

УДК 631.95

Агроэкологическая оценка применения нетрадиционных удобрений в посевах овса

Леонова Ю.В.¹, Малахова С.Д.¹, Петров К.В.², Тютюнькова М.В.³, Тихонова М.В.⁴

¹Калужский филиал РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

²НИЦ «Курчатовский институт» - ВНИИРАЭ

³Калужский филиал МГТУ им. Н.Э. Баумана

⁴РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация

В статье рассмотрено влияние нетрадиционных удобрений на урожайность и качество зерна овса, а также содержание в зерне тяжелых металлов. Доказано, что при совместном применении осадков сточных вод и органо-минерального удобрения ГУМИТОН содержание тяжелых металлов в зерне овса ниже предела обнаружения, также отмечена наибольшая урожайность исследуемой культуры. Максимальное содержание белка и зольных элементов в зерне овса выявлено при применении ГУМИТОНа. При совместном применении нетрадиционных удобрений показатели качества зерна остаются на уровне контрольного варианта.

Ключевые слова: НЕТРАДИЦИОННЫЕ УДОБРЕНИЯ, ОСАДКИ СТОЧНЫХ ВОД, ГУМИТОН, ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ, ОВЕС, УРОЖАЙНОСТЬ

Введение

Одной из глобальных экологических проблем, связанной с антропогенной

деятельностью человека в урбанизированном мире, является увеличение количества городских отходов, в том числе осадков городских сточных вод (ОСВ). Существуют различные способы утилизации и обезвреживания отходов, но приоритетным в настоящее время остается захоронение на полигонах. Данный способ имеет ряд недостатков – отчуждение значительных по площади земельных ресурсов, образование свалочного фильтрата в теле полигона, являющегося источником загрязнения поверхностных и подземных вод, высокая стоимость утилизации отходов. Одним из перспективных направлений утилизации ОСВ является их применение в качестве удобрения сельскохозяйственных культур. В своем составе осадок содержит органические вещества (45–46%) и элементы питания растений (азот общий – 2,4–3,3%, фосфор – 5,5–6,7%, калий – 0,4–0,6%) [1-3].

Как известно, в ОСВ могут содержаться примеси токсичных органических и минеральных веществ. Последние, в форме соединений тяжелых металлов (ТМ), ограничивают применение ОСВ в качестве удобрения и препятствуют их широкому использованию. В связи с этим весьма актуальным является поиск путей снижения поступления ТМ в растениеводческую продукцию.

Существуют различные способы снижения поступления ТМ в продукцию растениеводства, такие как применение цеолитов и органических удобрений, известкование кислых почв, глинование легких по гранулометрическому составу почв, выращивание технических культур и др. Одним из способов также является «биологическое разбавление» за счет повышения урожая возделываемой культуры, что весьма актуально для сельскохозяйственных предприятий, функционирующих в условиях рыночной экономики [4].

Повышение урожайности достигается за счет применения научно-обоснованных систем земледелия, внесения удобрений и препаратов, оказывающих положительное влияние на рост и развитие культур. В настоящее время получили распространение препараты, созданные на основе гуминовых кислот, являющихся естественными регуляторами роста растений [5, 6].

Материалы и методы

На базе КФ РГАУ-МСХА исследовалось как совместное, так и раздельное

применение осадков сточных вод и органо-минерального препарата ГУМИТОН в посевах зерновой культуры. Изучалось влияние нетрадиционных удобрений на урожайность и качество зерна овса, в том числе на содержание в зерне ТМ.

Органо-минеральный препарат ГУМИТОН, созданный на базе ВНИИРАЭ, в своем составе содержит 20,1% органического вещества, в том числе 12-14% гуматов калия. Содержание основных питательных элементов составляет: N – 12,0%, P₂O₅ – 23,0%, K₂O – 30,3%, микроэлементов: В – 0,268%, Мо – 0,098%, Мп – 0,134%. Основным сырьем для производства являются низинные торфа, в качестве гуматсодержащего сырья используется бурый уголь и сапропель [7, 8].

Обработка растений препаратом ГУМИТОН производилась в фазу кушения – выход в трубку в дозе 1 литр препарата на 300 литров воды на 1 га.

ОСВ вносились в почву в дозе 15 т/га сухого вещества. Согласно протоколу испытаний, содержание некоторых ТМ в ОСВ было следующим: свинец – $27,78 \pm 3,33$ мг/кг, кадмий – $7,75 \pm 0,93$ мг/кг.

Анализ содержания ТМ в зерне и ОСВ проводился с помощью атомно-абсорбционной спектрометрии. Качество зерна определялось анализатором инфракрасным путем измерения коэффициентов диффузного отражения специально подготовленных проб анализируемого вещества в ближней инфракрасной области спектра и последующего расчета определяемых показателей по градуировочным уровням.

Результаты

Оценка влияния нетрадиционных удобрений (осадков сточных вод и органо-минерального препарата ГУМИТОН) на урожайность овса представлена на рис. 1.

