

**Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации**
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
**«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ РОСТОВСКИЙ АГРАРНЫЙ
НАУЧНЫЙ ЦЕНТР» (ФГБНУ ФРАНЦ)**



**А.И. Грабовец, К.Н. Бирюков, А.В. Крохмаль,
О.В. Бирюкова, И.В. Ляшков**

**ПРОГРЕССИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ
ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОРТА
ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ
ЗЕРНОВОГО НАПРАВЛЕНИЯ
АТАМАН ПЛАТОВ
(РЕКОМЕНДАЦИИ)**

г. Ростов-на-Дону



Озимое тритикале Атаман Платов



Озимое тритикале Атаман Платов

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ РОСТОВСКИЙ АГРАРНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР»
(ФГБНУ ФРАНЦ)

**А.И. Грабовец, К.Н. Бирюков, А.В. Крохмаль,
О.В. Бирюкова, И.В. Ляшков**

**ПРОГРЕССИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ
НОВОГО СОРТА ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ
ЗЕРНОВОГО НАПРАВЛЕНИЯ АТАМАН ПЛАТОВ
(РЕКОМЕНДАЦИИ)**

г. Ростов-на-Дону

УДК 633.19: 631.524.84
ББК 41.42
П78

DOI: 10.34924/FRARC.2021.77.21.001

Р е ц е н з е н т ы:

М.А. Фоменко, доктор с.-х. наук, гл. науч. сотрудник ФГБНУ ФРАНЦ;
М.А. Балахонский, кандидат с.-х. наук, руководитель НПП «СДСХОС»
ФГБНУ ФРАНЦ

А в т о р ы:

**А.И. Грабовец, К.Н. Бирюков, А.В. Крохмаль,
О.В. Бирюкова, И.В. Ляшков**

П78 Прогрессивная технология возделывания нового сорта озимой тритикале зернового направления Атаман Платов (рекомендации)/ под общей ред. А.И. Грабовца; ФГБНУ ФРАНЦ, п. Рассвет: Изд-во ООО «Издательство «Юг», 2021. – 32 с.

Прогрессивная технология возделывания нового сорта озимой тритикале зернового направления Атаман Платов разработана на основе результатов научных исследований, проведённых в НИЦ ФГБНУ ФРАНЦ в 2013-2019 гг.

Технология предназначена для руководителей и специалистов агрономической службы сельскохозяйственных предприятий всех форм собственности, научных сотрудников и студентов сельскохозяйственных высших учебных заведений.

Рекомендации рассмотрены и одобрены на заседании секции Объединённого учёного совета по научно-методической работе и редакционно-издательской деятельности ФГБНУ ФРАНЦ (протокол № 6 от 12 ноября 2021 г.).

ISBN 978-5-6043368-3-0

УДК 633.19: 631.524.84
ББК 41.42

© Федеральное государственное
бюджетное научное учреждение
«Федеральный Ростовский
аграрный научный центр», 2021.

Содержание

Введение.....	4
1. Почвенно-климатические условия.....	5
2. Морфологические особенности озимой тритикале	8
3. Новый сорт озимой тритикале Атаман Платов.....	11
4. Предшественники.....	12
5. Приёмы и способы подготовки почвы под озимую тритикале.....	13
6. Обоснование сроков посева.....	15
7. Применение удобрений.....	18
8. Качество зерна озимой тритикале Атаман Платов.....	24
Заключение.....	27
Список литературы.....	29

Введение

Тритикале – созданная человеком культура. Она объединила в себе геномы двух разных ботанических родов – пшеницы и ржи. Благодаря сочетанию ряда благоприятных биологических и хозяйственных признаков кормового и зернового направления, тритикале в настоящее время составляет довольно успешную конкуренцию традиционным злакам.

Наиболее употребляемый термин *Triticale* был впервые приведён в статье М. Lindschau, E. Oehler, 1936. Этот термин им был предложен Е. Tschermak, 1935. Принятому термину предшествовал не один год обсуждений (L. Wittmack, 1899; Г.К. Мейстер, 1930; В.Н. Лебедев, 1934; Е. Tschermak, 1936; М. Lindschau, E. Oehler, 1936; К. Rosenstiel, L. Mittelstencheid, 1943 и др.), которые привели к чёткому разграничению амфидиплоидных гибридов, полученных разными методами. Формы, созданные путём скрещивания пшеницы с рожью, предложено называть *Triticale*, в обратной комбинации – *Secalotricum* (А.И. Грабовец, А.В. Крохмаль, 2019).

Тритикале получает всё большее внедрение на полях как крупных коллективных, так и крестьянско-фермерских хозяйств. Высевают сорта зернового направления для использования на фураж, для нужд мукомольных предприятий, для применения в бродильном производстве. Кормовые сорта высевают для получения раннего зелёного корма, для сенажа и зерносенажа.

Одним из основных преимуществ этой культуры является высокая адаптивность и устойчивость к неблагоприятным факторам внешней среды, которые периодически складываются во время вегетации культуры. Климат на Дону меняется, наблюдается тенденция к усилению его аридности (это уменьшение среднегодового количества осадков, почвенные и длительные воздушные засухи, сопровождающиеся суховеями, высокие среднесуточные температуры воздуха). Главным решением данной проблемы является правильный выбор сорта, который более адаптирован под такие условия. Он должен сочетать в

себе высокую урожайность с повышенной засухоустойчивостью на всех этапах онтогенеза, иметь укороченный период вегетации, отличаться повышенными качественными показателями. Так же важным моментом является технология возделывания применимо к конкретно взятому сорту (или группе сортов).

Базовые зональные технологии возделывания тритикале включают: размещение в севообороте, способы подготовки почвы, правильный подбор сортов, оптимальные сроки посева и нормы высева семян, уход за посевами, рациональную систему удобрений, химическую защиту посевов и качественно проведённую уборку. Прогрессивная технология возделывания предусматривает уточнение и конкретизацию предшественников, а также таких агроприемов, как сроки посева и особенности минерального питания применимо к новому сорту зернового тритикале Атаман Платов.

