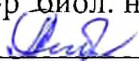


Министерство образования и науки Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)
(Биологический институт)
Кафедра сельскохозяйственной биологии

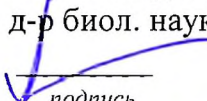
ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ В ГЭК
Руководитель ООП
д-р биол. наук, профессор
 А.К.Сибатаев
« 4 » июня 2018 г.

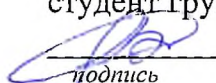
МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

ПЕРЕРАБОТКА ЗАГРЯЗНЕННЫХ ИЛОВ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАК КОМПОНЕНТА ПОЧВОСМЕСЕЙ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

по основной образовательной программе подготовки магистров
направление подготовки 35.04.04 – Агрономия

Безруков Дмитрий Валерьевич

Научный руководитель ВКР
д-р биол. наук, проф.
 А.С. Бабенко
подпись
« 4 » июня 2018 г.

Автор работы
студент группы № 01261
 Д.В. Безруков
подпись

Директору Биологического института
Д.С. Воробьеву
от руководителя ООП
«Иновационные технологии в АПК»
А.К. Сибатаева

Служебная записка

В связи с тем, что выпускные квалификационные работы (магистерские диссертации) студентов, специализирующихся на кафедре сельскохозяйственной биологии, содержат неопубликованные данные, прошу дать разрешение разместить тексты работ данных студентов в Электронной библиотеке (репозитории) ТГУ в сокращённом объёме с изъятием неопубликованных данных в соответствии с п. 3.2. Регламента размещения ВКР в электронной библиотеке НБ ТГУ (Приказ ректора ТГУ № 413/ОД от 24.05.2016).

1. Безруков Дмитрий Валерьевич «Переработка загрязнённых илов и их использование как компонента почвосмесей в растениеводстве»
2. Невидомая Мария Викторовна «Исследование азотного статуса тропических и субтропических растений в оранжерейных условиях с использованием флавонид- и хлорофиллометра Dualex Scientific»
3. Шрайнер Лидия Сергеевна «Изучение регенерационного потенциала in vitro сортов земляники садовой, перспективных для возделывания в Западно-Сибирском регионе»

Руководитель ООП
«Иновационные
технологии в АПК»



А.К. Сибатаев



ДИРЕКТОР БИ
Воробьев Д.С.

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	2
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	7
2.1 Объекты исследования	8
2.2 Опыт вермикомпостирования загрязненных илов	10
2.3 Опыт использования вермикомпоста на основе донного ила для выращивания рассады томатов	11
2.4.1 Методика измерения электропроводности	13
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	15
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	16
Приложение № 1	66

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования

Органические отходы различного происхождения (бытовые, сельскохозяйственные и промышленные, в частности илы очистных сооружений) представляют серьёзную опасность для окружающей среды. Имеются сведения о проведении крупномасштабной переработки смеси органических отходов, включая илы, в странах юго-восточной Азии, Китая в Австралии и США. Показано, что полученный в результате переработки смеси на базе илов компост может служить ценным органическим удобрением.

Переработка органических отходов с помощью ряда видов дождевых червей (вермикомпостирование) является одним из перспективных экологически чистых методов утилизации отходов, повышения плодородия почвы, получения высококачественного чистого органического удобрения и белка животного происхождения. Мировой опыт признаёт вермитехнологию элементом экологически чистого сельскохозяйственного производства (Бабенко, 2006).

В то же время вермикомпостирование является наиболее экологически безопасной и дружелюбной для окружающей среды биотехнологией переработки и утилизации биоразлагаемых органосодержащих отходов и превращения их в материалы с добавочной стоимостью.

Вермикомпостирование может уменьшать объёмы отходов на свалках и иных местах их образования, тем самым сократить или устранить их негативное воздействие на окружающую среду, не прибегая к транспортировке, в которой заложена не малая экономическая составляющая расходов на утилизацию различных видов отходов. Одновременно вермикомпостирование поощряет организации раздельного сбора и удаления отходов, что приводит к экономии на домашнем, местном, региональном,

национальном, континентальном и даже мировом масштабах (Atiyeh et al., 2000).

Ёмкость рынка вермикомпоста достаточно велика, спрос на органические удобрения остаётся не до конца удовлетворённым. Потенциальными потребителями продукции вермикомпостирования являются фермеры, владельцы индивидуальных садовых и огородных участков; лица, занимающиеся животноводством, рыборазведением и рыбной ловлей.

Применение вермикомпоста экономически более выгодно, чем использование навоза. Внесение навоза требует больших материальных затрат, зависит от погодных условий, усиливает засоренность полей, при несвоевременной заделке в почву наблюдаются большие потери азота и других питательных веществ. Затраты на применение вермикомпоста в 3-4 раза меньше, чем навоза, за счёт более низких норм и оптимизации способов его внесения. Расходы на производство вермикомпоста перекрываются сокращением затрат на его внесение, повышением количества и качества урожая.

