают центром появления твердых пшениц. Считают, что из Азии пшеница попала в Европу еще в доисторические времена. В Америку и Австралию ее завезли в XVI-XVII веках. В странах СНГ пшеница также известна издревле (за 3-4 тыс. лет до нашей эры). Растили пшеницу не только для собственных нужд, но и для торговли с другими народами. В Европе мягкая пшеница была известна за 3 тыс. лет до н. э.

В настоящее время это самый распространенный вид культурной пшеницы, насчитывающий более 250 разновидностей и несколько тысяч сортов.

По данным бюллетеня ФАО (1989 г.), пшеницу возделывают на огромной территории в 220 млн. га, занимающей 31,4% всей мировой площади под зерновыми культурами.

Основные посевы находятся в Евразии 71,8% (в том числе в СНГ - 21,8%, или 48 млн. га) и Америке - 20,2% (в том числе в Северной - 16,0%), гораздо меньше в Африке - 3,8% и Океании - 4,2%.

Большее половины пшеничных посевов (55%) размещено в экономически развитых странах, которые производят 57,5% зерна (общее производство в мире - 510 млн. т.) со средней урожайностью 2,4 т/га. Основным вкладом в производство зерна пшеницы вносят США, Канада, Австралия, РФ, Италия, Испания, Румыния, Франция, Великобритания. Две последние страны получают наиболее высокую урожайность зерна - 5-6,9 т/га. В субтропической и тропической зонах основные производители зерна пшеницы: Китай, Индия, Турция, Пакистан, Иран, Аргентина, Мексика, Бразилия, Марокко, Алжир, ЮАР. Довольно значительные площади под культурой в Ираке, Египте, Эфиопии, Чили. Кроме того, ее возделывают в Непале, Бангладеш, Афганистане, Перу, Уругвае, Кении, Танзании, Судане, Зимбабве и некоторых других тропических странах.

Такое распространение пшеницы объясняется, прежде всего, ее биологическими особенностями, а именно: высокой пластичностью и наличием большого количества форм с различными требованиями к условиям жизни и высокой питательной ценностью зерна.

Тритикале. По предположению Н. И. Вавилова, рожь вошла в культуру, будучи сорняком пшеницы, которую возделывали в горах Кавказа. Несмотря на то, что эти два вида длительное время произрастают вместе, в природе не возникло плодовых амфидиплоидов, хотя спонтанные гибриды иногда встречаются.

Первые сведения о получении пшенично-ржаных гибридов появились в конце прошлого столетия – в 1875г. в Шотландии А. Вильсон получил первый искусственный стерильный гибрид между пшеницей и рожью. Среди имеющихся четырех групп пloidности тритикале первыми были получены октоплоидные формы, которые возникли в результате спонтанного удвоения числа хромосом у пшенично-ржаных гибридов. Первое сообщение о них В. Римпау было сделано в 1891 г.

Эта линия тритикале уже более 100 лет воспроизводится семенным путем является константной и не расщепляется на исходные родительские

виды. Как первая оригинальная форма новой злаковой культуры тритикале, она до настоящего времени сохраняется в национальных коллекциях многих государств, в том числе и в коллекции Всероссийского института растениеводства им. Н.И. Вавилова в Санкт-Петербурге.

Начиная с 1918г. обширные работы по получению пшенично-ржаных гибридов были развернуты на Саратовской сельскохозяйственной опытной станции Г.К. Мейстером. В 30-е годы в Швеции начинаются интенсивные работы А. Мюнтцинга по созданию тритикале. Цитологическое изучение плодовых форм тритикале показало их амфидиплоидную природу. Позднее было установлено В. Римпау, что и тритикале также имеет удвоенное число хромосом.

В.Н. Лебедевым были выделены тетраплоидные тритикале, а А.И. Державиным и гексаплоидные – с участием тетраплоидной пшеницы и многолетней ржи. В послевоенные годы во многих странах проводились интенсивные работы по созданию и изучению тритикале.

Так, в Советском Союзе В.Е. Писарев с сотрудниками проводил широкие исследования по созданию, в том числе, зимостойких сортов гексаплоидного тритикале на основе лучших по зимостойкости сибирских сортов-популяций ржи. Исходя из экспериментальных данных и анализа эволюции видов пшеницы, исследователи многих стран пришли к выводу, что для тритикале также оптимальным является гексаплоидный уровень плоидности. Наиболее ценным этапом в селекции тритикале оказался синтез трехвидовых форм, объединяющих геномы мягкой и твердой пшениц из октаплоидного и гексаплоидного тритикале. Именно эти работы положили начало зернофуражной культуре – озимым зерновым и кормовым тритикале.

На современном этапе селекционный процесс по выведению сортов тритикале проводится в двух основных направлениях. Первое - это создание сортов кормового использования и второе - создание сортов зернового использования [1,2,18].

Данную злаковую культуру выращивают во многих странах, лидером среди которых является Польша, здесь под тритикале отведено более 850 тыс. га. Среди стран СНГ наиболее распространена культура в Белоруссии, более 350 тыс. га засеяно именно тритикале. В Украине селекционная работа с плодовитым злаком началась в 70-х годах прошлого века, первый сорт тритикале Амфидиплоид I был представлен в 1976 году.

В 2008 году в украинском Государственном реестре сортов растений уже насчитывалось 13 яровых коммерческих сортов культуры.

Тритикале очень быстро распространяется по странам и континентам. Интерес к новой культуре исключительно велик. Масштабы ее изучения огромны. Об этом свидетельствует, например, тот факт, что Международное сортоиспытание тритикале в 1975 году проводилось в 75 странах в 338 пунктах, расположенных на всех пяти континентах: 41-в Северной Америке, 71-в Латинской Америке, 64-в Европе, 60-в Африке, 23-на Среднем Востоке, 79-в Юго-Восточной Азии и Океании

В настоящее время площади под тритикале составляют более 3 млн. га. Среди лидеров – Германия, Польша, Беларусь. В России посевные площади в разные годы варьируют в пределах 10-20 тыс. га.

Максимальная урожайность тритикале достигла в Болгарии- 116, Италии -110, Ирландии-107, Германии-92, Швеции- 86, Польше-85, в Беларуси-99 ц/га.

На 2004 г. 30 сортов озимой тритикале были включены в Госреестр РФ по 6 регионам России, то есть везде, где только можно выращивать озимые хлеба. В Госреестр РФ также включен один сорт яровой тритикале - Укро, выведенный совместными усилиями ученых из Воронежского госагроуниверситета имени К.Д. Глинки и научно-исследовательского института Центрально-Черноземной полосы имени В.В. Докучаева, а также селекционерами Украинского института растениеводства.

Распространение тритикале стало возможным благодаря частичному преодолению недостатков культуры (полегание, щуплость зерна, пониженная

фертильность колоса и др.) в процессе селекции, лучшей адаптивности новых сортов и, в конечном итоге, конкурентоспособности с традиционными зерновыми культурами.

Дальнейший рост посевных площадей тритикале сдерживается факторами, главные из которых следующие:

1. Из-за кризиса аграрного сектора производство слабо восприимчиво к любым инновациям, включая тритикале. При высоком уровне износа основных средств производства развертывание семеноводства, хранения, сортировки еще одной зерновой культуры проблематично в большинстве хозяйств. Тритикале, как и рожь, может засорять пшеницу как видовая примесь.

2. Неопределенность маркетингового сегмента для культуры, которая больше известна как фуражная, тогда как продовольственная - непопулярна и малоизвестна.

3. Недостаточная разработка вопросов стандартизации продукции и ценообразования. В результате цена зерна тритикале независимо от качества находится обычно на уровне фуражного зерна пшеницы. Преимущество по урожайности не гарантия высокой рентабельности.

4. Вышеуказанные факторы способствуют относительной неопределенности целей перед селекционером; модели сорта не достаточно сориентированы на рыночное использование продукции.

НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ И ТРИТИКАЛЕ

Озимая пшеница. По содержанию основных питательных веществ зерно пшеницы больше отвечает потребностям питания человека, чем зерно других злаков. Пшеничный хлеб отмечается высокими вкусовыми и пищевыми качествами, по калорийности он почти одинаков с жирным мясом (100 г пшеничного хлеба дает 250 ккал, а свинина - 240 ккал). Ценность пшеничного хлеба определяется богатым химическим составом зерна. В

зерне пшеницы 11-20% белка, 63-74% крахмала, около 2% жиров, до 2% зольных минеральных веществ и много витаминов (В1, В2, РР, Е, провитамины А, Д). Однако высококачественный хлеб и хлебобулочные изделия получают только из муки мягкой пшеницы.

По государственному стандарту, зерно пшеницы принадлежит к высшему, первого и второго классов, которые содержат соответственно 36, 32 и не менее 28% сырой клетчатки первой группы и имеет удельный вес не менее 755 г/л, стекловидность - не ниже 60%, а хлебопекарная сила муки 280 и более единиц альвеографа.

Хлебопекарные достоинства пшеничной муки зависят в первую очередь от содержания в зерне белка и клейковины.

Пшеница по силе муки делится:

1. **Сильная пшеница** - сорта мягкой пшеницы с содержанием белка в зерне более 14%, клейковины 1 группы качества более 28%, способные давать хлеб высокого качества (большого объема и пористости) не только в чистом виде, но и при добавлении к муке слабых пшениц. За способность сильной пшеницы улучшать слабую ее называют улучшителем.
2. **Средняя пшеница** - сорта с содержанием белка в зерне 11-13,9%, клейковины - 25-27% (2 группа качества), мука из нее имеет хорошие хлебопекарные свойства, но не улучшает муку слабой пшеницы.
3. **Слабая пшеница** - сорта с содержанием белка - менее 11%, клейковины - менее 25% (3 группа качества). Мука слабых пшениц дает хлеб низкого качества с небольшим объемом и плохой пористостью.
4. **Ценная пшеница** - сорта, которые по качеству зерна технологическим свойствам близки к сильной пшенице, но отдельные показатели не соответствуют требованиям сортов - улучшителей.

Количество и качество клейковины определяют объемный выход хлеба, его расплываемость и пористость мякиша.

На содержание белка сильно влияют почвенно-климатические условия. При продвижении посевов пшеницы с севера на юг и с запада на восток

содержание белка увеличивается. На качестве зерна сказывается сухость воздуха, солнечная инсоляция, повышенное содержание азота в почве и уровень агротехники. Содержание белка и клейковины повышается, если налив зерна происходит в жаркую сухую погоду.

Пшеничная мука кроме хлебопечения используется для производства макаронных и кондитерских изделий.

Озимая пшеница - важная кормовая культура. Пшеничные отруби - ценный концентрированный корм для всех видов сельскохозяйственных животных. Солому в измельченном виде или сдобренную кормовой патокой используют как грубый корм для крупного рогатого скота. Солома и мякина имеют большую кормовую ценность: 10 кг соломы - 0,5 кг протеина, 20-22 к.ед. В чистом виде или в смеси с викой ее выращивают на зеленый корм, используемый рано весной.

Зерно перерабатывают на спирт, крахмал, декстрин и т.п. Из соломы делают бумагу, крыши, циновки, предметы домашнего обихода.

Агротехническое значение озимой пшеницы состоит в том, что она является хорошим предшественником для других культур севооборота.

