

Производство органических удобрений на базе навоза КРС, свиного навоза, помета птиц и т.п. отходов с/х производства может быть использовано в растениеводстве и при промышленной утилизации отходов птицеводства и животноводства.

Натуральные органические удобрения, применяемые в растениеводстве, обладают низкой эффективностью, из-за чего для получения приемлемых показателей урожайности их приходится вносить в почву в очень больших объемах - от 3-х до 12-ти и даже до 30 т на 1 га (см. В.А. Васильев и др. "Справочник по органическим удобрениям". - М., Росагропром, 1988, с.39, 170).

Задача уменьшения расхода удобрений на каждый гектар обрабатываемой почвы при достижении повышенной урожайности решается за счет применения органических удобрений, полученных в ходе переработки отходов животноводства в биогазовом реакторе.

Результат достигается за счет гарантированного сочетания питательных элементов, фитогормонов-ауксинов, гиббереллинов и цитокининов, а также гуминовых и фульвокислот.

В таблице ниже приведен состав удобрения, полученного способом анаэробного сбраживания отходов одного из с/х предприятий в РФ - навоза КРС и птичьего помета.

Макроэлементы		Микроэлементы		фитогормоны и гуминовые и фульвокислоты	
элемент	мас. % на АСВ	элемент	мг/л, не более	название	мг/л
азот общий	4,0...7,0	медь	3,0	ауксины (по индолил-3-уксусной кислоте)	не менее 3,0
в т.ч. аммонийный азот	2,5...4,0	кобальт	5,0	Гиббереллины (по гибберелловой кислоте)	не менее 17,0
фосфор (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	7,0...12,0	цинк	23,0	Цитокинины (по кинетину)	не менее 500,0
калий (K <sub>2</sub> O)	1,0...3,0	вода, мас.%	85...95	гуминовые кислоты	не менее 1000,0
-----	-----	-----	-----	фульвокислоты	не менее 1000,0

Введение в состав биоорганического удобрения, кроме макро- и микроэлементов фитогормонов и гуминовых и фульвокислот в определенном сочетании обеспечивается в результате метановой ферментации в непрерывном одностадийном процессе. Такое сочетание позволяет существенно повысить урожайность любых с/х культур.

**NB**

Кроме вышеперечисленных макро- и микроэлементов, а также фитогормонов и стимуляторов роста растений удобрение содержит активную микробную массу бактерий, осуществляющих метановое сбраживание, которые попадают в конечный продукт в соответствии с технологией.

Такое биоорганическое удобрение получают путем метанового сбраживания в диапазоне температур от +40 до +56°C с/х отходов:

- навоз КРС;
- свиной навоз;
- помет птиц и т.д.

После завершения процесса в результате получается биоорганическое удобрение, представляющее собой жидкость от светло-коричневого до темно-коричневого цвета.

При этом обеспечивается массовая концентрация примесей токсичных элементов значительно ниже ПДК (ОДК) для почв, а также обеспечивается индекс санитарно-показательных микроорганизмов (БГКП и энтерококки) от 1 до 9 кл/г и отсутствие жизнеспособных яиц и личинок гельминтов, патогенных бактерий, в т.ч. сальмонеллы.

Специалистам, работающим в данной области, известно, что способность растений регулировать свои функции и адаптироваться к действию неблагоприятных факторов определяет их выживание в постоянно меняющихся условиях окружающей среды.

Среди регуляторных систем растений основная роль отводится фитогормонам. Они регулируют рост и развитие растений, обеспечивают целостность растительного организма, осуществляя координацию взаимодействия отдельных клеток, тканей и органов.

Фитогормоны участвуют в формировании адаптивного ответа растений на недостаток влаги, экстремальные температуры, засоление почв, наличие в них солей тяжелых металлов, недостаток кислорода, высокую или низкую освещенность, УФ-радиацию, повышенное содержание токсических газов в атмосфере, действие патогенов, вирусов и др.

Фитогормоны, являясь биологически активными соединениями, оказывают физиологический эффект в очень низких концентрациях  $10^{-5}$  -  $10^{-11}$  М. Они действуют совместно и могут усиливать эффект друг друга, если между отдельными компонентами гормональной системы растений возникают антагонистические отношения.

На основе результатов проведенных российскими учёными экспериментов, можно сделать следующие выводы.

1. Повышенная концентрация цитокининов в удобрении способствует:
  - 1.1. транспорту воды и, соответственно, увеличению количества минеральных питательных веществ, поступающих из корней в надземные органы растений, стимулированию их роста и фотосинтетической активности листьев;
  - 1.2. замедлению старения и продлению периода нарастания вегетативной массы (омолаживающий эффект);
  - 1.3. активированию роста боковых почек, увеличению кустистости растений;
  - 1.4. активизации прорастания семян.
  
2. Присутствие гиббереллинов в удобрении способствует:
  - 2.1. стимуляции прорастания семян;
  - 2.2. активизации гидролитических ферментов;
  - 2.3. ускорению распада запасных соединений в семени;
  - 2.4. ускорению роста зародышей;
  - 2.5. клеточному растяжению и быстрому росту стебля растения;
  - 2.6. инициированию процессов образования в растениях ауксинов или переводу их из неусвояемой в усвояемую растениями форму.
  
3. Присутствие ауксинов в удобрении способствует ростовым реакциям корней, почек и стеблей при низких концентрациях, специфических для каждого из этих органов.

