

Виноградов Д.В., Дедова Е.М., Балабко П.Н., Гогмачадзе Г.Д.
Комплекс агроэкологических мероприятий по повышению плодородия темно-серой лесной почвы и
урожайности сортов озимой пшеницы

.....
Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»
=====

УДК 633.853 : 631.82

**Комплекс агроэкологических мероприятий по повышению плодородия
темно-серой лесной почвы и урожайности сортов озимой пшеницы**

Виноградов Д.В.^{1,2}, Дедова Е.М.², Балабко П.Н.¹, Гогмачадзе Г.Д.³

¹Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

²Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева

³АгроЭкоИнфо

Аннотация

В статье приведены исследования в агроценозах озимой пшеницы, проведенные в условиях Рязанской области на темно-серых лесных почвах. Изучена продуктивность сортов озимой зерновой культуры – Московская 56, Этана и их реакция на внесение органических удобрений. При внесении навоза из расчета 15 т/га (стандартная доза, применяемая в хозяйстве) прибавка урожая составила, в среднем, +3,8 ц/га (45,8 ц/га) по сорту Московская 56, +4,9 ц/га (46,9 ц/га) – сорт Этана, к контролю (сорт Московская 56, без внесения органических удобрений). Максимальная прибавка зерна пшеницы выявлена на вариантах с внесением навоза 29 т/га, где прибавка к контролю составила по сорту Московская 56 – 11,9 ц/га (51,9 ц/га), по сорту Этана – 13,5 ц/га (53,5 ц/га).

Ключевые слова: ОЗИМАЯ ПШЕНИЦА, СОРТ, НЕЧЕРНОЗЕМНАЯ ЗОНА, УРОЖАЙНОСТЬ, ОРГАНИЧЕСКОЕ УДОБРЕНИЕ, НАВОЗ, КОМПОСТ

Введение

Наиболее популярное и доступное органическое удобрение - навоз. Он является одним из самых питательных видов из органики [1-4]. Строительство животноводческих комплексов, увеличение поголовья КРС на территории Рязанской области позволило за десять лет нарастить производство мяса и молока. В то же время, увеличилось поступление отходов животноводства, которые могут оказать определенное влияние на

Виноградов Д.В., Дедова Е.М., Балабко П.Н., Гогмачадзе Г.Д.
Комплекс агроэкологических мероприятий по повышению плодородия темно-серой лесной почвы и
урожайности сортов озимой пшеницы
.....
Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»
=====

окружающую среду [5-7], во многом, их необходимо активно использовать в растениеводстве [8-13].

В зависимости от технологии содержания животных получают подстилочный и бесподстилочный (полужидкий и жидкий) навоз, который различается по составу, способам хранения и использования. Органическое удобрение состоит из твердых и жидких экскрементов сельскохозяйственных животных с подстилкой на основе древесных опилок, торфа, соломы или без подстилки [14-16].

Агрономические свойства навоза зависят от вида и возраста сельскохозяйственных животных, технологии их содержания, вида и качества кормов, системы удаления и особенностей хранения (рыхлое горячее, горячепрессованное, плотное холодное): на специальных площадках, в навозохранилищах или в поле [17, 18]. Различают навоз подстилочный и бесподстилочный; по степени разложения: свежий, слаборазложившийся, полуперепревший, перепревший навоз и перегной [19-22].

Полуперепревшее удобрение благодаря большому содержанию органического вещества оказывает положительное влияние на физические, физико-химические и биологические свойства почвы. При систематическом его внесении увеличивается содержание гумуса и общего азота в почве, снижается обменная и гидролитическая кислотность, уменьшается содержание в почве подвижных форм алюминия и марганца, повышается степень насыщенности основаниями. Полупревший навоз – эффективное удобрение для различных полевых культур [23-28].

Навоз в любых состояниях – это источник макро- и микроэлементов, таких как азот, фосфор, калий, кальций, кремний, сера, хлор, магний, бор, марганец, кобальт, медь, цинк, молибден. Активные микроорганизмы навоза являются главным источником энергии для почвенной микрофлоры [29].

Навоз в сельскохозяйственной практике может оказывать большое влияние на рассеивание гербицидов, поскольку период вспашки навозом близок к периоду применения гербицидов. Кроме того, внесение удобрения навозом является одним из часто встречающихся вариантов уменьшения загрязнения пестицидами. В целях обогащения почвы полезными веществами и микроэлементами, входящими в состав навоза требуется его правильное внесение [30].

