

УЛУЧШЕНИЕ ПЛОДОРОДИЯ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Задача в области земледелия заключается в том, чтобы обеспечить прогрессивно возвращающее повышение плодородия почв. Способов повышения плодородия почв очень много. Важнейшими из них является посев многолетних трав в севообороте, культура зелёных удобрений (сидератов), применение бактериальных удобрений. В результате осуществления этих мероприятий при правильной обработке резко улучшаются биологические свойства почвы, вводно-воздушный режим, повышается эффективность вносимых удобрений. Значительно повышает плодородие и агрохимические свойства почвы, внесение в неё органических и минеральных удобрений, известкования, борьба с сорняками. Эти мероприятия оказывают влияния и на биологические свойства почвы.

Повышения плодородия почвы а, следовательно, и урожайности сельскохозяйственных культур возможно лишь при систематическом применении целого комплекса агротехнических мероприятий.

Задача удобрения почв заключается в том, чтобы путем регулирования пищевого режима растений обеспечить получение высоких и устойчивых урожаев, улучшение его качества на фоне повышения плодородия почвы. Потребность сельскохозяйственных культур в удобрениях зависит от содержания питательных веществ в почве, их доступности растениям, а также от метеорологических условий. Вынос питательных веществ из почвы зависит от культуры, сорта, величины урожая, метеорологических и почвенных условий.

Минеральные удобрения являются реальной основой получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур и восполнения выноса минеральных элементов из почвы.

Минеральные удобрения представляют собой химические соединения (мочевина, цианамид кальция, мочевиноформальдегидные удобрения) и элементы (бор, марганец, медь, цинк, молибден, азот, фосфор, калий), в огромном количестве попадающие в почву. Так, в расчете на 1 млрд атомов сухого вещества типичного растения содержится атомов: азота — 10 млн, калия — 3,8 млн, кальция — 1,8 млн, магния — 1,7 млн, серы — 0,6 млн, железа — 130 тыс., бора — 3 тыс., марганца — 1 тыс., цинка — 0,3 млн, меди — 0,1 млн, кобальта — 1000 атомов. Система применения минеральных удобрений должна основываться на расчетных методах определения норм и доз при учете схем многолетнего полевого стационарного севооборота [2, с.225].

Длительное внесение минеральных удобрений изменяет свойства почв и ведет к увеличению их кислотности, потере гумуса; внесение больших количеств азотных удобрений приводит к загрязнению воды, почв и продукции нитратами, а атмосферы — оксидами азота; низкий коэффициент использования растениями

азота из минеральных удобрений приводит к сбросу легкорастворимых азотнокислых солей в водоемы, накоплению их в почве и атмосфере, что отрицательно сказывается на здоровье людей и животных (усиливаются процессы мутагенеза и канцерогенеза); так как растения используют только часть питательных элементов, содержащихся в комплексном минеральном удобрении, последние загрязняют воду, почву и продукцию. Минеральные удобрения являются источником загрязнения почв тяжелыми металлами, но особенно загрязнены ими и другими токсичными элементами фосфорные удобрения [2, с.230].

Применение минеральных удобрений иногда приводит к быстрому разрушению органического вещества почв, ухудшению их физико-химических параметров и биологических свойств. При этом изменяется структура почвенного ценоза: снижается доля отдельных, в том числе очень важных видов, например, микроорганизмов, способных к азотфиксации. В конечном итоге такая система землепользования медленно, но неуклонно снижает качество почв. Для получения высоких урожаев на таких почвах надо увеличивать дозы минеральных удобрений, что, в свою очередь, увеличивает отрицательное воздействие на почвы. Возникает замкнутый круг.

Приоритет в обработке почв получают ресурсосберегающие приемы, предпочтительные и с агротехнических, и с экономических позиций. В повышении плодородия почв основная роль отводится органическим удобрениям. Органические удобрения, помимо того, что содержат практически все необходимые для питания растений минеральные компоненты, способствуют поддержанию и накоплению гумуса в почве, активизации микрофлоры и создают благоприятные физические условия в почве. Обработка почвы вызывает потерю органических веществ и в первую очередь гумуса вследствие их минерализации. Для того чтобы восполнить эти потери, требуется регулярно вносить в почву органические удобрения. Применение на удобрения отходов животноводства обеспечивает возврат и повторное использование части питательных веществ.

Существует достаточно много видов органических удобрений. Наиболее распространенными из них являются навоз, компосты и птичий помет.

Многими научными учреждениями доказано преимущество сочетания навоза и минеральных удобрений по сравнению с отдельным их внесением как под отдельные сельскохозяйственные культуры, так и в севообороте. Все системы удобрения сельскохозяйственных культур должны быть органоминеральными. Только в этом случае можно достигнуть максимального эффекта от применения как органических, так и минеральных удобрений и повысить плодородие почв.

