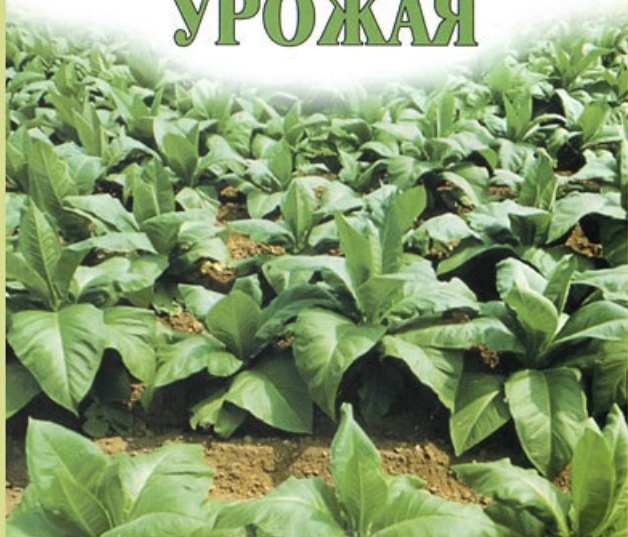


п о д в о р ь е



# ДОЖДЕВЫЕ ЧЕРВИ

## ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЯ



**Виктор Владимирович Горбунов**  
**Дождевые черви для**  
**повышения урожая**  
**Серия «Подворье (АСТ)»**

*Текст предоставлен правообладателем*

*[http://www.litres.ru/pages/biblio\\_book/?art=4958824](http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=4958824)*

*Дождевые черви для повышения урожая: Астрель; Москва; 2012*

*ISBN 978-5-17-077252-0*

**Аннотация**

Книга содержит современную научную и практическую информацию о дождевых червях, их биологии, физиологии, а также роли и месте в экосистеме. Вы узнаете, как выращивать дождевых червей в приусадебных хозяйствах, как ухаживать за вермикulturой, как получить вермикомпост из органических отходов для повышения плодородия почвы и получения богатого урожая.

Для широкого круга читателей.

# Содержание

Предисловие	4
Роль дождевых червей в сельском хозяйстве	10
Вермитехнология	15
Развитие вермитехнологии	19
Что такое вермикомпост (биогумус)	24
Отличительные особенности дождевых червей	32
Польза и вред дождевых червей	32
Конец ознакомительного фрагмента.	34

# **Виктор Владимирович Горбунов**

## **Дождевые черви для повышения урожая**

### **Предисловие**

Дождевых червей видели все. Но многие ли знают, что это гаранты нашего благополучия и здоровья? В умах большинства людей до сих пор бытует невежественное представление, что черви достойны лишь презрения – их можно давить, уничтожать, травить, в лучшей случае использовать как наживку при ловле рыбы.

Дождевые (земляные) черви – крупные беспозвоночные почвенные животные – сапрофаги, питающиеся растительными остатками. В почвах нашей страны их насчитывается около 97 видов. Пропуская через свой кишечник большую массу отмерших растительных тканей, сапрофаги их разрушают, переваривают и перемешивают с землей. Им же принадлежит заслуга в переработке компостов, которые через некоторое время превращаются в сыпучий, рыхлый, состоящий почти исключительно из гранулированных экскрементов

тов червей материал.

Это – водопрочные, водоемкие, гидрофильные структуры, которые составляют в почве наиболее ценные формы гумуса и являются центрами микробиологической активности. Дело в том, что в кишечнике червей развиваются процессы полимеризации низкомолекулярных продуктов распада органических веществ и формируются молекулы гуминовых кислот, образующие комплексные соединения с минеральными компонентами почвы, прежде всего с кальцием (гуматы кальция). Последние долго сохраняются, делают почву структурной, что предупреждает ветровую и водную эрозии.

Роясь в земле, черви поглощают не только перегной, но и бактерии, водоросли, грибы с их спорами, простейшие организмы животного мира и нематод.

Количество бактерий в почве огромно. Один грамм подзолистой почвы на целине содержит их 300–600 млн., а один грамм окультуренных черноземов и сероземов – до 3 млрд. Общая живая масса их на одном гектаре пахотного слоя составляет 5–10 т. В навозных компостах или хорошо удобренной навозом почве количество микроорганизмов еще больше. Почвенная микрофлора и микрофауна являются основным источником белкового питания дождевых червей. Она почти полностью переваривается в их пищеварительном канале и практически отсутствует в копролитах. Зато там содержится огромное количество собственной кишечной флоры.