Роль удобрений в повышении урожая сельскохозяйственных культур весьма велика [31-34]. Так, в различных исследованиях, внесение органики и минеральных удобрений в условиях Нечерноземья повышали урожайность зерновых, масличных и бобовых культур на 20-60% [35-40]. Поэтому, подход к разработке системы удобрений должен базироваться на агрохимических данных почвы, морфологических и биологических особенностях выращиваемой культуры с учетом коэффициентов выноса питательных веществ, а также, материально-технической базы предприятия, других ресурсов и т.п. [41, 42].

Цель работы – определить комплекс мероприятий по повышению плодородия темно-серой почвы и урожайность сортов озимой пшеницы в условиях Рязанской области.

Объекты и методы

Исследования проведены в условиях Рязанской области на темно-серых лесных почвах в 2023 году. Схема опыта включала два фактора: ф. А – сорта озимой пшеницы – Московская 56, Этана; ф. В – вариант используемого уровня органического питания: 1) без внесения органического удобрения; 2) внесение органического удобрения (навоз КРС) из расчета 15 т/га (общепринятая доза в хозяйстве); 3) внесение органического удобрения (навоз КРС), 29 т/га – расчетная на урожайность 50 ц/га. В качестве контрольного варианта принимали делянку с сортом Московская 56, без внесения органического удобрения.

Норма внесения органического удобрения 29 т/га была получена путем расчета для бездефицитного баланса гумуса в условиях опытной территории.

Агрохимические показатели опытной темно-серой лесной почвы: гумус 3,4%; pH kcl – 5,4; Нг – 3,4; K₂O – 9,75 и P₂O₅ – 15,6 мг/100г почвы.

Агротехника возделывания озимой пшеницы соответствовала общепринятым рекомендациям и методикам для хозяйств Рязанской области.

Органические удобрения были внесены под дискование после уборки предшественника (горох на зерно), на глубину 10-12 см. Через 1,5 недели была проведена предпосевная культивация на 5-6 см с последующим посевом пшеницы. Посев проводился сеялкой СЗ-5,4 обычным рядовым способом с последующим прикатыванием кольчато-шпоровыми катками. Посев с нормой высева 4,5 млн. шт./га всхожих семян произведен 25 августа. Глубина посева – 4-5 см.

Виноградов Д.В., Дедова Е.М., Балабко П.Н., Гогмачадзе Г.Д.
 Комплекс агроэкологических мероприятий по повышению плодородия темно-серой лесной почвы и
 урожайности сортов озимой пшеницы

Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»

Весной, при возобновлении весенней вегетации, в качестве ранней подкормки озимой пшеницы вносили разбросным способом аммиачную селитру в дозе N₃₅ кг д.в./га.

В процессе роста и развития культуры использовали обработку комплексом пестицидов для защиты от сорняков, вредителей и болезней. Так же, в качестве некорневой подкормки пшеницы использовали органоминеральное удобрение Арксоил, ККР, 80 мл/га в фазу выхода в трубку по всем вариантам исследований. Уборку озимой пшеницы проводили в фазу полной спелости самоходным комбайном «Сампо», прямым комбайнированием.

Опыт заложен по методике Б.А. Доспехова; площадь опытных делянок - 120 м², площадь учетных делянок – 80 м². Повторность – четырехкратная.

Результаты исследований

Согласно проведенного опыта установлено, что сорт озимой пшеницы Московская 56 отличался более ранними всходами по сравнению с сортом озимой пшеницы Этана, независимо от уровня питания. Кущение обоих сортов было ранним и составило около 16 дней; раннее кущение показал образец - сорт Этана без внесения удобрений – на 12–13 день (табл. 1).