1. Почвенно-климатические условия

Работа по изучению сорта озимой тритикале Атаман Платов проводилась в северо-западной зоне Ростовской области. Поверхность описываемой территории представляет собой равнину с хорошо выраженным овражно-балочным рельефом. Почвы опытного участка представлены чернозёмом южным карбонатным среднемощным. Профиль этих почв характеризуется тёмно-серой окраской с буроватым оттенком, к низу переходящую в неоднородную бурую с тёмными гумусовыми затёками. Верхняя часть профиля имеет неплотное сложение и комковато-зернистую структуру. В пахотном слое структура – комковато-порошистая. Мощность гумусовых горизонтов 60-70 см. По генетическим горизонтам содержание гумуса постепенно уменьшается и на глубине 60 см не превышает 1%. Количество гумуса в пахотном слое составляет 3,2%. Общие запасы гумуса в почве находятся в пределах 250-260 т/га. Верхние слои чернозёма промыты от карбонатов.

Величина рН в гумусовых горизонтах составляет 7,8-8,0, то есть близка к нейтральной, глубже она увеличивается и составляет 8,2-8,3 – имеет слабо выраженную щёлочность.

Содержание подвижных фосфатов составляет 7 мг на 100 г почвы, что соответствует очень низкой обеспеченности для зерновых культур. Валового азота в пахотном горизонте содержится 0,2-0,3%, поэтому при благоприятных условиях для процесса нитрификации в этих почвах накапливаются значительные количества усвояемых форм азота. Обеспеченность легкогидролизуемым азотом и обменным калием средняя. Южные чернозёмы обладают достаточно хорошими агрофизическими свойствами. Предельная влагоёмкость в метровом слое почвы составляет 24,6%. Влажность завядания растений в слое 0-40 см равна 11,2%, плотность сложения пахотного слоя в среднем колеблется от 1,05 до 1,25 г/см³.

Климат региона носит резко континентальный характер. Сумма температур выше +10°C около 2800°. Абсолютный максимум температур доходит до +42°C, абсолютный минимум опускается до минус 35°C. Осадков на северо-западе области выпадает до 510 мм при среднемноголетнем значении 451 мм. Однако по годам они распределены крайне неравномерно. Недостаточное и неустойчивое количество осадков по годам – одна из основных особенностей климата. По классификации А.М. Шульгина (1978), запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы в северо-западной зоне Ростовской области можно отнести к недостаточным (менее 130 мм). Глубина промачивания почвы составляет 80-90 см. Годовая амплитуда температуры воздуха при экстремальных значениях достигает 70-80 градусов, ГТК=0,7, то есть северо-западная зона относится к засушливым регионам.

Продолжительность вегетационного периода (периода с температурами выше +5°C) в среднем 200 дней. Период активной вегетации (период с температурами выше +10°C) равен 158-170 дней. Продолжительность безморозного периода составляет 160-175 дней. Первые осенние заморозки

начинаются обычно в октябре. Весенние заморозки продолжаются до конца апреля, а в отдельные годы – до второй декады мая (К.Н. Бирюков, 2012).

Погодные условия в годы проведения исследований (2013-2020 гг.) складывались неоднозначно для роста и развития растений озимой тритикале (таблица 1).

Таблица 1 – Осадки в осенний и весенне-летний вегетационный периоды (2012-2020 гг.), мм

Год	Месяц			Суммарное кол-во осадков за период
	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	
осень 2012	3	17	11	31
осень 2013	109	57	20	186
осень 2014	17	13	13	43
осень 2015	19	33	61	113
осень 2016	52	21	46	119
осень 2017	25	59	35	119
осень 2018	51	25	23	99
осень 2019	23	25	20	68
	Апрель	Май	Июнь	
2013	8	9	71	88
2014	36	42	46	124
2015	101	34	38	173
2016	26	94	19	139
2017	82	58	28	168
2018	14	22	22	58
2019	83	103	14	200
2020	27	38	26	91

Посев проводили как при наличии влаги в почве, так и при её отсутствии в посевном слое (осень 2012 и 2014 гг.). Весенне-летнее развитие растений также проходило в разных условиях, но фаза формирования зерновки и налива зерна в 2013, 2018 и 2020 годах характеризовалась очень жёстким лимитом по влаге. Запас доступной влаги в почве составил 20-40 мм, были зафиксированы высокие температуры воздуха в этот период.

2. Морфологические особенности озимой тритикале

Тритикале (гексаплоидное) – травянистое растение с высотой соломины 0,4-1,8 м. Соломина полая или слабо выполненная, со стеблевыми узлами (4-6). От них отходят листовая пластинка и листовое влагалище. Пластинка линейная. Листья различной длины – от короткой до длинной, то же по ширине (от узкой до широкой). Влагалище охватывает междоузлие, как трубка. У флагового листа может быть восковой налёт на влагалище. Между влагалищем и листом находится лигула, защищающая внутреннюю сторону влагалища от осадков и насекомых. Соломину охватывают с обеих сторон ушки краёв влагалища. Они бывают обычно зелёные или с антоциановой окраской. Цвет соломины в основном золотисто-жёлтый или кремовый. Его интенсивность зависит от сортовых, погодных, почвенных и других условий среды. Шейка под колосом часто бывает опушена с разной степенью интенсивности. Бывают случаи, когда опушения может не быть.

Соцветие тритикале – колос. Он может быть плотным, средним по этому свойству или рыхлым, длинным, средним или коротким. То же по ширине. Колос может быть с остями или без них, с остевидными отростками на верхушке (длинными или короткими), с восковым налётом или без него. Ости во время налива зерна могут иметь антоциановую окраску. Цвет колоса при созревании белый, красный, чёрный (дымчатый), без опушения или с ним. Такая же окраска и у остей.

Возделываемые на Дону сорта тритикале обычно не ветвятся. Однако при большой площади питания у отдельных озимых рекомбинатов часто отмечали ветвление. У гибридов, в яровом посеве с участием в качестве одного из родителей озимых генотипов, ветвление колоса при большой площади питания обычное явление. Каждое междоузлие стержня сужено у основания и расширено вверху, его края могут быть опушены. У основного числа сортов тритикале колос не осыпается и не обламывается. Однако имеется немало сортообразцов с ломким колосом и неплотно закреплёнными семенами в цветочных чешуях. Фрагменты колоса и зерна у них в полной спелости при ветреной погоде интенсивно осыпаются.

