

*Плуг принадлежит к числу древнейших и имеющих наибольшее значение изобретений человека; но ещё задолго до его изобретения почва правильно обрабатывалась дождевыми червями и всегда будет обрабатываться ими. Весьма сомнительно, чтобы нашлись ещё другие животные, которые в истории земной коры заняли бы столь видное место, как эти низкоорганизованные существа.*

Чарльз Дарвин,  
1881

УДК 573.6: 595.142.39

ББК 57А

T45

T45 **И. Н. Титов.** ДОЖДЕВЫЕ ЧЕРВИ. Руководство по вермикультуре в двух частях.  
Часть I: Компостные черви. — М.: ООО «МФК Точка Опоры», 2012, — 284 с.: ил.  
ISBN 978-5-9903698-1-8

Предлагаемая книга является наиболее полным практическим руководством по вермикультуре или искусственному разведению дождевых (компостных) червей или олигохет в контролируемых условиях и написана с учетом последних научных и практических достижений в этой области.

В Части I руководства содержится научная и практическая информация о биологии дождевых червей, их роли и месте в экосистемах, о различных видах дождевых червей, обитающих в почве. Описаны способы культивирования компостных червей и вермикомпостирования различных органических отходов и технологии промышленного вермикомпостирования и выращивания компостных червей в домашних условиях для садоводов, огородников, фермеров и рыболовов.

В Части II руководства описываются различные виды вермипродукции, методы получения органических удобрений, почвогрунтов и биопрепаратов на основе вермикомпостов, их применение в органическом земледелии для выращивания широкого ряда сельскохозяйственных культур: овощных и зерновых, а также декоративных и комнатных растений. Показаны перспективы развития этого направления для экологизации сельского хозяйства. Отдельная глава посвящена фармацевтической ценности дождевых червей.

Отзывы и замечания направлять автору по e-mail: [tit42@mail.ru](mailto:tit42@mail.ru)



Книга издана при поддержке ЭКО-проекта  
**VERMICAFFE.RU / ВЕРМИКОПСТЕР.РФ**

По вопросам оптовых закупок этой книги обращайтесь  
в ООО «МФК Точка Опоры»:  
105082, Москва, ул. Большая Почтовая, 34, стр. 8, офис 101  
8(800) 200-3942 8(495) 956-3942 [info@vermicafe.ru](mailto:info@vermicafe.ru)

Подписано в печать 04.06.2012  
Формат 72х104/16 Усл. печ. л. 23,92  
Тираж 5000 экз.

Отпечатано в соответствии с предоставленными материалами  
в ООО «Типография Сити Принт»  
129226, Москва, Докукина, 10, стр. 41 [www.megapolisprint.ru](http://www.megapolisprint.ru)

УДК 573.6: 595.142.39

ББК 57А

ISBN 978-5-9903698-1-8

© И. Н. Титов, 2012

© Оформление. ООО «МФК Точка Опоры», 2012

Ответственный редактор: Геннадий Мулярчик

Дизайн, макетирование, иллюстрации: Екатерина и Владимир Сименины  
Компьютерная верстка: Оксана Иванникова

И. Н. ТИТОВ

# ДОЖДЕВЫЕ ЧЕРВИ

руководство по вермикультуре в двух частях

Часть I

Компостные черви



*Посвящается моим родителям,  
Марии Алексеевне Бушмакиной и  
Николаю Ильичу Титову*



<b>ПРЕДИСЛОВИЕ</b>	9
<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	13
<b>Глава 1. БИОЛОГИЯ, АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ ДОЖДЕВЫХ ЧЕРВЕЙ</b>	17
Внешнее строение	18
Внутреннее строение	20
Классификация дождевых червей	24
Виды компостных червей, используемые в вермииндустрии	29
Виды компостных червей умеренного климата	31
Виды компостных червей тропического климата	43
Сравнение характеристик некоторых видов компостных червей	48
<b>Глава 2. ИСТОРИЯ ВЕРМИКУЛЬТУРЫ</b>	51
Европа	52
Северная и Южная Америка	59
Юго-Восточная Азия	65
Австралия и Новая Зеландия	67
Филиппины	69
Индия	70
Бывший СССР и СНГ	72
Конференции и симпозиумы	80