Не вызывает сомнения способность некоторых земляных червей употреблять широкий диапазон органических остатков типа отстоя сточных вод, отходов животноводства, остатков урожая, и пищевых отходов. В процессе кормления, земляные черви фрагментируют субстрат, обогащают его микрофлорой и увеличивают способность к разложению субстрата, что приводит к компостированию и к так называемому эффекту гумификации, с помощью которого неустойчивый субстрат окисляется и стабилизируется.

Органические вещества в кишечнике червя подвергаются химическим трансформациям, обогащаются микроорганизмами и выделениями червей, содержащими кальций и различные ферменты. Органические отходы донных илов превращаются в удобрения, содержащие питательные элементы в доступной для растений форме, обладающие зернистой структурой, устойчивой к размывающему действию воды. (Чичерин, Терещенко, 1996).

Переработанный червями материал, который обычно называют вермикомпостом полученный путём прохождения субстрата через желудок земляного червя, весьма отличается от первоначального материала.

Продукт, получаемый в процессе вермикомпостирования из органических отходов вермикомпост или биогумус, подвергается физико-химической, биологической и микробиологической трансформации в кишечнике червей (Киреева, 1995).

Вермикомпост это хорошо фракционированное вещество (подобно торфу) с высокой пористостью, хорошей способностью к проветриванию, дренажём и водной вместимостью. Вермикомпост содержит питательные вещества в формах доступных к непосредственному употреблению растениями, типа нитратов, сменного фосфора и растворимого калия, кальция и магния. Соответственно, вермикомпост должен иметь большой потенциал в садоводческой и сельскохозяйственной индустрии как биостимулятор роста растений (Arancon et al., 2008).

В целом вермифтехнология способствует решению экологических проблем, возникающих из-за накопления большого количества органических отходов. Внедрение вермикультуры позволяет, во-первых, уменьшить объём отходов и таким образом снизить затраты на переработку; во-вторых, уничтожить запах; в-третьих, улучшить физические свойства илов, превратить их за короткий срок в качественно новый вид органического удобрения, способный храниться и удобный для транспортировки и внесения под различные сельскохозяйственные культуры.

Весьма актуальной также является проблема снижения урожайности в связи с повышением числа вредителей и болезней. Необходимо организовать производство таких удобрений, которые будут способствовать стимуляции роста растений, а также повышать их устойчивость к болезням и стрессам. К таким удобрениям относится вермикомпост.

При применении вермикомпоста обнаружено существенное подавление популяций патогенных микроорганизмов, нематод и насекомых-вредителей (Arancon et al., 2002; Chaoui et al., 2002; Hoitink et al., 1997).

На выходе процесса переработки отходов получается, во-первых, удобрение, оптимально адаптированное для выращивания сельскохозяйственных культур и декоративных растений и, во-вторых, высококачественный животный белок, используемый как кормовая добавка в животноводстве, птицеводстве, рыборазведении.

Было показано, что даже при небольшом добавлении вермикомпоста в почву у растений существенно ускоряется прорастание, рост, цветение и созревание урожая, независимо от их собственного запаса питательных веществ. Это увеличение происходит в результате того, что внесение вермикомпоста усиливает рост популяции почвенных микроорганизмов, которые в свою очередь выделяют в окружающую среду фитогормоны. Так как большинство фитогормонов растворимы в воде, то воздействуют на растения при их обработке водным настоем вермикомпоста.

Вытяжка из вермикомпоста является наиболее точной и технологичной формой внесения органического удобрения и может быть широко использовано в качестве подкормки плодоовощной продукции. Подкормка и выращивание рассады, оптимизация питания растений путем использования вытяжек из вермикомпоста экономически обоснованно как для частного использования, так и для крупных тепличных хозяйств.

Степень разработанности темы исследования

Относительно хорошо изучены свойства вермикомпоста, полученного на основе переработки различных видов навоза (Chan et al., 1988; Atiyeh et al., 2001), а также листового опада (Петроченко и др., 2015) и при этом практически не изученными остаются агрономические свойства вермикомпостов на основе илов и донных осадков. Остаются слабо разработанными вопросы технологии использования компоста на основе

вышеперечисленных субстратов в виде удобрения для различных сельскохозяйственных культур.

Целью работы являлось проанализировать возможности использования вермикультуры для переработки загрязнённых илов с целью получения органического удобрения для дальнейшего использования в сельском хозяйстве и наращивания биомассы червя.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

1. Освоение методики вермикомпостирования;
2. Определение пригодности загрязнённых илов для переработки путём вермикультивирования;
3. Оценка динамики прироста биомассы червей в зависимости от концентрации загрязнённых илов в образцах;
4. Проверка пригодности полученного вермикомпоста в сыпучем виде для выращивания продукции сельского хозяйства на примере томатов.
5. Приготовление вытяжек из полученного вермикомпоста и получение достоверных данных по интенсивности роста томатов сорта Дачник в сравнении с выращиванием на питательных растворах Хьюитта.
6. Проверка предполагаемого наличия стимулирующего эффекта роста растений в вытяжках из полученного вермикомпоста и определение нужной концентрации растворов, для выращивания рассады томатов.