Тритикале. Зерно тритикале имеет благоприятный аминокислотный состав - 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. В научной литературе имеется большое количество экспериментальных данных, свидетельствующих о более высокой питательной ценности зерна тритикале в сравнении с пшеницей, рожью, ячменем и кукурузой. Конечно, к таким данным надо относиться критически, поскольку некоторые сообщения о чрезвычайно высоком содержании белка можно объяснить тем, что первичные линии тритикале имели морщинистые зерновки, которые давали завышенный показатель содержания белка в сравнении с нормально выполненным зерном пшеницы. Главным компонентом зерна тритикале, как и других злаковых, является крахмал. На его долю приходится 3/4 веса зерна.

Тесто из тритикалевой муки по свойствам ближе к ржаному. Наилучший по качеству хлеб получается из смеси муки пшеничной (70 - 80%) и тритикалевой (20-30%). Зерно тритикале целесообразно перерабатывать в муку обойную 95%-ную и обдирную 87%-ную по традиционным схемам помола ржи.

По питательной ценности хлеб из тритикале превосходит как пшеничный, так и ржаной.

Мука из тритикале, ввиду специфических свойств белков клейковины является отличным сырьем для кондитерской промышленности, что позволяет выпекать более высокого качества, чем из пшеничной муки, печенье, пряники, кексы, бисквиты. Мука тритикале отлично подходит для недрожжевого теста, используемого для приготовления печенья, крекеров. В Польше пекут ржаной хлеб на основе особого ферментативного теста с добавкой тритикалевой муки. Продукция из муки тритикале медленнее черствеет, чем из муки пшеницы. Во многих странах тритикале находят применение при производстве зерновых хлопьев для «быстрых завтраков».

Зерно тритикале используют для кормления сельскохозяйственных животных. Зерно и отруби тритикале - высокобелковый и высоколизинный корм для скота и домашней птицы. Замена ими в рационе свиней до 40-45% кормов из ячменя и кукурузы улучшает переваримость и экономит до 14-18% рациона, увеличивая при этом привесы. По данным немецких ученых, оптимальной для откорма свиней считается смесь из равных долей ячменя и тритикале. При откорме же бычков вообще предпочтительнее зерно тритикале, чем ячменя.

Зеленую массу этой культуры также используют на корм для животных. В опытных посевах различных научных учреждений показано, что кормовые тритикале дают урожай зеленой массы в зависимости от почвенно - климатических условий от 300 до 800 ц/га.

По кормовым достоинствам тритикале превосходит рожь, пшеницу, кукурузу и представляет большую ценность для приготовления сенажа,

травяной муки и силоса. Замена в рационе дойных коров зеленой массы пшеницы на тритикале повышает суточные удои на 13%, содержание жира в молоке на 0,29%, снижает затраты корма при получении молока на 32%.

Тритикале выращивают в бобово-злаковых смесях, например, при совместных посевах с викой мохнатой. При норме высева 200 кг на га, смешанные посевы целесообразно высевать в таких соотношениях: 120 кг тритикале и 80 кг озимой вики, либо 140 кг тритикале и 60 кг вики. На бедных почвах такие смеси можно высевать в соотношении: 1:1. Содержание протеина в таких кормах увеличивается на 7-8 %. Хорошие результаты дают смешанные посевы тритикале с озимым рапсом.

Благодаря благоприятным биологическим особенностям, озимая тритикале удачно вписывается в зеленый конвейер между укусами ржи и многолетних трав. Посевы дают до 30-40 т/га зеленой массы, являющейся отличным весенним кормом для скота. В последние годы зерно тритикале широко используют для производства спирта. Высокая ферментативная активность тритикалевого солода позволяет использовать его в пивоварении. Зерно тритикале можно включить (как солод или добавку) в качестве составной части зерна для приготовления пива.

Зерно тритикале отличается от зерна пшеницы и ржи повышенным содержанием не только белка, но и незаменимых аминокислот, которые играют важную роль в белковом обмене млекопитающих, а получают они их только с растительной пищей. 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.

Таблица 1 - Среднее содержание аминокислот в белках пшеницы и тритикале, г аминокислоты на 100г общего азота(по данным ФАО).

| Аминокислота | Тритикале | | | Пшеница | | |
|--------------|-----------|------|--------|---------|------|--------|
| | зерно | мука | отруби | зерно | мука | отруби |
| Лизин | 47,4 | 35,8 | 69,9 | 35,0 | 28,0 | 59,0 |
| Триптофан | 74,4 | 66,3 | 75,0 | 86,0 | 74,0 | 129,0 |
| Треонин | 62,5 | 55,7 | 69,6 | 55,0 | 52,0 | 64,0 |
| Валин | 66,0 | 69,1 | 70,5 | 71,0 | 67,0 | 75,0 |
| Метионин | 48,6 | 50,0 | 45,4 | 53,0 | 56,0 | 52,0 |
| Изолейцин | 58,9 | 66,7 | 57,6 | 63,0 | 68,0 | 58,0 |
| Лейцин | 79,2 | 82,7 | 77,8 | 74,0 | 77,0 | 68,0 |
| Фенилаланин | 86,2 | 92,5 | 76,0 | 83,0 | 89,0 | 68,0 |

Современные сорта тритикале обладают большей экологической устойчивостью, чем пшеница и рожь. Тритикале значительно лучше, чем пшеница способна противостоять низким температурам, болезням и вредителям. Тритикале способна давать стабильные урожаи на эродированных, песчаных, кислых легких почвах, там, где пшеница существенно снижает урожайность.

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

В то же время тритикале как и другие зерновые культуры с достаточно высоким уровнем стерильности, а как также как перекрестноопыляющиеся, например рожь, более восприимчивы к заражению спорыньей, так как их цветки остаются открытыми дольше, чем у самоопыляющихся растений. Поэтому тритикале чаще подвергаются заражению спорыньей, чем пшеница. Решение этой проблемы – повышение фертильности, что частично уже решено.

Тритикале высоко восприимчиво к заражению фузариозом, причем наблюдаются сортовые различия в степени проявления болезни. К недостатком культуры можно также причислить относительную позднеспелость, полегаемость, пониженную фертильность колоса,

цитогенетическую нестабильность, недовыполненность эндосперма, прорастание зерна на корню и другие.

Очевидно, что в ближайшие годы при условии увеличения спроса на зерно и продукты питания из зерна тритикале, площади культуры будут постепенно возрастать. Более широкое возделывание культуры может способствовать стабилизации валовых сборов зерна на фуражные и продовольственные цели. При благоприятном развитии посевы тритикале могут достичь 10% озимого клина.

Возделывание тритикале может быть экономически выгодным при сочетании условий:

1. На легких подкисленных эродированных почвах, где урожайность тритикале выше пшеницы на 20-25%, а качество зерна (масса 1000 зерен, содержание белка, незаменимых аминокислот, антипитательных веществ) превышает таковое у ржи.

2. Биоэнергетическая эффективность возделывания тритикале. Если затраты на выращивание культуры тритикале ниже, чем традиционных зерновых культур, а произведенная продукция используется внутрихозяйственно.

3. По мере роста потребности в экологически чистой продукции. Тритикале как фитосанитарная культура может с успехом возделываться без применения пестицидов, минеральных удобрений и др.

4. При использовании зерна или зеленой массы (в зеленом конвейере) тритикале в районах с развитым животноводством. При упрочении региональной специализации в производстве фуражного зерна тритикале регионы будут заинтересованы с развитым животноводством.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ И ТРИТИКАЛЕ

Озимая пшеница относится к семейству Мятликовые. К настоящему времени наукой установлено всего 22 вида озимой пшеницы, из которых наибольшее распространение имеют 2: пшеница твердая (*Triticum durum*) и пшеница мягкая (*Triticum sativa*). Они имеют большое количество разновидностей, форм и сортов. Как правило, к твердой пшенице больше относится яровая пшеница.

Пшеница представляет собой однолетнее прямостоячее злаковое растение высотой от 0,3 до 1,2 м. Размножается семенами (зерновками), которые прорастают 3-6 зародышевыми корнями, играющими большую роль в жизнедеятельности растения.

Корневая система - мочковатая, располагается в верхнем пахотном слое почвы, но проникает на глубину 120-200 см. Она состоит из первичных «зародышевых» корней (развивается из зародыша семени, у озимой пшеницы их 3) и вторичных «узловых» (образуются из узлов стебля).

Стебель озимой пшеницы - соломина, округлой формы, полый и по всей длине разделен узлами (кольцеобразные утолщения) на 5-6 участков (междоузлия), длина которых возрастает вверх по стеблю. Стебель имеет наибольшую толщину в средней части, наименьшую - в верхней. Прочность стебля разная, она зависит от состава механической ткани. Стебель обладает способностью образовывать боковые побеги из подземных стеблевых узлов.

Листья являются основными фотосинтезирующими органами; поэтому их число, размеры и состояние зависят от биологических особенностей, сорта и почвенных условий и оказывают существенное влияние на урожайность.

У озимой пшеницы бывают прикорневые (образуются из подземных узлов) и стеблевые (образуются из надземной части стебля) листья. Они ланцетовидные, с параллельным жилкованием. У основания они свернуты в трубочки, прикрепленные к стеблевым узлам и охватывающие часть стебля. Из каждого узла стебля отходит один лист.

Лист состоит из листового влагалища и листовой пластинки. На месте перехода влагалища в пластинку имеется тонкая бесцветная пленка, называемая язычком. Язычок, плотно прилегая к стеблю, препятствует проникновению воды внутрь листового влагалища. У основания листового влагалища образуются двусторонние линейные ушки, или рожки, охватывающие стебель. Язычок у пшеницы короткий, ушки небольшие, ясно выраженные, часто с ресничками. По строению язычка и ушек большинство хлебных злаков различаются между собой в ранней фазе развития - кущения.

Соцветие пшеницы - колос, состоящий:

1. Колосовой стержень (продолжение стебля). Широкая сторона стержня называется лицевой, а узкая - боковой. У колоса пшеницы стержень коленчатый, на каждом его членике находится один колосок, обычно состоящий из двух колосковых чешуи и одного или нескольких цветков; стержень заканчивается верхушечным колоском.
2. Отдельные колоски, которые состоят из 2 колосковых чешуи и нескольких цветков (от 1 до 5), каждый из которых заключен в 2 цветковые чешуи. У остистых колосьев наружная чешуя несет ость.

Цветок. Каждый цветок имеет две цветковые чешуи - нижнюю, или наружную (у остистых сортов она несет ость), и верхнюю, или внутреннюю, более тонкую, нежную и плоскую. Между цветковыми чешуями расположены завязь с одной обратной семязпочкой и двумя перистыми рыльцами и три тычинки; у основания цветковых чешуи имеются еще две небольшие тонкие пленки, набухание которых во время цветения обуславливает раскрытие цветка.

Цветение у пшеницы наступает сразу вслед за колошением. Оно начинается с центра колоса, затем распространяется одновременно вверх и вниз. Цветение может быть закрытым (при пасмурной или дождливой погоде) или открытым. Преобладает самоопыление.

Плод пшеницы - голая зерновка (зерно). Эндосперм зерновки представляет собой ткань с запасными питательными веществами. Наружный слой эндосперма, непосредственно примыкающий к оболочке, наполнен алейроновыми зернами, богатыми азотистыми веществами. Под ним находятся клетки, наполненные крахмальными зернами. Зародыш расположен у основания зерновки, на выпуклой стороне. Он состоит из щитка, соединяющего его с эндоспермом, почечки, покрытой зачаточными листьями, первичного стебля и корешка. Зародыш по сравнению с эндоспермом невелик и составляет у пшеницы 1,5-2,5% массы зерновки. Масса 1000 зерен - 30-50 г.