Почвенная микрофлора и микрофлора копролитов – это не пассивная биомасса. Она содержит много самых разнообразных ферментов, антибиотиков, аминокислот, витаминов, других биологически активных веществ, которые взаимодействуют и саморегулируются, обеззараживая патогенную микрофлору. Этому способствуют не только черви, но они доминируют, составляя 50–72 % всей биомассы почвенных беспозвоночных. На одном гектаре хорошо ухоженных лугов или пастбищ общее их количество (до химизации) составляло от 1 до 200 млн. особей (в среднем около 20 млн.), вес же биомассы – от 2 до 5 т/га, что почти в 100 раз превышает биомассу наземных животных на данной площади.

Почва – это живой организм, где микроорганизмы закрепляют химические элементы в своих клетках, тогда как дождевые черви (и другие почвенные беспозвоночные) способствуют выведению этих элементов из органического вещества растений и микробной биомассы. В этом круговороте веществ они выступают как регуляторы деятельности микроорганизмов, как санитары и дезодораторы почвы, которая при этом обогащается азотом, фосфором, калием, сбалансированными между собой по природной технологии. При высокой численности червей в компостах они перерабатывают его в высокоэффективное гумусное удобрение. В копролитах червей естественных популяций содержание гумуса составляет 11–15 %, а у выведенных искусственно – до 35 %. Такое удобрение – «хлеб» для растений. Оно восстанавлива-

ет и повышает плодородие почвы лучше, чем навоз, гарантируя более весомую прибавку урожая.

Есть у червей и другая специфическая особенность, весьма полезная для сельского хозяйства. Связана она с уникальной их способностью образовывать, мелиорировать и структурировать почву, что можно проиллюстрировать следующими примерами. За лето популяция из 100 червей на одном квадратном метре прокладывает в почве километр ходов, делая ее рыхлой, водо- и воздухопроницаемой. Установлено, что червь за сутки пропускает через пищеварительный канал количество земли с органикой, равное весу своего тела. Если принять средний вес червя в 0,5 г, а количество их на  $1 \text{ м}^2$  – 100 штук (1000000 особей/га), то за сутки они пропустят 50 г на  $1 \text{ м}^2$ , или 0,5 т/га. Активная деятельность червей продолжается в средней полосе 200 дней в году, значит, количество почвы, прошедшей через их пищеварительный канал, выразится массой в  $10 \text{ кг/м}^2$  (100 т/га). Если же плотность популяции червей больше, то соответственно больше и гумуса.

Какими современными средствами можно создать и переместить на поля в течение года столько гумусных удобрений? Никакие другие животные и даже агромелиоративные приемы не могут в полной мере сравниться здесь с червями. Это они, утилизируя ежегодно несметные количества органической биомассы растений и животных, создавали самые бла-

гоприятные условия для всего живущего на земле. В основном их деятельностью сотворены некогда знаменитые наши черноземы.

Из сказанного выше видно, что наличие дождевых червей является самым естественным показателем здоровья и плодородия почвы.

Важная роль дождевых червей в жизни биосферы земли признана совсем недавно. А до этого им была объявлена тотальная химическая война. Суть этой войны обусловлена возможностью резкого повышения урожайности с помощью химических удобрений. На каждый килограмм таких удобрений, внесенных в почву, стали получать по 10 кг зерновых. Так был сделан опаснейший вывод: чем больше минеральных удобрений, тем больше хлеба, овощей, кормов, мяса и молока. Придумали чудо-лозунг: «Коммунизм – это советская власть плюс электрификация, плюс химизация народного хозяйства». И началось! Чем меньше земля с годами давала прибавки урожая (в середине 80-х годов прошлого века только по 2,5 кг зерна на каждый килограмм внесенных химических удобрений), тем больше требовалось вносить химических удобрений. Было предложено удобрять поля обезвоженным аммиаком, аммиачной водой, углекислым аммонием и другими вредными для почвы химическими удобрениями – сильнейшими ядами для всего живого. Стоит заметить, что врачи-хирурги используют 0,25 %-ный раствор аммиака для дезинфекции кожи рук перед операцией. Уже этот



слабый раствор практически моментально губит микрофлору и делает руки стерильными.

Такой же стерильной стала почва на полях, обработанных аммиаком. А что урожайность? Она едва окупает затраты. Положение усугубилось с началом широкого использования пестицидов. В результате мы пришли к разрушению почвы, потере гумуса, к уничтожению всего живущего в этих, искусственно созданных зонах бедствия.

