

R.F. Baibekov¹, A.V. Pisareva², V.I. Savich³, L.P. Mosina³¹Research Institute of Plant Protection Chemicals, ul. Ygrezhskaya 31, Moscow, 115088 Russia²Bauman State Technical University, ul. 5-ya Baumanskaya 5, Moscow, 105005 Russia³Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy, ul. Timiryazevskaya 49, Moscow, 127550 Russia

Inhibition of microflora under soil contamination with heavy metals, changes in the proportions of their groups, increase in the share of fungal microflora, and significant reduction in the microbiological activity of soils under excessive compaction are revealed in eluvial horizons compared to humus horizons.

Keywords: soil contamination, heavy metals, recreation load, microbiological activity

УДК 631.861:633/635

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОТРАНСФОРМИРОВАННОГО ПТИЧЬЕГО ПОМЕТА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПОСЕВНЫХ КАЧЕСТВ СЕМЯН ОВСА

*Е.А. Фауст, к.б.н., А.А. Амелькина, О.С. Ларионова, д.б.н., С.В. Шнурь,
Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова*

Россия, 410012, г. Саратов, Театральная пл., 1. Тел.: (8452) 69-24-41; e-mail: faustea@sgau.ru.

Изучено влияние водной вытяжки из птичьего помета, биотрансформированного личинками комнатной мухи, на посевные качества семян овса. Установлено, что водная вытяжка из биотрансформированного птичьего помета на первоначальном этапе вызывает задержку прорастания семян, однако впоследствии способствует увеличению массы и длины ростков и корней.

Ключевые слова: биотрансформированный птичий помет, овес, посевные качества семян, урожайность сельскохозяйственных культур.

Применение биологических технологий в сельском хозяйстве ориентировано на стабильное развитие сельскохозяйственного производства, решение проблемы продовольственной безопасности, получение высококачественных и экологически безопасных продуктов питания, переработку отходов сельскохозяйственного производства, восстановление плодородия почв [5].

Современное ведение сельского хозяйства в России связано с развитием биологического земледелия. Для переработки органических отходов используют бактерии, что существенно ускоряет и удешевляет производство органических удобрений. Применение этих удобрений позволяет устранить дисбаланс питательных веществ в почве, утилизировать отходы животноводства и птицеводства, получить экологически безопасную и качественную продукцию растениеводства [8].

В настоящее время в Российской Федерации обострилась проблема поиска источников удобрения, которые будут удовлетворять потребности производителей [2].

Известно, что нативный птичий помет в настоящее время используют как быстродействующее органическое удобрение. По удобрительным качествам он превосходит навоз, а по скорости действия соответствует минеральным удобрениям. Он содержит широкий спектр макро- и микроэлементов, стимуляторы роста растений, которые способствуют восстановлению естественного плодородия истощенных почв, улучшению их структуры, обогащен ценными микроорганизмами. Все эти факторы улучшают посевные качества семян сельскохозяйственных растений и повышают урожай-

ность культур при выращивании в условиях защищенного и открытого грунта [7].

Отмечают, что наиболее эффективно комплексное использование химических и биологических способов повышения урожайности сельскохозяйственных культур [9]. Однако, в связи с экологической обстановкой для безопасного использования наиболее перспективен биологический способ, например, применение биотрансформированного птичьего помета. Он является отходом при выращивании личинок комнатной мухи в качестве источника альтернативного кормового белка [4, 6].

Цель исследований – изучить влияние 0,5-, 1-, 1,5%-ных водных вытяжек из биотрансформированного птичьего помета на посевные качества семян овса.

Методика. Материалом для эксперимента служили семена овса ярового сорта Аллюр и водная вытяжка из биотрансформированного птичьего помета. В приготовленных водных вытяжках предварительно замачивали 50 семян в течение 24 ч при комнатной температуре (на лабораторном шейкере). Контролем служили семена, замоченные в дистиллированной воде и водной вытяжке из нативного птичьего помета. Опыт проводили в двух повторностях. Затем семена выкладывали на фильтровальную бумагу и высушивали в течение 30 мин. Далее их равномерно раскладывали на полоски фильтровальной бумаги (высотой 20 см), предварительно смоченные дистиллированной водой, и заворачивали в рулоны. Рулоны в чашках Петри с дистиллированной водой помещали в термостат для проращивания, где поддерживали температурный режим 20 °С, без проникновения солнечного света. По мере необходимости в чашки Петри подливали воду, чтобы не допустить пересыхания ростков и корней. Продолжительность эксперимента 10 дней [1].

Во время исследования ежедневно проводили учет проросших семян, измеряли длину корней и ростков, определяли энергию прорастания (на 3-й день), всхожесть и дружность прорастания (на 7-й день), скорость прорастания и массу корней и ростков 10 семян (на 10-й день) [1, 3].