Таблица 1. Наступление фенологических фаз развития сортов озимой пшеницы в зависимости от уровня питания

Сорт озимой пшеницы	Уровень питания	Всходы	Кущение	Выход в трубку	Колошение	Спелость		
						молочная	восковая	полная
Московская 56	Без внесения	3.09	20.09	24.05	20.06	01.07	12.07	27.07
	Навоз, 15 т/га	3.09	20.09	26.05	29.06	07.07	16.07	02.08
	Навоз, 29 т/га	3.09	20.09	28.05	30.06	09.07	17.07	02.08
Этана	Без внесения	5.09	18.09	19.05	15.06	27.06	09.07	26.07
	Навоз, 15 т/га	5.09	20.09	23.05	18.06	29.06	12.07	30.07
	Навоз, 29 т/га	5.09	20.09	23.05	20.06	02.07	13.07	30.07

Там, где органические удобрения не вносились, фаза выхода в трубку наступала несколько позже. Более поздний выход в трубку показали образцы – Московская 56 с внесением навоза 29 т/га. Органические удобрения пролонгировали межфазные периоды у сортов пшеницы, тем самым, растение закладывало в колосе лучшие показатели

структуры урожая, например, количество колосков и семян в колосе. При этом молочная и восковая фазы спелости наступила практически одновременно у всех образцов в рамках изучения сортов. Более позднее созревание выявлено у сорта озимой пшеницы Московская 56 на делянке с внесением удобрений в дозе 29 т/га, что можно объяснить влиянием органики, прежде всего, его азотной частью, которая позволила растению дополнительно развиваться.

Лучшие результаты по массе 1000 семян показали образцы сорта озимой пшеницы Этана с внесением навоза 15 т/га и внесением навоза 29 т/га (44,5 г, 44,2 г соответственно), по сорту Московская 56 высокая масса 1000 семян выявлена на варианте с внесением навоза 29 т/га (43,7 г). Показатели массы 1000 семян по вариантам сорта Этана были выше, чем у сорта Московская 56, по вариантам на 0,9–2,3 грамма.

Образцы растений озимой пшеницы, выращенные на вариантах с внесением органических удобрений, имели более развитую корневую систему и высоту стеблей, отличались выполненным колосом и более тяжеловесными семенами, как следствие, обеспечили более высокую урожайность культуры (табл. 2).

Таблица 2. Урожайность сортов озимой пшеницы в зависимости от уровня питания, ц/га

Уровень питания (фактор А)	Сорт (фактор В)	Урожайность, ц/га	Прибавка, ц/га
Без внесения	Московская 56 (контроль)	42,0	-
	Этана	44,1	+2,1
Навоз, 15 т/га	Московская 56	45,8	+3,8
	Этана	46,9	+4,9
Навоз, 29 т/га	Московская 56	51,9	+11,9
	Этана	53,5	+13,5

Примечание: НСР₀₅, ц/га, взаимодействия АВ: 5,04; НСР₀₅, ц/га, по фактору А: 4,07; S_x = 1,18; S_d = 1,66; НСР₀₅, ц/га, по фактору В: 8,15; S_x = 2,55; S_d = 3,61.

При внесении навоза из расчета 15 т/га (стандартная доза, применяемая в хозяйстве) прибавка урожая составила, в среднем, +3,8 ц/га (45,8 ц/га) по сорту Московская 56, +4,9 ц/га (46,9 ц/га) – сорт Этана, к контролю (сорт Московская 56, без внесения органических удобрений). Максимальная прибавка зерна пшеницы выявлена на вариантах с внесением навоза 29 т/га, где прибавка к контролю составила по сорту Московская 56 – 11,9 ц/га (51,9 ц/га), по сорту Этана – 13,5 ц/га (53,5 ц/га).

Показатель количества белка считается основополагающим фактором при распределении пшеницы на классы. Согласно полученным исследованиям, все образцы относятся к первому классу по содержанию белка у сорта Московская 56 – 14,3-17,1%; у сорта Этана – 14,7–15,5% (рис. 1).