Более ста лет назад основоположник научного почвоведения В. Докучаев, называя чернозем величайшей силой и богатством, предупреждал, что этот богатырь однажды может надорваться. К сожалению, все так и случилось, как и с другими почвами, находящимися длительное время под воздействием химических удобрений, пестицидов и плуга. Страна очутилась в продовольственном кризисе, выйти из которого было крайне трудно, так как почва восстанавливается медленно – около одного сантиметра за сто лет.

Сравнительно быстро могут восстановить или повысить плодородие земли садоводы-любители и владельцы приусадебных участков. Они сегодня дают со своих небольших участков около 30 % овощей и фруктов. Могут давать и больше. Для этого нужно научиться разводить дождевых червей и готовить с их помощью гумусное удобрение из компостов. А ускорить воссоздание плодородия отравленных полей можно путем реконструкции жизни почвенного сообщества животных в почвах.

# **Роль дождевых червей в сельском хозяйстве**

Дождевые черви живут везде, где есть отмершее органическое вещество и подходящая влажность почвы. Они различаются не только по семействам, родам и видам, но и по типам питания и месту обитания в почве.

1. Питающиеся органическим веществом на поверхности почвы, среди них:

- живущие в напочвенной подстилке из опавших листьев, отмерших трав, полуперегивших веток;
- живущие в подстилке и верхней части почвы;
- роющие глубокие норы (до 1 м и более);

2. Питающиеся почвенным перегноем или собственно почвой, среди них:

- живущие в верхней части почвы;
- живущие на средних глубинах (20–40 см);
- роющие глубокие норы.

В естественных условиях дождевые черви ведут роющий образ жизни, выползая из почвы ночью или днем, но в сырую погоду. Так как черви населяют все ярусы почвы, следовательно, все отмершее растительное органическое вещество проходит не один раз через пищеварительный тракт червей, и при этом само превращается в плодородную почву благо-

даря удивительным свойствам дождевых червей.

Черви стимулируют процесс гумусообразования в 52–56 раз. Им свойственна высокая активность потребления растительных остатков (185 % к своей массе).

Почвы, населенные дождевыми червями, обычно очень обильно пронизаны их ходами. Это происходит благодаря тому, что один червь может прорыть целую систему ходов (которая может составить 4000–7000 км/га), сообщающихся друг с другом и выходящих в нескольких местах на поверхность. На одном акре земли может быть до 500 тыс. земляных червей, которые могут перерабатывать до 5 тонн и более почвы в год.

Уже само наличие ходов дождевых червей в почве изменяет ее свойства. Прodelывая разветвленную сеть ходов, они увеличивают площадь соприкосновения почвы с воздухом, что обеспечивает проникновение кислорода и воды в глубокие слои почвогрунта. И то, и другое обязательно для ряда химических процессов, а главное, воздух и вода составляют неперенные условия для жизни почвенных организмов, в первую очередь бактерий и грибов, деятельность которых играет выдающуюся роль в снабжении корневых систем высших растений необходимыми для них веществами. Воздух в почве является еще и источником получения азотистых соединений.

Кроме того, полости в почве различного происхождения и всевозможных размеров представляют собой основные ме-

ста обитания разных групп мелких почвенных организмов, принимающих участие как в изготовлении перегноя, так и в его дальнейшей обработке. Ходы червей служат проводниками жизни в глубь почвы.

Железистые клетки дождевых червей выделяют большое количество слизистых веществ, что увеличивает легкость их скольжения по субстрату, предохраняет тело от высыхания. Кроме того, слизистые вещества покрывают стенки ходов червей внутри почвы. Вода их не размывает, а только намазывает и просачивается дальше внутрь почвы. Это придает им гораздо большую прочность по сравнению со случайными трещинами в почве.

Специальные железы внутри пищеварительного тракта червей вырабатывают известь, которая нейтрализует кислоты, образующиеся при разложении органического вещества. Переваривая его, черви перемешивают его с минеральной частью почвы, делают его реакцию нейтральной и создают копролиты.

Так, гигантские дождевые черви эйзения магнифика (северо-западный Алтай) откладывают огромные массы копролитов только на поверхности почвы: на светло-серых лесных – до 22 т/га, на черноземных типичных – до 15 т/га. А на почвах верещатников в нижнем течении Одера (Польша) черви ежегодно откладывают 6–7 т/га копролитов, на гумусированных песчаных почвах в Саарской области (Германия) – до 24–44 т/га, а в горных саваннах Камеруна – не менее 210 т/га.

