

**Summary**

**DEVELOPMENT OF THE SYSTEM OF MEDICAL PROVIDING ACTIVITY OF MOTOR TRANSPORT**

*Panov B., Zaritskaya L., Psiadlo E., Svirski F., Balaban S., Voloshinova L.*

The analysis of data of literature shows that questions of the medical providing workings on a motor transport little studied.

To the present tense legal frameworks of psychological selection of drivers of motor transport are fully absent, it is not enough questions are studied about the mechanism of fight against a visual fatigue in a trip and road traffic accident-related to him .

Further research and optimization is required by the medical criteria of admitting to the management a motor transport.

There is unjustified high-frequency of

refusal to delivery of professional and amateur rights to the management a motor transport physically to the healthy persons of able to work age.

It is not enough questions are studied about the mechanism of forming of pain syndrome at professional diseases of vertebral column at the drivers of motor transport.

Information is absent about frequency at them to morbidity of organs of circulation of blood and the systematized information about medical reasons of road traffic accident in the different regions of Ukraine.

The questions of attestation of workplaces which can act meaningful part in the control occupational take a health system workings on a motor transport are examined.

УДК 658.567:595

**К ВОПРОСУ УТИЛИЗАЦИИ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ БИОКОНВЕРСИИ НА ТРАНСПОРТЕ**

**Сиденко В.П.\* , Гоженко А.И.\* , Кузнецов А.В.\* , Пономаренко А.Н.\*\* , Приказюк А.Н.\*\*\***

*\*Украинский НИИ медицины транспорта, Одесса*

*\*\*Министерство здравоохранения Украины, Киев*

*\*\*\*Областная санитарно-эпидемиологическая станция, Одесса*

*Впервые поступила в редакцию 19.10.2006 г. Рекомендована к печати на заседании ученого совета НИИ медицины транспорта (протокол № 7 от 18.11.2006 г.).*

Проблемы переработки органических отходов является одной из актуальных, поскольку продолжающееся накопление промышленных, бытовых и сельскохозяйственных загрязнений, чуждых биосфере и не вписывающихся в естественный биологический круговорот, приводит к загрязнению воздуха, воды, земли и отрицательно сказывается на здоровье человека.

По материалам анализа многолетних исследований сформулирована экологическая концепция антропогенного

влияния отходов на природные объекты. Регламентированы, при этом, источники загрязнения, систематизированы факторы контаминирования, а также дифференцированы, опосредованно, пути воздействия на природную среду и организм человека. Приоритетными загрязнителями окружающей среды, оказались объемные сбросы в прибрежные воды ила городских станций сточных вод биологической очистки сточных вод, подрывающее самоочистительную способность (1,2,3).

В связи с необходимостью сокращения выбросов в водоём, нами регламентирован проект вермикомпостированию иловых осадков станции биологической очистки городских стоков и утилизации твёрдых органических отходов на транспорте.

Вермиккультура (от лат. Vermi – червь) использование дождевых червей для переработки органических отходов и повышения плодородия почв -является одним из перспективных направлений биотехнологии. В настоящее время преобладающей тенденцией является использование красного калифорнийского червя - выведенной селекционным путем линии навозного червя, которая отличается значительной плодовитостью (1), утратой инстинкта покидания своего местообитания при неблагоприятных условиях среды(2), высокой степенью адаптации к переработке специфических видов отходов (3). Применение вермикомпостирования отходов позволяет при достаточном количестве питательной среды (компоста) и создания заданных параметров микроклимата ежемесячно удваивать количество живой биомассы. В процессе переработки червями 1 тонны компоста образуется 600 кг сухих гумусных удобрений (25-40% биогумуса), содержащих все необходимые для развития растений макро- и микроэлементы, и 100 кг биомассы, в состав которой входит порядка 60% полноценного высокоусваиваемого белка (тогда, как в одной растительной кормовой единице переваримого белка лишь 8-10%) (4).

Новая технология переработки отходов получила название вермикомпостирования, а получаемый компост вермикомпост. Для обозначения такого компоста употребляют и другие термины - «биогумус», «гумус червей», просто «гумус» (5).

