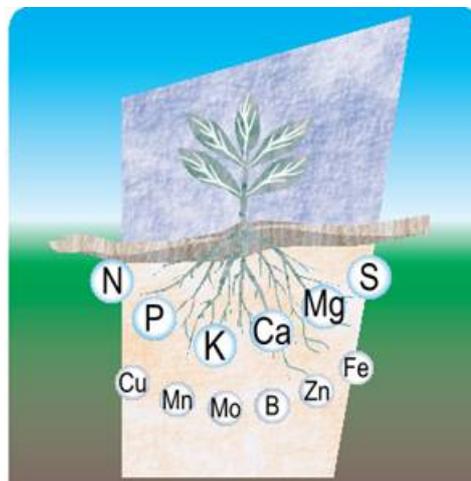


Биодобрения - основа улучшения качества сельскохозяйственной продукции

Органические отходы животноводческих комплексов и перерабатывающей промышленности сами по себе уже являются удобрениями. Однако коэффициент полезного действия таких удобрений составляет всего 10-15% от возможного. При переработке же этих отходов на биогазовой установке происходит значительное улучшение их свойств.



В зависимости от способа и длительности хранения органические отходы теряют от 25-50% органического вещества и питательных элементов (в первую очередь азот N). Еще большие потери наблюдаются при промерзании со следующим оттаиванием до 70% [6,12,13]. В табл. 1 приведены средние потери азота и органического вещества в зависимости от периода хранения.

Табл.1 Средние потери азота N и органического вещества в зависимости от периода хранения %

Потери	Субстрат	Период хранения		
		2 месяца	4 месяца	6 месяцев
Общий азот	Органические отходы	15-20	25-35	40
Органическое вещество		20-25	30-35	50

В Украине уже несколько лет применяется новая энергосберегающая технология переработки органических отходов в биодобрения. Эта технология позволяет получить с помощью анаэробного сбраживания натуральное биодобрение, которое содержит в большом количестве биологически активные вещества, большое количество микроэлементов. Основным преимуществом биодобрений перед традиционными удобрениями (гной, помет и др.), относительно элементов питания, это их форма, доступность и сбалансированность, высокий уровень гумификации органического вещества.

Органическое вещество служит мощным энергетическим материалом для грунтовых микроорганизмов, потому после внесения в почву происходит активизация азотофиксирующих и других микробиологических процессов. В таблице 2 приведены данные химического состава биодобрений [1, 3, 5, 18, 28].

Табл.2 Химический состав биоудобрений из биогазовой установки. Твёрдая фракция 75% влажность*

Биоудобрения (перебродившая масса)	Химический состав кг/тонну				
	N	NH ₄ -N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO
Свиной навоз	5,9 -6,5	1,4-2,0	5,3-5,8	6,1-6,3	1,5-1,8
Коровий навоз	4,3-5,0	1,0-1,2	2,7-2,9	7,5-7,8	1,3-1,5
Конский навоз	3,6-3,8	1,0-1,1	4,0-4,3	4,3-4,8	1,5-1,8
Птичий помет	17-18	3,0-3,5	10-10,9	8,0-8,8	3,5-4,2
Трава	3,2-3,5	0,7-1,0	1,37-1,4	4,2-4,8	0,5-0,6
Травяной силос	3,5-3,8	0,5-0,9	1,25-1,3	4,0-4,5	0,5-0,6
Кукурузный силос	3,7-4	1,2-1,3	1,3-1,4	4,2-4,5	0,8-1
Ботва сахарной свеклы	2,1-2,3	0,5-0,9	1,25-1,4	3,5-4	0,7-0,9
Пивная дробина	14-16	2,0-2,5	6,0-6,5	5,4-5,5	0,6-0,8
Зерновая барда	16-18	1,9-2,3	6,0-6,3	5,3-5,5	0,6-0,8
Жом (сахарная свекла)	5,0-6,2	-	3,3-3,5	4,2-4,5	1,2-1,6
Отходы бойни	10-12	1,8-2,0	20-25	3,0-3,5	2,5-2,6
Отходы молокозаводов	2,5-3,2	0,4-0,8	1,0-1,2	-	-
Зерновые отходы	8-10	1,8-2,0	5,6-6,0	5,2-5,3	0,7-0,8
Отходы от переработки картофеля	4,5-4,7	1,5-1,8	2,8-3,5	4,6-4,8	1,2-1,4
Жмых (фрукты)	6-6,8	-	6,4-6,7	5,3-5,8	2,1
Органические пищевые отходы	5,6-5,8	1,6-1,9	3,2-3,6	4,0-4,3	2,5-2,7
Рапсовый шрот	4,5-5	-	2,6-3,8	5,6-7	3,2-3,4
Активный ил	3,9 -4,2	2,4-2,2	2,2-2,9	2,1-2,22	0,5-0,27

Табл.3 Химический состав биоудобрения из биогазовой установки. Жидкая фракция 95 % вл.

Биоудобрения (перебродившая масса)	Химический состав кг/тонну				
	N	NH ₄ -N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO
Свиной навоз	3,1 -3,8	1,4-2,0	2,3-2,4	2,1-2,4	0,5-0,8
Коровий навоз	1,8-2,2	1,0-1,2	0,8-1,6	2,2-2,8	0,4-0,5
Птичий помет	7,1-8,2	3,0-3,5	6,8-7,9	5,0-5,6	1,5-2,2
Травяной силос	2,2-2,8	0,9-1,5	1,9-2,3	2,0-2,5	0,5-0,7

* - содержимое основных элементов может существенно изменяться в зависимости от состава субстрата.



