

Научная статья

Original article

УДК 631.81:63

DOI 10.55186/25880209_2024_8_6_61.86

**ВЛИЯНИЕ ВЕРМИУДОБРЕНИЙ НА ВЫЖИВАЕМОСТЬ ОГУРЦА И
СОДЕРЖАНИЕ НИТРАТОВ В ПЛОДАХ**

**INFLUENCE OF VERMIFERTILIZER ON SURVIVAL OF CUCUMBER AND
NITRATE CONTENT IN FRUITS**



Степанова Дария Ивановна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры «Энергообеспечения в АПК», ФГБОУ ВО «Арктический государственный агротехнологический университет», Якутск, Российская Федерация, +7 (968) 154-49-71, grig_mf@mail.ru

Григорьев Михаил Федосеевич, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ведущий научный сотрудник научно-инновационного управления, ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный аграрный университет имени В.Н. Полецкова», Кемерово, Российская Федерация, +7 (384) 273-51-33, grig_mf@mail.ru

Гермогенова Наталья Иннокентьевна, старший преподаватель химического отделения, ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова», Якутск, Российская Федерация, тел. +7 (4112) 49-68-58, grig_mf@mail.ru

Daria Ivanovna Stepanova, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Energy Supply in the Agro-

Industrial Complex, FSBEI HE "Arctic State Agrotechnological University", Yakutsk, Russian Federation, +7 (968) 154-49-71, grig_mf@mail.ru

Mikhail Fedoseevich Grigorev, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Leading Researcher, Scientific and Innovation Department, FSBEI HE "Kuzbass State Agricultural University", Kemerovo, Russian Federation, +7 (384) 273-51-33, grig_mf@mail.ru

Natalya Innokentievna Germogenova, Senior Lecturer of the Department of Chemistry, FSAEI HE "North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosova", Yakutsk, Russian Federation, +7 (4112) 49-68-58, grig_mf@mail.ru

Аннотация. В статье приводятся результаты исследований влияния разных вермиудобрений на выживаемость, плодоношения и содержанию нитратов в плодах огурца в условиях защищенного грунта Центральной Якутии. По условиям эксперимента сформированы 10 вариантов: вариант первый – контроль; вариант второй по пятый использован вермикомпост на основе навоза крупного рогатого скота (50, 100, 150 и 200 г на растение); вариант шестой и седьмой применен вермикомпост на основе птичьего помета (100 и 200 г на растение); вариант восьмой в комбинации перегной (100 г/растение) и Байкал ЭМ-1 (100 мл); вариант девятый применен Байкал ЭМ-1 (100 мл); вариант десятый добавлен вермичай. Исследование показало, что использование вермиудобрений позволило повысить показатели выживаемости растений в течение вегетационного периода; улучшить плодоношение; оптимизировать содержание нитратов в плодах огурца. Таким образом, использование вермиудобрений, открывают новые возможности овощеводстве.

Abstract. The article presents the results of studies of the influence of various vermifertilizers on the survival rate, fruiting and nitrate content in cucumber fruits in protected soil conditions in Central Yakutia. According to the experimental conditions, 10 variants were formed: variant one – control; variants two to five used vermicompost based on cattle manure (50, 100, 150 and 200 g per plant); variants six and seven used vermicompost based on bird droppings (100 and 200 g per plant);

variant eight in a combination of humus (100 g/plant) and Baikal EM-1 (100 ml); variant nine used Baikal EM-1 (100 ml); variant ten added vermichai. The study showed that the use of vermifertilizers increased plant survival rates during the growing season; improve fruiting; optimize the nitrate content in cucumber fruits. Thus, the use of vermifertilizers opens up new opportunities for vegetable growing.

Ключевые слова: овощеводство, вермикомпосты, нормы, урожай, почва.

Keywords: vegetable growing, vermicomposts, norms, harvest, soil.

К основным способам повышения эффективности овощеводство относятся применения соответствующих агротехнологических мероприятий и использование удобрений. При этом на сегодняшний день существует достаточно много коммерческих предложений по различным удобрениям и препаратам. Стоит отметить, что получение овощной продукции с использованием интенсивных технологий нередко связано с ущербом для экологии, что связано с чрезмерным использованием стимуляторов роста, минеральных удобрений, препаратов и т.д. Эффективность их применения зависит также от многих факторов, в том числе от природно-климатических условий [1, 2, 3].