В верхней части каждого междоузлия имеется один сидячий колосок с 4-8 цветками (из них 3-5, а при большой площади питания 6-7, могут быть плодоносящими) и двумя колосковыми чешуями. На верхушке колоса и у его основания находятся 1-2 слабо развитых цветка. Колосковые чешуи имеют киль различной степени выраженности, килевой зубец (отсутствует, очень маленький или хорошо выраженный) и главную боковую жилку. Она может быть голой или опушённой.

Каждый из цветков, в свою очередь, заключён в цветковые чешуи (наружную и внутреннюю). Они располагаются поочерёдно на оси колоска в два ряда. У первого и второго цветка внешние (наружные) цветковые чешуи в виде выпуклого каное с килем несут ость или остевидный придаток, у последующих цветков их нет. Ость бывает разной длины в зависимости от размеров колоса.

Плод – зерновка, несросшаяся с цветковыми чешуями. Форма её может быть различной (продолговатой, округлой, яйцевидной, веретеновидной и др.). Она обусловлена сортовыми особенностями, положением в колосе и колоске. У каждого сорта её размеры варьируют в пределах морфологических особенностей зерна ржи и пшеницы. Встречаются сорта с зерном как у пшеницы (в нашей практике примерно 10%

генотипов) или как у ржи (7-8%). В основном зерно по размерам и форме промежуточное между ними. Его размеры обычно составляют 7-13 мм длиной и 2-3 мм шириной. При большой площади питания в питомниках гибридов F1 длина и ширина зерновок с учётом частого гетерозиса могут быть большими, особенно в оптимальные годы. Масса 1000 зёрен доходила до 67 грамм.

Различают брюшную и спинную стороны зерновки. На брюшной имеется бороздка. Её морфология определяется сортовыми особенностями и почвенно-климатическими условиями. Характер её выраженности является апробационным признаком. То же можно сказать и о хохолке на верхней части зерновки. При апробации используют также особенности окраски зерновки фенолом (зерно может быть темным от раствора фенола, средне-, слабо окрашенным или не красящимся вообще). Зерновки могут быть белыми и красными (разной интенсивности по окраске). У вторичных тритикале современных сортов они в основном гладкие. Яровые формы при острых засухах могут быть слегка морщинистыми. Морщинистые семена тритикале можно также найти у гибридов первых поколений при отдалённой гибридизации.

Зародыш у тритикале несколько больше пшеничного. У некоторых сортов он может напоминать ржаной. Разброс амплитуды формы зародыша достаточно значимый. Зародыш и эндосперм соединяет щиток, который имеет большое значение при прорастании зерновки (выделяет фермент диастазу, расщепляющую крахмал на простые соединения, используемые зародышем при прорастании). Зародыш представлен колеоптилем, зачаточными листьями, почечкой, зародышевыми корешками в корневом чехлике, который, в свою очередь, заключён в колеоризу.

Эндосперм имеет структуру, типичную для злаков. Плодовая оболочка зерновки – это перикарпий. Он состоит из нескольких слоёв: кутикула, эпидермис, гиподерма, тонкостенные и поперечные клетки. Потом следует семенная оболочка с

пигментным тяжом. Затем следует нуцелярный эпидермис и алейроновый слой. Основная часть зерновки – это эндосперм, содержащий белок и крахмал. У хорошо выполненных семян клетки его можно разделить на три группы: периферические, призматические и центральные. Они различаются по форме, размеру и положению. Основную массу эндосперма составляют призматические клетки крахмала. Процесс образования крахмальных зёрен у тритикале сходен с их образованием у пшеницы и ржи. Пшеница содержит крупные и маленькие крахмальные зерна. Однако они мельче крахмальных зёрен тритикале. Зато крупные гранулы крахмала ржи значительно крупнее гранул у пшеницы и тритикале.

В 60-70-е гг. XX века одной из насущных проблем при селекции тритикале было сморщивание зерновок. В настоящее время этого у вторичных гексаплоидных тритикале уже не наблюдается. Сказалось действие рекомбинации в результате многолетней ступенчатой гибридизации. У многих сортов тритикале зерно невозможно отличить от пшеничного (А.И. Грабовец, А.В. Крохмаль, 2019).

3. Новый сорт озимой тритикале Атаман Платов

Патентообладателем и оригинатором сорта является ФГБНУ «Федеральный Ростовский аграрный научный центр». Сорт Атаман Платов включен в Госреестр по Центральному, Центрально-Черноземному, Северо-Кавказскому и Средневолжскому регионам Российской Федерации. Авторы: А.И. Грабовец, А.В. Крохмаль, А.А. Фомичева, Т.В. Глуховец, П.В. Михайленко, К.Н. Бирюков.

В родословной сорта присутствуют тритикале Зенит одесский, ТИ 17, АД 206, ПРАГ 48/4, Ласко, TSW 2507. Назначение сорта: для интенсивных и полуинтенсивных технологий. Масса 1000 зёрен: 43-47 грамм. Высота растений 70-90 см.

Сорт имеет среднее содержание белка в зерне (13,4-14,1%), может быть использован в хлебопекарной, бродильной и кондитерской промышленности.

Наряду с высокой продуктивностью сорт Атаман Платов характеризуется высокой устойчивостью к корневым гнилям, не поражается вирусной карликовостью, обладает комплексной полевой устойчивостью к ржавчинам, не поражается мучнистой росой, бактериальной и вирусной пятнистостью, слабо восприимчив к снежной плесени и фузариозам.

Характеризуется высоким уровнем морозо- и зимостойкости. Жаростойкий и засухоустойчив. Не повреждается ледяными корками (при толщине 2-3 см), при их залегании до 60 дней. Устойчив также к возвратным заморозкам весной (апрель-май).

4. Предшественники

На северо-западе Ростовской области на чернозёмных почвах наилучшим предшественником для озимой тритикале является чёрный пар, заправленный минеральными удобрениями. В принципе, тритикале можно высевать по всем влагообеспеченным предшественникам.

