



Экологическое земледелие

Выполнил:

Ярослав Баранов, 8-й класс

Научный руководитель:

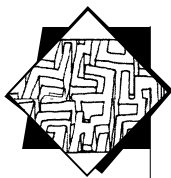
Екатерина Евгеньевна Баранова,

учитель географии и экологии

МАОУ лицея имени Героя России Веры Волошиной,
советник РАЕ, Eniakina@yandex.ru

Значимость работы «Экологическое земледелие» заключается в том, что я вижу пути решения очень актуальной проблемы, такой как улучшение состояния неплодородных почв и получение биологических удобрений посредством использования червей-старателей — вермиккультуры. Моя семья живёт в деревне и занимается фермерством, и я не понаслышке столкнулся с неплодородием почвы на своём приусадебном участке. Мы много лет решали эту проблему, пытались улучшить состав почвы, её структуру, внося в почву песок, торф, перегной, известь, сажали злаки — но безуспешно. А не так давно узнали о вермитехнологиях и решили попробовать перенять опыт по производству биогумуса (вермикомпоста) при помощи червя-старателя. У биогумуса (вермикомпоста) очень много преимуществ. В отличие от любых других органических удобрений — это натуральное удобрение отлично оздоравливает грунт и имеет приятный запах земли. По цвету биогумус (вермикомпост) тоже похож на почву. Он хорошо сочетается с любыми другими органическими веществами и улучшает вкусовые качества урожая, более того, биогумус (вермикомпост) имеет способность длительное время сохраняться в почве, в отличие от некоторых органических и минеральных удобрений, которые вымываются из верхнего гумусового горизонта. Биогумус (вермикомпост) имеет свойства к улучшению структуры почвы и её состава, тем самым повышает плодородие и, соответственно, урожайность. А ещё это натуральное удобрение оздоравливает почву. Также биогумусом (вермикомпостом) невозможно перенасытить грунт. Большое количество этого удобрения только положительно сказывается на состоянии почвы и любых культур. Цель моей работы — получение биогумуса (вермикомпоста) и его использование в земледелии как естественной возможности восстановления почвы. Я изучил научные исследования в области вермикомпостирования и вермикультивирования, сделанные на базе Татарского научно-исследовательского института сельского хозяйства Россельхозакадемии. Привёл показатели сравнительного анализа навоза, органических удобрений и биогумуса (вермикомпоста). Дал чёткое описание и отличие гумуса от биогумуса (вермикомпоста). Указал, где и как может применяться биогумус и/или вермикомпост. Также я изучил и описал в ходе работы основы домашнего вермикультивирования и вермикомпостирования, состоящего из этапов: как содержать червей, как правильно их выбирать, чем кормить, как правильно добывать биогумус (вермикомпост) и как готовить червей на зимовку.

В ходе практической работы я поставил эксперимент, чтобы наглядно доказать, что биогумус превосходит навоз, перегной и другие органические



**Почва
из огорода**

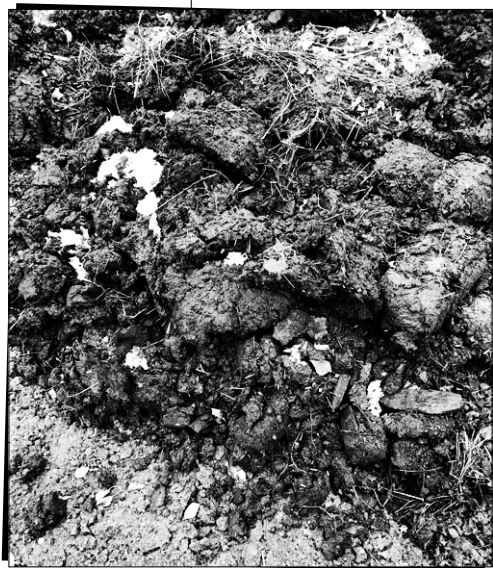


ские удобрения по содержанию питательных веществ. Ход исследования, описания и результаты приводятся ниже. Так же я разработал бизнес-план доходного разведения червя (старателя). Сделал выводы и разработал инструкцию по правильному применению биогумуса (вермикомпоста) на приусадебном участке.

Введение

Я живу в деревне, в своём доме. У нас большой приусадебный участок, который мы используем для выращивания плодовоовощных и ягодных культур. Каждую

**Перегной
для червя-
старателя**



весну перед посадкой мы сталкиваемся с одной и той же проблемой — обязательное внесение в почву органических удобрений. Если этого не делать, то урожай будет плохим. Причина в почве. Она суглинистая, дерново-подзолистая, очень тяжёлая. За многие годы мы пытались улучшить структуру почвы, и тем самым улучшить её состав, вносили

известь, торф, песок, сажали злаки. Ежегодно вносим в почву навоз, перегной и другие

