

БИОПЕРЕРАБОТКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ ВЕРМИКОМПОСТИРОВАНИЕМ

Г. А. Жариков, НИЦ токсикологии и гигиенической регламентации биопрепаратов Минздрава РФ

В последние 20—30 лет весь мир охвачен лихорадкой так называемой биоконверсии — производством биогуруса и бел-ково-жирового корма из различных органических отходов методом вермикомпостирования. Название метода происходит от латинского слова Vermis — червь. Выведенная первоначально в США особая порода дождевого красного калифорнийского червя (ККЧ) в отличие от его дикого сородича — обычного дождевого (*Eusenia foetida*) характеризуется большей продолжительностью жизни (до 15 лет) и высоким коэффициентом размножения (1:1 500 в течение года). Субстратом для ККЧ являются не только все виды навоза, но также солома, макулатура, листовая опад, бытовой мусор. Наиболее благоприятные условия для разведения ККЧ создаются при использовании субстратов, содержащих до 20% целлюлозы. При искусственном разведении ККЧ выход биогуруса колеблется в пределах 500—600 кг на каждую тонну субстрата, при этом образуется 30—50 кг биомассы червей. Содержание белковых веществ в теле ККЧ может достигать 70%. Считается, что по своей удобрительной ценности 1 т биогуруса эквивалентна 15 т навоза. В отличие от последнего, биогурус не содержит гельминтов, условно-патогенных и фито-патогенных микроорганизмов, а также семян сорняков. Содержащиеся в нем питательные вещества лучше и быстрее усваиваются растениями.

Однако ККЧ предъявляет повышенные требования к температурному режиму (он должен быть в пределах от + 10° до + 40°С, температурный оптимум около 21°С). Оптимальная влажность субстрата — 75—80%, pH 6,5—7,5. В средней полосе России подобные температурные условия встречаются в течение ограниченного периода. Поэтому в нашем Центре на основе специально созданного музея промышленных дождевых червей были отселектированы линии «Оболенского гибрида» *E. foetida* (Патент РФ № 97122342/13), адаптированные к условиям средней полосы России.

Созданные линии червей пригодны для вермикомпостирования органических отходов микробиологических, целлюлозно-бумажных и гидролизных предприятий, звероводческих хозяйств и осадков сточных вод очистных сооружений. В частности, разработаны и внедрены экологически безопасные технологии вермикомпостирования промышленных и сельскохозяйственных органических отходов на Камском целлюлозно-бумажном комбинате, Вышневолоцком заводе ферментных препаратов, Степногорском заводе «Прогресс», в Туапсинском зверосовхозе, на очистных сооружениях городов Протвино и Красноармейск (Московская область), Балабановской спичечной фабрике (Калужская область).

Указанные технологии вызвали большой интерес у представителей ряда фирм Японии, США, Италии, Южной Кореи. В настоящее время технология вермикомпостирования проходит апробацию в условиях Вьетнама. Разработана и утверждена необходимая нормативно-техническая документация (опытно-промышленные регламенты, проектные решения по участкам, технические условия и т.д.), детально изучены свойства, компоненты и биологическая составляющая биогуруса (табл. 1). Апробированы рекомендации по использованию биогуруса и «Вермизина» — белковой кормовой добавки на основе биомассы дождевых червей линии «Оболенский гибрид» (табл. 2). Препарат не токсичен для теплокровных животных, пригоден для использования в качестве белковой добавки для нужд животноводства и рыболовства. По данным литературы, при скормливании живых червей птице, яйценоскость кур увеличивается на 35%. Создана и запатентована (А.с. СССР № 1752759) технология получения белковой основы для микробиологических питательных сред из ферментативного гидролизата биомассы дождевых червей. Полученная на основе дождевых червей питательная среда характеризуется низкой себестоимостью и пригодна для культивирования различных групп микроорганизмов.

Таблица 1. Химический состав биогуруса, полученного вермикомпостированием сельскохозяйственных отходов *

Наименование продукта	рН	Влажность, %	Органическое вещество**	в том числе гуминовые вещества**	Зола**	В том числе		Общий азот**	Общая микробная обсемененность клеток/г x 10 ⁸
						Общий фосфор	Общий калий		
1. Биогумус из совхоза Занарский, 1 партия	6,6	60,6	37,7	28	62,3	0,96	1	3,6	0,2
2, Биогумус из совхоза Занарский, 2 партия	7,2	62,4	38,1	29	61,9	0,84	1	4,1	0,1
3. Биогумус из ООО «Интердвижение»	6,8	60	51	26	49	2,8	1,4	3,6	0,5
4. Биогумус из ГМП «Биовторпродукты»	6,1	67	38	22	62	3,7	1	3,4	81

* - внешний вид: структурированный продукт темно-коричневого цвета с землистым запахом;

** - % в абсолютно сухом веществе.

Таблица 2. Санитарно-химическая характеристика кормовой муки из дождевых червей («Вермизин»), %

Показатели	Значение
Влажность	11,9
Сухой остаток	88,1
Органические соединения	93,0*
Зола(минеральные соли)	7
Белок (Nx 6,25)	50,9
Жир	21,9
Органический азот	8,1
Общий фосфор	0,04
Нитраты	Следы
Хлориды	0,5%*
Сульфаты	0,2

* - в абсолютно сухом веществе

Впервые разработаны принципиально новые комбинированные формы биогумуса с добавками микробов-антагонистов (*Trichoderma viridae*, *Bacillus subtilis*), возбудителей корневых гнилей растения. При этом биоудобрения характеризуются не только высокой удобрительной ценностью, ускоряя рост и развитие растений, но и эффективно защищают овощные культуры в закрытом грунте от фитопатогенных микромицетов — фузарий, вертициллов, склеротинии, ризоктонии, альтернарии и др. Замена фунгицидных обработок биосредствами позволяет получать экологически безопасную овощную продукцию.

Рассматриваемая проблема вермикомпостирования органических отходов представляет определенный интерес и для медицины. По сообщению на Втором Международном съезде «Актуальные проблемы создания новых лекарственных препаратов природного происхождения» отечественными авторами (В.Ф. Петров, Г.М. Садюнова, СВ. Квашнина и др., 1998) по оригинальной технологии из биомассы гибрида ККР выделен препарат «Вермин», содержащий 13 ферментов (оксидоредуктаз, трансфераз, гидролаз). Препарат проявляет противоопухолевую и иммуно-тропную активность; мазь на его основе запатентована в качестве лекарственного средства для лечения длительно незаживающих гнойных ран.

В заключение отметим, что в ряде европейских стран вермиккультура играет существенную роль в создании экологически чистых сельских населенных пунктов. С ее помощью организуются безотходные

животноводческие фермы. Полученный биогумус используется для удобрения почв на садово-огородных участках. При этом гарантировано отсутствие семян сорняков, посторонних запахов, патогенных микроорганизмов, мух и других экологических дисбалансов, что значительно повышает культуру быта приусадебного земледелия и качество выращиваемой сельскохозяйственной продукции.

XXI