

РАЗЛИЧНЫЕ ИСТОЧНИКИ ПОЛУЧЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ

Р.С. Худайбергенов, А.У. Уметов, А.И. Орозов

Кыргызский научно-исследовательский институт земледелия (КНИИЗ), Кыргызская Республика, г. Бишкек, ул. Тимура Фрунзе 73/1.

Аннотация. В статье рассматриваются актуальные вопросы использования различных органических остатков сельскохозяйственного производства. Проведённые исследования позволяют крестьянским, фермерским хозяйствам производить в промышленных объёмах биогу́мус из навоза и других органических остатков. В статье приведены результаты 3-х летних полевых исследований по технологии получения биогу́муса при его использовании в качестве удобрения в различных дозах под овощные культуры, а также данные опытов по влиянию биоземли и минеральных удобрений на рост овощных культур, качество плодов, в частности, на содержание нитратов и на некоторые агрохимические свойства почвы. Разработана технология получения биогу́муса и его использования в производственных условиях под овощные культуры.

Ключевые слова: почвы, органическое удобрение, биогу́мус, доза, биоземля, урожайность, качество, нитраты.

КОШУМЧА ОРГАНИКАЛЫК ЖЕР СЕМИРТКИЧ РЕСУРСТАРЫН АЛУУНУН АР КАНДАЙ БУЛАКТАРЫ

Р.С. Худайбергенов, А.У. Уметов, А.И. Орозов

Кыргыз дыйканчылык илим изилдөө институту (КДИИИ), Кыргыз Республикас, Бишкек ш., Тимур Фрунзе көч., 73/1.

Аннотация. Макалада айыл чарба өндүрүшүнүн ар кандай органикалык калдыктарын колдонуунун актуалдуу маселелери каралат. Жүргүзүлгөн изилдөөлөр дыйкан, фермердик чарбаларга кыктан жана башка органикалык калдыктардан вермикомпостту өнөр жай көлөмүндө өндүрүүгө мүмкүндүк берет. Ошондуктан макалада жашылча өсүмдүктөрү үчүн ар кандай дозаларда жер семирткич катары пайдаланууда биогу́мус алуу технологиясы боюнча 3 жылдык талаа изилдөөлөрүнүн жыйынтыктары, ошондой эле жашылча өсүмдүктөрүнүн өсүшүнө, мөмө-жемиштердин сапатына, атап айтканда нитраттардын болушуна жана топурактын айрым агрохимиялык касиеттерине био-жер кыртышынын жана минералдык жер семирткичтердин таасири боюнча тажрыйбанын маалыматтары келтирилген. Биогу́мус алуу технологиясы иштелип чыккан жана өсүмдүк өстүрүү үчүн өндүрүштүк шарттарда пайдалануу.

Негизги сөздөр: топурак, органикалык жер семирткич, вермикомпост, доза, био-жер, түшүмдүүлүк, сапат, нитраттар.

VARIOUS SOURCES OF ADDITIONAL ORGANIC FERTILIZER RESOURCES

R.S. Khudaibergenov, A.U. Umetov, A.I. Orozov

Kyrgyz Scientific Research Institute of Agriculture (KSRIA), Kyrgyz Republic, Bishkek, 73/1 Timura Frunze str.

Abstract. The article deals with topical issues of the use of various organic residues of agricultural production. The conducted research allows peasant farms to produce industrial volumes of vermicompost from manure and other organic residues. Therefore, the article presents the results of 3 years of field research on the technology of obtaining vermicompost when used as fertilizer in various doses for vegetable crops, as well as experience data on the effect of bio-earth and mineral fertilizers on the growth of vegetable crops, fruit quality, in particular on the content of nitrates and some agrochemical properties of the soil. The technology of obtaining ver-

micompost and its use in production conditions for vegetable crops has been developed.

Key words: soils, organic fertilizer, vermicompost, dose, bio-earth, yield, quality, nitrates.

