

Научная статья

УДК 635.63:631.879.4(571.56)

EDN RUQWFA

<https://doi.org/10.22450/1999-6837-2024-18-2-74-79>

Влияние вермикомпостов на агрохимический состав почвосмеси и плодоношение огурца в условиях Центральной Якутии

Дария Ивановна Степанова¹, Михаил Федосеевич Григорьев²,
Галина Афанасьевна Герасимова³

^{1,3} Арктический государственный агротехнологический университет
Республика Саха (Якутия), Якутск, Россия

² Кузбасский государственный аграрный университет имени В. Н. Полецкого
Кемеровская область, Кемерово, Россия

¹ dariv08@mail.ru, ² grig_mf@mail.ru

Аннотация. Целью опыта являлось изучение влияния вермикомпостов на агрохимический состав почвосмеси и плодоношение огурца в условиях Центральной Якутии. Для изучения эффективности вермикомпостов использован районированный сорт огурца Апрельский. Всего в опыте было заложено 10 вариантов (по 3 повтора по 10 растений): вариант 1 – контроль; варианты 2, 3, 4, 5 – соответственно по 50; 100; 150 и 200 г на растение вермикомпоста из навоза крупного рогатого скота; варианты 6, 7 – соответственно по 100 и 200 г на растение вермикомпоста из птичьего помета; вариант 8 – по 100 г на растение перегноя и 100 мл Байкал ЭМ-1; вариант 9 – 100 мл Байкал ЭМ-1; вариант 10 – жидкий вермикомпост (вермичай). Установлено, что с увеличением доз вермиудобрений повышается минеральный состав и общее содержание азота. Большее значение по накоплению плодов огурца было в варианте 4, где этот показатель оказался выше контрольного варианта на 58,33 %. Второй лучший результат установлен в варианте 10, где показатель был выше, чем в контрольном варианте на 54,17 %. Затем отмечен вариант 9, где изучаемый показатель был выше контрольного на 50,0 %. Таким образом, исследования показывают, что использование вермиудобрений способствует лучшему плодоношению огурца в условиях Центральной Якутии.

Ключевые слова: огурец, вермиудобрения, агрохимический состав почвосмеси, нормы внесения вермикомпостов, Центральная Якутия

Для цитирования: Степанова Д. И., Григорьев М. Ф., Герасимова Г. А. Влияние вермикомпостов на агрохимический состав почвосмеси и плодоношение огурца в условиях Центральной Якутии // Дальневосточный аграрный вестник. 2024. Том 18. № 2. С. 74–79. <https://doi.org/10.22450/1999-6837-2024-18-2-74-79>.

Original article

Effect of vermicomposts on agrochemical composition of soil mixture and cucumber fruiting in conditions of Central Yakutia

Daria I. Stepanova¹, Mikhail F. Grigorev², Galina A. Gerasimova³

^{1,3} Arctic State Agrotechnological University
Republic of Sakha (Yakutia), Yakutsk, Russian Federation

² Kuzbass State Agricultural University, Kemerovo region, Kemerovo, Russian Federation

¹ dariv08@mail.ru, ² grig_mf@mail.ru

Abstract. The purpose of the experiment was to study effect of the vermicomposts on agrochemical composition of soil mixture and cucumber fruiting in the conditions of Central Yakutia. To study the effectiveness of vermicomposts, the zoned cucumber variety Aprelsky was used.

In total, the experiment included 10 options (3 replicates of 10 plants each): option 1 – control; options 2, 3, 4, 5 – respectively 50; 100; 150 and 200 g per plant of vermicompost from cattle manure; options 6, 7 – respectively 100 and 200 g per plant of vermicompost from bird droppings; option 8 – 100 g per plant of humus and 100 ml Baikal EM-1; option 9 – 100 ml Baikal EM-1; option 10 – liquid vermicompost (vermicai). As a result, it has been found that with increasing doses of vermifertilizers, the mineral composition and total nitrogen content correspondingly increase. The greatest significance for the accumulation of cucumber fruits was in option 4, where this indicator was higher than the control variant by 58.33%. The second best results were found in option 10, where this indicator was higher than in the control variant by 54.17%. Then option 9 was marked, where the studied indicator was 50.0% higher than the control one. Thus, research shows that the use of vermifertilizers contributes to better fruiting of cucumbers in the conditions of Central Yakutia.

