

## ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ И УТИЛИЗАЦИИ КОРОВЬЕГО НАВОЗА Technology of processing and utilization of cow manure

**И. П. Силкин**, студент

**Н. Л. Лопаева**, кандидат биологических наук, доцент

Уральский государственный аграрный университет

(Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42)

*Рецензент:* О. В. Горелик, профессор, доктор сельскохозяйственных наук

### **Аннотация**

Вместе с увеличением производства мяса в России также увеличился и объем отходов животноводства. Это делает задачу по их утилизации и переработке как никогда важной. Каждый сельхозпроизводитель рано или поздно сталкивается с вопросом: что же делать с отходами?

Многие уверены, что гораздо проще избавиться от отходов, то есть отвезти на поля или сжечь. Другие считают, что при правильном подходе отходы могут быть использованы с пользой и приносить даже прибыль. Единственное, надо только выбрать эффективную технологию переработки, так как использование высокотехнологичных и современных процессов переработки позволяет «превратить» отходы в ценнейший источник энергии, удобрения.

**Ключевые слова:** отходы жизнедеятельности, переработка, утилизация, компостирование, вермикомпостирование, настаивание, биогаз, твердое топливо.

### **Summary**

Along with the increase in meat production in Russia, the amount of animal waste has also increased. This makes the task of their disposal and recycling more important than ever. Every agricultural producer sooner or later faces the question: what to do with waste?

Many are sure that it is much easier to get rid of waste, that is, take it to the fields or burn it. Others believe that with the right approach, waste can be put to good use and even bring profit. The only thing is to choose an effective recycling technology, since the use of high-tech and modern recycling processes allows you to "turn" waste into a valuable source of energy, fertilizer.

**Keywords:** waste, processing, recycling, composting, vermicomposting, infusion, biogas, solid fuel.

Количество голов в животноводческой сфере увеличивается чуть ли не с каждым годом, следовательно, проблема утилизации и переработки отходов их жизнедеятельности не теряет актуальности. Большое количество фермеров, не думая о последствиях, перевозят навоз в поля или вовсе сжигают. Насколько же оправдана безопасность таких действий по отношению к человеку и окружающей среде?

Свежими отходами жизнедеятельности не удобряют поля по нескольким причинам:

- в них содержатся вредные бактерии, яйца глистов, насекомых и семена различных сорняков;
- большинство органических элементов в свежих отходах жизнедеятельности животных находятся в таком состоянии, что почти не усваиваются растениями;
- большое количество бурных химических реакций, из-за которых происходит большое выделение тепла и газов: растения чаще болеют, снижается урожайность, может даже погибнуть весь посев.

Перед внесением навоза в почву в качестве удобрения прежде необходимо его обеззаразить и сделать химический состав безопасным для растений. Именно из-за этого нужно использовать только субстрат, который либо превратился в полноценный перегной, либо разложился хотя бы частично. Только бактерии могут обеспечить такие процессы, которые со временем переработают отходы животных в органическое удобрение.

Обработанный навоз обладает рядом достоинств, не считая его натуральности:

- комплекс полезных микроэлементов, среди которых – азот, кальций, калий, магний, сера;
- долгосрочность воздействия (3-4 года);
- низкая стоимость.

Больше всего фермеры и дачники используют для удобрения коровий навоз. К его значимым преимуществам можно отнести небольшую стоимость и большое количество питательных веществ.

Обычно скотоводческие базы находятся по соседству с полями других сельхоз предприятий. Поэтому особых проблем с реализацией навоза нету.

Если же в ближайшем территориальном окружении спроса на такое удобрение нет, то заниматься его перевозкой даже на небольшое расстояние не несет в себе смысл, так как большую часть его массы составляет вода. Следовательно, другие методы переработки будут значимы даже среди предприятий и жителей сельской местности, так как такое количество удобрения чаще всего является избыточным[3].

На данный момент в сельских хозяйствах используют примерно вот такой перечень методов переработки отходов жизнедеятельности животных:

- компостирование;
- вермикомпостирование;
- настаивание;
- получение биогаза;
- твердое топливо.

Экскременты распадаются в естественных условиях обычно на ил или гумус, и другие вещества, такие как:

- азот в чистом виде или в форме различных соединений;
- воду;
- углекислый газ;
- метан;
- аммиак.

При переизбытке влаги увеличивается доля метана при распаде, также органика превращается в ил. Если в навоз каким-либо образом до или перед перегниванием попадают грунт и части растений, то появляется гумус (перегной). Перегной – это почва, которая максимально наполнена разными питательными веществами.