Автор благодарит своего научного руководителя доктора биологических наук, профессора, заведующего кафедрой сельскохозяйственной биологии Биологического института ТГУ А.С. Бабенко и старшего преподавателя кафедры экологии, природопользования и экологической инженерии Биологического института ТГУ Ю.Е. Якимова за ценные советы и консультации в ходе проведения работы.

Отдельную благодарность автор выражает, кандидату биологических наук, доценту кафедры экологии, природопользования и экологической инженерии Биологического института ТГУ А.В. Куровскому за ценные советы в ходе её реализации.

Глава 1 содержит результаты интеллектуальной деятельности в научной сфере, изъята (или изъяты) из выпускной квалификационной работы в соответствии с п. 3.2. Регламента размещения текстов выпускных квалификационных работ в электронной библиотеке Научной библиотеки НИ ТГУ (Приказ ректора ТГУ № 413/ОД от 24.05.2016).

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Объекты исследования

Классификация:

Царство: Animalia

Тип: Annelida

Подтип: Clitellata

Класс: Oligochaeta

Отряд: Nematoda

Подотряд: Lumbricina

Семейство: Lumbricidae

Род: *Eisenia*

Вид: *Eisenia fetida*

Дождевые черви *Eisenia foetida andrei* – основные производители вермикомпоста. Также можно отметить, что компостный червь *Eisenia fetida* – наиболее технологичный и приспособленный для вермикомпостирования вид.

В работе использовалась вермиккультура *Eisenia foetida*, поддерживаемая на кафедре сельскохозяйственной биологии Томского Государственного университета профессором А.С. Бабенко на протяжении 20 лет. Маточная культура дождевых червей состоит из коконов и червей различного возраста, относящихся к роду *Eisenia*, широко распространённых в разлагающихся органических субстратах и являющихся основными потребителями и переработчиками отходов. Представленная в наших экспериментах культура соответствует природному популяционному стандарту кольчатых червей данного рода (соотношение половозрелых особей, молодежи и коконов в среднем 2:5:10), свободна от паразитов и конкурирующих видов.

Черви *Eisenia foetida* – гермафродиты. Спариваясь, особи обмениваются спермой, при этом образуется слизистая муфта, из которой получается кокон. «Свежие» коконы имеют светло-зеленую окраску, но по мере развития цвет их

меняется до бронзового. На 7–8-й день после откладывания коконов черви готовы к новому оплодотворению. Развитие яиц в коконах происходит в течение двух – трех недель. Вылупившиеся черви белого цвета, длиной около 1 мм, а к 15–20 дням имеют окраску взрослых червей. Уже через 80–90 дней молодые черви достигают половой зрелости. Длина взрослой особи 5–8 см, диаметр 3–5 мм, вес 0,5–1,0 г.

Продолжительность жизни красного калифорнийского червя достигает 16 лет, а диких – всего четыре года. За время существования он дает большое потомство – до 20 тысяч особей, то есть за год около 1500.

В природе черви питаются отмершими растениями и богатой перегноем почвой. В искусственных условиях необходима подготовка субстрата, в качестве которого используются различные виды органических отходов.

Жизнедеятельность культивируемых компостных червей подчинена определенному порядку. В субстрате они погружаются на глубину 30–40 см, передвигаясь по вертикали и горизонтали: в поверхностном слое (0–5 см) они питаются; в среднем откладывают коконы; в нижнем слое испражняются.

В России в результате селекции различных видов красного червя был получен гибрид красного калифорнийского, который наиболее универсален по своим характеристикам и экологически более безопасен. Он сохранил физиологические и морфологические особенности, характерные для других дождевых червей, но, в отличие от своих «диких» сородичей, имеет большую продолжительность жизни, более плодовит, очень вынослив, может жить в искусственных условиях и не уходит в поисках пищи.

Также объектами исследования помимо дождевых червей *Eisenia foetida*, используемые для ведения вермикультуры, являлись:

- Информационные источники, посвященные вермикультивированию
- Вытяжки из полученного вермикомпоста

- Полученный вермикомпост в сыпучем виде, для выращивания томатов

2.2 Опыт вермикомпостирования загрязненных илов

Для вермикультивирования использовали пластиковые контейнеры объемом 1000 мл. Каждый контейнер наполнялся заранее приготовленным субстратом, полностью закрывая дно. Высота субстрата в контейнере составляла приблизительно 7–8 см.

В субстрат добавляли воду в объеме 20-25 мл. Влажность субстратов в ходе вермикультивирования поддерживалась на уровне 75 ± 10 % путём регулярного добавления воды. В качестве субстратов для вермикультивирования использовали смесь в следующем объемном соотношении:

900 гр. грунта/100 гр. ила;

700 гр. грунта/300 гр. ила;

500 гр. грунта/ 500 гр. ила;

300 гр. грунта/700 гр. ила.