Самыми нежелательными предшественниками для тритикале являются зерновые колосовые культуры. В поле после такого предшественника накапливается большое количество различных фитопатогенов. Помимо них здесь зимует много вредителей. В первую очередь, хлебная жужелица, злаковые мухи, пилильщики, и что особенно нежелательно, тля – переносчик вирусных болезней. Эти площади требуют повышенных затрат на пестициды. Иногда их приходится применять несколько раз (особенно по вредителям). Запущенные поля, сильно поражённые жужелицей, спасти практически невозможно (А.И. Грабовец и др., 2015).

В ходе изучения нового сорта озимой тритикале Атаман Платов было установлено, что лучшим предшественником для

него является черный пар. Прибавка урожая данного сорта по чёрному пару в сравнении с нутом составила в среднем по годам 3,62 т/га (таблица 2).

Таблица 2 – Урожайность озимой тритикале Атаман Платов в зависимости от предшественников (2013-2019 гг.), т/га

Предшест- венник	Год исследований							Сред- нее
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
Черный пар	7,28	7,99	7,76	11,53	10,53	9,90	7,91	8,99
Нут	2,63	6,29	3,95	8,88	6,84	3,91	5,10	5,37
Прибавка по пару	4,65	1,70	3,81	2,65	3,69	5,99	2,81	3,62
НСР ₀₅ (по предшественнику) = 1,31 т/га								

Здесь была установлена определенная тенденция. Различие в урожайности между паром и нутом было минимальное в благоприятные по увлажнению годы. Так, в 2014 году оно составило 1,70 т/га, в 2016 – 2,65 т/га, в 2019 – 2,81 т/га. В остальные годы (засушливые) разница в продуктивности была в среднем 4,54 т/га.

5. Приёмы и способы подготовки почвы под озимую тритикале

Обработка почвы – одна из основных технологических операций в земледелии. Главная задача её состоит в создании оптимальных условий для возделывания сельскохозяйственных культур. Установлено, что рациональная система обработки почвы в севооборотах способствует сохранению и повышению почвенного плодородия. Необходимые строение и агрегатный состав обрабатываемого слоя обеспечивают благоприятные водный и питательный режимы, а также улучшение аэрации почвы и её тепловых свойств. Задачей обработки почвы является

также уничтожение сорной растительности и улучшение фитосанитарного состояния поля.

При выборе способа обработки почвы под озимую тритию-кале следует рассматривать каждый конкретный предшественник или поле, наличие вредителей, болезней, засорённость (если таковая есть) планирование способа применения органических и минеральных удобрений с учётом их специфики.

Поле под пар целесообразно пахать отвально на 20-22 см, когда предполагается внесение фосфорно-калийных туков (они в степи дают наибольшую отдачу при заделке в пахотный слой), органических удобрений (солома, навоз, сидераты), когда намечаются профилактические меры борьбы, после имевшей место эпифитотии корневых гнилей и других болезней, сильно проявивших себя популяций вредителей злаков. Отвальная вспашка обуславливает почти 80 % гибели этих патогенов, яйцекладок насекомых. Она также обязательна после подсолнечника, с целью предотвращения дальнейшего распространения фомопсиса. Вспашка также способствует задержке весенних талых вод на склонах. Исключение составляют поля с проявлением сильной водной и ветровой эрозии, где применяется специально разработанная система обработки почвы.

Большой положительный эффект по накоплению влаги в метровом слое почвы даёт чизельная основная обработка почвы как под пар, так и под культуры севооборота. Проявляется это на полях, расположенных на склонах.

В следующих вариантах, особенно на выровненных полях, приемлема обработка почвы дисковыми или плоскорезными орудиями на глубину до 10 см. Большое распространение получают дискаторы – агрегаты с набором разных приспособлений, которые позволяют за один проход идеально разрыхлить и прикатать почву, полностью уничтожить сорняки.

В настоящее время широко применяется нулевая обработка, представляющая собой посев по стерне или дернине без какой-либо механической обработки почвы за исключением формирования мелких бороздок (щелей) для высева семян.

No-till технология – это современная модель обработки почвы, при которой почва не обрабатывается традиционным механическим способом, а укрывается мульчей (измельченными растительными остатками возделываемых культур). При кажущейся на первый взгляд простоте, данная технология требует особых знаний, наличия высококвалифицированных специалистов и специальной техники. В связи с этим эффективное использование данной технологии возможно только в хозяйствах с высокой культурой земледелия, имеющим достаточно выровненные поля, при достаточной обеспеченности удобрениями и пестицидами. Следует заметить, что применению технологии No-till должно предшествовать очищение полей от сорняков, а также выравнивание поверхности почвы с целью устранения микро рельефа, т.к. используемая в данной технологии специальная техника (сеялки прямого посева) может работать только при условии выровненной поверхности поля.

Важное значение для увеличения валовых сборов зерна в степной зоне Северного Кавказа имеет накопление осадков на посевах озимой тритикале (в виде снега в зимний период, а также талой воды на полях, расположенных на склонах с крутизной 2-4°). Получен значимый экономический эффект при использовании на парах кулис (высеянных поперек склона через 24 м для накопления снега зимой) и проведении между ними глубокой осенью щелевания на глубину 40-50 см по вегетирующей тритикале. Сток талой воды весной уменьшился в 5 раз (по сравнению с контролем), а количество влаги в метровом слое увеличилось на 67 мм.

6. Обоснование сроков посева

С биологической точки зрения оптимальным сроком посева для каждого сорта всегда будет тот, при котором полученные всходы растений успевают до прекращения осенней

вегетации раскуститься, чтобы сразу после возобновления весенней вегетации приступить к дифференциации конуса нарастания.

А.И. Носатовский предложил теоретическую базу установления срока посева для озимых культур любого района выращивания. В её основе лежит общая потребность в сумме определённых температур для оптимального развития растений к началу зимы. При определении срока посева необходимо учитывать главное требование при уходе растений в зиму: они должны находиться в фазе кущения, иметь – 5 стеблей (А.И. Носатовский, 1965).

