

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ РОСТОВСКИЙ АГРАРНЫЙ
НАУЧНЫЙ ЦЕНТР» (ФГБНУ ФРАНЦ)

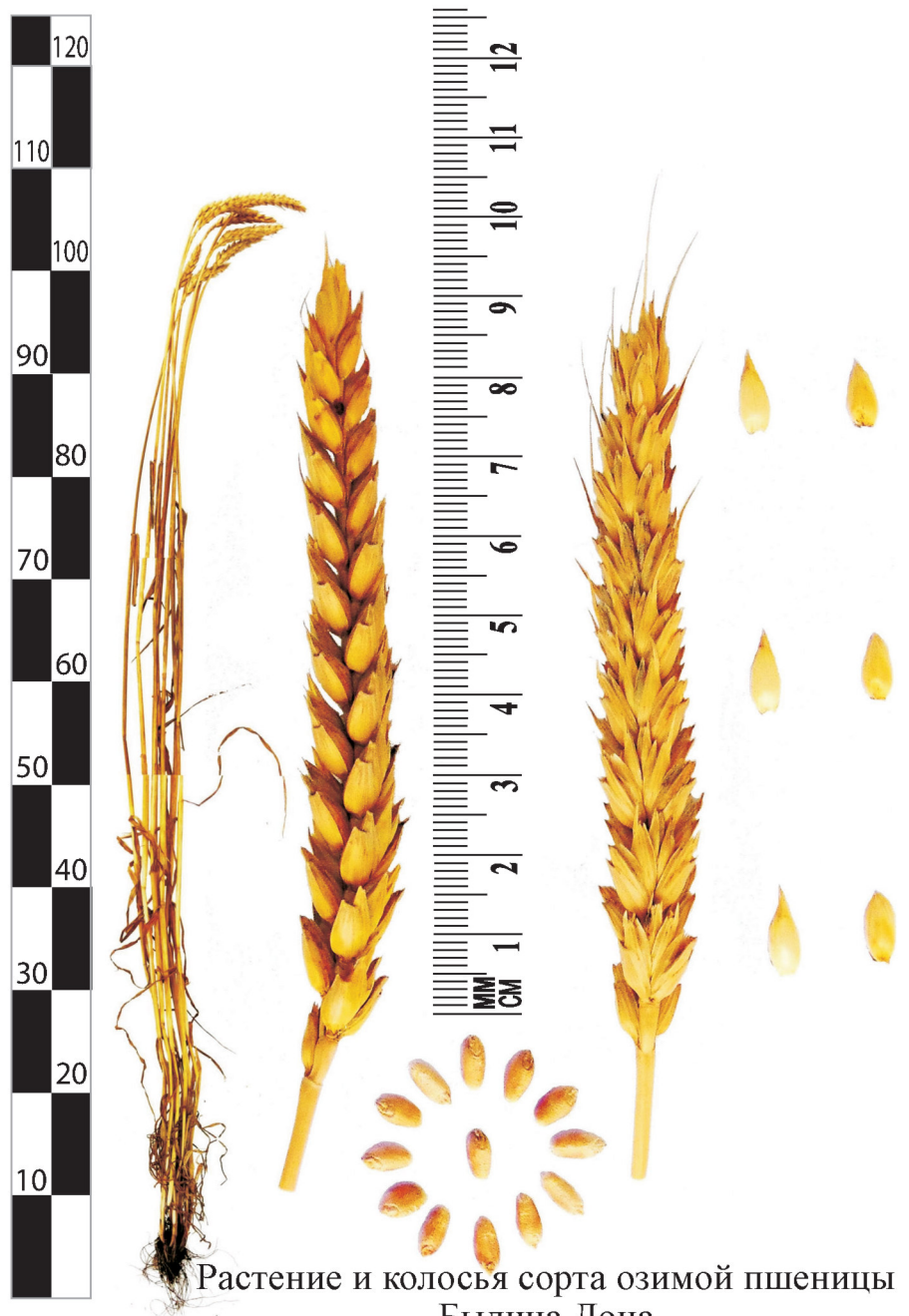


А.И. Грабовец, К.Н. Бирюков, М.А. Фоменко,
О.В. Бирюкова, И.В. Ляшков

**ОПТИМАЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ
ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НОВОГО СОРТА
ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ
БЫЛИНА ДОНА**

(РЕКОМЕНДАЦИИ)

г. Ростов-на-Дону



Растение и колосья сорта озимой пшеницы
Былина Дона



Озимая пшеница Былина Дона

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, М.А. Фоменко,
О.В. Бирюкова, И.В. Ляшков**

**ОПТИМАЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ
ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НОВОГО СОРТА
ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ БЫЛИНА ДОНА
(РЕКОМЕНДАЦИИ)**

г. Ростов-на-Дону

УДК 633.11: 631.524.84
ББК 41.42
О60

DOI: 10.34924/FRARC.2021.29.81.001

Рецензенты:

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

Авторы:

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

О60 **Оптимальная технология возделывания нового сорта озимой пшеницы Былина Дона (рекомендации)** / под общей ред. А.И. Грабовца; ФГБНУ ФРАНЦ. п. Рассвет: Изд-во ООО «Издательство «Юг», 2021. – 32 с.

Оптимальная технология возделывания сорта озимой пшеницы Былина Дона разработана на основе результатов научных исследований, проведённых ФГБНУ ФРАНЦ в северо-западной зоне Ростовской области в 2015-2021 гг. Изучали разные сроки посева, способы и дозы внесения различных удобрений. Удобрения вносили как под основную обработку почвы, так и по вегетирующим растениям.