Важной особенностью удобрения является то, что оно содержит активные полезные микроорганизмы, как метаногены, так и родственные им бактерии.

Эти ризосферные микроорганизмы, попадая в почву, оказывают громадное влияние на растения, снабжая их физиологически активными веществами, витаминами, доступным азотом (азотофиксация), усиливают солюбилизацию фосфатов, высвобождают другие элементы питания растений из почвенных минералов.

В России были проведены многократные опыты по отработке и применению таких биоорганических удобрений, в том числе производственные испытания на разных культурах и почвах на базе различных сельскохозяйственных предприятий. Приведем несколько примеров.

В Таблице ниже представлены результаты исследований по изучению влияния прорастания семян на овощных, зерновых культурах и травах.

Организация	Цель исследования	Полученные результаты		
		сорт	метод	результат
Агрохимцентр "Нижегородский"	изучение влияния удобрения на энергию прорастания семян	Свекла "Эккендорфская желтая"	При разбавлении удобрения 1:20	увеличение энергии прорастания семян в 5 раз
		Кукуруза "Сахарная сорт "Заря"		увеличение энергии прорастания семян в 3 раза
		Трава Rodis		увеличение энергии прорастания семян в 3 раза

Для изучения влияния заявляемого удобрения на урожайность и процесс вегетации тепличных культур был проведен эксперимент в тепличном хозяйстве Агрокомбината "Горьковский" Нижегородской области на культуре огурца сорта "Гладиатор" по методике государственного испытания с/х культур.

Удобрение применялось в 10 теплицах, каждая площадью 1000 кв.м. Подкормку удобрением начали проводить в период цветения и плодоношения с периодичностью 1 раз в неделю из расчета 0,4 л раствора на 1 кв.м (при разведении 1: 20).

В результате испытаний, проводимых в течение 3-х месяцев, было установлено:



1. Удобрение способствует значительному росту корней - корневая система обработанных растений на 10% более мощная, чем у необработанных, отличается множеством корневых волосков, что способствует увеличению поступления питательных веществ в надземные органы растений;
2. Увеличилась вегетативная масса растений - растения отличались хорошим вегетативным ростом и обрастанием, образованием дополнительных побегов, быстрым наливом плодов (совместное влияние гиббереллинов и цитокининов);
3. Наблюдалось более раннее созревание плодов - на 2 недели раньше обычного;
4. Урожайность выросла на 10%.

Для изучения влияния заявляемого удобрения на культуру картофеля были проведены полевые испытания на базе Института биологии Коми НЦ УрО РАН (г. Сыктывкар).

По результатам испытаний были сделаны выводы о том, что на подавляющем большинстве сортов картофеля, обработанных небольшими дозами удобрения (1 л на сотку для прикорневой подкормки и 0,1 л на сотку для опрыскивания-внекорневой подкормки), при больших разведениях (от 1:20 для внесения в почву, до 1:100 для опрыскивания), получены значительные прибавки к урожаю.

При этом увеличился размер клубней и выход товарной продукции по отношению к общей массе урожая.

В Таблице ниже представлены результаты этих исследований.

Сорт картофеля	Урожайность		Метод применения	Увеличение урожайности
	контроль	с удобрением		
Кардинал			Внесение препарата в почву (схема №1)	<b>+40%</b>
Санте				<b>+80%</b>
Брянский ранний	700	1100	Внесение препарата в почву + дополнительное однократное опрыскивание (схема №2)	<b>+57%</b>
Луговской	600	1400		<b>+133%</b>
Скраб	950	1500	Внесение препарата в почву + двукратное опрыскивание (схема №3)	<b>+57%</b>
Детскосельский	1200	1450		<b>+21%</b>
Аksamит	450	2600		<b>+477%</b>
Белоснежка	1150	2800		<b>+143%</b>

Увеличение урожайности сортов «Кардинал», «Брянский ранний», «Аksamит», «Белоснежка» произошло за счет увеличения количества и размеров клубней картофеля всех фракций.

У Сорта «Санте», «Луговской», «Скраб» действие препарата привело к относительному увеличению доли крупной (товарной) фракции в общем количестве клубней.

В 2000 – 2004 годах в РФ проводились испытания таких удобрений на зерновых культурах, травах, культурах огурца, томата, перцев, баклажанов. Результаты этих испытаний представлены в таблице ниже.

Организация, годы	Дозы внесения	Полученные результаты	
		культура	результат
Полевые испытания на полях ЦФО, 2000-2004 гг	Оптимальные дозы внесения лежат в пределах от 300 кг до 1т на гектар	Пшеница яровая, сорт «Московская-35»	+22% к урожаю
		Пшеница, сорт «Ишеевская»	+15% к урожаю
		Гречиха	+27% к урожаю
		Суданская трава	+10% к урожаю
		Ячмень, сорт «Эльф»	+14% к урожаю
		Вико-овсяная смесь	+34% к урожаю
ОАО «Дзержинское» (тепличный комбинат), 2002-2003 гг.	н/д	огурец	+(20-30)% к урожаю
	н/д	Томат	+(13-30)% к урожаю
	н/д	Перец	
	н/д	Баклажан	
Полевые испытания, 2000 г.	Без удобрений	Кукуруза	100% (80 ц/га)
Полевые испытания, 2001 г.	Аммиачная селитра, 200кг/га		+41% (113 ц/га)
Полевые испытания, 2000 г.	700кг/га		+260% (290 ц/га)
Полевые испытания, 2002 г.	600 кг/га		+150% (200 ц/га)