В северных зонах Ростовской области за последние 10-20 лет накоплен богатый опыт по изучению сроков посева озимой тритикале. Этот опыт касался тех сортов, которые были включены в Госреестр в то время. Для них были определены оптимальные сроки посева, гарантирующие максимальный урожай. Разумеется, проецировать тот опыт на новые, высокоадаптивные сорта, которые предлагаются производству сегодня, нельзя, поэтому потребовалось дополнительное изучение сроков посева сорта Атаман Платов в данной зоне.

Урожайность сорта Атаман Платов в зависимости от сроков посева по годам была не одинаковой. Сложившиеся погодно-климатические условия в определенной мере влияли на характер формирования продуктивности сорта. Поскольку проведенные исследования охватывают как благоприятные для развития озимой тритикале годы, так и неблагоприятные, основные выводы носят в достаточной степени объективный характер.

Анализ данных по урожайности позволяет сделать вывод о том, что сорт Атаман Платов сформировал максимальную урожайность при посеве его с 25 августа по 15 сентября. Средняя урожайность сорта по черному пару во все годы изучения при посеве в эти даты составила 7,52 т/га (таблица 3).

Такая закономерность сложилась потому, что в благоприятных гидротермических условиях весенне-летней вегетации снивелировались те отрицательные моменты (интенсивное осеннее кущение, уход в зиму в переросшем состоянии, более слабая перезимовка), которые характеризуют растения ранних сроков посева.

Таблица 3 – Урожайность зерна озимой тритикале Атаман Платов в зависимости от сроков посева, т/га (2015-2018 гг.)

Год изучения	Срок посева					Среднее за год
	25 августа	5 сентября	15 сентября	25 сентября	5 октября	
2015	5,84	5,24	4,94	3,18	2,42	4,32
2016	10,93	11,63	11,70	9,41	7,82	10,30
2017	7,94	7,88	7,29	7,03	5,80	7,19
2018	5,19	5,61	6,06	4,56	4,38	5,16
Среднее	7,48	7,59	7,50	6,05	5,11	
НСР ₀₅ (по срокам посева) = 0,95 т/га						

За счет сформировавшегося продуктивного стеблестоя сорт Атаман Платов, который отличается интенсивным весенним стеблеобразованием, показал максимальную урожайность при ранних и оптимальных сроках посева.

Посев после 15 сентября обусловил достоверное снижение урожая данного сорта. Снижение продуктивности составило при посеве 25 сентября 20%, при посеве 5 октября – 32%. Этот факт объясняется слабой развитостью растений в осенний период. Растениям не хватило суммы эффективных температур для нормального развития, в первую очередь – кущения.

Вследствие этого, перезимовка оказалась более слабая, нежели у посевов оптимальных сроков. Поэтому наблюдали изреженность стеблестоя, замедленное развитие этого посева весной.

7. Применение удобрений

Все периоды роста и развития растений тритикале тесно связаны друг с другом и изменения в одном непосредственно влияют на прохождение последующих. Например, негативные последствия разбалансированности питания в начальные периоды роста и развития растений уже не могут быть исправлены в последующие периоды, что снижает возможности растения в реализации своего генетического потенциала. В период интенсивного роста продукты фотосинтеза и минеральные элементы, поступающие в растение, расходуются на построение вегетативной массы и образование резервов пластических веществ, которые служат для формирования урожая зерна и его качества. Хотя решающую роль в получении высокого урожая зерна тритикале с высокими показателями качества играет азот, очень важно его соотношение с другими элементами питания, в частности с фосфором, особенно на ранних фазах роста и развития, когда происходит закладка репродуктивных органов.

Оптимальное обеспечение растений тритикале фосфором необходимо для получения экономически целесообразного урожая зерна. Фосфор необходим для нормального развития растений тритикале, особенно в начальные периоды роста. Он входит в состав энергетических соединений, необходимых для метаболизма растений с начала вегетации и до конца жизненного цикла тритикале. В виде полифосфатов фосфор запасается в вакуолях растительной клетки.

Для засушливых условий крайне важно внесение удобрений в легкодоступной для растений форме, поэтому большую роль играют некорневые подкормки, которые проводятся по вегетирующим растениям. В качестве удобрений

используются жидкие комплексные удобрения (в которых преобладает фосфор) и карбамид (азот в амидной форме). Усвояемость фосфора из ЖКУ составляет 60-80% и внести его можно в те фазы развития растений (от выхода в трубку до колошения), когда потребление этого элемента является максимальным. Так, около 80% поглощённого растениями пшеницы фосфора выносится с поля с урожаем зерна (в сравнении с азотом – 70% и калием – 10%). Учитывая высокий ежегодный вынос фосфора с урожаями, особенно современных интенсивных сортов, внесение фосфорных удобрений выходит в разряд основных элементов технологии выращивания озимой тритикале. Достаточное количество фосфора является основой для эффективного использования азота.

Трудно переоценить роль азота в формировании продуктивности и качества зерна. Недостаток азота в питательной среде в отдельные фазы нельзя в полной мере компенсировать улучшением азотного питания в последующие этапы. Поэтому формированием элементов продуктивности нужно «управлять» дробным внесением азота в течение вегетации на основе постоянного мониторинга физиологического состояния растений.

По методике опыта изучили три базисных агрофона.

Первый – без внесения сложных туков под основную обработку почвы (вспашка с отвалом), прикорневая подкормка нитратным азотом в фазе кущения и некорневые подкормки.

Второй – 100 кг/га аммофоса ($N_{12}P_{52}$) под вспашку, прикорневая подкормка нитратным азотом в фазе кущения и некорневые подкормки.

Третий – 200 кг/га аммофоса под вспашку, прикорневая подкормка нитратным азотом в фазе кущения и некорневые подкормки.

Таким образом, были смоделированы три уровня минерального питания озимой тритикале: низкий, средний и высокий (условные названия).

Для прикорневой подкормки использовали селитру ($N_{34,4}$), для некорневых подкормок – ЖКУ ($N_{13}P_{37}$), которое вносили в фазе стеблевания, и карбамид (N_{46}), применяемый в

фазе колошения. Предшественник – чёрный пар, норма высева – 4 млн всхожих семян на 1 га. Срок посева – оптимальный для данной зоны.

