

УДК 631.81

## Урожайность яровой пшеницы в зависимости от применения удобрений микробиологической группы в условиях юга Нечерноземья

Сазонкин К.Д.<sup>1</sup>, Лебедев И.М.<sup>2</sup>, Зубкова Т.В.<sup>2</sup>, Виноградов Д.В.<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева

<sup>2</sup>Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина

<sup>3</sup>Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

### Аннотация

Яровая пшеница является одной из наиболее перспективных сельскохозяйственных культур, которую активно выращивают в условиях Нечерноземной зоны России. Если из-за неблагоприятных климатических условий погибают посевы озимой пшеницы, яровую форму используют для пересева посевов, благодаря относительно короткому периоду роста, что позволяет собрать урожай в течение одного сезона. В статье приведены результаты исследований по повышению урожайности яровой пшеницы в почвенно-климатических условиях Рязанской области, опыты были проведены в 2023-2024 гг. По результатам исследований было установлено, что используемые в опыте микробиологические удобрения Азотовит и Фосфатовит и микроудобрения для предпосевной обработки ОраСтарт положительно повлияли на урожайность яровой пшеницы сорта Рима в почвенно-климатических условиях Рязанской области.

**Ключевые слова:** ЯРОВАЯ ПШЕНИЦА, МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ УДОБРЕНИЯ, ПРЕДПОСЕВНАЯ ОБРАБОТКА, ТЕМНО-СЕРАЯ ЛЕСНАЯ ПОЧВА, УРОЖАЙНОСТЬ, КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ

---

### Введение

Зерно пшеницы высоко ценят на внутреннем и мировом рынках за счет возможности использования на различные цели от пищевых до технических [1-3]. За счет высокого содержания белка, крахмала, незаменимых кислот и других веществ, которые необходимы для производства различных продуктов, в том числе пищевых, яровую пшеницу можно назвать стратегической культурой. Содержание белка (от 9 до 26%) в зерне яровой

пшеницы в первую очередь зависит от сорта или гибрида и почвенно-климатических условий местности, в которых произрастает культура [4-6]. В пищевой промышленности пшеничный хлеб сильно превосходит ржаной по калорийности, в 1 кг хлеба из пшеничной муки содержится от 2000 до 2500 калорий. Именно зерно пшеницы используется также и для глубокой переработки, что позволяет производить сухую клейковину, лизин, модифицированный крахмал.

Подчеркнем, что в технологической схеме выращивания зерновых, масличных и других сельскохозяйственных культур важным звеном как раз являются применяемые удобрения [7-14]. За счет мочковатой корневой системы в первые дни роста и развития зерновые культуры предъявляют повышенные требования к почвенному покрову и наличию в достаточных дозах макроэлементов, таких как азот, фосфор и калий [15, 16]. Как и в любой технологии, внесение минеральных удобрений необходимо осуществлять в четко оптимальные сроки и учитывать дозы [17-23]. Применение минеральных удобрений на зерновых культурах способствует не только увеличению урожайности, но и повышению устойчивости растений к неблагоприятным климатическим явлениям, например, засухе [24-31].

В 2024 году в России под яровую пшеницу было отведено более 12 300 тыс. га, в то время как в 2023 году культура занимала 14 059 тыс. га. В Рязанской области в 2022 году под культурой было занято 123 тыс. га, в 2023 году – 248,7 тыс. га, а в 2024 году – уже 143,9 тыс. га.

Яровая пшеница – культура, предъявляющая высокие требования к условиям произрастания. И прежде всего к наличию в почве легкодоступных питательных веществ, что объясняется коротким периодом вегетации и пониженной усвояющей способностью корневой системы. Поэтому наиболее эффективным средством повышения урожайности и качества зерна яровой пшеницы являются удобрения, включенные в технологию возделывания культуры [32].

Устойчивое и экологически сбалансированное земледелие на серых лесных почвах Нечерноземной зоны России, характеризующихся высоким потенциальным плодородием, диктует необходимость постоянного контроля и разработки приемов их сохранения и воспроизводства при выращивании любых сельскохозяйственных культур [33-37]. Возросшие уровни интенсификации производства и антропогенной нагрузки на почву привели к целому ряду негативных моментов: усилились процессы деградации почвенного

покрова, возросли темпы дегумификации с устойчиво некомпенсируемой минерализацией гумуса [38-39].