Кроме субстрата в каждый контейнер помещали по 5 шт. половозрелых особей дождевых червей *Eisenia fetida*. На каждый опыт в зависимости от концентрации илов и грунта было взято по 3 контейнера. Соответственно все опыты проводились в трёхкратной повторности по методу групп-аналогов.

Закрытые перфорированными крышками контейнеры в течение эксперимента находились в темной комнате при температуре воздуха $+19 \pm 3$ °С. В эксперименте использовалось 50 половозрелых особей *Eisenia foetida*.

Эксперимент проводился в течение 40 суток, для каждой концентрации. Изучались особенности роста, и размножения дождевых червей исследуемого вида на субстратах с разным количественным соотношением используемых составляющих смеси. Наблюдения за червями проводились еженедельно.

Регистрировалось количество взрослых особей животных в каждом образце, появление и количество коконов, а также появление и количество

новых особей (молоди). Визуально оценивалось состояние исследуемых образцов – молоди и половозрелых особей.

2.3 Опыт использования вермикомпоста на основе донного ила для выращивания рассады томатов

Методика исследований

Вермикомпост, использованный в экспериментах, был получен при переработке смесей донных осадков (50%) с добавлением грунта (50%) червями *Eisenia foetida andrei*. В опытах использовалась 3-мм фракция вермикомпоста, в которой содержание копролитов дождевых червей было не менее 30%. В экспериментах использовались семена и рассада раннеспелого томата сорта «Грибовский».

Рассада томатов выращивалась в пластиковых ящиках размером 400x300x100 мм. В каждом варианте опыта использовалось по 50 семян томатов. Рассада выращивалась в лабораторных условиях при постоянной температуре 20-22 °С и влажности 60-70% при естественном освещении с южной стороны. Почва в ящиках до появления всходов увлажнялась ежедневно, а после появления всходов, через день тёплой водой.

Рассаду томатов выращивали в грунте с добавлением вермикомпоста в количестве 10, 20, 30, 40 и 50% от общей массы субстрата. В контрольном варианте использовался только грунт без добавления вермикомпоста. Всхожесть томатов определяли на 10 и 11-й день после высева семян. Высота растений томатов замерялась на 14-й и 30-й день после высева семян.

Чашки Петри с замоченными семенами помещались в термостат на 96 часов при температуре 25 °С.

Сформированные ряды растений помещались на вытяжки трех указанных концентраций и соответствующие им контрольные растворы Хьюитта.



Рисунок 1 – Высадка томатов на питательные растворы Хьюитта и вытяжки из вермикомпоста (фото автора)

В этих условиях растения вегитировали 14 суток, в процессе выращивания емкости с раствором и растениями 2-3 раза в неделю взвешивались и определялась убыль массы тары с растениями.



Рисунок 2 – Томаты на различных питательных средах в лабораторных условиях (фото автора)

2.4.1 Методика измерения электропроводности

Измерение электропроводности проводили с использованием кондуктометра TDS-3 по стандартной методике.

Глава 3 содержит результаты интеллектуальной деятельности в научной сфере, изъята (или изъяты) из выпускной квалификационной работы в соответствии с п. 3.2. Регламента размещения текстов выпускных квалификационных работ в электронной библиотеке Научной библиотеки НИ ТГУ (Приказ ректора ТГУ № 413/ОД от 24.05.2016).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Вермипереработка органических отходов, направленная на получение удобрений и других полезных материалов, занимает важный сегмент современных технологий. С каждым годом этот сегмент увеличивается, в том числе, – за счёт разработки технологий вермикомпостирования отходов, которые ранее не входили в круг пищевых субстратов, традиционных для вермикультивирования.

Главный результат, который мы получили в ходе проведенных модельных экспериментов, заключался в том, что нефтезагрязненный ил оказался вполне подходящим питательным субстратом для компостной линии червей *Eisenia fetida*. Как показала наша работа, вермикультура *Eisenia fetida* может эффективно использоваться для переработки даже нефтезагрязненного ила, а полученный вермикомпост эффективно стимулировать рост рассады томатов, как в форме вытяжек, так и в твердой, сыпучей форме. Причём подобранная в ходе экспериментов вытяжка из вермикомпоста с электропроводность в 600 mkS/cm намного эффективней, чем обычный, полноценный, общепризнанный во всём мире питательный раствор Хьюитта. Данный факт дает нам право утверждать, что вышеупомянутая вытяжка может служить альтернативным питательным раствором для выращивания рассады плодовоовощных культур, в частности для рассады томатов.