Урожайность изучаемого сорта на низком агрофоне в среднем по годам составила 8,79 т/га. Этот уровень урожайности объясняется высоким уровнем доступных фосфатов на опытном участке. Прикорневая подкормка азотом рано весной оказалась достаточно эффективным агроприемом. Прибавка составила от 0,60 до 0,89 т/га. Стоит отметить тот факт, что наибольшую отдачу данного агроприема наблюдали в засушливые годы. Связано это, на наш взгляд, с транспирационными возможностями растений. Когда тритикале имеет недостаток питательных элементов (фон без внесения удобрений), то транспирационный коэффициент увеличивается, соответственно, больше расходуется воды на единицу сухого вещества. Как только подкормили растения (внесли азот), то сразу транспирация снижается. При условиях достаточного увлажнения все это не столь важно, а вот при засухах имеет первостепенное значение (таблица 4).

Таблица 4 – Урожайность озимой тритикале Атаман Платов на низком агрофоне, т/га (2015-2018 гг.)

Год	Агрофон			
	Без удобрений (контроль)	N ₄₀ (150 кг/га селитры)	N ₄₆ P ₁₈ (150 кг/га селитры+50 кг/га ЖКУ)	N ₇₀ (150 кг/га селитры +65 кг/га карбамида)
2015	7,11	7,53	7,80	7,95
2016	11,12	11,97	12,24	12,20
2017	8,95	9,09	9,35	9,09
2018	5,75	6,71	7,09	6,70
Среднее	8,23	8,83	9,12	8,99
± к контролю	-	0,60	0,89	0,76
НСР ₀₅ (по фонам) = 0,36 т/га				

Каждый вариант некорневых подкормок по вегетирующим растениям обусловил математически достоверные прибавки. В среднем по годам величина прибавки на агрофоне с использованием ЖКУ составила 0,89 т/га по сравнению с контролем, на агрофоне с использованием карбамида – 0,76 т/га. В очередной раз стоит отметить тот факт, что на вариантах, где под основную обработку почвы фосфорные туки не вносятся, применение ЖКУ (в состав которого входит фосфор) наиболее эффективно.

Средний агрофон по продуктивности был выше низкого, со средней урожайностью 8,90 т/га. На среднем агрофоне сорт Атаман Платов также положительно отреагировал на ранневесеннюю подкормку селитрой. Средняя прибавка составила 0,52 т/га. Подкормки ЖКУ и карбамидом по эффективности были равнозначными. Прибавки – 1,04 и 0,83 т/га, соответственно (таблица 5).

Таблица 5 – Урожайность озимой тритикале Атаман Платов на среднем агрофоне, т/га (2015-2018 гг.)

Год	Агрофон				
	Без удобрения (контроль)	N ₁₂ P ₅₂ (100 кг/га аммофоса)	N ₅₂ P ₅₂ (100 кг/га аммофоса +150 кг/га селитры)	N ₅₈ P ₇₀ (100 кг/га аммофоса +150 кг/га селитры+50 кг/га ЖКУ)	N ₈₂ P ₅₂ (100 кг/га аммофоса+150 кг/га селитры +65 кг/га карбамида)
2015	7,11	7,45	7,72	8,09	8,12
2016	11,12	11,07	11,48	12,08	11,77
2017	8,95	9,41	9,41	10,33	9,77
2018	5,75	6,13	6,40	6,56	6,57
Среднее	8,23	8,52	8,75	9,27	9,06
± к конт.	-	0,29	0,52	1,04	0,83
НСР ₀₅ (по фонам) = 0,24 т/га					

На фоне внесения фосфорных туков дозой P_{104} (высокий агрофон) подкормка аммиачной селитрой (50 кг/га д.в.) обусловила достоверную прибавку, которая составила от 0,52 до 1,07 т/га. Поздние некорневые подкормки также были эффективны. Количество дополнительно собранного зерна составило при работес ЖКУ и карбамидом 1,07 и 1,04 т/га соответственно (таблица 6).

Таблица 6 – Урожайность озимой тритикале Атаман Платов на высоком агрофоне, т/га (2015-2018гг.

Год	Агрофон				
	Без удобрений (контроль)	$N_{24}P_{104}$ (200 кг/га аммофоса)	$N_{64}P_{104}$ (200 кг/га аммофоса +150 кг/га селитры)	$N_{70}P_{122}$ (200 кг/га аммофоса +150 кг/га селитры+50 кг/га ЖКУ)	$N_{94}P_{104}$ (200 кг/га аммофоса +150 кг/га селитры +65 кг/га карбамида)
2015	7,11	7,49	7,56	7,85	7,95
2016	11,12	10,77	11,09	12,09	11,91
2017	8,95	9,70	10,02	10,46	10,42
2018	5,75	6,00	6,33	6,80	6,78
Среднее	8,23	8,49	8,75	9,30	9,27
± к конт.	-	0,26	0,52	1,07	1,04
НСР ₀₅ (по фонам) = 0,35 т/га					

В технологиях с удобрениями большую роль играет экономическая целесообразность данного агроприема. В нашем

случае провели анализ окупаемости затрат на приобретение и внесение удобрений прибавкой урожая. Понятно, что внесение удобрений экономически оправдано, когда окупаемость будет больше единицы. Отрицательная рентабельность оказалась на высоком и среднем агрофонах (за исключением трёх вариантов – совместная работа селитры с ЖКУ и карбамидом на среднем агрофоне и селитра с ЖКУ на высоком агрофоне), что связано с высокой ценой на сложное удобрение. Самая высокая экономическая отдача от подкормок у сорта Атаман Платов была на низком агрофоне. Здесь наиболее эффективна была работа аммиачной селитры (3,81 руб./руб. – максимальный показатель по всем агровариантам для этого сорта) (рисунок 1).

