

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОПРОЛИТА, ЦЕОЛИТА И ГУМАТА-ЛЮКС ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ РАССАДЫ ПЕРЦА СЛАДКОГО

© 2012 г. Е.В. Просянников, С.М. Сычев, А.В. Орлов

*Брянская государственная сельскохозяйственная академия
243365 Брянская обл., Выгоничский р-н, с. Кокино, ул. Советская, 2а, Россия
E-mail: p_e_v_32@mail.ru*

Поступила в редакцию 21.02.2012 г.

В производственных условиях тепличного комбината СПК «Агрофирма “Культура”» Брянской обл. изучена и экономически обоснована целесообразность применения копролита, цеолитсодержащего трепела и гумата-Люкс как компонентов питательных смесей для выращивания рассады перца сладкого. Показана целесообразность использования в качестве основы питательных смесей тепличного грунта (1 часть), копролита (2 части) и гумата-Люкс (8 г/10 л воды), что повышало качество рассады, укорачивало рассадный период и обеспечивало наивысшую рентабельность. При использовании в качестве основы питательных смесей дерновой земли целесообразно применять гумат-Люкс (81 г/10 л воды) способом полива из расчета 5 л раствора/м², что уменьшало продолжительность рассадного периода и обеспечивало наивысшую рентабельность.

Ключевые слова: копролит, цеолит, гумат-Люкс, рассада, перец сладкий.

ВВЕДЕНИЕ

Копролит (синонимы биогумус, вермикомпост) – удобрение, получаемое в результате переработки органических веществ компостными червями и сопутствующими гетеротрофными организмами. В таких субстратах преобладающим видом являются компостные черви, т. к. именно из массы (не менее 80%) их копролитов (экскрементов) и образуется удобрение. Комковатая (гранулированная) форма придает копролиту рассыпчатый вид, что очень важно для оструктурирования почвы [1].

Копролит, полученный на основе навоза сельскохозяйственных животных, характеризовался следующими показателями: гумус – 10–12%, рН_{H2O} – 6.5–7.2, влажность – 45–55%, азот – 0.8–3.0%, фосфор – 4–2.5%, калий – 1.2–3.0%, кальций – 4.5–8.0%, магний – 0.6–2.3%, железо – 0.6–2.5%, медь – 3.5–5.1 мг/кг, марганец – 60–80 мг/кг, цинк – 28–35 мг/кг [2]. Особую ценность копролиту придают гуминовые кислоты (ГК), содержание которых меняется от 5.6 до 17.6% на сухое вещество, что объясняет повышение урожайности культур [3–6]. Данные по групповому и фракционному составу органического вещества копролита показали, что содержание ГК находилось в пределах 31.7–41.2, фульвокислот (ФК) – 22.3–34.8% от C_{общ} [7]. Органическое вещество верми-

компостов относится к фульватно-гуматному, а иногда даже к гуматному типу [8]. За счет интенсивной ферментации в копролите аккумулировано большое количество биологически активных веществ [9, 10]. Поэтому копролит наиболее эффективен в защищенном грунте при возделывании культур, особенно требовательных к условиям питания.

В интенсификации различных отраслей сельского хозяйства, особенно тепличного овощеводства, важную роль могут играть нетрадиционные виды минерального сырья – природные цеолиты, имеющие специфические полезные свойства, повышающие плодородие почв. При добавлении в органические грунты цеолитсодержащей породы в качестве компонента субстрата оптимизируется агрономически ценная влагосмкость и пористость, улучшается режим питания. Все положительные свойства цеолитов связаны в основном с ионообменной способностью клиноптилолита. У цеолитов проявляется явная избирательность в реакциях обмена к щелочным и щелочноземельным элементам. Особенно важна групповая селективность цеолитов к калию и аммоний. Эти вещества цеолиты затем легко отдают растениям. Это свойство природных цеолитов позволяет использовать их как сырье для производства субстратов для выращивания растений [11].