Одним из эффективных решений по увеличению продуктивности овощных культур является применение вермитехнологий как альтернативного пути, не нарушающего экологических принципов земледелия. Вермикомпосты содержат в усвояемой форме органическое и минеральные вещества. Физико-химические свойства вермикомпостов позволяют повысить водоудерживающие качества почвогрунтов. В совокупности этот эффект позволяет стимулировать активный рост растений улучшая также биометрические показатели площади листа. Однако эффективные нормы вермикомпостов отличаются по регионам [4, 5, 6].

Ранее нами были проведены ряд исследований по определению эффективности вермикомпостов при выращивании овощей в условиях Якутии. Однако данные не полны по некоторым разделам [7, 8, 9].

Цель работы: исследовать влияние вермикомпостов и биопрепарата на выживаемость огурца, плодоношения и содержанию нитратов в плодах.

Задачи:

- изучить выживаемость огурца до конца вегетации при использовании разных доз вермикомпостов и биопрепаратов;
- анализ содержания нитратов в плодах огурца на фоне применения вермикомпостов и биопрепаратов.

Материал и методы исследований. Опыт по изучению влияние различных доз вермикомпостов и биопрепарата на продуктивность и качество огурца проведен в условиях защищенного грунта Центральной Якутии. Посев рассады огурцов был произведен 5-6 мая, первые всходы появились 7 мая, первый настоящий лист 13 мая. При подготовке рассадной почвосмеси норма вермикомпоста составлена из расчета 50 г/кг грунта. Посадка на постоянное место в теплице произведена 17 июня, плодоношение наступило 5 июля, через 56 суток после посадки. Исследования организованы по схеме приведенной в таблице 1.

Таблица 1 - Схема опыта

Вариант	Условия эксперимента
1	тепличная почвосмесь (ТП)
2	ТП + 50 г/раст. вермикомпоста из навоза крупного рогатот скота (КРС)
3	ТП + 100 г/раст. вермикомпоста из навоза крупного рогатот скота
4	ТП + 150 г/раст. вермикомпоста из навоза крупного рогатот скота
5	ТП + 200 г/раст. вермикомпоста из навоза крупного рогатот скота
6	ТП + 100 г/раст. вермикомпоста из птичьего помета
7	ТП + 200 г/раст. вермикомпоста из птичьего помета
8	ТП + 100 г/раст. перегноя и 100 мл Байкал ЭМ-1
9	ТП + 100 мл Байкал ЭМ-1
10	ТП + вермичай

Результаты исследования и их обсуждение. Использование вермикомпостов на основе разных субстратов повлияло на выживаемость огурца до конца вегетации (таблица 2).

Таблица 2 - Влияние вермикомпостов на основе разных субстратов на выживаемость огурца до конца вегетации

Варианты	1-й год	2-й год	3-й год	Среднее количество, шт.	Разница с контрольной, шт.	Разница с контрольной, %
вариант 1	3	8	4	5,00	-	-
вариант 2	8	9	6	7,67	2,67	53,33
вариант 3	8	9	7	8,00	3,00	60,00
вариант 4	9	10	10	9,67	4,67	93,33
вариант 5	8	9	5	7,33	2,33	46,67
вариант 6	8	10	9	9,00	4,00	80,00
вариант 7	9	8	8	8,33	3,33	66,67
вариант 8	8	10	8	8,67	3,67	73,33
вариант 9	9	9	10	9,33	4,33	86,67
вариант 10	10	9	10	9,67	4,67	93,33

Анализ данных исследований показал, что внесение вермикомпостов позволило выживаемости наилучший результат зафиксирован в варианте 4 и 10, где показатель по отношению к контрольному варианту составил 93,33 % соответственно. Второй лучший результат отмечен в варианте 9, где этот показатель был выше контроля на 86,67 %. Третий результат отмечен в варианте 6 (показатель выше контроля на 80,0 %). В других вариантах показатели были выше 53,33-73,33 % соответственно. Следовательно использование вермикомпостов позволяет лучшей выживаемости растений за счет улучшения корневого питания.

Как известно формирование плодов также зависит от отдельных этапов в условиях неотапливаемой теплицы Центральной Якутии. В нашем случае посев рассады организован 5-6 мая. Первые всходы 7-9 мая, семядольные листья – 11 мая; первый настоящий лист 13 мая; организация посадки на постоянное место 14 июня; начало цветения отмечено в 20 июня; массовое плодоношение 3 июля; сбор первого урожая 7 июля; сбор основного урожая с удалением листьев 2 раза в неделю; конец вегетации 1-15 сентября (после заморозков). После высадки рассады на постоянное место – растение подвязывается к шпалере. Далее удаляются пазухи и усики в нижних листьях. После появления плодов,

оставляли по одному плоду на одном листе после 4-го листа. После 5-го листа с одним плодом оставляем по 2 плода на 2-х листах также как и на 4-5 листах. Далее оставляли по 3 листа с 3-мя плодами. Сверху шпалеры оставляем по 4 листа с 4-мя плодами и в конце прищипывали стебель.