Таким образом, в почвенно-климатических условиях Нечерноземной зоны необходимо исследовать вопрос повышения урожайности растений яровой пшеницы с учетом применения биоудобрений различных групп происхождения.

**Цель исследований** – выявление наиболее эффективных комбинаций и доз применения микробиологических удобрений для получения максимальной прибавки урожайности в условиях Рязанской области.

#### **Условия и методика проведения испытаний**

Исследования проведены в 2023-2024 гг., в условиях опытной агротехнологической станции Рязанской области, на участках с темно-серой лесной тяжелосуглинистой почвой. Агрохимические показатели почвы: гумуса (по Тюрину) – 2,9-3,5%, подвижного фосфора (по Кирсанову) – 154-158 мг/кг, калия – 128-135 мг/кг, обменная кислотность рН – 5,5.

Полевые работы на опытном участке осуществлялись с учетом погодных условий и требований культуры. Подготовка почвы состояла из основной (зяблевой) и предпосевной (весенней) обработки. Предшественник – горох на зерно. Зяблевая вспашка ПЛН – 5-35, 20-22 см. Весной – ранневесеннее боронование БЗТС-1,0, предпосевная культивация КПЭ-3,8, 6-8 см. Посев проводился на глубину 3-4 см, сплошным рядовым способом, сеялкой СЗ-5,4 агрегатированной с трактором МТЗ - 1221, норма высева 5,0 млн. шт. / га.

Внесение минеральных удобрений в опыте проводили разбросным методом агрегатом МТЗ 1221 + РУН-1 под предпосевную культивацию почвы. Применяли азофоску (16:16:16) в дозе 2,0 ц/га.

Объектом исследований являлись растения яровой пшеницы сорта Рима.

Полевой опыт был проведен по схеме (табл. 1).

Обработку микробиологическими удобрениями проводили двукратно, в фазу кущения и фазу выхода в трубку. Предпосевную обработку семян микроудобрениям ОраСтарт проводили перед посевом культуры. Уборку растений с опытного участка проводили прямым комбинированием в фазу технической спелости.

Исследования были проведены в четырехкратной повторности, площадь опытных делянок - 100 м<sup>2</sup>, площадь учетных делянок – 50 м<sup>2</sup>.

Таблица 1. Схема опыта

Фактор А (предпосевная обработка)	Фактор В (обработка по вегетации)
-	Контроль (без обработок)
	Азотовит, 1,0 л/га
	Фосфатовит, 1,0 л/га
	Азотовит, 0,5 л/га + Фосфатовит, 0,5 л/га
ОраСтарт 1,5 л/т	Без обработки
	Азотовит, 1,0 л/га
	Фосфатовит, 1,0 л/га
	Азотовит, 0,5 л/га + Фосфатовит, 0,5 л/га

### Результаты исследований

Включение в технологию возделывания микробиологических удобрений и предпосевной обработки растений препаратом ОраСтарт оказало влияние на прохождение фенопериодов яровой пшеницы. Всходы были дружными на всех участках, без признаков замедления процесса прорастания либо ускоренного развития относительно стандартного контроля. Двукратная обработка микробиологическими удобрениями сказалась на увеличении продолжительности фенологических фаз - от фазы кушения до стадии выхода в трубку, в среднем на 2-5 дней к контролю; последующие стадии роста характеризовались наличием определенных отличий (табл. 2).

Таблица 2. Наступление фенологических фаз развития яровой пшеницы в зависимости от уровня питания, 2023 – 2024 гг.