Технология предназначена для руководителей и специалистов агрономических служб 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 978-5-6043368-1-6

УДК 633.11: 631.524.84
ББК 41.42

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

С о д е р ж а н и е

Введение.....	4
1. Почвенно-климатические условия региона проведения исследований.....	5
2. Морфологические и агробиологические особенности озимой пшеницы.....	7
3. Новый сорт озимой пшеницы Былина Дона.....	10
4. Предшественники.....	12
5. Основные принципы подготовки почвы под озимую пшеницу.....	14
6. Сроки посева.....	16
7. Применение удобрений.....	19
8. Качественные показатели зерна нового сорта Былина Дона.....	24
Заключение.....	27
Список литературы.....	29

Введение

Озимая пшеница является культурой с высоким биологическим потенциалом продуктивности в условиях Ростовской области, реализация которого зависит от оптимальной технологии ее возделывания. Только комплексное осуществление всех этапов агротехнологического процесса может завершиться положительным итоговым результатом.

Озимая пшеница на Дону обеспечивает до 60-70% производимой валовой продукции зерна. По площади посева она занимает лидирующее первое место. Однако в современный период, при проявляющейся тенденции потепления климата и нарастании его аридности, возникает острая необходимость в наличии сортов озимой пшеницы, обладающих высокой адаптивностью к изменению агроэкологических условий. Ценность таких сортов зависит не только от абсолютных значений продуктивности, но в значительной мере от экологической пластичности, способности сорта в различных условиях внешней среды формировать экономически значимую урожайность.

Дальнейшее повышение урожайности и качества зерна озимой пшеницы требует наряду со своевременным проведением сортосмены разработки более совершенной системы агротехнических мероприятий, направленных на создание благоприятных условий для роста и развития растений. Рост цен на материально-технические ресурсы и, как следствие, повышение себестоимости продукции делают проблему оптимизации агротехнических приемов возделывания озимой пшеницы в Ростовской области актуальной и значимой, несмотря на большой опыт исследований в этом направлении.

1. Почвенно-климатические условия региона проведения исследований

Работа по установлению оптимальной технологии возделывания нового сорта озимой пшеницы Былина Дона проводилась в северо-западной зоне Ростовской области. Эта территория представляет собой зону с хорошо выраженным овражно-балочным рельефом. Почвы опытного участка представлены чернозёмом южным карбонатным среднемощным. 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 рН увеличивается и составляет 8,2-8,3 – имеет слабо выраженную щёлочность.

Содержание подвижной фосфорной кислоты составляет 15-18 мг/кг 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 накапливается значительное количество усвояемых форм азота. Обеспеченность легкогидролизуемым азотом и обменным калием средняя. Южные чернозёмы обладают достаточно хорошими агрофизическими свойствами. Наименьшая влагоемкость в метровом слое почвы составляет 24,6%. Плотность сложения пахотного слоя колеблется от 1,05 до 1,25 г/см³.

Климат региона носит резко континентальный характер. Сумма температур выше +10°C составляет около 2800°. Абсолютный максимум температур доходит до +45°C, абсолютный минимум опускается до минус 35°C. Годовая амплитуда температуры воздуха при экстремальных значениях достигает 70-80 градусов.

Осадков на северо-западе области выпадает 450-460 мм (средне многолетние значения). Однако по сезонам они распределены крайне неравномерно. Количество летних осадков за период с 1950 по 2000 гг. уменьшилось со 146 до 121 мм. Запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы в северо-западной зоне Ростовской области можно отнести к недостаточным (менее 130 мм). Глубина промачивания почвы составляет в среднем 80-90 см. Гидротермический коэффициент равен 0,7, то есть, данная территория относится к засушливому региону. Индекс аридности за период 2010-2020 гг., представленный отношением среднегодового количества осадков к средней температуре за год, равен 4,47.

Продолжительность вегетационного периода (периода с температурами выше +5°C) в среднем составляет 200 дней. Период активной вегетации 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 (2016-2021 гг.) складывались неоднозначно для развития растений озимой пшеницы (таблица 1).

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

Таблица 1 – Осадки в осенний и весенне-летний периоды вегетации (2016-2021 гг.), мм

Год	Месяц			Суммарное кол-во осадков за период
	сентябрь	октябрь	ноябрь	
2015	19	33	61	113
2016	52	21	46	119
2017	25	59	35	119
2018	51	25	23	99
2019	23	25	20	68
2020	0	36	25	61
	апрель	май	июнь	
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
2021	42	49	134	225

Посев проводили как при наличии влаги в почве, так и при её отсутствии в посевном слое. Весенне-летнее развитие растений также проходило в разных условиях, но фаза формирования зерновки и налива зерна в 2018 году 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 и агробиологические особенности озимой пшеницы

Пшеница – травянистое растение с высотой соломины 0,4-1,8 м. Соломина чаще полая, реже выполненная паренхимной тканью, со стеблевыми узлами (4-6). От них отходят

листья (листовая пластинка и листовое влагалище). Листовая пластинка линейная. Влагалище охватывает междоузлие, как трубка. Окраска соломины чаще золотисто-жёлтая или кремовая, реже белая. Соцветие пшеницы – колос. Главная его ось – стержень. Возделываемые на Дону пшеницы обычно не ветвятся. Лишь изредка среди слабозимостойких сортов или популяций после низких температур воздуха, близких к летальным для этих форм, встречаются растения с ветвящимся колосом.