Копролиты содержат повышенное количество азота, фосфора и калия. Черви переводят эти необходимые растениям элементы из недоступной формы в доступную. Так черви создают рыхлую, насыщенную воздухом, влагой и доступными растениям питательными веществами плодородную почву. Кроме того, копролиты сбалансированы таким образом, чтобы питательные вещества высвобождались постепенно, обеспечивая тем самым на протяжении длительного периода времени питание растениям.

По наличию дождевых червей в почве, их состоянию и активности легко определить степень ее плодородия. Если при вскапывании земли в ней обнаруживаются черви ярко-красного цвета в большом количестве, активные и крупные, то это верный признак того, что почва высокоплодородна и можно рассчитывать на высокий урожай. Если же червей в почве мало, надо принимать срочные меры по внесению навоза и других органических удобрений в почву.

Чем больше червей в почве, тем больше неразрушенных копролитов, тем рыхлее и плодороднее земля. Червей же будет много, если у них будет в достаточном количестве пища. Такая проблема полностью отсутствует в лесу, где пища есть всегда.

В то же время на пашне, где почвенная структура разрушается тяжелыми машинами и питательные вещества вымываются из почвы, внесение органических удобрений, прежде всего навоза и компоста, совершенно необходимо.

Однако если вносить удобрение на пашню, где черви уничтожены человеком, это не даст желаемого эффекта, так как внесенное удобрение просто некому будет превратить в почву. При этом условия пашни особенно тяжелы для червей: посевы обрабатываются ядохимикатами, что приводит к массовой гибели дождевых червей и другой почвенной фауны. В жару незатененная перепаханная почва легко пересыхает, в результате черви гибнут от недостатка воды. Весной тракторы выворачивают землю с червями на съедение птицам, а поздней осенью вскрывают норки, когда черви уже улеглись на зимовку. Пашня, где уже не живут дождевые черви, состоит из плотных глыб, которые даже после боронования разбиваются на куски, больше напоминающие сланцы, чем комья земли. Почва внутри них плотная, слитая, без каких-либо признаков жизни.

Таким образом, деятельность червей обеспечивает важнейшие факторы почвенного плодородия – аэрацию и дренаж. Невентилируемые и недренируемые почвы лишены червей и агрономически очень низкого качества.

# Вермитехнология

Вермикомпостирование, вермикомпост и вермикультура – эти новые слова являются наиболее часто употребляемыми терминами среди садоводов, огородников и тех, кто занимается фермерством или рециклингом органических отходов как в промышленном масштабе, так и домашних условиях. В связи с этим возникла необходимость в обеспечении современной научной информацией об основах и аспектах использования дождевых червей в человеческой практике

Вермитехнология – система организационно-технических мероприятий по культивированию дождевых компостных червей на разных субстратах в конкретных экологических условиях, обработке и применению копролита и биомассы червей в сельском хозяйстве. Это новое направление сельскохозяйственной науки. Ее применение позволяет повышать продуктивность, экологическую устойчивость и саморегулирующую способность агроэкосистем. В мировой литературе вермитехнологию рассматривают как элемент экологически чистого сельскохозяйственного производства.

Вермитехнология имеет два направления:

- **вермикультивирование**, при котором размножают дождевых компостных червей или получают их биомассу;
- **вермикомпостирование**, главной целью которого яв-

ляется экологически безопасная переработка различных органических отходов и получение массы экскрементов дождевых компостных червей – копролита (биогумуса, вермикомпоста) – ценного органического удобрения.

Несмотря на важную роль дождевых червей в обеспечении почвенного плодородия, до 60-х годов прошлого века проблема искусственного их разведения, получения биогумуса и использования биомассы не ставилась перед сельскохозяйственной практикой.

Появление этого направления вызвано неблагоприятными изменениями в окружающей среде, связанными с интенсификацией производства в сельском хозяйстве и промышленности. Так, при создании крупных промышленных комплексов по производству мяса возникла проблема утилизации навозных стоков, которые являются источником загрязнения окружающей среды. Растущие города дают массу бытовых отходов, состоящих большей частью из органических веществ и так называемого канализационного ила, получаемого из отстаивников городских сточных вод. Вокруг лесоперерабатывающих комплексов скапливается много опилок. Существуют и другие производства, являющиеся местами образования органических отходов, при наличии которых ухудшается качество почвы, воды и пищи.