Тритикале. Корневая система, как и у всех других зерновых культур, мочковатая и состоит из зародышевых (первичных) корней, которые образуются при прорастании семени, и узловых (вторичных) корней, отходящих от подземных сближенных узлов главного и боковых побегов и располагающихся в верхнем горизонте почвы.

Главный первичный узел кущения находится на глубине 0,5...1,5 см, его размеры определяются длиной мезокотилея (подземного междоузлия), являющегося связующим звеном между зерновкой и узлом кущения. Если у озимой ржи основное кущение протекает в осенний период, то у тритикале, как и у пшеницы, - осенью и большей частью весной, когда начинаются ростовые процессы. В это время растения тритикале быстро растут и заглушают многие сорняки.

Растения образуют прямостоячий куст, высота стебля у зерновых сортов составляет 105-120, у кормовых—145-190см. Стебель — полая соломина, состоящая из 4-7 междоузлий, отделенных друг от друга узлами.

У большинства форм стебель покрыт восковым налетом, во время созревания он светло-желтый, иногда окрашен антоцианами в фиолетовый цвет. Листья линейно-ланцетные с язычком и у некоторых форм с небольшими ушками у его основания. Язычок (лигула) горизонтально обрезан и располагается в месте перехода влагалища в листовую пластинку,

он плотно облегает стебель, препятствуя попаданию во влагалище влаги и насекомых. Листья состоят из двух четко выраженных частей: листового влагалища и листовой пластинки. Листовое влагалище — нижняя часть листа, которая в виде трубки обхватывает стебель, придавая большую крепость и прочность солоmine и защищая ее от повреждений и вредителей. При созревании тритикале листовая пластинка обычно опадает, а влагалище листа остается на стебле, поэтому его верхнюю часть обычно принимают за лист. В формировании урожая зерна важную роль играют как листовое влагалище, так и листовая пластинка.

При засухе или жаркой погоде листовая пластинка, особенно ее последняя треть, довольно часто сильно свертывается вокруг продольной оси. Поэтому средняя и верхняя части листа, которые испаряют наибольшее количество влаги, принимают самые разные положения.

Тритикале чрезвычайно полиморфно. В коллекциях имеются яровые, озимые и полуозимые формы. По продолжительности вегетационного периода оно относится к позднеспелым растениям: обычно растения колосятся и созревают на 5...12 дней позже пшеницы.

Соцветие тритикале — сложный колос законченного типа, т.е. с верхушечным колоском. В колоске два - пять цветков, лишь в отдельных случаях, когда колос напоминает по форме пшеничный, их число может доходить до 8 - 10. Каждый цветок имеет две цветковые чешуи - нижнюю, или наружную, и верхнюю, или внутреннюю, более тонкую, нежную и плоскую. Между цветковыми чешуями расположена завязь с семязпочкой, двуперистым рыльцем и тремя тычинками. У основания цветковых чешуи находятся два небольших мешочка - лодикулы, которые во время цветения набухают и раздвигают их.

Оптимальная температура прорастания семян 20°C , минимальная - 5°C , максимальная - 35°C . Всходы тритикале появляются на 5 – 7 день после посева. Критическая температура для озимых форм в зоне узла кущения $18 - 18^{\circ}\text{C} \dots -20^{\circ}\text{C}$. В зимне-весенний период тритикале менее чувствительна к

низким температурам, чем озимая пшеница, но при оттепелях уступает ей. Вегетационный период длится 250-325 дней [6,8].

Максимальная потребность во влаге отмечается в период интенсивного роста – в фазе выхода в трубку и в период формирования и налива зерна. Тритикале обладает большей засухоустойчивостью, чем озимая пшеница, но несколько уступает озимой ржи. Коэффициент водопотребления (средний) равен 435.

На формирование 1 тонны зерна и соответствующего количества соломы тритикале выносит: азота 40-50 кг, фосфора 13-16 кг, калия 36-40 кг. Наибольшее потребление элементов питания происходит в фазе выхода в трубку и в период формирования и налива зерна.

ХЛЕБОПЕКАРНЫЕ КАЧЕСТВА ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ И ТРИТИКАЛЕ

Озимая пшеница. По качеству зерна пшеницы делятся на сильные, ценные и слабые. Из муки сильной пшеницы выпекается высококачественный формоустойчивый хлеб большого объема, с хорошей пористостью, основное же назначение сильных пшениц - улучшать слабые. При выпечке хлеба из слабых пшениц с добавлением сильных значительно повышаются его объемный выход и качество. Хорошее качество хлеба из муки сильной пшеницы определяется комплексом ценных технологических свойств зерна. Сильные пшеницы обладают высокой натурой (не ниже 755 г/л), стекловидностью не ниже 60 %, содержат не менее 14 % белка и 28 % клейковины, обязательно первой группы по качеству (содержание белка 16 %, клейковины 34 %), имеют высокую силу муки не ниже 280 е.а. (единиц альвеографа) и разжижения теста не более 80 е.ф. (единиц фаринографа).

Хорошим сырьем для мукомольной и хлебопекарной промышленности являются ценные пшеницы, которые характеризуются средним содержанием белка (11-12 %) и клейковины (23-27 %), средними физическими свойствами

теста и высокими хлебопекарными достоинствами. Такая пшеница может быть использована для хлебопечения в чистом виде, или быть компонентом смеси, но не является эффективным улучшителем слабых пшениц [7].

Непригодными для хлебопечения в чистом виде являются слабые пшеницы. Для того, чтобы из них получить хороший хлеб необходима добавка до 20-50 % зерна сильных пшениц высокого качества.

В последние годы была разработана классификация сортов мягкой пшеницы по хлебопекарным качествам позволяющая определить место каждого сорта, рационально разместить сорта в зонах их производства и эффективно использовать по целевому назначению.

В соответствии с этой классификацией все сорта мягкой пшеницы по качеству зерна делят на следующие группы: 1-я, 2-я, 3-я – пшеницы улучшители.

4-я – наиболее ценные по качеству, т.е. сорта, близкие по технологическим показателям к группе удовлетворительных улучшителей, но несколько слабее их по хлебопекарной силе;

5-я и 6-я – сорта-филеры, при этом хорошие филеры пригодны для производства хлеба и хлебобулочных изделий без подсортировки сильной пшеницы, а удовлетворительные, как правило, нуждаются в добавке пшениц-улучшителей для получения качественного хлеба;

7-я – слабые пшеницы, которые не рекомендуются для хлебопечения и, как удовлетворительные филеры, возделываются обычно в зонах, где нет заготовок товарного продовольственного зерна.

Сорта сильной пшеницы делятся на группы качества (отличный, хороший и удовлетворительный улучшитель [9,10]).

Одним из основных показателей товарного качества зерна, является содержание белка в зерне и в муке. В нашей стране цена на зерно сильных и твердых пшениц регламентируется содержанием в зерне клейковины, представляющей в основном гидратированное белковое вещество. При замешивании теста белковые вещества соединяются и создают белковую

массу (клейковину). Клейковина пшеницы содержит примерно 60 % воды и 34 % сухого вещества, 80 % сухого вещества клейковины это белки глиадины и глютелины.

Глютеины играют главную роль в определении эластичности клейковины, с которой связаны смесительные свойства и сила теста, его растяжимость, в то время как глиадины обуславливают его вязкость.

У сильных пшениц большая часть растворимых белков связана с глютеинами, хорошие хлебопекарные качества отмечены у зерна с высоким содержанием глютеина и низким – альбуминов и глобулинов.

Качество белка определяется качеством клейковины. Коэффициент корреляции между содержанием белка и клейковины для сортов сильной пшеницы составляет + 0,96 [5, 7, 21].

Для характеристики белкового комплекса пшеницы важным является соотношение между содержанием белка и клейковины. При нормативных условиях развития, уборки и хранения зерна соотношение между выходом сырой клейковины и содержанием белка (к/б) составляет 2,2. Установлено, что в некоторых областях отношение к/б бывает постоянно низким вследствие неблагоприятных почвенно-климатических условий. Например, для Московской области оно равно в среднем 1,5, для Тульской – 1,7, Ставропольского края – 1,8. наблюдается возрастание к/б при продвижении посевов с запада на восток и с севера на юг [11].

Качество клейковины определяется ее физическими свойствами, такими как упругость, эластичность, растяжимость, вязкость, связанность. Качество сырой клейковины оценивают на приборе ИДК-1 (измеритель деформации клейковины) по способности шарика клейковины сопротивляться давлению.

Из косвенных методов оценки качества клейковины, применяемых на ранних этапах селекции, значительный интерес представляет метод

Показатели седиментации колеблются в широких диапазонах – от 20 до 70 мл и более. Показатели 60 мл и более характерны для сильных пшениц с крепкой клейковиной; 40-60 мл – для пшениц с хорошим качеством

клейковины, которые могут быть использованы в хлебопечении в чистом виде или быть компонентом смеси, от 20 до 40 мл – для стекловидных пшениц либо с низким содержанием белка, либо с дефектной клейковиной. Из такой муки нельзя получить хлеб удовлетворительного качества, если не смешать ее с мукой из более сильной пшеницы, показатели меньше 20 мл типичны для мучнистой пшеницы, идущей на производство кондитерских изделий, либо на кормовые цели. На показатель седиментации сильно влияет зольность мук, поэтому мука должна быть свободна от засорения отрубями.

Крахмал составляет 65-80 % массы эндосперма и наряду с белком играет решающую роль в получении высококачественного хлеба. Крахмал в зерне содержится в виде крахмальных гранул, размер которых колеблется от 2 до 50 мкм [4, 12, 21].

Высокие технологические свойства сильной пшеницы обусловлены особыми морфологическими взаимоотношениями крахмала и белковых веществ эндосперма. Данные о взаимоотношении белка и крахмала в эндосперме пшеницы позволяют понять сущность формирования одного из основных технологических признаков высококачественной пшеницы – стекловидности и твердозерности.

Эндосперм стекловидного зерна содержит округлые гранулы хондриосомного крахмала, большие промежутки между которыми заполнены более мелкими гранулами крахмала и промежуточным белком. В процессе измельчения зерна стекловидный эндосперм разрушается труднее, чем мучнистый. К прямым показателям качества зерна относятся мукомольные свойства. Их оценивают по четырем показателям: выходу муки, длительности размола зерна, удельному расходу энергии на размол и качеству полученной муки (цвету зольности, крупности, качеству клейковины и т.д.).

Косвенными показателями качества зерна являются размеры и форма зерна, крупность зерна выражается показателем массы 1000 зерен. По массе 1000 зерен сорта пшеницы делят на крупнозерные – свыше 30 г, средней и

выше средней крупности – от 22 до 30 г и мелкозерные – менее 22 г. Чем крупнее зерно, тем больше содержится в нем эндосперма и тем выше выход муки.

Установлено, что корреляция между натурой зерна и выходам муки составляет 0,74-0,76. При натуре менее 740 г/л выход муки обычно снижается. Для определения природы зерна пользуются литровой пуркой.

Во многих исследованиях отмечено, что качество зерна управляется полигенной генетической системой. Решающее значение для получения высококачественного потомства имеет подбор родительских пар и их комбинационная ценность, причем вовлечение в гибридизацию в качестве одной из родительских форм сильной пшеницы обязательно.

Стекловидность зерна сильно подвержена изменениям под влиянием условий выращивания. Отбор по этому показателю малоэффективен. При скрещивании сортов с высоким и средним качеством зерна гибриды в основном наследуют среднее качество.

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 амфидиплоиды 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 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 газодерживающая 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 2 кг 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 [17, 18, 20].