В поддержании экологического равновесия в почвах наиболее весомую роль играет ресурс гумуса, который является питательной средой для почвообразовательных микроорганизмов, которые стимулируют питание растений, их ростовые процессы [11,14,24].

Основу гумуса составляют остатки органики растительного происхождения: наименее разложившиеся фракции, фракции, продолжающие раскладываться, комплексные вещества, которые образовались в результате гидролиза и окисления, и вещества, которые являются результатом жизнедеятельности микроорганизмов.

В состав гумуса входят гуминовые кислоты, фульвокислоты и соли этих кислот, а также гумины - стабильные соединения гуминовых кислот, фульвокислот с грунтовыми материалами. Гумины имеют значительную удельную поверхность (600-1000м²/г), большую адсорбционную способность. При внесении в почву небольшого количества гумуса [11], по сравнению с другими удобрениями, изменяется состав и структура микрофлоры. Это, в свою очередь, ведет к изменению микробиологического режима в почвах, усилению процессов превращения веществ и энергии. В результате ускоряются обменные процессы, включаются новые циклы развития микрофлоры, в частности, усиливается деятельность азотфиксирующих бактерий. Как результат, обогащается питательная среда.

Почвы, на которые вносят гумусные удобрения, характеризуются такими признаками:

- повышается подвижность грунтового фосфора;
- активируются процессы нитрообразования в почве, что в свою очередь способствует значительному росту общего и белкового азота, увеличению выделения углекислоты почвой;
- ускоряется поступление аммиачных и амидных форм азота, фосфора в растениях;
- повышается концентрация калия, алюминия при снижении количества магния, т.е. гуматы оказывают существенное влияние на содержание и динамику грунтовых катионов.

Во всех важных процессах почвообразования и формирования грунтового плодородия принимают активное участие гуминовые вещества, которые являются результатом разложения органических веществ. Основным показателем гумусного состояния почв является содержание органического вещества, так как оно существенно улучшает физические, химические и биологические свойства почвы, способствует плодородию. Также органические вещества имеют низкую теплопроводность и предотвращают быструю отдачу тепла из почвы в атмосферу.

Табл.4 Нормативные показатели восстанавливаемости гумуса для разных органических отходов (кг гумуса в 1т субстрата) [24]

Субстрат	Содержание сухого вещества, %, в свежей массе (СМ)	Содержимое гумуса, кг, в 1т свежей массы
Перебродившая масса (жидкая)	4-10	6-12
Перебродившая масса (твердая)	25-35	36-54
Компост	40	50-60
Фильтрационный мул	10-20	10-15

Гумус в 15-20 раз более эффективен за любое органическое удобрение. Специфическая микрофлора и ферменты, которые содержатся в гумусе, способны возобновить «мертвую почву», т.е. обеспечить все ее функции и придать ей свойств высокого плодородия. Эти ценные свойства гумус сохраняет в течение 3-4 лет.

Ежегодно одновременно с урожаем выносится большое количество органического материала, уменьшается количество живых микроорганизмов, а в результате снижается активность гумусообразования. Для поддержания необходимого уровня гумуса в почвах чаще всего в Украине вносят органические удобрения (гной, помет, торф), но содержание гуминовых веществ в такой органике совсем малое. Поэтому для минимального обеспечения почвы необходимым количеством гумуса необходимо использовать более эффективные удобрения. На рис. 3 представлены средние значения репродуктивного потенциала образования гумуса разной органикой.

При использовании гумуса достигается существенное повышение количества и качества урожая. Например, по разным источникам [14], озимая пшеница дает прибавку 15-20%, сахарная свекла до 20%, кукуруза 20-30%, картофель - до 30%. Таким образом, позитивное влияние гумуса на грунтовое плодородие и урожайность можно представить в виде комплекса взаимосвязанных процессов:

- улучшаются физико-механические и физические свойства почвы;
- усиливаются процессы почвенного обмена: адсорбция удобрениями элементов питания почвы с улучшением питательного режима развития растений и повышения биологической активности. Как результат - повышение урожайности.

Наряду с перечисленными позитивными признаками гумус обладает и другими свойствами, такими как большая влагоемкость, влагостойкость, механическая прочность гранул, отсутствие семян сорных растений, наличие большого количества и более широкого спектра полезных микроорганизмов, ферментов, антибиотиков, гормонов роста для растений. Гумус также обладает более стандартными качествами: сыпучестью, регулируемой влажностью, технологичностью использования, прогнозируемостью действия на урожайность сельскохозяйственных культур, безвредностью для почвы, хорошим взаимодействием с теми или другими минеральными и химическими удобрениями. В сочетании с мелиоративными и структурирующими свойствами почвы такое органическое удобрение, выработанное по естественной технологии в условиях промышленного производства, превышает конкурентоспособность любых других искусственных минеральных удобрений.

Жидкие биоудобрения также можно использовать для некорневой обработки (опрыскивание) растений. Опрыскивание эффективно действует против некоторых вредных насекомых, которые паразитируют на плодово-ягодных растениях.

Из-за кризисных явлений в Украине (постоянный рост цен на энергоносители, упадок животноводства) под посевы сельскохозяйственных культур вносится очень незначительное количество удобрений, или они вообще не применяются.

На рис. 1 по данным Госкомстата Украины представлена динамика внесения органических удобрений. Из этих данных видно, что количество внесенных органических удобрений за последние 15 лет уменьшилось почти в 20 раз.