Фактор А	Фактор В	Дата посева	Всходы	Кушение	Выход в трубку	Колошение
-	Контроль (без обработок)	02.05	11.05	25.05	18.06	26.06
	Азотовит, 1,0 л/га	02.05	11.05	23.05	20.06	02.07
	Фосфатовит, 1,0 л/га	02.05	11.05	24.05	20.06	02.07
	Азотовит, 0,5 л/га + Фосфатовит, 0,5 л/га	02.05	11.05	23.05	20.06	02.07
ОраСтарт 1,5 л/т	Без обработки	02.05	11.05	24.05	23.06	03.07
	Азотовит, 1,0 л/га	02.05	11.05	23.05	23.06	03.07
	Фосфатовит, 1,0 л/га	02.05	11.05	24.05	23.06	03.07
	Азотовит, 0,5 л/га + Фосфатовит, 0,5 л/га	02.05	11.05	24.05	23.06	03.07

Обработка агрохимикатами повлияла на наступление основных фаз спелости яровой пшеницы (табл. 3).

Таблица 3. Наступление фаз спелости яровой пшеницы в зависимости от уровня питания, 2023 – 2024 гг.

Фактор А	Фактор В	Спелость		
		молочная	восковая	полная
-	Контроль (без обработок)	26.07	01.08	08.08
	Азотовит, 1,0 л/га	02.08	06.08	16.08
	Фосфатовит, 1,0 л/га	28.07	06.08	16.08
	Азотовит, 0,5 л/га + Фосфатовит, 0,5 л/га	01.08	06.08	16.08
ОраСтарт 1,5 л/т	Без обработки	01.08	06.08	16.08
	Азотовит, 1,0 л/га	04.08	06.08	16.08
	Фосфатовит, 1,0 л/га	02.08	06.08	16.08
	Азотовит, 0,5 л/га + Фосфатовит, 0,5 л/га	03.08	06.08	16.08

Полная спелость наступила на контрольном варианте в среднем на 8 суток раньше, чем по вариантам с обработкой микроудобрениями.

Период вегетации на контроле составил, в среднем, по годам исследований 98 дней, в то время как на варианте с использованием препаратов Азотовит 0,5 л/га + Фосфатовит 0,5 л/га – 106 дней.

Использование микробиологических удобрений повлияло на формирование площади листовой поверхности, способствуя её увеличению, и как следствие, активному протеканию фотосинтеза у культуры (табл. 4).

Таблица 4. Полевая всхожесть, площадь листовой поверхности, масса надземной части, среднее 2023 – 2024 гг.

Фактор А	Фактор В	Полевая всхожесть, шт./м <sup>2</sup>	Площадь листовой поверхности, тыс. м <sup>2</sup> /га	Масса надземной части 50 растений, г
	Контроль (без обработок)	399,8	4,2	35,1
-	Азотовит, 1,0 л/га	433,8	4,9	45,5
	Фосфатовит, 1,0 л/га	428,5	4,6	39,1
	Азотовит, 0,5 л/га + Фосфатовит, 0,5 л/га	427,5	5,3	48,4
ОраСтарт 1,5 л/т	Без обработки	419,9	4,3	32,7
	Азотовит, 1,0 л/га	438,1	5,4	46,7
	Фосфатовит, 1,0 л/га	434,4	5,0	42,2
	Азотовит, 0,5 л/га + Фосфатовит, 0,5 л/га	453,0	5,6	51,1

Масса надземной части 50 растений возрастала по вариантам опыта. Так, на контрольном варианте она составила 35,1 г, на вариантах с комплексным применением

**Электронный научно-производственный журнал  
«АгроЭкоИнфо»**

микробиологических удобрений Азотовит, 0,5 л/га + Фосфатовит, 0,5 л/га – 48,4 г (+13,3 г к контролю), на варианте ОраСтарт, 1,5 л/т + Азотовит, 0,5 л/га + Фосфатовит, 0,5 л/га – 51,1 г (+16 г к контролю).

Показатели структуры урожая также повышались при обработке агрохимикатами (табл. 5).

Таблица 5. Структура урожая яровой пшеницы, среднее за 2023 – 2024 гг.