Также было установлено, что оптимальная норма внесения вермикомпоста в почву при выращивании рассады томатов может составлять 20-40% от общей массы грунта. Внесение в почву свыше 40% вермикомпоста приводит к снижению динамики прорастания и замедлению роста овощных культур, в связи, с чем не рекомендуется передозировка компоста при выращивании рассады томатов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антонова Е. В. Вермитрансформация осадков сточных вод химических предприятий / Е. В. Антонова. - Автореферат дисс. ... канд. биол. наук. - Иркутск, 2001. - 26 с.
2. Архипченко И. А. Изучение трёх микробных удобрений из отходов животноводства / И. А. Архипченко, М. Салкинойа-Салонен, Ю. Н. Карякина, И. Цитко // Материалы II Международной конференции «Дождевые черви и плодородие почв». – Владимир, 2004. - С. 101–107.
3. Бабенко А. С. Экология почвенных беспозвоночных / А. С. Бабенко. - Томск: Изд – во научно – технической литературы, 2006. – С. 103.
4. Бабенко А. С. Перспективы использования вермикомпоста в защите растений / А. С. Бабенко, Ван Джа Нин // Вестник Томского Государственного Университета. Биология. - 2010. - №1(9). – С. 1–4.
5. Бирюкова Т. Г. Адаптация *Eisenia foetida* (Sav.) к органическим отходам очистных сооружений / Т. Г. Бирюкова, Б. И. Колупаев, Е. А. Решетникова // Сборник науч. матер. Всероссийского популяционного семинара «Экология и генетика популяций». - Йошкар-Ола, 1998. - С. 191-192.
6. Вайсфельд Б. А. Удаление, обезвоживание и депонирование осадков сточных вод / Б. А. Вайсфельд, А. С. Шеломков, Л. И. Монгайт // Водоснабжение и санитарная техника. -1999. - № 8. – С. 21-22.
7. Всеволодова-Перель Т. С. Дождевые черви фауны России / Т. С. Всеволодова-Перель. – М.: Наука, 1997. – 102 с.
8. Городницкий Н. М. Вермикультура и её эффективность. Сельское хозяйство. Обзорная информация / Городницкий Н. М. и др.: Серия «Земледелие, агрохимия, Сельскохозяйственная милиорация». — К.: УкрНИИПТИ, 1990. - С. 5-6.
9. Гайнутдинов М. З. К вопросу рекультивации земель, нарушенных нефтяной промышленностью. Текст. / М. З. Гайнутдинов, И. Т. Храмов, М. Ю.

Гилязов // Вопросы химизации сельского хозяйства в Тат АССР. — Казань: Татар, кн. изд-во, 1985. - С. 28-30.

10. Гольдфарб Л. Л. Опыт утилизации осадков городских сточных вод в качестве удобрений / Л. Л. Гольдфарб, И. С. Туровский, С. Д. Беляева. М.: Стройиздат, 1983. - 60 с.

11. Городний Н. М. Биоконверсия органических отходов в биоиндустриальном хозяйстве / Н. М. Городний, И. А. Мельник, М. Ф. Повхан. – Киев: Урожай, 1990. – 256 с.

12. Деревягин В. А. Переработка органического сырья / В. А. Деревягин, Р. П. Деревягина, М. Е. Кравченко // Химизация сельского хозяйства. -1989. - № 7. – С. 25-27.

13. Демидиенко А. Я. Изучение питательного режима почв, загрязненных нефтью. Текст. / А. Я. Демидиенко, В. М. Демурджан, А. Д. Шеянова // Агрехимия, 1983. - №9. - С. 100-103

14. Еськов А. И. Агрэкологические аспекты производства и применения вермикомпостов / А. И. Еськов, В. А. Касатиков, И. В. Русакова, М. Е. Кравченко // Материалы 2 международной конференции «Дождевые черви и плодородие почв». Владимир, 17–19 марта 2004 г. – Владимир, 2004. - С. 71-76

15. Жуков А. И. Методы очистки производственных сточных вод: справочное пособие / А. И. Жуков, И. Л. Монгайт, И. Д. Родзиллер; под ред. Жукова А. И. - М.: Стройиздат, 1977. - 204 с.

16. Иванов В. А / Использование нетрадиционных субстратов в вермипроизводстве / В. А. Иванов, Б. И. Колупаев, С. И. Охотников // Химия в сельском хозяйстве. - М., 1994. - №4. - С. 10-11.

17. Карпец И. П. Вермикультура – источник нового эффективного удобрения / И. П. Карпец, И. А. Мельник // Достижение науки и техники. – 1990. - №10. – 17-19с

18. Киреева Н. А. Использование биогумуса для ускорения деструкции нефти в почве // Биотехнология. - 1995. - №56. - С. 32-35.