Важный аспект возделывания овощных культур в теплицах – выращивание высококачественной рассады. При подготовке рассады на органических смесях используют различные материалы: торф, навоз, дерновую землю, опилки и т. п., что создает неравномерный фон. Кроме того, в смесь вносят макро- и микроэлементы, а также при $pH < 6.0$ проводят известкование.

Обзор литературы по теме исследования показал, что раздельное применение копролита и цеолитсодержащих природных образований из различных месторождений в качестве компонентов почвосмесей для производства рассады овощных культур в определенной степени изучено. Однако авторам не удалось найти публикации об агроэкономической эффективности совместного применения копролита, цеолитсодержащего трепела Фокинского месторождения (Брянская обл.) и препарата гумат-Люкс при производстве рассады перца сладкого. Это и явилось целью работы.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучение эффективности использования копролита, цеолитсодержащего трепела Фокинского месторождения (далее цеолита) и препарата гумат-Люкс как компонентов питательных смесей для выращивания рассады перца сладкого проводили в агропромышленных теплицах СПК «Агрофирма «Культура»» Брянской обл.

Копролит был произведен в Брянской ГСХА из навоза крупного рогатого скота красными калифорнийскими червями. Он имел влажность 50% и по агрохимическим свойствам соответствовал ТУ 9891-007-11158098-96 Минсельхоза РФ.

Цеолит, по данным ГПП «Брянскгеология», имел следующий химический состав (% от массы): $SiO_{2\text{общ}}$ – 36.8–89.9, Al_2O_3 – 2.9–9.2, Fe_2O_3 – 1.4–3.1, CaO – 0.8–29.1, MgO – 0.1–2.3, Na_2O – 0.05–0.38, K_2O – 0.7–1.37.

Гумат-Люкс – органоминеральное удобрение НПП «Виртан» (г. Москва) следующего состава (не менее г/л): азот – 7.5, фосфор – 5.5, калий – 9, медь – 0.02, марганец – 0.03, молибден – 0.004, кобальт – 0.002, бор – 0.05, цинк – 0.02, железо – 0.045 в сочетании с гуматом (8 г/л).

Опыты закладывали методом рендомизированных повторений в трехкратной повторности по схемам, которые были составлены в соответствии с [14].

Опыт 1, варианты: 1) тепличный грунт (смесь торфа, навоза и опилок в соотношении 1 : 1 : 1 –

контроль), 2) тепличный грунт + копролит (1 : 2), 3) тепличный грунт + цеолит (2 : 1), 4) тепличный грунт + копролит + цеолит (1 : 2 : 1), 5) копролит + цеолит, 6) тепличный грунт + гумат-Люкс, 7) тепличный грунт + копролит (1 : 2) + гумат-Люкс, 8) тепличный грунт + цеолит (2 : 1) + гумат-Люкс, 9) тепличный грунт + копролит + цеолит (1 : 2 : 1) + гумат-Люкс, 10) копролит + цеолит + гумат-Люкс.

Опыт 2, варианты: 1) дерновая земля (из гумусового горизонта серой лесной почвы, контроль), 2) дерновая земля + копролит (1 : 2), 3) дерновая земля + цеолит (2 : 1), 4) дерновая земля + гумат-Люкс, 5) дерновая земля + копролит (1 : 2) + гумат-Люкс, 6) дерновая земля + цеолит (2 : 1) + гумат-Люкс.

Исследование в научно-производственных опытах проводили в течение 3-х лет, т.к. существовало влияние погодных условий. Смеси готовили заново каждый год, но из тех же компонентов и в той же пропорции. Ежегодно свежими смесями набивали полиэтиленовые горшки объемом 1 л.

В каждый горшок высевали по 2 семени перца сладкого сорта Тополин. После появления первого настоящего листа в горшке оставляли по одному нормально развитому растению. Далее рассаду выращивали по обычной технологии, принятой в хозяйстве [15]. Гумат-Люкс использовали в виде подкормки (8 г/10 л воды, из расчета 10 л/2 м²) после появления всходов перца.

