

УДК 631 854.2

## МИКРОМИЦЕТНЫЙ СОСТАВ ПОЧВЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБОВ ВНЕСЕНИЯ ГРАНУЛИРОВАННЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ

*Манишкин Сергей Геннадьевич, к. с.-х. н., доцент кафедры техники и прогрессивных технологий ФГБОУ ДПО «Марийский институт переподготовки кадров агробизнеса» E-mail: [stroysad@mail.ru](mailto:stroysad@mail.ru)*

*Апаева Нина Николаевна, к. с.-х. н., доцент кафедры общего земледелия, растениеводства, агрохимии и защиты растений, ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет» E-mail: [apaevanina@mail.ru](mailto:apaevanina@mail.ru)*

**Аннотация.** В статье рассмотрены изменения микромицетного состава почвы на посевах яровой пшеницы. Внесение гранулированных органических удобрений повлияли на численность и соотношение патогенных и сапротрофных грибов в ризосфере яровой пшеницы. При внесении удобрений в виде подкормки увеличивает общее количество микромицетов, снижает численность патогенных грибов и увеличивает антагонистов в почве. Улучшается фитосанитарное состояние почвы и снижается пораженность яровой пшеницы корневыми гнилями.

**Ключевые слова:** гранулированное органическое удобрение, птичий помет, яровая пшеница, микромицеты, патогены, корневые гнили.

**Введение.** В каждом виде почв, обладающем конкретными физико-химическими свойствами, развиваются определенное количество и группы микроорганизмов, и устанавливается биологическое равновесие, характерное для данных условий и сезона. В присутствии растений в почве численность и состав микрофлоры значительно меняются, особенно в прикорневой зоне. Микроорганизмы ризосферы питаются корневыми выделениями и, в свою очередь, выделяют метаболиты или синтезируют доступные для растений питательные вещества [1,3].

Для получения гранулированных удобрений птичий помет вначале компостируется и обрабатывается микроорганизмами, которые способствует быстрому разложению помета. Через несколько дней компост готов, затем высушивается и гранулируется. Такое удобрение не имеет запаха, легко храниться и удобен в применении [2].

По своему действию птичий помет совершенно не уступает в плане количества питательных веществ дорогим минеральным удобрениям. Даже превосходит: благодаря своей органической форме, эти питательные вещества

намного меньше вымываются из почвы, хорошо доходят до корней и не создают высокой концентрации солей [4,5].

**Цель** – изучение микромицетного состава почвы в зависимости от применения гранулированных органических удобрений на основе птичьего помета.

**Материалы и методы.** Опыты проводили на агробиостанции Марийского госуниверситета. Схема опыта: 1. Контроль (без удобрений); 2. Предпосевное (под культивацию); 3. Припосевное (в рядки вместе с семенами); 4. Подкормка (в фазе кущения в разброс). Норма внесения гранулированных органических удобрений во всех вариантах была одинаковой (500 кг/га). Сортовой яровой пшеницы Екатерина, норма высева 5,5 млн. шт./га. Предшественником яровой пшеницы был картофель. Анализ микромицетного состава почвы проводили методом посева на твердую питательную среду Чапека.

**Результаты и их обсуждение.** Внесение в почву гранулированных органических удобрений не только улучшает питание растений, но и изменяет условия существования почвенных микроорганизмов. Анализ микромицетного состава почвы показал, что внесение их увеличивает микробиологическую активность (таблица 1).

**Таблица 1. Микромицетный состав почвы, тыс. шт. КОЕ на 1 г почвы**

Варианты	Всего грибов	Количество патогенов	Количество сапротрофов	Количество антагонистов
фаза кущения яровой пшеницы				
Контроль	27,0	4,5	22,5	0
Предпосевное	28,4	2,0	26,4	0,2
Припосевное	26,3	1,5	24,5	0,3
Подкормка	42,0	1,5	40,5	0
фаза колошения				
Контроль	29,2	4,0	24,0	1,2
Предпосевное	35,0	1,5	28,0	5,5
Припосевное	41,5	2,0	36,0	3,5
Подкормка	60,2	1,5	48,2	10,5
фаза молочной спелости				
Контроль	31,6	8,2	21,7	1,7
Предпосевное	50,2	3,5	36,5	10,2
Припосевное	58,4	4,2	40,2	14,0

Подкормка	66,5	2,0	52,0	12,5
-----------	------	-----	------	------

От внесения гранулированных органических удобрений увеличивается общее количество почвенных грибов и уменьшается количество патогенных. При этом увеличивается количество антагонистов. Так, на контрольном варианте общее количество грибов составило 27,0 тыс. КОЕ на 1 г почвы, из них 4,5 тыс. КОЕ были патогенными грибами. Во втором варианте (предпосевное внесение ГОУ) количество патогенов было меньше контроля на 1,5 тыс. КОЕ. В этом варианте были обнаружены антагонисты. В варианте с припосевным внесением ГОУ количество патогенов уменьшилось в 3 раза по сравнению с контролем. В варианте с подкормкой пшеницы ГОУ общее количество грибов было больше контроля на 15 тыс. Увеличилось количество сапротрофных грибов на 18,0 тыс., патогенов было меньше контроля в 3 раза.