органические удобрения, но безуспешно. Каждую весну одна и та же картина: суглинистая почва снова на поверхности, иногда пласты глины, которые тяжело поддаются обработке. Приходится снова вносить в почву большое количество перегноя, благо у нас такая возможность имеется, потому как у нас своё фермерское хозяйство и недостатка в навозе мы не испытываем. А если бы приходилось навоз или перегной покупать, то это было бы очень дорого. Вносить в почву даже хорошо перегнивший навоз как удобрение нужно с большой осторожностью, потому что вместе с органикой в почву могут попадать яйца гельминтов, антибиотики, гормоны, то есть те продукты, которыми лечат животных во время болезни. Например, яйца гельминтов устойчивы к внешним воздействиям и сохраняются в почве в течение 5–7 лет, оставаясь жизнеспособными даже при низких атмосферных температурах и под снегом. Антибиотики и гормоны в почве тоже сохраняются достаточно длительный период, и тогда говорить о том, что «я вырастил на своём участке экологически чистые овощи и фрукты» будет неправильным. Вы можете сказать, что сейчас продаётся в магазинах специальный грунт. Его всегда можно купить и сажать культурные растения, тогда они будут экологически чистыми и будут давать высокую урожайность. Это верно, но этот грунт дорогой, а если речь идёт о больших площадях, то его использовать вообще нерентабельно. Мы такой грунт используем для посадки рассады в горшках и иногда в теплице. Как-то раз моя бабушка прочитала в Интернете интересную статью «Развитие экобиотехнологий». Бабушку эта статья заинтересовала, она поделилась с нами, и мы вместе стали разбираться в этом вопросе. Суть вопроса такова: изучение проблемы улучшения состояния почв и получение биологических удобрений посредством использования дождевых червей — вермикюльтуры. Как выяснилось, использование таких существ, как дождевые черви, для нужд сельского хозяйства является признаком достижения им высокой культуры землепользования, которая бы не вредила обрабатываемым землям и не ухудшала, а наоборот, улучшала бы их состояние. Итак, мы узнали о вермикюльтивировании, и решили завести червя-старателя. Этот вид червей быстро перерабатывает субстрат (перегнивший навоз, пищевые отходы и др.), быстро размножается, мало приверед-



Компостная
куча
с червями-
старателями

лив, быстро переходит с одного субстрата на другой. Навоза у нас всегда достаточно, поэтому сложностей с кормлением червя у нас не возникнет. Встал вопрос о сооружении большого ящика, в который мы будем складировать перегнивший навоз. Запускать червя в свежий навоз нельзя, так как он в нём погибнет. Мы соорудили из досок деревянную конструкцию размером 2,5×2,5 метра и высотой около 1,5 метров. Дно и края ящика застелили рубероидом, и стали загружать в него перегнивший навоз. Приобрели червя-старателя и заселили его в ящик. Сверху конструкцию накрыли соломой. Таким образом, у нас уже к концу лета (в целом ушло месяца три) был готов свой биогумус, который можно было добавлять в почву как в качестве удобрения, так и использовать отдельно, как готовую землю. В своём исследовательском проекте

я хочу рассказать о выгодном делопроизводстве по получению биогумуса, который может значительно помочь улучшить плодородие земли, повысить качество выращиваемой продукции на приусадебном участке при минимуме затрат.

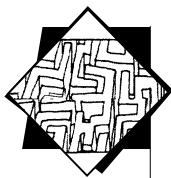
Актуальность работы. В условиях современного мира большинство людей стали всё чаще и чаще задумываться об экологичности продуктов, и каждый здравомыслящий человек, имеющий свой приусадебный участок, стремится вырастить свои помидоры, огурцы, клубнику, картошку, морковь, свёклу, лук и т.д. Конечно, это и дешевле, чем купленное в магазине, и экологично, потому что знаешь, как растил, чем поливал, как ухаживал за своими растениями. Но, к сожалению, не все мы живём в чернозёмной зоне России, и проблема неплодородной земли на приусадебных участках



Червь-старатель



Биогумус



остаётся актуальной проблемой для многих. Да, это проблема решаемая, но это дорогое. Если подсчитать ежегодную покупку навоза, перегноя или торфа, то возможно будет и дешевле те же овощи и фрукты купить на рынке. Экобиотехнологию использования дождевых червей (старателей) вполне могут применять любые люди, потому что она доступна и эффективна и, самое главное, используя это технологию, можно отказаться от традиционных химикатов. Значительно можно оздоровить и улучшить структуру почвы, её состав, естественно, повысить урожайность. Ежегодное получение экологически чистого урожая — это главная задача не только моей семьи, но и всех заинтересованных в работе на приусадебном участке. Кроме того, разведением дождевых червей (старателей) можно заниматься и в лицее, в котором я учусь, с целью улучшения плодородия земли пришкольного участка, а также изучения новых аграрных технологий.

Цель: получение биогумуса и его использование в земледелии как естественной возможности восстановления почвы.

Задачи:

- 1) ознакомиться с научными исследованиями в области вермикультивирования;
- 2) изучить основы домашнего вермикомпостирования и вермикультивирования;
- 3) ознакомиться со сравнительным анализом навоза и биогумуса, разобраться, что такое гумус, биогумус и вермикомпост;
- 4) провести исследовательскую работу по выращиванию культурных растений с применением биогумуса, перегноя, обычной земли и грунта, купленного в магазине, оценить всхожесть, рост и развитие растений;
- 5) разработать бизнес-план доходного производства на червях;
- 6) сделать выводы.

Гипотеза: опираясь на технологический прогресс, основанный на экобиотехнологиях, являющихся важной чертой в формировании культуры природопользования, я предположил, что в рамках моего исследования можно решить проблему улучшения состояния почв и получения органических удобрений посредством использования дождевых червей (старателей) — вермикультуры.

1. Теоретическая часть

«Черви превосходным образом подготавливают землю для роста растений... Они просеивают землю настолько, что в ней не остаётся плотных минеральных частиц... Тщательно перемешивают они всю почву, подобно садовнику, готовящему измельчённую землю для своих самых изысканных растений»

Ч. Дарвин

Научная значимость вермифтехнологии

Научно-технический прогресс и переход к новому технологическому укладу часто связывается с развитием нового типа производства, не влекущего загрязнения окружающей среды. Развитие технологий в современном обществе часто видят в переходе к более компактным типам производств, позволяющим распределять выпуск продукции по множеству сельских населённых пунктов, тем самым приближать производство товаров к их потребителю. Эти цели достигаются посредством развития экобиотехнологий, примером которых является вермикультура.

Развитие технологий использования объектов окружающей природной среды является неотъемлемым признаком научного уровня, достигнутого человечеством: по мнению некоторых исследователей именно биотехнологии займут ведущее место на первом крае технического прогресса, потеснив на этом месте микроэлектронику.