Эффективность выращивания рассады перца сладкого на питательных смесях, основой которых был тепличный грунт, а также дерновая земля, определяли по ее выходу в среднем за 3 года с производственной площади 0.25 га. Производственные затраты рассчитывали по технологической карте.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Внесение в тепличный грунт копролита вместе с гуматом-Люкс и одного копролита способствовало увеличению содержания органического углерода, гумуса, подвижного фосфора и обменного калия. Величины данных показателей существенно снижались при использовании цеолита. Внесение гумусовых удобрений способствовало снижению содержания нитратного и аммонийного азота в смесях на основе тепличного грунта, внесение цеолита – увеличению его содержания. При внесении в тепличный грунт цеолита вместе с гуматом-Люкс и копролита вместе с цеолитом и гуматом-Люкс происходило некоторое подщелачивание питательной среды. Сумма обменных

Таблица 1. Агрохимические показатели питательных смесей с тепличным грунтом

Вариант	Показатели							
	С	Гумус	pH _{KCl}	Сумма обменных оснований, мг-экв/100 г почвы	P ₂ O ₅	K ₂ O	N-NO ₃	N=NH ₄
	%				мг/100 г			
1. Тепличный грунт (контроль)	9.25	16.0	7.00	48.4	61.0	210	15.6	15.3
2. Контроль + копролит (1 : 2)	10.5	18.0	6.70	42.6	93.1	881	1.00	1.12
3. Контроль + цеолит (2 : 1)	6.15	10.6	7.10	50.5	20.8	187	16.3	16.0
4. Контроль + копролит + цеолит (1 : 2 : 1)	5.85	10.1	7.10	49.7	25.1	376	2.24	2.25
5. Копролит + цеолит	6.28	10.1	7.20	50.4	40.2	909	1.32	1.41
6. Контроль + гумат-Люкс	9.60	16.6	7.10	47.2	70.9	219	8.32	8.35
7. Контроль + копролит (1 : 2) + гумат-Люкс	14.6	25.2	6.90	42.1	98.6	1480	0.96	1.03
8. Контроль + цеолит (2 : 1) + гумат-Люкс	7.05	12.2	7.15	50.6	43.6	413	13.95	13.8
9. Контроль + копролит + цеолит (1 : 2 : 1) + гумат-Люкс	7.20	12.4	7.20	51.0	45.0	629	1.82	1.88
10. Копролит + цеолит + гумат-Люкс	6.77	12.4	7.25	51.5	62.2	1010	1.70	1.76

Примечание. Нумерация вариантов та же в табл. 3.

оснований увеличилась при внесении в тепличный грунт цеолита с гуматом-Люкс и при использовании всех компонентов питательной смеси без тепличного грунта (табл. 1).

