



ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ РЖИ СОРТА СУДАРУШКА

✉ **Бражников П.Н., Сайнакова А.Б., Литвинчук О.В.**

*Сибирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства и торфа – филиал
Сибирского федерального научного центра агробиотехнологий Российской академии наук
Томск, Россия*

✉ e-mail: Bracznik@sibmail.com

Изложены результаты изучения элементов технологии возделывания нового сорта озимой ржи Сударушка. Исследования проходили в 2019, 2020 гг. в условиях подтаежной зоны Томской области. Дана оценка влияния способов обработки почвы, а также воздействия удобрения гуминового из торфа Гумостим на урожайность озимой ржи Сударушка. Почвы опытного участка кислые (рН 4,3) дерново-подзолистые супесчаного механического состава. Пахотный горизонт характеризуется низким (1,5%) содержанием гумуса, слабой обеспеченностью нитратным азотом (0,2 мг/100 г), средней (19,2) – подвижным фосфором и обменным калием (7,1), высоким (11,0 мг/100 г) содержанием подвижного алюминия. Схема опыта включала четыре варианта обработки почвы: вспашка пара ПЛН-4-35 + культивация КПН-4,2, посев без прикатывания и с прикатыванием; дискование БДМК-2,8 + культивация КПН-4,2, посев без прикатывания и с прикатыванием. Обработку удобрением гуминовым из торфа Гумостим в концентрации 0,001% проводили по вегетации в фазе начала выхода в трубку. Средняя урожайность озимой ржи сорта Сударушка за годы исследований составила 4,66 т/га в варианте с дискованием, последующей культивацией перед посевом и дальнейшим посевом с прикатыванием, что на 0,34 т/га выше, чем при традиционном способе обработки почвы. Применение удобрения гуминового из торфа Гумостим на холодных дерново-подзолистых почвах позволило в среднем по опыту получить урожайность озимой ржи 4,31 т/га, что на 0,39 т/га выше, чем без удобрения.

Ключевые слова: озимая рожь Сударушка, урожайность, способы обработки почвы, Гумостим

INFLUENCE OF TILLAGE METHODS ON THE YIELD OF WINTER RYE VARIETY SUDARUSHKA

✉ **Brazhnikov P.N., Sainakova A.B., Litvinchuk O.V.**

*Siberian Research Institute of Agriculture and Peat – Branch of the Siberian Federal Scientific
Centre of AgroBioTechnologies of the Russian Academy of Sciences
Tomsk, Russia*

✉ e-mail: Bracznik@sibmail.com

The results of studying the elements of the technology of cultivation of a new variety of winter rye Sudarushka are presented. The research took place in 2019, 2020 in the sub-taiga zone of the Tomsk region. The impact of soil cultivation methods as well as the impact of humic fertiliser from peat Gumostim on the yield of winter rye Sudarushka is evaluated. The soils of the experimental plot are acidic (pH 4.3) soddy-podzolic loamy sandy loam. The arable horizon has a low humus content (1.5%), a low (0.2 mg/100g) content of nitrate nitrogen, a medium content of mobile phosphorus

(19.2) and exchangeable potassium (7.1) and a high (11.0 mg/100g) content of mobile aluminium. The scheme of the experiment included four variants of cultivation: ploughing of fallow lands with PLN-4-35 + cultivation KPN-4,2, sowing without packing and with packing; disking with BDMK-2,8 + cultivation KPN-4,2, sowing without packing and with packing. Treatment with humic fertilizer from peat Gumostim at a concentration of 0.001% was carried out during the growing season in the beginning phase of the leaf-tube formation. The average yield of winter rye in the variety Sudarushka during the years of research was 4.66 t/ha in the variant with disking, subsequent cultivation before sowing and further sowing with packing, which is 0.34 t/ha higher than with the traditional method of soil cultivation. The application of humic fertilizer from peat Gumostim on cold sod-podzolic soils enabled the average yield of winter rye to be 4.31 t/ha y, which is 0.39 t/ha higher than without the fertilizer.