Экобиотехнологии являются важной чертой формирования культуры природопользования. Данная технологическая культура становится частью общей культуры человечества.

Использование дождевых червей (старателей) для нужд сельского хозяйства является одним из важных признаков достижения им высокой культуры землепользования, которая бы не вредила обрабатываемым землям и не ухудшала бы их состояние. В связи с этим рассмотрение применения технологий вермикультивирования свидетельствует не только об уровне развития культуры земледелия, но и об общем уровне природопользования, к которому современное общество готово на данном этапе своего развития.

Изученная мной литература из различных источников показала необычайное, на первый взгляд, количество исследований, посвящённых различным аспектам жизнедеятельности дождевого червя

(старателя). Столь большое количество научных статей, диссертаций, книг, посвящённых данному вопросу, может быть обусловлено тремя основными обстоятельствами.

Во-первых, дождевой червь как объект исследования является доступным для любого, даже начинающего учёного. Представители различных биологических родов и видов живых существ, собирательным названием для которых является «дождевой» (также «компостный», «земляной» и т. п.) червь обитают практически на всей сухопутной территории земного шара. Они были обнаружены на всех континентах, за исключением Антарктиды. Вместе с тем особенности существования (например, неприхотливость в питании) и биологии этих животных делают их очень удобным объектом для проведения различных исследований.

Во-вторых, дождевые черви давно и прочно заняли свою нишу в хозяйственной деятельности человека. Разведение дождевых червей с целью рыбалки либо выкармливания домашней птицы, свиней и т. д. обуславливают интерес к этим животным не только со стороны учёных, но также и со стороны фермеров и представителей промышленности.

В третьих, дождевые черви, наравне с некоторыми другими животными, представляют интерес в плане решения глобальных экологических проблем современности, таких например, как переработка органических отходов, представляющих зачастую опасность для окружающей природной среды либо в качестве загрязнения, либо в качестве объекта складирования, для которого приходится изымать большое количество ещё не освоенных человеком участков земной поверхности, после чего они теряют свои естественные качества).

Что такое гумус, биогумус, вермикомпост? Есть ли разница?

Разберёмся в этих понятиях.

Гумус (с латинского — почва, земля) — питательный слой почвы, образованный в результате жизнедеятельности микроорганизмов и различных почвенных существ (червей, насекомых, простейших). Это плодородный слой почвы, куда мы

и сажаем наши растения. Его количество в разных участках нашей планеты неоднородно. В пустыне его практически нет, а в чернозёмных регионах полно.

Биогумус и/или вермикомпост — это продукт переработки органики (навоз, пищевые отходы, солома, листва, опилки и т. д.) червями. Иными словами, это органическое удобрение, которое характеризуется высокой биологической активностью, а именно содержанием в доступной форме гумусовых соединений, которые влияют на растение как рост активаторы. Существует ещё вермичай. Это жидкий биогумус, полученный путём пропуска воды через вермикомпост.

Можно сказать, что все эти вещества — одно и то же и являются синонимами. Но также в них есть и определённая доля различий:

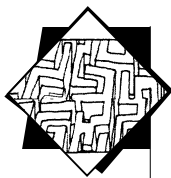
гумус имеет природное происхождение;

биогумус и вермикомпост — «коммерческое» название гумуса, получается в искусственных условиях промышленным или домашним методом при помощи червей; здесь же следует отметить, что для его производства нельзя использовать свежий навоз, так как он губителен для червей. Поэтому навоз компостируют для того чтобы он «перегорел» под деятельностью микробов, а затем используют для вермикомпостирования. Другую органику, такую как пищевые отходы, опилки, опавшую листву, солому, добавляют без дополнительной обработки.

Сделаем вывод: биогумус или вермикомпост, является органическим, натуральным удобрением, полученным в результате переработки органики червями. Отметим, что червь, поедая органику, образует капролиты, так называемые каловые камни, выделяемые из пищеварительного тракта червя. Учитывая то, что удобрение полностью натуральное, его можно вносить в почву без каких-либо ограничений, начиная с ранней весны и заканчивая поздней осенью, так как землю «пересолить» в отличие от минеральных удобрений им никак нельзя. Эффект от его внесения в почву сохраняется в течение нескольких последующих лет.

Биогумус или вермикомпост используется:

- в сельском хозяйстве, для выращивания зерновых, овощных, плодово-ягодных и других культур;



- в комнатном растениеводстве;
- для восстановления плодородия «мёртвых грунтов».

Содержит большое количество микроорганизмов и полезных веществ. В его состав входят: азот, фосфор, калий, кальций, магний, железо, марганец и т. д. Внешне представляет из себя серую массу с приятным запахом земли.

Действующая основа удобрения состоит из азота, калия и фосфора. Благодаря высокому содержанию биологически активных веществ и наличию богатой микрофлоры, биогумус способен реанимировать «мёртвые грунты». Данная технология родилась в США, в начале 60-х годов двадцатого века, для переработки отходов сельскохозяйственной деятельности и промышленного производства. На данный момент технология достаточно широко распространена в США, во многих странах Европы, таких как Англия, Франция, Германия, Италия, Голландия, а также в Японии, Китае и в арабских странах.

Вывод: Учитывая, что популярность экопродуктов становится всё более востребованной, то и применение биогумуса на фоне минеральных удобрений становится куда предпочтительнее.