Применение органо-минерального препарата ГУМИТОН позволило увеличить урожайность зерна на 28%, ОСВ – на 54%. Максимальная урожайность зерна овса была получена при совместном применении ОСВ и ГУМИТОНА, что на 78% выше, чем в контрольном варианте (без применения удобрений).

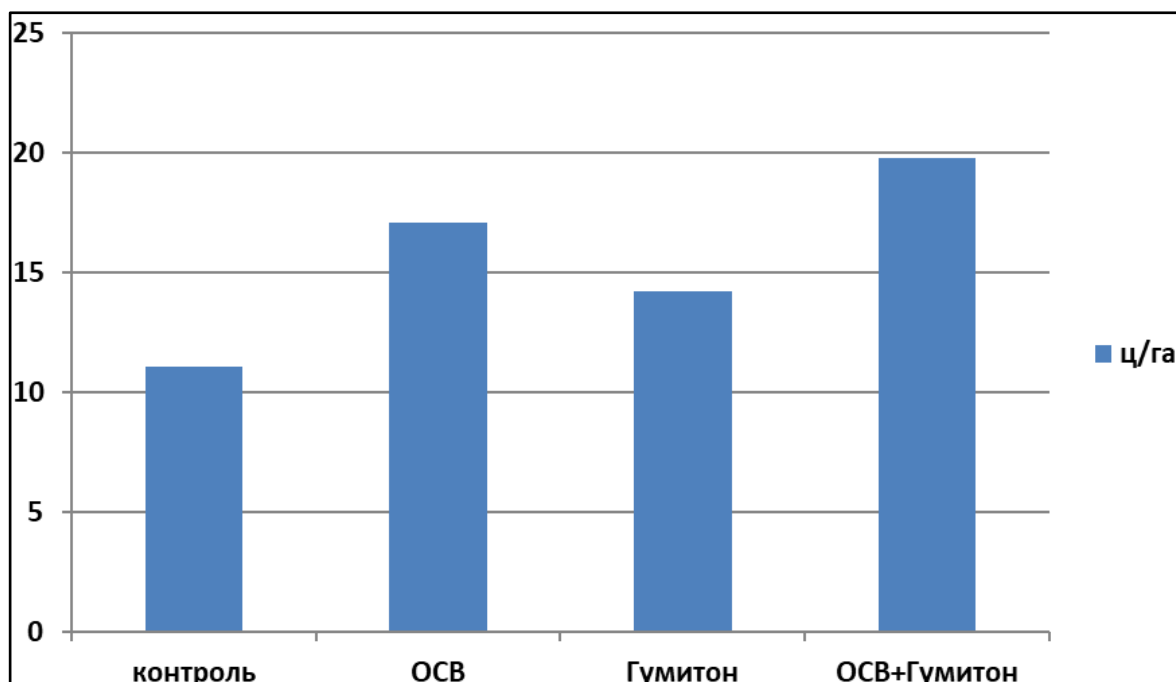


Рис. 1. Влияние нетрадиционных удобрений на урожайность овса

Оценка влияния нетрадиционных удобрений на качественные показатели зерна овса представлена в таблице 1.

Таблица 1. Качество зерна овса в условиях применения нетрадиционных удобрений

| Вариант опыта | Показатели | | |
|-------------------|------------|--------------|---------|
| | Белок, % | Клетчатка, % | Зола, % |
| контроль | 7,2 | 11,9 | 4,5 |
| ОСВ | 7,1 | 12,0 | 4,2 |
| Гумитон | 7,6 | 11,7 | 4,8 |
| ОСВ+Гумитон | 7,2 | 11,6 | 4,6 |
| НСР ₀₅ | 0,1 | 0,3 | 0,1 |

При использовании органо-минерального препарата ГУМИТОН отмечено максимальное количество белка и золы в зерне исследуемой культуры. В вариантах с применением в качестве удобрения ОСВ и совместного применения ОСВ и ГУМИТОНа существенного различия в содержание белка не наблюдается. Также во всех вариантах опыта не наблюдается существенного различия в содержании клетчатки.

Результаты испытания зерна овса на содержание ТМ представлены в таблице 2.

Таблица 2. Содержание ТМ в условиях применения нетрадиционных удобрений

| Токсичный элемент | Результат испытания по вариантам опыта, мг/кг | | Погрешность (неопределенность) | Норматив, мг/кг |
|-------------------|---|---|--------------------------------|-----------------|
| | ОСВ | контроль, ОСВ+Гумитон | | |
| Кадмий | 0,04 | не обнаружено на уровне определения метода (менее 0,03) | ± 0,01 | ≤ 0,1 |
| Свинец | 0,36 | не обнаружено на уровне определения метода (менее 0,08) | ± 0,14 | ≤ 0,5 |

При использовании в качестве удобрения ОСВ в зерне овса обнаруживаются ТМ в количествах ниже допустимого уровня. Содержание кадмия ниже допустимого уровня в 2,5 раза, свинца – на 28%. Совместное применение органо-минерального препарата ГУМИТОН и ОСВ позволяет снизить содержание ТМ в зерне овса до значений ниже уровня определения метода.