Все больше людей сейчас понимают, что продукты питания должны быть экологически чистыми. На Западе овощи, выращенные на биогумусе, стоят намного дороже, чем по-



лученные на навозе или минеральных удобрениях. Известно, что в Арабских Эмиратах на безжизненные пески укладывают до 50 см биогумуса, привезенного из Европы, и, используя искусственное орошение, получают до трех и более урожаев в год экологически чистой продукции, что позволило странам этого региона превратиться из стран-импортеров сельскохозяйственной продукции в страны-экспортеры. Рекордные урожаи собирают в Израиле, где также применяют биогумус.

Широкое применение минеральных удобрений, пестицидов, химической мелиорации приводит к потере почвой гумуса и снижению почвенного плодородия. Чрезмерная химизация ведет к перенасыщению сельскохозяйственных продуктов вредными для человека веществами. Негативное влияние на почву этих процессов успешно преодолевается с помощью внесения биогумуса (вермикомпоста).

Применение технологии переработки навоза и органических отходов промышленных предприятий с помощью дождевых червей поможет восстановить плодородие почв, вернуть им устойчивость к водной и ветровой эрозии.

Вермикомпост может использоваться в почвосмесях для комнатных растений и в качестве добавки для улучшения внешнего вида газонов, а также для любых сельскохозяйственных культур. Вермикомпост, смешанный с различными смесями или с почвой, представляет собой идеальную среду для проращивания растений, а также их роста практически

на всех стадиях. Вермикомпост можно также применять в качестве мульчи, поскольку он не содержит семян сорняков, а также как отличный кондиционер для сада.

# Развитие вермитехнологии

Еще земледельцы Древнего Египта видели в дождевых червях залог будущих урожаев. Здесь с успехом использовали переработанный дождевыми червями наносной ил реки Нил для выращивания сельскохозяйственных культур. Древние египтяне обожествляли дождевого червя, считали его святым животным и запрещали вывозить из страны.

Аристотель называл червей «кишечником земли». И это действительно так: пропуская через свой кишечник землю и растительные остатки, черви обогащают почву.

В 30-е годы XX столетия в Калифорнии были предприняты первые научные попытки по выращиванию червей промышленным способом. Они увенчались успехом лишь 20 лет спустя, когда в США были созданы первые хозяйства по культивированию червей на отходах. Выращенных червей использовали как наживку для рыбной ловли, как корм для рыб (главным образом аквариумных), комнатных животных и животных в зоопарках, а также лабораторных животных. Позднее многие из этих хозяйств перешли на товарное производство биогумуса и биомассы червя.

Именно этот этап исследований дождевого червя можно назвать началом зарождения вермикультивирования как биотехнологического направления сельскохозяйственной науки.

В настоящее время в США насчитывается около 700 хозяйств промышленного типа, в которых различные органические отходы перерабатываются в биогумус с помощью дождевых червей. В Европу красный калифорнийский дождевой червь был завезен в 1978 году незадолго до введения в США запрета на вывоз червей и их коконов.

Наибольшее распространение в европейских странах культивирование дождевых червей на отходах получило в Италии. В начале 80-х годов прошлого века в этой стране из отходов вырабатывали около 18 тысяч тонн биогумуса в год. Самое крупное из хозяйств, использующих вермикультуру, занимает площадь 16 га. Кормом служат отходы бумаги, целлюлозы, древесины, листья и стебли растений. Методом вермикомпостирования перерабатываются в компост отходы в Капри: из 60 тысяч тонн твердых бытовых отходов и 25 тысяч тонн ила сточных вод на площадке 600 м<sup>2</sup> получают около 30 тысяч тонн вермикомпоста.

Во Франции, которая одной из первых в Европе занялась вермикультивированием и достигла при этом больших успехов, насчитывается свыше 2 тысяч хозяйств по переработке отходов этим методом. В их числе отдельные фермы и кооперативные объединения, включая и сбытовые. Вырабатываемый компост используется как для собственных нужд, так и для продажи. Отходы подвергают предварительному разложению в специальных биореакторах, а затем заселяют коконами червей. По сравнению с традиционными метода-

ми при компостировании в биореакторах ускоряется созревание компоста. В производимой продукции (вермикомпосте) отмечено повышенное содержание доступных для растений азота и фосфора.

В Тулузе черви использовались для переработки жировых отходов, содержащих большое количество воды, что исключало возможность их сжигания. Захоронение указанных отходов на специально оборудованных полигонах требует больших затрат. Были проведены опыты, показавшие, что после смешивания с илом сточных вод жировые отходы вполне пригодны для разведения червей. Однако в полученном таким образом компосте содержится большое количество тяжелых металлов, что исключает возможность его последующего применения в качестве удобрения под овощи и другие продовольственные культуры; им можно подкармливать цветы.