Таблица 1

Сравнение навоза и биогумуса

Показатель	Навоз	Биогумус
Семена сорных растений	да	редко
Экологическая чистота	нет	да
Наличие патогенной микрофлоры	да	редко
Норма внесения на одну сотку для получения хорошего урожая	600–900 кг	60–90 кг
Стоимость удобрения на одну сотку	более 2500 руб.	не более 1200 руб.
Обеспечение крепкого иммунитета растений	нет	да
Способность связывать тяжёлые металлы в почве и радионуклиды	нет	да
Экологическая чистота продукции, выращенной на данном удобрении	нет	да
Запах	да	нет
Безвредность для почвы	нет	да
Компонент для почвогрунта	нет	да
Пригодность для домашнего цветоводства	нет	да
Пригодность для выращивания газонов	нет	да

Изучение сравнительного анализа навоза и биогумуса

Для изучения сравнительного анализа навоза и биогумуса я обратился к исследованиям, которые проводились на базе Татарского научно-исследовательского института сельского хозяйства Россельхозакадемии.

Когда встаёт в вопрос о выборе удобрения, первое, что приходит на ум — это навоз. Большинство людей, занимающихся растениеводством, считают его экологически чистым и выгодным. Отчасти это правда. Но, как правило, не учитывается ряд отрицательных качеств навоза. Например, в навозе могут содержаться патогенные микроорганизмы, яйца гельминтов, семена сорняков, солей тяжёлых металлов, а также гормоны и антибиотики, попадающие в навоз в результате лечения домашних животных. Доказано, что в процессе переработки навоза и другой органики червь обеззараживает субстрат. Полученный вермикомпост содержит около 32% на сухой вес гуминовых веществ (гуминовых кислот, фульвокислот и гуминов), которые придают ему высокие агротехнологические и ростостимулирующие свойства. В вермикомпосте не содержатся патогенные микроорганизмы, яйца гельминтов, семена сорняков и солей тяжёлых металлов. При этом в составе этого ценного продукта учёными было обнаружено большое сообщество полезных для почвы и растений микроорганизмов, способных при внесении в почву в качестве органического удобрения выделять в окружающую среду фитогормоны, фунгицидные и бактерицидные соединения. Они способны не только к оздоровлению почвы, но и ускорению роста культурных растений и устранению некоторых болезней растений. Ниже я привожу таблицы, в которых собраны данные, полученные исследователями в процессе вермикомпостирования.

Таблица 2

Содержание тяжёлых металлов в организме червей, мг/кг сухой массы

Cu	19,0±0,54
Zn	139,0±1,35
Cd	0,20±0,01
Pb	1,5±0,04

Таблица 3

Сравнение органических удобрений

Определяемый показатель	Навоз	Куриный помёт	Компост	Биогумус
Органическое вещество, %	18–20	40–50	18–20	20–30
Вода, %	70–80	50–55	60–70	40–75
Семена сорняков, шт./кг	1000–700	100–1000	есть	могут быть
Яйца гельминтов, шт./кг	100–1000	100–1000	есть	отсутствуют
Яйца и личинки насекомых (мухи, медведки)	есть	есть	есть	отсутствуют
Боллезнетворные возбудители (сальмонеллы)	есть	есть	есть	могут быть
Пестициды	могут быть	могут быть	могут быть	могут быть
Патогенные бактерии (микрофлора)	есть	есть	есть	отсутствует
Цисты кишечных патогенных простейших	есть	есть	есть	отсутствуют

Таблица 4

Химический состав биогумуса

Определяемый показатель	Содержание
Азот (подвижная форма), мг/кг	81–109
Фосфор (подвижная форма), мг/кг	680–720
Калий (подвижная форма), мг/кг	3200–4800
Кальций (подвижная форма), мг-экв/100 г	14–18
Магний (подвижная форма), мг-экв/100 г	10–13
Массовая доля тяжёлых металлов, мг/кг	ниже ПДК для почв
Влажность, %	45–50
Зольность, %	34–45
Органические вещества, %	55–65

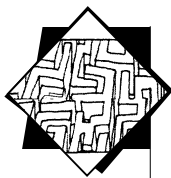
Вывод

Из таблиц видно, что биогумус, в отличие от таких органических удобрений, как навоз, имеет значительное преимущество. Следовательно, его использование более экологично, выгодно и безвредно. По сравнению с другими органическими удобрениями в биогумусе гораздо больше подвижных элементов питания. Полезные вещества, которые содержатся в нём, при внесении в почву не теряются, не переходят в другие недоступные формы, медленно растворяются в почвенной влаге и длительное время обеспечивают корневую систему растений сбалансированным и полноценным питанием.

Биогумус обладает высокими потенциальными запасами основных элементов не только органического, но и минерального питания. В биогумусе содержится азот, фосфор, калий, кальций, магний. Наличие кальция и магния улучшает агрономическую ценность биогумуса, так как высокое содержание кальция в копро-

литах червей снижает кислотность среды и создаёт бактерицидный эффект. Из таблиц также видно, что именно за счёт переработки червями и частичным накоплением элементов тяжёлых металлов в своих тканях химический состав вермикомпоста отличается от исходного навоза. Черви обладают способностью пропускать через себя органический субстрат, аккумулируя соли тяжёлых металлов в своих тканях. При биоконверсии семена сорняков, находящиеся в навозе, проходя через организм червя, теряют свою всхожесть, а яйца гельминтов, кишечная палочка, цисты кишечных патогенных простейших, патогенные бактерии и сальмонеллы в процессе переработки погибают.

Таким образом, применение органических удобрений в виде биогумуса для воспроизводства плодородия почв и увеличения продуктивности сельскохозяйственных культур является актуальным.



Основы домашнего вермикомпостирования и вермикультивирования

Как известно, биогумус можно получить самому. Если у вас фермерское хозяйство или дачный участок, да впридачу к нему скотина, то это очень хорошее подспорье для занятия данной деятельностью. Рассмотрим возможность домашнего вермикомпостирования.

Наладить производство биогумуса в домашних условиях просто, даже начиная с нуля.

Этапы вермикомпостирования:

- 1) условия содержания;
- 2) выбор ёмкости (ящики или компостная куча);
- 3) выбор червя;
- 4) первая кормёжка;
- 5) разведение червей;
- 6) добыча вермикомпоста;
- 7) зимовка червей.

