

УДК 633.11

Научная статья



Открытый доступ

DOI: 10.32634/0869-8155-2023-366-1-65-69

Н.А. Рябцева ✉

Донской государственный аграрный университет, Персиановский, Ростовская область, Российская Федерация

✉ natasha-rjabceva25@rambler.ru

Поступила в редакцию:
02.11.2022

Одобрена после рецензирования:
30.11.2022

Принята к публикации:
11.12.2022

Research article



Open access

DOI: 10.32634/0869-8155-2023-366-1-65-69

Natalia A. Ryabtseva ✉

Don State Agrarian University, Persianovsky, Rostov region, Russian Federation

✉ natasha-rjabceva25@rambler.ru

Received by the editorial office:
02.11.2022

Accepted in revised:
30.11.2022

Accepted for publication:
11.12.2022

Урожайность озимой пшеницы в зависимости от предшественников и сортов в условиях Ростовской области

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Озимая пшеница принадлежит к числу наиболее ценных и высокоурожайных зерновых культур. Рост ее производства, качества и стабильности валовых сборов является важным аспектом экономической независимости страны. Тенденция совершенствования агротехнологий в условиях санкций является актуальной.

Методика. Эксперимент был проведен в 2021–2022 сельскохозяйственном году на черноземе обыкновенном в Ростовской области. Объекты исследований: растения озимой пшеницы сортов Юка, Гром, Таня, выращиваемые после культур севооборота нут и озимый рыжик.

Результаты. Плотность почвы в слое 0–40 см в посевах пшеницы была различной по вариантам, наблюдалась тенденция уплотнения от всходов до колошения. Полевая всхожесть пшеницы варьировала от 61 до 79%. Среднее линейное отклонение по озимому рыжику составило 6,44, а по нуту — 6,89. В среднем за период «всходы — колошение» показатель влагообеспеченности посевов по озимому рыжику был выше на 12,1–18,7%, чем посевов по нуту. Наибольшие показатели среднего линейного отклонения в развитии растений приходятся на фазу всходов — 1,78 и 1,11 по озимому рыжику и нуту соответственно, наименьшие показатели — на фазу колошения — 0,89 и 0,67 соответственно. Установлена тенденция снижения содержания азота в растениях от всходов до колошения. По предшественнику озимый рыжик выявлено меньше на 10,4–16,6% накопление азота в растениях относительно нута. Урожайность пшеницы варьировала по вариантам опыта от 4,81 до 5,98 т/га.

Ключевые слова: *Cicer arietinum* (L.), *Camelina sativa* (L.), озимая пшеница, сорт, предшественник, урожайность, плотность почвы, влажность

Для цитирования: Рябцева Н.А. Урожайность озимой пшеницы в зависимости от предшественников и сортов в условиях Ростовской области. *Аграрная наука*. 2023; 366 (1): 65-69, <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2023-366-1-65-69>

© Рябцева Н.А.

The yield of winter wheat depending on the sequence in the crop rotation and variety in the conditions of the Rostov region

ABSTRACT

Relevance. Winter wheat is one of the most valuable and high-yielding grain crops. The growth of its production, quality and stability of gross output is an important aspect of the country's economic independence. The trend of improving agricultural technologies in the conditions of sanctions is relevant.

Methods. The experiment was conducted in 2021–2022 agricultural year on ordinary chernozem in the Rostov region. Objects of research: winter wheat plants of Yuka, Grom, Tanya varieties, sown after crop rotation crops *Cicer arietinum* (L.) and *Camelina sativa* (L.).

Results. The density of the soil in a layer of 0–40 cm in wheat crops was different in variants; a tendency of compaction from germination to earing was observed. Field germination of wheat varied from 61 to 79%. The average linear deviation for *Camelina sativa* (L.) was 6.44, and for *Cicer arietinum* (L.) — 6.89. On average, during the period "germination — earing", the moisture supply index in crops sown after *Camelina sativa* (L.) was higher by 12.1–18.7% relative to crops sown after *Cicer arietinum* (L.). The highest indicators of the average linear deviation in plant development occur at the germination phase — 1.78 and 1.11 for *Camelina sativa* (L.) and *Cicer arietinum* (L.), respectively, the lowest indicators — at the earing phase — 0.89 and 0.67, respectively. A tendency of decrease in the nitrogen content in plants from germination to earing has been established. After the predecessor *Camelina sativa* (L.), a decrease in nitrogen accumulation in plants was higher by 10.4–16.6% than after *Cicer arietinum* (L.). Wheat yield varied according to the experimental variants from 4.81 to 5.98 t/ha.