Помимо преимуществ в использовании органических удобрений есть и недостатки. В навозе содержатся микробные ассоциации, яйца гельминтов, паразитирующие простейшие. Навоз может быть одним из самых мощных источников засорения полей. Количество жизнеспособных семян сорняков достигает нескольких миллионов штук в 1 т навоза или компоста. Семена сорняков попадают в навоз с кормами, подстилкой, а также в результате засорения буртов навоза сорняками. Последний источник засорения является самым распространенным и поэтому наиболее опасным. Засоренность навоза семенами сорняков может свести к нулю эффект от его применения.

Однако достижения биотехнологии позволяют решить агрохимическую проблему и получить из отходов животноводческих объектов фермерских хозяйств и агропромышленных комплексов экологически чистые биоудобрения, лишенные нитритов, семян сорняков, патогенной микрофлоры, яиц гельминтов, специфических запахов.

В основе биогазовых технологий лежит метановое сбраживание, представляющее процесс разложения органических веществ до получения биогаза (смеси метана CH_4 и углекислого газа CO_2) и высокоэффективного органического удобрения в результате жизнедеятельности сложного комплекса микроорганизмов в анаэробных условиях (рис.1) [1, с.6].

Биоудобрения содержат все необходимые компоненты в растворимом, наиболее удобном виде для усвоения растениями, а также биологически активные ростостимуляторы растений класса ауксинов. Речь идет, прежде всего, об исключении потерь питательных веществ. Питательная ценность биомассы, притерпевшая изменения в процессе сбраживания при анаэробных условиях в биогазовой установке, значительно увеличивается.

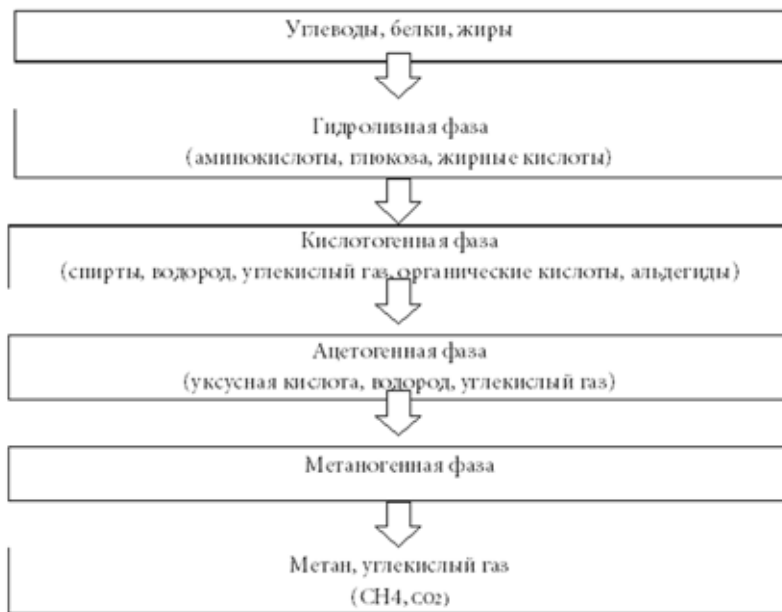


Рисунок 1. Фазы процесса метаногенерации

У натуральных биоудобрений есть одно очень полезное свойство: они выравнивают кислотно-щелочной баланс почвы, способствуют меньшему истощению. Биоудобрения лучше держатся в почве и за год вымываются всего на 15%, тогда, как обычные органические удобрения вымываются на 80%. В отличие от минеральных удобрений, которые усваиваются всего на 35-50%, биоудобрения усваиваются почти полностью. Неусвоенные минеральные удобрения откладываются в почве и продуктах в виде нитратов, которые потом попадают в организм человека

и отрицательно влияют на его здоровье. Биоудобрения не увеличивают содержание нитратов в продуктах и почве, поддерживая при этом высокую урожайность.

Очень важен и тот момент, что биоудобрение, как органическое удобрение не только восполняет потребность в удобрениях, но и, являясь источником повышения в почве гумуса, создает благоприятные условия для применения минеральных удобрений. Научой и практикой установлено, что длительное применение одних минеральных удобрений в севооборотах приводит к снижению в почве гумуса.

Эффективность органических удобрений имеет следующее научное обоснование:

1. При биологической обработке коровьего навоза и птичьего помета специальной культурой экологически чистых микроорганизмов основные составляющие удобрений – азот, фосфор и калий, а также все необходимые биогенные элементы, например сера, кальций и микроэлементы переходят в минерализованное, свободное, растворимое, наиболее доступное для растений состояние. Аммонийный азот, окись фосфора, окись калия и свободные микроэлементы, которые сразу же усваиваются растениями с момента внесения жидких биоудобрений в почву в отличие от навоза, который дает эффект на второй и третий год после его заделки.

2. При биологической обработке образуются гуминоподобные соединения, улучшающие структуру почвы, что способствует улучшению влаговоздушного обмена вокруг корневой системы растений.

3. Органические удобрения имеют нейтральную или слабощелочную реакцию среды, что при внесении их в почву снижает кислотность почв.

4. При биологической обработке навоза и птичьего помета в удобрениях накапливаются такие биологически важные и необходимые для ризосферной (околокорневой) микрофлоры и растений соединения, как аминокислоты, в том числе и незаменимые, все витамины группы В и соединения многочисленной группы витамина В-12.