<b>Глава 3. ОСНОВЫ ВЕРМИКУЛЬТУРЫ</b>	83
Компостирование и вермикомпостирование	83
Вермикультивирование и вермикомпостирование	86
Что требуется для вермикультуры?	86
Базовый субстрат	87
Кормовой субстрат	89
Влажность	92
Аэрация	94
Температура	94
Другие важные параметры	96
Учет популяции компостных червей	98
Паразиты дождевых червей	103
Враги дождевых червей	105
<b>Глава 4. ОБЗОР ВЕРМИТЕХНОЛОГИЙ</b>	111
Основные типы вермитехнологий	111
Система буртов	114
Система стационарных буртов	114
Клиновое устройство	120
Система «самоперемещаемых» буртов	122
Система ложа	127
Ящичные системы вермикомпостирования	129
Домашние контейнерные системы вермикомпостирования	130
Система автоматических реакторов проточного типа	136
Автоматический высокоэффективный реактор непрерывного действия	139
<b>Глава 5. МЕТОДЫ СЕПАРАЦИИ</b>	143
<b>Глава 6. ВЕРМИКУЛЬТУРА И ПАТЕНТЫ</b>	151
<b>Глава 7. ВЕРМИКУЛЬТУРА: ЗАБЛУЖДЕНИЯ И МИФЫ</b>	155
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b>	167
<b>ГЛОССАРИЙ</b>	169
<b>ЛИТЕРАТУРА</b>	175
<b>БЛАГОДАРНОСТИ</b>	189
<b>ПРИЛОЖЕНИЯ</b>	191





В течение многих столетий в мировой литературе, особенно в Библии, черви упоминались как неприятные существа, вызывающие у человека только брезгливость, презрение и отвращение. Теперь дождевые черви считаются наиболее известными, хорошо изученными и хозяйственно важными представителями почвенной фауны. Огромный вклад дождевых червей в формирование и создание плодородной структуры почвы был отмечен в классических работах исследователей XIX века (Hansen, 1877; Darwin, 1881; Müller, 1887; Высоцкий, 1899). Несмотря на то, что важность дождевых (компостных или навозных) червей в переработке органических отходов была известна давно, только в последние два-три десятилетия о них говорят и пишут повсеместно и повсюду. Их роль, значение и важность теперь рассматриваются весьма широко от «друга фермера» до «инженера окружающей среды» и уникального «утилизатора органических отходов».

За последние 20 лет получают широкое распространение научные исследования компостных червей и разработка биотехнологических способов с использованием компостных червей для переработки органических отходов (технология *вермикомпостирования*). Во многих странах мира быстро развивается производство органических удобрений и выращивание биомассы самих компостных червей. В этой новой сфере деятельности человека достигнуты большие успехи.

Научная литература о дождевых червях стала необъятна по объему и по числу публикаций на многих языках, и она рассеяна по многим научным зарубежным журналам и изданиям. За рубежом (США, Канада, Великобритания, Австралия, Италия, Испания, Индия, Китай и Филиппины) издано много руководств по

вермикультуре, но они практически не доступны для русскоязычного читателя. В Интернете имеется множество веб-сайтов, где можно найти много полезной практической информации о дождевых червях и *вермикультуре*, но наиболее профессиональная и интересная информация представлена на английском, немецком и испанском языках.

В бывшем СССР искусственным разведением, или культивированием компостных червей стали заниматься с начала 1980-х годов. Как ни странно, но за последние десятилетия в бывшем СССР и теперешней России было издано очень мало научной и практической профессиональной литературы по вермикультуре. Это брошюра Ю. Б. Морева «Искусственное разведение дождевых червей» (1990), аналитический обзор С. Ф. Покровской «Использование дождевых червей для переработки органических отходов и повышения плодородия почв (вермикультура)» (1991) и книги: С. П. Дереневского с соавторами «Грядная технология вермикультивирования (производство биогумуса)» (1994) и В. И. Дмитриевой с соавторами «Вермикультивирование: теория, практика и опыт» (2000). Эти издания были выпущены небольшими тиражами и во многом устарели, так как в них описываются старые малоэффективные технологии вермикомпостирования.

За последние два десятилетия проведены многочисленные научные исследования по биологии, биохимии, молекулярной биологии и генетике дождевых червей, а также разработаны совершенно новые и уникальные технологии вермикультивирования и вермикомпостирования, которые произвели настоящую революцию в области вермикультуры.

Поэтому давно назрела потребность в написании полного и современного руководства, освещающего многие научные и практические проблемы и вопросы *вермитехнологии*.