Описание этапов

Условия содержания червей. Размещаем ёмкость в том месте, где не очень жарко или холодно — в саду (если вермикультивирование ведётся в компостных кучах), гараже, сарае, подвале (если вермикультивирование ведётся в ящиках). Температура должна составлять от 15 до 25 градусов (критическая +5°C и +30°C). Чем выше температура, тем чаще придётся поливать субстрат для создания влажности 80% (оптимальный процент для существования червей). Полив вермикомпоста следует осуществлять отстоянной или дождевой водой (вода не должна быть хлорированной). Черви любят жить под толстым слоем влажного материала: навоза, прелых листьев, соломы. Это позволяет им сохранять влагу и прохладу и мешает появлению мушек возле овощных и фруктовых отходов. Подстилку можно сделать разными способами, например положить навоз, перемешать с обычной землёй, добавить соломы, опилок или опавшей листвы, а затем увлажнить эту смесь так, чтобы по влажности она была подобна выжатой губке. Потом на три четверти наполнить ёмкость этим материалом. Навоз должен быть предварительно отлежавшийся и прошедший процесс ферментации, в свежий навоз червей запускать ни в коем случае нельзя, иначе они погибнут. Нельзя использовать глянцевую бумагу и бумагу из журналов. Отсутствие прямых солнечных лучей будет преимуществом, т.

к. они губительны для червя. Важно также отсутствие грызунов. Если черви находятся в компостной куче на приусадебном участке, их накрывают сеном или соломой. Для компостной кучи в 1 м³ требуется 2500 особей червя, при идеальных условиях субстрат будет переработан за 180 дней. При увеличении численности червя сроки будут сокращаться.

Выбор ёмкости. Нужна ёмкость, её можно купить или сделать самим. Это может быть корзина или ящик из дерева, пластика, старой бочки и всего, из чего вам позволят средства и фантазия. Ёмкость должна быть от 25 до 40 см в высоту (можно и больше, но не меньше), у неё должна быть плотно прилегающая крышка и отверстие по бокам или в днище для вентиляции. Для переработки пищевых отходов из расчёта на одного человека размер ёмкости должен быть не менее 30×60 см. Если червь будет жить в компостной куче, то следует сделать специальное приспособление размером 2,5×2,5 и высотой не менее 1,5 м из деревянных досок, застелить днище и края такой коробки рубероидом (надёжней) или чёрной клеёнкой.

Выбор червя. Для начала надо определиться, для каких целей мы приобретаем червя, от этого будет зависеть, какой вид нам надо будет приобретать. Цели разведения могут быть разными:

- 1) для переработки компостной кучи с органическими отходами;
- 2) для разведения в целях реализации;
- 3) для разведения, чтобы потом кормить птицу, рыбу и т. д.

Следует знать, что такой червь, как дендробена, очень быстро набирает свой вес, но размножается гораздо медленнее других видов червей. Этот червь при реализации будет стоить дороже остальных. Такие черви, как старатель, калифорнийский или навозный быстро перерабатывают субстрат (навоз, торф, пищевые отходы). Они быстро размножаются и менее привередливы, быстро переходят с одного субстрата на другой, но переход следует осуществлять постепенно, чтобы не погубить всю популяцию. Определились с целью разведения, далее заселяем нашу ёмкость червями. Где их добыть? Компостные черви отличаются от тех червей, которые живут в земле. Таких червей можно найти на старой компостной куче, взять у друзей или просто купить.

Первая кормёжка. В качестве субстрата можно использовать торф, навоз: конский или крупного рогатого скота (КРС), кроличий, бараний. Бывают случаи, когда комбинируют 50% торфа + 40% навоза + 10% соломы. Чаще всего используется то, чего у вас в достатке и платить за что не надо или когда плата является минимальной, в противном случае расходы будут превышать доходы. Также черви перерабатывают отходы со стола. Черви перерабатывают газеты, картон, решётки из-под яиц. Нередки случаи, когда червей кормят зерновыми, комбинаций большое количество, как пример: кукуруза + отруби + комбикорм + кормовой мел, всё перемалывается в муку и разбрасывается на поверхность субстрата. Если ящичным способом — то для этого берём полкилограмма овощных или фруктовых отходов, на одну ёмкость для первого раза будет достаточно. Оставляем их на две-три недели, чтобы они освоились в своём новом доме. Не забываем про уход за ёмкостью с червями. Отходы должны быть всегда влажными.

Разведение червей. Если червя все условия устраивают, то в течение двух месяцев он будет активно размножаться и откладывать коконы. Считается, если на один литр почвы популяция червей превышает 100–120 штук, червь перестаёт размножаться, он начинает мельчать, следует его расселять. Полный цикл кокона до половозрелого червя принято считать от 4 до 6 месяцев. Бывает такое, что отдельные особи умирают или сбегают из маточника. Если это одиночные случаи, то это считается нормой, если это происходит массово, то следует обратить внимание на субстрат, температуру или иные условия, которые ухудшают условия обитания червя. Червь старатель живёт 16 лет!

Добыча вермикомпоста. Для того чтобы черви чувствовали себя хорошо, необходимо хотя бы раз в год из ёмкости выбирать биогумус, начинать выбирать его можно по прошествии двух-трёх месяцев. Выбирать биогумус из ёмкости можно несколькими способами. Самый удобный из них — переместить переработанный червями субстрат в одну половину ёмкости, а во вторую поместить свежие органические отходы и подстилку; после того как черви мигрируют в эту часть ёмкости (на это уйдёт примерно два-три дня) выбрать готовый биогумус. Арифметика тут примерно следу-

ющая — из одной тонны навоза получается примерно 600 кг биогумуса.

