

УДК 635.153:631.816.12

<https://www.doi.org/10.47813/dnit-II.2023.7.47-53>

EDN [VXDRPX](#)



Влияние некорневой подкормки селеном растений листовой редьки на качество готовой продукции

Е.И. Гальченко, И.И. Серегина, О.В. Елисеева*

Российский государственный аграрный университет – МСХА имени
К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия

*E-mail: elysol11@yandex.ru

Аннотация. Рассмотрено влияние некорневой подкормки селеном вегетирующих растений листовой редьки на качество готовой продукции. Объект исследования – сортообразец листовой редьки VR-Tv-28 южнокорейской селекции. Схема опыта: NPK (фон) – контрольный вариант; NPK + HO Se 0,0005%; NPK + HO Se 0,001%; NPK + HO Se 0,002%; (концентрации по селену). Повторность трёхкратная. Макроудобрение, использованное в качестве фона и внесённое в почву при посеве в количестве 30 г/м², – нитроаммофоска. Растения были обработаны раствором селенита натрия опрыскиванием в фазу массовой линьки корня. В фоновых вариантах обработка растений проведена дистиллированной водой. Установлено, что подкормка селеном в виде некорневой обработки вегетирующих растений листовой редьки южнокорейской селекции (сортообразец VR-Tv-28) раствором селенита натрия не влияла на содержание сухого вещества и сухих растворимых веществ, но обуславливала снижение содержания аскорбиновой кислоты в растениях и снижение содержания нитратов в листьях листовой редьки данного сортообразца. Определено, что применение такого вида подкормки селеном растений листовой редьки приводило к увеличению концентрации селена в листьях в 1,2-1,8 раз по сравнению с контролем и не влияло на его накопление в корнях.

Ключевые слова: листовая редька, микроэлементы, селен, качество продукции.

The effect of foliar selenium fertilization of leaf radish plants on the quality of finished products

E.I. Galchenko, I.I. Seregina, O.V. Eliseeva*

Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy,
Moscow, Russia

*E-mail: elysol11@yandex.ru

Abstract. The influence of foliar selenium fertilization of vegetative plants of leaf radish on the quality of finished products is considered. The object of the study is a variety of leaf radish VR-Tv-28 of South Korean selection. Scheme of experience: NPK (background) – control option; NPK + BUT Se 0.0005%; NPK + BUT Se 0.001%; NPK + BUT Se 0.002%; (selenium concentrations). The repetition is threefold. Macro fertilizer used as a background and introduced into the soil during sowing in an amount of 30 g/m² is nitroammophoska. The plants were treated with a solution of sodium selenite by spraying in the phase of mass molting of the root. In the background versions, the plants were treated with distilled water. It was found that selenium fertilization in the form of non-root treatment of vegetative plants of leaf radish of South Korean selection (variety VR-Tv-28) with sodium selenite solution did not affect the content of dry matter and dry soluble substances, but caused a decrease in the content of ascorbic acid in plants and a decrease in the content of nitrates in the leaves of leaf radish of this variety. It was determined that the use of this type of selenium fertilization of leaf radish plants led to an increase in the concentration of selenium in the leaves by 1.2-1.8 times compared with the control and did not affect its accumulation in the roots.

Keywords: leaf radish, trace elements, selenium, product quality.

1. Введение

Широко известно, что видовые и сортовые особенности культуры, качество посевного материала, технология возделывания культуры, обеспеченность растений питательными элементами оказывают огромное влияние на урожайность сельскохозяйственных культур и качество готовой продукции [1-5, 3, 5-7, 9].

Сложно переоценить роль микроэлементов в жизни растений, животных и человека, поскольку широко известно, что они принимают участие во всевозможных физиологических процессах и биохимических реакциях в организме. В качестве комплексообразователей они играют весомую роль в работе ферментов, витаминов, в составе гормонов принимают участие в регуляторной функции, что оказывает воздействие на синтез метаболитов и, в конечном итоге, обуславливает высокую продуктивность и качество продукции сельскохозяйственных культур. Микроэлементный состав сельскохозяйственных культур, обусловленный их видовыми и сортовыми особенностями, разнообразен, и у каждого микроэлемента своя роль в организме, но в ходе биохимических реакций они могут выполнять также и сходные функции [6-9].

Селен считается важной составляющей элементного состава организма человека, поступающий, в основном, с растительной пищей, вследствие этого его содержанию в продукции растениеводства уделяется большое внимание. Растения потребляют селен из почвенного раствора. Свойства почвы, на которой произрастает культура, в совокупности с условиями окружающей среды определяют доступность для неё микроэлементов, в том числе селена [1, 9].

Роль селена в организме человека достаточно многообразна. Данный микроэлемент, участвуя в образовании белков с защитными свойствами, укрепляет иммунитет, является мощнейшим антиоксидантом. Достаточная обеспеченность селеном стабилизирует работу многих органов и систем организма человека. Однако несмотря на то, что данный элемент крайне необходим человеку, следует иметь в виду, что в количестве более 200 мкг в сутки будет проявляться токсическое действие селена [10, 11].