Результаты и их обсуждение. Как видно из таблицы, на контроле №1 энергия прорастания семян составила 85,0 %, а при замачивании в 1 %-ной водной вытяжке из биотрансформированного субстрата – 88,0 %, что на 3,5 % больше по сравнению с контролем. В то же время энергия прорастания семян остальных опытных групп всегда была меньше по сравнению с контролем на 2,4 - 14,1 %.

Анализируя всхожесть семян овса (см. табл.) следует отметить, что 1 %-ная вытяжка из биотрансформированного субстрата способствовала 100 %-ной всхожести семян, а всхожесть семян, замоченных в 0,5 %-ной водной вытяжке из нативного субстрата составила лишь 93,0 %.

Дружность прорастания семян овса (см. таблицу) под влиянием 1 %-ной вытяжки из биотрансформированного субстрата составила 14 %, а семян, замоченных в 0,5 %-ной водной вытяжке из нативного помета – 13 %, что на 7,0 % ниже.

Установлено, что скорость прорастания семян овса (см. таблицу), увеличивается при обработке семян 1,5 %-ной водной вытяжкой, приготовленной из нативного субстрата, по сравнению с контрольным образцом, в среднем на 14,8 ч, а водные вытяжки, приготовленные из биотрансформированного помета, замедляют скорость прорастания семян на 2-6 ч.

Отмечено, что водные вытяжки из биотрансформированного помета с концентрациями 0,5 и 1 % способствовали прорастанию семян овса на 100 %, а 1,5 %-ная вытяжка – лишь на 93 % семян. В то время, как при обработке семян водной вытяжкой из нативного птичьего помета проросло 90-93 % семян.

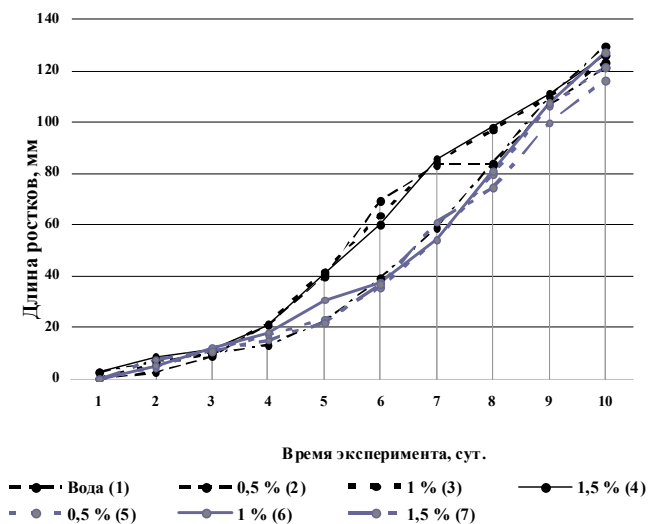


Рис. 1. Влияние водной вытяжки из биотрансформированного субстрата на длину ростков семян овса:

1 – вода; нативный субстрат: 2 – 0,5 %, 3 – 1 %, 4 – 1,5 %; биотрансформированный субстрат: 5 – 0,5 %, 6 – 1 %, 7 – 1,5 %

На рисунке 1 представлены данные о влиянии водных вытяжек из биотрансформированного субстрата на длину ростков семян овса. Как видно, длина ростков увеличивается в зависимости от концентрации водных вытяжек из биотрансформированного помета в следующей последовательности: 1,5; 0,5; 1 %.

Что касается длины корней (рис. 2), то замачивание семян овса в водных вытяжках из биотрансформированного субстрата способствовало её увеличению в зависимости от концентрации испытуемых вытяжек в следующей последовательности: 1; 0,5; 1,5 %.

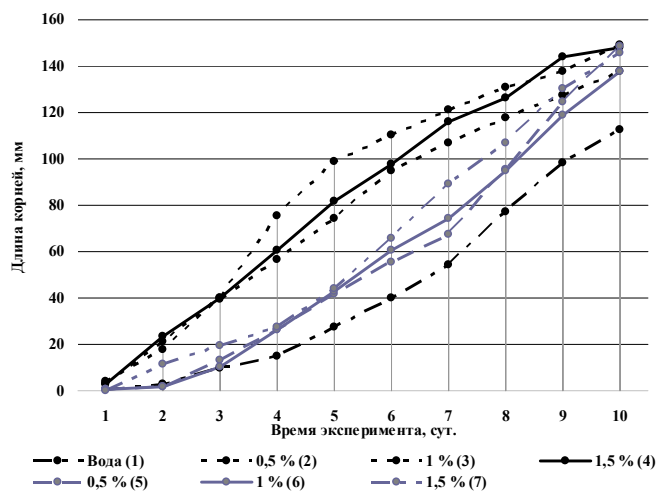


Рис. 2. Влияние водной вытяжки из биотрансформированного субстрата на длину корней семян овса:

1 – вода; нативный субстрат: 2 – 0,5 %, 3 – 1 %, 4 – 1,5 %; биотрансформированный субстрат: 5 – 0,5 %, 6 – 1 %, 7 – 1,5 %

Следует обратить внимание на результаты определения массы ростков и корней по окончании эксперимента (см. табл.). Так, масса ростков семян, обработанных 0,5 %-ной водной вытяжкой из биотрансформированного субстрата, больше по сравнению со всеми другими образцами в среднем на 25 %.

