

Научная статья

УДК 633.853.494:631.86

DOI 10.48012/1817-5457\_2024\_3\_28-34

## ВЛИЯНИЕ ПТИЧЬЕГО ПОМЕТА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯРОВОГО РАПСА

Титова Вера Ивановна ✉, Володина Евгения Николаевна

ФГБОУ ВО Нижегородский ГАТУ, Нижний Новгород, Россия

✉ titovavi@yandex.ru

**Аннотация.** Использование птичьего помета в агропромышленном комплексе с соблюдением позиций, регулирующих его обращение в окружающей среде в качестве побочного продукта животноводства, невозможно без детального изучения его влияния на конкретные сельскохозяйственные культуры в разных природно-климатических условиях. В связи с этим целью исследования являлось изучение влияния разных доз сыпучего птичьего помета (4, 6 и 8 т/га) на продуктивность ярового рапса сорта Лунеди. Исследования проведены в 2022 и 2023 гг. на светло-серой лесной легкосуглинистой почве на территории вегетационной площадки ФГБОУ ВО Нижегородский ГАТУ. Фенологические наблюдения за фазами развития ярового рапса показали, что его рост и развитие в значительной степени зависят от обеспеченности растений элементами питания, что подтверждается различиями по вариантам опыта в высоте растений и формировании розетки листьев, окраске листьев, сроках наступления и продолжительности фаз развития. Установлено, что в среднем за 2 года на удобренных вариантах отмечается достоверное увеличение высоты растений – на 19,4–21,0 % и массы единичного растения – на 39,5–85,6 %. Прибавка общей биомассы растений на удобренных вариантах варьировала от 6,03 до 8,7 т/га, урожайности семян – от 0,94 до 1,26 т/га. Агрономически эффективной является минимальная доза птичьего помета – 4 т/га, обеспечивая окупаемость 1 кг НРК, внесенных с пометом, в 4,6 кг прибавки урожая семян рапса.

**Ключевые слова:** яровой рапс, птичий помет подстилочный сыпучий, продуктивность, агрономическая эффективность.

**Для цитирования:** Титова В. И., Володина Е. Н. Влияние птичьего помета на продуктивность ярового рапса // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. 2024. № 3(79). С. 28-34. [https://doi.org/10.48012/1817-5457\\_2024\\_3\\_28-34](https://doi.org/10.48012/1817-5457_2024_3_28-34).

**Актуальность исследований.** В последнее время снижение плодородия почв является одной из главных проблем земель сельскохозяйственного назначения. Как отмечают А. Л. Иванов, А. А. Завалин [5], процесс ухудшения состояния почв и снижения их плодородия затрагивает большую часть пашни, в первую очередь из-за дисбаланса элементов питания, вынос которых с урожаем сельскохозяйственных культур значительно выше, чем их поступление в почву с удобрениями. Поэтому одним из приемов регулирования потоков биогенных элементов в агроценозе и, как следствие, повышения урожайности сельскохозяйственных культур является использование органических резервов – органосодержащих отходов животноводства [12, 16]. При этом следует учесть, что ежегодный объем отходов, поступающий от предприятий птицеводства в России, колеблется от 17 до 50 млн т [10], что составляет 3,7 % всех отходов агропромышленного комплекса России.

Навоз и помет, как отходы жизнедеятельности животных и птицы, издавна признаются органическими удобрениями, качество и безопасность использования которых регламентируются нормативными актами [13]. В настоящее время термин «отходы животноводства» преобразуется в понятие «побочные продукты животноводства» (ППЖ), а основные позиции нормирования деятельности по обращению с ними закреплены в соответствующих нормативно-законодательных актах [8].

Одним из основных требований к побочным продуктам животноводства, включая побочные продукты отрасли птицеводства, являются требования по безопасности его использования. Известно, например, что в составе помета присутствует целый спектр токсичных веществ, к которым относится патогенная микрофлора, в связи с чем его использование в агроценозах в качестве органического удобрения должно сопровождать-

ся инактивацией, что возможно при компостировании [2, 17–18]. К приемам обезвреживания птичьего помета может быть отнесено даже его сжигание [16], хотя это используется в определенных условиях и крайне редко.