Есть товарные хозяйства по производству биогумуса в Великобритании, Нидерландах, ФРГ и других странах Западной Европы. Переработкой отходов на биогумус с помощью дождевых червей занимаются и в странах Восточной Европы: в Польше, Венгрии, Чехии.

В Великобритании (например, на Ротамстедтской опытной станции) ведутся интенсивные исследования в области экологии и физиологии дождевых червей, а также использования их для переработки различных отходов, в частности ила, накапливающегося на очистных сооружениях. При

этом вермикомпостирование рассматривается как один из способов быстрой переработки осадка на удобрения. Создана компания, которая поставляет фермерам маточную культуру червей, дает консультации по вопросам разведения, организует сбыт вермикомпоста и корма для червей.

Накоплен большой опыт вермикультивирования в странах Азии (Япония, Китай, Филиппины, Тайвань), Южной Америки и Австралии. За рубежом созданы фирмы, которые поставляют предпринимателям оборудование и маточную культуру червей, оказывают консультативную помощь по их разведению, организуют сбыт биогумуса и корма из червей.

В России приемы земледельческой культуры, называемой теперь органическим земледелием, начали использоваться давно. В Псковской губернии, например, удобрение почвы навозом стало постоянным еще в XVII веке. Если крестьянин не вывозил навоз на поля, это воспринималось соседями как знак скорого бегства.

В наше время в Америке и Европе после бума сельскохозяйственной химизации взоры обратились к органическому земледелию, основанному на внимании к обитателям почвы и их роли в ее создании. В США идея органического земледелия широко пропагандируется, превратившись уже в подобие философской системы, включающей в себя стремление к жизни в максимально возможной гармонии с природой, внимательное отношение ко всем природным компонентам и их

взаимосвязям.

Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН (ФАО) в 1980 году установила, что дождевые черви могут сыграть существенную роль в разрешении актуальных продовольственных проблем современного мира.

В результате перехода на новую биотехнологию в сельскохозяйственном производстве в развитых и многих развивающихся странах резко возросли производство экологически чистой сельскохозяйственной и животноводческой продукции, урожайность полей. На полях, удобряемых червекомпостом (биогумусом), урожайность зерновых достигает 56–70 ц/га (Англия, Голландия, ФРГ), а картофеля – 500–800 ц/га (Голландия, Англия). Новая биотехнология производства червекомпоста позволяет в кратчайшие сроки повысить плодородие почв в 5–10 раз и во столько же сократить посевные площади.

# Что такое вермикомпост (биогукус)

Увеличение народонаселения при ограниченном пространстве суши, которым располагает человечество, неминуемо должно привести к недостатку питания, если последнему не противопоставить интенсификацию сельского хозяйства. Одним из неиспользованных резервов в этом отношении является искусственное разведение дождевых червей и контроль над их биологией.

В целом процесс переработки органических отходов с использованием дождевых червей называется вермикомпостированием, а полученный продукт – вермикомпостом, или биогукусом. Характерной чертой этой биотехнологии является возможность переработки красным калифорнийским червем широкого ассортимента органических отходов: навоз всех видов животных, помет, осадки очистных сооружений, отходы сельскохозяйственного и перерабатывающих производств.

Биогукус – это экологически чистое, живое удобрение, полезное для земли и безвредное для получаемой с нее продукции. Биогукус – основной источник энергии для процессов превращения в почве минеральных соединений, биосинтетических реакций, жизнедеятельности микроорганизмов, роста и формирования растений и т. д. Он активизирует биохимические и физиологические процессы, повышает об-



мен веществ и общий энергетический уровень процессов в растительном организме, способствует усиленному поступлению в него элементов питания, что сопровождается повышением урожая и улучшением его качества.

Вермикомпост содержит не только копролиты червя, но и органические отходы в различных стадиях разложения, червей в различной стадии развития (если предварительно не был просеян) и целый комплекс микроорганизмов, которые принимают активное участие в компостировании органики. Копролиты земляного червя в саду часто содержат в 5–11 раз больше азота, фосфора и калия, чем окружающая почва. Выделения кишечного тракта земляных червей, наряду с почвой, через них проходящей, делают питательные вещества более концентрированными и доступными для потребления растением, а также включают питательные микроэлементы, которые достаточно сложно произвести обычным способом. Одним словом, черви разлагают сложные органические соединения на более простые, доступные растениям.

По сравнению с традиционными компостами биогумус содержит большое количество ферментов, витаминов, почвенных антибиотиков, гормонов роста растений и других биологически активных веществ. Макро- и микроэлементный состав является важной характеристикой вермикомпоста как экологически чистого удобрения.