Вермикомпостирование основано на способности червей поглощать в процессе своей жизнедеятельности растительные остатки и почву. В организме червей они измельчаются, химически трансформируются, обогащаются некоторыми питательными элементами, ферментами и микроорганизмами. Вермикомпост - это

продукт, получаемый из органических отходов, подвергнутых физико-химической, биохимической и микробиологической трансформации в кишечнике дождевых червей (6).

Настоящий проект ставит своей задачей производство экологически чистого биогумуса из иловых осадков станций биологической городских стоков, органических отходов на транспорте. Актуальность данной проблемы для Украины несомненна, ибо суммарное количество этих отходов составляет порядка 4 млн. тонн, а технологии, приемлемые в эколого-гигиеническом, технологическом и экономическом плане, отсутствуют.

Учитывая, что одним из наиболее значимых антропогенных загрязнителей осадков сточных вод являются тяжелые металлы, мы уделили особое внимание этому аспекту проблемы.

Американские специалисты, анализируя многочисленные исследования, пришли к выводу об отсутствии опасности этого загрязнения для червей (они сопоставили имеющиеся данные о фактическом уровне загрязнения осадков с величинами пороговых концентрации для червей). Они считают, что загрязнение осадков тяжелыми металлами не является помехой для использования червей в качестве организмов-трансформаторов этих отходов.

Вместе с тем, тяжелые металлы могут накапливаться в организме червей (4, 5).

**Объектами изучения** являлись органические отходы илов хозяйственно-бытовых сточных вод станций биологической очистки и транспортных средств.

**Методы исследования**– биологический, технологический, аналитический (1-3).

Результаты и их обсуждение. Проведенные исследования свидетельствуют о том, что черви изымают из субстрата и аккумулируют в своем теле такие тяжелые металлы, как свинец, кадмий, медь, цинк. Так, за один месяц утилизации червями илов, уровень тяжелых металлов снижает-

ся в среднем: свинца - на 17%, кадмия - на 95%, меди - на 37%, цинка - на 19%; 3-месячное вермикомпостирование илов приводит к снижению содержания этих элементов в 2-3 раза и получаемый при этом продукт соответствует требованиям, предъявляемым к компосту. При концентрациях тяжелых металлов, выше ПДК, последние не задействуются в обмене веществ червей и накапливаются в репродуктивных органах, которые богаты протеинами с сульфгидрильными, карбоксильными, др. группами, обладающими способностью активно связывать металл. По нашим наблюдениям, металлы оказывают стимулирующее влияние на рост особей червя, масса которых в 2-3 раза больше по сравнению с экземплярами, культивируемыми на традиционном компосте (навозе).

Анализ изменения патогенной микрофлоры илов (сальмонелла, золотистый стафилококк, клостридии, кишечная палочка) свидетельствует о том, что с помощью вермикомпостирования удается частично снизить содержание этих микроорганизмов без специальной стерилизации.

Продукт, получаемый в процессе переработки илов червями содержит: 18-30% гумуса, 1-1,5% общего азота, 2-5,7% общего фосфора, 3-0,5% калия, рН составляет 7-7,5, что указывает на возможность использования его в качестве удобрения.

В биогумусе аккумулировано большое количество макро- и микроэлементов в доступной для растений форме, а также почти все аминокислоты, ферменты, природные антибиотики, витамины, стимуляторы роста растений. Биогумус содержит биологически активные вещества (в кубометре биогумуса их больше, чем в 7 га почвы), которые снимают стресс у растений, значительно ускоряют приживаемость, повышают их устойчивость к заболеваниям, ускоряют вегетацию, увеличивают урожайность на 30 - 70 %.

Биогумус по содержанию гумуса, определяющего плодородие почв, превосходит другие органические удобрения в 15 - 20 раз, богаче усвояемым калием -

в 10 - 11 раз, фосфором - в 7 раз, кальцием и магнием - в 2 раза, обогащен минерализованным азотом, который непосредственно усваивается растениями. Биогумус содержит большое количество полезной микрофлоры (0,8 - 2,0 млрд. кл/1 г субстрата), вместе с тем, в нем отсутствуют патогенные микроорганизмы и семена сорных растений.

