

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОСАДКОВ ГОРОДСКИХ СТОЧНЫХ ВОД ДЛЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ ХОЗЯЙСТВЕННО-ПОЛЕЗНЫХ РАСТЕНИЙ

А.П. СТРЯБКОВА¹, А.А. БЕРЕСТОВАЯ¹, А.А. ЛУКЬЯНЧЕНКО²

¹ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет», Донецк
(striabkova.albina@yandex.ua, alina865@yandex.ua)

²ГУ «Донецкий ботанический сад», Донецк (¹lukianchenko.arthur@gmail.com)

USE OF SEDIMENTS OF URBAN WASTE WATER FOR CULTIVATION OF ECONOMIC AND USEFUL PLANTS

A.P. STRIABKOVA¹, A.A. BERESTOVAYA¹, A.A. LUKYANCHENKO²

¹SEI HPE «Donetsk National Technical University», Donetsk (striabkova.albina@yandex.ua, alina865@yandex.ua)

²PI «Donetsk Botanical Garden», Donetsk (lukianchenko.arthur@gmail.com)

Резюме. В работе предложены мероприятия по снижению негативного влияния осадков сточных вод на литосферу, за счёт переработки осадков сточных вод в биогурус и использование последнего в качестве органоминерального удобрения для культивирования хозяйственно-полезных растений.

Ключевые слова: биогурус, овёс, горчица, всхожесть семян, энергия прорастания семян.

Abstract. The work suggests measures to reduce the negative impact of sewage sludge on the lithosphere, by processing the sediments of municipal waste water in biohumus and using the latter as an organo-mineral fertilizer for the cultivation of useful plants.

Key words: biohumus, oats, mirror, suspension of seeds, energy of seeding.

Накопление осадков городских сточных вод – одна из важнейших экологических проблем урбанизированных территорий, потому что утилизация осадков сточных вод (ОСВ) остается сложной технической и экологической проблемой. Осадки сточных вод – это твердая фракция сточных вод, состоящая из органических (до 80%) и минеральных (до 20%) веществ, выделенных в процессе очистки сточных вод методом отстаивания (сырой осадок) и комплекса микроорганизмов, участвовавших в биологической очистке сточных вод и выведенных из технологического процесса (избыточный активный ил).

Проблема утилизации ОСВ актуальна во всём мире, например только в г. Донецке за последние 25 лет накоплено 557 тыс. т осадков, которые складываются на иловых площадках, полигонах, очистка которых не осуществляется и в настоящее время они переполнены. Условия хранения ОСВ приводят к загрязнению поверхностных и подземных вод, почв и растительности. Хранящиеся на иловых картах и отвалах ОСВ относятся ко второму классу (высокоопасные) или третьему классу (умеренно опасные) отходов.

В последние годы разработаны методы полезного использования обезвоженных осадков сточных вод. Наиболее передовым является повторное использование компостированного осадка в сельском хозяйстве в качестве удобрения и для благоустройства территорий.

Вермикомпостирование – это один из самых современных и экологических способов переработки органических отходов, известных в мире с получением высококачественного удобрения. При вермикомпостировании предусматривается получение двух видов продукции: биогумуса – органического удобрения с высоким содержанием гумуса и биомассы самих червей. Исходным материалом для вермикомпостирования являются различные органические отходы – навоз, осадки сточных вод, твердые бытовые отходы, листва и др. [Яковенко, 2003].

Технология вермикомпостирования основана на том, что черви в процессе жизнедеятельности заглатывают органические остатки, измельчают их в кишечнике, химически трансформируют и выбрасывают наружу, тем самым, увеличивая площадь их контакта с микроорганизмами-деструкторами, участвующими в разложении отходов, и улучшают условия для их жизнедеятельности. Черви делают процесс преобразования органического материала более интенсивным, также происходит активная минерализация органического вещества. При этом органическая масса теряет запах, обеззараживается, приобретает гранулярную форму и приятный запах земли. При вермикомпостировании, вместе с разложением токсичных органических соединений, обеспечивается и переход тяжелых металлов в малоподвижные соединения. Высвобождаются такие биологически активные вещества, как фосфор и калий. Компост содержит питательные вещества в форме, наиболее благоприятной для питания растений.

Биогумус – экологически чистое органическое удобрение. Оно содержит в сбалансированном сочетании целый комплекс необходимых питательных веществ и микроэлементов, ферменты, почвенные антибиотики, витамины, гормоны роста и развития растений [Коваленко, 2003]. Биогумус используется для повышения плодородия почв и выращивания экологически чистой сельскохозяйственной продукции: зерновых и овощных культур, плодовых, кустарниковых деревьев, цветов, в природоохранном комплексе для озеленения парков, зон отдыха, рекультивации нарушенных почв.

На базе ГУ «Донецкий ботанический сад» было проведено исследование воздействия биогумуса на растения, который был получен из осадков городских сточных вод очистных сооружений КП «Вода Донбасса». В качестве объекта были выбраны овёс посевной и горчица белая. Оценивались такие показатели как энергия прорастания (ЭПС) и всхожесть семян (Всх) взятых объектов.

В ходе опыта было приготовлено 4 типа субстрата с различным содержанием исследуемого биогумуса (10%, 25%, 50%, 100%) и контрольная землесмесь, не содержащая биогумус.

Для каждого варианта опыта было высеяно по 50 шт. семян в 5-кратной повторности. В общей сложности в опыте участвовало 750 семян каждого вида растения.