У овощных культур выявлены способности к увеличению содержания селена при внесении селеносодержащих удобрений, причём большей частью в листьях по сравнению с корнями [12]. Листовая редька относится к зеленым культурам, причём её

особенностью является то, что у неё не формируется корнеплод или он слабо выражен, и в пищу употребляется растение целиком, как листья, так и корни.

2. Постановка задачи (цель исследования)

Цель исследований – изучение влияния селенсодержащей некорневой подкормки растений при выращивании листовой редьки.

Задачи исследований:

- Изучить влияние различных концентраций селена в рабочем растворе при некорневой обработке (НО) растений на основные показатели качества готовой продукции листовой редьки.
- Изучить влияние некорневой обработки различными концентрациями раствора селенита натрия на накопление микроэлемента селена растениями листовой редьки.

3. Методы и материалы исследования

Для решения поставленных задач выполнен микрополевой опыт в открытом грунте на овощной опытной станции им. В.И. Эдельштейна РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

Объект исследования – сортообразец листовой редьки VR-Tv-28 южнокорейской селекции. Посев – 28 июля по схеме 50+20×25 см. Площадь учётной делянки 2 м². Площадь питания 1 растения – 875 см², густота стояния растений 11,5 раст./м². Опыт проводили в 3-кратной повторности по следующей схеме: NPK (фон) – контрольный вариант; NPK + HO Se 0,0005%; NPK + HO Se 0,001%; NPK + HO Se 0,002%. При посеве в почву вносили нитроаммофоску из расчёта 30 г/м² (фон). Опрыскивание растений раствором селенита натрия проводили в фазу массовой линьки корня. В вариантах без обработки селеном (фон) растения опрыскивали дистиллированной водой. Уборка урожая, а также оценка его качества проведена 25 сентября в фазе технической спелости. Период вегетации – 55 дней. Посев, уход, наблюдения и отбор растений на анализы осуществляли по общепринятым методикам. Почва в опыте дерново-подзолистая среднесуглинистая, окультуренная, со слабокислой реакцией среды. Содержание селена в почве составило 213 мкг/кг сухой массы.

4. Полученные результаты

Анализ полученных данных (таблица 1 и 2) показал, что некорневая подкормка селеном растений редьки в исследуемых концентрациях не изменяла содержание сухого вещества в надземной части растений. В то же время в варианте опыта NPK+HO Se 0,002% отмечено незначительное увеличение этого показателя относительно как контрольного варианта, так и других вариантов с применением селена. В корнях растений содержание сухого вещества имело ту же тенденцию, что и в листьях.

Таблица 1. Показатели качества листьев листовой редьки, сортообразец VR-Tv-28.

Вариант опыта	Содержание				
	сухого вещества, %	сухих растворимых веществ, %	аскорбиновой кислоты, мг/100 г	нитратов, мг/кг	Se, мкг/кг сухой массы
NPK (фон)	14,5	6,5	72,7	153,3	6,3
NPK+HO Se 0,0005%	12,3	6,6	57,1	116,3	7,9
NPK+HO Se 0,001%	13,4	5,8	67,8	143,9	9,2
NPK+HO Se 0,002%	15,3	7,1	65,3	143,3	11,1
HCP _{0,05}	3,5	1,4	4,8	10,5	1,3

Значимых отличий по сравнению с контрольным вариантом не наблюдалось и в содержании сухих растворимых веществ в растениях листовой редьки. Однако при этом наибольшее значение этого показателя наблюдалось в варианте с концентрацией по Se 0,002%. Так, в листьях растений в этом варианте содержание сухих растворимых веществ составило 7,1%, а в корнях 6,9%.

Таблица 2. Показатели качества корней листовой редьки, сортообразец VR-Tv-28.

Вариант опыта	Содержание				
	сухого вещества, %	сухих растворимых веществ, %	аскорбиновой кислоты, мг/100 г	нитратов, мг/кг	Se, мкг/кг сухой массы
NPK (фон)	9,1	6,5	23,1	147,9	6,0
NPK+HO Se 0,0005%	7,9	5,9	17,3	285,4	6,0
NPK+HO Se 0,001%	8,3	6,2	17,2	101,5	5,7
NPK+HO Se 0,002%	9,7	6,9	18,6	184,2	5,9
HCP _{0,05}	1,9	1,1	2,9	10,3	1,1

Подкормка селеном в виде некорневой обработки вегетирующих растений оказала влияние на содержание аскорбиновой кислоты в растениях. По сравнению с контрольным вариантом концентрация аскорбиновой кислоты в растениях снижалась во всех вариантах опыта. Минимальное значение этого показателя зафиксировано в листьях растений в варианте с концентрацией селена в рабочем растворе 0,0005%, здесь оно составило 57,1 мг/100 г. В корнях минимум по содержанию селена зафиксирован в вариантах с концентрацией селена в рабочем растворе 0,0005% и 0,001% (17,3 и 17,2 мг/100 г, соответственно). Следует отметить, что во всех вариантах опыта наблюдалось превышение по содержанию аскорбиновой кислоты в листьях более чем в 3 раза по сравнению с корнями.