Keywords: cucumber, vermicompost fertilizers, agrochemical composition of the soil mixture, application rates of vermicompost, Central Yakutia

For citation: Stepanova D. I., Grigorev M. F., Gerasimova G. A. Effect of vermicomposts on agrochemical composition of soil mixture and cucumber fruiting in conditions of Central Yakutia. *Dal'nevostochnyj agrarnyj vestnik*. 2024;18;2:74–79. (in Russ.). <https://doi.org/10.22450/1999-6837-2024-18-2-74-79>.

Введение. Известно, что выращивание овощных культур требует множество агротехнических приемов, позволяющих улучшить показатели роста и развития растения, получить достаточный урожай. Вместе с этим возникает множество проблем, связанных с использованием компостов и навоза сельскохозяйственных животных в качестве удобрений [1–3].

В качестве решения многие ученые предлагают использовать биопрепараты и вермитехнологии для обработки навоза сельскохозяйственных животных и помета птиц. Использование вермитехнологий позволяет получить вермиудобрения путем переработки навоза сельскохозяйственных животных дождевыми червями. Преимущество использования вермитехнологий состоит в получении биоудобрения, которое характеризуется безопасностью, оптимальным содержанием органического и минеральных веществ в доступной форме для растений [4–6].

Исследованиями была доказана эффективность применения вермикомпостов, произведенных из разных субстратов при выращивании овощных культур в условиях малоплодородных почв. При этом имеется достаточно данных по дозам внесения вермикомпостов в почвогрунты при выращивании овощных культур. Однако отсутствуют общепринятые нормы их внесения для условий криолитозоны. Отмечаем, что в самых разных географических зонах были получены неоднознач-

ные результаты по эффективности и нормам применения вермикомпостов [7–10]. Это послужило основанием для проведения настоящих исследований.

В связи с тем, что до настоящего времени еще недостаточно разработаны эффективные приемы вермикомпостирования органосодержащих отходов и их применения в системе овощеводства Якутии, нами предпринята попытка научной проработки этого вопроса.

Цель исследований – изучить влияние вермикомпостов на агрохимический состав почвосмеси и плодоношение огурца в условиях Центральной Якутии.

Для достижения цели поставлены и решены следующие задачи:

- 1) изучить влияние вермикомпоста на агрохимический состав тепличной почвосмеси;
- 2) установить плодоношение огурца в условиях закрытого грунта при использовании вермикомпоста.

Материалы и методы исследований. Исследования проведены на базе опытно-производственного хозяйства «Покровское». Анализы почвы и плодов выполнены в лаборатории массового анализа Якутского научно-исследовательского института сельского хозяйства.

Для проведения опытов по изучению эффективности местных удобрений при выращивании огурцов использован районированный сорт огурца Апрельский.

Опыт проведен по схеме, представленной в таблице 1.

В контрольном варианте 1 не добавляли вермикомпосты и биопрепараты.

Варианты 2, 3, 4 и 5 предполагали использование тепличной почвосмеси и 50; 100; 150; 200 г на растение вермикомпоста из навоза крупного рогатого скота соответственно.

Варианты 6 и 7 заключались в использовании тепличной почвосмеси и 100; 200 г на растение вермикомпоста из птичьего помета соответственно.

Вариант 8 предполагал применение тепличной почвосмеси, 100 г на растение перегноя и 100 мл Байкал ЭМ-1.

Вариант 9 заключался в использовании тепличной почвосмеси, а также 100 мл Байкал ЭМ-1.

Вариант 10 состоял в применении тепличной почвосмеси и жидкого вермикомпоста (вермичай).

Всего в опыте было 10 вариантов по три повтора (по 10 растений).

Результаты исследований и их обсуждение. Использование вермиудобрений и биопрепарата отразилось на минеральном составе тепличной почвосмеси, что демонстрируют данные таблица 2.

