

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ОСАДКОВ ГОРОДСКИХ СТОЧНЫХ ВОД НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ХОЗЯЙСТВЕННО-ПОЛЕЗНЫХ РАСТЕНИЙ

А.П. Стрябкова, А.А. Берестовая

ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет»

alya.stryabkova@mail.ru, alina865@yandex.ru

Аннотация: В данной работе предложен способ утилизации осадков сточных вод. Выявлено рациональное направление использования биогумуса, полученного путем вермикомпостирования. Проанализированы преимущества и недостатки применения биогумуса в качестве субстрата для проращивания семян.

Ключевые слова: ОСАДКИ СТОЧНЫХ ВОД, БИОГУМУС, СЕМЕНА, ПОЧВА, ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ.

Abstract: In this paper, a method for the utilization of sewage sludge is proposed. The rational direction of the use of vermicompost obtained by vermicomposting has been revealed. The advantages and disadvantages of using biohumus as a substrate for seed germination are analyzed.

Keywords: SEDIMENTS OF WASTEWATER, BIOHUMUS, SEEDS, SOIL, HEAVY METALS.

Проблема накопления осадков городских сточных вод является актуальной для урбанизированной и промышленно развитой территории города Донецка. За последние 25 лет на городских очистных сооружениях КП «Компания «Вода Донбасса» накоплено свыше 500 тыс т осадков, утилизация которых остро стоит в настоящее время. Хранящиеся на иловых картах и отвалах ОСВ относятся ко второму классу (высокоопасные) или третьему классу (умеренно опасные) отходы.

Наиболее оптимальным методом утилизации ОСВ с учетом экономических, экологических и технических аспектов для нашей территории является почвенный метод, а именно использование осадков в качестве удобрения почвы. Однако применение данного метода ограничивается рядом факторов: наличие патогенной микрофлоры и содержание тяжелых металлов.

Одним из самых современных и экологических способов является переработка ОСВ с помощью червей (дождевые черви, червь «Старатель», калифорнийские черви) является вермикомпостирование. Продуктом вермикомпостирования - биогумус – экологически безопасное высокогумусное органическое удобрение пролонгированного действия, содержащее целый комплекс сбалансированных питательных веществ [1].

На базе ГУ «Донецкий ботанический сад» было проведено исследование влияния биогумуса, полученного из ОСВ, на рост и развитие хозяйственно-полезных растений. В качестве объекта были выбраны овес Посевной и горчица Белая. 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.

Рост и развитие возделываемых растений оценивались такими показателями как энергия проростания семян (ЭПС), всхожесть семян (Всх.), предельно-полевая влагоемкость (ППВ), а также определение концентрации тяжелых металлов (ТМ) в самих растениях.

Результаты по определению ЭПС и всхожести семян овса представлены на диаграмме (рисунок 1).

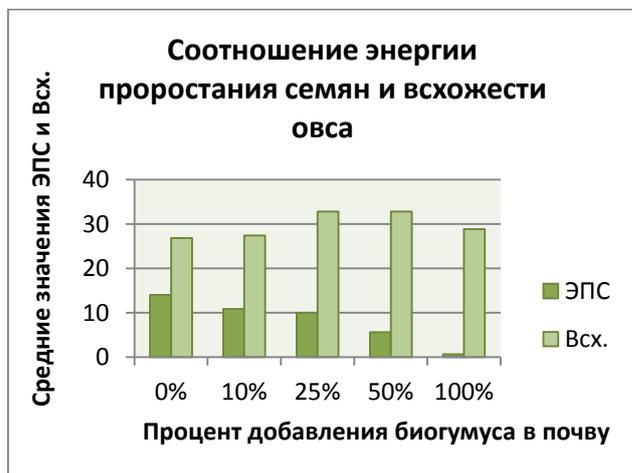


Рисунок 1 – Результаты по определению энергии проростания семян овса

Результаты по определению ЭПС и всхожести семян горчицы представлены на диаграмме (рисунок 2).

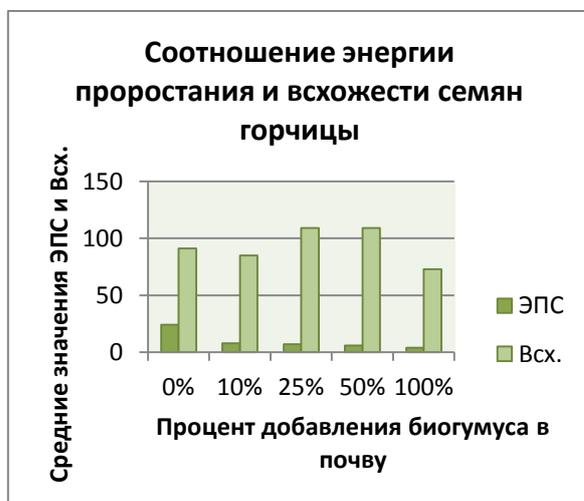


Рисунок 2 - Результаты по определению энергии проростания семян горчицы

По результатам определения энергии проростания и всхожести семян овса и горчицы, можно сделать вывод, что с добавлением биогумуса в почву ЭПС уменьшалась, а Всхожесть наоборот увеличивалась.