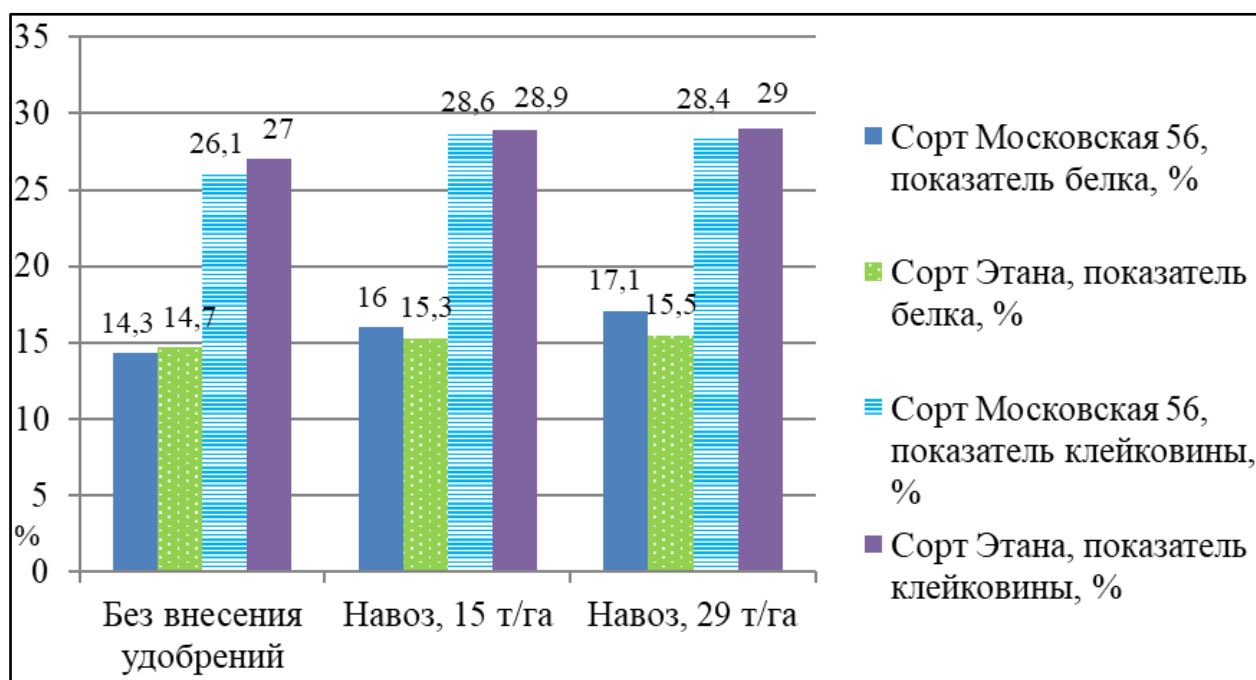


Рис. 1. Показатели качества зерна сортов озимой пшеницы в зависимости от уровня минерального питания, %

Уровень клейковины играет главную роль при определении качества зерновых. Согласно полученным результатам у всех образцов клейковина варьировала в пределах 26,1-29,0%, что относится ко II и III группам качества клейковины. Существенных изменений в данных клейковины в зависимости от действия органических удобрений по сортам не выявлено.

Заключение

Таким образом, внесение органических удобрений стимулировало повышение урожайности зерна по обоим сортам озимой пшеницы. При внесении навоза из расчета 15 т/га (стандартная доза, применяемая в хозяйстве) прибавка урожая составила, в среднем, +3,8 ц/га (45,8 ц/га) по сорту Московская 56, +4,9 ц/га (46,9 ц/га) – сорт Этана, к контролю

(сорт Московская 56, без внесения органических удобрений). Максимальная прибавка зерна пшеницы выявлена на вариантах с внесением навоза 29 т/га, где прибавка к контролю составила по сорту Московская 56 – 11,9 ц/га (51,9 ц/га), по сорту Этана – 13,5 ц/га (53,5 ц/га). Отметим, что внесение расчетной дозы органики в 29 т/га на получение урожая в 50 ц/га зерна, в полной мере оправдало себя, так как на данных вариантах урожайность сортов Этана и Московская 56 были выше данного расчетного порога.

Исследование выполнено в рамках НИР «Разработка и оценка комплекса инновационных агрохимических препаратов, мелиорантов и регуляторов роста в условиях агро-, техногенеза и городской среды» (номер ЦИТИС: 121041300098–7).