Согласно данным Одесского отделения Украинского Государственного Фонда поддержки крестьянских (фермерских) хозяйств 90% таковых в Одесской области занимаются растениеводством и испытывают острую потребность в биогумусе, поскольку высокие цены на обычные удобрения привели к невозможности их использования в полном объеме для повышения урожайности и восстановления плодородия почвы. Констатировано неуклонное повсеместное снижение урожайности практически всех культур. В связи с этим, по мнению руководства Фонда, применение гумусных удобрений является одним из наиболее приемлемых решений в плане восстановления урожайности культур и плодородия почвы.

Решением данной проблемы может достигаться внедрением на местах современных экологических способов утилизации отходов. Наиболее целесообразным, в этой связи, является переработка органических отходов, основанная на их биоконверсии с помощью вермиккультуры - производственными дождевыми червями [5]. Для этих целей культивируют специально выведенный калифорнийский гибрид красного червя аннемид-гермафродит. Взрослая особь достигает в длину 8-9 см, в диаметре - 3-5 мм, живет до 16 лет ("дикий" - 4 года); температура тела 19 - 20°C, масса взрослой особи 0,8-1 грамм, питается посредством губового беззубого отверстия, которым всасывает пищу. Кормом могут служить различные субстанции органического происхождения, например, навоз животного происхождения, отходы мясокомбинатов, рыбоперерабатывающей, целлюлозной промышленности, овощей и фруктов, бумага, картон, опилки, осадки городских и производ-

ственных очистных станций. Вермикультура отличается плодовитостью; в оптимальных условиях самки откладывают капсулу с яйцами (от 2 до 20), в пределах 14-20 дней появляется молодое поколение. Новорожденные черви достигают половой зрелости на 9 сутки. Производительность составляет до 1,5 тысяч особей в год. Для нормальной жизнедеятельности черви нуждаются в определённых условиях содержания, Важнейшие из них: температура 20-25°C, влажность 70-80%, кислотность среды pH 7-8, достаточный кислородный режим и определённый состав корма (компост). В процессе переработки червями 1 тонны компоста образуется 600 кг сухих гумусных удобрений с содержанием гумуса 25-40% в котором около 1% азота, столько же фосфора и калия, и все микроэлементы, необходимые растениям; остальные 400кг питательного компоста трансформируются в 100 кг полноценного белка в виде живых червей). Таким образом, существуя в питательном компосте и питаясь ним, технологические штаммы червей перерабатывают его в два новых, экологически чистых продукта: биомассу живых червей - полноценный белок, являющийся кормом для свиней, цыплят, прудовой рыбы и т.д. (каждый килограмм червей, добавленный в корм животных, позволяет снизить на 25-30% потребление концентрированных комбикормов без уменьшения привеса), а также гумусное органическое удобрение, которое после гранулирования применяется для плодородия почв, структурирующее её, защищающее от водяной и ветровой эрозии (внесение 1 тонны биогумуса на гектар даёт прибавку урожая порядка 3-4 центнера зерновых за ротацию, при этом ускоряется вегетативный период овощных культур на 10-20 суток); удобрение легко перевозится и не теряет своих свойств при длительном хранении.

Располагая международным опытом использования вермикультуры и оценивая несомненную эффективность её, нами адаптирована, с учётом местных особенностей, экологически чистая технология переработки илов станций очистки сточных вод и других органических отходов –

потенциальных загрязнителей окружающей среды.

В структуре функционируют следующие блоки: накопитель с площадкой для хранения исходного сырья - твёрдой фракции отходов и помещением для приготовления питательного компоста; технологический блок вермикультуры в помещении с микроклиматом, на стеллажах которого размещены "ложи" с производственными червями; блок сортировки и воспроизводства, предусматривающий наличие специальных столов для ящиков с вермикультурой, емкости для компоста, секции пакетирования и складирования, а также помещение для обслуживающего персонала с санитарно-гигиеническим блоком. Территория комплекса оборудована подъездными путями с отводом атмосферных осадков.