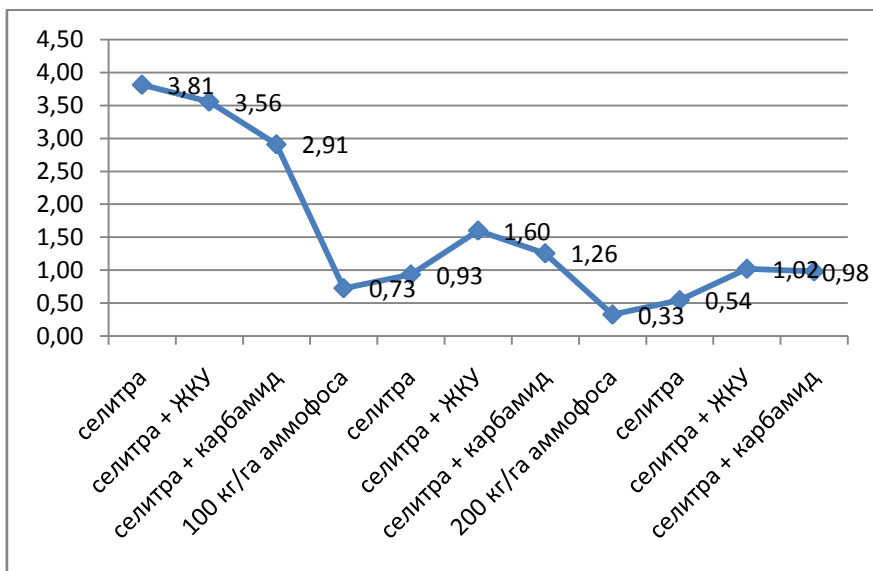


Рисунок 1 – Окупаемость удобрений сорта озимой тритикале Атаман Платов по чёрному пару, руб./руб.

8. Качество зерна озимой тритикале Атаман Платов

Основные тенденции современного растениеводства таковы, что важно не только получить высокий, экономически выгодный урожай, но и обеспечить его высокие качественные показатели.

Современные сорта тритикале, созданные селекционерами для использования в различных отраслях пищевой промышленности, все больше привлекают внимание производителей. В перспективе это позволит расширить ассортимент пищевых продуктов, выпускаемых с использованием зернового сырья из тритикале. Зерно тритикале имеет широкий спектр применения. Поэтому, в зависимости от направления использования, к качеству зерна предъявляются разные требования. Для хлебобулочного производства важно иметь зерно с высоким содержанием белка. Высокобелковое зерно тритикале позволяет увеличить выход муки высших сортов, расширить ассортимент хлебобулочных изделий, обеспечить получение полноценного по аминокислотному составу продукта. Этот показатель важен при использовании зерна в фуражных целях и для производства комбикормов. В спиртовой промышленности, при изготовлении крупы из зерна тритикале, наоборот, приоритетным является количество крахмала. При изготовлении макаронной муки зерно тритикале должно иметь высокую стекловидность и содержать большое количество каротиноидов.

Технологические, пищевые и кормовые достоинства зерна определяются действием трех основных групп факторов – генетическими особенностями сортов, агротехникой их возделывания и экологическими условиями.

Содержание белка – один из основных показателей пищевой ценности и важная предпосылка для улучшения технологических свойств зерна. О.В. Бирюкова и др. (2017) пришли к выводу, что в конечном итоге, хлебопекарные свойства зависят от того, в какой мере азотистые вещества используются растением для формирования комплекса глютеинов и проламинов, которые включаются в состав клейковины.

По мнению А.И. Грабовца и А.В. Крохмаль (2019) сорта тритикале для хлебопечения должны иметь муку и тесто из нее, близкие по технологическим свойствам к продовольственным пшеницам. Такие формы, как они считают, вполне приемлемы и для кондитерского производства.

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод о том, что зерно озимой тритикале Атаман Платов в первую очередь предназначено для хлебопечения (таблица 7). Так, содержание белка в зерне составило в среднем 13,2%, причем оно было стабильным по годам. Исключение составил 2016 год, который был очень благоприятным для получения высокого урожая зерна, а качество, соответственно, просело. Клейковины также было достаточно в зерне (в среднем 24,4%), она была 2-й группы. Все это оказалось хорошей предпосылкой для получения хорошего хлеба с объемным выходом 732 см³, при общей хлебопекарной оценке 4 балла.

Помимо хлебопечения зерно данного сорта вполне приемлемо для бродильного и кондитерского производства, поскольку содержание крахмала составило за все годы изучения 66,6%.

Таблица 7 – Показатели качества зерна озимой тритикале Атаман Платов

Показатель качества	Год изучения				Среднее
	2015	2016	2017	2018	
Белок, %	14,1	11,8	13,0	13,8	13,2
Клейковина, %	26,3	19,9	22,9	28,4	24,4
ИДК, ед.	96	100	87	106	97
Натура, г/л	680	705	695	695	694
Объём хлеба, мл ³	770	700	720	740	732

<i>Продолжение табл. 7</i>					
Общая хлебопекарная оценка, балл	4,1	3,7	4,0	4,2	4,0
Крахмал, %	64,4	68,3	66,5	67,3	66,6
Число падения, с	63	71	65	157	89
Масса 1000 зёрен, г	42,2	50,9	46,7	45,3	46,3
Стекловидность, %	77	51	81	88	74

Низким у этого сорта было число падения (всего 89 секунд), что позволяет говорить о неустойчивости сорта Атаман Платов к предуборочному прорастанию зерна, вызванного температурным шоком (понижение среднесуточных температур из-за ливней). Поэтому уборка сорта должна проводиться сжато, в максимально короткие сроки.

Вследствие практически полного отсутствия в литературе данных о влиянии сроков посева тритикале на качественные показатели, этот экспериментальный материал представляет собой определенный интерес (таблица 8).

В ходе проведения опытов было установлено, что содержание белка в зерне увеличивается от ранних сроков посева к более поздним.

Таблица 8 – Качественные показатели и урожайность зерна сорта Атаман Платов в зависимости от сроков посева (2015-2018 гг.)

Показатель качества	Срок посева					
	25.08	05.09	15.09	25.09	05.10	Среднее
Белок, %	13,6	13,5	14,1	14,2	15,2	14,1
Клейковина, %	23,8	23,5	24,2	24,5	26,8	24,6
Крахмал, %	65,4	65,0	64,2	64,0	63,5	64,4
Урожайность, т/га	7,48	7,59	7,50	6,05	5,11	6,75

Если при посеве 25 августа и 5 сентября содержание белка в среднем по годам составило 13,6%, при посеве 15-25 сентября – 14,2%, то при посеве 5 октября – 15,2%. Эта закономерность объясняется тем, что при более позднем посеве в период перезимовки происходит изреживание растений и, соответственно, увеличивается площадь питания для оставшихся. Такая же тенденция характерна и для количества клейковины в зерне.