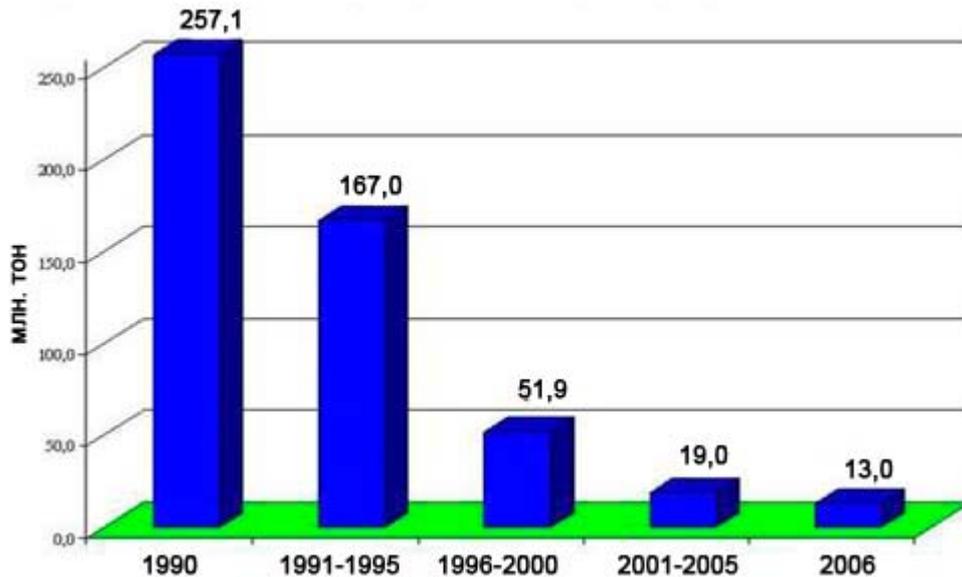


Рис 1. Динамика внесения органических удобрений по данным Госкомстата Украины

Поэтому для минимального обеспечения почвы необходимым количеством питательных элементов и гумуса необходимо использовать более эффективные удобрения [2, 21]. На рис. 2 представлены средние значения репродуктивного потенциала образования гумуса разной органикой.

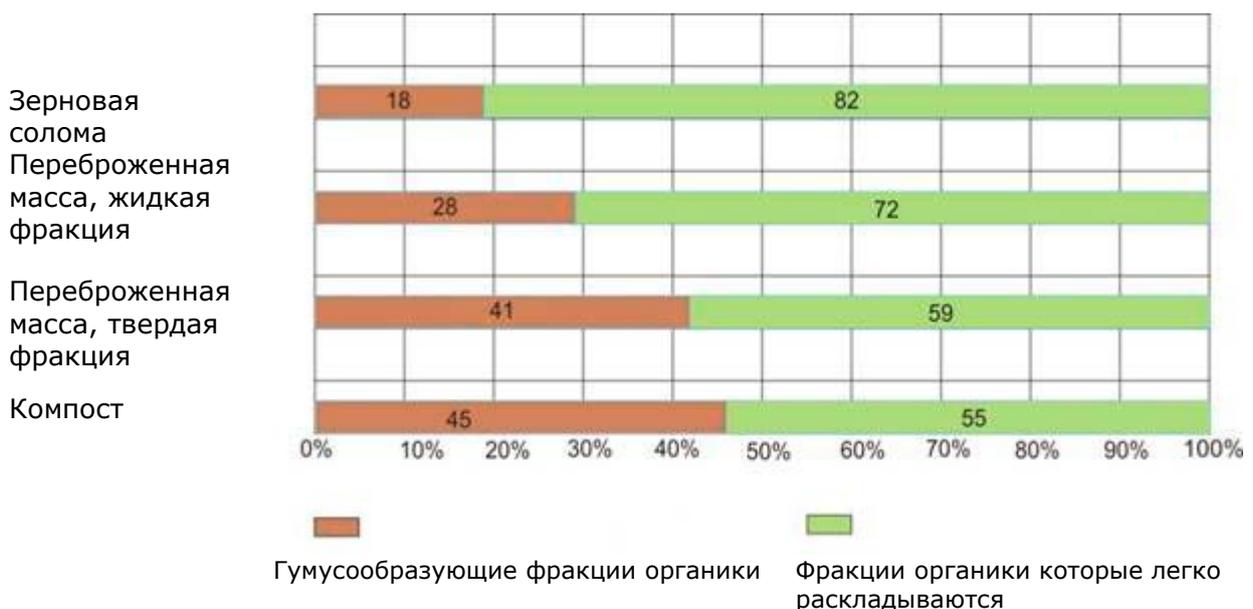


Рис. 2. Потенциальная способность к гумусообразованию для некоторых органических удобрений.

Жизнедеятельность растений тесно связана с гумусными веществами, которые являются основным источником углекислого газа CO₂, необходимого для фотосинтеза. Несмотря на то, что в атмосфере есть значительное количество углекислого газа, растения в период интенсивного роста испытывают существенный недостаток этого важного компонента для проведения разных биологических процессов.



Рис. 3. Выделения CO₂ при образовании гумуса для некоторых органических удобрений

Гумус в 15-20 раз эффективнее любого органического удобрения. Специфическая микрофлора и ферменты, которые содержатся в гумусе, способны возобновить «мертвую почву», то есть обеспечить все его функции и придать ему свойств высокого плодородия [10,11]. Эти ценные свойства гумус сохраняет в течение 3-4 годов.

Оптимальные периоды внесения биоудобрений под разные сельскохозяйственные культуры

Правильное применение удобрений достигается лишь при успешном проведении также других сельскохозяйственных работ. Будучи важным, но не единственным фактором повышения урожайности, удобрения являются составным элементом всей системы агрохимических мероприятий (снижение кислотности почвы, борьба с сорняками, болезнями и вредителями растений, выбор наиболее удачных сортов, соблюдения оптимальных сроков посева, норм высева и посадки, и др.).