Однако производство тёмного ржаного хлеба потребовало бы введения в состав муки для его выпечки тёмной ржаной муки или красителя.

Большая часть населения земного шара в настоящее время страдает от неправильного питания и недоедания. Для разрешения проблемы связанной с белково-калорийной недостаточностью 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 находится 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 становится заметным при сопоставлении величин плотности тритикале с пшеницей и рожью. Относительное содержания крахмала в тритикале меньше, а белка больше [13].

Тритикале превосходит пшеницу и по выравненности, что выгодно выделяет 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 большой 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.

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.

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 [10,13].

Все виды тритикале имеют больше водорастворимого азота, чем родительские формы

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, 4].

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.

Основными направлениями использования зерна тритикале являются комбикормовая промышленность, бродильное производство (пиво, спирт), хлебопечение и кондитерское производство.

ОСОБЕННОСТИ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ПРЕДГОРНОЙ ЗОНЫ РСО-АЛАНИЯ

Отличительной чертой климата республики является большая вертикальная зональность в распределении метеорологических элементов

Ресурсы тепла любой территории для нужд сельского хозяйства обычно оцениваются по суммам положительных температур за период со среднесуточной температурой воздуха выше 10°C , так как у большинства культур умеренного пояса активная вегетация протекает при температуре воздуха выше 10°C , а также по суммам эффективных температур выше 10°C . Сумма положительных температур выше 10°C на территории республики изменяется с севера на юг от 3500 до 3000 $^{\circ}\text{C}$ и более, а сумма эффективных температур выше этого предела от 1700 на севере до 1200 $^{\circ}\text{C}$ на юге, что несколько необычно для равнинных территорий. В связи с этим значительно колеблются даты начала, конца и продолжительности периода активной вегетации. На севере республики – в Моздокском районе – этот период начинается в середине третьей декады марта, на юге, в Алагирском районе – в конце марта. Заканчивается он соответственно во второй и первой декадах ноября. Таким образом, продолжительность вегетационного периода составляет на севере в среднем 233 дня, на юге 221 день. В отдельные годы диапазон колебаний продолжительности вегетационного периода может составлять около 50 дней.

С запада на восток начало, и окончание вегетационного периода практически не меняется и различия в его продолжительности составляют 2-4 дня. Даты последнего весеннего и раннего осеннего заморозков интенсивностью -2°C отмечаются соответственно 2.04. и 25.10. на севере и 1.04. и 1.11. на юге республики. Следовательно, заморозки могут на целую декаду сократить вегетационный период. В марте и ноябре заморозки могут быть на всей территории республики.

Теплообеспеченность вегетационного периода на территории республики изменяется под влиянием рельефа местности, и механического состава почвы. Самым теплым являются участки до высоты 150-200 у. м. расположенные на склонах с хорошим стоком холодного воздуха, а самыми холодными – участки нижней части долины с выраженным потоком холодного воздуха, и участки, расположенные на высоте более 2000м, где вообще не наблюдается переход температуры выше 10 °С

Прогрев почвы весной в условиях быстрого подъема температуры воздуха по-разному идет в зависимости от ее типа, механического состава и увлажнения. На всей территории республики легкие по механическому составу почвы прогреваются быстрее тяжелых. Наряду с теплообеспеченностью территории важнейшим показателем условий ведения сельскохозяйственного производства является ее влагообеспеченность. Она определяется количеством выпадающих осадков и условиями испарения [2, 4].

В таблице 2 приведены значения основных показателей атмосферного увлажнения. Как видно, наименее увлажненной частью территории республики является северная, включающая в себя Моздокский и Кировский районы. Сумма осадков здесь за год составляет 550-700мм, при этом за теплый период года лишь 350-500мм. В остальных районах осадков выпадет вполне достаточное количество – 750-900мм, причем в теплый период – 600-650мм [2, 6].

Характерной особенностью РСО-А, является то, что максимальное количество осадков выпадает не в самом теплом месяце – июле, как это имеет местно повсеместно в РФ, а в мае и затем в июне, и колеблется от 80 до 150мм (таблица 2).

**Таблица 2- Показатели условий влагообеспеченности
вегетационного периода на территории РСО-Алания**

| Административный район | Показатели влагообеспеченности | | | | | |
|------------------------|--------------------------------|-------|----------------|----------------|------------|----------------------------|
| | R, мм | | d, мб IV-IX | E, мм IV-IX | КУ V-УШ | ГТК период t > 10 °С |
| | год | IV-IX | | | | |
| Моздокский | 542 | 352 | 975 | 598 | 0,18 | 0,75 |
| Кировский | 697 | 512 | 920 | 564 | 0,50 | 1,52 |
| Правобережный | 804 | 614 | 921 | 560 | 0,60 | 1,72 |
| Ирафский | 838 | 626 | 773 | 474 | 0,61 | 1,80 |
| Дигорский | 866 | 646 | 762 | 468 | 0,77 | 2,24 |
| Ардонский | 851 | 635 | 785 | 480 | 0,68 | 1,98 |
| Алагирский | 892 | 645 | 775 | 476 | 0,81 | 2,50 |
| Пригородный | 758 | 582 | 870 | 535 | 0,44 | 1,38 |

Условные обозначения:

R – сумма осадков;

d – сумма среднесуточных значений дефицита влажности воздуха;

E – испаряемость;

КУ – коэффициент увлажнения, определяемый как отношение количества осадков за некоторый промежуток времени к сумме среднесуточного значения дефицита влажности воздуха за это время.

ГТК – гидротермический коэффициент Селянинова, равный отношению сумм осадков к сумме температур выше 10 °С за тот же период, уменьшенной в 10 раз.

Из приведенных в таблице характеристик следует, что испаряемость (E, мм) лишь на севере республики превышает выпадающее количество осадков за теплый период. А это означает, что здесь не всегда могут быть оптимальные условия влагообеспеченности культур. На это указывают также значения коэффициента увлажнения (КУ).

Как известно если КУ больше 0,45, то данную территорию относят к типу достаточного увлажнения. Моздокский район в соответствии с проводимыми классификациями относится к засушливой зоне. Влагообеспеченность вегетационного периода с/х культур оценивается так же через гидротермический коэффициент (ГТК). При ГТК < 1, наступают различные по интенсивности засушливые периоды. По административным

районам республики он колеблется в течение летних месяцев на севере от 1,0 до 0,66, в предгорье – от 1,3 до 3,6, создавая в некоторых районах даже условия переувлажнения. Максимум ГТК приходится на июнь, когда наблюдается пик осадков, но не наблюдается пик температуры воздуха.

Наилучшим показателем влагообеспеченности посевов является увлажнение почвы. Запасы продуктивной влаги в почве зависят от выпадающих осадков, воднофизических свойств почвы, а при не глубоком залегании грунтовых вод и от грунтовых вод, которые являются дополнительным ресурсом увлажнения почвы [12].

Средние многолетние запасы продуктивной влаги метрового слоя почвы к началу возобновления вегетации озимых весной в предгорных районах достигают наименьшей полевой влажности, на севере республики – 70-80 % НПВ, что вполне обеспечивает потребности растений во влаге в этот период. Показатели степени пригодности территорий административных районов РСО-А для производства ведущих продовольственных культур приведены в таблице 4.

Как видно из таблицы, для возделывания в оптимальные сроки озимых зерновых климатические условия благоприятны во всех административных районах РСО-А.

Из опасных для озимой пшеницы явлений погоды на территории республики следует отметить такие как заморозки, ливневые осадки, град, пыльные бури, засухи и суховеи, ураганы.

Последние заморозки интенсивностью -1°C весной в воздухе прекращаются на всей территории республики в среднем в первой декаде апреля, а появляются осенью в третьей декаде октября. Различия в сроках по районам составляет не более 5 дней.

Весной заморозки дольше задерживаются на влажной почве, поскольку она в это время менее прогрета. Осенью заморозки наступают раньше на покрытой густой травянистой растительностью поверхности влажной почвы.

Ливневые осадки и градобития на территории республики проявляются наиболее часто из всех перечисленных опасных явлений вегетационного периода. Они чаще наблюдаются в предгорных районах, где их вероятность составляет 20-30 %. Ущерб, наносимый хозяйствам ливнем, зависит от его продолжительности и интенсивности и др. Ливень может вызвать полегание посевов озимой пшеницы, неполное опыление в период цветения растений, что вызывает у зерновых череззерницу. В мае-июне ливневые осадки могут сопровождаться выпадением града. У зерновых культур наибольшие повреждения оказываются, если град наблюдается в мае-июне, когда они находятся в фазе колошения-созревания.

Большой ущерб сельскому хозяйству наносят также сильные ветры (15 м/с и более), наблюдающиеся во всех районах республики, но наиболее часто, особенно в холодный период года, на севере – в Моздокском районе (с вероятностью 40 %). Если при этом отсутствует снежный покров, то наблюдаются пыльные бури (вероятность 10 %), приводящие к повреждению и гибели озимых посевов. Число дней с пыльной бурей в республике не достигает больших размеров (в среднем 1-2 раза за год) и здесь они реже отмечаются, чем в соседнем Ставропольском крае и в Дагестане .

Для равнинной территории республики в теплый период года характерны засухи. Они возникают при длительном отсутствии осадков, высокой температуре воздуха и нередко сопровождаются суховеями. Средние засухи и суховеи отмечены в июне-июле 4-8 дней за декаду, а интенсивные суховеи 1-2 дня за декаду. Засуха вызывает нарушение водного режима растений, резко увеличивается испаряемость. Это наиболее опасно в период налива зерна озимой пшеницы.

Таким образом, по почвенно-климатическим условиям территория РСО-Алания в целом благоприятна для производства высококачественного зерна озимой пшеницы. Вместе с тем за период вегетации наблюдаются неблагоприятные метеорологические явления, сильно влияющие на продуктивность и качество зерна.

К лимитирующим климатическим условиям относят ливневые осадки с градом в период колошения-созревания, засухи и суховеи и др.

Знание особенностей климата республики и отдельных районов, позволит правильно подобрать ассортимент сортов озимой пшеницы, отличающихся высокой адаптивностью к природно-климатическим условиям предгорной зоны республики. Повышение продуктивности посевов озимой пшеницы зависит от соответствия природно-климатических условий и биологическим требованиям сорта.

Согласно модели глобальной циркуляции атмосферы, предложенной российско-германской группой специалистов, в России в ближайшие 20-30 лет произойдет повышение среднегодовых температур на 1,8-2,8 °С к 2007г. они вырастут уже на 4-6 °С за счет потепления на севере. В южные регионы придет засуха. Для Ставропольского края доля засушливых лет возрастет с 28 % в настоящее время до 50-56 % в 2020г., а к 2070 г. – 80-84 %. Как известно, засухи являются основным препятствием для устойчивого развития сельского хозяйства.

Согласно модели GAEZ, описывающей производство 11 основных видов сельскохозяйственных культур 89 субъектов Федерации, в Ставропольском и Краснодарском краях под их воздействием произойдет сокращение производства продукции земледелия уже в ближайшие 20-30 лет. Упадёт средняя урожайность зерновых и в целом по стране. Улучшится климат на Северо-Западе и Дальнем Востоке России, но это значительно не увеличит общую продуктивность сельского хозяйства.

ОСОБЕННОСТИ И ВИДОВОЙ СОСТАВ ФИТОПАТОГЕНОВ ОЗИМЫХ ЗЕРНОВЫХ В ПРЕДГОРНОЙ ЗОНЕ РСО-АЛАНИЯ

Основной задачей в селекции зерновых культур является создание сортов, адаптированных к конкретным условиям возделывания, с высокой продуктивностью и качеством зерна, устойчивые к болезням и вредителям.

