

НЕКОРНЕВАЯ ОБРАБОТКА СЕЛЕНИТОМ НАТРИЯ И ЕЁ ВЛИЯНИЕ НА КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ РЕДЬКИ ПОСЕВНОЙ (*RAPHANUS SATIVUS*)

© Елисеева О.В.*, Елисеев А.Ф.♦

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

Представлены данные по изучению качества продукции редьки посевной (*Raphanus sativus*) при применении некорневой обработкой вегетирующих растений раствором селенита натрия разных концентраций. Опыт выполнен на базе УНПЦ ООС им. В.И. Эдельштейна РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Объектом исследования была редька посевная (*Raphanus sativus*) европейского подвида сорта Зимняя круглая чёрная. Эксперимент проводили по следующей схеме: NPK (фон) – контрольный вариант; NPK + HO Se 0,0005 %; NPK + HO Se 0,001 %; NPK + HO Se 0,002 %; NPK + HO Se 0,003 % (концентрации по Se). В качестве фонового макроудобрения при посеве в почву вносили нитроаммофоску из расчёта 30 г/м². Обработку раствором селенита натрия проводили путём опрыскивания вегетирующих растений в фазу массовой линьки корня. Установлено, что некорневая обработка растений редьки раствором селенита натрия привела к снижению содержания аскорбиновой кислоты в 1,3-1,5 раза и увеличению содержания селена в 1,2 раза в корнеплодах по сравнению с контрольным вариантом. При обработке растений раствором с концентрацией селена 0,0005 % снижение содержания нитратов было в 1,6 раз, а с концентрацией 0,005 % – в 3,2 раза.

Ключевые слова: редька, микроэлементы, селен, химический состав.

Роль микроэлементов в жизни растений многообразна и значительна. Они участвуют в сложных биологических и физиологических процессах, активизируют деятельность ферментов, витаминов, гормонов, связаны с процессами синтеза органических веществ, способствуют повышению продуктивности сельскохозяйственных культур и улучшают качество продукции [1]. Каждый из микроэлементов выполняет свою специфическую функцию. Различные микроэлементы могут выполнять биохимически сходные функции [7].

В настоящее время известно, что урожай сельскохозяйственных культур, его минеральная полноценность, а, следовательно, продуктивность животноводства и здоровье людей во многом зависят от содержания микроэлементов в растительной продукции.

В растениях содержание микроэлементов составляет $1 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 10^{-5}$ % и меньше [6, 7]. Микроэлементный состав культурных растений разнообразен

* Доцент кафедры Неорганической и аналитической химии, кандидат биологических наук.

♦ Доцент кафедры Овощеводства, кандидат сельскохозяйственных наук.

и обусловлен биологическими особенностями самих растений, а также большой вариабельностью содержания подвижных форм элементов в пахотных почвах [8].

Изучению содержания селена в растениях уделяется большое внимание в связи с его участием в различных биохимических процессах в организме человека и животных [2, 3]. Этот микроэлемент является необходимым для нормальной жизнедеятельности человека и при потреблении в сутки примерно 50-200 мкг нетоксичен для его организма [4]. В организме человека селен в наибольших концентрациях обнаружен в печени, сердце, поджелудочной железе, лёгких, почках, а также в кожных покровах, волосах и ногтях. Влияние этого микроэлемента на физиологические процессы довольно разнообразно. Селен способствует укреплению иммунитета и стимулирует образование белковых молекул, обладающих защитными свойствами. Многие важные ферменты содержат в своём составе селен. Данный микроэлемент играет важную роль как антиоксидант, так как в основе многих заболеваний лежат нарушения биохимических процессов, обусловленные действием вредных частиц – свободных радикалов. Селен защищает клетки человеческого тела от пагубного влияния таких частиц. Благодаря этому микроэлементу значительно продлевается срок активной жизнедеятельности клеток, и нейтрализуются опасные для организма вещества. Кроме того, при нормальной обеспеченности организма человека этим микроэлементом резко снижается вероятность появления заболеваний сердечнососудистой системы. Селен необходим для биосинтеза белковых молекул и носителей наследственной информации – нуклеиновых кислот. Стабильная работа нервной системы во многом зависит от обеспеченности человека биологически доступными формами селена. Этот микроэлемент на должном уровне поддерживает остроту зрения и концентрацию внимания. Участвуя в созревании мужских половых клеток, селен способствует нормальной работе половой функции у мужчин. Доказано противовоспалительное действие селена, а также то, что работа щитовидной и поджелудочной желез во многом зависит от поддержания нормальной концентрации селена в организме [2, 4, 9].