Введение. Наука и практика сельского хозяйства показали, что без применения удобрений невозможно получение стабильно высокого урожая сельскохозяйственных культур и поддержание плодородия почв. Высокая продуктивность, сохранение или повышение плодородия почвы, улучшение гумусного состояния невозможно без внесения органического удобрения.

В последнее время наряду с традиционными видами органических удобрений как навоз, компост, торф, и др. применяется новый вид – биогумус.

Биогумус — это качественное экологически чистое органическое удобрение, получаемое при переработке органических отходов калифорнийскими червями. Для производства биогумуса используется навоз, солома, опад листьев, осадки сточных вод и другие органические отходы сельскохозяйственного производства.

Биогумус содержит в сбалансированном сочетании целый комплекс необходимых для растений питательных веществ и микроэлементов, гуминовые вещества, ферменты, стимуляторы роста, полезные сообщества микроорганизмов. В нем отсутствуют семена сорных растений и болезнетворные патогенные микроорганизмы. Он легко и постепенно усваивается растениями в течение вегетационного периода и улучшает баланс гумуса, азота, фосфора и калия в почве. При этом органическая масса теряет запах, обеззараживается, приобретает гранулярную форму.

В связи с этим применение биогумуса как экологически чистого органического удобрения очень удобно для применения в теплицах по сравнению с другими органическими остатками. Кроме того, получение экологически чистых продуктов необходимо для здоровья населения страны.

Использование биогумуса из навоза и других органических отходов путём переработки их калифорнийскими червями решает не только экологические, но и экономические вопросы.

Проведенные исследования позволяют крестьянским, фермерским хозяйствам в промышленных объемах производить биогумус как в полевых условиях, так и в помещении, сохранить плодородие почв и получать стабильно высокий урожай. Органические удобрения – мощное средство производства гумуса в пахотных почвах, энергетический материал для микроорганизмов, существенный источник элементов питания растений и важнейшее средство регулирования всех агрохимически ценных свойств почвы [1, 2].

В настоящее время значение органических удобрений в мировом земледелии повысилось, в связи с ростом цен на минеральные удобрения. Ресурсы органических удобрений ограничены, поэтому выявление дополнительных источников органических удобрений является актуальной проблемой в Республике.

Промышленное разведение червей начало развиваться в 60-х годах, после выведения калифорнийских красных червей. Изучение вермикомпостирования в Республике Кыргызстан начато в начале 1990 годов [3, 4].

Существует много технологий детализации и переработки органических отходов, некоторые из которых, к сожалению, не являются безотходными. Биоконсервация с помощью вермикультуры – безотходная технология, дающая возможность получить экологически чистое удобрение – биогумус и биологическую массу вермикультуры.

Биогумус – естественное органическое удобрение в отличие от навоза или компоста, является исходным первоначальным органиком. Обычно для получения биогумуса используют калифорнийских красных червей. В отличие от местных червей (живут 4 года), красные живут до 16 лет, быстро размножаются, не покидают место обитания.

В статье приведены результаты исследования по получению биогумуса из различных органических отходов сельского хозяйства и разработка технологии получения биогумуса в течении всего года. Из изученных материалов были отобраны способы получения и внесения

биогумуса, выбраны дозы внесения под различные культуры, которые впоследствии будут рекомендованы к применению работникам сельского хозяйства.

Материалы и методы исследования

С целью изучения применения биогумуса в выращивании рассады овощных культур были проведены опыты с использованием биоземли, по следующей схеме:

Контроль – почва. 2. Биогумус – 1:0. 3. Биоземля – 1:1. 4. Биоземля – 1:2. 5. Биоземля – 1:3. 6. Биоземля – 1:4. 6. Биоземля – 1:5.

Опыты проводились в бумажном стаканчике объёмом 100 см³ при температуре 20-22⁰С, влажность биоземли была 75%. Для посева использовали томат сорта «Подарок», огурцы сорт «Надежда» и перец сорт «Ласточка».