Для обеспечения минимальных потерь азота необходимо использовать специальное оборудование для внесения на поля как жидкой, так и твердой фракции [17, 18, 22, 25]. На рис. 4 представлены наилучшие периоды для внесения жидких биоудобрений.

Культуры

Месяца

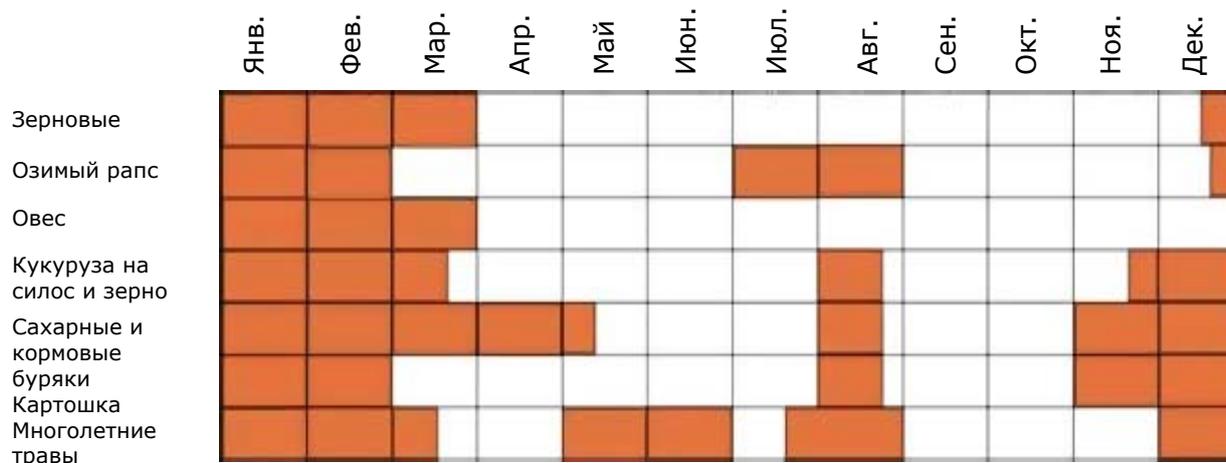


Рис. 4 . Оптимальные периоды внесения жидких биоудобрений

На эффективность внесения удобрений существенно влияют климатические условия, водный режим, который, в свою очередь, зависит от физических свойств почвы. При недостатке влаги эффективность удобрений снижается. В районах недостаточного увлажнения важно предусмотреть глубину заложения удобрений и не всегда целесообразно проводить подпитку сельскохозяйственных растений. В условиях достаточного увлажнения или при орошении биоудобрения необходимо вносить в большем количестве и подбирать эффективные способы внесения, чтобы предотвратить вымывание питательных веществ в нижние слои почвы.

При разработке системы удобрения в конкретном хозяйстве необходимо иметь в виду, что действие удобрений в значительной мере зависит от уровня агротехники. Сравнительно небольшие нормы удобрений при высокой агротехнике могут дать значительный эффект, а увеличенные нормы при низкой агротехнике часто не дают предсказуемый результат. Высокая агротехника является необходимым условием эффективного применения удобрений и, напротив, недостаток питательных веществ ограничивает использование условий, которые создаются при этом.

Использование жидких биоудобрений включают целый ряд основных, вспомогательных и заключительных операций. В зависимости от способа выполнения основной технологической операции – внесения – различают поверхностное внесение и непосредственно в почву.

Чаще всего в Украине используется прямоточное или комбинированное внесение. Прямоточная технология внесения осуществляется с помощью мобильных цистерн – разбрасывателей и включает следующие операции: загрузка массы, транспортировка и внесение по поверхность поля.



Рис. 5 Трёхосная емкость объемом 24 м³



Рис.6 Одноосная емкость объемом 10 м³

При необходимости можно установить дополнительное оборудование для непосредственного внесения жидких удобрений в почву при посеве или для выполнения операции подпитки.

Жидкие биоудобрения лучше всего вносить специальными инжекторами, максимально обеспечивая равномерность рассеивания. Это позволяет своевременно подавать необходимые питательные элементы прямо в вегетационную систему растения.





Рис.7 Дополнительное оборудование для внесения жидких органических удобрений

Для транспортировки и внесения жидких органических удобрений разными европейскими производителями JOSKIN, BRUNS, SAMSON, MIRO предлагается разные технологические решения. Спектр моделей разной мощности представлен как одноосными, так и трехосными цистернами до 26000 л.

Разные модели отличаются:

- конструкциями шасси, которые регулируются в зависимости от нагрузки на тележку;
- спектром вакуумных насосов, установленных на цистерне и используемых для загрузки и внесения жидких удобрений на поля;
- широким спектром разных видов колес для обеспечения минимального давления на почву;
- большим количеством разных инжекторов и других устройств для внесения удобрений в почву, как при посеве, так и для подкормки разных сельскохозяйственных культур;
- разнообразием дополнительных опций, которые существенно упрощают выполнение основных операций в зависимости от условий эксплуатации.

За периодами внесение твердых биоудобрений различают три вида - основное, предпосевное и подкормка. Основное внесение удобрений предусматривает внесение под основное возделывание почвы - пахоту и в предпосевную культивацию. Таким способом, как правило, вносят все запланированное количество биоудобрений.