Keywords: winter rye Sudarushka, yield, soil cultivation methods, Gumostim

Для цитирования: Бражников П.Н., Сайнакова А.Б., Литвинчук О.В. Влияние способов обработки почвы на урожайность озимой ржи сорта Сударушка // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2021. Т. 51. № 6. С. 5–10. <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2021-6-1>

For citation: Brazhnikov P.N., Sainakova A.B., Litvinchuk O.V. Influence of tillage methods on the yield of winter rye variety Sudarushka. *Sibirskii vestnik sel'skokhozyaistvennoi nauki* = *Siberian Herald of Agricultural Science*, 2021, vol. 51, no. 6, pp. 5–10. <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2021-6-1>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

Озимая рожь – стратегическая продовольственная зерновая культура России, самая пластичная по ареалу и наиболее адаптивная для регионов со сложными природно-климатическими условиями. Только рожь выдерживает самую низкую температуру на глубине узла кущения до –23 °С. Она по праву считается культурой низкого экономического риска, особенно в районах с бедными почвами. Рожь в основном распространена в районах, имеющих песчаные и глинистые почвы с низким плодородием и высокой кислотностью, где другие зерновые культуры имеют более низкую урожайность [1–3].

Применение комплекса агротехнических мероприятий направлено на получение высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур и должно основываться на их биологических особенностях, что способствует проявлению максимального потенциала сорта [4].

Один из путей повышения урожайности ржи – правильная обработка почвы, которая должна решать комплекс задач в зависимости от предшественника, почвенных, климатических и гидротермических условий,

фитосанитарного состояния полей. Для сохранения материальных и энергетических ресурсов необходимо минимальное количество технологических операций и при этом обеспечение оптимальных условий для развития растений.

В научной литературе есть разные мнения и выводы о влиянии различных технологий основной обработки на урожайность сельскохозяйственных культур [5–7]. По мнению некоторых ученых [8–10], безотвальная система обработки почвы в сравнении с отвальной ухудшает показатели плодородия пахотного слоя. Ряд авторов отмечают увеличение урожайности сельскохозяйственных культур, выращиваемых по безотвальной обработке (по сравнению со вспашкой), на фоне высоких доз минеральных удобрений [11].

В подтаежной зоне на холодных дерново-подзолистых почвах принята система обработки почвы с обязательным прикатыванием посевов [12]. В прикатанной почве увеличиваются запасы влаги, стимулируются процессы прорастания семян.

Цель исследования – разработать элементы технологии возделывания нового сорта озимой ржи Сударушка.

Эдафические стрессы, биотические факторы и климатические условия, лимитирующие получение высоких урожаев сельскохозяйственных культур в Западно-Сибирском регионе, позволяют наиболее полно оценить степень влияния агротехнических приемов на урожайность, в частности озимой ржи. В предыдущих опытах были определены сроки посева и нормы высева семян озимой ржи сорта Сударушка^{1,2}. Задачей настоящего исследования стало определение рациональных приемов обработки почвы при возделывании сорта.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Изучение агротехники возделывания нового сорта озимой ржи Сударушка проведено в 2019, 2020 гг. на полях агротехнического севооборота Нарымского отдела селекции и семеноводства Сибирского научно-исследовательского института сельского хозяйства и торфа – филиала СФНЦА РАН.

Почвы опытного участка кислые (рН 4,3) дерново-подзолистые супесчаного механического состава. Пахотный горизонт характеризуется низким (1,5%) содержанием гумуса, слабой обеспеченностью нитратным азотом (0,2 мг/100 г почвы), средней – подвижным фосфором (19,2) и обменным калием (7,1), высоким содержанием подвижного алюминия (11,0 мг/100 г) [13].