Повторность опыта четырёхкратное. В опытах проводились фенологические наблюдения рассады, регистрировались все виды работ, а также проведена визуальная оценка их состояния на различных удобренных вариантах.

В качестве корма для червей использован одногодичный перегной крупного рогатого скота и конский навоз. Вес органики составляет 10-12 тонн. Для получения биогумуса из навоза использованы калифорнийские красные черви. На одну тонну органики заселяли 25-30 тыс. червей или 5-6 кг червей. Длина калифорнийских червей достигает в среднем 5 см, масса тела 0,2-0,3 грамма. Калифорнийские черви перерабатывают огромное количество органического вещества, за один день употребляют массу равную собственному весу. Кроме того, проведены опытные работы для получения биогумуса в ящиках в закрытых помещениях с различными видами органики. В ящиках на 9,0 кг органики заселяли 1,5- тыс. червей, влажность субстрата 75%. Нами также получен биогумус из растительных остатков, овечьего навоза и пищевых отходов.

Важнейшим условием для развития червей является влажность субстрата 75%. При влажности в органике ниже 30-35%, черви сворачиваются в клубочек и многие из них погибают. Для сохранения влажности в органике и тепла укрывали траншеи слоем картона.

Это способствует, также созданию в траншее необходимых температурных условий 20-22⁰ С. Эта температура является наиболее благоприятной для роста и развития червей. Нельзя допускать повышения температуры свыше 30⁰С которое значительно снижает активность червей. С повышением температуры воздуха с конца мая месяца до начала октября с учетом температуры в органике проводили увлажнение через каждые 10-15 дней. Минусовая температура в органике отмечалась с декабря по февраль в слое 0-30 см.

В горизонте 30-60 см в осенний и зимний период температура была плюсовая, где отмечали нахождение активных калифорнийских червей, особенно в нижней части органики. Массовое появление мелких молодых червей наблюдается с июня по июль месяцы. Сито для просеивания биогумуса решает проблему отделения не нужных комков и червей от субстрата. Вермикомпост для просеивания должен иметь влажность 50-60%, после просеивают через сетку с диаметром ячеек 2-3 мм. Производительность 100-120 кг/час.

Химический состав биогумуса, полученного после просеивания на сите диаметром 3 мм был в среднем: гумус 30-32%, общий азот 1,2-2,0%, фосфор 1,6-1,8%, калий 1,1-1,4%, органического вещества 50-60%, зольность 40-50%.

Биогумус, полученный из органики по сравнению с исходным началом содержит большее количество питательных веществ: гумуса в 5-6 раз, азота в 2-4, фосфора 3-4, калия 1-2, органического вещества в 2-3 раза больше.

Для получения биогумуса и определения численности и размножения, количества переработки органики в биогумус за определённый период времени проводили опыты в ящиках на основе овечьего навоза в закрытом помещении, на 9,0 кг органики заселили 1500,0 червей или 300,0 г. Повторность опыта 3-х кратная. Влажность субстрата 75%. Для опыта в ящики с органикой заселили калифорнийских красных червей. За период проведения опытов вели наблюдения за температурой и влажностью в субстрате. В августе температура в помещении в среднем была 28-30⁰ С, в ящиках с субстратом – 22-24⁰ С, в сентябре температура в помещении была 24-26⁰ С, в ящиках с органикой – 21-22⁰ С. Схема опыта:

1. 12,0 кг- органики –2000 червей или 400г.
2. 9,0 кг- органики – 1500 червей или 300 г.
3. 6.0 кг- органики – 1000 червей или 200 г.

За время проведения данного опыта с августа по сентябрь месяцы вели наблюдение, поддерживали влажность субстрата – 70-75%, температура в помещении была в среднем 24-26*С, в ящиках с органикой –20-22*С.