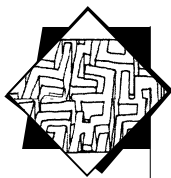
Зимовка червей. Оживлённая жизнедеятельность земляных червей продолжается до +8°C. Когда температура среды опускается до +6–8°C, черви начинают подготовку к зиме:

- уходят глубоко в почву, освобождают кишечник от пищи и впадают в спячку;
- при +4°C активность червей снижается полностью.

Дикие черви обычно легко переносят промерзание почвы, при потеплении оттаивают и оживают. Для селекционных видов, таких как, например, червь старатель, необходимо готовить укрытие. Замерзание субстрата с червями допускать нельзя. Следовательно, нужно компостную кучу утеплить. С осени необходимо позаботиться о питательном компосте. Если температура под укрытием не опустится ниже +8°C, то черви будут всю зиму работать и размножаться. При недостатке пищи они погибнут. Поверх субстрата с червями укладывается питательный слой. Масса должна быть влажной, рыхлой и воздухопроницаемой (иначе черви задохнутся). Для питания сгодятся растительные остатки, овощи с огорода, готовый компост из перепревших твёрдых отходов или навоза, влажный картон, бумага и прочее. Для придания рыхлости массу смешивают или перекладывают слоями с листвой, соломой, опилками. Влажность питательной подушки доводят до 75–85%. Мусор с течением времени будет подгнивать и тоже пойдёт в корм червям. До наступления морозов в субстрате сформируется микроклимат, и разовьётся достаточное число анаэробных бактерий (их жизнедеятельность также будет поддерживать температуру). Сверху располагается укрывной материал, например, плотный полиэтилен, в котором обязательно следует проделать несколько отверстий для циркуляции воздуха. Слой снега тоже эффективно защитит бурт от морозов.



Добыча
биогумуса



2. Практическая часть

Выращивание культурных растений в разных типах почв

Снижение уровня плодородия почвы на нашем приусадебном участке, а также интерес к бизнесу «на червях» подтолкнули меня на написание данной практической работы.

Цель исследования: установить качество всхожести и роста семян в зависимости от состава почвы при равных других (освещённость, температура, влажность и пр.) условиях.

Задачи исследования:

1. Подготовить четыре образца земли.
2. Подготовить семена для посадки (горох).
3. Описать образцы земли.
4. Описать всхожесть, рост и развитие растений в испытываемых образцах.
5. Сделать выводы.

Ход исследования:

Для своего эксперимента я подготовил четыре образца земли (см. фото внизу)

В подготовленные мной образцы я посадил заранее приготовленные (замоченные) мной семена гороха. В эксперименте я также буду использовать фитолампу. С её помощью можно обеспечить необходимую продолжительность светового дня, поддерживать оптимальный уровень тепла. Дата посадки всех семян — 14.02.2022. Наблюдать за всходом, ростом и развитием сеянцев я решил простым способом — фиксированием даты появления всходов, появления первого листа, и ещё один показатель — это

высота сеянцев. Таким образом, можно увидеть, в каком из образцов сеянцы гороха растут и развиваются благоприятнее. Данные я занёс в таблицу 7.

Так как сеянцы гороха были пророщены, то они быстро взошли. Поливка образцов осуществлялась ежедневно. Температурный режим, для всех образцов был одинаковый и составлял от + 22–24°C. Фитолампу включали в 6–7 часов утра (перед восходом солнца) на 2,5–3 часа. И на такое же время включали лампу вечером в 17 часов (после заката). На второй день после посадки — 16.02.22 взошли образцы № 1, № 3, № 4. Образец № 2 отставал во всхожести на один день и взошёл, соответственно, 17.02.22. Появление первого листа у семян приходится на 18.02.22 только у образцов № 1 и № 4, образцы № 2 и № 3 запоздали. У образца № 3 первый лист появился 19.02.22, а у образца № 2 — 21.02.22. Через 10 дней после посадки я измерил высоту сеянцев. У образца № 1 высота роста составила 13 см, у образца № 2 — 7 см, у образца № 3 — 7,5 см, у образца № 4 — 13 см.

Вывод. Образец под № 1 оправдал все ожидания. Всхожесть, рост и развитие сеянца гороха были отличные. Растение формировалось быстро и качественно. Рост одновременный. Образец под № 2 имел достаточно затруднённое прорастание, рост был долгий, а развитие отсталое. В этом образце быстрее всех остальных иссыхала земля и требовалась дополнительная поливка. Образец № 3 показал хороший результат прорастания, роста и развития растения, но отставал от образцов № 1 и № 4. И образец под № 4 имел в целом очень хороший результат по всем

Образец № 1. Биогумус + земля



Образец № 2. Обычная земля



Основные характеристики испытуемой почвы

№ образца	Вес, кг	Кислотность, pH	Структура	Влагопроницаемость	Воздухопроницаемость
1	0,4 кг	6–7	зернистая	хорошая	хорошая
2	0,7 кг	<7	глыбистая	плохая	плохая
3	0,5 кг	>7	комковато-зернистая	хорошая	хорошая
4	0,3 кг	6–7	зернистая	хорошая	хорошая

Таблица 7

Наблюдение за всходом, ростом и развитием сеянцев

№ образца	Дата			Высота сеянцев через 10 дней от посадки, см	Примечания
	посева	появления всходов	появления первого листа		
1	14.02.22	16.02.22	18.02.22	9	Благоприятное, быстрые всхожесть и развитие. Одновременный рост
2	14.02.22	17.02.22	21.02.22	7	Затруднённое, отсталое развитие; быстро иссыхала земля, требовалась частая поливка
3	14.02.22	16.02.22	19.02.22	7,5	Хорошая всхожесть. Среднее развитие
4	14.02.22	16.02.22	18.02.22	13	Благоприятное, быстрые всхожесть и развитие. Быстрый рост

показателям и был схож с № 1. Также следует отметить быстрый рост растений в этом образце.