Фактор А	Фактор В	Кол-во растений к уборке, шт./м <sup>2</sup>	Количество стеблей, шт./м <sup>2</sup>		Коэффициент продуктивного кущения
			общее	продуктивных	
Контроль (без обработок)		383,8	446,9	354,8	0,99
-	Азотовит, 1,0 л/га	416,5	523,3	415,5	1,08
	Фосфатовит, 1,0 л/га	411,4	504,4	400,5	1,08
	Азотовит, 0,5 л/га + Фосфатовит, 0,5 л/га	410,4	545,2	432,9	1,10
ОраСтарт 1,5 л/т	Без обработки	403,1	466,6	370,5	0,99
	Азотовит, 1,0 л/га	420,5	531,1	421,7	1,10
	Фосфатовит, 1,0 л/га	417,0	525,2	417,0	1,10
	Азотовит, 0,5 л/га + Фосфатовит, 0,5 л/га	434,9	554,1	439,9	1,20
НСР <sub>05</sub>		32,0	22,9	48,5	

В опыте на контрольном варианте коэффициент продуктивного кущения зафиксирован на уровне 0,99. Максимальный коэффициент установлен на варианте ОраСтарт, 1,5 л/т + Азотовит, 0,5 л/га + Фосфатовит, 0,5 л/га – 1,2.

Масса 1000 зерен имеет одно из важнейших значений для определения будущей урожайности, а также качества урожая и использования его в сфере переработки. Масса 1000 зерен варьировалась по вариантам опыта и отмечалась минимальной на контрольном варианте – 37,3 г и максимальной – на варианте ОраСтарт, 1,5 л/т + Азотовит, 0,5 л/га + Фосфатовит, 0,5 л/га – 43,2 г. Стоит отметить, что масса 1000 зерен на вариантах с использованием препарата Азотовит, 1,0 л/га – 41,7 г (+4,4 г к контролю), Азотовит, 0,5 л/га + Фосфатовит, 0,5 л/га – 42,1 г (+4,8 г к контролю), ОраСтарт, 1,5 л/т + Азотовит, 1,0 л/га – 42,0 г (+4,7 г к контролю), ОраСтарт, 1,5 л/т + Фосфатовит, 1,0 л/га – 41,8 г (+4,5 г к контролю) была выше контроля и обеспечивала прибавку по этому показателю (табл. 6).

Таблица 6. Структура урожая яровой пшеницы, среднее за 2023 – 2024 гг.

Фактор А	Фактор В	Масса 1000 зерен, г	Продуктивность колоса	
			шт.	г
	Контроль (без обработок)	37,3	26,5	1,22
-	Азотовит, 1,0 л/га	41,7	31,5	1,30
	Фосфатовит, 1,0 л/га	39,9	31,0	1,29
	Азотовит, 0,5 л/га + Фосфатовит, 0,5 л/га	42,1	32,8	1,30
ОраСтарт 1,5 л/т	Без обработки	38,1	28,5	1,27
	Азотовит, 1,0 л/га	42,0	33,0	1,32
	Фосфатовит, 1,0 л/га	41,8	29,6	1,30
	Азотовит, 0,5 л/га + Фосфатовит, 0,5 л/га	43,2	33,5	1,33
	НСР <sub>05</sub>	3,13		

Продуктивность одного колоса демонстрирует не только генетические особенности сорта, но и влияние на показатель изучаемых факторов.

Наибольшая продуктивность колоса отмечена на варианте ОраСтарт, 1,5 л/т + Азотовит, 0,5 л/га + Фосфатовит, 0,5 л/га – 33,5 шт. и 1,33 г, прибавка к контролю составила +7 шт. и +0,11 г соответственно.

На контрольном варианте урожайность яровой пшеницы (табл. 7) составила 34,7 ц/га, в то время как на варианте с предпосевной обработкой препаратом ОраСтарт урожайность составила 38,1 ц/га (+3,4 ц/га к контролю).

Таблица 7. Урожайность яровой пшеницы, ц/га, среднее за 2023 – 2024 гг.