Результаты и обсуждение

Результаты подсчёта количества червей и полученного биогумуса из органики показали, что из 12 кг навоза получено 10,8 кг биогумуса, потеря 1,2 кг или 10%, с 9,0 кг получено- 8,0, или 11%, а из 6,0 кг получено 5,3 кг биогумуса. Потеря составила 0,700 г или 11%. За время проведения опыта количество червей в ящиках увеличилось: где их было 400 г, стало 480 г., в ящике с 300 г. червей стало 360 г., с 200 г. – количество червей увеличилось до 235 г. В среднем с 3-х вариантов количество червей увеличилось на 11-13%

Результаты подсчёта количества полученного биогумуса и червей показали, что с 9,0 кг навоза получено 8,2 кг биогумуса, потеря 0,8 кг или 10%. Количество червей за время проведения опыта увеличилось в ящике с 300г. червей до 350 г., с 200 г. червей увеличилось до 240 гр. В среднем количество червей увеличилось на 17-20-%.

Опыты о влиянии биогумуса при применении его в качестве биоземли на рост рассады овощных культур проводились в лабораторных условиях. Проращивание семян проводили при температуре 20-22⁰ С, влажность почвы –75%. Для посева использовали семена томата сорта «Подарок», огурцы сорт «Надежда» и перец сорта «Ласточка». Рассаду через 10-15 дней в фазе 3-4 листьев, рассадили в бумажные стаканчики с биоземлёй. Биоземля была приготовлена на основе биогумуса из навоза крупного рогатого скота и почвы обыкновенного серозёма.

Результаты исследований о влиянии биоземли на рост рассады показали, что она стимулирует рост и развитие рассады овощных культур, оказывает положительное действие через 20 и 40 дней после выращивания по сравнению с контролем (табл. 1,2).

Наибольшая прибавка роста проростков отмечена в вариантах с внесением биогумуса в почву в соотношении 1:2; 1:3, где прирост через 20 дней был выше по сравнению с контролем. В варианте 1:1 – 1:4 – 1:5 биогумус также стимулирует рост проростков, но в некоторой степени меньше, чем в вышеуказанных вариантах. Наблюдения показали, что биоземля, обеспечивая растения запасом питательных веществ, усиливает рост проростков как надземной части, так и корневой системы овощных культур. Все полевые и лабораторные работы проводились согласно общепринятой методике [7, 8].

Таблица 1. Влияние биоземли на рост рассады томата, 2019г.

Варианты опыта	Рост проростков (через 20 дней)		Рост проростков (через 40 дней)		Рост проростков (через 30 дней)	
	см	%	см	%	см	%
Почва-контроль	10,0	-	11,4	-	13,5	-
Биогумус 1:0	11,5	15,0	14,6	28,1	19,0	41,1
Биогумус 1:1	12,4	24,0	15,8	38,8	20,8	53,8
Биогумус 1:2	13,0	30,0	16,6	45,5	21,4	58,5
Биогумус 1:3	11,8	18,0	14,9	31,4	19,2	42,4
Биогумус 1:4	11,7	17,0	14,6	27,9	18,2	35,0

В таблице 3 приводим данные химического анализа о влиянии биоземли на агрохимические свойства почвы. Результаты анализа показывают, что по сравнению с контрольным

вариантом, в биоземле содержание гумуса составляет от 2,32% до 5,85%, общего азота от 0,193% до 0,681%, общего фосфора -0,020% до 0,310%, общего калия от 0,130% до 0,200%, подвижного фосфора от 10 мг до 110 мг, обменного калия от 0,500мг до 0,810 мг на кг почвы. Наиболее высокое повышение отмечается в вариантах с биоземлёй, приготовленных в дозах 1:1, 1:2, 1:3.