Цветки, каждый из которых заключён в цветковые чешуи (наружную и внутреннюю), располагаются поочерёдно на оси колоска в два ряда. Цветок представлен тремя тычинками с пыльниками, напоминающими наконечник стрелы, пестиком с одним рыльцем и двумя тончайше разветвлёнными лопастями, двумя лодикулами и одногнёздной завязью, покрытой волосками. Во время цветения основания лодикул и завязь набухают, и цветок раскрывается. При засухах часто этого не происходит (закрытое цветение). Пшеница – самоопылитель. Однако иногда наблюдаются случаи перекрестного опыления. Как правило, это происходит при резком потеплении после майских заморозков.

Колосья пшеницы могут быть различной формы, плотности и окраски; с остями, с небольшими остевидными отростками (чаще приуроченными к верхней половине колоса) или безостыми, с гладкими колосовыми чешуями или опушёнными. Эти признаки используют при апробации сортов.

Плод – несросшаяся с цветковыми чешуями зерновка. Форма её бывает различной (круглой, яйцевидной, удлинённой и др.). Зародыш занимает до 15% площади спинной части зерновки, остальная её часть – это эндосперм. Изредка встречаются зерновки с двумя зародышами. Зерновки окрашены в белый или красновато-бурый цвет с разными оттенками (при апробации обозначаемый как красный).

Для пшеницы характерны в основном 5 зародышевых корней (главный и две пары боковых). У щуплых, плохо разви-

тых семян часто образуются только 3-4 зародышевых корня (А.И. Грабовец, 2009).

Вегетационный период озимой пшеницы можно разделить на три части: период осенней вегетации, период покоя в зимнее время и период весенне-летней вегетации. В своем развитии растения озимой пшеницы проходят несколько основных фаз, для нормального прохождения которых требуются оптимальные условия температуры и обеспечения влагой.

Прорастание семян. Семена пшеницы начинают прорастать при температуре 1-2°C, но при этом процесс идет очень медленно. Оптимальные условия для прорастания складываются при температуре +15-20°C. Для набухания и прорастания семени необходимое количество влаги составляет от 0,5 до 0,57 его веса. Среднее значение полевой всхожести кондиционных семян не превышает 80-88%. При низких запасах доступной влаги в пахотном слое почвы она может понизиться до 50%.

Всходы. Появляются на поверхности почвы через 5-9 дней (при оптимальных условиях). При низкой температуре или недостатке влаги этот период может растянуться до 14-16 дней. Выровненность поля и прикатывание (если оно нужно) после посева способствуют появлению дружных всходов. С периодичностью до 7 дней при благоприятных условиях появляются второй и третий зародышевые листья.

Кущение. Оно начинается после полного развертывания третьего и начала формирования четвертого листа. Оптимальная температура +15-18°C, при понижении до +3-4°C процесс останавливается. Число побегов кущения зависит от очень многих факторов. Для нормального развития озимой пшеницы от всходов до конца осенней вегетации необходима сумма положительных температур от 500 до 550°C. Весной кущение растений продолжается, при этом продолжительность периода может составлять до 30 дней.

Выход в трубку. В среднем эта фаза наступает через 25-40 дней после начала весенней вегетации. Это во многом

зависит от температуры воздуха в данный момент. Началом выхода в трубку принято считать ту дату, когда стеблевой узел хорошо прощупывается и расположен на расстоянии 1,5-2 см от поверхности почвы. На это время приходится пик потребления питательных веществ и влаги из почвы.

Колошение. У озимой пшеницы от выхода в трубку до колошения проходит от 20 до 30 дней (в зависимости от погодных условий). Началом фазы принято считать выход колоса из влагалища флаг-листа. Высота выноса колоса по отношению к верхнему листу служит показателем обеспеченности растения влагой и питательными веществами. При остром дефиците того и другого колос лишь на две трети выходит из листа. Цветение пшеницы начинается через 3-5 дней после выколашивания. В засуху этот процесс проходит очень быстро, при прохладной и пасмурной погоде цветение более длительно.

Налив и созревание зерна. Эти процессы сильно зависят от складывающихся погодных условий после цветения. Созревание зерна делится на три этапа: молочная, восковая и полная спелости. В молочную фазу происходит наиболее интенсивное поступление в зерно метаболитов. Влажность зерна составляет 50-60%. При восковой спелости зерна влажность снижается до 22-25%. Зерно уменьшается в размерах, приобретает телесную окраску, при этом не сминается и легко режется ногтем, как воск. При наступлении полной спелости эндосперм затвердевает, влажность составляет 11-14%, все растение становится сухим.

3. Новый сорт озимой пшеницы Былина Дона

Патентообладателем и оригинатором сорта является ФГБНУ «Федеральный Ростовский аграрный научный центр». Былина Дона включена в Госреестр по Северо-Кавказскому и Нижневолжскому регионам Российской Федерации. Авторы: А.И. Грабовец, М.А. Фоменко, В.П. Кадушкина.

Сорт создан методом двукратного индивидуального отбора из гибридной популяции, полученной скрещиванием сорта Донская лира и линии 1607/07, полученной, соответственно, индивидуальным отбором из сорта Тарасовская 97. Сорт среднеранний. Высота растений в различных условиях варьирует от 82 до 109 см. Длина колоса составляет 8-10 см. Разновидность – лютесценс. Зерно средней крупности, выполненное, стекловидное, красное.