Что касается массы корней, то отмечена тенденция к её снижению при обработке семян овса водными вытяжками из биотрансформированного помета в следующей последовательности: 1,5; 1; 0,5 %.

Выводы. Водная вытяжка из птичьего помета, биотрансформированного личинками комнатной мухи, на первоначальном этапе вызывает задержку прорастания семян овса сорта Аллюр, однако впоследствии способствует увеличению массы и длины ростков и корней.

На основании полученных данных можно заключить, что использование 0,5- и 1 %-ных водных вытяжек из биотрансформированного субстрата будет эффективно при получении зеленой биомассы растений, например, при выращивании салата, укропа, петрушки, сельскохозяйственных культур для заготовки сена.

Развитие данного направления будет способствовать не только повышению эффективности различных отраслей растениеводства, но и утилизации отходов сельского хозяйства.

Влияние биотрансформированного птичьего помета на посевные качества семян овса

Показатель	Контроль				Опыт		
	H ₂ O (1)	нативный субстрат			биотрансформированный субстрат		
		0,5 % (2)	1 % (3)	1,5 % (4)	0,5 % (5)	1 % (6)	1,5 % (7)
Энергия прорастания, %	85,00±19,47	73,00±12,39	73,00±12,39	77,00±8,85	83,00±30,09	88,00±10,62	74,00±38,94
Уровень достоверности (P)		P _{1,2} > 0,05	P _{1,3} > 0,05	P _{1,4} > 0,05	P _{2,5} > 0,05 P _{1,5} > 0,05	P _{3,6} > 0,05 P _{1,6} > 0,05	P _{4,7} > 0,05 P _{1,7} > 0,05
HCP ₀₅ / d					16,78 / 10,33	12,71 / 26,67	18,37 / - 6,00
Всхожесть, %	100,00±0,00	93,00±1,77	92,00±3,54	90,00±10,62	18,29 / 1,00	10,85 / - 3,00	20,23 / 13,67
Уровень достоверности (P)		P _{1,2} < 0,001	P _{1,3} < 0,05	P _{1,4} > 0,05	P _{2,5} > 0,05 P _{1,5} > 0,05	P _{3,6} < 0,05 P _{1,6} > 0,05	P _{4,7} > 0,05 P _{1,7} > 0,05
HCP ₀₅ / d		0,81 / 6,95	1,62 / 7,53	4,90 / 9,33	1,84 / 4,95	1,62 / 7,53	6,35 / 0,00
Дружность прорастания, %	14,29±0,00	13,29±0,25	13,14±0,51	12,86±1,52	1,64 / 2,00	0,00 / 0,00	4,04 / 9,33
Уровень достоверности (P)		P _{1,2} < 0,05	P _{1,3} < 0,05	P _{1,4} > 0,05	P _{2,5} > 0,05 P _{1,5} > 0,05	P _{3,6} < 0,05 P _{1,6} > 0,05	P _{4,7} > 0,05 P _{1,7} > 0,05
HCP ₀₅ / d		0,14 / 1,06	0,46 / 1,04	0,74 / 1,41	0,28 / 0,72	0,46 / 1,04	0,88 / 0,27
Скорость прорастания, %	2,77±0,37	3,00±0,49	2,45±1,17	2,15±0,32	0,25 / 0,33	0,00 / 0,00	0,47 / 1,14
Уровень достоверности (P)		P _{1,2} > 0,05	P _{1,3} > 0,05	P _{1,4} > 0,05	P _{2,5} > 0,05 P _{1,5} > 0,05	P _{3,6} > 0,05 P _{1,6} > 0,05	P _{4,7} > 0,05 P _{1,7} > 0,05
HCP ₀₅ / d		0,31 / - 0,21	0,60 / 0,33	0,21 / 0,61	0,39 / 0,05	0,58 / 0,45	0,73 / 0,65
Масса 10 ростков, г	0,96±0,28	1,23±0,05	1,11±0,16	1,25 ±0,09	0,34 / - 0,26	0,19 / - 0,12	0,74 / - 0,04
Уровень достоверности (P)		P _{1,2} > 0,05	P _{1,3} > 0,05	P _{1,4} > 0,05	P _{2,5} > 0,05 P _{1,5} > 0,05	P _{3,6} > 0,05 P _{1,6} > 0,05	P _{4,7} > 0,05 P _{1,7} > 0,05
HCP ₀₅ / d		0,14 / - 0,25	0,14 / - 0,04	0,14 / - 0,27	0,22 / 0,26	0,00 / - 0,11	0,38 / - 0,16
Масса 10 корней, г	0,98±0,44	0,97±0,12	0,86±0,10	0,92±0,02	0,25 / - 0,51	0,14 / 0,07	0,22 / - 0,11
Уровень достоверности (P)		P _{1,2} > 0,05	P _{1,3} > 0,05	P _{1,4} > 0,05	P _{2,5} > 0,05 P _{1,5} > 0,05	P _{3,6} > 0,05 P _{1,6} > 0,05	P _{4,7} > 0,05 P _{1,7} > 0,05
HCP ₀₅ / d		0,22 / - 0,01	0,22 / 0,10	0,22 / 0,03	0,12 / - 0,25	0,37 / - 0,05	0,20 / - 0,11
					0,24 / 0,24	0,23 / 0,14	0,24 / 0,13