В навозе, который сложен в бурты, одновременно протекают несколько процессов, которые преобразуют его в довольно опасное вещество.

Некоторое количество воды сливается в почву под буртом, и, следовательно, при этом туда же попадают личинки глистов и взрослые черви, а также множество возбудителей разных болезней, которые всегда имеются в фекалиях всех живых существ.

Газы, которые выделяются в процессе распада, попадают в атмосферу не принося какую-либо пользу. И также, качество перегноя, полученного естественным путем, заметно уступает перегною, который был получен с помощью переработки бифидобактериями и с соблюдением теплового режима [3].

Чаще всего навоз стараются разделить путем сепарации на твердую и жидкую фракции. В этом случае каждую из них можно утилизировать отдельно.

Навоз в жидкой фракции хранится в специальных навозохранилищах, которые называют лагунами. Туда вносят препараты, которые подавляют жизнедеятельность гельминтов.

Обеззараживание подстилочного же навоза и твердую фракцию бесподстилочного проходит в буртах, при помощи биотермического способа, или на установках ускоренного компостирования. Если влажность в доле от массы превышает 70 %, используют какой-либо влагопоглощающий материал. Обычно в качестве него хорошо подходят солома и опилки.

Коровий помет в свежем виде представляет из себя полужидкую субстанцию. В ней находится большое количество яиц гельминтов и других паразитов. Осторожностью при работе с жидким коровяком нельзя пренебрегать: пользоваться марлевыми повязками, респираторами, резиновыми перчатками.

Самый распространенный рекомендуемый способ обеззараживания — настаивание или компостирование коровьего помета.

В коровьем навозе содержится достаточное количество полезных химических элементов:

- азот. Способствует увеличению скорости роста растений. Им очень богат подстилочный навоз, в котором содержится остатки соломы и сена;
- фосфор. Он нужен растениям для образования завязей;
- калий. Нужен растениям, чтобы продуктивно использовать воду. Ускоряет движения соков в них, и также развития сильной корневой системы. Калий особенно необходим, например, помидорам, когда у них начинают образовываться цветки и уже растут плоды. Калий помогает растениям быть более устойчивыми к засухе, заморозкам, заболеваниям и вредителям;
- кальций. Нейтрализует кислоты органики. Превращает их в форму, которая не наносит вреда растениям;
- магний. Он непосредственно принимает участие при выработке энергии, использующейся для устойчивого роста растений, урожайности и плодоношении.

Классификация коровяка обычно производится по видам:

По содержанию влаги он делится на три вида:

- влажность до 80% – консистенция твердая;
- влажность около 90% – консистенция полужидкая;
- влажность свыше 90% – консистенция жидкая.

По степени разложения делят на:

- свежий. Солома имеет естественный цвет, а разложение в общем и целом выражено слабо. Имеет небольшую ценность для растений;
- полупревший. Солома имеет темный цвет с коричневым оттенком превращается в рыхлую массу. Является самым ценным видом из-за того, что теряются только около 30% питательных веществ. Получается после 3-4 месяцев хранения. В большинстве случаев именно его рекомендуется использовать для посевов, садов и огородов;
- перегной. Является темной, рыхлой, рассыпчатой массой. Исключительно все его микроэлементы хорошо усваиваются растениями. Получается, примерно, через год хранения.

Компостирование является классическим способом переработки. Это простая технология, проверенная веками.

Для изготовления компоста используют различные виды экскрементов (твердые, полужидкие, жидкие, с подстилкой, без подстилки) и также наполнители (например, резаная солома, трава, торф...). Коровьи отходы в обязательном порядке нуждаются в наполнителе из-за того, что обладают очень плотной структурой из-за большего содержания питательных веществ, чем в других видах.

Все это сгребается в бурты и выкладывается послойно: первый слой – прошлогодний субстрат, второй – трава, ботва, непригодные пища овощи и фрукты, третий – слой свежих экскрементов. Слои повторяют несколько раз, сверху кучу заливают водой и оставляют. Температура внутри бурта повышается, что способствует уничтожению сорняков, паразитов, и масса постепенно перегнивает [1].

Одним из способов, который отличается от предыдущего, является вермикомпостирование. Его отличительная черта в том, что в сырье подсевают дождевых или навозных червей. Удобрение, при таком подходе к обработке, насыщается не только микроэлементами, но и микроорганизмами. Впоследствии популяции червей вместе с готовым удобрением попадают в землю, что также повышает плодородность.

Специалисты рекомендуют использовать гибрид красного калифорнийского червя с кубанским. Прежде чем заниматься переработкой коровяка таким способом, в субстрат в обязательном порядке, для повышения кислотности, нужно добавлять гашеную известь, золу, костную муку. Иначе черви попросту не смогут существовать и погибнут, так как не приспособлены жить в щелочной среде [3].