Время основного внесения удобрений зависит от грунтовых и климатических условий, преимущественно от механического состава почвы и условий увлажнения. В большинстве случаев удобрения вносят разными разбрасывателями в почву при культивации или пахоте.

Основное удобрение является главным источником питания росли, какое повышает урожай не только в первый год внесения, но и в следующие 3-4 года.

Культуры

Месяца

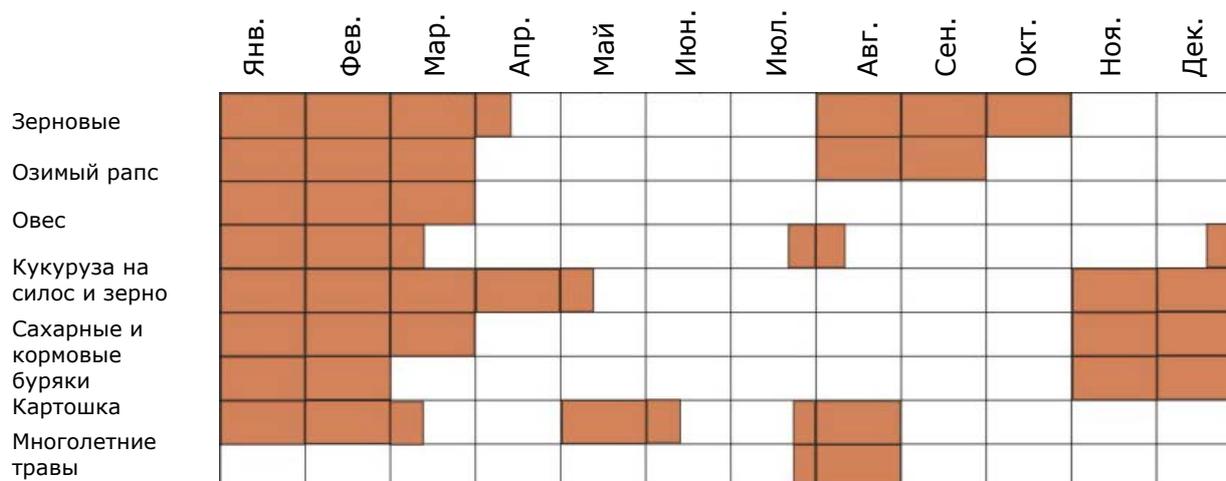


Рис. 8 Оптимальные периоды внесения твердой фракции биоудобрений

Машина для внесения твердых органических удобрений Rou-6



Предназначена для транспортировки и сплошного поверхностного внесения твердых органических удобрений (компостов, подготовленного навоза при плотности до 1100 кг/м³) прямоочной технологией при отдаленности полей от ферм до 2 км.

Агрегируется с тракторами класса 1,4. Машина эксплуатируется на равнинах или склонах до 5 град, при температуре не ниже - 5°С и может использоваться для транспортировки других сельскохозяйственных грузов с выгрузкой их транспортером назад.

Модель	ROU-6
Продуктивность, т/час	22
Рабочая ширина, мм	4 - 8
Доза внесения, т/га	10; 20; 30; 40; 50
Рабочая скорость, км/час	7.44 - 12.67
Грузоподъемность, кг	6000
Объем кузова, м. куб.	12

Объем кузова, м. куб. для внесения удобрений	4 - 8
Габаритные размеры, мм	6300x2500x2700
Масса, кг	2000

Машина для внесения твердых органических удобрений RTD-9 предназначена для транспортировки и сплошного поверхностного внесения (разбрасывания) твердых органических удобрений. Машина может использоваться на всей территории Украины (кроме горных районов) на протяжении всего года при температуре окружающего воздуха не ниже минус 5°C.

Машина используется с колесными тракторами класса 2, 3, которые оснащены валом отбора мощности (ВОМ) 1000 об/мин., выводом для присоединения электро-, пневмооборудования и гидросистем.

Конструкция ходовой системы обеспечивает копирование колесами рельефа грунта при движении машины, что позитивно влияет на качество ее работы.

Конструкция кузова машины RTD-9 учитывает требования евростандарта относительно экологической безопасности, для предупреждения выпадения навоза во время транспортировки, а также расширения функциональных возможностей разбрасывателей, особенно по использованию их как обычных транспортных средств при перевозке разнообразных сельскохозяйственных грузов (зерно, жом, силос и др.).

Машина RTD-9 отличается от других машин, которые выполняют функцию разбрасывания твердых органических удобрений (МТО-10, МТО-12, МТО-7), наличием заднего борта, принципиально новой конструкцией разбрасывающего устройства, которое обеспечивает надежность ее работы.



Модель	RTD-9
Продуктивность, т/час	50
Рабочая ширина, мм	8 - 12
Доза внесения, т/га	15; 30; 45;
Рабочая скорость, км/час	10
Грузоподъемность, кг	9000
Габаритные размеры, мм	7500x2600x2600
Масса, кг	4300

Разбрасывания гноя TORNADO 2 от JOSKIN разделяются на 6 моделей, которые вмещают и разбрасывают от 9 до 20 тонн и оборудованы вертикальными шнековыми резаками, которые обеспечивают максимальное разделение массы. TORNADO 2 обеспечивает широкий диапазон разбрасывания от 8 до 12 метров, уменьшая тем самым необходимое количество действий. Благодаря высокому качеству изготовления, конструкционному решению и простоте эксплуатации TORNADO 2 является идеальными разбрасывателем дорогих органических удобрений.