Химический состав биогумуса значительно варьирует, что связано с широким набором органического сырья, из

которого он получается, а также от суточной температуры, влажности и других параметров вермикультивирования. Химический состав компоста и вермикомпоста, произведенных из пищевых отходов и органических отходов из сада, приведены в таблице. При этом качественные характеристики обоих субстратов, произведенных из навоза животных, гораздо лучше указанных в таблице. Кроме того, тенденция к содержанию вермикомпостом большего количества питательных микро- и макроэлементов сохраняется.

По содержанию гумуса вермикомпост в 4–8 раз превосходит навоз и компосты. В отличие от них он не обладает инертностью действия (то есть растения реагируют сразу на него) и способствует резкому повышению урожайности (до 30 %), вегетационный период у растений при этом сокращается на две-три недели. Так, например, добавление биогумуса по сравнению с перегноем увеличивает урожай свеклы на 27 %, картофеля – на 19,7 %, а в сравнении с торфом – на 15 %.

Применение биогумуса ускоряет развитие растений («биогумусный» картофель проходит все фазы развития раньше картофеля, выращенного с использованием стандартных минеральных удобрений, на 3–5 дней), усиливает их рост, способствует развитию более мощной корневой системы, формированию большего количества стеблей у картофеля, увеличению площади листовой поверхности. Это является определяющим фактором для формирования уро-

жая.

Биогумус увеличивает продуктивность салатных культур на 30 %, свеклы – на 45 % и картофеля – более чем на 50 %. При этом улучшаются качественные показатели урожайной продукции, усиливается синтез ценных питательных веществ: сахаров, крахмала, аскорбиновой кислоты. До 50 % снижается содержание нитратов в свежей продукции.

При этом доказано, что гуматы, содержащиеся в биогумусе, нетоксичны, неканцерогенны и немутагенны. Весьма существенно отличие биогумуса от простых органических удобрений: в нем содержится большое количество водорастворимых форм азота, фосфора и калия – самых необходимых веществ. Микроэлементы тоже переходят в более подвижную форму. Содержание доступных водорастворимых фракций в биогумусе также очень высокое. Это особенно важно в первый период роста и развития растений. Однако повышенное содержание азота, если использовать биогумус в чистом виде, может отрицательно повлиять на проростки, то есть задержать и даже угнетать их развитие. Таким образом, биогумус надо смешивать с торфом либо с почвой.

### *Таблица*

**Химические характеристики компоста и вермикомпоста**

Параметры	Компост	Верми- компост
pH	7,80	6,80
Общее количество азота, включая тот, который находится в органических соединениях, %	0,80	1,94
Нитрат азота (именно тот, который готов к непосредственному употреблению растениями), частиц на миллион	156,50	902,20
Фосфор, %	0,35	0,47
Калий, %	0,48	0,70
Кальций, %	2,27	4,40
Натрий, %	<0,01	0,02
Магний, %	0,57	0,46
Железо, частиц на миллион	11690,00	7563,00
Цинк, частиц на миллион	128,00	278,00
Марганец, частиц на миллион	414,00	475,00
Медь, частиц на миллион	17,00	27,00
Бор, частиц на миллион	25,00	34,00
Алюминий, частиц на миллион	7380,00	7012,00

Биогумус обладает также полезными технологическими свойствами: не горит, имеет оптимальные параметры порозности и водоудержания, не имеет запаха, его приятно держать в руках. Механическая структура позволяет обращаться с ним так, как с сыпучим сухим веществом. Когда биогумус попадает в почву, даже если она глинистая, плотная и тяжелого механического состава, происходит ее ускоренное структурирование. Создается благоприятный водно-воздушный режим для развития корневой системы. Продолжительность действия биогумуса – 5 лет. При этом за время хранения биогумус может даже высохнуть, но не потеряет своих качеств.

Кроме того, биогумус обладает бактерицидными свойствами и отличается биологической чистотой, так как при

его использовании картофель меньше поражается проволочником и инфекционными заболеваниями. И еще одно важное качество биогумуса: он не засоряет почву. Черви способны не только перерабатывать органическое вещество, но и семена сорняков, которые находятся в навозе. В процессе вермикомпостирования семена проходят через организм червя и теряют свою всхожесть. Кроме того, в биогумусе уменьшается содержание тяжелых металлов. В процессе вермикомпостирования тяжелые металлы переходят в комплексные труднорастворимые соединения и становятся практически недоступными для растений.

