

УДК595.142.39+636.5212.8+634.084

## ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ ВЕРМИКОМПОСТОВ

С. И. ОХОТНИКОВ, Н. Г. РЕШЕТНИКОВА

(Марийский государственный университет)

Использование экскрементов сельскохозяйственных животных и птицы в качестве культуральной среды для разведения навозных червей *Eisenia fetida* (Sav.) — перспективно в отношении создания замкнутых эколого-технологических систем, обеспечивающих получение в короткие сроки ценного органического удобрения — вермикомпоста. Внедрению вермикомпостирования органических отходов животноводства и промышленного птицеводства должны предшествовать исследования свойств продуктов вермикомпостирования и разработки эффективных способов их использования.

В задачу наших исследований входило определение агрономической ценности вермикомпостов на основе пометно-торфяных смесей пос-

ле 7-8 мес ферментации с различным соотношением исходных компонентов: 50:50% объема — I вариант; 60:40 — II; 70:30 — III; 80:20% — IV вариант. Контролем служил обычный торфо-пометный компост. Исследования 1997—2001 гг. по подбору наиболее пригодных субстратов для жизнедеятельности дождевых червей субстратов показали, что пометно-торфяные могут использоваться в вермипроизводстве. Наилучшими вариантами во все сезоны года оказались субстраты с высоким содержанием наполнителя — торфа (варианты I, II, III). Именно в этих субстратах был отмечен наибольший прирост численности дождевых червей и значительный выход их биомассы с единицы объема.

Результат анализа химического состава вермикомпо-

стов показал (табл. 1), что содержание в них общего азота колеблется от 1,1 до 1,4%,  $P_2O_5$  — от 4,7 до 6,2%,  $K_2O$  — от 0,7 до 1,25%. Наиболее высокое количество азота (1,4%) отмечено в вариантах биогумуса, полученных посредством вермикомпостирования пометно-торфяных субстратов с 20% содержанием наполнителя, а наименьшее (1,1%) — при переработке субстратов с 50% его содержанием. По содержанию азота I вариант вермикомпоста уступает контролю на 0,3%, II и III — соответственно на 0,15%. По содержанию  $P_2O_5$  I и II варианты вермикомпоста превосходят контроль соответственно на 0,7 и 0,2%, а по содержанию  $K_2O$  только I вариант превосходит контроль на 0,15%. Некоторое снижение общего азота в вермикомпо-

стах в сравнении с исходным материалом объясняется использованием его на построение тела червей [3, 5]. Большое влияние на химический состав вермикомпоста оказывает вид и качество отходов, служащих сырьем для его производства [4]. В агрономической практике особую ценность представляет комповато-зернистая структура почвы. Такие агрегаты обеспечивают хорошую аэрацию почв, способствуют быстрому впитыванию осадков и медленному испарению влаги, благодаря чему структурные почвы не заплывают и хорошо поддаются обработке [2].

По мере увеличения в перерабатываемых субстратах наполнителя наблюдается тенденция к улучшению агрегации вермикомпостов. В варианте вермикомпоста доля частиц диаметром от 0,25 до

Т а б л и ц а 1

**Химический состав и структурно-агрегатное состояние вермикомпостов (%)**

Показатель	Вариант				
	контроль	I	II	III	IV
Общий азот	1,4	1,1	1,25	1,25	1,4
$P_2O_5$	5,5	6,2	5,7	4,7	4,82
$K_2O$	1,1	1,25	0,75	0,85	0,7
pH	6,7	6,3	6,5	6,4	6,5
Агрономически ценные агрегаты	58,92±5,96	91,79±1,33	89,09±0,91	88,76±2,19	84,2±2,97

7 мм составила 91,8%, во II — 89,09%, в III — 88,75%, IV — 84,2%, в контроле — 58,92%.