Сорт высокопродуктивный, способен формировать агрофитоценоз с высокой плотностью (700-800 продуктивных стеблей на 1м²). Продуктивность колоса средняя, масса 1000 зёрен варьирует от 30,2 до 42,3 г.

Былина Дона характеризуется стабильной урожайностью в различных эконишах. Сорт предназначен для посева по интенсивным агрофонам. Максимальная урожайность получена в 2016 году при посеве по черному пару (10,2 т/га), что превысило стандарт на 1,5 т/га.

Сорт устойчив к полеганию и осыпанию зерна из колоса при перестое на корню. Отличается высокой морозостойкостью. При промораживании его в КНТ (камера низких температур) при минус 18°С количество живых растений было на уровне 80-85%. Сорт отличается повышенной засухоустойчивостью. Является одним из лидеров по устойчивости к возвратным майским заморозкам, когда у растений идет активный рост стебля, а температура может доходить до минус 10°С. В этой ситуации сформировал урожайность на уровне 5,71 т/га зерна, в то время как у стандарта (Дон 107) продуктивность составила 5,06 т/га.

Сорт обладает устойчивостью к предуборочному прорастанию зерна, вызванное температурным шоком (понижение среднесуточных температур из-за ливней). Число падения (как интегральный показатель) в зерне при оптимальных условиях и в зерне, попавшем под осадки, составляет – 496 и 178 секунд соответственно. У стандарта (сорта Дон 107) – 554 и 62 секунды.

Сорт слабовосприимчив к поражению основными болезнями злаков. В частности, в полевых условиях он устойчив к поражению жёлтой ржавчиной, бурой ржавчиной, снежной плесенью. Сорт среднеустойчив к мучнистой росе и к септориозу.

В зависимости от влагообеспеченности года содержание белка в зерне данного сорта колеблется от 13,3 до 15,5 %, клейковины – 24,1-30,3 %. Объём хлеба равен 880-930 см³, при общей хлебопекарной оценке 4,6-4,7.

4. Предшественники

Предшественники играют значимую роль в формировании урожая зерна и его качества. Все предшественники озимой пшеницы можно условно разделить на три группы: чистые пары, занятые пары и непаровые предшественники. Первые две группы можно охарактеризовать как хорошие предшественники, гарантирующие получение высокого урожая качественного зерна. По таким предшественникам формируется стабильно высокий урожай биомассы, что и является определяющим фактором при формировании зерна. Они определяют благоприятный водно-физический и минеральный режим питания растений, положительно влияют не только на озимую пшеницу, но и повышают урожайность последующих культур севооборота.

Непаровые предшественники считаются менее подходящими для посева озимой пшеницы, но такое деление имеет относительный характер. Решающее значение имеет продолжительность от уборки предшественника до посева озимой пшеницы и количество выпадающих за это время осадков. Более низкая продуктивность озимой пшеницы по непаровым предшественникам обуславливается неблагоприятными физическими свойствами почвы, низкими запасами продуктивной влаги, поздним сроком уборки предшественника, накоплением инфекции.

Определенные положительные сдвиги в отношении непаровых предшественников под озимую пшеницу произошли в последнее время. Так, к ним добавились подсолнечник, кукуруза на зерно, просо. Наиболее нежелательными предшественниками для озимой пшеницы являются колосовые культуры, хотя и здесь возможны различные варианты.

При изучении сорта Былина Дона выявлена его положительная реакция на размещение по лучшим предшественникам для данной зоны (таблица 2).

Таблица 2 – Урожайность сорта Былина Дона в зависимости от предшественника, т/га

Предшественник	Год						Среднее по годам
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
Чёрный пар	9,41	9,23	5,83	5,97	6,89	5,89	7,20
Нут	8,30	7,87	2,94	3,30	4,61	4,41	5,24
Просо	5,51	5,05	2,27	2,65	4,13	2,34	3,66
НСР ₀₅ (по предшественнику) = 0,98 т/га							

Была установлена неоспоримая роль черного пара в плане получения максимального урожая данного сорта. В среднем за 6 лет изучения продуктивность Былины Дона составила 7,20 т/га зерна, с колебаниями по годам от 5,83 до 9,41 т/га.

Нут, как предшественник, уступал чёрному пару в любой год исследований. Здесь была установлена определенная тенденция. Различие в урожайности между паром и нутом было минимальное в благоприятные по увлажнению годы. Так, в 2016 году оно составило 1,11 т/га, в 2017 – 1,36 т/га, в 2021 – 1,48 т/га. В остальные годы (засушливые) разница в продуктивности была 2,28-2,89 т/га. Просо является худшим предшественником для данного сорта, поскольку снижение урожайности по сравнению с паром составило 40-61% в зависимости от условий влагообеспеченности года.

Практика показывает, что высокий урожай данного сорта можно получить при постоянном обеспечении растений необходимым количеством влаги. Оптимальное ее содержание в почве дает возможность получить перед уходом в зиму достаточно развитые растения. В нашем случае в среднем за 6 лет масса 100 растений (надземная масса) по черному пару составила 98,5 г, по нуту – 58,7 г, по просу – 39,4 г.