Биогумус используется без ограничений как удобрение для выращивания овощных и плодовых культур, цветов, кустарников и деревьев на дачных и садовых участках, в тепличных хозяйствах, питомниках; в городском природоохранном комплексе – для озеленения парков, зон отдыха.

Применение биогумуса в сельском хозяйстве резко сокращает использование минеральных макро– и микроудобрений, снижает засоренность полей, улучшает экологическую обстановку, дает возможность получить здоровую и экологически чистую продукцию.

Вермикультура играет положительную роль в сохранении и оздоровлении окружающей среды. В Нидерландах и США широко изучают вермикультуру в качестве средства утилизации бытовых отходов, осадков сточных вод. Полученный в этом случае компост используют для удобрения почв пар-

ков, газонов, цветочных хозяйств.

В Италии переработку городских отходов на удобрения осуществляют вместе с илом сточных вод в стальном конусообразном бункере высотой 10 м, диаметром в верхней части 2 м и в нижней – 0,5 м. Отходы, заселенные червями, загружают в бункер. В верхней части бункера их перемешивают с помощью шнека для улучшения аэрации и создания благоприятных условий жизнедеятельности червей. В нижней неаэрируемой части бункера собирается готовый компост. Производительность такой установки – 1 т копролита в сутки.

Во Франции для вермикомпостирования отходов сконструирована установка в виде цилиндрической башни, состоящей из 24 пластиковых поддонов диаметром 230 см, поставленных один на другой. Поддоны заполняют субстратом и заселяют червями.

Кроме того, биогумус более конкурентоспособен по сравнению с любыми другими искусственными минеральными удобрениями, тем более с подстилочным навозом и компостом. Это удобрение не теряет рентабельности при перевозках на многие сотни километров от мест производства и поэтому может являться предметом экспорта-импорта.

Под влиянием биогумуса возрастает полевая всхожесть озимой пшеницы, кукурузы, огурцов, моркови, ускоряется развитие растений, интенсивно накапливаются зеленая масса и сухое вещество, увеличивается содержание микроэле-

ментов, наблюдается улучшение фитосанитарного состояния посевов и посадок. Внекорневые подкормки растений жидким биогумусом (водная вытяжка) оказывают прямой «терапевтический» эффект на пораженные мучнистой росой, бурой ржавчиной, ложной мучнистой росой органы растений и дают хороший оздоровительный эффект. Кроме того, в перечисленных культурах повышается содержание белковых веществ и аскорбиновой кислоты.

Дробное внесение под овощные культуры дает более высокие прибавки урожая, особенно сильный эффект отмечен на капусте, огурцах и картофеле. Внесение биогумуса в почву под основную обработку улучшает ее физические свойства, при этом возрастает количество гумусовых веществ, усиливается деятельность нитрифицирующих и целлюлозоразрушающих бактерий.

# **Отличительные особенности дождевых червей**

## **Польза и вред дождевых червей**

Естественно, что столь распространенные и столь многочисленные животные, как дождевые черви, не могут не иметь отношения к человеческой культуре.

Поговорим сначала о вреде, который могут наносить дождевые черви.

В первую очередь это распространение некоторых паразитов домашних животных. Так, люмбрициды являются промежуточными хозяевами опасных паразитов свиней, червей из класса нематод – так называемых метастронгилид (три вида рода *Metastrongylus*). Во взрослом состоянии эти черви паразитируют в легких свиней, где часто насчитываются тысячи этих мелких червячков. В таких случаях животные заболевают, так как у них расстраивается функция дыхания и, кроме того, червями выделяются ядовитые вещества, отравляющие организм хозяев. Борьба с этим заболеванием свиней (метастронгилезом) очень трудна. Особенно опасны эти паразиты для поросят, уже начавших самостоятельно питаться. Для них заражение метастронгилидами ча-



сто оказывается губительным.

Личинки метастронгилид развиваются в дождевых червях, которые проглатывают вместе с почвой яйца и личинок этих червей, попавших туда с мокротой и испражнениями зараженных свиней. В пищевод червей крошечные личинки метастронгилид (длина их 0,2–0,3 мм) задерживаются и, прободая его стенку, попадают в сосуды кровеносной системы червя, где очень скоро вырастают до 0,60–0,65 мм. Однако половой зрелости они могут достигнуть только в легких свиней. В кровеносных сосудах червей личинки могут жить годами. Свиньи и поросята заражаются метастронгилидами, поедая дождевых червей. Таким образом, черви содействуют расселению этих паразитов.

# Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.