Зимы 2019/20 и 2020/21 гг. были суровыми (до –45 °С) и продолжительными со значительным (до 110 см) снеговым покровом, залегающим в течение 175–186 дней. Метеорологические условия вегетационных периодов существенно различались по количеству осадков и температурному режиму.

Особенность вегетационного периода 2019 г. – позднее наступление весны. Раз-

рушение снегового покрова произошло 16 апреля, но в связи с очень прохладной погодой возобновление вегетации отмечено только 5 мая. Фазы выхода в трубку и колошения затянулись до II и III декады июня соответственно. Цветение ржи началось лишь в конце июня. Дефицит влаги отмечен в течение всего вегетационного периода, особенно в период налива зерна, что сказалось на урожайности.

В 2020 г. разрушение снегового покрова произошло 11 апреля, вегетация возобновилась 19 апреля. Выход в трубку и колошение проходили в короткие сроки, и уже 7 июня отмечено начало цветения ржи. Достаточный запас влаги и теплая погода позволили сформировать хороший урожай.

Материалом для исследований послужил новый сорт озимой ржи Сударушка, в 2021 г. внесенный в Государственный реестр селекционных достижений по Западно-Сибирскому региону; защищен патентом³.

Сорт среднепозднеспелый, вегетационный период 340–350 сут. Высота растений 106–110 см. Устойчивость к полеганию высокая. Относится к сортам экстенсивного типа, характеризуется повышенной зимостойкостью, средней устойчивостью к бурой ржавчине и мучнистой росе, в меньшей степени поражается снежной плесенью. В конкурсном сортоиспытании средняя урожайность за 2015–2017 гг. составила 5,1 т, что на 0,41 т выше, чем у районированного сорта Петровна. Активность альфа-амилазы низкая, число падения – 241. Натура зерна – 699 г/л. Сорт обладает высокой стабильной продуктивностью и способностью сохранять оптимальный стеблестой на протяжении всего вегетационного периода.

Схема опытов предусматривала изучение влияния способов обработки почвы и

¹Бражников П.Н. Влияние сроков посева и норм высева на урожайность озимой ржи сорта Сударушка // Оптимизация селекционного процесса – фактор стабилизации и роста продукции растениеводства Сибири: материалы междунар. конф. Красноярск, 2019. С. 200–203.

²Бражников П.Н. Элементы технологии возделывания нового сорта озимой ржи Сударушка в условиях северной таежной зоны // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Монголии, Казахстана, Беларуси и Болгарии: сб. науч. док. 22-й междунар. науч.-практ. конф. Якутск, 2019. С. 17–18.

³Пат. 11665 (Российская Федерация). Рожь озимая Сударушка / П.Н. Бражников, А.Б. Сайнакова. Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий РАН; № 75001; опубл. 18.05.2021.

удобрения гуминового из торфа Гумостим на урожайность озимой ржи сорта Сударушка.

Опыты включали четыре варианта обработки почвы:

- вспашка пара ПЛН-4-35 + культивация КПН-4,2, посев с прикатыванием;
- вспашка пара ПЛН-4-35 + культивация КПН-4,2, посев без прикатывания;
- дискование БДМК-2,8 + культивация КПН-4,2, посев с прикатыванием;
- дискование БДМК-2,8 + культивация КПН-4,2, посев без прикатывания.

На четырех повторностях из восьми при наступлении фазы начала выхода в трубку осуществлено опрыскивание посевов Гумостимом, предназначенным для повышения урожайности и качества сельскохозяйственных культур. Удобрение содержит гуминовые, карбоновые кислоты и аминокислоты, в том числе незаменимые, а также макроэлементы – азот, фосфор, кальций, железо, микроэлементы – медь, цинк, марганец, витамины – А, В1, В2, В5, В6, В12, С, Е. Содержание основного действующего вещества – 1% гуминовых кислот. Для некорневой подкормки растений использовали раствор препарата в концентрации 0,001%⁴.