Key words: *Cicer arietinum* (L.), *Camelina sativa* (L.), winter wheat, variety, precursor, yield, soil density, humidity

For citation: Ryabtseva N.A. The yield of winter wheat depending on the sequence in the crop rotation and variety in the conditions of the Rostov region. *Agrarian science*. 2023; 366 (1): 65-69, <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2023-366-1-65-69> (In Russian).

© Ryabtseva N.A.

Введение / Introduction

Традиционно озимая пшеница является главной зерновой культурой в Ростовской области. В 2021–2022 сельскохозяйственном году ее возделывали на площади 2940,1 тыс. га (100,2% к уровню 2020 года). Урожай пшеницы в Ростовской области в 2021 г. составил 11,33 млн тонн. Валовой сбор зерна пшеницы в 2022 году составил 13 млн 334 тыс. тонн (92% валового сбора ранних зерновых) при средней урожайности 44 ц/га [1].

Рост производства озимой пшеницы, качества и стабильности валовых сборов является важным аспектом экономической независимости страны. Совершенствование агротехнологий в условиях санкций является актуальным направлением исследований [2].

Ученые изучают различные аспекты агротехнологий и адаптируют их к различным условиям. Так, в предгорной зоне Адыгеи на слитых черноземах изучали продуктивность звена севооборота «соя — озимая пшеница». Исследованиями доказана высокая рентабельность производства озимой пшеницы по сое с использованием поверхностной обработки почвы (10–12 см) [3].

Для условий засушливой степной зоны Приуралья установлены лучшие по влагообеспеченности севообороты: чистый пар — озимая пшеница — яровая пшеница — сафлор и чистый пар — озимая пшеница — нут — яровая пшеница. Наибольшая урожайность озимой пшеницы наблюдалась в зернопаропропашном севообороте (1,60 т/га) [4].

В условиях Верхневолжья на серых лесных почвах изучено и доказано преимущество черного пара в аспекте обеспечения продуктивной влагой и подвижными формами азота растений озимой пшеницы. В этих условиях получена урожайность 55,0 ц/га. А пласт многолетних и однолетних трав иссушал почву [5].

В предгорной зоне Адыгеи проводились исследования по влиянию предшественников на продуктивность озимой пшеницы. При размещении озимой пшеницы по сое урожайность была максимальной — 4,90–5,86 т/га [6].

В условиях неустойчивого увлажнения Ставропольского края на черноземе обыкновенном карбонатном положительное влияние на рост и развитие оказали регуляторы роста «Биосил», «Альфастим», «Райкат Старт», «Аминокат» и «Атланте Плюс», применяемые в фазу колошения на фоне ранневесенней корневой азотной подкормки (N_{30}). Комплексное применение удобрений позволило увеличить урожайность на 6,4–16,3% [7].

В условиях Курской области для повышения продуктивность озимой пшеницы рекомендуют зернопаропропашной севооборот, при использовании которого прибавка составила 1,71 т/га [8].

В Воронежской области изучали возможности биологизации севооборотов. Размещение озимой пшеницы по эспарцету и сидеральным парам способствовало увеличению коэффициента структурности в посевах на 48–69% и содержания агрономически ценных агрегатов в пахотном слое до 82,9%. Твердость почвы снижалась на 7–13%, а общая пористость возрастала до 63,0%. В целом наблюдалось улучшение агрофизических свойств почвы [9].

В условиях приазовской зоны Ростовской области наибольший урожай озимой пшеницы в 2020 году был при оптимальном сроке посева ее после подсолнечника (5,22 т/га); урожай 5,13 т/га был получен после предшественника озимая пшеница. Ранние и поздние посевы озимой пшеницы снижали ее продуктивность. Математическая обработка полученных данных показала достоверное снижение урожая пшеницы при посеве в первый

срок — первые допустимые даты и в четвертый срок — подзимний посев [10].