19. Киреева Н. А. Применение биологических методов для очистки и рекультивации почв, загрязненных нефтью / Н. А. Киреева, А. М. Мифтахова, Г. Ф. Ямалетдинова // Актуальные проблемы применения нефтепродуктов, средства защиты окружающей среды от загрязнения нефтью и нефтепродуктами: тез. докл. научн. - техн. семинара. - М., 1999. – С. 68-70.
20. Колобков В. Осадки очистных сооружений: «за» и «против» утилизации // В. Колобков, Л. Колобкова // Архитектура и строительство Подмосковья. -1989. - №2. – С. 15-37.
21. Колупаев Б. И. Утилизация осадка сточных вод с помощью биологических объектов / Б. И. Колупаев, В. В. Ускова, Е. А. Решетникова // Матер. Всероссийской науч.-практ. конфер. «Рациональное использование природных ресурсов в системе управления регионом». - Йошкар-Ола, 2001. - С. 135-138.
22. Найштейн С. Н. Актуальные вопросы гигиены почв / С. Н. Найштейн, М. М. Тарков, Г. В. Меренюк. – Кишинев: Минздрав МИР, 1975. – 183 с.
23. Перова Г. В. Оценка характера развития смешанной популяции калифорнийского гибрида и местных червей *Eisenia foetida* / Г. В. Петрова, В. А. Симоненкова, А. В. Долбня // Дождевые черви и плодородие почв: материалы II международной научно-практической конференции. Владимир, 17–19 марта 2004 г. – Владимир, 2004. – С. 59–60.
24. Петроченко К. А. Влияние вермикомпоста на основе тополиного листового опада на корнеобразование у семян пшеницы / К. А. Петроченко, А. В. Куровский, А. С. Бабенко, Якимов Ю. Е. // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2015. – № 3. – С. 98-101.
25. Титов И. Н. Вермикомпост – основа приготовления почвогрунтов для тепличных хозяйств и залог высококачественных урожаев // Вермикомпостирование и вермикультивирование как основа экологического земледелия в XXI веке: проблемы, перспективы, достижения. Тр. Междун.

науч.-практич. конф. Минск, 4-8 июня 2009 г. - Минск: УП Камет, 2009. - С. 151-152.

26. Туровский И. С. Обработка осадков сточных вод / И. С. Туровский. - М.: Стройиздат, 1988. - 256 с.

27. Черняков Б. А. «Американское фермерство: XXI век» / Б. А. Черняков. - М.: Художественная литература, 2002. – 400 с.

28. Чичерин Г. М. Вермикультивирование – необходимый элемент биологизации земледелия / Г. М. Чичерин, Н. Н. Терещенко // Совершенствование ведения сельскохозяйственного производства в степной зоне Сибири: Тез. докл. науч.- практ. конф. Абакан, август 1995 г. – Новосибирск, 1996. – С. 114-118.

29. Эппельхоф М. Зачем учить детей вермикомпостированию? // Материалы 2 международной конференции «Дождевые черви и плодородие почв». Владимир, 17–19 марта 2004 г. – Владимир, 2004. - С. 47–51.

30. Arancon N. Q. Influences of vermicompost, produced by earthworms and microorganisms from cattle manure, food waste and paper waste, on the germination, growth and flowering of petunias in the greenhouse / N. Q. Arancon [et al.] // Applied Soil Ecology. – 2008. – Vol. 39, is. 1. – P. 91–99.

31. Arancon N. Management of plant parasitic nematodes by use of vermicomposts / N. Arancon, C. A. Edwards, F. Yardim, S. Lee // Proceedings of Brighton Crop Protection Conference - Pests and Diseases. - 2002. - Vol. II, 8B-2. - P. 705-710

32. Atiyeh R. M. Earthworm-processed organic wastes as components of horticultural potting media for growing marigold and vegetable seedlings / R. M. Atiyeh [et al.] // Compost Science & Utilization. – 2000. – Vol. 8, № 3. - P. 215–223.

33. Atiyeh R. M. Pig manure vermicompost as a component of a horticultural bedding plant medium: effects on physicochemical properties and plant growth / R. M. Atiyeh, C. A. Edwards, S. Subler, J. D. Metzger // Bio-resource Technology. - 2001. - P. 11–20.