Фактор А	Фактор В	Урожайность ц/га	Прибавка урожайности	
			ц/га	%
	Контроль (без обработок)	34,7	-	-
-	Азотовит, 1,0 л/га	46,2	+11,5	+33,0
	Фосфатовит, 1,0 л/га	43,3	+8,6	+24,7
	Азотовит, 0,5 л/га + Фосфатовит, 0,5 л/га	48,3	+13,6	+39,2
ОраСтарт 1,5 л/т	Без обработки	38,1	+3,4	+9,7
	Азотовит, 1,0 л/га	48,8	+14,0	+40,4
	Фосфатовит, 1,0 л/га	43,4	+8,7	+25,1
	Азотовит, 0,5 л/га + Фосфатовит, 0,5 л/га	49,0	+14,3	+41,1
	НСР <sub>05</sub>	8,53		

Отметим, что по всем вариантам опыта наблюдалась прибавка урожайности к контрольному варианту. Наибольшую прибавку удалось зафиксировать на варианте с комплексным применением микробиологических удобрений и предпосевной обработкой ОраСтарт, 1,5 л/т + Азотовит, 0,5 л/га + Фосфатовит, 0,5 л/га – 49,0 ц/га, что на +14,3 ц/га

больше по сравнению с контрольным вариантом (+41,1%). Высокая урожайность отмечена также на вариантах Азотовит, 0,5 л/га + Фосфатовит, 0,5 л/га (48,3 ц/га), ОраСтарт, 1,5 л/га + Азотовит, 1,0 л/га (48,8 ц/га).

### **Заключение**

По результатам исследований было установлено, что используемые в опыте микробиологические удобрения Азотовит и Фосфатовит и микроудобрения для предпосевной обработки ОраСтарт положительно повлияли на урожайность яровой пшеницы сорта Рима в почвенно-климатических условиях Рязанской области. Наибольшие показатели по структуре урожая и урожайности были получены на варианте с комплексным применением препаратов ОраСтарт, 1,5 л/га + Азотовит, 0,5 л/га + Фосфатовит, 0,5 л/га (49,0 ц/га).

### **Список использованных источников:**

1. Зубкова Т.В., Семянников М.А. Влияние добавления кукурузной муки на хлебопекарные свойства сортовой пшеничной муки // Агропромышленные технологии Центральной России. – 2016. – № 2(2). – С. 26-32.
2. Зубкова Т.В., Виноградов Д.В. Технология хранения и переработки зерновых, зернобобовых и масличных культур: Учебное пособие. – Елец: ИП Колупаева Е.В., 2023. – 168 с.
3. Пеньшин А.А., Виноградов Д.В., Лупова Е.И., Евсенина М.В. Качество пшеничной муки в зависимости от условий ее хранения // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий. – Рязань: РГАТУ, 2020. – С. 329-334.
4. Евсенина М.В., Виноградов Д.В., Лупова Е.И., Пеньшина А.А. Влияние состава помольных смесей на выход и качество пшеничной хлебопекарной муки // Известия Дагестанского ГАУ. – 2020. – № 4(8). – С. 16-20.
5. Пеньшин А.А., Лупова Е.И., Евсенина М.В. [и др.] Химический состав и энергетическая ценность макаронных изделий с добавлением гороховой муки // Инновации в сельском хозяйстве и экологии. – Рязань: ИП Жуков, 2020. – С. 343-346.
6. Евсенина М.В., Лупова Е.И., Виноградов Д.В. Использование гороховой муки при производстве макаронных изделий // Инновации в сельском хозяйстве и экологии. – Рязань: ИП Жуков В.Ю., 2020. – С. 158-164.
7. Виноградов Д. В. Особенности и перспективы использования льна масличного сорта Санлин // Научно-практические аспекты технологий возделывания и переработки



масличных культур. – Рязань, 2013. – С. 224-229.

8. Виноградов Д.В. Использование капустных культур // Пчеловодство. – 2009. – № 5. – С. 23-24.

9. Соколов А.А., Виноградов Д.В. Влияние предпосевной обработки семян ячменя биологически активными препаратами и градиентным магнитным полем на его продуктивность // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур: VIII Межд. науч.-практич. конф. – Горки: БГСХА, 2016. – С. 110-113.

10. Макарова М.П., Виноградов Д.В. Влияние различных уровней минерального питания на фотосинтетические показатели и продуктивность гибридов подсолнечника в условиях Рязанской области // Вестник РГАТУ. – 2014. – № 4(24). – С. 36-40.