Таблица 2. Влияние биоземли на рост рассады огурцов, 2020г

№	Варианты	Рост проростков (Через 20 дней см.)	Прирост к контролю	
			см.	%
1	Почва-контроль 1:0	20,0	-	-
2	Биогумус 1:0	24,8	4,8	24,0
3	Биогумус 1:1	25,5	5,5	27,5
4	Биогумус 1:2	26,6	6,6	33,3
5	Биогумус 1:3	24,5	4,5	22,5
6	Биогумус 1:4	23,6	3,6	18,0
7	Биогумус 1:5	22,6	2,6	13,0

Таблица 3. Влияние биоземли на агрохимические свойства почвы под рассадой

№	Варианты опыта	Гумус в %	Валовые содержания в %			Подвижные формы мг/кг		РН среды
			азот	фосфор	калий	P2O5	K2O	
1	Контроль - почва	4,38	0,307	0,280	1,350	150,0	440,0	7,90
2	Биоземля-1:1	10,24	0,940	0,590	1,550	240,0	1250,0	7,93
3	Биоземля- 1:2	9,00	0,780	0,500	1,450	220,0	1120,0	7,92
4	Биоземля- 1:3	8,00	0,680	0,420	1,400	170,0	1040,0	7,90
5	Биоземля 1:4	7,20	0,550	0,350	1,380	170,0	990,0	7,90
6	Биоземля- 1:5	6,60	0,500	0,300	1,380	160,0	940,0	7,90

Внесение биогумуса в лунки под рассаду оказывает положительное влияние на рост проростков томата и огурцов. Наблюдения за развитием проростков в опытах с внесением различных доз биогумуса показали (табл. 4), что биогумус через 40 дней после посадки увеличивает рост проростков томата по отношению к контролю от 28,2 до 45,0%, а рост проростков огурцов – от 26,1 до 40,0%.

Таблица 4. Влияние биогумуса на рост проростков томата и огурцов через 40 дней, 2020г

№	Варианты опыта	Томаты			Огурцы		
		Рост см	К контролю		см	К контролю	
			см	%		см	%
1	Контроль без удобрений	18,4	-	-	55,2	-	-
2	Биогумус 100 г, в лунке	23,6	5,2	28,2	69,6	15,4	26,1
3	Биогумус 150 г, в лунке	26,7	7,3	45,0	77,3	21,7	40,0
4	Биогумус 200 г, в лунке	24,5	6,1	33,1	71,8	16,6	30,1

Изучение влияния биогумуса на содержание нитратов в плодах овощных культур проводили 2020- 2021 году. Опыты проводились в четырёхкратной повторности: на обыкновенном серозёме – в 2020 году, с томатами и огурцами – в 2021 году на серозёмно-луговой

почве с томатами, огурцами и перцем. Под рассаду томата, огурцов и перца биогумус вносили способом лункования в дозах 100, 200, 300 г, минеральные удобрения – в эквивалентном соотношении к биогумусу в лунки. Для посева использован томат сорта «Подарок», огурцы «Надежда», перец сорта «Ласточка». Анализ на содержание нитратов в плодах овощных культур определяли на приборе «Микротестер-нитрат». Полученные данные анализа на содержание нитратов в плодах томата, огурцов и перца показали, что содержание нитратов в пробах по отношению к предельно допустимой концентрации в варианте с внесением биогумуса в дозе 100г было наименьшим. Небольшое повышение содержания нитратов наблюдается в вариантах с увеличением дозы внесения биогумуса. Наибольшее содержание нитратов было в пробах варианте с внесением минеральных удобрений, но не превышающее предельно допустимую концентрацию. В овощных культурах, выращенных в биогумусе, содержание нитратов в плодах не превышало предельно допустимую концентрацию (табл.5).

Таблица 5. Влияние биогумуса на содержание нитратов в плодах томата и огурцов, мг/кг. (2020г.).