Список использованных источников:

1. Щур А.В., Валько В.П., Виноградов Д.В. Влияние способов обработки почвы и внесения удобрений на численность и состав микроорганизмов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 3. – С. 41-44.
2. Щур А.В., Виноградов Д.В., Валько В.П. Целлюлозолитическая активность почв при различных уровнях агротехнического воздействия // Вестник КрасГАУ. – 2015. – № 7(106). – С. 45-49.
3. Фадькин Г.Н., Виноградов Д.В. Зависимость баланса элементов питания в системе "почва - удобрение - растение" от форм азотных удобрений в условиях юга Нечерноземья // Вестник КрасГАУ. – 2015. – № 6(105). – С. 13-18.
4. Ильинский А.В., Виноградов Д.В., Балабко П.Н. Некоторые аспекты обоснования системы комплексного контроля при проведении мероприятий по реабилитации техногенно загрязнённых земель // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2015. – № 4(28). – С. 8-13.
5. Shchur A., Valkho O.V., Vinogradov D., Valko V. Influence of Biologically Active Preparations on Caesium-137 Transition to Plants from Soil on the Territories Contaminated after Chernobyl Accident // Impact of Cesium on Plants and the Environment. – Switzerland : Springer International Publishing, 2017. – P. 51-70.
6. Ушаков Р.Н., Виноградов Д.В., Головина Н.А. Физико-химический блок плодородия агросерой почвы // Агрохимический вестник. – 2013. – № 5. – С. 12-13.
7. Ильинский А.В., Виноградов Д.В., Данчеев Д.В. Экологические основы природопользования. - Рязань, 2017. – 128 с.
8. Виноградов Д.В., Вавилова Н.В., Дуктова Н.А., Лупова Е.И. Практикум по растениеводству. - Рязань, 2018. - 320 с.

9. Евтишина Е.В., Сазонкин К.Д., Виноградов Д.В. Перспективные направления сельскохозяйственного производства в Рязанской области // Вавиловские чтения - 2022. Межд. науч.-практич. конф. - Саратов, 2022. - С. 695–700.
10. Соколов А.А., Сазонкин К.Д., Лупова Е.И., Евсенина М.В., Виноградов Д.В., Ушаков Р.Н., Ступин А.С., Ручкина А.В. Выращивание зерновых культур // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий. – Рязань, 2023. - С. 394–399.
11. Габибов М.А., Виноградов Д.В., Бышов Н.В. Агрочвоведение: Учебник. - Рязань, 2018. – 326 с.
12. Габибов М.А., Виноградов Д.В., Бышов Н.В. Растениеводство: Учебник. – Рязань: ФГБОУ ВО РГАТУ, 2019. - 302 с.
13. Захарова О.А., Виноградов Д.В. и др. Cd и Pb в продукции растениеводства и животноводства. – Рязань, 2010. – 84 с.
14. Щур А.В., Виноградов Д.В., Валько В.П. Влияние различных уровней агроэкологических нагрузок на биохимические характеристики почвы // Юг России: экология, развитие. - 2016. - Т. 11. - № 4. - С. 139–148.
15. Щур А.В., Виноградов Д.В., Валько В.П. Нитрификационная активность почв при различных уровнях агротехнического воздействия // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. - 2015. - № 2 (26). - С. 21–26.
16. Виноградов Д.В., Ильинский А.В. Экология агроэкосистем. – Рязань: ИП Жуков В.Ю., 2020. – 256 с.
17. Троц Н.М., Габибов М.А., Виноградов Д.В. Агрохимия. – Кинель: Самарский государственный аграрный университет, 2021. – 165 с.
18. Габибов М.А., Троц Н.М., Виноградов Д.В. Практикум по агрохимии. – Кинель: Самарский государственный аграрный университет, 2022. – 222 с.
19. Щур А.В., Валько В.П., Виноградов Д.В. Экологические последствия развития интенсивного земледелия в Республике Беларусь // Проблемы региональной экологии. - 2016. - № 3. - С. 36–40.
20. Ушаков Р.Н., Виноградов Д.В., Головина Н.А. Физико-химический блок плодородия агросерой почвы // Агрохимический вестник. - 2013. - № 5. - С. 012–013.
21. Курчевский С.М., Виноградов Д.В. Изменение основных свойств дерново-подзолистой почвы под действием органоминеральных удобрений и бактериального препарата Байкал ЭМ-1 // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. - 2013. - № 4. - С. 113–116.
22. Курчевский С.М., Виноградов Д.В. Улучшение малопродуктивных супесчаных дерново-подзолистых почв при внесении органо-минеральных удобрений и микробиологической добавки // Вестник РГАТУ. - 2014. - № 1 (21). - С. 47–51.