Исходя из данных таблиц 1 и 2 можно сделать вывод о том, что добавление биогуруса снижало ЭПС, но увеличивало Всх семян этих видов по сравнению с контролем.

Таблица 1

Энергия прорастания семян овса и горчицы в условиях субстратов с различной долей биогуруса

| № | 0% гумуса | | 10% гумуса | | 25% гумуса | | 50% гумуса | | 100% гумуса | |
|---------|-----------|---------|------------|---------|------------|---------|------------|---------|-------------|---------|
| | овёс | горчица | овёс | горчица | овёс | горчица | овёс | горчица | овёс | горчица |
| 1 | 13 | 4 | 14 | 3 | 9 | 4 | 8 | 4 | 1 | 0 |
| 2 | 19 | 7 | 3 | 1 | 8 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 |
| 3 | 7 | 6 | 17 | 1 | 11 | 0 | 7 | 1 | 1 | 0 |
| 4 | 12 | 2 | 11 | 0 | 8 | 2 | 4 | 1 | 0 | 0 |
| 5 | 19 | 5 | 9 | 3 | 14 | 1 | 7 | 0 | 0 | 4 |
| Сумма | 70 | 24 | 54 | 8 | 50 | 7 | 28 | 6 | 3 | 4 |
| Среднее | 14 | 4,8 | 10,8 | 1,6 | 10 | 1,4 | 5,6 | 1,2 | 0,6 | 0,8 |

Таблица 2

Всхожесть семян овса и горчицы в условиях субстратов с различной долей биогуруса

| № | 0% гумуса | | 10% гумуса | | 25% гумуса | | 50% гумуса | | 100% гумуса | |
|---------|-----------|---------|------------|---------|------------|---------|------------|---------|-------------|---------|
| | овёс | горчица | овёс | горчица | овёс | горчица | овёс | горчица | овёс | горчица |
| 1 | 32 | 18 | 30 | 19 | 36 | 18 | 44 | 22 | 34 | 14 |
| 2 | 27 | 22 | 11 | 15 | 30 | 23 | 32 | 18 | 30 | 9 |
| 3 | 13 | 21 | 42 | 15 | 33 | 24 | 20 | 19 | 29 | 10 |
| 4 | 31 | 14 | 32 | 18 | 35 | 23 | 36 | 18 | 26 | 23 |
| 5 | 31 | 16 | 22 | 18 | 30 | 21 | 32 | 18 | 25 | 17 |
| Сумма | 134 | 91 | 137 | 85 | 164 | 109 | 164 | 109 | 144 | 73 |
| Среднее | 26,8 | 18,2 | 27,4 | 17 | 32,8 | 21,8 | 32,8 | 21,8 | 28,8 | 14,6 |

На 10-тый день эксперимента проростки были извлечены из горшка, отмыты и после доведения до воздушно-сухого состояния, взвешены. Отмечено, что наиболее высокими по сравнению с другими вариантами опыта были показатели в вариантах с 25- и 50% добавлением биогуруса у проростков овса, и в варианте с 25% добавлением биогуруса у проростков горчицы (табл. 3, 4).

Таблица 3

Суммарные показатели проростков овса и горчицы в условиях опыта

| Показатель | 0 % гумуса | | 10 % гумуса | | 25 % гумуса | | 50 % гумуса | | 100 % гумуса | |
|------------|------------|---------|-------------|---------|-------------|---------|-------------|---------|--------------|---------|
| | овёс | горчица | овёс | горчица | овёс | горчица | овёс | горчица | овёс | горчица |
| Масса, г | 2,225 | 0,506 | 2,847 | 0,528 | 2,967 | 0,573 | 3,035 | 0,568 | 2,139 | 0,415 |
| Количество | 156 | 92 | 162 | 97 | 184 | 99 | 188 | 109 | 154 | 104 |

Таблица 4

Отношение показателей проростков овса и горчицы в опытном субстрате к контролю

| Показатель | 10% гумуса | | 25% гумуса | | 50% гумуса | | 100 % гумуса | |
|------------|------------|---------|------------|---------|------------|---------|--------------|---------|
| | овёс | горчица | овёс | горчица | овёс | горчица | овёс | горчица |
| Масса, г | 1,28 | 1,04 | 1,33 | 1,13 | 1,36 | 1,12 | 0,96 | 0,82 |
| Количество | 1,04 | 1,05 | 1,18 | 1,08 | 1,21 | 1,18 | 0,99 | 1,13 |

В варианте с чистым биогурусом вода плохо связывалась с субстратом, в связи с чем возникло отрицательное воздействие на полевую влагоёмкость почвосмеси и показателей всхожести семян. Также отмечено, что при добавлении биогуруса в почву до 50% заметного изменения полевой влагоёмкости не происходит.

Таким образом, при выращивании на 100% биогумусе показатели проростков овса и горчицы были гораздо ниже, чем в контрольной пробе, не содержащей биогумус. Всхожесть семян тест-культур была оптимальной при экспозиции с 25- и 50% добавлением биогумуса.

ЛИТЕРАТУРА

- Коваленко С.Т.** 2003. Биогумус как органическое удобрение. Атлас-определитель. Москва: Земледелие: 128 с.
- Яковенко С.Д.** 2003. Вермикомпостирование и пути применения: Атлас-определитель. Москва: Известия: 62 с.