34. Atiyeh R. M. Effects of vermicomposts and composts on plant growth in horticultural container media and soil / R. M. Atiyeh, S. Subler, C. A. Edwards, G. Bachman, J. D. Metzger, W. Shuster W // *Pedobiologia*. - 2000. - Vol. 44. - P. 579–590.
35. Atiyeh R. M. The influence of earthworm-processed pig manure on the growth and productivity of marigolds / R. M. Atiyeh, N. Q Arancon, C. A Edwards, J. D. Metzger // *Bio-resource Technology*. - 2001. – Vol. 81. – P. 103–108.
36. Chan P. L. S. The vermicomposting of pre-treated pig manure / P. L. S. Chan, D. A. Griffiths // *Biological Wastes*. - 1988. - Vol. 24. - P. 57–69.
37. Chaoui H. Suppression of the plant diseases, *Pythium* (damping –off), *Rhizoctonia* (root rot) and *Verticillium* (wilt) by vermicompost / H. Chaoui, C. A. Edwards, A. Brickner, S. Lee, N. Q. Arancon // *Proceedings of Brighton Crop Protection Conference - Pests and Diseases*. - 2002. - Vol. II, 8B-3 - P. 711-716.
38. Edwards C. A. The use of earthworms for composting of farmy wastes // *Composting of Agricultural and other wastes*. - 2004. – P. 229 – 252.
39. Ferruzzi A. Some effects of bioturbation by earthworms (*Oligochaeta*) on archaeological sites / A. Ferruzzi, P. M. Andrews // *Journal of Archaeological Science*. – 1984. - №21. - P. 433–443.
40. Hoitink H. A. J. Suppression of plant diseases by composts / H. A. J. Hoitink, M. S. Krause, O. Y. Han // *Hort. Science*. – 1997. – V. 32. – P. 184-187.
41. Knox O. G. G. Effects of increased nitrate availability on the control of plant pathogenic fungi by the soil bacterium *Bacillus subtilis* / O. G. G. Knox, K. Killham, C. Leifert // *Appl. Soil Ecol*. - 2000. - Vol. 15. - P. 227 – 231.
42. Manh V. H. Vermicompost as an important component in substrate: effects on seedling quality and growth of muskmelon (*Cucumis Melo L.*) / V. H. Manh, C. H. Wang // *APCBEE Procedia*. – 2014. – Vol. 8. – P. 32–40.
43. Nedunchezhiyan M. Effect of tuber crop wastes/byproducts on nutritional and microbial composition of vermicomposts and duration of the vermicomposting process / M. Nedunchezhiyan [et al.] // *J. of Botany*. – 2011. – Vol. 2011. – P. 1–6.

44. Sinha R. K. Earthworms-the environmental engineers: Review of vermiculture technologies for environmental management and resource development / R. K. Sinha, S. Herat, D. Valani, K. Chauhan // *J. Glob. Environ.* - 2010. – Vol. 11, is. 10. – P. 265–292.
45. Stewart A. The Earth Moved: On the Remarkable Achievements of Earthworms / A. Stewart. - Algonquin Books. – 2004. – 240 p.
46. Tomati U. The hopmone – like effect of earthworm cast on plant growth / U. Tomati, A. Grahelli, E. Galli // *Biology and Fertility of soils.* - 1988. - Vol.5, №4. - P. 288-294.
47. Tripathi G. Comparative studies on biomass production, life cycles and composting efficiency of *Eisenia fetida* (Savigny) and *Lampito mauritii* (Kinberg) / G. Tripathi, P. Bhardwaj // *Bioresource Technology.* – 2004. – Vol. 92, is. 3. – P. 275–283.
48. Xing M. Microorganism - earthworm integrated biological treatment process: A sewage treatment option for rural settlement / M. Xing, J. Yang, Z. Lu // ICID 21st European regional conference, 15-19 May 2005. – Frankfurt, 2005.
49. Zaller J. G. Vermicompost as a substitute for peat in potting media: Effects on germination, biomass allocation, yields and fruit quality of three tomato varieties / J. G. Zaller // *Scientia Horticulturae.* – 2007. – Vol. 112, is. 2. – P. 191–199.

Введите текст:

...или загрузите файл:

Файл не выбран...

Выбрать файл...

Укажите год публикации:

Выберите коллекции

- | | | |
|-------------------------|------------------------|------------------------|
| Все | Википедия | Российские журналы |
| Рефераты | Российские конференции | Энциклопедии |
| Авторефераты | Иностранные журналы | Англоязычная википедия |
| Иностранные конференции | | |
| PubMed | | |

Анализировать

Обработан файл:

Диплом Безрукова Дмитрия Валерьевича 2018_см Бабенко.docx.

Год публикации: 2018.

Оценка оригинальности документа - 93.21%

Процент условно корректных заимствований - 0.0%

Процент некорректных заимствований - 6.79%

Время выполнения: 59 с.

Документы из базы

Источники заимствования



В списке литературы	Источники
	Заимствования

1. Вермитехнология - новое направление восстановления и увеличения природного агропотенциала (<http://cyberleninka.ru/article/n/vermitehnologiya-novoe-napravlenie-vosstanovleniya-i-uvvelicheniya-prirodnogo-agropotentsiala>)

Авторы: КОВШОВ В.П., КОВШОВ С.В..

Год публикации: 2008. Тип публикации: статья научного журнала.

<http://cyberleninka.ru/article/n/vermitehnologiya-novoe-napravlenie-vosstanovleniya-i-uvvelicheniya-prirodnogo-agropotentsiala> (<http://cyberleninka.ru/article/n/vermitehnologiya-novoe-napravlenie-vosstanovleniya-i-uvvelicheniya-prirodnogo-agropotentsiala>)

Показать заимствования (8)

2.29%

2. Перспективы использования вермикомпоста в защите растений (<http://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-ispolzovaniya-vermikomposta-v-zaschite-rasteniy>)

Авторы: Бабенко Андрей Сергеевич, Ван Джа Нин.