Полная и предельно-полевая влагоемкость почвы с добавлением биогумуса рассчитывается по формулам 1 и 2 соответственно.

Полная влагоемкость:

$$B = \frac{100 \cdot C}{P}, \quad (1)$$

где С – количество воды, пошедшей на полное насыщение почвы (сред. значение), г; Р – навеска почвы, г,

Предельно-полевая влагемкость (ППВ) – это показатель, характеризующий удерживающую способность почвы), рассчитывается по формуле:

$$ППВ = \frac{100 \cdot C}{P \cdot n}, \quad (2)$$

где С – количество воды, пошедшей на полное насыщение почвы (среднее значение), г; Р – навеска почвы, г, Р = 5 г; n – коэффициент пересчета с полной влагемкости на ППВ для данной почвы.

Результаты расчета полной и предельно-полевой влагемкости почвы приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Полное насыщение почвы и предельно-полевая влагемкость субстрата

№ пробы	Количество воды для смачивания, г			Среднее значение, г	Полное насыщение почвы, %	Предельно-полевая влагемкость, %
	Контрольная	4,6	4,2	4,1	4,5	90
1	4,5	4,3	4,1	4,3	86	36,4
2	4,7	4,1	4,3	4,4	87	37,1
3	3,9	4,1	4,1	4,1	82	34,7
4	6,1	4,3	4,3	4,8	96	40,7

На базе инструментального лабораторного отдела Государственного комитета по экологической политике и природным ресурсам при Главе Донецкой Народной Республики было проведено исследование на содержание тяжелых металлов (ТМ) в образцах растений овса и горчицы [2]. Опыт проводился методом атомно-абсорбционной спектроскопии. Для анализа были выбраны такие ТМ – свинец (Pb), кадмий (Cd), цинк (Zn). Результаты приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты определения концентрации тяжелых металлов (Pb, Cd, Zn) в растениях овса и горчицы.

Количество субстрата, %	Овес			Горчица		
	Pb, мг/кг	Cd, мг/кг	Zn, мг/кг	Pb, мг/кг	Cd, мг/кг	Zn, мг/кг
0	0,34	0,2	80,72	0,02	0,11	118,25
10	0,85	0,02	107,13	0,64	0,41	76,60
25	0,48	0,05	74,2	1,87	0,40	118,45
50	0,14	0,06	7,94	5,55	0,31	222,64
100	1,045	0,05	76,12	2,5	1,09	815,57

Согласно ДСТУ 7369:2013 Сточные воды. Требования к сточным водам и их осадкам для орошения и удобрения [3], выделяют классификационные группы допустимых величин

содержания тяжелых металлов в осадках, мг/кг сухого вещества (ограничения в дозах, частоте внесения и сфере применения) представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Классификационные группы допустимых величин содержания тяжелых металлов в осадках, мг/кг сухого вещества.

	Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 4	Группа 5
Название показателя	Использование(или приготовление компоста) в дозах, адекватных стандартным удобрениям	Использование в дозе 3-4 т/га по сухому веществу ежегодно или не более чем 10т/га раз в три года	Использование в дозе 5-6 т/га по сухому веществу раз в 5-7 лет с обязательным контролем фонового содержания элементов почвах	Не разрешается использовать для удобрения с/х культур без предварительной обработки, можно использовать только как компонент для изготовления компоста с органическими наполнителями	Запрещено использовать с/х, можно использовать для удобрения декоративных насаждений, в зеленом лесопарковом хозяйстве (рекультивация земель)
	Изготовление органо-минеральных или органо-минеральных биоактивных удобрений с внесением в дозах 1-3 т/га				
Свинец (Pb)	100-200	400-600	600-750	750-1200	1200-1500
Кадмий (Cd)	3-5	5-15	15-30	30-40	30-40
Цинк (Zn)	300-1000	1000-2000	2000-2500	2500-4000	4000-7000

Осадки городских сточных вод КП «Компания «Вода Донбасса» относятся к Группе 1- использование в дозах, адекватным стандартным удобрениям, исходя из требований по содержанию ТМ в данной группе, можно сделать вывод, что предельно-допустимые концентрации ТМ (Pb,Cd,Zn) не превышены, а следовательно, разрешается использование в качестве удобрения почвы.

Список использованной литературы

1. Беляева С.Д., Гюнтер Л.И. и др. Организация работ по использованию осадков сточных вод в качестве удобрения. // Водоснабжение и санитарная техника, 2002. с.55-58.
2. Алексеев Ю.В. Тяжелые металлы в почвах и растениях. П.: Агропромиздат, 1987. с. 142-147.
3. ДСТУ 7369:2013 Сточные воды. Требования к сточным водам и их осадкам для орошения и удобрения. Киев, 2014. с.2-5.