Преимущества биоудобрений перед другими органическими удобрениями

Биоудобрения по многим показателям в несколько раз лучше других органических удобрений (гной, помет, торф) [27]. Вот некоторые из них:

- Отсутствие семян сорняков. В гное свиней, крупного рогатого скота и торфе обычно присутствует большое количество семян сорняков. В 1 тонне свежего гноя находится до 10 тыс. семян разных сорняков, которые, пройдя через желудок животных, не теряют способность к прорастанию. Это приводит к потере урожая от 5-7 центнеров злаковых культур с одного гектара.
- Отсутствие патогенной микрофлоры. Через органические удобрения часто распространяется много возбудителей заболеваний растений. Например, в гное могут содержаться свыше 100 опасных для животных и человека болезней: сибирская язва, туберкулез, бруцеллез, паратиф, паратуберкулез, ящур, сальмонеллез, аскаридоз, кишечные инфекции, - это лишь некоторые из них. Свиной гной имеет общую микробную загрязненность от $4,1$ до $3,610^{-9}$, спорных анаэробов от 10^{-2} до 10^{-4} , титр кишечной палочки составляет от 10^{-5} до 10^{-7} . Биоудобрения, благодаря специальной технологии переработки в биогазовой установке, полностью обеззаражены от патогенной микрофлоры.
- Наличие активной микрофлоры, которое способствует интенсивному росту растений. Органические отходы, которые используют в качестве удобрения, не имеют или содержат небольшое количество микрофлоры. В гное содержится 10^9 колоний/гр. разной микрофлоры, в том числе и патогенной. В биоудобрениях содержится 10^{12} - 10^{14} колоний/гр. микрофлоры, при этом полностью отсутствует патогенная микрофлора.
- Отсутствие адаптационного периода. Гной и другая органика перед внесением в почву нуждается в проведении длительной подготовки (6-12 месяцев). Полезные вещества, которые содержатся в них, частично теряются, а остальные начинают действовать в почве лишь на 2-4 год после его внесения. Биоудобрения благодаря своей форме начинают эффективно работать сразу при внесении.
- Стойкость к вымыванию из почвы питательных элементов. За сезон из почвы вымывается около 80% органических удобрений, потому приходится их ежегодно добавлять в больших количествах. За это же время из почвы вымывается всего до 15% биоудобрений. Таким образом, внесенные в небольшом количестве биоудобрения на ваши поля будут работать на 3-5 лет дольше, чем обычные удобрения.
- Максимальное сохранение и накопление азота. Недостаточное количество азота в почве приводит к снижению урожайности многих сельскохозяйственных культур. При этом также тормозится эффективный рост растений, ослабляется их стойкость к разным болезням. Длительное азотное голодание ведет к гидролизу белков и разрушению хлорофилла. При длительном хранении (компостировании) органических отходов теряется до 50% азота. В биоудобрениях, благодаря анаэробному сбраживанию органических отходов в биогазовой установке количество общего азота N сохраняется полностью, кроме того, содержащееся растворимое азота NH_4 -n увеличивается на 10 - 15%.

- Экологическое влияние на почву. Органические удобрения в не переработанном виде наносят большой вред почве, загрязняя его и грунтовые воды. Тогда как биоудобрения являются абсолютно чистым экологическим удобрением.

Преимущества биоудобрений в сравнении с минеральными удобрениями

Минеральные удобрения оказывают негативное влияние на здоровье человека и почву. Минеральные удобрения в виде гранул или растворов усваиваются только на 35-50%, остальные откладываются в виде нитратов в продуктах и грунтах. В свою очередь выращенные продукты плохо влияют на организм человека. Нитраты содействуют развитию раковых опухолей в желудочно-кишечном тракте. Длительный прием нитратов в малых дозах приводит к увеличению щитовидной железы. Нитраты способствуют увеличению холестерина и снижению белка в крови человека и животных.

Биоудобрения благодаря своим биологическим свойствам усваиваются растениями практически на 100%, при этом содержание нитратов в продуктах минимально.

Нормы внесения и их соблюдения. Растворы минеральных солей в естественных условиях в чистом виде почти не встречаются, в результате чего необоснованные дозы внесения минеральных удобрений негативно влияют на грунтовые микроорганизмы. При работе с минеральными удобрениями необходимо точно знать предельные нормы внесения. Внесение не обоснованно большого количества минеральных удобрений нарушает структуру почвы и годовой цикл изменения кислотности.

Биогумус можно вносить в любом количестве. При его использовании не происходит минерализации почвы, поскольку он является экологически чистым продуктом.

<http://www.drrost.ru/>

Обоснование экономической целесообразности использования биоудобрений.

В условиях современного сельскохозяйственного производства, когда резко уменьшилось поголовье скота и соответственно уменьшилось производство и внесение органических удобрений, возникает необходимость пополнения органической части почвы за счет применения альтернативных органических биоудобрений, как предпосылки создания благоприятных для растений агрохимических, водно-физических и биологических свойств почвы [17, 18] .

Несколько примеров из практики использования биоудобрений:

Молочная ферма 1500-2000 дойных коров.

Средняя биогазовая установка находится на животноводческом комплексе и перерабатывает около 37000 т/год навоза. После переработки получаем на год ориентировочно 35000 т ценных биоудобрений. В 1 тонне таких удобрений содержится в среднем 3,5кг общего азота N.

Азот (Нобщ) - основной, наиболее важный элемент, который содержится в биоудобрениях, необходим для интенсивного развития и роста растений. Весь азот, который находится в биоудобрениях, разделяется на две составляющие:

- - Минеральная (N);
- - Органическая (NH₄).