В условиях Ростовской области в 2010–2020 г. изучали влагообеспеченность мягкой озимой пшеницы при размещении по различным предшественникам. Данные наблюдений показали, что в большую часть лет осенью обеспеченность осадками составляла 37%, что свидетельствует о засухе. С сентября по июнь обеспеченность пшеницы осадками составила 70% при потребности в воде 664,7 мм. Озимая пшеница по черному пару сформировала 7,03 т/га зерна при влагообеспеченности 88%, а по предшественнику — 5,32 т/га при влагообеспеченности 77% [11].

Цель и задачи исследования — установить влияние предшественников и сортовых особенностей на урожайность озимой пшеницы в условиях Ростовской области. Это предполагает следующие задачи:

1. Изучить показатели полевой всхожести озимой пшеницы в зависимости от предшественников по различным сортам.
2. Выявить влияние предшественников на плотности почвы в посевах культуры.
3. Установить влияние предшественников на накопление продуктивной влаги в почве по различным сортам пшеницы.
4. Выявить зависимость в динамике развития растений сортов озимой пшеницы по различным предшественникам.
5. Изучить влияние предшественников на накопление азота в различных сортах растений пшеницы.
6. Дать оценку биологической урожайности пшеницы.
7. Провести статистическую обработку и дисперсионный анализ результатов.

Материал и методы исследования / Materials and method

Эксперимент был проведен в 2021–2022 сельскохозяйственном году на черноземе обыкновенном [12] в КФХ ИП Рябцев Е.Н. Ростовской области. Объекты исследований: растения озимой пшеницы сортов Юка, Гром и Таня. Сорт Юка (стандарт) выбран в качестве контроля как производственный, выращиваемый в хозяйстве несколько лет. Гром и Таня — высокоурожайные сорта, рекомендованные для зоны выращивания.

Схема опыта:

- 1) фактор А — предшественник: А1 — нут — *Cicer arietinum* (L.); А2 — озимый рыжик — *Camelina sativa* (L.);
- 2) фактор В — сорта озимой пшеницы: В1 — Юка; В2 — Гром; В3 — Таня.

Площадь опытного участка составила 3 га, повторность — 3-кратная. Полевые опыты, учеты и наблюдения были проведены в соответствии с Методикой государственного испытания (1983) и Методикой полевого опыта [13].

Посев озимой пшеницы осуществляли 7 октября 2021 года с нормой высева 210 кг/га (4,5 млн шт. на га). При посеве вносили удобрения (аммофос $N_{12}P_{52}$) — 100 кг/га. Весной была проведена подкормка аммиачной селитрой (N_{35}) в дозе 100 кг/га. Листовая подкормка проводилась в фазу кущения КАС (N_{32}) в дозе 100 кг/га. Гербицидная обработка препаратом «Балерина» (0,4 л/га) проведена против сорняков. Против болезней проводили фунгицидные обработки, принятые в хозяйстве: первая — «Альтосупер» (0,5 л/га); вторая — «Колосаль Про» (0,4 л/га).

Плотность почвы определяли согласно ГОСТ 28268-89 «Почвы. Методы определения влажности, максимальной

гигроскопической влажности и влажности устойчивого завядания растений».

Закладка, проведение опыта, основные наблюдения и учеты проводились по Доспехову Б.А. (1985) [14].

Определение азота в растениях — по ГОСТ Р 58596-2019 «Почвы. Методы определения общего азота».

Статистическую обработку и дисперсионный анализ результатов проводили с использованием программы «Statistica», США.

Результаты и обсуждение / Results and discussion

Наблюдения в опыте начали с изучения динамики плотности почвы в слое 0–40 см в посевах культуры. В эксперименте на варианте А1 плотность почвы сорта Юка в фазу всходов составляла 1,27 г/см³. К кущению показатель возрос до 1,28 г/см³. К фазе выхода в трубку наблюдалось уплотнение в изучаемом слое до 1,32 г/см³, а к наступлению колошения — до 1,34 г/см³.

На варианте А1В2 на момент всходов растений отмечались идентичные показатели с контролем, но к наступлению кущения плотность почвы увеличивалась на 1,5% относительно предыдущего этапа и составляла 1,29 г/см³. К фазе выхода в трубку наблюдалось уплотнение в изучаемом слое до 1,33 г/см³, а к наступлению колошения — до 1,35 г/см³.