Следующим этапом было определение качественного показателя использования вермиудобрений при выращивании огурца. Были изучено изменение содержание нитратов в плодах огурца на фоне использование вермиудобрений из разных субстратов и различных доз. Данные исследований приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Влияние вермикомпостов на содержание нитратов в плодах огурца в условиях защищенного грунта Центральной Якутии, мг/кг

Варианты	1-й год	2-й год	3-й год	В среднем, мг/кг	Разница, мг/кг	Разница, %
вариант 1	183	156,9	137	158,97	-	-
вариант 2	142	144,0	170	151,99	-6,98	-4,39
вариант 3	105	142,3	180	142,43	-16,53	-10,40
вариант 4	136	141,5	115	130,83	-28,13	-17,70
вариант 5	192	140,9	128	153,63	-5,33	-3,36
вариант 6	166	140,5	109	138,50	-20,47	-12,87
вариант 7	142	137,7	140	139,90	-19,07	-11,99
вариант 8	167	146,4	106	139,80	-19,17	-12,06
вариант 9	119	143,1	149	137,03	-21,93	-13,80
вариант 10	137	116,2	142	131,77	-27,20	-17,11

Данные исследований показало, что использование вермиудобрений взамен перегноя способствовало снижению содержания нитратов в плодах огурца (ПДК – 400 мг/кг).

Заключение. Внесение вермиудобрений из разных субстратов и разных доз по-разному повлияло на содержание нитратов в плодах огурца. Наименьшее концентрация нитратов отмечено в варианте 4, где снижение составило в порядке -17,7 %. Второй лучший результат отмечен при использовании биопрепарата в варианте 10, там снижение составляло в среднем -17,11 %. Промежуточные результаты зафиксированы в вариантах 3, 6-9, где уменьшение изучаемого показателя варьировалось в пределах от -10,4 до -13,8

%. Сравнительно меньшие показатели отмечены в вариантах 2 и 5, где показатель был ниже по сравнению с контрольным вариантом на 4,39 и 3,36 % соответственно. Следовательно использование вермиудобрений взамен перегноя позволяет снизить концентрацию нитратов в плодах огурца в условиях Центральной Якутии.

Литература

1. Ильин Л.И. Система применения удобрения - важный фактор продовольственной независимости / Л.И. Ильин, А.М. Баусов, Г.Н. Ненайденко // Системы интенсификации земледелия как основа инновационной модернизации аграрного производства. - Суздаль, 2016. - С. 3-16.
2. Пискаева А.И. Анализ способов переработки сельскохозяйственных органических отходов на примере куриного помета / А.И. Пискаева // Аэкономика: экономика и сельское хозяйство. - 2016. - № 4 (12). - С. 2.
3. Яковлева А.А. Способы получения струвита из сточных вод / А.А. Яковлева, Н.И. Якушева, О.А. Федотова // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Химическая технология и биотехнология. - 2019. - № 4. - С. 62-72.
4. Колесниченко Е.Ю. Влияние вермигуминового удобрения на улучшенные хозяйственно-ценные характеристики салата сорта маслянистый / Е.Ю. Колесниченко, Т.В. Олива, С.И. Панин, И.В. Селюков // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. - 2023. - № 4 (40). - С. 78-89.
5. Шамаева М.С. Эффективность вермикомпостирования смесей на основе органических отходов с разной долей наполнителя / М.С. Шамаева, М.А. Окач, Д.И. Мухортов // Биосферное хозяйство: теория и практика. - 2022. - № 3 (44). - С. 37-42.
6. Соловьев Д.А. Экологические аспекты производства стержней из биогумуса в рамках проекта вермикультивирования / Д.А. Соловьев, В.А. Базганова, К.П. Колотырин, А.В. Панфилов // Научная жизнь. - 2023. - Т. 18. - № 3 (129). - С. 364-374.

7. Григорьев М.Ф. Влияние биоудобрения из разных субстратов на микробиологическую активность тепличной почвосмеси / М.Ф. Григорьев, Д.И. Степанова, А.И. Григорьева // Аграрная наука в инновационном развитии сельского хозяйства Якутии: сборник научных статей преподавателей, студентов и магистрантов. - Якутск: СВФУ, 2020. - С. 25-27.