Лучшими образцами для растений оказались образцы под № 1 и № 4.

В образце № 1 использовался биогумус (вермикомпост), который содержит комплекс питательных веществ, макро- и микроэлементов, что позволяет стимулировать

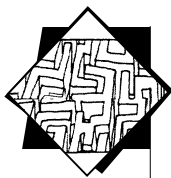
рост и развитие корневой системы, ускоряет прорастание семян, повышает иммунитет растения на самых ранних этапах развития. Также этот образец имеет приятный запах земли. Таким образом, образец № 1 не отставал по качеству от образца № 4, в котором содержался грунт, купленный в магазине. По цене образец № 1 обошёлся нам бесплатно, в отличие от образца № 4.

Образец № 3. Перегной + земля



Образец № 4. Грунт, купленный в магазине по цене 400 руб. за 20 кг





Разработка бизнес-плана на червях: план доходного разведения.

Производство биогумуса в домашних условиях можно сделать не только полезным, но и доходным.

Цель разработки: разработать бизнес-план идеи «бизнеса на червях».

Задачи разработки:

- 1) изучить вопрос, с чего начать верми-производство;
- 2) изучить потребительский рынок;
- 3) изучить, что важно для реализации бизнес-плана;
- 4) сделать выводы.

Ход разработки:

Разведением червей занимаются любители, но даже самые большие фанаты вермикультуры хотят получать не только удовольствие от процесса, но и деньги. Бизнес по разведению червей может быть доходным и в домашних условиях.

С чего начать доходное вермипроизводство?

Первым делом стоит определиться с целью выращивания червей. Существует несколько основных направлений:

- 1) получение биогумуса и вермичая (органические удобрения);
- 2) выращивание червей для рыбалки;
- 3) выращивание червей для кормления животных;
- 4) переработка навоза и других отходов;
- 5) продажа коконов и червей для разведения.

Кто-то скажет: «А я хочу это всё и сразу, а может быть, ещё больше!». И так можно, но это требует гораздо больших средств, усилий и времени. Кроме того, потребуется большая команда. Одному такое поднять очень сложно, а небольшие проблемы могут быстро погубить бизнес. Лучше начать с одного направления, а затем увеличивать его масштабы. Идеальным вариантом для начинающего будет иметь замкнутый цикл.

Моим направлением будет получение биогумуса (вермикомпоста) при помощи червя старателя с использованием компостной кучи (бурта). Таким образом, я смогу применять биогумус на своём огороде, а излишки буду продавать. По мере роста клиентской базы буду расширять производство.

Вермикультура активно развивается, следовательно, многие захотят купить у меня не только биогумус (излишки), но и червей старателей для собственного разведения.

Бизнес-план доходного делопроизводства

Кто будет являться потребителями моего продукта — биокомпоста?

Это — соседи, дачники, знакомые, родственники, а также заинтересованные в этом люди.

Какую выгоду получают потребители?

Во-первых, оздоравливают при помощи биогумуса почву на своём приусадебном участке, повышают плодородие почвы, улучшают состав почвы, а во-вторых, это позволяет потребителям получать высокий урожай экологически чистых овощей, фруктов, ягод, зелени — на своём приусадебном участке.

Где я буду взаимодействовать со своими потребителями?

Взаимодействовать с потребителями я буду/могу через социальные сети в сети Интернет, путём «сарафанного радио», когда один потребитель делится с другим информацией и даёт положительную оценку моему продукту и/или рекомендует его. Это может быть объявление о продаже в районной газете «Основа» в рубрике «Предлагаю».

Кто мне поможет в реализации моего бизнес-плана?

В роли спонсоров выступит моя семья: папа, мама, бабушка, дед.

Для реализации бизнес-плана важно:

стать специалистом по теме, которую продвигаешь, а лучше — стать классным специалистом! Это значит, что я в совершенстве должен знать всё из области своей темы. Нет проблемы для обретения знаний.

1. Продукт, который я собираюсь производить, должен пользоваться спросом. Если не будет продаж, не будет и бизнеса. Поэтому моя продукция должна быть конкурентоспособной. Как вариант, мой продукт может быть использован для собственных нужд моего предприятия (например, в тепличном хозяйстве, на приусадебном участке).

2. Собрать команду и уметь работать в ней. Моя команда для бизнеса — это моя семья, главным образом, мама и бабушка, так как эти люди преданы идее и верят в успех, приближающий к цели.

3. Для входа в бизнес нужны соответствующие ресурсы. Для моего примера (вермипроизводство) это:

- приспособление размером 2,5×2,5×1,5 для технологии производства биогумуса;
- ничего не стоящие органические отходы (навоз) для подготовки субстрата;
- маточное поголовье червя старателя;
- дисциплина в соблюдении технологии производства;
- план реализации продукта.

Вывод: в наше время, в связи с экологической стратегией государства, идея актуальна.

Заключение

В настоящее время существует много проблем ухудшения почв, используемых при выращивании сельскохозяйственных культур. Одной проблемой является снижение уровня плодородия почв из-за отчуждения питательных элементов гумуса с урожаем и несвоевременного их возврата. Другой проблемой являются тяжёлые суглинистые и глинистые почвы, преобладающие в нашей местности. Предлагаемые сегодня инновационные биотехнологии позволяют перерабатывать органические отходы животноводства в новую продукцию и реализовать замкнутый эколого-технологический цикл в системе устойчивого развития органического сельского хозяйства. Полученное в процессе вермикомпостирования отходов животноводства ценное, безопасное, обогащённое элементами питания органическое удобрение биогумус (вермикомпост) позволит решить проблему утилизации отходов, а ещё оздоровить почву и окружающую среду. В связи с этим оценка преимуществ вермикомпостирования и биоудобрения по сравнению с традиционными органическими удобрениями и использование этого метода для утилизации отходов животноводства является актуальной.