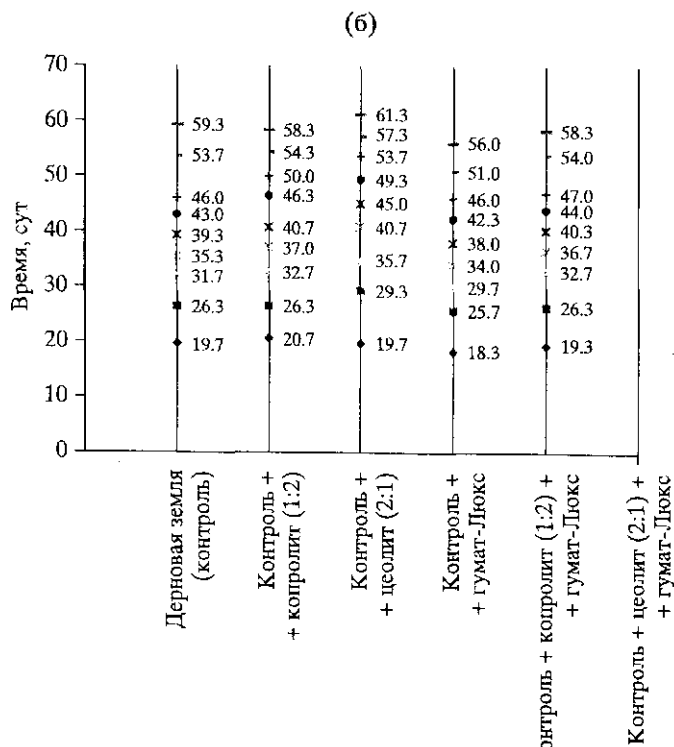
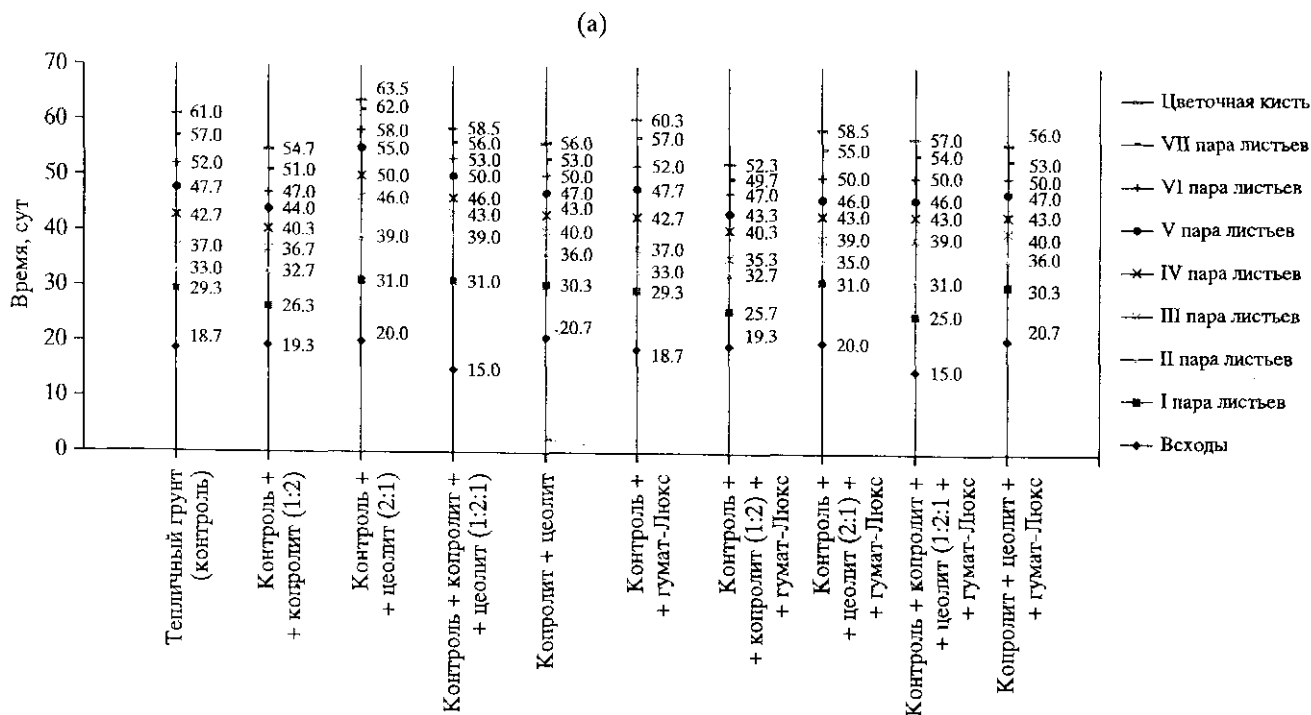
В среднем за 3 года исследования наиболее значимое снижение сроков наступления и продолжительности фаз развития растений перца было отмечено в вариантах контроль + цеолит, контроль + цеолит + гумат-Люкс, контроль + копролит + цеолит + гумат-Люкс. В вариантах копролит + цеолит, копролит + цеолит + гумат-Люкс (без тепличного грунта) сроки наступления и продолжительность фаз развития существенно увеличивались (рисунки).

Внесение в тепличный грунт как одного копролита, так и вместе с гуматом-Люкс, способствовало значительному сокращению продолжительности рассадного периода, а также оказывало положительное влияние на рост и развитие рассады перца сладкого. В этих вариантах растения были коренастые с нормально развитой корневой системой. Использование в качестве питательной смеси копролита совместно с цеолитсодержащим трепелом и гуматом-Люкс (без тепличного грунта) оказало негативное воздействие на растения. Во 2-м и 3-м годах исследования растения в этих вариантах выпали (табл. 2).