Основные этапы технологического процесса:

- накопление и измельчение твердой фракции отходов, а также остальных компонентов для приготовления компоста (земля, торф, солома, сухие листья) и т. д.
- приготовление компоста с ингредиентами (илы - 1 часть земля - 1 часть, торфяной мох или заменитель - 1 часть); компоненты смешивают в сухом виде, смачивают только при загрузке в "ложи" (каждая из которых состоит из 4-5 ящиков размером 40 x 36 x 12 см, выполненных из тонких досок с 6-8 отверстиями в днище)
- заполнение и затравка ящиков "ложи" производится ежемесячно; последние загружают на 2/3 влажным компостом, на поверхность которого помещают до 500 червей в каждый ящик (кроме червей и яйцевые коконы червей в количестве 200-300 шт.); содержимое ящиков засыпается слоем земли (2-3 см), после чего готовые "ложи" устанавливают на стеллажах технологического блока, в котором поддерживается необходимый микроклимат (температура помещения 20-25°C, влажность обеспечивается периодическим поливом).

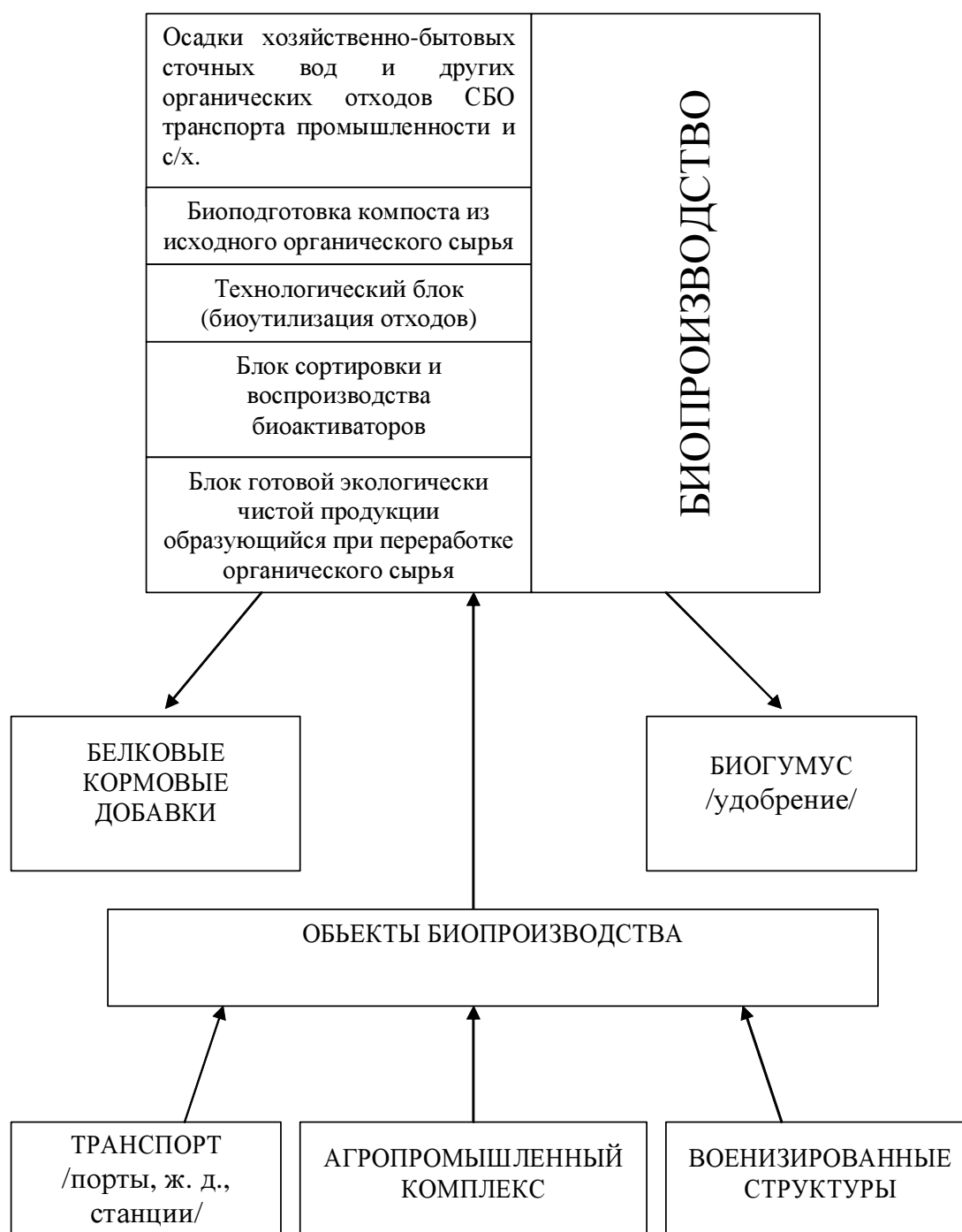


Рис. 1. Блок-схема биопроизводства на основе применения вермикультуры на транспорте и в агропромышленном комплексе

Перезаправка ящиков “ложи” обычно производится регулярно: гумус и биомасса червей подвергается сортировке. Схема применения вермикультуры для производства биогумуса и белковых кормовых добавок в агротехническом комплексе приведена на рисунке. В результа-

те отходы под воздействием вермикультуры в экологически чистое органическое удобрение и белковые кормовые добавки.

Совместно с Инженерной Академией Украины (акад. А.А.Клименко) на приоритетной основе разработан автономной контейнерный комплекс биоутилизации

органических отходов на транспортах (порты, станции) а также для фермерских хозяйств и индивидуальных приусадебных участков.

Согласно проведенного патентно-информационного поиска, основанного на анализе данных мировой литературы, применение биоутилизации органических отходов широкомасштабна.

В процессе дальнейшего расширения спектра биодegradации органических соединений, следует обратить внимание неперспективность вероятности размножения взрывоопасных соединений, ныне являющееся также значимыми.

В данном направлении исследования должно быть сосредоточены на реализации первоочередных задач:

- Апробировать реализуемость приоритетной биотехнологии переработки органических взрывчатых веществ (тротил, гексан, морские смеси) в безвредную продукцию для утилизации агропромышленным комплексом.