Биогумус (вермикомпост) можно получить самому. Если у вас фермерское хозяйство или дачный участок, да впридачу к нему скотина, то это очень хорошее подспорье для занятия данной деятельностью. Наладить производство биогумуса в домашних условиях просто, даже начиная с нуля.

Биогумус (вермикомпост) содержит комплекс питательных веществ, макро- и микроэлементов, ферменты, почвенные антибиотики, витамины и гормоны роста,



Приложение

Инструкция по применению биогумуса (вермикомпоста) на приусадебном участке

Объёмы вносимого биогумуса (вермикомпоста) зависят от того, какую сельскохозяйственную культуру вы возделываете.

Для огурцов, помидоров и перца

необходимо внести 200–250 г вермикомпоста под растение и тщательно перемещать с почвой или распределить по всей грядке от 0,5 до 1 кг на квадратный метр.

Картофелю

необходимо от 100 до 200 г гумуса под клубень.

Петрушке, луку, укропу, шпинату, салату

понадобится от 0,5 до 2 кг вермикомпоста, нанесённого на грядки равномерным слоем.

Для удобрения почвы перед посадкой плодовых деревьев

нужно внести в приготовленную яму от 2 до 5 кг гумуса, перемешанного с землёй.

Для ягодных культур

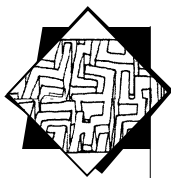
понадобится 1,5–2 кг удобрения, которое нужно внести в выкопанную яму, смешав с грунтом, после чего высадить куст.

Клубника и земляника

требуют от 150 до 200 г удобрений в каждую ямку.

Для удобрения цветочных кустов

нужно 0,5–1,5 кг вермикомпоста в яму. Для удобрения уже посаженных кустов нужно 0,5 кг под каждый.



которые необходимы для правильного развития растений. В его составе присутствует фосфор, азот, магний, кальций. Это натуральное удобрение отлично оздоравливает грунт и имеет приятный запах земли. По цвету биогумус (вермикомпост) тоже похож на почву. В нём отсутствуют — патогенная микрофлора, яйца гельминтов и семена сорняков. Имеет способность оставаться в почве долгое время, то есть не вымывается из верхнего плодородного слоя земли. Удобрение на основе биогумуса (вермикомпоста) в четыре-восемь раз превосходит навоз и перепревший компост по содержанию питательной органики. Он хорошо сочетается с любыми другими органическими веществами и улучшает вкусовые качества урожая, а также снимает у растений стресс и повышает их иммунитет. Впитывая полезные вещества, растения быстро дают положительную ответную реакцию. Она отражается на сокращении периода созревания. Биогумусом невозможно перенасытить грунт. Большое количество удобрения только положительно сказывается на состоянии почвы и любых культур. Растение само берёт столько питательных веществ, сколько нужно. Его можно использовать для рассады всех цветов и любых садовых и огородных культур.

Вывод:

- экологически чистое натуральное удобрение;
- даёт быстрый результат;
- действует как лекарство для почвы;
- обеспечивает сбалансированное питание для растений;
- доходное делопроизводство.

В заключение добавлю, что получение биогумуса (вермикомпоста) может быть не только полезным делом, но и доходным, потому что всегда найдутся покупатели на экологически чистую продукцию.

Считаю свою работу завершённой, так как поставленная цель была достигнута, а гипотеза — доказана.

Список использованных источников

Интернет-ресурсы:

1. <https://vermifermer.ru/vermikompost/kak-primenyat-biogumus-preimushhestva-udobreniya>
2. <https://www.ogorod.ru/ru/now/fertilizers/13536/Kak-polzovatsja-biogumusom-podrobnaia-instrukcija-po-primeneniju-udobrenija.htm>
3. <https://farm-worm.com/zimovka-chervej-stara-tel/>
4. https://ru.wikipedia.org/wiki/Почвенная_структура

Печатные издания:

5. Мерзлая Г.Е. Агроэкологические основы и технологии использования бесподстилочного навоза / Г.Е. Мерзлая, М.Н. Новиков, А.И. Еськов, С.И. Тарасов. М.: Россельхозакадемия — ГНУ ВНИПТИОУ, 2006. 304 с.
6. Ковалёв Н.Г. Биоконверсия отходов животноводства // Вестник российской академии сельхознаук. 2003. № 2. С. 28.
7. Шарафеева Ф.Г. Применение биогумуса — как фактор биологизации земледелия и основа для перехода к органическому сельскому хозяйству / Ф.Г. Шарафеева, И.М. Суханова // Матер. междунар. научно-практ. конф. «Актуальные проблемы развития прикладных исследований и пути повышения их эффективности в сельскохозяйственном производстве. Казань, 2001. 343 с.
8. Голубев А.В. Агроэкология / А.В. Голубев, В.А. Черников, Р.М. Алексахин и др. М.: Колос, 2000. С. 330–339.
9. Игонин А.М. Как повысить плодородие почв в десятки раз с помощью дождевых червей. М.: Маркетинг, 2000. 32 с.
10. Кошелев В.М., Пешкова А.В. Органическое сельское хозяйство: экономические аспекты трансформации: монография. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2013. 140 с.
11. Кирюшин В.И. Экологизация земледелия и технологическая политика. М.: Изд-во МСХА, 2009. С. 128.
12. Степаненко Е.Е., Капленко Е.В. Биологическое сельское хозяйство на примере учебно-опытного хозяйства «Визен-гут» (Германия) // Экология и устойчивое развитие сельской местности: сборник материалов международной научнопрактической конференции. Ставрополь: «Параграф», 2012. С. 119–121.