Дальнейший анализ микромицетного состава почвы показал, что количество сапротрофных и антагонистических грибов в вариантах с ГОУ увеличивается, как и общее количество грибов в почве. Так, в фазе колошения в варианте с предпосевным внесением ГОУ общее количество грибов увеличивается по сравнению с контролем на 5,8 тыс. КОЕ на 1 г почвы. Количество патогенов уменьшилось в 2,6 раза, увеличилось количество сапротрофов и антагонистов. В варианте с припосевным внесением ГОУ общее количество грибов было больше контроля в 1,4 раза, патогенов меньше на 2 раза, сапротрофных грибов больше в 1,5 раза и антагонистов – в 3 раза. В варианте с подкормкой всего грибов увеличилось в 2 раза по сравнению с контролем, патогенов уменьшилось в 2,6 раза, сапротрофов и антагонистов было больше в 2 и 8,7 раза по сравнению с контролем.

В фазе молочной спелости яровой пшеницы наблюдается тенденция увеличения сапротрофных и антагонистических грибов в вариантах с ГОУ и снижение количества патогенов.

Наибольшее количество грибов в ризосфере яровой пшеницы было в варианте с подкормкой. В 2 раза больше контроля. Количество патогенов снизилось в 4 раза и увеличилось количество антагонистов в 7,3 раза.

К патогенным грибам, из выделенных нами, отнесли грибы *Fuzarium culmorum* Sacc., *Fuzarium oxysporum* Schl., и *Alternaria alternata* Fr., являющиеся возбудителями корневых гнилей яровой пшеницы. Эти грибы являются типичными для данного агроценоза, остальные виды патогенов встречались редко. Из сапротрофных грибов наиболее чаще встречались грибы *Penicillium frequentans* Westl., *Penicillium viridicatum* Westl., *Penicillium funiculosum* Thom., *Aspergillus niger* van Tiegh., *Aspergillus clavatus* Desm., *Rhizopus nigricans* Ehr., *Mucor piriformis* Fisch. Всего нами были выделены грибы из 20 видов, включая гриб-антагонист *Trichoderma lignorum* (Tode).

На всех вариантах с применением ГОУ распространенность и развитие корневых гнилей было меньше контроля (таблица 2).

Таблица 4. Распространенность и развитие корневых гнилей яровой пшеницы, %

Варианты	Фаза кущения		Фаза колошения		Фаза молочной спелости	
	P	R	P	R	P	R
Контроль	30,6	8,5	43,2	16,2	47,4	25,2
Предпосевное	20,4	4,4	31,8	8,6	35,6	14,5
При посеве	19,5	4,1	29,8	7,8	33,3	13,4
Подкормка	18,4	3,8	27,5	7,6	32,5	13,1
НСР <sub>05</sub>	1,1	0,7	2,4	0,8	2,8	0,7

Наименьшее распространение и развитие корневых гнилей было в четвертом варианте с применением ГОУ в виде подкормки на всех фазах развития растений.

Улучшение фитосанитарного состояния почвы ведет за собой снижение поражения яровой пшеницы корневыми гнилями. Это, в свою очередь, сказывается на повышении урожайности.

### **Заключение.**

Внесение в почву органических удобрений улучшает микробиологическую активность, изменяет условия существования почвенных микроорганизмов. В варианте с применением ГОУ в виде подкормки наблюдалось наибольшее количество почвенных грибов, по сравнению с контролем в фазе кущения общее количество грибов больше в 1,5 раза, в фазе колошения и молочной спелости – в 2 раза. Количество патогенов уменьшилось в 3; 2,1 и 4,1 раза по фазам развития пшеницы соответственно. Внесение ГОУ способствовало увеличению грибов-антагонистов в почве.

Улучшение фитосанитарного состояния почвы ведет за собой снижение поражения яровой пшеницы корневыми гнилями. Наименьшее распространение и развитие корневых гнилей было в варианте с применением ГОУ в виде подкормки на всех фазах развития растений.

### **Библиографический список**

1. Араева N.N. Ecologized technology of spring wheat cultivation with application of granular organic fertilizers / N.N. Араева, А.М. Yamalieva, S.G.