Представленная информация показывает, что с увеличением доз вермиудо-

брений повышается минеральный состав и общее содержание азота. Вместе с тем отмечаем, что ранее многие исследователи указывали на то, что получение достаточного урожая возможно лишь в том случае, если будут учтены базовые потребности корневого питания растений.

В данном случае увеличение норм добавления вермикомпоста больше 150 г на растение не позволило получить больший урожай. Высокие результаты достигнуты с использованием биопрепарата «Байкал» и вермичая.

Плодоношение – как один из этапов жизненного этапа растения, характеризует образование плодов. В данном случае указанный показатель является одним из факторов обоснования применения вермикомпостов. Данные по влиянию вермиудобрений из разных субстратов на плодоношение огурца представлено в таблице 3.

На начало плодоношения значительную разницу в накоплении биомассы плодов огурца показал вариант 4, где изученный показатель был выше контрольного варианта на 58,33 %, а по количеству листьев на 1,6 шт. Второй лучший результат отмечен в варианте 10, где эти показатели были выше данных контрольного варианта на 54,17 % и 1,5 шт. Затем в рейтинге следовал вариант 9, данные которого превосходили контрольный вариант на 50,0 % и 1,4 шт. Использование вермикомпостов

Таблица 1 – Схема исследований

Table 1 – Research scheme

Варианты	Условия проведения исследований
Вариант 1	тепличная почвосмесь (ТПС), без вермикомпоста и биопрепаратов
Вариант 2	ТПС + 50 г на растение вермикомпоста из навоза крупного рогатого скота
Вариант 3	ТПС + 100 г на растение вермикомпоста из навоза крупного рогатого скота
Вариант 4	ТПС + 150 г на растение вермикомпоста из навоза крупного рогатого скота
Вариант 5	ТПС + 200 г на растение вермикомпоста из навоза крупного рогатого скота
Вариант 6	ТПС + 100 г на растение вермикомпоста из птичьего помета
Вариант 7	ТПС + 200 г на растение вермикомпоста из птичьего помета
Вариант 8	ТПС + 100 г на растение перегноя и 100 мл Байкал ЭМ-1
Вариант 9	ТПС + 100 мл Байкал ЭМ-1
Вариант 10	ТПС + жидкий вермикомпост (вермичай)

Таблица 2 – Влияние вермикомпоста на минеральный состав тепличной почвосмеси
Table 2 – Effect of vermicompost on mineral composition of greenhouse soil mixture

Варианты	Органическое вещество, %	Общий азот, %	P ₂ O ₅ , мг/кг	K ₂ O, мг/кг
Вариант 1	4,9	0,37	547,9	439,2
Вариант 2	5,0	0,38	566,1	446,6
Вариант 3	5,0	0,39	577,8	453,3
Вариант 4	5,1	0,40	591,2	458,3
Вариант 5	5,2	0,41	599,1	461,5
Вариант 6	5,1	0,41	589,5	453,5
Вариант 7	5,2	0,43	603,3	488,0
Вариант 8	5,6	0,41	689,8	524,3
Вариант 9	5,2	0,42	651,6	495,4
Вариант 10	5,3	0,41	641,7	466,7

Таблица 3 – Влияние вермиудобрений из разных субстратов на плодоношение огурца
Table 3 – Effect of vermifertilizers from different substrates on cucumber fruiting

Варианты	Среднее количество плодов			Среднее количество цветков		
	шт.	абсолютное изменение, шт.	относительное изменение, %	шт.	абсолютное изменение, шт.	относительное изменение, %
Вариант 1	2,4	—	—	1,2	—	—
Вариант 2	2,6	0,20	8,33	1,8	0,60	50,00
Вариант 3	2,6	0,20	8,33	1,9	0,70	58,33
Вариант 4	3,8	1,40	58,33	2,8	1,60	133,33
Вариант 5	2,5	0,10	4,17	1,7	0,50	41,67
Вариант 6	3,5	1,10	45,83	2,5	1,30	108,33
Вариант 7	3,1	0,70	29,17	2,0	0,80	66,67
Вариант 8	3,2	0,80	33,33	2,2	1,00	83,33
Вариант 9	3,6	1,20	50,00	2,6	1,40	116,67
Вариант 10	3,7	1,30	54,17	2,7	1,50	125,00

на уровне 50 и 100 г на растение практически дало схожий результат: плодоношение увеличилось незначительно (8,33 %), а цветение на 0,6 и 0,7 шт. соответственно.