У сорта Таня на варианте А1 отмечалось повышение плотности почвы в период появления первых всходов до 1,28 г/см³. К кущению показатель возрос до 1,30 г/см³. К фазе выхода в трубку наблюдалось уплотнение в изучаемом слое до 1,33 г/см³, а к наступлению колошения — до 1,36 г/см³.

На варианте А2 (озимый рыжик) по сорту Юка наблюдалось снижение плотности почвы на 4,7–7,4% в среднем за представленный период вегетации относительно варианта А1. Агрофизический показатель находится в пределах 1,21–1,25 г/см³.

В посевах сорта Гром отмечалось незначительное разуплотнение слоя почвы в среднем за период «всходы — колошение» на 0,1–1,5% относительно контроля; показатель составил 1,22–1,26 г/см³. В посевах по фактору А1 установлено снижение плотности относительного фактора А2 на 4,0%–7,5 % за изучаемый период. Естественная вариабельность отмечалась в пределах 1,21–1,25 г/см³.

Полевая всхожесть озимой пшеницы по сортам и предшественникам колебалась от 61 до 79%. Среднее линейное отклонение по озимому рыжику составило 6,44, а по нуту 6,89 (рис. 1). В среднем густота всходов озимой пшеницы составляла 303–309 шт./м² при норме высева 450 шт./м².

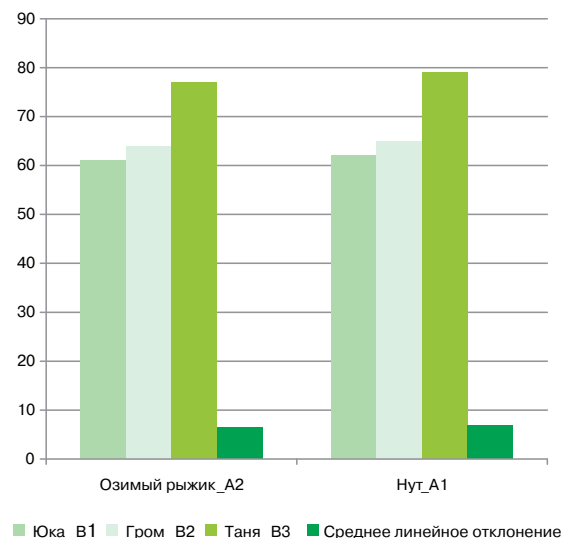
В связи с изменением климата — уменьшением среднегодового количества осадков, их перераспределением и возрастанием температур — проявляется тенденция снижения запасов продуктивной влаги из года в год.

В табл. 1 представлена динамика продуктивной почвенной влаги в опыте. На момент всходов в слое почвы 0–40 см в посевах сорта Юка на варианте А2 запас продуктивной влаги был 54,1 мм, к кущению он возрос до 59,4 мм в связи с выпадением осадков. К фазе выхода в трубку запасы влаги снизились на 18,9%, а к колошению — до 42,0 мм.

По другим сортам наблюдалась аналогичная тенденция. К наступлению фазы кущения исследуемый показатель возрастает до 57,2 мм. К колошению отмечается снижение до 39,8 мм. В почве варианта А2В2 выявлено некоторое снижение объема доступной влаги за период

Рис. 1. Полевая всхожесть озимой пшеницы в зависимости от сортов (В) и последовательности в севообороте (А) (2021–2022 сельскохозяйственный год), %

Fig. 1. Field germination of winter wheat depending on the varieties (В) and sequence in the crop rotation (А) (2021–2022 agricultural year), %



«всходы — колошение» — на 11,1–4,5% относительно контроля (48,1–40,1 мм). Коэффициент вариации показателя низкий — 0,09–0,12 (с достоверностью 95,0%).

В посевах на варианте А2 отмечен большой запас продуктивной влаги. В среднем за период «всходы — колошение» показатель был выше на 12,1–18,7%, чем в посевах по нуту, и составил 57,4–48,8 мм. Коэффициент вариации низкий — 0,20–0,25 (табл. 1).