5. Основные принципы подготовки почвы под озимую пшеницу

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, улучшение аэрации почвы и её тепловых свойств. Задачей обработки почвы является также уничтожение сорной растительности и улучшение фитосанитарного состояния поля (Ю.Н. Плещачёв, С.Е. Антонникова, 2013).

При выборе способа обработки почвы под озимую пшеницу 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 отвальным способом 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. Отвальная вспашка также способствует задержке весенних талых вод на склонах. Исключение составляют поля с проявлением сильной водной и ветровой эрозии, где применяется почвозащитная 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. 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 так называемые дискаторы – агрегаты с набором разных приспособлений, которые позволяют за один проход идеально разрыхлить и прикатать почву, полностью уничтожить сорняки.

Важное значение для увеличения валовых сборов зерна в степной зоне Северного Кавказа имеет накопление осадков на посевах озимой пшеницы (в виде снега в зимний период, а также талой воды на полях, расположенных на склонах с крутизной 2-4°). Особенно это важно при нарастании аридности климата.

С целью разрешения многолетнего спора о необходимости вспашки и глубины обработки почвы и её способов, была предложена следующая схема исследований:

1) три глубокие обработки плугом (27-30 см), четыре средних – плугом (20-25 см), две поверхностные обработки дисковыми орудиями (8-12 см), контроль;

2) глубины те же, обработку почвы проводили плоскорезом, посев – стерневой сеялкой;

3) две глубокие (27-30 см), одна средняя (20-25 см), три мелких при использовании КПП 250 (14-16 см), три поверхностных (8-12 см);

4) одна глубокая (27-30 см), четыре средних (20-25 см), две мелких (14-16 см) и две поверхностных (8-12 см);

5) две средних (20-25 см), четыре мелких (14-16 см), три поверхностных (8-12 см);

6) ежегодная поверхностная обработка на 8-12 см (мульчирующая).

На паровом поле вносили 15 т/га навоза, под культуры севооборота – до 140 кг д.в. минеральных удобрений ежегодно.

После десятилетних исследований были получены следующие итоги. По выходу зерновых единиц (так оцениваются севообороты) варианты с ежегодной плоскорезной и поверхностной обработками достоверно уступили контролю на 8%. Главная причина – высокая засорённость посевов сорняками (по количеству в 2 раза больше, а по весу – в 4 раза больше, чем на контроле).

Наиболее экономически рентабельными по всему комплексу параметров были третий и пятый варианты, то есть комбинированная обработка. Наиболее дорогой была продукция на контроле. Остальные варианты по стоимости зерновой единицы практически не различались.

Различные способы и глубина основной обработки в севообороте практически не сказывались на урожае озимой пшеницы. Имелась лишь тенденция снижения его после кукурузы на силос и гороха. Эта особенность была вызвана отсутствием осадков и недостаточным увлажнением почвы во время проведения обработок почвы и сева (А.И. Грабовец, 2009).

6. Сроки посева

С биологической точки зрения оптимальным сроком посева для каждого сорта всегда будет тот, при котором полученные всходы растений успевают до прекращения осенней вегетации достичь фазы готовности 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 от 2 до 5 стеблей (А.И. Носатовский, 1965).

В северных зонах Ростовской области за последние 15-20 лет накоплен богатый опыт по изучению сроков посева озимой пшеницы. Этот опыт касался сортов, которые были включены в Госреестр в то время. Для них были определены оптимальные сроки посева, гарантирующие максимальный урожай. Разумеется, проецировать предыдущий опыт на новые, высокоадаптивные сорта, которые предлагаются производству сегодня, некорректно. В связи с этим, изучение сроков посева применимо к отдельно взятому новому сорту отвечает текущим запросам сельскохозяйственного производства.

Сроки посева нового сорта Былина Дона изучали в течение 2017-2021 гг. Для роста и развития растений озимой пшеницы 2018, 2019, 2020 и 2021 года были в целом неблагоприятными. Они характеризовались, как правило, почвенной и воздушной засухой в разные фазы вегетации.

В 2017 году сложились благоприятный температурный и водный режимы для вегетации растений, что позволило получить максимальный урожай по сравнению с остальными годами исследований.

Анализ данных по урожайности позволяет сделать вывод о том, что сорт Былина Дона проявил относительную нейтральность к срокам посева, сформировав максимальную урожайность при посеве с 5 по 25 сентября. Средняя урожайность сорта по чёрному пару во все годы изучения при посеве в эти даты составила 5,69 т/га (таблица 3).

Посев 25 августа обусловил достоверное снижение урожайности сорта. В среднем за все годы изучения это снижение составило 0,84 т/га зерна. Вызвано это было тем, что растения этого срока посева сильнее поражаются вирусными

(на 20-25%) и грибными (на 10-15%) заболеваниями, нежели растения оптимальных сроков посева.

Таблица 3 – Урожайность сорта Былина Дона в зависимости от сроков посева по чёрному пару, т/га (2017-2021 гг.)

Год изучения	Срок посева					Среднее за год
	25 августа	5 сентября	15 сентября	25 сентября	5 октября	
2017	6,83	7,89	7,60	7,10	6,02	7,09
2018	4,39	5,26	5,00	4,08	3,68	4,48
2019	4,31	4,55	5,29	4,93	4,26	4,67
2020	4,81	5,86	5,78	6,47	5,62	5,71
2021	3,92	5,76	4,71	5,10	3,82	4,66
Среднее	4,85	5,86	5,68	5,54	4,68	
НСР ₀₅ (по срокам посева) = 0,60 т/га						

Растения позднего срока посева (5 октября) не успевали получить нормального развития в осенний период. Им не хватало суммы эффективных температур для нормального роста, вследствие чего они не прошли фазу кущения. Поэтому отмечалась более слабая, чем у посевов оптимальных сроков, перезимовка, изреженность стеблестоя, замедленное развитие этого посева весной. Итогом всего стало уменьшение продуктивности на 1,01 т/га зерна. Таким образом, как ранние, так и поздние (для северо-западной зоны Ростовской области) сроки посева следует рассматривать исключительно как вынужденную меру применимо к данному сорту озимой пшеницы.