По эффективности выращивания рассады сладкого перца питательные смеси разделились на

следующие группы. Рентабельные (рентабельность >20%): тепличный грунт + копролит, тепличный грунт + копролит + гумат-Люкс. Менее рентабельные (рентабельность до 20%): тепличный грунт, тепличный грунт + гумат-Люкс, тепличный грунт + копролит + цеолит + гумат-Люкс, тепличный грунт + цеолит + гумат-Люкс. Убыточные: тепличный грунт + цеолит, тепличный грунт + копролит + цеолит, копролит + цеолит; копролит + цеолит + гумат-Люкс. Причинами этого стали большие производственные затраты, невысокий выход рассады, низкое ее качество и, как следствие, низкая цена реализации (табл. 3).

Во все годы исследования внесение в дерновую почву копролита и гумата-Люкс способствовало увеличению содержания органического углерода и гумуса. Эти показатели существенно снижались при внесении цеолита. Сумма обменных оснований наиболее значимо возрастала при внесении в почву одного цеолита и цеолита вместе с гуматом-Люкс. При внесении одного копролита и копролита вместе с гуматом-Люкс сумма обменных оснований уменьшалась. Внесение в дерновую почву копролита и гумата-Люкс наиболее значительно повышало содержание подвижного фосфора и обменного калия в питательной смеси, что обусловлено высоким содержанием этих элементов в копролите. При внесении гумусовых удобрений в дерновую почву содержание нитратного и аммо-



Наступление фаз развития рассады перца сладкого на питательных смесях с тепличным грунтом (а), с дерновой землей (б) (среднее за 3 года), сут.

нийного азота в смесях снижалось, при использовании цеолита – увеличивалось (табл. 4).

Внесение в дерновую почву копролита, цеолита и гумата-Люкс оказало влияние на наступление фаз развития растений перца. В среднем за 3 года наиболее значимое снижение продолжительности фаз

развития рассады перца сладкого было отмечено в варианте контроль с гуматом-Люкс. Наиболее значимое увеличение данных показателей отмечено в варианте контроль с цеолитом (рис. 2).

В течение всех 3-х лет исследования внесение в дерновую почву копролита, цеолита и гумата-Люкс

Таблица 2. Характеристика роста и развития рассады перца сладкого на питательных смесях с тепличным грунтом за 3 года исследования

Вариант	Высота рассады, см	Корневая система		Продолжитель- ность рассадного периода, сут
		объем, мл	масса, г	
Первый год				
1. Тепличный грунт (контроль)	41.0	10.5	7.5	56
2. Контроль + копролит (1 : 2)	20.0	12.3	8.2	55
3. Контроль + цеолит (2 : 1)	–	–	–	–
4. Контроль + копролит + цеолит (1 : 2 : 1)	–	–	–	–
5. Копролит + цеолит	18.7	6.3	2.3	56
6. Контроль + гумат-Люкс	43.3	18.5	12.3	56
7. Контроль + копролит (1 : 2) + гумат-Люкс	25.6	15.2	10.1	53
8. Контроль + цеолит (2 : 1) + гумат-Люкс	–	–	–	–
9. Контроль + копролит + цеолит (1 : 2 : 1) + гумат-Люкс	–	–	–	–
10. Копролит + цеолит + гумат-Люкс	18.8	6.2	2.4	56
<i>HCP₀₅</i>	5.5	1.0	0.8	0.7
Второй год				
1. Тепличный грунт (контроль)	13.7	10.2	7.8	65
2. Контроль + копролит (1 : 2)	20.6	34.4	28.1	55
3. Контроль + цеолит (2 : 1)	13.7	2.1	2.0	65
4. Контроль + копролит + цеолит (1 : 2 : 1)	24.0	17.0	13.2	59
5. Копролит + цеолит	–	–	–	–
6. Контроль + гумат-Люкс	14.5	15.4	11.3	65
7. Контроль + копролит (1 : 2) + гумат-Люкс	24.0	24.2	20.3	52
8. Контроль + цеолит (2 : 1) + гумат-Люкс	17.0	12.8	10.0	59
9. Контроль + копролит + цеолит (1 : 2 : 1) + гумат-Люкс	21.3	24.3	18.3	56
10. Копролит + цеолит + гумат-Люкс	–	–	–	–
<i>HCP₀₅</i>	3.5	3.7	1.1	0.4
Третий год				
1. Тепличный грунт (контроль)	30.7	10.2	7.6	62
2. Контроль + копролит (1 : 2)	21.3	33.0	25.4	54
3. Контроль + цеолит (2 : 1)	16.0	10.5	8.6	62
4. Контроль + копролит + цеолит (1 : 2 : 1)	25.3	16.0	13.5	58
5. Копролит + цеолит	–	–	–	–
6. Контроль + гумат-Люкс	31.7	15.4	12.9	60
7. Контроль + копролит (1 : 2) + гумат-Люкс	23.0	25.3	20.3	52
8. Контроль + цеолит (2 : 1) + гумат-Люкс	18.3	12.5	9.0	58
9. Контроль + копролит + цеолит (1 : 2 : 1) + гумат-Люкс	23.0	22.3	21.4	58
10. Копролит + цеолит + гумат-Люкс	–	–	–	–
<i>HCP₀₅</i>	1.7	0.6	0.8	1.7