Manishkin // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Ser. "International Conference on World Technological Trends in Agribusiness" 2021. С. 012217.

2. Apaeva N.N. The role of granular organic fertilizers in improving the micromycete composition of the soil / N.N. Apaeva, A.M. Yamalieva, L.B. Kudryashova, S.G. Manishkin // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. conference proceedings. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. 2020. С. 22073.

3. Апаева Н.Н. Влияние гранулированных органических удобрений на микромицетный состав почвы / Н.Н. Апаева, А.М. Ямалиева, С.Г. Манишкин // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2019. № 57. С. 32-38.

4. Апаева Н.Н. Влияние гранулированных органических удобрений на развитие почвенной микрофлоры / Н.Н. Апаева, А.И. Малков, С.Г. Манишкин // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. 2020. № 22. С. 43-46.

5. Малков А.И. Влияние гранулированных органических удобрений на фитосанитарное состояние почвы и урожайность ячменя ярового / А.И. Малков, Н.Н. Апаева // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. 2021. № 23. С. 94-98.

## **MICROMYCETAL COMPOSITION OF THE SOIL DEPENDING ON THE METHOD OF APPLICATION OF GRANULAR ORGANIC FERTILIZERS**

*Manishkin Sergey Gennadievich, Ph.D. of Agricultural Sciences, Associate Professor of Technique and Progressive Technologies Department, Federal state-funded educational institution of additional professional education «Mari Institute for Retraining of Agribusiness Personnel» E-mail: [stroysad@mail.ru](mailto:stroysad@mail.ru)*

*Apaeva Nina Nikolaevna, Ph.D. of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of General Agriculture, Crop Production, Agrochemistry and Plant Protection, Federal state-funded educational institution of higher education «Mari State University» E-mail: [apaevanina@mail.ru](mailto:apaevanina@mail.ru)*

**Abstract:** There are changes in the micro-mycetal composition of soil in spring wheat crops considered in the article. The application of granular organic fertilizers affected the number and ratio of pathogenic and saprotrophic fungi in the rhizosphere of spring wheat. The application of fertilizer in the form of top dressing contributes to

an increase in the total number of mycomycetes. At the same time, the number of pathogenic fungi decreases but the number of antagonists in the soil increases. The phytosanitary condition of the soil improves and the infestation of spring wheat with root rot decreases.

**Keywords:** granulated organic fertilizer, poultry manure, spring wheat, mycomycetes, pathogens, root rot.

УДК 633.14: 631.811

## ВЛИЯНИЕ МЕЛИОРАНТОВ И МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПОВЕДЕНИЕ КАДМИЯ В СИСТЕМЕ ТОРФЯНАЯ НИЗИННАЯ ПОЧВА – ГОРЧИЦА БЕЛАЯ

*Уткин Алексей Анатольевич, к.с.-х.н, доцент, заведующий кафедрой агрохимии и экологии, ФГБОУ ВО Ивановская государственная сельскохозяйственная академия им. Д.К. Беляева E-mail: aleut@inbox.ru*

**Аннотация:** Увеличение концентрации валовой формы кадмия в торфяной почве заметнее проявлялось от использования агромелиорантов, чем от удобрений. Удобрения, в основном, приводили к повышению подвижности металла в почве. Применение удобрений на фоне мелиорантов чаще приводило к увеличению концентрации металла в растениях, по сравнению с вариантами без их использования.

**Ключевые слова:** Диатомит, цеолит, кембрийская глина, известь, минеральные удобрения, кадмий, торфяная низинная почва, растение.

**Введение.** Накопление в почвах избыточных количеств такого металла как кадмий, относящегося к приоритетным экотоксикантам, обнаружено во многих почвах. Установлено, что площади земель, загрязненных кадмием в России составляют 184 тыс. га [3]. При этом с каждым годом доля загрязненных почв увеличивается, что создает опасность частичного вывода таких земель из сельскохозяйственного оборота. Как альтернативный вариант в этом случае выступают торфяные низинные почвы, в виду того, что они в настоящее время мало востребованы в сельскохозяйственном производстве и им отводится «запасная» роль. Их отличает довольно высокий уровень потенциального плодородия, что позволит получать дополнительное количество растениеводческой продукции, тем более что площадь торфяных низинных почв на территории России довольно значительна и составляет 56641,3 тыс. га [2].

Большинство экспериментов по изучению накопления тяжелых металлов растениями проведено на минеральных почвах. В литературе также представлены некоторые результаты исследований поступления свинца в растения из торфяных низинных почв. Обнаружены значительные отличия в