Птичий помет является высокоценным побочным продуктом животноводства, химический состав которого оптимален в сравнении с другими органическими удобрениями, так как в нем большая часть питательных веществ для растений находится в легкоусвояемой форме, а по влиянию на урожайность культур практически равноценен минеральным и имеет более длительное последствие [1]. Из-за узкого соотношения углерода и азота органического вещества помет птиц быстро минерализуется микрофлорой почвы, за счет чего пополняются запасы подвижных форм элементов питания и повышается продуктивность агроценозов [12]. Так, согласно исследованиям В. И. Титовой с соавторами [14], увеличение дозы ежегодного внесения помета с 10 до 30 т/га способствует повышению средневзвешенного содержания органического вещества на 0,9 %, оказывает достоверное положительное влияние на увеличение подвижных соединений фосфора и калия.

Несмотря на то, что вопрос применения отходов птицеводства в качестве органического удобрения в земледелии рассматривается весьма давно, недостаточная изученность химического состава помета и разнообразие его форм практически диктуют разработку технологий его использования под конкретные сельскохозяйственные культуры в разных природно-климатических условиях [11, 15].

С учетом вышеизложенного **целью исследований** стало изучение влияния разных доз подстилочного сыпучего птичьего помета на продуктивность ярового рапса, возделываемого на светло-серой лесной легкосуглинистой почве центральных районов Нечерноземья.

**Задачи:** провести анализ фенологических наблюдений за фазами развития ярового рапса; изучить морфологическую характеристику посева: высоту и массу одного растения; оценить влияние разных доз птичьего помета на урожайность биомассы и семян рапса; дать агрономическую оценку эффективности применяемых доз птичьего помета.

**Материал и методы исследований.** Мелкоделяночный опыт по изучению разных доз подстилочного сыпучего птичьего помета на продуктивность ярового рапса сорта Лунеди проведен на территории вегетацион-

ной площадки ФГБОУ ВО Нижегородский ГАУ в 2022 и 2023 гг. Опыт заложен в 3-кратной повторности по следующей схеме: 1) контроль без внесения удобрений; 2) птичий помет в дозе 4 т/га; 3) птичий помет в дозе 6 т/га; 4) птичий помет в дозе 8 т/га. Площадь делянки составила 1,5 м<sup>2</sup>.

Почва опытного участка светло-серая лесная легкосуглинистая, имеющая низкое содержание гумуса – 1,23–1,73 %, очень высокую обеспеченность подвижными формами фосфора – 388–384 и высокую калием – 190–248 мг/кг, нейтральную реакцию среды – 6,5–6,6 ед. рН<sub>ккл</sub>, степень насыщенности основаниями – более 90 %.

В опыте использовали птичий помет, полученный при наполном содержании кур на опилках, после 3–6-месячного выдерживания в хранилище (ПП-С), получаемый на одной из птицефабрик Нижегородской области. Характеристика птичьего помета: массовая доля влаги 56,5 %, рН 9,1 ед., содержание органического вещества 63 %, содержание элементов питания (на сухое вещество) – 3,6 % общего азота, 4,3 % общего фосфора и 3,9 % общего калия. Согласно ГОСТ 31461-2012 такой помет классифицируется как подстилочный, сыпучий [3]. Удобрения вносились вручную, с последующей заделкой за 1–2 дня до посева.

Погодные условия вегетационных периодов исследований были неустойчивы, но в целом соответствовали среднесезонным данным. Сев ярового рапса в 2022 г. проводили 18 мая, в 2023 г. – 23 мая на глубину 2 см с шириной междурядья 15 см при норме высева 7 кг/га. До посева семена обрабатывались инсектицидом «Биотлин», ВРК (действующее вещество имидаклоприд 200 г/л). Уборка проводилась вручную при благоприятных погодных условиях 15 августа и 21 августа. Математическая обработка результатов исследований выполнена в соответствии с методикой полевого опыта с использованием программного обеспечения Microsoft Office Excel 2010 [4].