В предгорной зоне РСО-Алании во вредоносный комплекс заболеваний входят септориоз, мучнистая роса, бурая и желтая ржавчина и другие листовые пятнистости, но основной вред наносит фузариоз колоса.

Известно, что озимая тритикале более устойчива к заболеваниям, чем озимая пшеница. В наших климатических условиях озимая тритикале поражается в слабой степени септориозом и другими листовыми пятнистостями, но в большей степени, чем пшеница - фузариозом колоса. В связи с этим при агробиологической оценки сортов и образцов особое внимание уделяется устойчивости культуры к этому заболеванию.

Это заболевание широко распространено по всему южному региону. Оно приводит не только к снижению урожая, но и ухудшает химико-технологические качества зерна, загрязняет его опасными для здоровья людей и животных микотоксинами (дезоксиниваленол ДОН, зеараленонон и др.) [3, 14, 15].

Возбудители заболевания – грибы рода *Fusarium* (*F. graminearum*, *F. avenaceum*, *F. poae*, *F. tricinctum*, *F. cerealis*, *F. accuminatum* и др.). Они способны поражать широкий круг культурных растений, все злаковые культуры (пшеницу, рожь, ячмень, кукурузу, овес).

Наиболее вредоносен ФК на Северном Кавказе, Дальнем Востоке, в Волго-Вятском районе, Алтайском крае. РСО-Алания по своим природно-климатическим условиям также благоприятна для развития и вредоносности ФК. Эпифитотии этого заболевания повторяются в республике почти ежегодно. Заболевание проявляется в период колошения, цветения и при благоприятных условиях нарастает до полной спелости. Различают две

формы проявления заболевания – явную (типичную) и скрытую (нетипичную).

Возбудители типичной формы ФК являются *F. graminearum*, *F. avenaceum* *F. culmorum*. Симптомы поражения сходны: обесцвечивание чешуй одного или нескольких колосков с последующим образованием белого или бело-розового мицелия и оранжевых спородохиев в месте развития гриба. Пораженные зерновки обесцвечиваются, деформируются и могут образовывать налет мицелия на поверхности зерна.

Возбудителями скрытой формы являются помимо упомянутых выше, так же виды *F. rosea*, *F. tricinatum*. Скрытая форма проявления может сопровождаться единичным обесцвечиванием чешуи без последующего образования налета и спородохиев, может иметь место штриховатость, глазковая пятнистость, либо симптомы на колосе могут вообще отсутствовать.

Большая вредоносность и частые эпифитотии вызывают необходимость поиска эффективных средств защиты посевов пшеницы от возбудителей. Невозможность регулировать погодные условия, высокая стоимость и экологическая опасность применения фунгицидов обусловили необходимость решения этой проблемы селекционным путем.

В селекции на устойчивость к ФК опираются не столько на использование эффективных генов устойчивости, сколько на создание высокопродуктивных сортов, обладающих высокой адаптивностью ко всему комплексу абиотических и биотических факторов среды и высокой полевой выносливостью к *F. graminearum*. По данным КНИИСХ устойчивостью к ФК обладают сорта Дея, Дельта, Память, Лира, Селянка, Старшина, Горянка. Средне устойчивы – Княжна, Красота, Зимородок, Колос.

Из трех видов ржавчины бурой, желтой и стеблевой в республике более распространенными являются бурая и желтая. Если в Краснодарском крае в последние годы отмечена тенденция к расширению ареала желтой ржавчины (*P. striiformis* West.), то в РСО-А желтая ржавчина по удельному весу в

агроценозе уступает бурой. Желтая ржавчина ранее других развивается в посевах (в фазе колошения) и уже в цветение может иметь высокие показатели интенсивности поражения до 60 % и более, если сорт не является устойчивым.

Высокой устойчивостью к желтой ржавчине по данным КНИИСХ отличаются сорта Княжна, Соротница, Лира, Старшина, Палпич, Память (степень поражения 15-20 %). Средне устойчивые – Дельта, Победа 50, Крошка, Вита, Фишт (20-30 %), средне восприимчивы – Батько, Зимородок, Юбилейная 100 (30-40 %).

Бурая листовая ржавчина (*Puccinia recondite* Desm.) встречается в посевах также повсеместно, но в более поздние сроки в период налива и молочной спелости зерна. Чем позже пик развития этих заболеваний, тем ниже их вредоносность.

Для стеблевой ржавчины характерно позднее появление в посевах (в стадии восковой спелости) и сравнительно медленное развитие.

В популяции бурой и желтой ржавчины постоянно идут микроэволюционные процессы, приводящие к появлению новых вирулентных рас. Причем селекция растений способствует ускорению эволюционных и формообразовательных процессов паразитов. И это относится не только к возбудителям ржавчины. Как только растение обретает новый ген устойчивости, патоген противопоставляет ему новый ген вирулентности, за созданием устойчивого сорта следует потеря его устойчивости, и этот цикл повторяется беспрерывно.

Известно, что генетическую структуру популяции бурой ржавчины пшеницы, прежде всего, влияет давление отбора со стороны новых сортов, а на локальность или глобальность эпифитотии действуют погодные условия, благоприятные или неблагоприятные для развития патогена. Большое влияние на скорость эволюционных процессов в популяции возбудителя оказывает мутагенный прессинг пестицидов нового поколения.

С момента районирования сорт сохраняет устойчивость от 2 до 5 лет. Есть случаи, когда сорта со временем приобретали устойчивость. Причины «потери» и смены устойчивости сортов заключаются в смене основных рас. В результате изменения сортового состава в почвах озимой пшеницы в Краснодарском крае из популяции возбудителя была вытеснена ранее широко распространенная XX раса.

Популяция бурой ржавчины в лесостепной зоне РСО-Алания имеет расы вирулентные к генам устойчивости Lr 28 и Lr 23. Новые сорта Восторг, Веда, Дока, Ласточка, Файл, Таня, Москвич, Память, Батько, Старшина, Фишт, Дельта обладают высокой полевой устойчивостью, более продолжительным латентным периодом.

Сорт Москвич относится к иммунным сортам. Высокой устойчивостью из сортов нового поколения выделяются Виза, Дока, Восторг, Таня, Есаул, Кума, Веда и др.

Септориозы и пиренофороз (возбудители грибы *Septoria tritici* Rob. et Desm., *S. Nodorum* Berk. И *Drechslera tritici-repentis* Died.).

Септориоз поражает преимущественно листья, стебли и колос на протяжении всего периода вегетации.

Первые симптомы заболевания проявляются на всходах в виде бурых пятен с пикнидами. При благоприятных условиях болезнь переходит с нижних листьев на верхние, достигая колоса.

Симптомы септориоза схожи с симптомами пиренофороза. Отличие заключается в спороношении. На септориозных пятнах присутствуют пикниды видные невооруженным глазом. На перезимовавших растительных остатках образуется сумчатая стадия (*Pyrrenophora tritici-repentis* Died.). Эти заболевания распространены в РСО-Алания и на Северном Кавказе.

К факторам усиливающим развитие листовых пятнистостей относятся возделывание восприимчивых сортов, обильные осадки, теплая весна, запущенность посевов, несбалансированные азотные удобрения, полегание посевов и др. По данным КНИИСХ им. П.П. Лукьяненко сортов

высокоустойчивых к септориозам нет. Селекция септориозоустойчивых сортов осложнена тем, что нет надежных, непоражающихся доноров устойчивости. Среди районированных сортов есть устойчивые (Дельта), среднеустойчивые (Княжна, Дея, Зимородок, Красота, Купава и др.). Вредоносность септориоза может составлять 25-30%.

К листовым пятнистостям относится также мучнистая роса – облигатный узкоспециализированный паразит (*Erysiphe graminis* Dc. f. sp. *tritici* Marchal поражающая виды р. *Triticum*).

Развитие патогенна приурочено преимущественно к молодым активно вегетирующим тканям. Поражает листья, листовые влагалища и стебли, а в годы сильного развития болезни – колосовые чешуйки и ости.

Мучнистая роса поражает озимую пшеницу в течение всего периода вегетации. Первые признаки заболевания встречаются с фазы кущения, трубкования в виде белого паутинистого налета, который затем уплотняется и принимает форму выпуклых войлочных подушек грязно-серого цвета с черными точками (плодовыми телами). Если сорт не является устойчивым к заболеванию при благоприятных климатических условиях развития мучнистой росы может достигнуть 100 % в фазу колошения. Вредоносность заключается в уменьшении ассимиляционной поверхности листьев, разрушении хлорофилла. Это приводит к преждевременному усыханию листьев, уменьшению озернённости колоса и плохому наливу зерна. Потери урожая могут достигать 30-50 %. Факторами, увеличивающими поражение посевов, является возделывание восприимчивых сортов, повышенные дозы азотных удобрений, запущенные и ранние посевы озимых культур, благоприятная погода с температурой воздуха 12-20 °С при относительной влажности 96-98 %.

В связи с глобальными изменениями климата (Иванов А.Л., 2009; Монастырский О.А., 2006) быстро увеличивается поражение посевов зерновых теплолюбивыми видами фузариев. Например *F. verticillioides* (*F. monileforme*) поражает более 80 % всех посевов кукурузы, успешно

конкурирует с доминирующими видами *F. graminearum* в поражении пшеницы и ячменя. Загрязнение продуцируемыми видами *F. monileforme* микотоксинами фумозининами приобретает угрожающий характер, т.к. фумозинины являются сильными канцерогенами.

При поражении фузариозом колоса прямые потери товарного зерна составляют 20-50%. Однако, наиболее негативные последствия поражения фузариозом колоса посевов злаковых культур – это загрязнение фузариотоксинами зерна. Основной фузариотоксин – дезоксиниваленол (ДОН, или vomитоксин) а также его производные. МДУ (максимально допустимый уровень) ДОН в пище – 0,7 мг/кг (для зерна рядовой, ценной, сильной и твердой пшеницы, а также для муки). В сырье и пищевых смесях для детского питания содержание ДОН не допускается.

МДУ другого микотоксина зеараленона (F-2 токсин) составляет 1 мг/кг. Систематические исследования по мониторингу фузариотоксинов проводятся в странах ЕС.

Из всего изложенного следует, что видовой состав фитопатогенов на озимой пшенице в условиях предгорной зоны РСО-Алания включает 38 видов, в том числе: 31 вид фитопатогенных грибов, 5 видов фитопатогенных бактерий и 1 вид вируса. Из них в основной вредоносный комплекс входят возбудители фузариоза колоса и листовых пятнистостей (мучнистой росы, септориоза, пиренофороза, видов ржавчины).

В предгорной зоне РСО-Алания видовой состав возбудителей фузариоза колоса грибов включает 7 видов, из них доминирующее положение занимает *Fusarium graminearum*. Все большее распространение приобретает другой вид *Fusarium poae* Wollenw, не встречавшийся ранее в пораженном зерне. Нами видовой состав дополнен тремя видами грибов рода *Fusarium*: *F. poae* Wollenw, *F. verticillioides* Sacc., *F. accuminatum* Sacc

СЕЛЕКЦИЯ ОЗИМЫХ ПШЕНИЦЫ И ТРИТИКАЛЕ

К основным направлениям селекции зерновых культур относятся:

- создание качественно нового исходного материала с комплексом хозяйственно-полезных признаков;
- изучение биологических особенностей формирования зерна с высокими технологическими и питательными достоинствами;
- создание системы сортов целевого назначения, адаптированных к условиям предгорной экологической зоны, с заданными свойствами продуктивности, скороспелости, устойчивости к стрессовым факторам, пригодных для хлебопечения и кормления животных;
- организация семеноводства включенных в Государственный реестр и перспективных сортов озимой тритикале, предварительное размножение и внедрение в производство новых сортов;
- разработка приемов сортовой агротехники возделывания новых сортов с учетом зоны возделывания, позволяющие наиболее полно реализовать потенциал продуктивности.