7. Применение удобрений

В последние два десятилетия на севере Ростовской области наметились определённые подвижки в изменении климата. Изменения связаны, в первую очередь, с усилением его континентальности. Это выражается в росте среднегодовой температуры воздуха (увеличение на 2,5°C) и уменьшении среднегодового количества осадков (примерно на 20 мм).

Такие изменения климата требуют пересмотра традиционных технологий возделывания озимых культур. Одним из важных вопросов выращивания озимой пшеницы является оптимизация работы с удобрениями. 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. Около 80% поглощённого растениями пшеницы фосфора выносятся 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 питания в технологии выращивания этих культур. 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 кушения и некорневые подкормки.

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

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

Таким образом, были смоделированы три уровня минерального питания озимой пшеницы: 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}), используемого в фазе колошения. Предшественник – чёрный пар, норма высева – 4 млн всхожих семян на 1 га. Срок посева – оптимальный для данной зоны.

Урожайность Былины Дона на низком агрофоне в среднем по годам составила 5,08 т/га (таблица 4).

Таблица 4 – Урожайность озимой пшеницы Былина Дона на низком агрофоне, т/га (2017-2020 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)
1	2	3	4	5
2017	7,20	7,86	9,54	8,86
2018	4,26	4,86	5,18	4,98

<i>Продолжение табл. 4</i>				
1	2	3	4	5
2019	2,50	3,54	3,61	3,34
2020	2,84	4,26	4,43	3,95
Среднее	4,20	5,13	5,69	5,28
± к контролю	-	0,93	1,49	1,08
НСР ₀₅ (по фонам) = 0,60 т/га				

Прикорневая подкормка азотом рано весной оказалась достаточно эффективным агроприемом. Прибавка составила от 0,93 до 1,49 т/га. Стоит отметить особую эффективность раннего внесения азота в засушливые годы. Связано это, на наш взгляд, с транспирационными возможностями растений. Когда пшеница имеет недостаток питательных элементов (фон без внесения удобрений), то транспирационный коэффициент увеличивается, соответственно, больше расходуется воды на единицу сухого вещества. Как только дали питание растениям (внесли азот), то сразу транспирация снижается. При условиях достаточного увлажнения (2017 год) все это не так важно, а вот при засухах имеет первостепенное значение.

Каждый вариант некорневых подкормок по вегетирующим растениям обусловил математически достоверные прибавки. В среднем по годам величина прибавки на варианте с использованием ЖКУ составила 1,49 т/га по сравнению с контролем, на варианте с использованием карбамида – 1,08. В очередной раз стоит отметить, что на агрофонах, где под основную обработку почвы фосфорные туки не вносятся, применение ЖКУ наиболее эффективно.

Средний агрофон по продуктивности был выше низкого агрофона, со средней урожайностью 5,25 т/га (таблица 5).

Таблица 5 – Урожайность озимой пшеницы Былина Дона на среднем агрофоне, т/га (2017-2020 гг.)

Год	Агрофон				
	Без удобрений (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)
2017	7,20	7,67	7,94	8,04	8,30
2018	4,26	4,32	5,33	4,60	4,52
2019	2,50	3,36	3,92	3,68	4,08
2020	2,84	3,98	4,90	4,63	4,70
Среднее	4,20	4,83	5,52	5,24	5,40
± к конт.	-	0,63	1,32	1,04	1,20
НСР ₀₅ (по фонам) = 0,49 т/га					

На среднем агрофоне Былина Дона также положительно отреагировала на ранневесеннюю подкормку селитрой. Средняя прибавка составила 1,32 т/га. Подкормки ЖКУ и карбамидом по эффективности были равнозначными. Прибавки – 1,04 и 1,20 т/га, соответственно (табл.5).

На фоне внесения фосфорных туков дозой P₁₀₄ (высокий агрофон) подкормка аммиачной селитрой (50 кг/га д.в.) обусловила достоверную прибавку, величина которой составила от 1,46 до 1,62 т/га. Поздние некорневые подкормки также были эффективны. Количество дополнительно собранного

зерна составило при работе с ЖКУ и карбамидом 1,50 и 1,62 т/га соответственно (таблица 6).

Таблица 6 – Урожайность озимой пшеницы Былина Дона на высоком агрофоне, т/га (2017-2020гг.)