Настаивание является самым быстрым способом получения удобрения из коровяка. Вредные бактерии и микроорганизмы при этом не выживают. Также содержание аммиака имеет минимальный процент от общей массы полезных микроэлементов.

Получают следующим способом: коровьи отходы заливают водой в пропорции один к одному, накрывают и оставляют на пару недель. Перед использованием смесь еще раз дополнительно разводят водой, в соотношении 1:10, и только после этого можно производить полив растений данным раствором [5]. Жидкий коровяк рекомендуют наливать в маленькие выемки, предварительно выкопанные на небольшом расстоянии от растения.

Для производства биогаза можно также использовать коровий навоз. Биогаз является топливом, которое можно использовать для разных бытовых нужд.

Чтобы получить биогаз, рекомендуется использовать биореакторы. В них можно получить как и газ, так одновременно и удобрение.

Биогаз является продуктом жизнедеятельности анаэробных микроорганизмов, в рацион которых входит любая органика, в том числе та, что содержится в навозе.

Основным компонентом биогаза является метан. Он не имеет ни цвета, ни запаха. По теплотворной способности практически равен с природным газом, но заметно уступает ацетилену, пропану или бутану. Кроме метана, биогаз содержит сероводород в небольшом количестве, а также другие летучие вещества с сильным запахом [4].

Для того, чтобы получить биогаз, свежие экскременты помещают в герметичную бочку (биореактор). Затем ее плотно закрывают, чтобы не допустить доступа кислорода. Чтобы не тратить время на размножение и увеличение популяции бифидобактерий, их сразу добавляют в субстанцию. Следовательно, их число сразу же увеличивается до необходимого [2].

Биореакторы имеют вид термоса. Внутреннюю емкость обкладывают надежной теплоизоляцией. Следовательно, бактерии быстрее нагревают содержимое реактора до нужной температуры, которая составляет примерно 60 градусов по Цельсию.

В результате переработки бактериями получают:

- биогаз;
- техническая вода;
- ил.

Чем больше объем загруженного навоза в реактор, тем бактерии значительно быстрее вырабатывают газ, который постепенно заполняет верхнюю часть бочки и создает в ней небольшое давление, что результативно влияет на деятельность всех микроорганизмов, которые участвуют в процессе переработки[4]. Например, переработка коровьего навоза, который имеет объем около тонны, может дать до 60 кубометров биогаза с содержанием метана до 60%.

Несмотря на большие вложения, а также удельный объем выделяемого газа, этот способ утилизации довольно востребован, так как сам биореактор и дополнительное оборудование можно собрать и запустить даже самому.

Также из коровьего навоза уже довольно давно изготавливают топливные брикеты, которые являются полностью экологически безопасным и чистым топливом для печей, котлов и других отопительных систем. Однако в России этот метод используется не так часто, как в других странах. Большая часть утилизированного навоза все-таки применяется для нужд сельского хозяйства.

В заключение можно сказать, что на сегодняшний день способы утилизации дают фермерам и сельским жителям большие возможности:

- Переработка сырья естественного происхождения расширяет его использование в разных направлениях, «превращая» экскременты в биогаз, топливные брикеты, более разнообразно применяемые виды удобрения.
- По идее, сельское хозяйство, которое оснащено передовым утилизационным оборудованием, имеет возможность практически в полном объеме быть самодостаточным в плане топлива и натуральных удобрений.

Ну и, наконец, утилизация отходов жизнедеятельности животных решает не только вопросы финансовой, коммерческой выгоды. В наше время технологии и машины для утилизации навоза отвечают всем требованиям экологичного отношения к окружающей природе, оберегая ее для будущих поколений.

### **Библиографический список**

1. *Дегтерев Г.П.* Технологии и средства механизации животноводства. М.: Столичная ярмарка, 2010. 384 с.
2. *Биркин С.* Применение биогазовых технологий для утилизации отходов животноводства. М.: LAP Lambert Academic Publishing, 2011. 164 с.
3. *Некрасов В., Веденев А., Веденева Т.* Микробиологическая анаэробная конверсия биомассы. М.: LAP Lambert Academic Publishing, 2014. 688 с.
4. *Александров И. Ю., Земсков В. И.* Проектирование технических систем производства биогаза в животноводстве: учебное пособие. СПб.: Лань, 2017. 312 с.
5. Стандартизация, технология переработки и хранения продукции животноводства. СПб.: Лань, 2012. 624 с.