Современная селекция озимых зерновых для Северо-Кавказского региона направлена на создание сортов зернового типа со стабильным и высоким потенциалом урожайности. Сорты должны быть устойчивыми к полеганию, болезням, вредителям, с высоким качеством зерна и др.

В связи с этим поиск генотипов, доноров хозяйственно-ценных признаков, таких как короткостебельность, стабильная зерновая продуктивность, устойчивость к фузариозу колоса и другим вредоносным организмам является актуальным.

В таблице 3 и 4 показаны результаты комплексной оценки образцов озимой пшеницы и тритикале мировой коллекции ВИР им. Вавилова. Выявлены доноры хозяйственно-ценных признаков. Указанные сортообразцы рекомендуется использовать в селекции на адаптивность озимой пшеницы и тритикале.

Таблица 3 - Источники селекционно-ценных признаков озимой пшеницы мировой коллекции ВИР им. Н.И. Вавилова

| Признаки | Источники |
|--|--|
| Морозостойкость | Al'yns, Gordovyta, Scheclra nyva, Charodijka, Bilotserkivs'ka, Lazuma, Chygyrinka, Khmel'nychanka, Lymarivna, Zluka, Spasivka, Blago, Gestiya, Genoveva, Komertsijna, Pylypivka, Poveleya, Nebokraj, Vatazbok, Zorepad, Golubka odes'ka, Knyagynya Ol'ga, Lebidka odes'ka, Lastivka odes'ka, Zhajvir (Zdobutok), Zolotoglava, Evklid, Areal, Alacris, Astella, Bona Dea, Ignis, IS Karpatia, Malvina, Malyska, Markola, Stanislava, Sarlota, Vanda, Venistar, Verita, Viador, Zerda, Solara, Alauda, Hermes, PG MAR1543, Ritter, Ringo Star, KS8018-7-2, KS9WGR 10, Velodava, Ignis, , F 228 H 1-3, Testo. |
| Короткостебельность (100-105 см) | Scheclra nyva, Charodijka, Bilotserkivs'ka, Lazuma, Chygyrinka, Khmel'nychanka, Lymarivna, Zluka, Spasivka, Blago, Komertsijna, Pylypivka, Nebokraj, Vatazbok, Zorepad, Golubka odes'ka, Lebidka odes'ka, Lastivka odes'ka, Zhajvir (Zdobutok), Zolotoglava, Evklid, Areal, Alacris, Astella, Bona Dea, Ignis, IS Karpatia, Malyska, Markola, Stanislava, Sarlota, Vanda, Veldava, Venistar, Verita, Viador, Zerda. |
| Скороспелость (255-260 дней) | Pylypivka, Komertsijna, Blago, Spasivka, Charodijka, Schedranyva, Gorovyta, Al'yns, Gordovyta, Pylypivka, Zorepad, Golubka odes'ka, Zolotoglava, Lastivka odes'ka, Lebidka odes'ka, Sarlota. |
| Масса 1000 зерен, г (> 35,0г) | Genoveva, Verita, Sarlota, Ritter, Blago, Solara, Bona Dea, Zluka, Lazuma, Markola, Gordovyta, Hermes, Malyska, Al'yns, PG MAR 1543, Lebidka odes'ka, Poveleya, IS Karpatia, Malvina, Alauda, Coker 9227, Livius , Knyagynya Ol'ga, Lymarivna., Areal Yuvileinyj, Gestija, Alacris, Testo. |
| Масса зерна с 1 колоса, (>1,5г) | Areal, Verita, Sarlota, Ringo Star, Verita, Sarlota, Astella, Solara, Bona Dea, Zluka, Markola, Gordovyta, Hermes, Malyska, F 228 H 1-3, Poveleya, KS9WGR 10, Malvina, Areal Yuvileinyj, Alacris, Alauda, Testo, Vanda., Scheclra nyva. |
| Устойчивость к фузариозу колоса(до 5 % больных зерен) | Vatazbok, Hermes, Alauda, Ringo Star, Poveleya, Stanislava, Coker 9227, Malyska, Markola, Blago, Zluka, Al'yns, Alacris, Zolotoglava, Livius, Areal. |

Таблица 4 - Источники селекционно-ценных признаков озимой тритикале мировой коллекции ВИР им. Н.И. Вавилова

| Признаки | Источники |
|--|---|
| Морозостойкость | Рамзай, Самурай, Горка, Князь, Хот, Богдо, Кунак, Сват, ПРАГ 531, ПРАГ 518, ПРАГ 512/1, ПРАГ 534, Таза, Vitalis, Triskell, SG-U-242, Grenado, Hortenso, Moderato, Blenio, Bedretto, Prader, Tridel, Prego, Зенит одесский, KS 88 Т 142, АМ 4105, КТ 15, Uno(Sv 8005), TS 23, TS 44, TS 45, TS 80, AD Binova, AD Galoa, НТ/ 77, Бард, Варвара, Устинья, ПРАГ 506, Докучаевский 5, Завет, Дозор, Брат, Капрал |
| Короткостебельность (105-110) | Prego, Богдо, Кунак, Князь, KS 88 Т 142, Пушкинский 81/4, Пушкинский 95/4, Пушкинский 96/3, ПРАГ 531, ПРАГ 534, Самурай, Пушкинский 19/1, Сват, Рамзай, TS 44, Пушкинский 41/2, Triskell, Таза, Tridel, Дозор 67, TS 80, TS 23, Grenado, TS 45, Рамзай, Самурай. |
| Скороспелость (260-265 дней) | Рамзай, Горка, Князь, Богдо, Кунак, Сват, Зенит одесский, Vitalis TS 41, Пушкинская 41/2, Таза, Завет, НТ/ 77, Дозор, Tridel, TS 80, TS 23, Grenado, TS 45. |
| Масса 1000 зерен (> 35,0г) | Рамзай, Князь, Богдо, Кунак, Сват, ПРАГ 531, ПРАГ 518, ПРАГ 512/1, ПРАГ 534, Таза, Vitalis, Triskell, SG-U-242, Grenado, Hortenso, Moderato, Дозор, Завет, Устинья, Варвара, Бард, НТ 77, TS 45, TS 80 АМ 4105, Prego, Зенит одесский, Bedretto, Tridel. |
| Масса зерна с 1 колоса (>1,5г) | Кунак, Prego, Князь, Рамзай, Богдо, ПРАГ 531, ПРАГ 518, ПРАГ 512/1, ПРАГ 534, Дозор, Vitalis, Triskell, SG-U-242, Grenado, Hortenso, Moderato, Завет, ПРАГ 506, Устинья, AD Binova, Зенит одесский, TS 80, Бард, Prego. |
| Устойчивость к фузариозу колоса(до 5% больных зерен) | Кунак, Bedretto, Бард, Сват, Hortenso, AD Binova, ПРАГ 531, ПРАГ 512, Moderato, Triskel, TS 44, Докучаевский 5, Устинья. TS 23. |

Для оценки генотип-средового взаимодействия используются общепринятые селекционные индексы: мексиканский индекс (Мх) – масса зерна с колоса, г/высота растения, см; индекс линейной плотности колоса (ЛПК) – число зёрен в колосе, шт./длина колоса, см; канадский индекс (Ки) – масса зерна с колоса, г /длина колоса, см; а также новый индекс, рассчитанный нами (владикавказский индекс продуктивности растений (ВИПР)), представляющий отношение произведения числа зёрен колоса, шт. на вес зерна с колоса, г к длине колоса, см.

$$\text{ВИПР} = (43 \times \text{ВЗ}) / \text{ДК}, \text{ где:}$$

ЧЗ – число зёрен, шт.

ВЗ – вес зерна с колоса, г

ДК – длина колоса, см.

Для оценки большого массива полученных данных по продуктивности мы использовали метод ранжирования по ключевым параметрам. Продуктивность является итогом сложившихся генотип-средовых отношений, которая выражается в количестве и качестве реально полученного зерна [8].

В таблице 5 представлены группы сортообразцов по продуктивности колоса: низкая, средняя и высокая. Доля сортообразцов с низкой продуктивностью составила 22%, с высокой продуктивностью 19% и средней продуктивностью 59%.

Таблица 5 - Ранжирование сортообразцов озимой пшеницы из коллекционного питомника по признаку массы зерна с колоса

| До 1,5 г | До 2,0г | >2,0г |
|---|--|--|
| Khmel'nychanka, Lymarivna, Zluka, Viador, Zerda, Alauda, KS 8018-7-2, Coker 9227, Genoveva, Livius, Clemson, Sumai 3 aut, Табор, Прасковья, Дуплет, Веха, Юннат одесский, Зерноградка 6, Sava, Ольвия, Мироновская шарозёрная. | Gordovyta, Schedra nyva, Charodijka, Chygyrinka, Spasivka, Blago, Gestija, Komertsijna, Zorepad, Knyagynya Ol'ga, Lebidka odes'ka, Lastivka odes'ka, Zdobutok, Evklid, Poveleya, Astella, Bona Dea, IS Karpatia, Malvina, Malyska, Stanislava, Ignis, Sarlota, Solara, Vanda, Panna Venistar, Hermes, PG MAR 1542, Ritter, Transilvania, F 228 H 1-3, Ringo Star, Red River 68, KS90WGRC 1 N 89 L 356, Batum, Testo, Norin10, Дон 93, Лист 25, Бптько, Шарада, Антоина, Солоха, Украинка одесская, Кума, Таня,, Зира, Безостая 1, Алексеич, Вид, Лидия, Чигит, Доля, Безостая 100, Граф, Дон 107 (стандарт), Караван, Ростовчанка, Карлик 1, Альбатрос одесский, Лелёка, Вояж, Маркиз. | Al'yns, Lasuma, Areal Yuvileinyi, Pylypivka, Nebokraj, Vatazbok, Areal Golubka odes'ka, Zolotoglava, Alacris, Markola, Veldava, Verita, Eltan, Vulcain, Сварог, Творец, Оксана, Трио. |

Для повышения эффективности селекционного отбора были использованы различные индексы и: мексиканский индекс (Mx) - масса зерна с колоса, г/высота растения, см; индекс линейной плотности колоса (ЛПК) - число зёрен в колосе, шт./длина колоса, см; канадский индекс (Ki) - масса зерна с колоса, г /длина колоса, см; а также новый индекс, рассчитанный нами (владикавказский индекс продуктивности растений (ВИПР) , представляющий отношение произведения числа зёрен колоса, шт. на вес зерна с колоса, г к длине колоса, см (табл. 6).