23. Соколов А.А., Левин В.И., Крючков М.М., Виноградов Д.В. Эффективность предпосевной обработки семян ячменя градиентным магнитным полем и биологическим препаратом Гуми 80 // Международный научный журнал. - 2015. - № 5. - С. 98–104.

24. Соколов А.А., Виноградов Д.В. Продуктивность ярового ячменя при использовании различной предпосевной обработки семян // Вестник РГАТУ. - 2016. - № 1 (29). - С. 47–50.

25. Дубровина О.А., Зубкова Т.В., Виноградов Д.В. Накопление микроэлементов растениями ярового рапса при использовании куриного помета и цеолита // Вестник РГАТУ. - 2020. - № 4 (48). - С. 17–23.

26. 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. - 2016. - С. 110–113.

27. 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.

28. 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.

29. Vinogradov D., Polyakov A., Kuntsevich A. Influence of technology of growing on yield and oil chemical composition of linseed in Non-chernozem zone of Russia // Journal of Agricultural Sciences. – 2012. – Vol. 57, No. 3. – P. 135-142.

30. Соколов А.А., 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 [Электрон. ресурс] // АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журнал. – 2018. - № 1. – Режим доступа: http://agroecoinfo.ru/STATYI/2018/1/st_125.doc

31. Lupova E.I., Sazonkin K.D., Vinogradov D.V. Yield of winter rape in Ryazan region // IOP conference series: earth and environmental science: Agriculture, field cultivation, animal husbandry, forestry and agricultural products Ser. 2, Smolensk. - Vol. 723. – Smolensk, 2021. – P. 022031.

32. Vinogradov D.V., Zubkova T.V. Accumulation of Heavy Metals by Soil and Agricultural Plants in the Zone of Technogenic Impact // Indian Journal of Agricultural Research. – 2022. – Vol. 56, No. 2. – P. 201-207.

33. Виноградов Д.В. Особенности и перспективы возделывания масличных культур в условиях юга Нечерноземья // Перспективные направления исследований в селекции и технологии возделывания масличных культур: 5-й межд. конф. – Краснодар: ВНИИМК, 2009. – С. 51-54.

34. Виноградов Д.В., Поляков А.В., Кунцевич А.А. Экспериментальное обоснование технологии выращивания льна масличного сорта Санлин // Вестник РГАТУ. – 2013. – № 2(18). – С. 7-12.

35. Zubkova T.V., Dubrovina O.A., Vinogradov D.V. Effect of zeolite on the micro-morphological and biochemical features of the spring rapeseed (*Brassica napus* L.) // *Sabrao Journal of Breeding and Genetics*. – 2022. – Vol. 54, No. 1. – P. 153-164.

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

37. Виноградов Д.В., Вертелецкий И.А. Рост и развитие масличных культур при разном уровне минерального питания // *Международный технико-экономический журнал*. – 2011. – № 4. – С. 99-102.

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

39. Евсенина М.В., Сазонкин К.Д., Виноградов Д.В. Ограничивающие факторы плодородия почв в Рязанской области // *Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур: XXI Межд. науч.-практич. конф.* – Горки: БГСХА, 2023. – С. 58-60.

40. Макарова М.П., Виноградов Д.В. Влияние органоминеральных удобрений на основе ОСВ и цеолита на продуктивность агроценоза ярового рапса // *Вестник РГАТУ*. – 2013. – № 3(19). – С. 109-112.

41. Сазонкин К.Д., Соколов А.А., Лупова Е.И., Виноградов Д.В., Евсенина М.В. Отношение сельскохозяйственных культур к известкованию почв // *Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий: VI Межд. науч.-практич. конф.* – Рязань, 2022. – С. 176-181.

42. Pityurina I.S., Vinogradov D.V., Lupova E.I., Evsenina M.V. Using the biologization elements in potato cultivation technology // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Mechanization, engineering, technology, innovation and digital technologies in agriculture*. Smolensk, 2021. - С. 032047.

Цитирование:

Виноградов Д.В., Дедова Е.М., Балабко П.Н., Гогмачадзе Г.Д. Комплекс агроэкологических мероприятий по повышению плодородия темно-серой лесной почвы и урожайности сортов озимой пшеницы [Электрон. ресурс] // *АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журнал*. – 2024. – № 1. – Режим доступа: http://agroecoinfo.ru/STATYI/2024/1/st_129.pdf DOI: <https://doi.org/10.51419/202141129>.