По продолжительности прохождения фаз развития прослеживается последовательность: фаза колошения (5–6 суток), фаза весеннего кущения (11–12 суток), фаза осеннего кущения (19 суток), фаза всходов (19–20 суток), фаза выхода в трубку (24–25 суток). Наибольшие показатели среднего линейного отклонения в развитии растений приходятся на фазу всходов — 1,78 и 1,11 по озимому рыжику и нуту соответственно, наименьшие

Таблица 1. Динамика продуктивной влаги в посевах озимой пшеницы в слое почвы 0–40 см в зависимости от сорта и последовательности в севообороте (2021–2022 сельскохозяйственный год), мм

Table 1. Dynamics of productive moisture in winter wheat crops in the soil layer 0–40 cm, depending on the variety and sequence in the crop rotation (2021–2022 agricultural year), mm

Сорт	Фаза			
	всходы	кущение	выход в трубку	колошение
Предшественник — нут_A1				
Юка_B1	54,1	59,4	48,2	42,0
Гром_B2	51,4	57,2	46,5	39,8
Таня_B3	48,1	52,1	41,4	40,1
Среднее	51,2	56,2	44,9	41,1
Коэффициент вариации	0,09	0,08	0,11	0,12
Сорт	Фаза			
	всходы	кущение	выход в трубку	колошение
Предшественник — озимый рыжик_A2				
Юка_B1	61,8	66,1	58,7	51,6
Гром_B2	55,2	60,1	54,1	46,7
Таня_B3	55,2	53,2	48,1	42,6
Среднее	57,4	59,8	51,8	48,8
Коэффициент вариации	0,20	0,20	0,22	0,25

Рис. 2. Динамика развития растений озимой пшеницы в зависимости от сорта и последовательности в севообороте (2021–2022 сельскохозяйственный год), сутки

Fig. 2. Dynamics of winter wheat plant development depending on the variety and sequence in the crop rotation (2021–2022 agricultural year), day

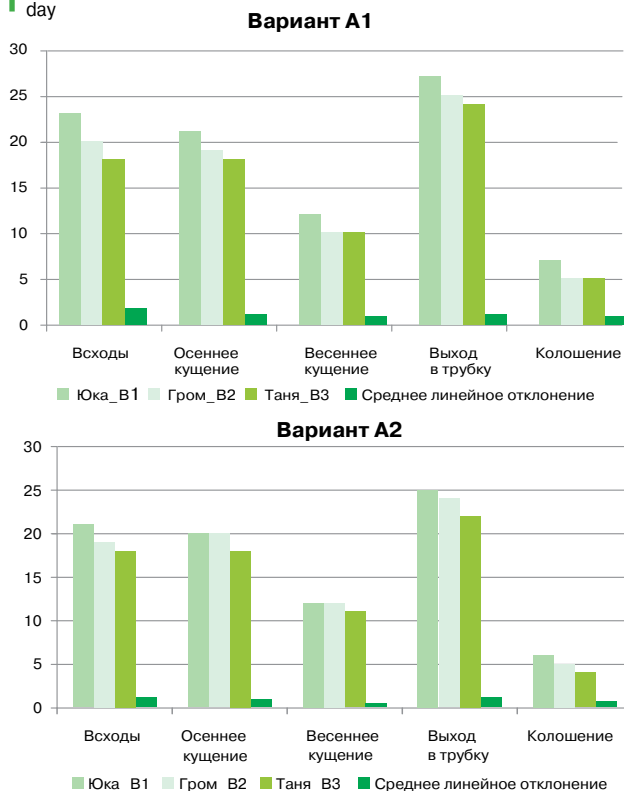
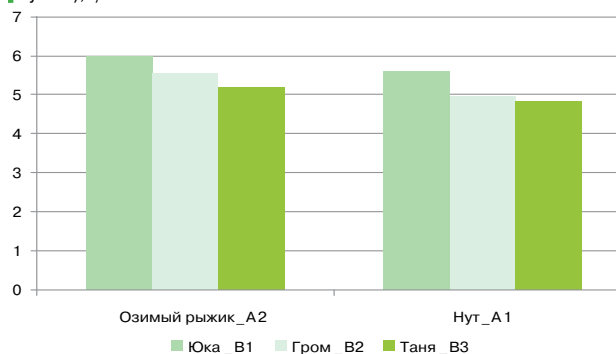


Рис. 3. Биологическая урожайность сортов озимой пшеницы (2021–2022 сельскохозяйственный год), т/га

Fig. 3. Biological yield of winter wheat varieties (2021–2022 agricultural years), t/ha



показатели отмечены по фазе колошения — 0,89 и 0,67 соответственно (рис. 2).