Выводы

Использование ОСВ в качестве удобрения является весьма перспективным, так как позволяет снизить нагрузку на полигоны и одновременно повысить урожайность сельскохозяйственных культур. Ограничивающим фактором для их использования является содержание в ОСВ ТМ. При совместном применении ОСВ и органо-минерального удобрения ГУМИТОН ТМ в зерне овса не обнаруживаются, отмечена наибольшая урожайность исследуемой культуры. Максимальное содержание белка и зольных элементов в зерне овса выявлено при применении ГУМИТОНа. При совместном применении нетрадиционных удобрений показатели качества зерна остаются на уровне контрольного варианта (без применения удобрений).

Список использованных источников:

1. Леонова, Ю. В. Агроэкологическая оценка применения отходов быта и производства в качестве удобрения овса / Ю. В. Леонова, О. И. Сюняева // Доклады ТСХА : Международная научная конференция, посвященная 175-летию К.А. Тимирязева, Москва, 06–08 декабря 2018 года. Том Выпуск 291, Часть IV. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2019. – С. 674-678. – EDN LZGKCL.
2. Леонова, Ю. В. Корреляционная зависимость продуктивности овса от

абиотических факторов и доз ОСВ / Ю. В. Леонова, Т. А. Спаская, М. В. Тютюнькова // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 180-летию со дня рождения К.А. Тимирязева : Материалы конференции, Калуга, 20 апреля 2023 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2023. – С. 125-128. – EDN SKDPTB.

3. Леонова, Ю. В. Продуктивность овса при разных дозах ОСВ в различных агрометеорологических условиях / Ю. В. Леонова, М. В. Тютюнькова, Т. А. Спаская // Научные основы устойчивого развития сельскохозяйственного производства в современных условиях : Сборник научных трудов по материалам XVI научно-практической конференции с международным участием , Калуга, 07 апреля 2023 года / Под редакцией В.Н. Мазурова. – Калуга: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Федеральный исследовательский центр картофеля имени А.Г. Лорха", 2023. – С. 77-80. – EDN ZPCSVH.

4. Тютюнькова, М. В. Применение нетрадиционных удобрений для снижения накопления радиоцезия в сельскохозяйственной продукции / М. В. Тютюнькова, Ю. В. Леонова, С. Д. Малахова // Проблемы региональной экологии. – 2023. – № 5. – С. 27-31. – DOI 10.24412/1728-323X-2023-5-27-31. – EDN TNMJHB.

5. Влияние органо-минерального комплекса Гумитон на урожайность и качество горохо-овсяной смеси на различных типах почв / Д. Г. Свириденко, С. П. Арышева, К. В. Петров [и др.] // Научные основы устойчивого развития сельскохозяйственного производства в современных условиях : Сборник научных трудов по материалам XVI научно-практической конференции с международным участием , Калуга, 07 апреля 2023 года / Под редакцией В.Н. Мазурова. – Калуга: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Федеральный исследовательский центр картофеля имени А.Г. Лорха", 2023. – С. 40-46. – EDN SUQPGR.

6. Юдина, И. Н. Влияние регуляторов роста на рост и развитие *Tagetes Patula* в рассадный период / И. Н. Юдина, Л. Д. Попова, Т. Н. Ананьева // Материалы Региональной научно-практической конференции КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева с международным участием, Калуга, 24 апреля 2019 года. Том Выпуск №13. – Калуга: ИП Якунин А.В., 2019. – С. 117-121. – EDN PRHUBK.

7. Новый биологически активный органо-минеральный комплекс ГУМИТОН для сельскохозяйственного производства / К. В. Петров, А. Н. Ратников, О. Ю. Баланова [и др.] // Материалы Региональной научно-практической конференции КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева с международным участием, Калуга, 24 апреля 2019 года. Том Выпуск №13. – Калуга: ИП Якунин А.В., 2019. – С. 91-94. – EDN IFXOSX.

8. Эффективность применения органо-минерального комплекса ГУМИТОН при выращивании моркови на различных типах почв / О. Ю. Баланова, Д. Г. Свириденко, А. А. Суслов [и др.] // Материалы Региональной научно-практической конференции КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева с международным участием, Калуга, 24 апреля 2019 года.

Леонова Ю.В., Малахова С.Д., Петров К.В., Тютюнькова М.В., Тихонова М.В.
Агроэкологическая оценка применения нетрадиционных удобрений в посевах овса

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

Том Выпуск №13. – Калуга: ИП Якунин А.В., 2019. – С. 54–57. – EDN MSSHJC.
=====

Цитирование:

Леонова Ю.В., Малахова С.Д., Петров К.В., Тютюнькова М.В., Тихонова М.В.
Агроэкологическая оценка применения нетрадиционных удобрений в посевах овса
[Электрон. ресурс] // АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журнал. –
2024. – № 2. – Режим доступа: http://agroecoinfo.ru/STATYI/2024/2/st_223.pdf
DOI: <https://doi.org/10.51419/202142223>.