Год публикации: 2010. Тип публикации: статья научного журнала.

<http://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-ispolzovaniya-vermikomposta-v-zaschite-rasteniy>

(<http://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-ispolzovaniya-vermikomposta-v-zaschite-rasteniy>)

[Показать заимствования \(7\)](#)

1.84%

3. Утилизация осадков сточных вод, различающихся по токсичности, с помощью червей *Eisenia foetida* (Sav.)

(<http://dlib.rsl.ru/loader/view/01003278628?get=pdf>)

Авторы: Ускова, Валентина Валерьевна.

Год публикации: 2006. Тип публикации: автореферат диссертации.

<http://dlib.rsl.ru/loader/view/01003278628?get=pdf>

(<http://dlib.rsl.ru/loader/view/01003278628?get=pdf>)

[Показать заимствования \(7\)](#)

1.63%

4. Экологическая оценка эффективности использования осадка сточных вод в качестве удобрений (http://limej.ru/index.php/home/140-stat/53700-Ekologicheskaya_otsenka_effektivnosti_ispol_zovaniya_o.html)

Год публикации: 2016. Тип публикации: реферат.

[http://limej.ru/index.php/home/140-stat/53700-](http://limej.ru/index.php/home/140-stat/53700-Ekologicheskaya_otsenka_effektivnosti_ispol_zovaniya_o.html)

[Ekologicheskaya_otsenka_effektivnosti_ispol_zovaniya_o.html](http://limej.ru/index.php/home/140-stat/53700-Ekologicheskaya_otsenka_effektivnosti_ispol_zovaniya_o.html)([http://limej.ru/index.php/home/140-](http://limej.ru/index.php/home/140-stat/53700-Ekologicheskaya_otsenka_effektivnosti_ispol_zovaniya_o.html)

[stat/53700-Ekologicheskaya_otsenka_effektivnosti_ispol_zovaniya_o.html](http://limej.ru/index.php/home/140-stat/53700-Ekologicheskaya_otsenka_effektivnosti_ispol_zovaniya_o.html))

[Показать заимствования \(5\)](#)

1.04%

5. Экологическая оценка эффективности использования осадка сточных вод в качестве удобрений (<http://mobiro.org/downloads/jekologija/167856.zip>)

Год публикации: 2016. Тип публикации: реферат.

<http://mobiro.org/downloads/jekologija/167856.zip>

(<http://mobiro.org/downloads/jekologija/167856.zip>)

[Показать заимствования \(5\)](#)

1.04%

6. Реферат: Экологическая оценка эффективности использования осадка сточных вод в качестве удобрений (<http://www.bestreferat.ru/files/48/bestreferat-62348.zip>)

Год публикации: 2016. Тип публикации: реферат.

<http://www.bestreferat.ru/files/48/bestreferat-62348.zip>([http://www.bestreferat.ru/files/48/bestreferat-](http://www.bestreferat.ru/files/48/bestreferat-62348.zip)

[62348.zip](http://www.bestreferat.ru/files/48/bestreferat-62348.zip))

[Показать заимствования \(5\)](#)

1.04%

7. Оптимизация параметров вермикомпостирования осадков сточных вод, различающихся по токсичности (<http://cyberleninka.ru/article/n/optimizatsiya-parametrov-vermikompostirovaniya-osadkov-stochnyh-vod-razlichayuschih-sya-po-toksichnosti>)

Авторы: МУХОРТОВ ДМИТРИЙ ИВАНОВИЧ, УСКОВА ВАЛЕНТИНА ВАЛЕРЬЕВНА.

Год публикации: 2008. Тип публикации: статья научного журнала.

[http://cyberleninka.ru/article/n/optimizatsiya-parametrov-vermikompostirovaniya-osadkov-stochnyh-](http://cyberleninka.ru/article/n/optimizatsiya-parametrov-vermikompostirovaniya-osadkov-stochnyh-vod-razlichayuschih-sya-po-toksichnosti)

[vod-razlichayuschih-sya-po-toksichnosti](http://cyberleninka.ru/article/n/optimizatsiya-parametrov-vermikompostirovaniya-osadkov-stochnyh-vod-razlichayuschih-sya-po-toksichnosti)([http://cyberleninka.ru/article/n/optimizatsiya-parametrov-](http://cyberleninka.ru/article/n/optimizatsiya-parametrov-vermikompostirovaniya-osadkov-stochnyh-vod-razlichayuschih-sya-po-toksichnosti)

[vermikompostirovaniya-osadkov-stochnyh-vod-razlichayuschih-sya-po-toksichnosti](http://cyberleninka.ru/article/n/optimizatsiya-parametrov-vermikompostirovaniya-osadkov-stochnyh-vod-razlichayuschih-sya-po-toksichnosti))

[Показать заимствования \(4\)](#)

0.98%

[Дополнительно](#)

[Значимые оригинальные фрагменты](#)

[Библиографические ссылки](#)

[Искать в Интернете](#)