8. Степанова Д.И. Пригодность субстратов для вермикомпостирования / Д.И. Степанова, М.Ф. Григорьев, А.И. Григорьева // Аграрная наука в инновационном развитии сельского хозяйства Якутии: сборник научных статей преподавателей, студентов и магистрантов. - Якутск: СВФУ, 2020. - С. 58-60.

9. Степанова Д.И. К вопросу производства биогумуса в Якутии / Д.И. Степанова, А.И. Григорьева, М.Ф. Григорьев // Аграрная наука в инновационном развитии сельского хозяйства Якутии: сборник научных статей преподавателей, студентов и магистрантов. - Якутск: СВФУ, 2020. - С. 84-87.

References

1. Il'in L.I. Sistema primeneniya udobreniya - vazhnyj faktor prodovol'stvennoj nezavisimosti / L.I. Il'in, A.M. Bausov, G.N. Nenajdenko // Sistemy intensivizatsii zemledeliya kak osnova innovacionnoj modernizatsii agrarnogo proizvodstva. - Suzdal', 2016. - P. 3-16. [in Russian]

2. Piskaeva A.I. Analiz sposobov pererabotki sel'skohozyajstvennyh organicheskikh othodov na primere kurinogo pometa / A.I. Piskaeva // Aekonomika: ekonomika i sel'skoe hozyajstvo. - 2016. - № 4 (12). - P. 2. [in Russian]

3. YAkovleva A.A. Sposoby polucheniya struvita iz stochnyh vod / A.A. YAkovleva, N.I. YAkusheva, O.A. Fedotova // Vestnik Permskogo nacional'nogo issledovatel'skogo politekhnicheskogo universiteta. Himicheskaya tekhnologiya i biotekhnologiya. - 2019. - № 4. - P. 62-72. [in Russian]

4. Kolesnichenko E.YU. Vliyanie vermiguminovogo udobreniya na uluchshennye hozyajstvenno-cennye harakteristiki salata sorta maslyanistyj / E.YU. Kolesnichenko, T.V. Oliva, S.I. Panin, I.V. Selyukov // Innovacii v APK: problemy i perspektivy. - 2023. - № 4 (40). - P. 78-89. [in Russian]

5. Shamaeva M.S. Effektivnost' vermikompostirovaniya smesey na osnove organicheskikh othodov s raznoj dolej napolnitelya / M.S. SHamaeva, M.A. Okach, D.I. Muhortov // Biosfernoe hozyajstvo: teoriya i praktika. - 2022. - № 3 (44). - P. 37-42. [in Russian]

6. Solovev D.A. Ekologicheskie aspekty proizvodstva sterzhnej iz biogumusa v ramkah proekta vermikul'tivirovaniya / D.A. Solovev, V.A. Bazganova, K.P. Kolotyryn, A.V. Panfilov // Nauchnaya zhizn'. - 2023. - T. 18. - № 3 (129). - P. 364-374. [in Russian]

7. Grigorev M.F. Vliyanie bioudobreniya iz raznyh substratov na mikrobiologicheskuyu aktivnost' teplichnoj pochvosmesi / M.F. Grigorev, D.I. Stepanova, A.I. Grigoreva // Agrarnaya nauka v innovacionnom razvitii sel'skogo hozyajstva Yakutii: sbornik nauchnyh statej prepodavatelej, studentov i magistrantov. - Yakutsk: SVFU, 2020. - P. 25-27. [in Russian]

8. Stepanova D.I. Prigodnost' substratov dlya vermikompostirovaniya / D.I. Stepanova, M.F. Grigorev, A.I. Grigoreva // Agrarnaya nauka v innovacionnom razvitii sel'skogo hozyajstva Yakutii: sbornik nauchnyh statej prepodavatelej, studentov i magistrantov. - Yakutsk: SVFU, 2020. - P. 58-60. [in Russian]

9. Stepanova D.I. K voprosu proizvodstva biogumusa v YAkutii / D.I. Stepanova, A.I. Grigor'eva, M.F. Grigor'ev // Agrarnaya nauka v innovacionnom razvitii sel'skogo hozyajstva Yakutii: sbornik nauchnyh statej prepodavatelej, studentov i magistrantov. - Yakutsk: SVFU, 2020. - P. 84-87. [in Russian]

© Степанова Д.И., Григорьев М.Ф., Гермогенова Н.И. 2024. *International agricultural journal*, 2024, №6, 1675-1683

Для цитирования: Степанова Д.И., Григорьев М.Ф., Гермогенова Н.И. Влияние вермиудобрений на выживаемость огурца и содержание нитратов в плодах // *International agricultural journal*. 2024. №6, 1675-1683