**Результаты исследований.** Фенологические наблюдения за фазами развития ярового рапса показали, что практически все варианты опыта значительно отличались друг от друга на протяжении всего периода вегетации (рис. 1).

Эти различия были весьма заметны: так, через 17–18 дней после посева, на контрольном варианте растения рапса находились

в фазе первого-второго настоящего листа, тогда как на остальных вариантах начиналось полноценное развитие розетки листьев (раскрыты третий и четвертый листья). Такая тенденция некоторого отставания в развитии была выявлена и в другие периоды вегетации – фазу развития боковых побегов, бутонизации и цветения рапса. При этом визуально растения рапса на неудобренной светло-серой лесной почве по высоте габитуса, а также площади листовой поверхности значительно отличались от растений на вариантах, где был внесен птичий помет. Кроме того, на удобренных вариантах растения в фазу роста в высоту главного стебля – бутонизации были значительно ярче по окраске.

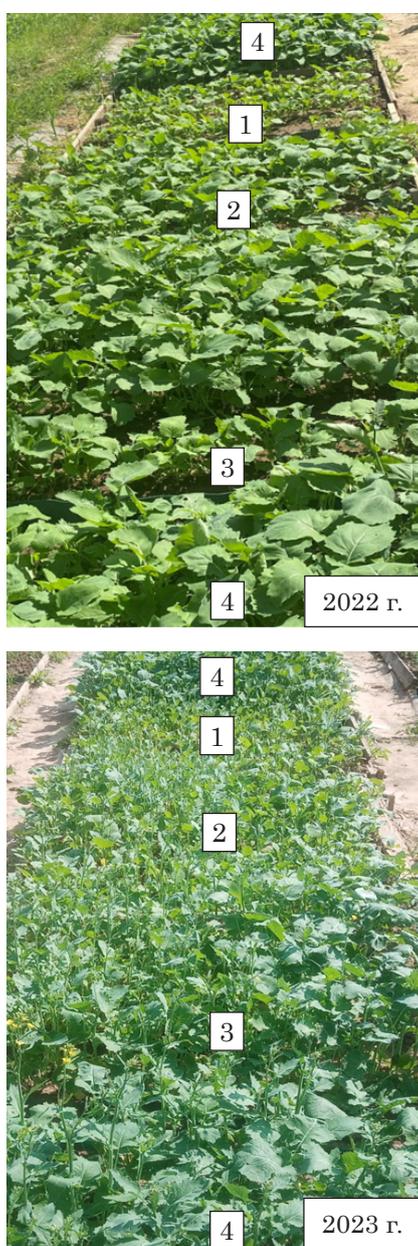


Рисунок 1 – Внешний вид растений ярового рапса в опыте

Визуальные различия, выявленные во время наблюдений за фазами развития культуры, были математически подтверждены изменением морфологических показателей растений и продуктивностью ярового рапса по вариантам опыта после его уборки.

Важным показателем оценки влияния разных факторов на формирование фитомассы растений является морфологическая характеристика посева, включающая учет высоты и массы одного растения (рис. 2).

Высота растений находится в большой зависимости от условий вегетационного периода и может сильно варьировать по годам, при этом значительное снижение как высоты, так и продуктивности культуры проявляется в неблагоприятных условиях [7].