Физиология и биохимия селена во многом сходна с физиологией и биохимией серы. Установлено, что селен может замещать серу в аминокислотах (метионин, цистеин), а также в ферментах галактозидаза и ферредоксин. Большинство растений синтезируют селенцистеин, селенметионин, селенметионинселеноксид и др. [3, 6]. Главным источником поступления селена в организм животного и человека служат пищевые продукты. Овощные зеленные культуры показали большие потенциальные возможности в накоплении селена [10], причем отмечается, что аккумуляция селена в надземных частях растений выше, чем в корнях [13].

Цель исследований – изучить влияние некорневой обработки (НО) вегетирующих растений редьки раствором селенита натрия на показатели качества готовой продукции.

Эксперимент проводили на базе УНПЦ ООС им. В.И. Эдельштейна РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Объектом исследования была редька посевная (*Raphanus sativus*) европейского подвида сорта Зимняя круглая чёрная. Посев проводили 22 июля по схеме $50 + 20 \times 25$ см. Площадь учётной делянки 2 м^2 . Площадь питания 1 растения составила 875 см^2 , густота стояния растений $11,5 \text{ раст./м}^2$. Раствор селенита натрия (Na_2SeO_3) применяли в четырёх концентрациях 0,0005 %, 0,001 %, 0,002 % и 0,003 % по Se. 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 %; NPK + HO Se 0,003 %. В качестве фонового макроудобрения при посеве в почву вносили нитроаммофоску из расчёта 30 г/м^2 . Обработку раствором селенита натрия проводили путём опрыскивания вегетирующих растений в фазу массовой линейки корня. В фоновых вариантах растения обрабатывали дистиллированной водой. Уборку урожая и оценку его качества проводили в фазе технической спелости (2 октября). При этом период вегетации составил 70 дней. Отбор растений на анализы осуществляли согласно Методам биохимических исследований растений (А.И. Ермаков и др., 1987).

В табл. 1 представлены данные по агрохимическому анализу дерново-подзолистой среднесуглинистой почвы, на которой выращивали редьку.

Таблица 1

Агрохимическая характеристика почвы

Гумус, %	pH _{KCl}	Н _г , мг-экв/100 г почвы	N _{гип.} , P ₂ O ₅ , K ₂ O			V, %	Se, мкг/кг сухой массы
			мг/кг почвы				
2,7	6,3	0,89	84	271	194	93,7	212,97

Анализ опытных образцов показал (табл. 2), что некорневая обработка вегетирующих растений раствором селенита натрия в изучаемых концентрациях не сказалась на содержании сухого вещества в корнеплодах редьки. Существенных различий в содержании сухого вещества не было, однако наблюдалась тенденция к росту этого показателя в вариантах с обработкой растений по сравнению с фоном на 38-53 %. В содержании сухих растворимых веществ в корнеплодах редьки отмечалась тенденция к увеличению этого показателя по сравнению с контролем от 5 до 20 % в зависимости от концентрации селена в растворе.

Обработка растений редьки раствором селенита натрия привела к существенному снижению содержания аскорбиновой кислоты в 1,3-1,5 раза и увеличению содержания селена в 1,2 раза в корнеплодах по сравнению с контрольным вариантом. Между вариантами колебания в содержании аскорбиновой кислоты и селена находились в пределах ошибки метода.

Следует отметить, что некорневая обработка растений редьки приводила к значительному снижению содержания нитратов во всех вариантах опы-

та, причём, чем выше была концентрация селена в растворе, тем меньше нитратов содержалось в корнеплодах. Так, при обработке растений раствором с концентрацией селена 0,0005 % снижение содержания нитратов было в 1,6 раз, а с концентрацией 0,005 % – в 3,2 раза.