В табл. 2 представлено содержание азота в растениях озимой пшеницы. Установлена тенденция снижения этого показателя от всходов до колошения по нуту с 4,94 до 2,44 мг/л по сорту Юка, с 5,18 до 2,61 мг/л по сорту Гром и с 5,24 до 2,75 мг/л по сорту Таня. В растениях по предшественнику озимый рыжик выявлено меньше на 10,4–16,6% накопление азота относительно нута.

Биологическая урожайность озимой пшеницы представлена на рис. 3. Она варьировала по вариантам опыта от 4,81 до 5,98 т/га. Установлено на 95%-ном уровне значимости повышение урожайности по фактору В (0,23 т/га) и по фактору А (0,31 т/га), а при взаимодействии факторов АВ — 0,25 т/га. Для фактора А НСР 05 составило 0,31 т/га, для фактора В НСР 05 — 0,23 т/га; для фактора АВ НСР 05 — 0,25 т/га.

Таблица 2. Накопление азота в зеленой массе озимой пшеницы в зависимости от сорта и последовательности в севообороте (2021–2022 сельскохозяйственный год), мг/л

Table 2. Nitrogen accumulation in winter wheat plants depending on the variety and sequence in the crop rotation (2021–2022 agricultural years), mg/l

Сорт	Фаза			
	всходы	кущение	выход в трубку	колошение
Предшественник — нут_A1				
Юка_B1	4,94	4,34	3,71	2,44
Гром_B2	5,18	4,62	3,94	2,61
Таня_B3	5,24	4,68	4,01	2,75
Среднее	5,10	4,55	3,89	2,60
Коэффициент вариации	7,81	8,79	10,29	15,38
Сорт	Фаза			
	всходы	кущение	выход в трубку	колошение
Предшественник — озимый рыжик_A2				
Юка_B1	4,42	3,98	3,07	2,08
Гром_B2	4,61	4,09	3,21	2,29
Таня_B3	4,82	4,12	3,40	2,31
Среднее	4,62	4,06	3,23	2,23
Коэффициент вариации	7,14	8,12	10,22	14,82

В двухфакторном опыте выявлена зависимость урожайности озимой пшеницы от применяемых сортов и предшественников. Среди изучаемых непаровых предшественников большую урожайность получили при размещении сортов по нуту. Среди изучаемых сортов озимой пшеницы более урожайным оказался сорт Юка.

Выводы / Conclusion

1. Установлено, что среднее линейное отклонение полевой всхожести озимой пшеницы по фактору А (озимый рыжик) — 6,44, а по нуту — 6,89. Вариативность полевой всхожести в опыте составила 61–79%.

2. Показано, что в посевах на варианте А1 установлено снижение плотности почвы по сравнению с вариантом А2 на 4,0%–7,5 % за период «всходы — колошение».

3. Установлен большой запас продуктивной влаги в посевах пшеницы на варианте А2. В среднем за период «всходы — колошение» данный показатель был выше на 12,1–18,7% относительно показателя влагообеспеченности в посевах по нуту, и составил 57,4–48,8 мм. Коэффициент вариации низкий — 0,20–0,25.

4. По продолжительности прохождения фаз органогенеза установлена временная детерминанта: фаза колошения (5–6 суток), фаза весеннего кущения (11–12 суток), фаза осеннего кущения (19 суток), фаза всходов (19–20 суток), фаза выхода в трубку (24–25 суток). Наибольшие показатели среднего линейного отклонения в развитии растений приходятся на фазу всходов — 1,78 и 1,11 по озимому рыжику и нуту соответственно, наименьшие показатели отмечены по фазе колошения — 0,89 и 0,67 соответственно.

5. Тенденция снижения содержания азота в растениях пшеницы от всходов до колошения установлена на варианте А1 с 4,94 до 2,44 мг/л по сорту Юка, с 5,18 до 2,61 мг/л по сорту Гром и с 5,24 до 2,75 мг/л по сорту Таня. На варианте А2 выявлено меньшее на 10,4–16,6% накопление азота относительно варианта А1.

6. Урожайность озимой пшеницы на варианте А2В1 была выше на 7%, чем в контроле, при 95%-ном уровне достоверной значимости.