Таблица 6- Характеристика сортообразцов озимой пшеницы по селекционным индексам

| № п/п | Сортообразец | Мексиканский индекс, Мх | Индекс линейной плотности и колоса, ЛПК | Канадский индекс Кі | Продуктивность кг/м ² | Владикавказский индекс (ВИПР) |
|-------|---------------------------|-------------------------|---|---------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| 1. | Areal | 0,03 | 5,8 | 0,23 | 1,31 | 15,4 |
| 2. | Рулупівка | 0,04 | 6,9 | 0,32 | 1,35 | 17,5 |
| 3. | Творец | 0,024 | 5,3 | 0,25 | 1,15 | 12,2 |
| 4. | Дон 107 (стандарт) | 0,022 | 4,5 | 0,19 | 0,85 | 7,7 |
| 5. | Zogepad | 0,023 | 5,3 | 0,22 | 0,90 | 9,9 |
| 6. | Вид | 0,021 | 5,7 | 0,22 | 0,90 | 10,3 |
| 7. | Антонина | 0,023 | 4,6 | 0,17 | 1,0 | 9,2 |
| 8. | F 228 Н 1-3 | 0,022 | 5,8 | 0,20 | 0,80 | 9,1 |
| 9. | Zluka | 0,012 | 4,6 | 0,13 | 0,60 | 5,6 |
| 10. | Табор | 0,020 | 4,0 | 0,15 | 0,66 | 5,6 |
| 11. | Зерноградка 6 | 0,021 | 4,7 | 0,19 | 0,70 | 6,3 |
| 12. | Коэффициент корреляции, R | 0,37 | 0,79 | 0,46 | | 0,86 |

В селекции следует использовать более информативные индексы, имеющие тесную корреляционную связь с продуктивностью (6,10,13,14). Результаты корреляционного анализа продуктивности и селекционных индексов показаны в таблице 6.

Предложенный нами новый индекс имеет высокую корреляционную связь с продуктивностью потому, что в отличие от других индексов рассчитывается по трем главным показателям продуктивности растения (длине колоса, числу зёрен в колосе и массе зерна с колоса). Малоинформативным оказались мексиканский и канадский индексы ($r = 0,37$, $r = 0,46$), отражающие отношение массы зерна с колоса, г /высоте растения, см и массы зерна с колоса, г /длине колоса, см.

Таким образом, получив простой и точный способ определения высокопродуктивных сортообразцов, путём не сложных вычислений, были

рассчитаны параметры этого индекса для классификации сортообразцов по продуктивности (табл.7).

Таблица 7- Классификация сортообразцов озимой пшеницы по продуктивности и селекционному индексу

| Классификация | Потенциальная продуктивность кг/м ² | Масса зерна колоса. г | Индекс ВИПР |
|------------------------|--|-----------------------|-------------|
| Низкая продуктивность | до 0,7 | до 1,5 | до 7,0 |
| Средняя продуктивность | 0,7-1,0 | 1,5-2,0 | 7,0-11,0 |
| Высокая продуктивность | >1,0 | >2,0 | >11,0 |

Индекс ВИПР отражает не только потенциальную продуктивность растения но и его устойчивость их к болезням. Большинство сортообразцов коллекционного питомника показали устойчивость к ржавчинам. Восприимчивыми к желтой и бурой ржавчине были сортообразцы: Ольвия, Донская юбилейная, Sava, Мироновская шарозёрная, Зерноградка 6, Юннат одесский. Средневосприимчивыми были сортообразцы: Leleka, Panna, Norin 10, Вояж и др. Восприимчивость к болезням отражается на продуктивности растений.

В таблице 8 представлены результаты комплексной оценки сортообразцов селекционного питомника для озимой пшеницы и тритикале.

Селекционные образцы озимой пшеницы показывают продуктивность на уровне, либо выше стандарта. Высокий индекс ВИПР (17,2) у гибрида Verita x BS-2|05.

Таким образом, по результатам комплексной оценки сортообразцов коллекционного питомника выделены наиболее продуктивные и устойчивые к заболеваниям и засушливым метеорологическим условиям 2018 года. К ним относятся: Al'yns, Lasuma, Areal Yuvileinyi, Pylypivka, Nebokraj, Vatazbok,

Areal, Golubka odes'ka, Zolotoglava, Alacris, Markola, Veldava, Verita, Eltan, Vulcain, Сварог, Творец, Оксана, Трио. Они будут включены в селекционный питомник.

Таблица 8 – Структура продуктивности сортообразцов селекционного питомника озимой пшеницы и тритикале

| Образец | Длина колоса, см | Число зерен в колосе, шт. | Масса зерна с колоса, г | Масса 1000 зерен, г | Продуктивность кг/м ² | Высота, см | Индекс ВИПР |
|---------------------------|------------------|---------------------------|-------------------------|---------------------|----------------------------------|------------|-------------|
| Дон 107 (стандарт) | 9,0 | 41,1 | 1,7 | 40,4 | 0,85 | 75 | 7,7 |
| Золотой безостый BS-2 05 | 9,1 | 45,7 | 1,8 | 39,1 | 0,9 | 110 | 9,1 |
| Золотой остистый BSO-1 05 | 9,2 | 50,0 | 2,0 | 40,1 | 1,0 | 110 | 11,1 |
| Горная 80 | 12,3 | 53,1 | 2,1 | 42,2 | 1,1 | 105 | 11,2 |
| Горная 80 х Кума ГК 1/14 | 11,0 | 50,0 | 1,8 | 42,6 | 0,9 | 85 | 9,0 |
| Verita х BS-2 05 | 12,0 | 62,3 | 3,3 | 53,2 | 1,6 | 95 | 17,2 |
| Валентин 90 (стандарт) | 10,0 | 42,2 | 2,1 | 48,1 | 1,0 | 105 | 8,8 |
| ГОР GK-16-2 | 12,0 | 55,7 | 2,9 | 61,7 | 1,4 | 100 | 13,4 |
| PW-16-1 | 10,3 | 45,2 | 1,9 | 44,5 | 0,95 | 95 | 8,5 |

Селекционные образцы озимой тритикале, также имели продуктивность на уровне или выше стандарта. Выделяется сортообразец ГОР GK-16-2, индекс ВИПР-13,4. Коллекционный питомник озимой тритикале включает более 100 сортообразцов из различных экологогеографических зон.

В климатических условиях РСО-Алания озимая тритикале поражается в слабой степени септориозом и другими листовыми пятнистостями, но в

большой степени, чем пшеница - фузариозом колоса. В условиях 2018 года развитие фузариоза колоса наблюдалось, в основном, у восприимчивых сортов, что отразилось на их продуктивности. На количество и качество зерна тритикале оказала влияние также, почвенная и воздушная засуха в период трубкования и налива зерна.

Тритикале обладает высокими потенциальными возможностями увеличения продуктивности колоса благодаря сочетанию многоколосковости, характерной для ржи, с многоцветковостью пшеницы. Колос тритикале отличается большей длиной и плотностью, в среднем насчитывается 22-26 колосков в колосе с 45-55 зернами (у пшеницы – 25-30). Масса 1000 зерен тритикале также изменяется в широких пределах от 30, 0 до 70,0 г. Основным элементом структуры продуктивности является вес зерна с главного колоса. Поскольку продуктивность главного колоса определяется рядом количественных признаков, то величина этого показателя зависит от метеорологических условий в период формирования колоса и зерна. Озерненность колоса - один из основных и далеко не реализованных резервов повышения продуктивности озимой тритикале.

В таблице 9 представлены данные ранжирования сортов по продуктивности. Высокую продуктивность в 2018 году имели 12% сортов, среднюю продуктивность показали 46% и низкую -42%. Высокую озерненность от 55 до 70 колоса имели сорта: Горка, Богдо, ПРАГ 512/1, Triskel, Grenado, Hortenso, ТГИ 24/1, KS 88 Т 142, Uno, Польский 10, Брат. Князь, Prader, КТ 15, TS 45 AD Caloa, Завет, Гор.

Таблица 9-Ранжирование сортообразцов озимой тритикале из коллекционного питомника по признаку массы зерна с колоса

| До 2,0 г | До 3,0г | >3,0г |
|---|---|--|
| Самурай, Хот, Сват, ПРАГ 518, ПРАГ 534, Samur, Таза, Пушкинский 19/1, Пушкинский 95/4, Vitalis, Tridel, ТГИ 22/1, ТГИ 29/3, ТГИ 7/2, ТГИ 7/4, ТГИ 21/1, ТГИ 25/1, Зенит одесский, TS 23, TS 44, TS 80, AD Vinova, НТ 77, Бард, Варвара, Дозор, Адашь, Легион, Ring, Trauwere, ПРАГ 7, Гарнэ, Раритет, ПРАГ 508, Сотник, Раво, АТПЛ, АД 3189, Moklus, Михась, Grado, Дуплет. | Рамзай, Князь, Кунак, ПРАГ 531, Пушкинский 41/2, Пушкинский 22/1, Пушкинский 81/4, Пушкинский 96/3, SG-U-242, Modtrato, Blenio, Bedretto, Prader, ТГИ 29/2, ТГИ 29/4, ТГИ 7/3, ТГИ 29/3, Prego, АМ 4105, КТ 15, TS 45, AD Caloa, Устинья, ПРАГ 506, Завет, Капрал, Яша, Osorno, Вокализ, Lamerto, Bellac, Топаз, Ратнэ, Валенитин 90 (стандарт), Тулус, Корнет, Каприз, Регион, АДМ 3/1, АДМ 3/2, Дар Беларуссии, Presto, АТП 2, ТИ 17. | Горка, Богдо, ПРАГ 512/1, Triskel, Grenado, Hortenso, ТГИ 24/1, KS 88 Т 142, Uno, Польский 10, Брат. |

Многие сортообразцы имея длину колоса до 14-15см имели низкую озернёность. в связи с этим особенно показательны является индекс ВИПР, объединяющий три главных показателя продуктивности колоса. В таблице 6 показана корреляционная зависимость продуктивности растений с индексами. наибольший показатель у индекса ВИПР-0,81 и ЛПК-0,69. Сортообразцы с высокой потенциальной продуктивностью и селекционными индексами будут включены в схему селекции озимой тритикале.

Таблица 10- Характеристика сортообразцов озимой тритикале по селекционным индексам

| № п/п | Сорто образец | Мексиканский индекс, Мх | Индекс ЛПК | Канадский индекс Кi | Продуктивность кг/м ² | Индекс ВИПР |
|-------|---------------------------|-------------------------|------------|---------------------|----------------------------------|-------------|
| 1. | Горка | 0,034 | 4,3 | 0,30 | 1,90 | 16,7 |
| 2. | Triskel, | 0,037 | 5,5 | 0,35 | 1,92 | 20,5 |
| 3. | Валентин 90 | 0,350 | 3,8 | 0,18 | 1,02 | 7,6 |
| 4. | Яша | 0,019 | 3,3 | 0,21 | 1,11 | 7,5 |
| 5. | Кунак | 0,017 | 4,1 | 0,17 | 0,92 | 7,2 |
| 6. | Самурай | 0,012 | 3,3 | 0,11 | 0,60 | 3,9 |
| 7. | Хот | 0,008 | 3,4 | 0,10 | 0,45 | 3,1 |
| 8. | Коэффициент корреляции, R | 0,29 | 0,69 | 0,36 | | 0,81 |

Высокопродуктивные сортообразцы имели индекс ВИПР более 11. что соответствует биологической продуктивности 1,0 кг/м² (табл.11)

Данную классификацию можно использовать для оценки адаптивности сортообразцов к условиям возделывания [6].

Таблица 11 - Классификация сортообразцов озимой тритикале по продуктивности и селекционному индексу

| Классификация | Потенциальная продуктивность кг/м ² | Масса зерна колоса. г | Индекс ВИПР |
|------------------------|--|-----------------------|-------------|
| Низкая продуктивность | до 0,6 | до 2,0 | до 7,0 |
| Средняя продуктивность | 0,6-1,0 | 2,0-3,0 | 7,0-14,0 |
| Высокая продуктивность | >1,0 | >3,0 | >14,0 |

В таблице 12 представлены результаты комплексной оценки по продуктивности и адаптивности сортообразцов селекционного питомника в сравнении со стандартом и родительскими формами.