В данном руководстве наряду с практическими рекомендациями описана биология, анатомия и физиология дождевых червей. Это необходимо знать начинающим *«вермикультуристам»*, чтобы правильно и эффективно использовать методы и способы вермикультивирования и вермикомпостирования и уметь приспособлять их к определенным конкретным условиям.

В настоящее время термины *вермикультура*, *вермикультивирование*, *вермикомпостирование* и *вермикомпост* — это известные и часто употребляемые термины среди фермеров, садоводов, огородников и цветоводов, а также для специалистов, которые занимаются переработкой органосодержащих отходов, производством органических удобрений.

Вермикультура и вермикомпостирование являются по своей сути инновационными технологиями, с помощью которых возможно превращать самые различные виды органосодержащих отходов, имеющих отрицательную стоимость, в полезные и высокоценные продукты, использование которых может

потенциально поддерживать или улучшать здоровье и плодородие почвы, повышать урожайность и качество сельскохозяйственной продукции, что, в конечном счете, сохранит здоровье человека.

Данное руководство написано для того, чтобы читатель получил современные сведения о дождевых червях, понял их роль для окружающей среды и сельскохозяйственного производства, научился разводить и выращивать их с целью переработки различных органических отходов, а также с пользой использовать промежуточные и конечные продукты вермифтехнологии.





Урбанизация, постоянно увеличивающееся население Земли и потребительский образ жизни людей приводят к безмерно возрастающему производству и накоплению громадных объёмов промышленных, сельскохозяйственных и бытовых отходов. Существенная часть этих отходов (до 60-70%) является органической и не токсичной по своей природе. Однако, они обладают потенциалом глобального увеличения загрязнений окружающей среды: почвы, воды и воздуха, потому что от них в настоящее время избавляются размещением отходов на свалках, сжиганием в печах или захоронением на полигонах. Эти способы утилизации отходов экологически опасны и экономически невыгодны. Если эти органосодержащие отходы превратить в материалы, полезные для сельского хозяйства и садоводства, то удастся сохранить огромные количества основных питательных веществ для растений.

Так как затраты на удаление органических отходов возрастают постоянно и прогрессивно, а экологические инструкции по их утилизации становятся всё более и более жёсткими во всех странах мира, то возрастает интерес к использованию органических отходов в качестве удобрений, почвоулучшителей и источников энергии для получения энергии в виде биогаза. Возрастающие объёмы органических отходов диктуют научному сообществу во многих странах мира проводить поиск и разработки новых альтернативных биотехнологий, которые должны быть экономически жизнеспособными, экологически дружелюбными и социально приемлемыми. Вермитехнологии, то есть технологии, основанные на использовании компостных (навозных) червей, сочетают в себе все эти достоинства и преимущества. Считается, что дождевые черви существуют на нашей Земле более 600 миллионов лет, и поэтому они обладают колоссальным

опытом «экосистемных инженеров» и «утилизаторов органики».

Вермикомпостирование — это наиболее экологически безопасная и дружелюбная для окружающей среды биотехнология переработки и утилизации биodeградируемых органических или органосодержащих отходов и превращения их в материалы с добавочной стоимостью. Её суть заключается в культивировании специальных технологических линий компостных червей и сопутствующих им представителей сообщества почвенных беспозвоночных животных и микроорганизмов при контролируемых условиях в органических отходах.

С помощью вермикультуры возможно перерабатывать органический материал отходов, при этом органические материалы преобразуются в гумус, биомассу дождевых червей и продукты дыхания. Вермикомпостирующая практика не нова, она началась в середине прошлого столетия, а первые серьёзные практические эксперименты были осуществлены в 1970-х годах в Великобритании и США. В настоящее время имеется большое количество научной литературы, сообщающей об успешных попытках вермикомпостирования различных отходов животноводства, растениеводства, а так же муниципальных бытовых отходов.

В настоящее время вермикомпостирование широко используется для переработки различных малоценных органосодержащих отходов с целью получения двух видов высоко ценных продуктов: органических, вернее органо-минеральных удобрений — вермикомпостов (синонимы: *вермигумус*, *червекомпост*, или *копролит*) и биомассы компостных червей, являющейся сырьём для получения биологически активных веществ для фармацевтики и кормового белка для животных.

Вермикомпостирование давно перешагнуло стадию опытных разработок и превратилось во многих странах мира (США, Канада, Китай, ЕС, Австралия и Юго-Восточная Азия) в крупномасштабный бизнес и стало основой вермииндустрии. Новые технологии вермикомпостирования являются результатом многолетних научных исследований многих коллективов в разных странах мира (Тиунов, 2004).