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)
2017	7,20	8,08	8,25	8,30	8,74
2018	4,26	4,62	5,16	5,45	5,56
2019	2,50	3,75	4,28	4,25	4,16
2020	2,84	4,62	4,96	4,81	4,81
Среднее	4,20	5,27	5,66	5,70	5,82
± к конт.	-	1,07	1,46	1,50	1,62
НСР ₀₅ (по фонам) = 0,41 т/га					

В технологиях с удобрениями наряду с урожаем зерна большую роль играет экономическая целесообразность данного агроприема. Был проведен анализ окупаемости затрат на приобретение и внесение удобрений прибавкой урожая. Понятно, что внесение удобрений экономически оправдано, когда окупаемость будет больше единицы. Минимальная рентабельность оказалась на высоком агрофоне, что связано с

высокой ценой на сложное удобрение. На среднем агрофоне все варианты внесения удобрений оказались рентабельными. Однако высокая экономическая отдача от подкормок у сорта Былина Дона была на низком агрофоне. Здесь наиболее эффективно было совместное использование аммиачной селитры с ЖКУ (5,96 руб./руб. – максимальный показатель по всем вариантам для этого сорта) (рисунок 1).

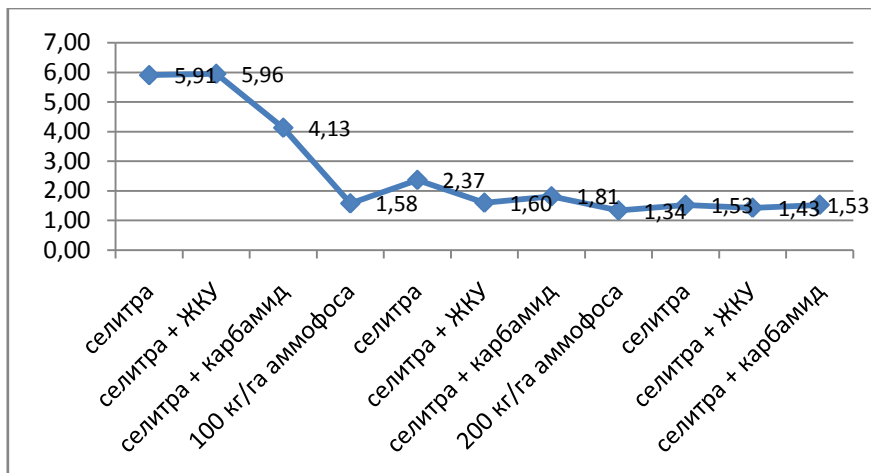


Рисунок 1 – Окупаемость удобрений озимой пшеницы Былина Дона, руб./руб.

8. Качественные показатели зерна нового сорта Былина Дона

Качество зерна озимой пшеницы обуславливается химическим составом зерна, зависящим от почвенно-климатических условий, уровня обеспеченности минеральным питанием и сорта.

Содержание белка и клейковины в зерне, его хлебопекарные свойства являются (наряду с продуктивностью) глав-

ными хозяйственно-биологическими признаками сорта. Большинство современных сортов пшеницы являются либо сильными, либо ценными по качеству. Хлебопекарные свойства озимой пшеницы в значительной степени определяются ее белковостью и коррелирующим с этим признаком количеством клейковины. По основным показателям качества зерна сорт Былина Дона можно отнести к сильной пшенице (таблица 7).

Таблица 7 – Показатели качества зерна озимой пшеницы Былина Дона

Показатель качества	Год изучения						Среднее
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Белок, %	15,2	13,4	14,5	13,0	14,1	14,3	14,1
Клейковина, %	30,3	24,7	27,6	29,8	24,8	34,8	28,7
ИДК, ед.	87	93	91	100	95	96	94
Натура, г/л	770	791	785	775	770	800	782
Объём хлеба, мл ³	800	830	900	705	810	750	799
Общая хлебопекарная оценка, балл	4,7	4,2	4,4	4,5	4,9	3,6	4,4
Число падения, с	496	451	366	470	428	399	435
Масса 1000 зёрен, г	27,8	42,3	33,9	36,4	24,9	35,6	33,5
Стекловидность, %	92	75	79	77	85	85	82

Содержание белка в зерне данного сорта в среднем за 6 лет изучения составило 14,1% (варьирование в зависимости от года было от 13,0 до 15,2%). Также высоким было содержание клейковины в зерне. Количество ее составило 24,7-34,8%. По качеству клейковина была 2-й группы

(94 единицы ИДК). Хлеб из зерна данного сорта получается высокого качества (с объемом 799 мл, общей хлебопекарной оценкой 4,4 балла). Сорт Былина Дона обладает устойчивостью к предуборочному прорастанию зерна, о чем свидетельствует высокое число падения. По данным опыта в среднем по годам этот показатель составил 435 секунд.

Определенный интерес представляют некоторые качественные показатели сорта Былины Дона в разрезе посева (таблица 8).

Таблица 8 – Качественные показатели и урожайность зерна Былины Дона в зависимости от разных сроков посева (2017-2021 гг.)

Показатель качества	Срок посева					
	25.08	05.09	15.09	25.09	05.10	Среднее
Белок, %	14,0	13,2	13,3	14,0	15,4	14,0
Клейковина, %	28,8	27,0	26,3	27,9	29,6	27,9
ИДК, ед.	96	92	97	95	88	94
Натура, г/л	756	739	755	758	744	750
Урожайность, т/га	4,85	5,86	5,68	5,54	4,68	5,32

Содержание белка в зерне данного сорта имело четкую тенденцию к увеличению при посеве в поздние сроки (5 октября). Это было вполне закономерно, поскольку урожайность при поздних сроках была ниже, чем в оптимальные (существует обратная корреляция между этими двумя показателями). В среднем (по всем годам и срокам посева) содержание белка у данного сорта составило 14%, что характеризуется как высокое.