Таблица 3. Эффективность выращивания рассады перца сладкого на питательных смесях с тепличным грунтом

Показатель	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Выход рассады, тыс. шт.	27	30	24	27	24	27	30	27	30	24
Стоимость 1-го растения, руб.	12	14	10	12	10	12	14	12	14	10
Стоимость валовой продукции, тыс. руб.	324	420	240	324	240	324	420	324	420	240
Производственные затраты, тыс. руб.	300	348	309	396	396	300	348	309	396	396
Производственная себестоимость, руб.	11.2	11.5	13	14.6	16.5	11.2	11.6	11.4	13.2	16.5
Чистый доход, тыс. руб.	24	72	-69	-72	-156	24	72	15	24	-156
Уровень рентабельности (убыточности), %	8	21	-22	-18	-39	8	21	5	6	-39

Таблица 4. Агрохимические показатели питательных смесей с дерновой почвой (среднее за 3 года)

Вариант	Показатели							
	C	Гумус	pH _{KCl}	Сумма обменных оснований, мг-экв/100 г почвы	P ₂ O ₅	K ₂ O	N-NO ₃	N-NH ₄
	%				мг/100 г			
1. Дерновая земля (контроль)	9.95	17.2	6.85	49.6	16.8	48.3	13.3	13.0
2. Контроль + копролит (1 : 2)	11.1	19.1	6.85	44.5	64.0	789	1.41	1.43
3. Контроль + цеолит (2 : 1)	5.85	10.1	7.15	51.9	6.29	136	18.2	17.9
4. Контроль + гумат-Люкс	11.0	19.0	7.10	50.4	19.3	94.2	9.12	9.32
5. Контроль + копролит (1 : 2) + гумат-Люкс	11.1	19.1	6.85	44.5	72.7	845	1.45	1.49
6. Контроль + цеолит (2 : 1) + гумат-Люкс	7.35	12.7	6.80	52.1	8.42	137	20.5	19.9

Примечание. Нумерация вариантов та же в табл. 6.

оказывало различное влияние на рост и развитие рассады перца сладкого. В 1-й год варианты объединились в 2 группы. Первая – контроль и контроль с гуматом-Люкс, а также все варианты с копролитом. Вторая группа – все варианты с цеолитом способствовали существенному увеличению продолжительности рассадного периода (табл. 5).

На 2-м году внесение в дерновую почву гумата-Люкс способствовало значительному сокращению продолжительности рассадного периода перца сладкого. Остальные варианты опыта существенно не отличались друг от друга и от контроля. В 3-м году варианты опыта объединились в 4 группы. Первая группа – дерновая земля с гуматом-Люкс, где был отмечен самый короткий рассадный период. Вторая группа – все варианты с копролитом. В третью группу вошел контрольный вариант. Четвертая группа – все варианты с

цеолитом, где рассадный период был самым продолжительным.