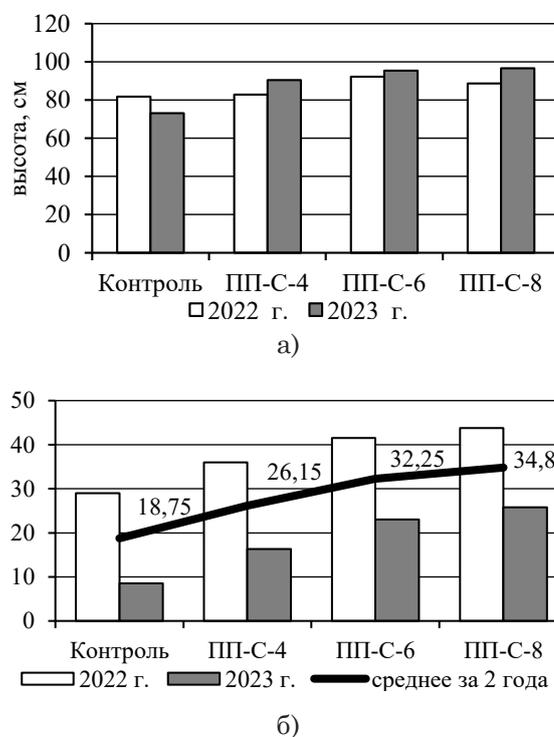


Рисунок 2 – Морфологические показатели растений ярового рапса в опыте:  
 а) высота растений ( $НСР_{05} = 6,3; 6,5$ );  
 б) вегетативная масса одного растения в фазе уборочной спелости ( $НСР_{05} = 5,3; 4,4$ )

Как показывают данные, минимальная высота растений рапса характерна для неудобренного варианта, тогда как внесение птичьего помета в почву однозначно повышает этот показатель на 11,7–21,2 % в среднем за 2 года. Наиболее высокорослые растения, которые практически приближались к значениям сортовой характеристики (97,6 см), были получены в опыте 2023 г. при внесении максимальной дозы помета – 96,6 см, что на 32 % больше контроля. Достоверного увеличе-

ния высоты габитуса между удобренными вариантами практически не прослеживается, за исключением вегетационного периода 2022 г., когда прирост растений при увеличении дозы птичьего помета в 1,5 раза составил 9,4 см (11,4 %).

Формирование урожая семян рапса зависит от величины вегетативной массы в фазе максимального накопления в ней питательных веществ [5].

Вегетативная масса одного растения (средняя масса одного растения) на всех удобренных вариантах ожидаемо выше, чем на контроле, – на 39,5–85,6 %, так как внесение элементов питания вместе с пометом способствует формированию более мощного растения за счет развития ветвей первого и второго порядка. Выявлено, что за 2 года исследований наибольшее влияние на увеличение биомассы одного растения оказала средняя доза помета (6 т/га).

Дальнейшее увеличение дозы помета до 8 т/га повышает этот показатель на 5,5–12,2 %, но отнести этот прирост только на счет действия помета невозможно, так как это статистически недоказуемо. Кроме того, выявлена значительная вариабельность данного показателя по годам исследований: величина биомассы одного растения в 2023 г. была в 1,7–3,4 раза ниже предыдущего периода, что обусловлено большей облиственностью кустов рапса в фазу уборочной спелости.

Одним из основных факторов увеличения валовых сборов рапса является сорт [9], но не менее важным для этой культуры является и обеспеченность элементами минерального питания.

Двухлетние исследования показали, что минимальная урожайность общей надземной биомассы рапса 9,86 т/га была получена на контроле, а при внесении помета выявлено увеличение в 1,6–1,9 раза (табл. 1). Следует отметить, что в 2022 г. урожайность общей биомассы рапса была значительно выше на всех вариантах – в 1,2–1,4 раза, что, как было уже сказано выше, обусловлено большей степенью облиственности штамба и стеблей, но тенденция увеличения продуктивности общей биомассы с увеличением доз помета прослеживается ежегодно. Максимальный эффект, несмотря на увеличение урожайности, выявлен при дозе 4 т/га помета, достоверная прибавка составила 5,52–6,54 т/га, тогда как при повышении доз (6 и 8 т/га) прирост биомассы составил менее 2 т/га.

При возделывании ярового рапса наиболее важным является урожайность семян, где также прослеживается ее увеличение с повышением доз помета: в 2022 г. – в 1,9–2,1 раза, в 2023 г. – 1,8–2,8 раза. Более крупные и наполненные семена, которые были сформированы в стручках рапса при внесении минимальной дозы (4 т/га) помета, способствовали тому, что на этом варианте в 2022 г. была получена максимальная урожайность 2,3 т/га; дальнейшее увеличение удобренности почвы, вероятнее всего, не способствовало аттракции пластических веществ из листьев и стеблей в семена. В опыте 2023 г. урожайность семян имела достоверную тенденцию увеличения с ростом доз вносимого помета, но с повышением доступных питательных элементов в почве прибавка между вариантами снижается на 3,0–61,1 %.