По количественным показателям клейковины (общее ее содержание в зерне) наблюдали тенденции, аналогичные содержанию белка, а по индексу деформации каких-либо закономерностей установлено не было. Также не выявлено зависимости между сроком посева и натурой зерна.

Заключение

Результаты научных исследований, выполненных в ФГБНУ ФРАНЦ, позволяют рекомендовать эффективные приемы оптимальной технологии возделывания озимой пшеницы Былина Дона и для засушливых условий северо-западной зоны Ростовской области:

1. С целью увеличения валовых сборов зерна следует использовать высокоадаптивный, жарозасухоустойчивый сорт озимой пшеницы Былина Дона.

2. Рекомендованный сорт необходимо высевать по чёрному пару в оптимальные для него сроки (с 5 по 25 сентября). Октябрьские посевы нежелательны и их следует рассматривать только как вынужденную меру.

3. При низкой или средней обеспеченности почвы доступными фосфатами следует вносить не менее P_{52} обязательно под основную обработку почвы. Внесение фосфора под предпосевную культивацию нецелесообразно из-за пересохшего (как правило) верхнего слоя почвы. Необходимым агроприемом является внесение нитратного азота (дозой не менее 50 кг/га д.в.) в весенний период в фазе кущения. Актуальны подкормки по вегетирующим растениям жидким комплексным удобрением (фаза стеблевания) и карбамидом (фаза колошения). При высокой обеспеченности доступными фосфатами основное удобрение можно не вносить, а ограничиться только подкормками, в том числе по листу. В период стеблевания перед выколашиванием целесообразно определить содержание азота в листьях – при 3 – 3,5% нужны

две азотные подкормки карбамидом (70 кг физического веса + 200-300 л/га). Первая некорневая подкормка проводится перед колошением, вторая после цветения при начале роста зерновки (подковка). При 4% азота достаточно подкормить один раз после цветения.

Список литературы

1. Адаптивная агротехнология возделывания новых сортов озимой пшеницы на территории Терско-Сулакской подпровинции / Н.Р. Магомедов, Д. С. Магомедова, С.О. Ахмедова и др. // Юг России. Экология и развитие. 2017. Т. 12. № 2. С. 171-179.
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. Бородин Н.Н. Пшеница на Дону. Ростов-на-Дону, 1976. 128 с.
4. Волков В.П., Полуэктов Е.В., Балахонский М.А. Земледелие на Среднем Дону. Новочеркасск, 2004. 187 с.
5. Грабовец А.И., Бирюков К.Н. Роль некорневых подкормок при возделывании озимых пшеницы и тритикале в условиях засухи // Земледелие. 2018. № 7. С. 36-39.
6. Грабовец А.И., Ловягин В.Я. Теория и практика выращивания озимой пшеницы на Дону. Новочеркасск, 2009. 168 с.
7. Грабовец А.И., Фоменко М.А. Озимая пшеница. Ростов-на-Дону: «Издательство «Юг», 2007. 544 с.
8. Губанов Я. В., Иванов Н. Н. Озимая пшеница. М.: ВО «Агропромиздат», 1990. 127 с.
9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985.351 с.
10. Зональные системы земледелия на ландшафтной основе / В. Н. Василенко, В. Е. Зинченко, В. П. Ермоленко и др. п. Рассвет, 2007. 244 с.
11. Жученко А.А. Адаптивная стратегия устойчивого развития сельского хозяйства России в XXI столетии (эколого-генетические основы). Теория и практика. М.: Агрорус, 2010. 1053 с.
12. Клименко А.И.и др. Сорта полевых культур. Ростов-на-Дону: «Издательство «Юг», 2021. 186 с.
13. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М.: Госагропром СССР, 1989. 162 с.

14. Носатовский А.И. Пшеница (биология). М.: Колос, 1965. 568 с.
15. Пасько С. В. Эффективность сортов озимой пшеницы при внесении удобрений // Земледелие. 2009. № 7. С. 41-42.
16. Плескачѳв Ю.Н., Антонникова С.Е. Совершенствование технологии возделывания подсолнечника на южных чернозѳмах Волгоградской области // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2013. № 12 (110). С. 12-15.
17. Полуѳктов Е.В., Чешев А.С. Рациональное использование эродированных земель. Ростов-на-Дону, 1990. 127 с.
18. 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.
19. Чернова В. Л., Подгорный С. В., Скрипка О. В. Урожайность и параметры адаптивности сортов озимой мягкой пшеницы селекции ФГБНУ «АНЦ «Донской» в условиях южной зоны Ростовской области // Зерновое хозяйство России. 2020. № 5. С. 21-25.
20. Эколого-экономические особенности технологии возделывания нового сорта нута Донплаза в условиях плакорных и склоновых земель Ростовской области / Н.Н. Вошедский, И.Н. Ильинская, В.А. Кулыгин и др.п. Рассвет, 2020. 108 с.

Производственно-практическое издание

Грабовец Анатолий Иванович,
Бирюков Константин Николаевич,
Фоменко Марина Анатольевна,
Бирюкова Ольга Викторовна,
Ляшков Иван Викторович

**ОПТИМАЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ
НОВОГО СОРТА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ
БЫЛИНА ДОНА**

(РЕКОМЕНДАЦИИ)

Подписано в печать 24.12.2021 г.
Формат 60x841/16. Бумага мелованная. Печать офсетная.
Усл. п. л. 2,25. Уч.-изд. л. 1,85. Тираж 500 экз. Заказ № 5.

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»