Стандартная рассада перца сладкого должна иметь хорошо развитую мочковатую корневую систему, способную удерживать землю при выемке из рассадного сооружения, высоту 16–20 см и 6–12 развитых листьев [15, 16].

В среднем за 3 года исследования внесение копролита и цеолита способствовало снижению роста и развития рассады перца сладкого. Внесение в дерновую почву гумата-Люкс способствовало их увеличению.

Все варианты питательных смесей, основой которых была дерновая земля, позволили эффективно выращивать рассаду сладкого перца, но степень эффективности была различной: менее рентабельные (рентабельность до 200%) – дерновая земля + цеолит; рентабельные (200–300%) – дерновая земля + копролит, дерновая земля + копролит + гумат-Люкс, дерновая земля +

Таблица 5. Характеристика роста и развития рассады перца сладкого на питательных смесях с дерновой почвой за 3 года исследования

Вариант	Высота рассады, см	Корневая система		Продолжительность рассадного периода, сут
		объем, мл	масса, г	
Первый год				
1. Дерновая земля (контроль)	31.0	18.3	12.0	56
2. Контроль + копролит (1 : 2)	17.0	12.5	8.3	55
3. Контроль + цеолит (2 : 1)	25.0	10.2	7.3	58
4. Контроль + гумат-Люкс	38.7	18.0	12.0	56
5. Контроль + копролит (1 : 2) + гумат-Люкс	21.0	12.5	8.4	55
6. Контроль + цеолит (2 : 1) + гумат-Люкс	25.3	10.8	7.6	58
<i>НСР₀₅</i>	3.4	1.2	0.3	1.9
Второй год				
1. Дерновая земля (контроль)	23.0	16.8	14.0	62
2. Контроль + копролит (1 : 2)	17.8	14.2	10.6	62
3. Контроль + цеолит (2 : 1)	13.8	10.9	8.6	63
4. Контроль + гумат-Люкс	23.3	16.8	15.3	56
5. Контроль + копролит (1 : 2) + гумат-Люкс	23.5	11.8	8.9	62
6. Контроль + цеолит (2 : 1) + гумат-Люкс	13.7	9.1	7.2	63
<i>НСР₀₅</i>	4.1	0.3	0.3	1.5
Третий год				
1. Дерновая земля (контроль)	26.3	16.5	13.0	60
2. Контроль + копролит (1 : 2)	17.0	14.0	11.0	58
3. Контроль + цеолит (2 : 1)	15.3	10.5	8.6	63
4. Контроль + гумат-Люкс	27.0	16.0	12.7	56
5. Контроль + копролит (1 : 2) + гумат-Люкс	22.7	12.2	8.6	58
6. Контроль + цеолит (2 : 1) + гумат-Люкс	16.3	10.0	8.2	63
<i>НСР₀₅</i>	1.7	1.2	0.3	1.5

Таблица 6. Эффективность выращивания рассады перца сладкого на питательных смесях с дерновой почвой

Показатели	Вариант					
	1	2	3	4	5	6
Выход рассады, тыс. шт.	27	30	24	27	30	27
Стоимость одного растения, руб.	12	14	10	12	14	12
Стоимость валовой продукции, тыс. руб.	324	420	240	324	420	324
Производственные затраты, тыс. руб.	75	122	83	75	122	83
Себестоимость одного растения, руб.	2,8	4,1	3,5	2,8	4,1	3,1
Чистый доход, тыс. руб.	249	298	157	249	298	241
Уровень рентабельности, %	333	244	189	333	244	290

1 – цеолит + гумат-Люкс; наиболее рентабельные (более 300%) – дерновая земля и дерновая земля + гумат-Люкс. Наиболее высокая рентабельность была обусловлена сравнительно низкой