Примечание. P > 0,05 – различия между группами статически недостоверны; P < 0,05 – различия между группами статически достоверны; P < 0,001 – различия между группами статически достоверны, уровень достоверности – 99,9 %; HCP₀₅ – наименьшая существенная разность для 5 %-ного уровня значимости; d – разность между выборочными средними [10].

Литература

1. Буршина, С.Н. Некоторые методы исследования растений / С.Н. Буршина, Е.А. Шапулина. – Саратов, 2008. – 33 с.
2. Гуркин, С.В. Состояние применения органических и минеральных удобрений в растениеводстве в России за последние 10 лет / С.В. Гуркин, В.В. Козлобаев // Глиновские чтения: Материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции, посвященной 100-летию факультета агрономии, агрохимии и экологии Воронежского ГАУ. – Воронеж, 2013. – С. 364.
3. Гусакова, Н.Н. Перспективы использования биотрансформированного птичьего помета в растениеводстве / Н.Н. Гусакова и др. // Аграрный научный журнал. – 2016. – № 3. – С. 16 - 19.
4. Ковтунова, А.С. Кормовой белок, полученный путем биоконверсии отходов животноводства / А.С. Ковтунова, Д.Р. Зяйнитдинов, Д.В. Мендубаев, Е.В. Аникеев // Наука, образование, общество: актуальные вопросы и перспективы развития: Материалы Международной научно-практической конференции. – М., Ч. 1, 2015. – С. 175.
5. Комплексная программа развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 года. – М., 2012. – 120 с.
6. Ларионова, О.С. Биотехнологическая конверсия отходов животноводства в решении проблемы дефицита кормового белка / О.С. Ларионова, Е.А. Фауст, Я.Б. Древко, А.С. Ковтунова, Д.Р. Зяйнитдинов // Биотехнология: реальность и перспективы: Материалы Международной научно-практической конференции. – М., Ч. 1, 2015. – С. 175.
7. Милевская, И.А. Птицефабрики России – поставщики эффективных экологически чистых органических удобрений / И.А. Милевская // Экологическая безопасность в АПК. – 2005. – № 4. – С. 903.
8. Миннихметов, И.С. На пути к биологическому земледелию / И.С. Миннихметов, В.С. Сергеев // Сберегающее (биологическое) земледелие в современном сельском хозяйстве: Материалы Международной научно-практической конференции. – Уфа, 2014. – С. 244.
9. Муравин, Э.А. Агрохимия: Учеб. для студентов вузов по направлению подготовки «Агрономия». / Э.А. Муравин, Л.В. Ромодина, В.А. Литвинский // М.: Академия, 2014. – 304 с.
10. Рязанова, Л.Г. Основы статистического анализа результатов исследований в садоводстве: учеб.-метод. пособие для студентов вузов по направлению «Садоводство» / Л.Г. Рязанова, А.В. Проворченко, И.В. Горбунов. – Краснодар: Куб ГАУ, 2013. – 61 с.

ASSESSMENT OF THE USABILITY OF BIOTRANSFORMED CHICKEN MANURE FOR IMPROVING THE SOWING QUALITY OF OAT SEEDS

**E.A. Faust, A.A. Amelkina, O.S. Larionova, S.V. Shpul,
Vavilov State Agrarian University pl. Teatralnaya 1, Saratov, 410012 Russia E-mail: faustea@sgau.ru.**

*The effect of water extract from chicken manure biotransformed by house fly (*Musca domestica* L.) larvae on the sowing qualities of oat seeds was studied. It was found that, at the primary stage, water extract from the biotransformed chicken manure delays the germination of oat seed; however, it favors an increase in weight and sprout and root length later on.*

Keywords: biotransformed chicken manure, oats, sowing qualities of seeds, crop yield.