Источником органического азота являются живые и отмершие микроорганизмы пищевого тракта животных, не переваренные протеины и другие. Благодаря анаэробному сбраживанию гноя в биогазовой установке минерализация полученных удобрений растет, то есть минеральная составляющая N - 60%, а органическая составляющая - 40%. При правильных условиях внесения биоудобрений (температура окружающей среды, влажность и другие факторы) основные составляющие азота интенсивно взаимодействуют, постоянно обеспечивая растения питательными элементами. Исходя из выше приведенных данных, предприятие сможет рассчитывать на такое количество минерального азота:

- - сразу, в течение года: $35000 \cdot 3,5 \cdot 60\% = 74000$ кг минер. N
- - на следующий год: $74000 + (35000 \cdot 3,5 \cdot 20\%) = 98000$ кг минер. N
- - на третий год: $98000 + (35000 \cdot 3,5 \cdot 20\%) = 123000$ кг минер. N

Если полученное количество азота принять за минеральный химический азот, учитывая коэффициент эквивалентности при внесении на поля (коэффициент эквивалентности составляет 0,5-0,6), получаем следующие пропорции:

- - сразу, в течение года: $74000 \cdot 0,53 = 40000$ кг минер. N
- - на следующий год: $98000 \cdot 0,53 = 52000$ кг минер. N
- - на третий год: $123000 \cdot 0,53 = 65000$ кг минер. N

Учитывая, что одна тонна минеральных химических удобрений (N-15%: P-15%: K-15%) стоит у завода-производителя около 650 евро/тонна [ТЗОВ фирма «Укрпродторг»], то можно подсчитать сэкономленную сумму:

- сразу, в течение года: $(40000/150) \cdot 650 = 174000$ евро.
- на следующий год: $(52000/150) \cdot 650 = 225000$ евро.
- на третий год: $(65000/150) \cdot 650 = 282000$ евро.

Свиноферма 30000 свиней.

Средняя биогазовая установка находится на животноводческом комплексе и перерабатывает около 37000 т/год гноя. После переработки получаем за год ориентировочно 35000 т ценных биоудобрений. В 1 тонне таких удобрений содержится в среднем 4,5 кг общего азота N.

Исходя из выше приведенных данных, предприятие сможет рассчитывать на такое количество минерального азота:

- сразу, в течение года: $35000 \cdot 4,5 \cdot 60\% = 94000$ кг минер. N
- на следующий год: $94000 + (35000 \cdot 4,5 \cdot 20\%) = 125000$ кг минер. N
- на третий год: $125000 + (35000 \cdot 4,5 \cdot 20\%) = 158000$ кг минер. N

Если полученное количество азота принять за минеральный химический азот, учитывая коэффициент эквивалентности при внесении на поля (коэффициент эквивалентности составляет 0,5-0,6), получаем следующие пропорции:

- сразу, в течение года: $94000 \cdot 0,53 = 50000$ кг минер. N

- на следующий год: $125000 * 0,53 = 66000$ кг минер. N
- на третий год: $158000 * 0,53 = 84000$ кг минер. N

Учитывая, что одна тонна минеральных химических удобрений (N-15%: P-15%: K-15%) стоит у завода производителя около 650 евро/тонна [«Укрпродторг»], то можно подсчитать сэкономленную сумму:

- сразу, в течение года: $(50000/150) * 650 = 217000$ евро.
- на следующий год: $(66000/150) * 650 = 286000$ евро.
- на третий год: $(84000/150) * 650 = 364000$ евро.

Расходы на транспортировку и внесение биоудобрений

При своевременном и правильном внесении органических удобрений можно обеспечить высокие урожаи. Однако технические средства, которые используются сегодня в хозяйствах Украины, не обеспечивают эффективную технологию транспортировки и внесения жидких удобрений. На рис. 10 данные о расходах связанных с транспортировкой и внесением удобрений [22, 23]. Из анализа рис.10 выходит, что наиболее эффективным транспортировка и внесение на расстоянии до 20 км.

При этом расходы на внесение 1 м^3 колеблются от 1 до 3 евро в зависимости от объема емкости (8 м^3 , 12 м^3 , 24 м^3).

Органическое земледелие и его перспективы развития в Украине.

Согласно мировым стандартам, органическим считается земледелие, в котором не используются синтетические химикаты, которое предусматривает минимальную пахоту почвы и не применяет генетически модифицированных организмов.

Такая технология позволяет выращивать более качественную, более вкусную и более полезную продукцию, не вредит окружающей среде. Именно поэтому все больше людей, особенно в развитых странах, согласны платить за «чистую» пищу на 10-50% больше.

В Украине спад сельскохозяйственного производства и стремительное уменьшение закупок хозяйствами химических средств защиты и минеральных удобрений поспособствовали тому, что мы имеем большие территории относительно чистой земли. Украина своим природно-климатическим и ресурсным потенциалом должна занять одно из ведущих мест среди производителей сельскохозяйственной органической продукции и ее реализации путем экспорта, а также для ее снабжения на внутренний рынок.

По данным IFO-AM (Международной федерации органического сельского хозяйства) в Украине в начале 2004 года насчитывалось 69 сертифицированных органических хозяйств, а площадь сельскохозяйственных угодий под органическим производством равнялась 239,5 тыс.га, однако эти показатели очень малые по сравнению со странами Европы. На рис.12 и рис.13 представлены данные по количеству органических хозяйств и общей площади под этим производством.

Украина имеет большой потенциал для производства органической сельскохозяйственной продукции и ее реализации путем экспорта, а также в

среднесрочной перспективе для ее поставки на внутренний рынок [20, 21]. В то же время органическое сельское хозяйство будет способствовать решению ряда актуальных проблем, которые существуют в аграрном производстве Украины и ее сельских районах.