Для оценки продуктивности культуры был проведен перерасчет фактической урожайности семян рапса в зерновые единицы с помощью коэффициента перевода продукции растениеводства. Анализ средней продуктивности семян ярового рапса (табл. 1) позволяет отметить весьма положительный эффект от внесения подстилочного сыпучего птичьего помета, так как количество произведенной продукции относительно неудобренной почвы возрастает в 2,0–2,3 раза. Значительных различий между применяемыми дозами помета по влиянию на величину продуктивности, за исключением минимальной (4 т/га), не установлено.

Таблица 1 – Влияние птичьего помета на продуктивность ярового рапса в опыте

Вариант опыта	Общая биомасса растений, т/га		Урожайность семян, т/га		Продуктивность, т зерн. ед. с 1 га	
	2022	2023	2022	2023	2022	2023
1. Контроль	11,63	8,09	1,09	0,88	1,48	1,19
2. ПП-С-4	18,17	13,61	2,30	1,55	3,13	2,11
3. ПП-С-6	19,48	15,14	2,08	2,20	2,83	3,00
4. ПП-С-8	20,17	16,96	2,02	2,46	2,74	3,35
НСР <sub>05</sub>	3,09	0,53	0,58	0,52	0,79	0,70

Примечание: коэффициент перевода урожайности семян рапса в зерновые единицы – 1,36.

Для более полной оценки применяемых доз птичьего помета под яровой рапс была рассчитана агрономическая эффективность удобрений (табл. 2).

Таблица 2 – **Агрономическая окупаемость сыпучего птичьего помета в опыте, среднее за 2022–2023 гг.**

Вариант	Внесено, кг д.в./га	По урожайности общей биомассы рапса		По урожайности семян рапса	
		прибавка, кг	окупаемость, кг/кг д.в.	прибавка, кг	окупаемость, кг/кг д.в.
1. Контроль	-	-	-	-	-
2. ПП-С-4	205,2	6030	29,4	940	4,6
3. ПП-С-6	307,8	7450	24,2	1155	3,8
4. ПП-С-8	410,4	8705	21,2	1255	3,1

Расчеты показали, что дозы помета окупаются как прибавкой общей биомассы ярового рапса (29,4–21,2 кг/кг), так и урожаем семян относительно неудобрённой почвы (4,6–3,1 кг/кг). Наибольшая окупаемость 1 кг элементов питания, поступающих в почву с пометом, дополнительной продукцией выявлена на варианте с минимальным внесением помета (4 т/га) – 29,4 и 4,6 кг/кг д.в. соответственно. При увеличении дозы до 6 и 8 т/га отдача от помета, оцененная по урожайности общей биомассы и семян, снижается на 17,7–27,9 % и 17,4–32,6 %.

Наиболее эффективной дозой птичьего помета при возделывании ярового рапса на семена, таким образом, является 4 т/га. При такой дозе сыпучего помета установлена максимальная окупаемость основных элементов питания, внесенных в его составе, прибавкой урожая.

**Выводы.** Использование различных доз птичьего помета в качестве органического удобрения под яровой рапс на светло-серых лесных легкосуглинистых почвах агрономически целесообразно, что подтверждается достоверным увеличением урожайности общей биомассы в 1,6–1,9 раза, семян – в 2,0–2,3 раза. Наибольший эффект от внесения птичьего помета установлен при внесении 4 т/га, так как величина прибавки семян составила 0,94 т/га, с увеличением дозы внесения в 1,5 и 2 раза прибавка между вариантами значительно меньше (0,22–0,10 т/га). Окупаемость 1 кг НРК, внесенных с пометом, колеблется в пределах 3,1–4,6 кг прибавки урожая семян рапса.

**Сведения о финансировании.** Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Фе-

дерации в рамках Государственного задания ФГБОУ ВО Нижегородский ГАТУ (тема НИР в ЕГИСУ НИОКТР № 122032900168-8 и № 1022041100063-4-4.1.1.) в 2022 и 2023 гг.