Важным показателем качества овощной продукции, особенно той, что употребляется в пищу в сыром виде, является содержание нитратов. В проведенном опыте в варианте NPK+HO Se 0,0005% наблюдалось существенное снижение этого показателя в листьях и значительное увеличение в корнях растений листовой редьки по сравнению с контролем. В подземной части растений наименьшее содержание нитратов было в растениях варианта NPK+HO Se 0,001% и составило 101,5 мг/кг, что в 1,5 раза меньше, чем в контроле. В других вариантах этот показатель в корнях превышал контроль в 1,2 (NPK+HO Se 0,002%) и в 1,9 раз (NPK+HO Se 0,0005%).

Содержание селена в листьях растений существенно увеличивалось во всех вариантах опыта по сравнению с контролем в 1,2-1,8 раз. В корнях концентрация селена не изменялась независимо от обработки растений и во всех вариантах опыта оставалась на уровне контроля.

5. Выводы

Установлено, что подкормка селеном в виде некорневой обработки вегетирующих растений листовой редьки южнокорейской селекции (сортообразец VR-Tv-28) раствором селенита натрия не влияла на содержание сухого вещества и сухих растворимых веществ, но обуславливала снижение содержания аскорбиновой кислоты в растениях и снижение содержания нитратов в листьях листовой редьки данного сортообразца.

Определено, что применение такого вида подкормки селеном растений листовой редьки приводило к увеличению концентрации селена в листьях и не влияло на его накопление в корнях.

Список литературы

1. Булыгин, С.Ю. Микроэлементы в сельском хозяйстве / С.Ю. Булыгин и др. // Под редакцией доктора с.-х. наук, профессора, чл.-кор. УААН С.Ю. Булыгина. – Изд. третье доп. и перераб. – Д., Січ., 2007. – 100 с.
2. Елисеев, А.Ф. Особенности формирования урожая у редьки листовой при разной густоте стояния растений / А.Ф. Елисеев, О.В. Елисеева, Т.М. Середин // Овощи России. – 2011. – № 1(10). – С. 36-39.
3. Елисеев, А.Ф. Формирование ассимиляционного аппарата индау посевного при выращивании в условиях проточной гидропоники / А.Ф. Елисеев, О.В. Елисеева // Доклады ТСХА: Сборник статей. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2016. – № 288(I). – 414-417 с.
4. Елисеева, О.В. Особенности формирования урожая и показатели качества листовой редьки: диссертация ... канд. биол. наук: 06.01.04 / Ольга Владимировна Елисеева. – Москва, 2007. – 193 с.
5. Елисеева, О.В. Химический состав *Eruca sativa* (Mill.) и *Diplotaxis tenuifolia* (L.) DC. / О.В. Елисеева, А.Ф. Елисеев // Доклады ТСХА: Сборник статей. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2018. – № 290(IV). – 352-353 с.
6. Белозерова, Т.А. Влияние макро- и микроэлементов на элементный химический состав и качество овощных культур: автореферат дис. ... канд. биол. наук: 06.01.04 / Татьяна Алексеевна Белозерова. – Москва, 1990. – 22 с.
7. Елисеева, О.В. Применение БИК-анализа для исследования химического состава листовой редьки / О.В. Елисеева, А.Ф. Елисеев, С.Л. Белопухов // Вестник технологического университета. – 2017. – Т. 20. – № 12. – С. 143-146.
8. Серегина, И.И. Цинк, селен и регуляторы роста в агроценозе / И.И. Серегина. – М.: Проспект, 2018. – 208 с.
9. Шеуджен, А.Х. Биогеохимия / А.Х. Шеуджен. – Майкоп: ГУРИПП «Адыгея», 2003. – 1028 с.
10. Барабой, В.А. Селен: биологическая роль и антиоксидантная активность / В.А. Барабой, Е.Н. Шестакова // Укр. біохім. журн. – 2004. – Т. 76. – № 1. – С. 23-32.
11. Гмошинский, И.В. Минеральные вещества в питании человека. Селен: всасывание и биодоступность / И.В. Гмошинский, В.К. Мазо // Вопросы питания. – 2006. – Т. 75. – № 5. – С. 15-21.

12. Торшин, С.П. Накопление селена овощными культурами и яровым рапсом при удобрении селеном / С.П. Торшин, Б.А. Ягодин, Т.М. Удельнова, И.Ю. Забродина // Агрохимия. – 1995. – № 9. – С. 40-47.