- Выполнить серии научных экспериментов и наблюдений согласно составленной научной программе и календарному плану работы в опытах адаптации биореагентов (штаммов микробов-деструкторов и вермикультуры) к различным концентрациям токсикантов при пассировании исследуемых образцов.
- Применять комплексные методы физико-химических и токсикологических исследований для объективной оценки безвредности и безопасности, переработанных с помощью биоконверсии образцов продукции в виде биогумуса и вермикультуры и получить соответствующие экспертные заключения со стороны сторонних научных организаций.
- Представить методики культивирования биоматериала, расчетные данные по количеству исходного материала и объёма перерабатываемого сырья (месяц, квартал, год) по созданию специализированного биопредприятия. (взять за основу определенное

количество токсического сырья с растительной микробной смесью в расчете на потребность в вермикультуре и соизмерить с условиями материально-технической и лабораторной базы).

### Выводы

1. Внедрение новой безотходной технологии утилизации осадков сточных вод, а также других органических отходов позволяет уменьшить экологический ущерб природе снизить эпидемическую опасность для населения, а также существенно повысить эффективность агропромышленного комплекса в результате использования органического удобрения - биогумуса - продукта жизнедеятельности вермикультуры. Биогумус в 15-20 раз эффективнее исходного органического субстрата. Питательные вещества, находящиеся в нем, легко усваиваются растениями, обладают пролонгированными свойствами. Применение биогумуса приводит к резкому снижению содержания нитратов, исключает применение химических средств борьбы с болезнями в овощеводстве, цветоводстве, при выращивании эфиромасличных и лекарственных культур.
2. Биологические черви, полученные в результате биоконверсии, представляют собой ценнейший корм для птиц, рыбы, свиней, крупного рогатого скота. Содержание специфического белка в них более 60%. Промышленные расы червей при их внесении в почву восстанавливают и повышают её плодородие, успешно перерабатывают различные органические включения (листья, солома, картон, навоз, бытовой мусор).
3. Адаптированная с учетом местных условий Причерноморья биотехнология переработки органических отходов, городских очистных сооружений позволит устранить критическую антропогенную нагрузку на окружающую среду наряду с производством экологически чистых органических удобрений и кормового белка. Внедрение её

полагаем целесообразным по линии государственных структур транспортном агропромышленного комплекса Украины.