Расположение делянок в опытах систематическое, учетная площадь делянки 20 м². Посевы проведены 15 августа селекционной сеялкой СКС-6-10 центрального высева с нормой высева 5,5 млн всхожих семян/га. За контроль принята вспашка пара ПЛН-4-35 + культивация КПН-4,2 с прикатыванием. Прикатывание проводили гладкими катками КВГ-1,4, опрыскивание – ранцевым опрыскивателем марки Palisad (12 л) из расчета 200 л/га. Под предпосевную культивацию вносили азофоску ($N_{16}P_{16}K_{16}$) в дозе 50 кг/га в физическом весе.

Экспериментальный материал обработан статистически по Б.А. Доспехову⁵ с использованием пакета прикладных программ⁶.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В неблагоприятных условиях 2019 г. преимущество имел вариант с традиционной обработкой почвы – отвальной вспашкой с культивацией и прикатыванием посевов (контроль). Вариант с безотвальной обработкой почв (дискование, культивация + прикатывание) оказался наиболее продуктивным в оптимальных условиях вегетационного периода 2020 г., средняя урожайность озимой ржи Сударушка составила 5,50 т/га (+0,64 т/га, НСР₀₅ = 0,25). В среднем за 2 года урожайность при варианте обработки почвы «дискование БДМК- 2,8 + культивация КПН-4,2, посев с прикатыванием» также достоверно превысила контроль (+0,34 т/га, НСР₀₅ = 0,15).

При опрыскивании посевов раствором Гумостима (0,001%) в фазе выхода в трубку во всех вариантах получено увеличение урожайности ржи на 0,20–0,57 т/га в 2019 г. и на 0,30–0,50 т/га в 2020 г. Прибавки значимы в варианте дискование БДМК-2,8 + культивация КПН-4,2, посев с прикатыванием (+0,57 т/га, НСР₀₅ = 0,47) в неблагоприятных условиях 2019 г. и во всех вариантах в благоприятном 2020 г. (НСР₀₅ = 0,22). В среднем за 2 года урожайность на всех вариантах с обработкой Гумостимом достоверно превышала варианты без обработки (+0,35–0,46 т/га, НСР₀₅ = 0,11).

Двухлетние опыты подтвердили необходимость такого агроприема, как прикатывание почвы: во всех вариантах без прикатывания посевов урожайность ржи была достоверно ниже контроля (см. таблицу).

⁴Пат. 2530145С1 (Российская Федерация). Способ получения стимулятора роста растений из низинного торфа / Л.В. Касимова, А.Е. Донькин, А.А. Краснощеклов, В.А. Климович; Сибирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства и торфа РАСХН; № 2013122952/13; заявл. 21.05.2013; опубл. 10.10.2021.

⁵Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат, 1985. 416 с.

⁶Сорокин О.Д. Прикладная статистика на компьютере. Новосибирск, 2007 с.

Урожайность сорта Сударушка при разных способах обработки почвы и внекорневой подкормке Гумостимом, т/га
Yield of the Sudarushka variety with different methods of soil cultivation and foliar feeding with Gumostim, t/ha

Вариант	2019 г.		2020 г.		Средняя за 2 года	± к контролю
	Без подкормки	Гумостим	Без подкормки	Гумостим		
Вспашка, культивация, посев с прикатыванием	3,68	3,88	4,62	5,12	4,32	Контроль
Вспашка, культивация, посев без прикатывания	2,39	2,83	4,25	4,66	3,53	–0,79
Дискование, культивация, посев с прикатыванием	3,57	4,14	5,32	5,68	4,66	+0,34
Дискование, культивация, посев без прикатывания	3,04	3,47	4,50	4,80	3,95	–0,37
НСР ₀₅	0,254	0,476	0,264	0,216	0,151	0,322

ВЫВОДЫ

1. Средняя урожайность озимой ржи Сударушка за 2019, 2020 гг. составила 4,66 т/га в варианте с дискованием, последующей культивацией перед посевом и дальнейшим посевом с прикатыванием, что на 0,34 т/га выше, чем при традиционном способе обработки почвы.