11. Соколов А.А., Лупова Е.И., Мазиров М.А., Виноградов Д.В. Влияние органоминерального удобрения на продуктивность ярового рапса в условиях Рязанской области // Владимирский земледелец. – 2020. – № 1(91). – С. 29-33.

12. Соколов А.А., Сазонкин К.Д., Лупова Е.И. [и др.] Выращивание зерновых культур // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 394-399.

13. Крючков М.М., Виноградов Д.В., Соколов А.А. [и др.]. Проблемы агрономии и агрохимии в современном сельскохозяйственном производстве // Научно-практические инициативы и инновации для развития регионов России: Нац. науч. конф. – Рязань: РГАТУ, 2015. – С. 102-105.

14. Терехина О.Н., Виноградов Д.В., Гогмачадзе Г.Д., Балабко П.Н. Биопрепараты как фактор повышения урожайности картофеля // АгроЭкоИнфо. – 2017. – № 4(30). – С. 3.

15. Сазонкин К.Д., Виноградов Д.В. Экологическая устойчивость и рациональное землепользование // Современные проблемы аграрной науки и пути их решения: Всерос. науч.-практич. конф. – Нальчик: КБГАУ, 2023. – С. 134-136.

16. Патент на полезную модель № 208372 U1 РФ, МПК А01С 1/00. Устройство для стимулирования семян к прорастанию: № 2021123277: заявл. 02.08.2021 : опубл. 15.12.2021 / Д.В. Виноградов, Е.И. Лупова, В.А. Грязин [и др.] ; заявитель ФГБОУ ВО РГАТУ.

17. Патент № 2731579 С1 Российская Федерация, МПК А01С 21/00. Способ применения биологических препаратов в технологии возделывания картофеля на серых лесных почвах Центрального Нечерноземья: № 2019138194: заявл. 25.11.2019 : опубл. 04.09.2020 / Н. В. Бышов, Д. В. Виноградов, О. Н. Терехина, М. И. Голубенко ; заявитель ФГБОУ ВО РГАТУ.

18. Капитулина О.Н., Виноградов Д.В. Применение биологических препаратов - современный подход ресурсосберегающих технологий // Ресурсосберегающие экологически безопасные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции: XX Межд. науч.-практич. конф. – Саранск: Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва, 2024. – С. 129-133.

19. Дедова Е.М., Виноградов Д.В. Урожайность озимой пшеницы в зависимости от

обработки почвы и гербицидов // Агропромышленные технологии Центральной России. 2023. № 3 (29). С. 59-67.

20. Евсенина М.В., Сазонкин К.Д., Соколов А.А., Виноградов Д.В. Влияние извести на плодородие почвы и повышение урожая сельскохозяйственных культур / М. В. Евсенина, К. Д. Сазонкин, А. А. Соколов [и др.] // Вавиловские чтения - 2022: Межд. науч.-практич. конф. – Саратов: ООО "Амирит", 2022. – С. 588-592.

21. Евтишина Е.В., Сазонкин К.Д., Виноградов Д.В. Перспективные направления сельскохозяйственного производства в Рязанской области // Вавиловские чтения - 2022. – Саратов: ООО "Амирит", 2022. – С. 695-700.

22. Трушкина Ю.С., Сазонкин К.Д., Подлипная А.А., Виноградов Д.В. Фитосанитарное состояние посевов как фактор повышения урожайности // Нац. науч.-практич. конф. "Наука и молодёжь: актуальные вопросы и пути инновационного развития АПК". – п. Майский: Белгородский ГАУ, 2023. – С. 302-303.

23. Питюрина И.С., Капитулина О.Н., Виноградов Д.В., Лупова Е.И. Формирование высокопродуктивных агрофитоценозов картофеля в условиях Юга Нечерноземья. – Рязань: ИП Колупаева Е.В., 2024. – 176 с.

24. Сазонкин К.Д., Соколов А.А., Лупова Е.И. [и др.] Отношение сельскохозяйственных культур к известкованию почв // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий. – Рязань: Рязань, 2022. – С. 176-181.