Автор несет ответственность за свою научную работу и представленные данные в научной статье

The author is responsible for his scientific work and the data presented in the scientific article.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Официальный портал Правительства Ростовской области [Сайты органов власти]. Полевой дневник: донская жатва-2022 — есть первый миллион тонн зерна нового урожая [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.donland.ru/news/18986/> (дата обращения 03.11.2022)
2. Рябцева, Н.А., Ефремов И.В. Озимая пшеница в севообороте. Актуальные проблемы использования почвенных ресурсов и пути оптимизации антропогенного воздействия на агроценозы: цифровизация, экологизация, основы органического земледелия. Сборник материалов международной научно-практической конференции. Персиановский. 2021: 114-119.
3. Хатков К.Х., Мамсилов Н.И., Макаров А.А. Оценка эффективности звена севооборота «соя — озимая пшеница» и ее влияние на свойства почвы. *Новые технологии*. 2021; 17(5): 134-144. DOI: 10.47370/2072-0920-2021-17-5-134-144
4. Мухомедьярова А.С., Вьюрков В.В. Продуктивность озимой пшеницы в степной зоне при возделывании в различных севооборотах. *Научная жизнь*. 2020; 15(1(101)): 46-55. DOI: 10.35679/1991-9476-2020-15-1-46-55
5. Чернов О.С. Озимая пшеница в агроэкосистемах Верхневолжья. *Владимирский земледелец*. 2022; 1(99): 36-43. DOI: 10.24412/2225-2584-2022-1-36-43
6. Мамсилов Н.И., Хатков К.Х., Макаров А.А. Влияние способов основной обработки почвы на продуктивность различных звеньев зернопарового севооборота. *Новые технологии*. 2020; 15(4): 103-109. DOI: 10.47370/2072-0920-2020-15-4-103-109
7. Давидянц Э.С. Влияние регуляторов роста растений на урожайность и качество зерна озимой пшеницы на фоне ранневесенней азотной подкормки. *Агрохимия*. 2022; 6: 45-50. DOI: 10.31857/S0002188122060047
8. Хлюпина С.В. Влияние севооборота на урожайность и структуру урожая озимой пшеницы. Проблемы и перспективы научно-инновационного обеспечения агропромышленного комплекса регионов: Сборник докладов IV Международной научно-практической конференции, Курск. 2022: 279-284.
9. Турусов В.И., Дронова Н.В., Балюнова Е.А. Влияние предшественников на изменение агрофизических свойств почвы в посевах озимой пшеницы. *Плодородие*. 2021; 4(121): 36-39. DOI: 10.25680/S19948603.2021.121.11
10. Пойда В.Б., Збрайлов М.А., Фалынский Е.М. Результаты оценки урожайности и качества зерна озимой пшеницы в зависимости от элементов технологии выращивания. *Вестник Донского государственного аграрного университета*. 2020; 2-1(36): 43-50
11. Попов А.С., Овсянникова Г.В., Сухарев А.А. Влияние условий влагообеспеченности на урожайность зерна мягкой озимой пшеницы по различным предшественникам в южной зоне Ростовской области. *Зерновое хозяйство России*. 2021; 6(78): 83-87. DOI: 10.31367/2079-8725-2021-78-6-83-87
12. Безуглова О.С., Хырхырова М.М. Почвы Ростовской области. Ростов — на — Дону: Издательство ЮФУ. 2008. 352 с.
13. Федин М.А. (ред.). Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. 1983; 3. Москва. Режим доступа: https://gossortrf.ru/wp-content/uploads/2019/08/metodica_3.pdf [Дата обращения 18.10.2022].
14. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: (с основами статистической обработки результатов исследований): учебник для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений по агрономическим специальностям. Изд. 6-е, стер., перепеч. с 5-го изд. 1985 г. Москва: Альянс, 2011. — 350, [1] с. : ил., табл.; 22 см.; ISBN 978-5-903034-96-3

ОБ АВТОРАХ:

Наталья Александровна Рябцева,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры земледелия и технологии хранения растениеводческой продукции, Донской государственный аграрный университет, 27, ул. Кривошлыкова, п. Персиановский, 346493, Российская Федерация
E-mail: natasha-rjabceva25@rambler.ru
<https://orcid.org/000-0003-4121-5940>