В данном руководстве представлены практически все известные современные технологии вермикомпостирования и вермикультивирования, сообщаются их преимущества и недостатки, а также обсуждаются перспективы вермитехнологии.

Дождевые черви, вероятно, одни из важнейших организмов почвенной биоты. Они играют ключевую роль в разложении органического вещества, образующегося в огромных количествах на Земле, в создании плодородного почвенного слоя и кругообороте питательных веществ, особенно в продуктивных экосистемах (Bohlen, 2002).

Можно считать, что организм дождевого червя представляет собой универсальный и удивительный природный живой мини-биореактор, внутри которого происходит ряд физико-химических и микробиологических процессов биокон-

версии, то есть переработка, преобразование и модификация органических и неорганических материалов поглощенного субстрата их жизнеобитания, а также разрушение почвенных патогенов самой различной природы (вирусы, бактерии, грибы и простейшие). Дождевые черви это осуществляют, поглощая, измельчая и переваривая биоразлагаемые органические отходы растительного и животного происхождения (см. рис 1).



Рис. 1

Дождевые черви — микробиофабрика

Известно, что дождевые черви и почвенные микроорганизмы взаимодействуют симбиотически, то есть совместно, что ускоряет, усиливает и углубляет процессы разложения и изменения органических веществ.

При перемешивании и переваривании поглощённой пищи дождевые черви превращают часть органического вещества в собственную биомассу и продукты дыхания, а остальную часть переваренной и стабилизированной органики вместе с минеральной частью поглощенной почвы удаляют из своего кишечника в виде дискретного материала (копролитов).

Глубокая биотехнологическая переработка органических отходов и повторное их использование должны быть осознаны человеком и необходимо признать необходимость их возвращения в естественный экологический цикл или в кругооборот веществ, то есть *рециклинг* (Нефёдов, Трувелер, 2002).

Вермикомпостирование — это относительно новая технология переработки и биоконверсии органических отходов, которая должна играть решающую роль в возврате в почву органического вещества и питательных веществ, что должно как минимум поддерживать плодородие самой почвы и способствовать устойчивому развитию земледелия. С помощью вермитехнологии возможно обеспечить рентабельную утилизацию самых различных органических отходов.

В мировой литературе вермитехнологию рассматривают теперь как элемент

экологически дружелюбного сельскохозяйственного производства (Просьянников и др., 2000; 2002). Но чтобы стать крупномасштабной вермииндустрией, вермитехнологии должны быть экологически и коммерчески жизнеспособными, а также обходиться без субсидий на конкурентной основе. В зависимости от климатических условий используются различные методы и способы вермитехнологии. В регионах с тёплым мягким климатом вермикультуру чаще всего содержат вне помещения на площадках под открытым небом, а в регионах с умеренным или холодным климатом — внутри помещений, в теплицах и плёночных тоннелях. Разнообразии природных условий России диктует необходимость разработки научно обоснованных рекомендаций по вермитехнологии, использованию её конечных продуктов и подготовки кадров вермитехнологов (Просьянников и др., 2002).

Эффективность вермитехнологии зависит не только от принципов биотехнологической переработки, но и от производительности используемых организмов, в частности, от производительности промышленной популяции компостных червей, которых называют технологическими линиями. Особенно важным для вермитехнологии является качество маточной вермипопуляции (Кодолова и др., 2002).

Почему фермер, садовод или предприниматель должны интересоваться вермикультурой? Потому что:

- вермикомпост превосходит традиционный компост по многим характеристикам;
- вермикомпост превосходит большинство компостов как исходное сырьё для получения вермикомпостного «чая»;
- компостные черви имеют немало возможных практических применений на ферме, в частности как высококачественный белково-витаминный корм для млекопитающих, птицы и рыбы;
- вермикомпостирование и вермикультура обладают большим коммерческим потенциалом, как источник дополнительного дохода.

В то же самое время, читатель должен сразу понять, что вермикомпостирование является более сложной технологией, чем традиционное компостирование:

- оно более эффективное, но и более трудоёмкое;
- оно требует большей площади, потому что компостные черви кормятся на поверхности субстрата и нельзя делать высоту среды обитания компостных червей выше, чем 1 м;
- оно более уязвимо при резких колебаниях условий окружающей среды, особенно при заморозках и засухе;
- оно требует больше ресурсов при старте технологии (деньги для покупки червей, а также времени и ручного труда для выращивания компостных червей).