### Литература

1. Сиденко В.П., Войтенко А.М., Кычин В.П., Сазонова Е.Э. К вопросу защиты экосистемы прибрежных вод Черного моря: сборник научных статей "Перспективные направления развития экологии, экономики, энергетики"- Одесса – 1988 –С.37-40.
2. Сиденко В.П., Войтенко А.М., Сазонова Е.Э., Пудич О.Е., Шабанова Т.Л., Некоторые пути решения проблемы экологии Причерноморских городов: Материалы международной научно-практической конференции.- Одесса-1998.- С.135-138.
3. Сиденко В.П., Войтенко А.М., Сазонова Е.Э., Кычин В.Л. Некоторые аспекты санитарного состояния северо-западной прибрежной части Черного моря и экологические особенности эксплуатации объектов морехозяйственного комплекса Украины: Журнал "Вісник морської медицини".- Одесса -1998-С.111-113.
4. Городный ИМ, Ковалев В.Е, Мельник И.А., Повхан М.Ф., Оголенко Н.А. Вермикультура и её эффективность: Новое в науке, технике и производстве. - Киев.- 1990.-39с.
5. Method of preparing artificial fertile soil: hat 45016004 USA, МК СО 5 1/00 СО 5F 11/08 . Опубликовано: 26. 02. 1985.

### Резюме

ДО ПИТАННЯ УТИЛІЗАЦІЇ ОРГАНІЧНИХ ВІДХОДІВ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДІВ БІОКОНВЕРСІЇ НА ТРАНСПОРТІ

Сиденко В.П., Гоженко А.И., Кузнецов А.В., Пономаренко А.Н., Приказюк А.Н.

Впровадження нової безвідходної технології утилізації опадів стічних вод, а також інших органічних відходів дозволяє зменшити екологічний збиток природі, понизити епідемічну небезпеку для населення, а також істотно підвищити ефек-

тивність агропромислового комплексу в результаті використання органічного добрива - біогумусу - продукту життєдіяльності вермікультури. Біогумус в 15-20 разів ефективно початкового органічного субстрату. Вживання біогумусу призводить до різкого зниження вмісту нітратів, виключає вживання хімічних засобів боротьби з хворобами в овочівництві, квітникарстві, при вирощуванні ефіромасличних і лікарських культур. Біологічні черв'яки, одержані в результаті біоконверсії, є найціннішим кормом для птахів, риби, свиней, великої рогатої худоби. Вміст специфічного білка в них більше 60%. Промислові раси черв'яків при їх внесенні в ґрунт відновлюють і підвищують її родючість, успішно переробляють різні органічні включення (листя, солома, картон, гній, побутове сміття).

### Summary

TO THE QUESTION OF SALVAGING OF ORGANIC WASTE PRODUCTS WITH USE OF METHODS OF BIOCONVERSION ON TRANSPORT

*Sidenko V.P., Gozhenko A.I., Kuznetsov A.V., Ponomarenko A.N., Prikaziuk A.N.*

Introduction of new without waste technology of salvaging of deposits of sewage, and also other organic waste products allows to reduce ecological damage to the nature, to lower epidemic danger to the population, and also to increase efficacy of agriculture as a result of using of organic fertilizing - a biohumus - a product of vital activity vermiculture. The biohumus at 15-20 times is more effective than initial organic substratum. Application of a biohumus results in falloff of the maintenance of nitrates, excludes application of chemical agents of struggle against illnesses in vegetable growing, floriculture, at cultivation medicinal cultures. The biological worms obtained as a result of bioconversion, represent the most valuable forage for auks, a fish, pigs, the large cattle. The maintenance of specific protein in its more than 60 %. The production strains of worms at their addition into bedrock restore and rise its fertility, successfully process various organic incorporations (leaves, straw, a board, a manure, household dust).