Таблица 12 – Структура продуктивности сортообразцов селекционного питомника озимой пшеницы и тритикале

| Образец | Длина колоса, см | Число зерен в колосе, шт. | Масса зерна с колоса, г | Масса 1000 зерен, г | Продуктивность кг/м ² | Высота, см | Индекс ВИПР |
|---------------------------|------------------|---------------------------|-------------------------|---------------------|----------------------------------|------------|-------------|
| Дон 107 (стандарт) | 9,0 | 41,1 | 1,7 | 40,4 | 0,85 | 75 | 7,7 |
| Золотой безостый BS-2 05 | 9,1 | 45,7 | 1,8 | 39,1 | 0,9 | 110 | 9,1 |
| Золотой остистый BSO-1 05 | 9,2 | 50,0 | 2,0 | 40,1 | 1,0 | 110 | 11,1 |
| Горная 80 | 12,3 | 53,1 | 2,1 | 42,2 | 1,1 | 105 | 11,2 |
| Горная 80 х Кума ГК 1/14 | 11,0 | 50,0 | 1,8 | 42,6 | 0,9 | 85 | 9,0 |
| Verita х BS-2 05 | 12,0 | 62,3 | 3,3 | 53,2 | 1,6 | 95 | 17,2 |
| Валентин 90 (стандарт) | 10,0 | 42,2 | 2,1 | 48,1 | 1,0 | 105 | 8,8 |
| ГОР GK-16-2 | 12,0 | 55,7 | 2,9 | 61,7 | 1,4 | 100 | 13,4 |
| PW-16-1 | 10,3 | 45,2 | 1,9 | 44,5 | 0,95 | 95 | 8,5 |

Селекционные образцы озимой пшеницы показывают продуктивность на уровне, либо выше стандарта. Высокий индекс ВИПР (17,2) у гибрида Verita х BS-2|05. Селекционные образцы озимой тритикале также имели продуктивность на уровне или выше стандарта. Выделяется сортообразец ГОР GK-16-2, индекс ВИПР - 13,4.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Комплексную оценку на продуктивность и устойчивость к биотическим и абиотическим факторам среды получили более 200 сортообразцов озимой пшеницы и тритикале. Выделены образцы с высокой биологической продуктивностью: Al'yns, Lasuma, Areal Yuvileinyi, Pylypivka, Nebokraj, Vatazbok, Areal, Golubka odes'ka, Zolotoglava, Alacris, Markola, Veldava, Verita, Eltan, Vulcain, Сварог, Творец, Оксана, Трио.

3. Выделены образцы с высокой биологической продуктивностью для передачи их в селекционный питомник по озимой тритикале: Горка, Богдо, ПРАГ 512/1, Triskel, Grenado, Hortenso, ТГИ 24/1, KS 88 Т 142, Uno, Польский 10, Брат, Князь, Prader, КТ 15, TS 45 AD Caloa, Завет, Гор.

4. Короткостебельные образцы озимой пшеницы: Scheclra nyva, Charodijka, Bilotserkivs'ka, Lazuma, Chygyrinka, Khmel'nychanka, Lymarivna, Zluka, Spasivka, Blago, Komertsijna, Pylypivka, Nebokraj, Vatazbok, Zorepad, Golubka odes'ka, Lebidka odes'ka, Lastivka odes'ka, Zhajvir (Zdobutok), Zolotoglava, Evklid, Areal, Alacris, Astella, Bona Dea, Ignis, IS Karpatia, Malyska, Markola,

5. Короткостебельные образцы озимой тритикале: Prego, Богдо, Кунак, Князь, KS 88 Т 142, Пушкинский 81/4, Пушкинский 95/4, Пушкинский 96/3, ПРАГ 531, ПРАГ 534, Самурай, Пушкинский 19/1, Сват, Рамзай, TS 44, Пушкинский 41/2, Triskell, Таза, Tridel, Дозор 67, TS 80, TS 23, Grenado, TS 45, Рамзай, Самурай.

6. Скороспелые образцы озимой тритикале: Рамзай, Горка, Князь, Богдо, Кунак, Сват, Зенит одесский, Vitalis TS 41, Пушкинская 41/2, Таза, Завет, НТ/ 77, Дозор, Tridel, TS 80, TS 23, Grenado, TS 45.

7. Разработан новый селекционный индекс для определения высокопродуктивных и адаптивных генотипов растений зерновых: Владикавказский индекс продуктивности растений (ВИПР), Индекс ВИПР имеет тесную корреляционную связь с продуктивностью $r = +0,81-0,86$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Басиева, М.А. Агробиологическая характеристика сортов озимой тритикале в условиях предгорной зоны Северного Кавказа / М.А. Басиева, И.Р. Манукян // Актуальные и новые направления в селекции и семеноводстве сельскохозяйственных культур: мат. междунар. науч.- практ. конф., посвященной юбилею Сарры Абрамовны Бекузаровой. - 2017. С. 42-44.
2. Бекузарова, С.А. Новые селекционные образцы озимой пшеницы для предгорной зоны РСО-Алания / С.А. Бекузарова, И.Р. Манукян, Н.С. Эйгес, Л.И. Вайсфельд, Г.А. Волченко, З.Ш. Бестаева // В сборнике: Съезд генетиков и селекционеров, посвященный 200-летию со дня рождения Чарльза Дарвина. V Съезд Вавиловского общества генетиков и селекционеров 2009.- С.181.
3. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований / Б.А. Доспехов – 5-е изд., доп. и перераб. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. Драгавцев, В.А. Теория селекционной идентификации генотипов растений по фенотипам на ранних этапах селекции / В.А. Драгавцев, А.Б. Дьяков // Фенетика популяций. М: Наука. – 1982. – С. 30-37.
5. Драгавцев, В.А. Эколого-генетическая организация количественных признаков растений и теория селекционных индексов / В.А. Драгавцев // сб. докладов на Школе молодых ученых по экологической генетике. – Краснодар. – 2012. – С. 31-50.
6. Жученко, А.А. Адаптивная система селекции растений (эколого-генетические основы). М., 2001.- Т.1.- 780с.
7. Козьмина, Н.П. Новая зерновая культура – тритикале и её технологические свойства / Н.П. Козьмина, Е.А. Воронова, Э.Е. Хачатурян - М.: ЦНИИТЭН, 1976.
8. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М: КОЛОС, 1985.- С.-219с.

9. Манукян, И.Р. Создание сортов озимой пшеницы методом химического мутагенеза / И.Р. Манукян, С.А. Бекузарова, Н.С. Эйгес // В сборнике: Экспериментальный мутагенез в биологии и селекции растений материалы Международной научно- практической конференции: сборник научных трудов. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГОУ ВПО "Вятская государственная сельскохозяйственная академия"; главный редактор – С.Л. Жданов. Киров, 2008. С.103-104.

10. Манукян, И.Р. Селекция пшеницы и тритикале на устойчивость зерна к прорастанию на корню / И.Р. Манукян, М.А. Басиева // Актуальные и новые направления в селекции и семеноводстве сельскохозяйственных культур: мат. междуна. науч.- практ. конф., посвященной юбилею Сарры Абрамовны Бекузаровой1. - 2017. С.40-42.

11. Манукян, И.Р. Агробиологическая характеристика зарубежных сортообразцов озимой тритикале в условиях предгорной зоны Северного Кавказа / И.Р. Манукян, М.А. Басиева // Вестник АПК Ставрополя. 2017. №2(26). С. 191-193.

12. Научно-прикладной справочник по агроклиматическим ресурсам СССР. Ростов-на-Дону: 1991. Сер. 2.4.1.2. Вып. 13.

13. Неудачин, В.П. Связь глиодиновых компонентов с качеством клейковины озимой пшеницы в условиях Краснодарского края / В.П. Неудачин, В.Г. Зима, Г.И. Букреева // Пшеница и тритикале. Краснодар, 2001. С. 367-386.

14. Патент на изобретение **RUS 2328848 30.10. 2006** Способ повышения хлебопекарных качеств зерна озимой пшеницы / С.А. Бекузарова, И.Р. Манукян, Н.С. Эйгес, В.Б. Абиев

15. Патент на изобретение **RUS 2354096 17.12. 2007** Способ создания искусственного инфекционного фона для озимой пшеницы / С.А. Бекузарова, И.Р. Манукян, В.Б. Абиев

16. Романенко, А.А. Новая сортовая политика и сортовая агротехника озимой пшеницы / А.А. Романенко, Л.А. Беспалова, И.Н. Кудряшов,

И.Б. Аблова // Краснодар, 2005. – 224 с.

17. Созинов, А.А. Теоретические основы отбора при селекции озимых пшениц на качество зерна / А.А. Созинов, М.Г. Парфеньев, А.М. Хейфен // Науч. тр. ВСГИ. 1973. Вып. 10. С. 43-52.

18. Сокол, Н.В. Оптимальные системы оценки селекционного материала на качество зерна: Автореф. дис. канд. с.-х. наук. Краснодар: 1990. 22 с.

19. Тритикале - первая зерновая культура, созданная человеком. /Перевод с английского М.Б. Евгеньева. - 1978. - 284с.

20. Таран, М.Г. Изменение биохимических показателей качества зерна озимой пшеницы в зависимости от условий азотного питания // Регуляция минерального питания растений. Кишинев, 1989. С. 154-157.

21. Технология возделывания озимой тритикале в Краснодарском крае / В.Б. Тимофеев, В.А. Ковтуненко, Л.Ф. Дудка и др. // Пшеница и тритикале: мат. науч. практ. конф. Краснодар, 2001. С. 154-164.

22. Тищенко, В. Н. Генетические основы адаптивной селекции озимой пшеницы / В.Н. Тищенко, Н.М. Чекалин // Монография.- Полтава. - 2005.- 243 с.

23. Уразалиев, Р.А. Тритикале – ценная кормовая культура / Р.А. Уразалиев, Б.А. Айнабекова, С.Шортанбаева // Биологические основы селекции и генофонда растений: матер. междунар. научн. конф. - А., - 2005. - С. 260-261.

24. Неудачин, В.П. Связь глиадиновых компонентов с качеством клейковины озимой пшеницы в условиях Краснодарского края/ В.П. Неудачин, В.Г. Зима, Г.И. Букреева // Пшеница и тритикале. - Краснодар, 2001.- С. 367-386.

25.Эйгес, Н.С. Направления селекции озимой пшеницы в центральном регионе и Северной Осетии на основе химического мутагенеза / Н.С. Эйгес, С.А. Бекузарова, Л.И. Вайсфельд, И.Р. Манукян, Г.А. Волченко, В.Б. Абиев // Все материалы. Энциклопедический справочник. 2009.№10. С. 41-47.

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|---|--|
| Введение..... | |
| Создание и распространение озимой пшеницы и тритикале..... | |
| Народнохозяйственное значение озимой пшеницы и тритикале..... | |
| Биологические особенности озимой пшеницы и тритикале..... | |
| Хлебопекарные качества зерна озимой пшеницы и тритикале..... | |
| Особенности климатических условий предгорной зоны РСО-Алания..... | |
| Особенности и видовой состав фитопатогенов озимых зерновых в предгорной зоне РСО-Алания..... | |
| Селекция озимых пшеницы и тритикале..... | |
| Выводы..... | |
| Литература..... | |