5. При биологической обработке коровьего навоза и птичьего помета в удобрениях накапливаются высокоактивные биологические соединения класса ауксинов, ускоряющие в растениях образование целого ряда необходимых структур, например хлорофилла и биологических катализаторов – ферментов, повышающих образование зеленой массы растения и площадь фотосинтеза.

Удобрение было многократно испытано почвенно-экологическим центром МГУ им. М.В.Ломоносова. Положительный эффект от внесения жидких органических удобрений выразался в повышении плодородия почвы и увеличении урожайности яровой пшеницы в среднем за три года испытаний на 15,6% по отношению к контролю (контроль - 25,1 ц/га) [3].

Органические удобрения, получаемые после сбраживания сырья, сертифицированы и внесены в Государственный реестр разрешенных к применению агрохимикатов (Патент РФ № 2248955). Удобрение, которое на выходе находится в состоянии жидкости, может быть в таком виде внесено в почву, а может подвергнуться сушке, а затем его можно гранулировать или спрессовать в брикеты. Если смешать такое удобрение в заданных долях с другими компонентами, можно получить компосты, комбинированные почвы для теплиц и пр. [5]

Использование таких удобрений даёт рост урожайности от 20% до 70%

в зависимости от характеристик культуры [1,с.19]. А также снижает потребность в использовании минеральных удобрений. То же самое касается и пестицидов. И это не только дает возможность выращивать всевозможные культуры с большим экономическим эффектом, но и обеспечивать продуктам более совершенные потребительские характеристики – экологическую безопасность продуктов питания.

Технологические схемы и конструктивно-технологические параметры биогазовых установок зависят от объемов переработки и свойств сбраживаемого материала, влажности субстрата, температурного режима и ряда других факторов (табл.1) [4].

Биоэнергетические установки можно собирать в блок-модули, состоящие из 2, 3 или 4 комплектов (модулей), что повышает их производительность, т.е. хозяйство имеющее одну биоустановку при расширении производства и при необходимости может увеличить производительность биоустановки добавляя к ней другую такого же типа, получая при этом блок-модуль.

Таблица 1

Типовой ряд биоэнергетических установок для переработки сельскохозяйственных отходов

Объем биореактора, м ³	5	10	25	50	150	300	500
Суточная загрузка, т	1	2	5	10	30	60	100
Выход удобрения, т/сутки	1	2	5	10	30	60	100
Выход биогаза, м ³ /сутки	40	80	200	400	1200	2400	4000
Эквивалентная тепловая мощность, кВт	10	20	50	100	300	600	1000

Расходы, связанные с внедрением модуля биоэнергетической установки в среднее фермерское хозяйство, содержащее 30 голов крупного рогатого скота, окупится через 13 месяцев.

Таблица 2

Экономическая эффективность биоэнергетического модуля

Наименование	Ед. измерения	Количественные показатели
Субстрат	т/год	360
Биоудобрения	л/год	360000
Выход биогаза	м ³ /год	14400
Производство электроэнергии	кВт·ч/год	3600
Стоимость комплекса	руб	1852400
Срок эксплуатации	год	10
Прибыль от реализации (экономия): биоудобрений	руб/год	1671012
электроэнергии	руб/год	1652400
Период окупаемости проекта	месяц	13

Основную выгоду фермер получает от производства биоудобрений. Характерной особенностью современного земледелия считается проблема сохранения и воспроизводства плодородия почв при ограниченных материально-финансовых возможностях. В настоящее время, когда резко снизилось количество вносимых удобрений, происходит деградация почв, они теряют свое плодородие.

Существенно увеличить дозы минеральных удобрений в ближайшие годы вряд ли возможно, ввиду серьезных финансовых трудностей у подавляющего большинства хозяйств.

В значительной степени улучшить обеспеченность возделываемых культур питательными веществами можно путем проведения целенаправленной работы по повышению почвенного плодородия за счет научно-обоснованного применения органических удобрений. Их внесение позволяет не только увеличить содержание элементов питания в почве, но и оказать положительное влияние на весь комплекс свойств почвы, определяющий ее плодородие. Это, прежде всего, повышение гумусированности, увеличение поглотительной способности, улучшение водно-физических показателей, регулирование почвенного биоценоза.

Литература

1. Биотехнологии - концепция здравого смысла. Центр энергосбережения и инновационных технологий Ростовской области – Ростов/Дону, 2008 - 30 с.
2. Гринин А.С., Новиков В.Н. Промышленные и бытовые отходы: Хранение, утилизация, переработка – М.: ФАИР-ПРЕСС, 2002. – 336 с.
3. Выписка из протоколов испытаний органического удобрения «КОУД» от 11.06.1999г, 10.10.2001г **почвенно-экологическим центром МГУ им. М.В. Ломоносова «Чашниково»**
4. [Электронный ресурс] – Режим доступа – URL: http://www.saveplanet.su/tehno_284.html (дата обращения 10.01.13)
5. [Электронный ресурс] – Режим доступа – URL: <http://energosber.info/articles/alternate/61791/> (дата обращения 12.01.13)