№	Варианты	Томаты			ПДК 150 мг.	Огурцы			ПДК 150 мг.
		мг	К контролю			мг	К контролю		
			Мг-,+	%+,-			Мг-,+	%+,-	
2	Биогумус-100г в лунки	25,0	-42,1	-61,8	-125,0	42,0	-30,0	-58,3	-108,0
3	Биогумус 150 г в лунки	56,2	-10,9	-16,2	-93,8	66,5	-15,5	-21,5	-83,5
4	Биогумус 200 г в лунки	93,1	+26,9	+38,7	-56,9	99,0	+27,0	-29,5	-51,0
5	Минеральные удобрения (с рынка)	176,0	+108,5	+62,9	+26,0	178,1	+108,1	+147,4	+28,1

Таблица 6. Влияние биогумуса на содержание нитратов в плодах овощных культур на серозёмно-луговой почве 2021г (мг/кг).

№	Варианты опыта (г--в лунки)	томаты				огурцы				перец			
		мг	к контролю		От ПДК 150 мг	мг	к контролю		От ПДК 150 мг	мг	к контролю		От ПДК 150 мг
			мг	%			мг	%			мг	%	
1	Контроль-без удобрений	70,0	--	--	80,0	80,0	--	--	70,0	70,0	--	--	80,0
2	Биогумус -100	72,2	5,2	7,4	-74,8	83,1	3,1	3,9	-62,9	72,1	2,1	3,0	77,9
3	Биогумус-200	90,0	20,0	28,7	-60,0	92,1	12,1	16,5	-57,8	76,2	8,2	11,7	71,8
4	Биогумус-300	107,4	37,6	53,4	-43,6	108,2	28,2	35,3	-42,8	86,5	16,5	23,6	64,5
5	N2P2,6K14	88,1	18,1	25,9	-61,9	90,4	10,4	13,0	-59,6	76,0	6,0	10,6	74,0
6	N4P3,2K2,8	110,4	40,4	57,7	-39,6	115,1	25,0	68,9	-44,9	90,0	20,0	28,6	60,0
7	Биогумус--чистый	128,1	58,1	91,4	26,0	--	--	--	--	100,0	30,0	40,2	50,0

Заключение. Проведение опытов и разработка технологии получения биогумуса из органических отходов, в частности из навоза путём переработки его калифорнийскими червями, в закрытых помещениях при соблюдений благоприятных условия (влажность, температура) для роста и развития червей, показывает, что это является одним из возможных спо-

собов производственного получения биогумуса каждым фермерским хозяйством в течении круглого года.

Биогумус на основе навоза оказывает положительное влияние на рост, развитие и улучшает качество плодов сельскохозяйственных растений. Использование биогумуса в качестве биоземли стимулирует рост проростков овощных культур, повышает агрохимические свойства почвы.

Рекомендация производству. Технология безотходного производственного получения биогумуса на основе навоза и других органических отходов в полевых и закрытых помещениях позволит фермерским хозяйствам производить биогумус в течение всего года, это выгодно работникам сельского хозяйства как с экономической, так и с экологической стороны. Рекомендуется использование биогумуса в качестве биоземли для проращивания проростков овощных культур, получение высоких урожаев и экологически чистого продукта.

Литература

1. Минеев В. Г. Органические удобрения в интенсивном земледелии. М, изд-во «Колос», 1984.
2. Орлов Д.С. Лозановская Н.Н., Попов П.Д. Органическое вещество почв и органические удобрения, М, изд-во. МГУ, 1985.
3. Городный Н.М., Морев Ю.Б. Вермикультура и ее использование. Фрунзе: «Илим», 1988
4. Абасов В.С. Влияние биогумуса на продуктивность сельскохозяйственных культур на сероземных почвах Чуйской долины. Автореф.... канд. с-х наук, Бишкек 2002.
5. Уметов А. У. Карабаев Н., Худайбергенов Р. и др. Органические удобрения. Бишкек, 2009.
6. Уметов А., Худайбергенов Р.С. Интенсивность роста вермикультуры при получении биогумуса на основе городских органических отходов. // Тр.КАА вып.3., Бишкек 2003.
7. Аринушкина Е.Ф. Руководство по химическому анализу почв 2-ое изд.М.: Изд-во МГУ, 1970.
8. Доспехов В.А. Методика полевого опыта. М., « Колос», 1973.