В данном опыте установлена сильная отрицательная корреляция между содержанием белка в зерне и урожайностью тритикале. За годы изучения она составила $r = -0,82 \pm 0,067^*$. Однако полученный характер данных взаимосвязей позволяет констатировать возможность получать при правильном выборе срока посева максимальные урожаи и высокое по качеству зерно.

Заключение

Результаты научных исследований, выполненных в ФГБНУ ФРАНЦ, позволяют рекомендовать эффективные приемы прогрессивной технологии возделывания озимой тритикале Атаман Платов для засушливых условий северо-западной зоны Ростовской области:

1. С целью увеличения валовых сборов зерна следует использовать высокопластичный сорт озимой тритикале Атаман Платов.

2. Для получения максимальных урожаев (или при семеноводческом посеве) сорт Атаман Платов необходимо высевать по черному пару. В крайних случаях (при отсутствии паровых полей под тритикале) его допустимо размещать по зернобобовым предшественникам (нут, горох, чечевица).

3. Сорт Атаман Платов наибольшую продуктивность формирует при посеве его с 25 августа по 15 сентября. Более поздние посевы нежелательны и их следует рассматривать только как вынужденную меру.

4. Использование удобрений нужно рассматривать с двух позиций – получение максимального урожая и наибольшая рентабельность при их применении. При низком уровне доступных фосфатов в почве высокой отдачей характеризуются азотные удобрения, внесённые рано весной и последующие некорневые подкормки ЖКУ. При среднем и оптимальном уровне фосфатов максимальный урожай получается при схеме: P_{52} под вспашку + N_{50} рано весной + ЖКУ или карбамид в виде некорневых подкормок. Однако при этом окупаемость удобрений ниже, нежели в первом варианте.

Список литературы

1. Бирюков К.Н., Грабовец А.И., Бирюкова О.В. Пути оптимизации использования фосфорсодержащих удобрений при засухах // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2019. № 77. С. 16-20.

2. Бирюков К.Н. Обоснование сроков посева новых сортов озимой тритикале на чернозёмах южных Ростовской области: дис.... канд. с.-х. наук, п. Рассвет, 2012. 166 с.

3. Бирюкова О.В., Бирюков К.Н. Влияние экологических условий и агротехнических приемов на качество зерна озимого тритикале // Материалы науч.-практ. конф. «Проблемы устойчивого сельскохозяйственного производства растениеводческой продукции в различных агроэкологических условиях». Ростов-на-Дону – Таганрог, 2017. С. 6-12.

4. Грабовец А.И., Бирюков К.Н. Роль сорта в стабилизации производства зерна в широком диапазоне агроклиматических факторов// Земледелие. 2021. № 5. С. 40-44.

5. Грабовец А.И., Крохмаль А.В. Тритикале. Монография.– Ростов-на-Дону: «Издательство «Юг», 2019. 440 с.

6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

7. Зональные системы земледелия на ландшафтной основе / В. Н. Василенко, В. Е. Зинченко, В. П. Ермоленко и др. п. Рассвет, 2007. 244 с.

8. Клименко А.И. [и др.]. Сорта полевых культур. Ростов-на-Дону: «Издательство «Юг», 2021. 186 с.

9. Крохмаль А.В. Особенности селекции озимой тритикале в условиях степи Ростовской области: дис.... канд. с.-х. наук, п. Рассвет, 2002. 134 с.

10. Ляшков И.В., Бирюков К.Н., Бирюкова О.В. Особенности агротехники возделывания новых сортов озимой тритии-

кале в Ростовской области // Тритикале. 9 выпуск: Материалы заседания секции тритикале ОСХН РАН он-лайн «Селекция, генетика, агротехника и технология переработки сырья». Ростов-на-Дону, 2021. С. 173-182.

11. Медведев А.М., Медведева Л.М. Селекционно-генетический потенциал зерновых культур и его использование в современных условиях. М.: 2007. 484 с.

12. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М.: Госагропром СССР, 1989. 162 с.

13. Павлюк Н.Т., Шевченко В.Е. Селекционно-генетические основы повышения урожайности и качества зерна озимой пшеницы и тритикале в Центрально-Черноземной зоне. Воронеж, 1988. 198 с.

14. Полуэктов Е.В. Эрозия и дефляция агроландшафтов Северного Кавказа. Новочеркасск, 2003. 298 с.

15. Романенко А.А. и [др.] Новая сортовая политика и сортовая агротехника озимой пшеницы. Краснодар, 2005. 224 с.

16. Сечник Л.К., Сулима Ю.Г. Тритикале. М.: «Колос», 1984. 317 с.

17. Технология возделывания озимых пшеницы и тритикале на Дону в условиях нарастания засух / А. И. Грабовец, В. Е. Зинченко, К. Н. Бирюков и др. Ростов-на-Дону, 2015. 140 с.

Производственно-практическое издание

Грабовец Анатолий Иванович,
Бирюков Константин Николаевич,
Крохмаль Анна Валентиновна,
Бирюкова Ольга Викторовна,
Ляшков Иван Викторович

**ПРОГРЕССИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ
НОВОГО СОРТА ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ
ЗЕРНОВОГО НАПРАВЛЕНИЯ АТАМАН ПЛАТОВ
(РЕКОМЕНДАЦИИ)**

Подписано в печать 24.12.2021 г.

Формат 60x84 1/16. Бумага мелованная. Печать офсетная.
Усл. п. л. 2,25. Уч.-изд. л. 1,85 Тираж 500 экз. Заказ № 6.

Адрес: 346735, Ростовская область, Аксайский район,
пос. Рассвет, ул. Институтская, 1.

ООО «Издательство «Юг»
344018, г. Ростов-на-Дону, ул. Мечникова, 75

Отпечатано в типографии
ООО «Центр Печатных Технологий «АртАртель»