материально-денежной затратностью вариантов. Благодаря низким затратам и хорошему выходу рассады себестоимость ее производства составила всего 2.8 руб./шт. (табл. 6).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для выращивания рассады перца сладкого с использованием в качестве основы питательных смесей тепличного грунта (1 часть), авторы рекомендуют использовать копролит (2 части) и гумат-Люкс (8 г/10 л воды) способом полива из расчета 5 л раствора/м². При использовании в качестве основы питательных смесей дерновой земли целесообразно применять гумат-Люкс (8 г/10 л воды) способом полива из расчета 5 л раствора/м². Это повысит качество рассады, уменьшит продолжительность рассадного периода и обеспечит наивысшую рентабельность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Повхан М.Ф. Вермиккультура: производство и использование. К.: УкрИНТЭИ, 1994. 128 с.
2. Гоготов И.И. Характеристика биогумусов и почвогрунтов, производимых некоторыми фирмами России // *Агрехим. вестн.* 2003. № 1. С. 12–14.
3. Городний Н.М. Биоконверсия органических отходов в биодинамическом хозяйстве. К.: Урожай, 1990. 170 с.
4. Мерзлая Г.Е. Агрэкологическая оценка биогумуса // *Химия в сел. хоз-ве.* 1994. № 4. С. 12.
5. Мееревич К.Н. Производство и использование биогумуса в Рязанской области. Рязань, 1999. 26 с.
6. Касатикова С.М. Испытания вермикомпоста // *Агрехим. вестн.* 2002. № 6. С. 29–30.
7. Лазарчик В.Е. Биологическая ценность вермикомпоста и перспективы его использования на дерново-подзолистых почвах // *Химия в сел. хоз-ве.* 1994. № 4. С. 12–13.
8. Садовникова Л.К. Вермикомпосты и их свойства // *Агрехим. вестн.* 2003. № 1. С. 2.
9. Артюшин А.М. Природа помогает земледельцу // *Химия в сел. хоз-ве.* 1994. № 4. С. 3–4.
10. Стадник Б.Г. Вермикультивирование – многоцелевое рентабельное производство // *Агрехим. вестн.* 1997. № 5. С. 39–40.
11. Цеолиты: эффективность и применение в сельском хозяйстве. Ч. 1. М.: Росинформагротех, 2000. 296 с.
12. Просянников Е.В. Использование копролита, цеолита и гумата-Люкс при выращивании рассады томата // *Агрехимия.* 2008. № 3. С. 20–26.
13. Просянников Е.В. Использование копролита, цеолита и гумата-Люкс при выращивании рассады огурца // *Агрехимия.* 2011. № 5. С. 60–64.
14. Афанасьев Р.А. Методические рекомендации по изучению эффективности нетрадиционных органических и органо-минеральных удобрений (2-е изд.) // Москва: Агроконсалт, 2000. 40 с.
15. Технология промышленного производства овощей в зимних теплицах (Рекомендации). М.: Агропромиздат, 1987. С. 110.
16. Симонов А.С. Овощеводство и плодоводство. М.: Агропромиздат, 1986. 365 с.

Use of Coprolite, Zeolite, and Humate-Lux for Growing Sweet Pepper Seedlings

E.V. Prosyannikov, S.M. Sychev, A.V. Orlov

*Bryansk State Agricultural Academy,
ul. Sovetskaya 2a, Kokino, Vygonichi raion, Bryansk oblast, 243365 Russia,
E-mail: prosyannikov_evgenii@mail.ru*

The suitability of coprolite, zeolite, and Humate-Lux as components of nutrient mixtures for growing sweet pepper seedlings was studied and economically substantiated under production conditions of the Agrofirma Kultura greenhouse complex, Bryansk oblast. At the use of greenhouse substrate (1 part) as the basis of nutrient mixtures, the addition of coprolite (2 parts) and Humate-Lux (8 g/10 l water) improved the quality of sprouts, shortened the seedling period, and provided the highest profitability. When soddy soil was used as the basis of nutrient mixtures, the application of Humate-Lux (8 g/10 l water) for spraying at a rate of 5 l/m² reduced the duration of the seedling period and provided the highest profitability.

Key words: coprolite, zeolite, Humate-Lux, seedlings, sweet pepper