Пропуская через свой кишечник большое количество субстрата, черви *Eisenia fetida* способствуют не только увеличению подвижных форм питательных веществ, но и размножению микроорганизмов, которые стимулируют процессы гумификации органики. В сформировавшемся микробиоценозе вермикомпостов преобладали *Alternaria alt. Aspergillus rep.*, *Botritis cin.*, *Drechslera (Bipolaris)*, *Mucor tucedo*, *Penicillium l.*, *P. chisodegnum*, виды из рода *Fuzarium*, и бактерии. Наиболее благоприятными для жизнедеятельности сапрофитов условия были в IV варианте при рН 6,5.

При разработке любых технологий получения органических удобрений должно учитываться любое возможное нарушение условий среды, приводящее к деструкции не только местных экологических систем, но и биосферы в целом.

Многие тяжелые металлы (Cr, Ni, Fe, Co, Cb, Zn и др.) в микроколичествах необходимы для живых организмов, поскольку активизируют деятельность ферментных систем. Соли таких элемен-

тов, как марганец (Mn), цинк (Zn), медь (Cu), кобальт (Co), железо (Fe), широко используются в кормлении с.-х. животных и птицы. Поэтому вопрос о наличии подвижных форм тяжелых металлов в продуктах вермикомпостирования — вермикомпосте и биомассе червей — представляет особый интерес. Содержание тяжелых металлов в продуктах вермикомпостирования можно связать с изменением структуры сообщества микроорганизмов и численности популяции червей. В [1] указывается, что в результате деятельности дождевых червей в биогумусе образуются комплексные соединения тяжелых металлов хелатного типа, которые являются малодоступными для растений. Некоторые авторы отмечают, что при переработке навоза в биогумус имеет место снижение валовых и подвижных форм тяжелых металлов в 1,5 раза. Это подтверждают и наши данные. Так, содержание остаточных количеств подвижных форм свинца и кадмия в вермикомпосте составило соответственно 7,0 и 0,6 мг/кг, что более чем в 2 раза меньше, чем в исходном материале — пометно-торфяном субстрате, состоящем из 50% помета и 50% торфа (табл. 2).

Таблица 2

Содержание остаточных количеств подвижных форм тяжелых металлов в пометно-торфяном субстрате и вермикомпосте (мг/кг)

Продукт	Cu	Pb	Zn	Cd	Ni	Mn
Пометно-торфяной субстрат	18,4±1,63	17,0±0,57	12,0±0,57	1,5±0,15	11,2±0,88	354,0±4,24
Вермикомпост	16,8±0,53	7,0±1,13	10,0±0,42	0,6±0,10	6,9±0,98	324,0±3,54

По завершении процесса вермикомпостирования отмечено снижение концентрации меди в вермикомпосте по сравнению с исходным субстратом на 1,6 мг/кг, цинка — на 2,0, никеля — на 4,3 и марганца — на 30 мг/кг. Содержание свинца в гомогенате из дождевых червей составило 4,0 мг/кг, меди — 6,2, кадмия — 0,3, марганца — 193,2 мг/кг.

Таким образом, вермикомпост, отличающийся высоким содержанием питательных веществ, тонкой однородной макроструктурой может с успехом использоваться в практике земледелия.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Лазарчик В. Е., Орлов Д. С., Овчинникова М. В. и др. Биологическая ценность вермикомпоста и перспективы его использования на дерново-подзолистых почвах. — Химия в сельском хозяйстве, 1994, № 4, с. 12. — 2. Пуопунин А. И. Минеральная обработка почвы. — Обз. инф. М.: ВАСХНИЛ, ВНИИ информ. и тех.-экон. исслед. по с.-х., 1978. — 3. Albanell E., Plaixats J., Cabrero T. — Biology and Fertility of Soil, 1988, vol. 6, № 3, p. 266-269. — 4. Ghilarov M. S., Perel T. S. — Pedobiologia, 1984, Bd. 27, № 2, s. 107-113. — 5. Merilott J. M. — Compost Information, 1984, № 15, p. 2-6.

Статья поступила  
2 марта 2002 г.