Таблица 2

Химический состав продукции

Сорт	Вариант опыта	Содержание				
		сухого вещества, %	сухих растворимых веществ, %	аскорбиновой кислоты, мг/100 г	нитратов, мг/кг	Se, мкг/кг сухой массы
Зимняя круглая чёрная	NPK (фон)	9,2	7,0	40,04	778,6	209,05
	NPK+HO Se 0,0005 %	14,1	7,1	26,66	483,7	240,59
	NPK+HO Se 0,001 %	14,1	7,5	31,08	494,8	249,40
	NPK+HO Se 0,002 %	12,7	7,4	25,08	423,3	243,75
	NPK+HO Se 0,005 %	13,5	8,5	30,01	241,9	250,24
HCP _{0,05}		1,6	0,7	6,6	57,8	10,32

Таким образом, некорневая обработка вегетирующих растений редьки раствором Na₂SeO₃ приводила к увеличению концентрации селена в продуктовой части растений, к снижению содержания аскорбиновой кислоты и нитратов в корнеплодах, причем содержание NO₃⁻ находилось в обратной зависимости от концентрации селена в рабочем растворе.

Список литературы:

1. Агеев В.В. Корневое питание сельскохозяйственных растений / Ставроп. ГСХА. – Ставрополь, 1996. – 134 с.
2. Барабой В.А., Шестакова Е.Н. Селен: биологическая роль и антиоксидантная активность // Укр. біохім. журн. – 2004. – Т. 76, № 1. – С. 23-32.
3. Гмошинский И.В., Мазо В.К. Минеральные вещества в питании человека. Селен: всасывание и биодоступность // Вопросы питания. – 2006. – Т. 75, № 5. – С. 15-21.
4. Дерябина В.И., Скворцова Л.Н., Захарова Э.А., Слепченко Г.Б. Вольтамперометрический контроль содержания селена и его форм в растениях и пищевых добавках с использованием экстракции и ионного обмена // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. – 2006. – Т. 72, № 11. – С. 7-10.
5. Ермаков А.И., Арасимович В.В., Ярош Н.П. и др. Методы биохимического исследования растений. – 3-е изд., перераб. и доп. – Л.: Агропромиздат, Ленингр. отд-ние, 1987. – 430 с.
6. Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях: пер. с англ. – М.: Мир, 1989. – 439 с.
7. Порохевич Н.В. Биологическая роль и практическое применение микроэлементов // Тез. докл. VII Всесоюзн. конф. Рига: Зинатне, 1975. – 59 с.
8. Протасова Н.А. Тяжёлые металлы в чернозёмах и культурных растениях Воронежской области // Агрехимия. – 2005. – № 2. – С. 80-86.

9. Решетник Л.А., Парфенова Е.О. Селен и здоровье человека (обзор литературы) // Экология моря. – 2000. – Вып. 54. – С. 20-25.

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

ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИОЛОГО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СПОСОБА ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЕГРАДИРОВАННЫХ ЛУГОВ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРА ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

© **Иванова О.Г.***

ФГБНУ Магаданский НИИСХ, г. Магадан

На слабо закочкаренных угодьях, где растительные осоковые кочки занимают не более 15-20 % площади луга, содержание корневищных злаков составляет 30-40 %, эффективно применение биолого-технологического способа восстановления, включающий комплекс агроприемов: боронование на глубину 5-7 см, дискование в 2 следа (глубина 7-10 см), внесение минеральных удобрений, ($N_{90}P_{60}K_{60}$ кг д.в./га) и подсев трав. Данный способ позволяет выравнять травостой, омолодить луг, улучшить ботанический состав фитоценоза и сформировать на второй-третий год хорошо развитый сенокос с урожайностью 165-170 ц/га зеленой массы, 40-46 ц/га сена повышенного качества и выход 6,4-7,4 ц/га протеина. Затраты совокупной энергии на технологические процессы составляют 7927 МДж, коэффициент энергетической эффективности – 1,79.

Ключевые слова: деградированные луга, биолого-технологический способ восстановления, омоложение, ботанический состав, структура фитоценоза, генеративность, урожайность, качество кормов.

Север Дальнего Востока – регион стратегического значения, важнейшая составная часть экономического потенциала России. В этой связи, учитывая географическую отдаленность, специфику и экстремальность природно-климатических условий, приоритетное значение приобретает задача формирования собственной продовольственной базы для обеспечения продовольственной безопасности региона. В сложившихся экономических условиях повышается целесообразность производства тех видов продукции, которые сложно или невозможно завозить в свежем виде: питьевого цельного молока, яиц, парного мяса, раннего картофеля, овощей.

Осуществление целевой программы, направленной на усиленное развитие регионального животноводства, на долю которого приходится свыше 70 %

* Директор, кандидат биологических наук.