### Список источников

- Бакиров Ф. Г., Арапова Ю. Н. Водопотребление яровой пшеницы при ее выращивании по технологии No-till с применением куриного помета и препарата Тамир // Известия Оренбургского аграрного университета. 2013 № 6 (44). С. 50–52.
- Беззубцев А. В., Шмидт А. Г. Использование птичьего помета в земледелии Омской области // Достижения науки и техники АПК. 2013. № 10. С. 17–18.
- ГОСТ 31461-2012. Помет птицы. Сырье для производства органических удобрений. Технические условия: межгосударственный стандарт: дата введения 01.07.2013 / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. Изд. официальное. Москва: Стандартинформ, 2020. 5 с. [Электронный ресурс]. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/52614/?ysclid=lunlr5awuq614763494> (дата обращения: 01.03.2024).
- Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.
- Жолик Г. А. Особенности формирования урожая семян ярового и озимого рапса в зависимости от элементов технологии и факторов среды. Горки: БГСХА, 2006. 188 с.
- Иванов А. Л., Завалин А. А. Приоритеты научного обеспечения земледелия // Агрохимия. 2011. № 3. С. 17–23.
- Ковтун В. И., Ковтун Л. Н. Урожайность, высота растений и устойчивость к полеганию новых сортообразцов озимой мягкой пшеницы на юге России // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. № 4 (48). С. 45–47.
- О побочных продуктах животноводства и внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ: ФЗ № 248 от 14.07.2022 г. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
- Полякова Р. С., Кузнецова Г. Н. Оценка продуктивности ярового рапса в условиях западной Сибири // International agricultural journal. 2022. № 6. С. 1230–1241. DOI: [https://doi.org/10.55186/25876740\\_2022\\_6\\_6\\_38](https://doi.org/10.55186/25876740_2022_6_6_38).
- Рециклинг отходов в АПК: справочник. Москва: ФГБНУ «Росинформагротех», 2011. 296 с.
- Состав, свойства и специфика воздействия птичьего помета на плодородие темно-каштановой почвы / Г. Н. Попов, А. Н. Данилов, В. П. Белоголовцев, А. В. Летучий // Аграрный научный журнал. 2019. № 5. С. 43–47. DOI: <https://doi.org/10.28983/asj.y2019i5pp43-47>.
- Титова В. И. Агрохимия – 2021. Н. Новгород: Нижегородская ГСХА, 2021. 208 с.

13. Титова В. И. О возможности использования в земледелии органосодержащих отходов животноводства с соблюдением экологических и агрономических требований нормативных актов России // Экологический вестник Северного Кавказа. 2022. Т. 18. № 3. С. 36–45.

14. Титова В. И., Бойцун Д. И., Мартыанова О. С. Влияние птичьего помета на обеспеченность почв основными макро- и микроэлементами // Плодородие. 2023. № 1 (130). С. 49–53. DOI: <https://doi.org/10.25680/S19948603.2023.130.12>.

15. Чекаев Н. П., Галиуллин А. А. Действие и последствие птичьего помета на агрохимические свойства чернозема выщелоченного и продуктивность сельскохозяйственных культур // Аграрная наука. 2022. № 1. С. 102–105. DOI: <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-102-105>

16. Яковлев Д. В., Бортник Т. Ю. Эффективность использования золы как продукта термической переработки органосодержащих отходов в качестве удобрения сельскохозяйственных культур на дерново-подзолистых почвах // Пермский аграрный вестник. 2016. № 4 (16). С. 65–70.

17. Perera J., Nakhshiniev B., Gonzales H., Yoshikiwa K. Effect of Hydrothermal Treatment on Macro-/Micronutrients Extraction from Chicken Manure for Liquid Organic Fertilizer Production. *British Journal of Environment and Climate Change*. 2015; 5 (1): 64-75.

18. Urra J., Alkorta I., Lanzen A., Mijangos I., Garbisu C. The application of fresh and composted horse and chicken manure affects soil quality, microbial composition and antibiotic resistance. *Applied Soil Ecology*. 2019; 135: 73-84.