В Украине уже существует категория людей (до 10% населения), прежде всего в больших городах, которые имеют отмеченную мотивацию к потреблению органических продуктов и готовы платить за них высшую цену. Эта группа потребителей создает начальную нишу для органической продукции в Украине, а, следовательно, для формирования внутреннего рынка такой продукции [19].

Кроме того, опыт развития органического сельского хозяйства в мире свидетельствует о создании дополнительных рабочих мест в сельской местности и новых перспектив для малых фермерских хозяйств и жизнеспособности сельских общин и других социальных преимуществах, которые являются чрезвычайно актуальными для Украины.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Якушко С.І , Яхненко С.М. Установка комплексної переробки органічних відходів за енергозберігаючою технологією //Вісник «СумДу».- 2006. - №12(96) - с. 81-84.
2. Городній М.М., Якушко С.І Інтегрована система природоохоронної політики і технології в АПК // Наутилус. - 1996. - №2 - с. 2-6.
3. Дубровський В.С., Виестур У.Е. Метановое сбраживание сельськохозяйственных отходов. - Рига: Зинатне, - 1988. - 204с.
4. Zeddies J. (2006): Rohstoffverfgbarkeit fur die production von Biokraftstoffe in Deutschland und in EU-25. In : DLG-Mitteilungen, 14/06, S56-58.
5. Asmus, F., Hermann, H. (1973): Wirkung und ausnutzung des Stickstoffs aus Gulle. Arch. Acker-Pflanzenbau 17, 927 -934
6. Васильев В.А. Органические удобрения в интенсивном земледелии. - К., - 1984, - 150с.
7. Оголенко Н.А. Єффективность использования органических удорений в интенсивном земледелии. - К., 1989. - 29с.
8. Stein-Bachinger, K. (2004): Nahrstoffmanagement im Okologischen Landbau. KTBL, Darmstadt
9. Weiland P.(2005) Technische anforderung an Anlagen und sybstrate beim einzatz von nachwachsenden Rohstoffen - Ergebnisse aus dem Biogasmessprogram, Prasentation, FNR-Fachtatung biogas, berlin, 24.01.2005
10. VDLUA. Stadtpunkt Humusbilanzierung, Methode zur Beurteilung und bemmessung der Humusversorgung von Ackerland, Bonn 2004.
11. Горовая А.И., Орлов Д.С., Щербенко О.В. Гуминовые вещества. - К.: Наукова думка, - 1995. - с. 201-205.

12. Лозановская И.Н., Попов П.Д. Теория и практика использования органических удобрений. - М.:Агропромиздат, - 1987. - 95с.
13. Дурдыбаев С.Д., Данилкин В.С., Рязанцев В.П. Утилизация отходов животноводчества и птицеводства. - М.:Агропроминформ, - 1989, - 53 с.
14. Reinhold, J.: Eine Möglichkeit der Ableitung der Stickstoffwiersamkeit organischer Dunger aus stofflicher Zusammensetzung und Humusreproduktionsleistung einschliesslich Auswirkungenngen auf die betriebliche Stickstoffbilanz, VDLUFA- Schriftenreihe, Band 61, Bonn 2005
15. Kuratorium fur Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL), Informationsbroschüre Kompost in der Landwirtschaft, HRSG: AID-Infomdienst e.V., Heft Nr. 1476/2003.
16. Kuratorium fur Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL), Faustzahlen fur die Landwirtschaft, HRSG: AID-Infomdienst e.V., Heft Nr. 13/2005, 1095 S.
17. Kuratorium fur Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL), Verwertung Von Wirtschafts und Sekundarrohstoffdunger in der Landwirtschaft, HRSG: AID-Infomdienst e.V., Heft Nr. 13/2005, 272 S.
18. Kuratorium fur Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL), Die neue Düngeverordnung, HRSG: AID-Infomdienst e.V., Heft Nr. 2007, 64 S.
19. Бородачева Н.В. Органическое производство в Украине // Агроперспектива. - 2005. - №1. - с.49-52.
20. Шлапак В.О. Про вирощування екологічно чистої овочевої продукції в Україні // матеріали науково-практичного семінару «Сучасні тенденції виробництва та маркетингу органічної продукції», Львів, 2004рю - с. 30-33.
21. Кисіль В.І. Біологічне землеробство в Україні: проблеми і перспективи. - Харків: Штрих, 2000. - 161с.
22. Pfilipp, W. 1998: Ausbringung von Biogasgülle in Wasserschutzgebieten. Tagungsband „50 Jahre biogas in der Landwirtschaft“, Hrsg. Fachverband Biogas e.V.
23. Jäkel, K. Umweltwirkung von Biogasgülle. Biogas - Journal 3/1999 Fachverband Biogas e.V.
24. Reinhold, J Einordnung von Komposten in die „Gute fachliche Dündungs praxis“ unter besonderer berucksichtigung der Humusversorgung landwirtschaftlicher Boden, Rostok VDLUFA 2004, S116.
25. Laber H 2002 Kalkulation der N-Dündung im ökologischen gemüsebau. Schriftenreihe der Sächsischen landesanstal fur Landwirtschaft 7, 1-77.
26. Abele, U (1987): Produktqualität und dündung - mineralisch, organisch, biologisch-dynamiosch.
27. Базилинская М.В. Биоудобрения. - М.:Агропроиздат, 1989. - 126с.
28. VDI 4630 (2006): Vergärung organischer Stoffe; Substraktcharakterisierung, Probenahme, Stoffdatenerhebung, Gärversuche. Beuth Verlag GmbH, 92 S.