Данные опытов показывают, что использование вермиудобрений оказывает благоприятное влияние на цветение и плодоношение огурца.

Заключение. Использование вермиудобрений из местных отходов сельского хозяйства при выращивании огурцов в условиях защищенного грунта Центральной

Якутии показало достаточную результативность.

Положительное воздействие внесения вермиудобрений из разных субстратов отмечено в улучшении агрохимического состава тепличной почвосмеси, что проявилось в содержании органического и минеральных веществ (азота, калия и фосфора). В свою очередь, улучшение питания растений повлияло на лучшее плодоношение огурца при его возделывании в условиях Центральной Якутии.

Список источников

1. Лихоманова М. А., Соловьева О. А. Влияние способов полива на эффективность возделывания овощных культур // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2021. № 1 (61). С. 161–173. <https://doi.org/10.32786/2071-9485-2021-01-16>.
2. Галичкина Е. А., Надежкин С. М. Влияние хелатных микроудобрений на ростовые процессы и урожайность арбуза столового в агроэкологических условиях Волгоградского Заволжья // Овощи России. 2023. № 3. С. 56–60. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2023-3-56-60>.
3. Глущенко Н. Н., Нечитайло Г. С. Экологическая безопасность использования нанотехнологий на примере овощных культур // Экология и промышленность России. 2023. Т. 27. № 10. С. 54–59. <https://doi.org/10.18412/1816-0395-2023-10-54-59>.
4. Santos Pereira T. dos, Monteiro Paula A. de, Ferrari L. H., Silva J. da, Borges Pinheiro J., Navas Cajamarca S. M. [et al.]. Trichoderma-enriched vermicompost extracts reduces nematode biotic stress in tomato and bell pepper crops // Agronomy. 2021. No. 11 (8). P. 1655. <https://doi.org/10.3390/agronomy11081655>.
5. Karmegam N., Jayakumar M., Govarthanan M., Kumar P., Ravindran B., Biruntha M. Precomposting and green manure amendment for effective vermitransformation of hazardous coir industrial waste into enriched vermicompost // Bioresource Technology. 2021. Vol. 319. P. 124–136. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2020.124136>.
6. Naser A., Elnaz A. The preventive impact of vermicompost on bell pepper (*Capsicum annum* L.) salinity resistance: An evaluation // African Journal of Agricultural Research. 2021. No. 17 (1). P. 46–56. <https://doi.org/10.5897/AJAR2020.14920>.
7. Степанова Д. И., Григорьев М. Ф., Григорьева А. И. Влияние вермикомпоста и подкормок йодом на продуктивность огурца в условиях защищенного грунта Арктической зоны Якутии // Вестник аграрной науки. 2019. № 2 (77). С. 47–53. <https://doi.org/10.15217/issn2587-666X.2019.2.47>. EDN WLEVWW.
8. Степанова Д. И., Григорьев М. Ф., Григорьева А. И., Иванова О. Н. Влияние подкормок йодом на продуктивность огурца в условиях защищенного грунта Арктической зоны Якутии // Агрохимический вестник. 2021. № 3. С. 57–61. <https://doi.org/10.24412/1029-2551-2021-3-012>.
9. Григорьев М. Ф., Степанова Д. И., Григорьева А. И., Сагиндыкова Э. У., Сидоров А. А. Возможности производства вермикомпостов для улучшения почвосмесей закрытого грунта // International Agricultural Journal. 2023. Т. 66. № 2. EDN FGCJQU.
10. Эргашева Х. И., Исмаилов З. Ф. Биотехнологические показатели некоторых видов местных дождевых червей в производстве вермикомпоста // Научное обозрение. Биологические науки. 2023. № 2. С. 34–39. <https://doi.org/10.17513/srbs.1326>.