25. Виноградов Д.В. Научно-практические аспекты интродукции масличных культур в южной части Нечерноземной зоны России // Интродукция растений: теоретические, методические и прикладные проблемы. – Йошкар-Ола: Поволжский ГТУ, 2009. – С. 16-18.

26. Виноградов Д.В. Приемы повышения урожайности яровой сурепицы в условиях южной части Нечерноземной зоны. – Рязань: РГАТУ, 2008. – 112 с.

27. Лупова Е.И., Виноградов Д.В., Мастеров А.С. Совершенствование технологии возделывания сурепицы. – Рязань - Горки: ИП Жуков В.Ю., 2020. – 176 с.

28. Виноградов Д.В., Седова Н.Н. Исследование технологических свойств зерна пшеницы с признаками прорастания и изучение качества муки, выработанной из такого зерна, в процессе хранения // Международный технико-экономический журнал. – 2014. – № 3. – С. 79-84.

29. Соколов А.А., Виноградов Д.В., Гогмачадзе Г.Д., Балабко П.Н. Предпосевная подготовка семян как эффективный прием снижения вредоносности корневых гнилей и повышения продуктивности растений ячменя // АгроЭкоИнфо. – 2018. – № 1(31). – С. 15.

30. Лупова Е.И., Виноградов Д.В., Питюрина И.С. Технологические свойства зерна озимой ржи, выращенной на различных уровнях минерального питания // Технологические новации как фактор устойчивого и эффективного развития современного агропромышленного комплекса. – Рязань: РГАТУ, 2020. – С. 89-93.

31. Лупова Е.И., Виноградов Д.В. Влияние гуминового удобрения и доз минеральных удобрений на продуктивность ярового рапса // Вестник аграрной науки. – 2020. – № 3(84). – С. 31-37.

32. Евсенина М.В., Сазонкин К.Д., Соколов А.А., Виноградов Д.В. [и др.] Агрометеорологическое прогнозирование в сельскохозяйственном производстве // Инновации в сельском хозяйстве и экологии: II Межд. науч. конф. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 97-101.

33. Зубкова Т.В., Виноградов Д.В., Мотылева С.М., Дубровина О.А. Морфологические и химические свойства новых удобрений и применение их при возделывании рапса // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2021. – № 2(63). – С. 13-21.

34. Лупова Е.И., Мастеров А.С., Виноградов Д.В. [и др.]. Приемы повышения продуктивности рапса. – Елец: ЕГУ им. И.А. Бунина, 2021. – 156 с.

35. Терехина О.Н. Распространение золотистой картофельной нематоды на территории Рязанской области и меры борьбы с ней // Проблемы механизации агрохимического обслуживания сельского хозяйства. – 2015. – № 8. – С. 127-132.

36. Кунцевич А.А., Евсенина М.В., капитулина О.Н., Соколов А.А. Использование препаратов Кирово-Чепецкой химической компании в посевах яровой пшеницы в условиях Рязанской области // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий: VIII Межд. науч.-практич. конф. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 161-165.

37. Соколов А.А., Лупова Е.И., Мазиров М.А., Виноградов Д.В. Влияние органоминерального удобрения на продуктивность ярового рапса в условиях Рязанской области // Владимирский земледелец. – 2020. – № 1(91). – С. 29-33.

38. Курчевский С.М., Виноградов Д.В., Щур А.В. Влияние различных доз минерального грунта на агрохимические показатели и продуктивность торфяных почв // Вестник РГАТУ. – 2015. – № 1(25). – С. 27-31.

39. Габиров М.А., Троц Н.М., Виноградов Д.В. Практикум по агрохимии. – Кинель: Самарский государственный аграрный университет, 2022. – 222 с.

#### **Цитирование:**

Сазонкин К.Д., Лебедев И.М., Зубкова Т.В., Виноградов Д.В. Урожайность яровой пшеницы в зависимости от применения удобрений микробиологической группы в условиях юга Нечерноземья [Электрон. ресурс] // АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журнал. – 2025. – № 2. – Режим доступа: [http://agroecoinfo.ru/STATYI/2025/2/st\\_222.pdf](http://agroecoinfo.ru/STATYI/2025/2/st_222.pdf) DOI: <https://doi.org/10.51419/202152222>.