2. Применение удобрения гуминового из торфа Гумостим на холодных дерново-подзолистых почвах позволило получить урожайность ржи в среднем по опыту 4,31 т/га, что на 0,39 т/га выше, чем без удобрения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Уткина Е.И., Кедрова Л.И. Зимостойкость озимой ржи: проблемы и решения // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2018. № 62 (1). С. 11–18. DOI: 10.30766/2072-9081.2018.62.1.11-18.
2. Сысоев В.А. Комплексные научные исследования по озимой ржи – важнейшей национальной и стратегической зерновой культуре РФ // Достижения науки и техники АПК. 2012. № 6. С. 8–11.
3. Жученко А.А. Потенциальная продуктивность и экологическая устойчивость ржи // Агропродовольственная политика. 2012. № 2. С. 19–24.
4. Сдобников С.С. Обработка почвы, условия питания растений и использования удобрений в интенсивном земледелии // Параметры плодородия основных типов почв: монография. М.: Агропромиздат, 1988. С. 44–56.
5. Колкова И.А. Влияние обработки почвы на плодородие и агрофизические свойства // Молодой ученый. 2017. № 29 (163). С. 39–42.
6. Плещачёв Ю.Н., Коцев И.А., Кандыбин С.С. Влияние способов основной обработки почвы на урожайность зерновых культур // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2013. № 1. С. 23–26.
7. Перфильев Н.В., Вьюшина О.А., Власенко А.Н. Эффективность систем основной обработки темно-серой лесной почвы при возделывании ячменя // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2021. № 51 (1). С. 11–17. DOI: 10.26898/0370-8799-2021-1-1.
8. Пегова Н.А., Владыкина Н.И. Изменение показателей плодородия и продуктивности дерново-подзолистой почвы при разных системах обработки // Достижения науки и техники АПК. 2016. Т. 30. № 6. С. 72–76.
9. Куликова А.Х., Ерофеев С.Е. Агроэкологическая оценка основной обработки почвы под яровую пшеницу // Земледелие. 2003. № 2. С. 16–17.
10. Цыбулько Н.Н., Ермоленко А.В., Лазаревич С.С. Влияние обработки дерново-подзолистых супесчаных почв разной степени гидроморфности на влагообеспеченность и урожайность сельскохозяйственных культур // Мелиорация. 2012. № 1. С. 103–118.
11. Беседин Н.В., Сахн-Вальд Ф.В., Котельникова М.Н. Влияние различных способов обработки почвы и систем удобрений на урожайность озимой пшеницы в условиях серых лесных почв Курской области // Главный агроном. 2019. № 12. С. 12–16.
12. Системы земледелия Томской области на ландшафтной основе: монография / под ред. В.К. Каличкина Томск, 2018. Ч. 1. 266 с.

13. Анкудович Ю.Н., Макарикова Р.П., Наумова Н.Б., Савенков О.А., Вербайн О.Д. Изменение содержания кислоторастворимой формы элементов в агродерново-подзолистой почве при внесении удобрений в длительном поле-вом опыте с севооборотом // Проблемы агро-химии и агроэкологии. 2013. № 1. С. 16–21.