References

1. Likhomanova M. A., Solovyova O. A. Influence of irrigation methods on efficiency of cultivation of vegetable crops. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vyssheye professional'noye obrazovaniye*, 2021;1(61):161–173. <https://doi.org/10.32786/2071-9485-2021-01-16> (in Russ.).
2. Galichkina E. A., Nadezhkin S. M. Influence of chelated microfertilizers on growth processes and yield of table watermelon under agricultural conditions of the Volga region. *Ovoshchi Rossii*, 2023;3:56–60. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2023-3-56-60> (in Russ.).
3. Glushchenko N. N., Nechitaylo G. S. Ecological safety of application of nanotechnologies on the example of vegetables. *Ekologiya i promyshlennost' Rossii*, 2023;27;10:54–59. <https://doi.org/10.18412/1816-0395-2023-10-54-59> (in Russ.).
4. Santos Pereira T. dos, Monteiro Paula A. de, Ferrari L. H., Silva J. da, Borges Pinheiro J., Navas Cajamarca S. M. [et al.]. Trichoderma-enriched vermicompost extracts reduces nematode biotic stress in tomato and bell pepper crops. *Agronomy*, 2021;11(8):1655. <https://doi.org/10.3390/agronomy11081655>.

5. Karmegam N., Jayakumar M., Govarthan M., Kumar P., Ravindran B., Biruntha M. Precomposting and green manure amendment for effective vermitransformation of hazardous coir industrial waste into enriched vermicompost. *Bioresource Technology*, 2021;319:124–136. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2020.124136>.
6. Naser A., Elnaz A. The preventive impact of vermicompost on bell pepper (*Capsicum annuum* L.) salinity resistance: An evaluation. *African Journal of Agricultural Research*, 2021;17(1):46–56. <https://doi.org/10.5897/AJAR2020.14920>.
7. Stepanova D. I., Grigorev M. F., Grigoreva A. I. Effect of vermicompost and iodine supply on the productivity of a cucumber in the conditions of a greenhouses ground of the Arctic zone of Yakutia. *Vestnik agrarnoy nauki*, 2019;2(77):47–53. <https://doi.org/10.15217/issn2587-666X.2019.2.47>. EDN WLEVWW (in Russ.).
8. Stepanova D. I., Grigorev M. F., Grigoreva A. I., Ivanova O. N. Influence of iodine dressing on cucumber productivity in sheltered ground conditions in the Arctic zone of the Yakutia. *Agrokhimicheskiy vestnik*, 2021;3:57–61. <https://doi.org/10.24412/1029-2551-2021-3-012> (in Russ.).
9. Grigorev M. F., Stepanova D. I., Grigoreva A. I., Sagindykova E. U., Sidorov A. A. Opportunities for the production of vermicomposts to improve soil mixtures. *International Agricultural Journal*, 2023;66;2. EDN FGCJQU (in Russ.).
10. Ergasheva Kh. I., Ismailov Z. F. Biotechnological indicators of some native earthworms in vermicompost production. *Nauchnoye obozreniye. Biologicheskiye nauki*, 2023;2:34–39. <https://doi.org/10.17513/srbs.1326> (in Russ.).

© Степанова Д. И., Григорьев М. Ф., Герасимова Г. А., 2024

Статья поступила в редакцию 08.05.2024; одобрена после рецензирования 02.06.2024; принята к публикации 06.06.2024.

The article was submitted 08.05.2024; approved after reviewing 02.06.2024; accepted for publication 06.06.2024.

Информация об авторах

Степанова Дария Ивановна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Арктический государственный агротехнологический университет, dariv08@mail.ru;

Григорьев Михаил Федосеевич, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Кузбасский государственный аграрный университет имени В. Н. Полецкого, grig_mf@mail.ru;

Герасимова Галина Афанасьевна, старший преподаватель, Арктический государственный агротехнологический университет, dariv08@mail.ru

Information about the authors

Daria I. Stepanova, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Arctic State Agrotechnological University, dariv08@mail.ru;

Mikhail F. Grigorev, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Kuzbass State Agricultural University, grig_mf@mail.ru;

Galina A. Gerasimova, Senior Lecturer, Arctic State Agrotechnological University, dariv08@mail.ru

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.