REFERENCES

1. The official portal of the Government of the Rostov region [Government websites]. Field diary: Don harvest-2022 — there is the first million tons of grain of the new harvest [Electronic resource]. Access mode: <https://www.donland.ru/news/18986/> (accessed 03.11.2022) (In Russian).
2. Ryabtseva, N.A., Efremov I.V. Winter wheat in crop rotation. Actual problems of the use of soil resources and ways to optimize anthropogenic impact on agroecosystems: digitalization, ecologization, fundamentals of organic farming. *Collection of materials of the international scientific and practical conference. Persianovsky*. 2021: 114-119. (In Russian).
3. Khatkov K.Kh., Mamsirov N.I., Makarov A.A. Evaluation of the effectiveness of the soybean — winter wheat crop rotation link and its effect on soil properties. *New technologies*. 2021; 17(5): 134-144. DOI: 10.47370/2072-0920-2021-17-5-134-144 (In Russian).
4. Mukhamedyarova A.S., Vyurkov V.V. Productivity of winter wheat in the steppe zone during cultivation in various crop rotations. *Scientific life*. 2020; 15(1(101)): 46-55. DOI: 10.35679/1991-9476-2020-15-1-46-55 (In Russian).
5. Chernov O.S. Winter wheat in agroecosystems of the Upper Volga region. *Vladimir farmer*. 2022; 1(99): 36-43. DOI: 10.24412/2225-2584-2022-1-36-43 (In Russian).
6. Mamsirov N.I., Khatkov K.Kh., Makarov A.A. The influence of the methods of basic tillage on the productivity of various links of the grain crop rotation. *New technologies*. 2020; 15(4): 103-109. DOI: 10.47370/2072-0920-2020-15-4-103-109 (In Russian).
7. Davidyants E.S. The influence of plant growth regulators on the yield and quality of winter wheat grain against the background of early spring nitrogen fertilization. *Agrochemistry*. 2022; 6: 45-50. DOI: 10.31857/S0002188122060047 (In Russian).
8. Khlyupina S.V. The influence of crop rotation on the yield and structure of the winter wheat crop. Problems and prospects of scientific and innovative support of the agro-industrial complex of the regions: *Collection of reports of the IV International Scientific and Practical Conference, Kursk*. 2022: 279-284. (In Russian).
9. Turusov V.I., Dronova N.V., Balunova E.A. Influence of precursors on the change of agrophysical properties of soil in winter wheat crops. *Fertility*. 2021; 4(121): 36-39. DOI: 10.25680/S19948603.2021.121.11 (In Russian).
10. Poida V.B., Zbraiлов M.A., Falynskov E.M. The results of assessing the yield and quality of winter wheat grain depending on the elements of cultivation technology. *Bulletin of the Don State Agrarian University*. 2020; 2-1(36): 43-50 (In Russian).
11. Popov A.S., Ovsyannikova G.V., Sukharev A.A. Influence of moisture availability conditions on grain yield of soft winter wheat by various precursors in the southern zone of the Rostov region. *Grain farming in Russia*. 2021; 6(78): 83-87. DOI: 10.31367/2079-8725-2021-78-6-83-87 (In Russian).
12. Bezuglova O.S., Khyrkhyrova M.M. Soils of the Rostov region. *Rostov-on-Don: SFU Publishing House*. 2008. 352 p. (In Russian).
13. Fedin M.A. (ed.). Methodology of state variety testing of agricultural crops. 1983; 3. Moscow. Access mode: https://gossortrf.ru/wp-content/uploads/2019/08/metodica_3.pdf [Accessed 18.10.2022]. (In Russian).
14. Dospekhov B.A. Methodology of field experience: (with the basics of statistical processing of research results): textbook for students of higher agricultural educational institutions in agronomic specialties. Ed. 6th, revised, reprinted from the 5th ed. 1985 — Moscow: Alliance, 2011. 350, [1] p. : ill., tab.; 22 cm.; ISBN 978-5-903034-96-3 (In Russian).

ABOUT THE AUTHORS:

Natalya Aleksandrovna Ryabtseva,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agriculture and Storage Technologies for Plant Products, Don State Agrarian University, 27, Krivoslykova str., p. Persianovsky, 346493, Russian Federation
E-mail: natasha-rjabceva25@rambler.ru
<https://orcid.org/000-0003-4121-5940>