REFERENCES

1. Utkina E.I., Kedrova L.I. Winter hardiness of winter rye: problems and solutions. *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka = Agricultural Science Euro-North-East*, 2018, no. 62 (1), pp. 11–18. (In Russian). DOI: 10.30766/2072-9081.2018.62.1.11-18.
2. Sysuev V.A. Comprehensive scientific research on winter rye—the most important national and strategic grain crop of the Russian Federation. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK = Achievements of Science and Technology of the Agro-Industrial Complex*, 2012, no. 6, pp. 8–11. (In Russian).
3. Zhuchenko A.A. Potential productivity and environmental sustainability of rye. *Agroproduktivnost' politika. Agroproduktivnost'ennaya politika = Agri-food policy*, 2012, no. 2, pp. 19–24. (In Russian).
4. Sdobnikov S.S. *Soil treatment, conditions of plant nutrition and the use of fertilizers in intensive agriculture. Fertility parameters of the main soil types*. Moscow, Agropromizdat Publ., 1988, pp. 44–56. (In Russian).
5. Kolkova I.A. Influence of tillage on fertility and agrophysical properties. *Molodoi uchenyi = Young scientist*, 2017, no. 29 (163), pp. 39–42. (In Russian).
6. Pleskachev Yu.N., Koshchev I.A., Kandybin S.S. The influence of basic tillage methods on the yield of grain crops. *Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo universiteta = Bulletin of the Altai State University*, 2013, no. 1, pp. 23–26. (In Russian).
7. Perfil'ev N.V., V'yushina O.A., Vlasenko A.N. Efficiency of systems of basic processing of dark gray forest soil in the cultivation of barley. *Sibirskii vestnik sel'skokhozyaistvennoi nauki = Siberian Bulletin of Agricultural Science*, 2021, no. 51 (1), pp. 11–17. (In Russian). DOI: 10.26898/0370-8799-2021-1-1.
8. Pegova N.A., Vladykina N.I. Changes in the indicators of fertility and productivity of sod-podzolic soil under different treatment systems. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK = Achievements of Science and Technology of the Agro-Industrial Complex*, 2016, vol. 30, no. 6, pp. 72–76. (In Russian).
9. Kulikova A.Kh., Erofeev S.E. Agroecological assessment of the main tillage for spring wheat. *Zemledelie = Zemledelie*, 2003, no. 2, pp. 16–17. (In Russian).
10. Tsybul'ko N.N., Ermolenko A.V., Lazarevich S.S. Influence of processing of sod-podzolic sandy loam soils of different degrees of hydro-morphy on the moisture supply and yield of agricultural crops. *Melioratsiya = Land reclamation*, 2012, no. 1, pp. 103–118. (In Russian).
11. Besedin N.V., Sakhn-Val'd F.V., Kotelnikova M.N. Influence of various tillage methods and fertilizer systems on winter wheat yield in the conditions of gray forest soils of the Kursk region. *Glavnyi agronom = Chief Agronomist*, 2019, no. 12, pp. 12–16. (In Russian).
12. *Agricultural systems of the Tomsk region on a landscape basis* / edited by V.K. Kalichkin. Tomsk, 2018, Part 1. 266 p. (In Russian).
13. Ankudovich Yu.N., Makarikova R.P., Naumova N.B., Savenkov O.A., Vervain O.D. Changes in the content of the acid-soluble form of elements in agroderново-podzolic soil when applying fertilizers in a long field experiment with crop rotation. *Problemy agrokhimii i agroekologii = Problems of Agrochemistry and Agroecology*, 2013, no. 1, pp. 16–21. (In Russian).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

✉ **Бразжников П.Н.**, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник: **адрес для переписки:** Россия, 634050, Томск, ул. Гагарина, 3; e-mail: Bracznik@sibmail.com

Сайнакова А.Б., кандидат сельскохозяйственных наук, директор

Литвинчук О.В., кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник

AUTHOR INFORMATION

✉ **Petr N. Brazhnikov**, Candidate of Science in Agriculture, Senior Researcher; **address:** 3, Gagarina St., Tomsk, 634050, Russia; e-mail: Bracznik@sibmail.com

Anna B. Sainakova, Candidate of Science in Agriculture, Director

Olga B. Litvinchuk, Candidate of Science in Agriculture, Senior Researcher

Дата поступления статьи / Received by the editors 25.08.2021

Дата принятия к публикации / Accepted for publication 25.11.2021

Дата публикации / Published 27.12.2021