## References

1. Bakirov F. G., Arapova Yu. N. Vodopotreblenie yarovoj pshenicy pri ee vyrashchivanii po tekhnologii No-till s primeneniem kurinogo pometa i preparata Tamir // *Izvestiya Orenburgskogo agrarnogo universiteta*. 2013 № 6 (44). С. 50–52.

2. Bezzubcev A. V., Shmidt A. G. Ispol'zovanie ptich'ego pometa v zemledelii Omskoj oblasti // *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*. 2013. № 10. С. 17–18.

3. GOST 31461-2012. Pomet pticy. Syr'e dlya proizvodstva organicheskikh udobrenij. Tekhnicheskie usloviya: mezhgosudarstvennyj standart: data vvedeniya 01.07.2013 / Federal'noe agentstvo po tekhnicheskomu regulirovaniyu i metrologii. Izd. oficial'noe. Moskva: Standartinform, 2020. 5 s. [Elektronnyj resurs]. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/52614/?ysclid=lunlr5awuq614763494> (data obrashcheniya: 01.03.2024).

4. Dospekhov B. A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy). Moskva: Agropromizdat, 1985. 351 s.

5. Zholik G. A. Osobennosti formirovaniya urozhaya semyan yarovogo i ozimogo rapsa v zavisimosti ot elementov tekhnologii i faktorov sredy. Gorki: BGSKHA, 2006. 188 s.

6. Ivanov A. L., Zavalin A. A. Prioritety nauchnogo obespecheniya zemledeliya // *Agrohimiya*. 2011. № 3. С. 17–23.

7. Kovtun V. I., Kovtun L. N. Urozhajnost', vysota rastenij i ustojchivost' k poleganiyu novyh sortoobrazcov ozimoj myagkoj pshenicy na yuge Rossii // *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2014. № 4 (48). С. 45–47.

8. O pobochnyh produktah zhivotnovodstva i vneshnii izmenenij v ot del'nye zakonodatel'nye akty RF: FZ № 248 ot 14.07.2022 g. Dostup iz sprav.-pravovoj sistemy «Konsul'tantPlyus».

9. Polyakova R. S., Kuznecova G. N. Ocenka produktivnosti yarovogo rapsa v usloviyah zapadnoj Sibiri // *International agricultural journal*. 2022. № 6. С. 1230–1241. DOI: [https://doi.org/10.55186/25876740\\_2022\\_6\\_6\\_38](https://doi.org/10.55186/25876740_2022_6_6_38).

10. Recikling othodov v APK: spravochnik. Moskva: FGBNU «Rocinformagrotekh», 2011. 296 s.

11. Sostav, svojstva i specifika vozdejstviya ptich'ego pometa na plodorodie temno-kashtanovoj pochvy /G. N. Popov, A. N. Danilov, V. P. Belogolovcev, A. V. Letuchij // *Agrarnyj nauchnyj zhurnal*. 2019. № 5. С. 43–47. DOI: <https://doi.org/10.28983/asj.y2019i5pp43-47>.

12. Titova V. I. *Agrohimiya – 2021*. N. Novgorod: Nizhegorodskaya GSKHA, 2021. 208 s.

13. Titova V. I. O vozmozhnosti ispol'zovaniya v zemledelii organosoderzhashchih othodov zhivotnovodstva s soblyudeniem ekologicheskikh i agronomicheskikh trebovanij normativnykh aktov Rossii // *Ekologicheskij vestnik Severnogo Kavkaza*. 2022. Т. 18. № 3. С. 36–45.

14. Titova V. I., Bojcun D. I., Mart'yanova O. S. Vliyanie ptich'ego pometa na obespechennost' pochv osnovnymi makro- i mikroelementami // *Plodorodie*. 2023. № 1 (130). С. 49–53. DOI: <https://doi.org/10.25680/S19948603.2023.130.12>.

15. Chekaev N. P., Galiullin A. A. Dejstvie i posledejstvie ptich'ego pometa na agrohimicheskie svojstva chernozema vyshchelochennogo i produktivnost' sel'skohozyajstvennykh kul'tur // *Agrarnaya nauka*. 2022. № 1. С. 102–105. DOI: <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-102-105>

16. Yakovlev D. V., Bortnik T. Yu. Effektivnost' ispol'zovaniya zoly kak produkta termicheskoy pererabotki organosoderzhashchih othodov v kachestve udobreniya sel'skohozyajstvennykh kul'tur na derново-подзолистых почвах // *Permskij agrarnyj vestnik*. 2016. № 4 (16). С. 65–70.

17. Perera J., Nakhshiniev B., Gonzales H., Yoshikiwa K. Effect of Hydrothermal Treatment on Macro-/Micronutrients Extraction from Chicken Manure for Liquid Organic Fertilizer Production. *British Journal of Environment and Climate Change*. 2015; 5 (1): 64-75.

18. Urra J., Alkorta I., Lanzen A., Mijangos I., Garbisu C. The application of fresh and composted horse and chicken manure affects soil quality, microbial composition and antibiotic resistance. *Applied Soil Ecology*. 2019; 135: 73-84.

**Сведения об авторах:**

**В. И. Титова** , доктор сельскохозяйственных наук, профессор, <https://orcid.org/0000-0003-0962-5309>;

**Е. Н. Володина**, кандидат биологических наук, доцент, <https://orcid.org/0000-0002-9957-5896>

ФГБОУ ВО Нижегородский ГАТУ, пр. Гагарина, 97, Нижний Новгород, Россия, 603107

titovavi@yandex.ru

Original article

**EFFECT OF POULTRY MANURE ON SPRING RAPE PRODUCTIVITY**

**Vera I. Titova** , **Evgeniya N. Volodina**

Nizhny Novgorod State Agrotechnological University, Nizhny Novgorod, Russia

titovavi@yandex.ru

**Abstract.** *The use of poultry manure in the agro-industrial complex, taking into account the regulations of its treatment in the environment as animal husbandry by-products, is impossible without detailed study of its effect on specific crops in different climatic conditions. Therefore, the research purpose was to study the influence of different doses of bulk poultry manure (4, 6 and 8 t/ha) on the productivity of spring rape variety Lunedi. The research was carried out on the light gray forest loamy soil on the garden plot of the Nizhny Novgorod State Agrotechnological University in 2022 and 2023. Phenological observations of the growth phases of spring rape showed that its growth and development depended on the supply of plant nutrients. This was confirmed by differences in plant height and the formation of a leaf rosette, leaf color, timing and duration of development phases. It was established that on average for 2 years there was a significant increase in plant height – by 19.4–21.0 % and in the mass of a single plant – by 39.5–85.6 % in the fertilized plots. The increase in total plant biomass on the fertilized plots varied from 6.03 to 8.7 t/ha, and seed yield - from 0.94 to 1.26 t/ha. The minimum dose of poultry manure of 4 t/ha insures agronomic effectiveness, providing a payback of 1 kg of NPK introduced with manure, in 4.6 kg yield increase of rape seeds.*

**Key words:** *spring rape, bedding bulk poultry manure, productivity, agronomic efficiency.*

**For citation:** *Titova V. I., Volodina E. N. Effect of poultry manure on spring rape productivity. The Bulletin of Izhevsk State Agricultural Academy. 2024; 3(79): 28-34. (In Russ.). [https://doi.org/10.48012/1817-5457\\_2024\\_3\\_28-34](https://doi.org/10.48012/1817-5457_2024_3_28-34).*

**Authors:**

**V. I. Titova** , Doctor of Agricultural Sciences, Professor, <https://orcid.org/0000-0003-0962-5309>;

**E. N. Volodina**, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, <https://orcid.org/0000-0002-9957-5896>

Nizhny Novgorod State Agrotechnological University, 97 Gagarin Prospect, Nizhny Novgorod, Russia, 603107

titovavi@yandex.ru

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest: the authors declare that they have no conflicts of interest.

Статья поступила в редакцию 25.03.2024; одобрена после рецензирования 10.04.2024;

принята к публикации 06.09.2024.

The article was submitted 25.03.2024; approved after reviewing 10.04.2024; accepted for publication 06.09.2024.