

скупаются у владельца и возвращаются в среду обитания. В случае, если физическое состояние объекта не позволяет вернуть его в среду обитания, оно подлежит реализации в порядке, установленном гражданским законодательством Российской Федерации, с возмещением государству ущерба, нанесенного растительному и животному миру незаконным изъятием.

При невозможности изъятия незаконно добытой продукции с виновных лиц взыскивается ее стоимость.

Ответственность за нанесение ущерба растительному и животному миру и среде их обитания в существенных размерах и с долгосрочными последствиями устанавливается уголовным законодательством.

Статья 13. Размеры компенсации ущерба, нанесенного растительному и животному миру и среде их обитания.

Размеры компенсации ущерба, нане-

сенного растительному и животному миру и среде их обитания на территории Белгородской области устанавливаются органами государственной власти Белгородской области с учетом конкретно складывающейся экологической ситуации в виде «Временного положения о размерах штрафов и компенсаций за ущерб, причиненный растительному и животному миру и среде их обитания юридическими лицами и гражданами на территории Белгородской области».

Исчисление размера компенсации за ущерб, нанесенный особо охраняемым объектам растительного и животного мира и среде их обитания, производится: для объектов федерального значения по методикам, действующим в Российской Федерации; для объектов регионального значения по методикам, утвержденным органами государственной власти Белгородской области.

ВЛИЯНИЕ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙ И СОДЕРЖАНИЕ НИТРАТОВ В РАСТЕНИЯХ СЕЛЬДЕРЕЯ

А.А. Сиротин О. И. Маркашова (г. Белгород)

В последние десятилетия проблема ухудшения качества продуктов питания из-за накопления в них различных токсических веществ стала особенно актуальной, так как, поступая в организм человека, они стали угрожать его здоровью.

Овощи - основной источник витаминов, микроэлементов и других полезных веществ в рационе питания человека. Однако широкое использование удобрений и средств защиты растений от болезней и вредителей, особенно при неправильном их применении часто приводит к накоплению их в продукции. Особенно чревато отрицательными последствиями нерациональное применение азотных удобрений в стремлении резко повысить урожайность овощей за счет повышения дозы их внесения.

Зеленные культуры являются важной группой овощей, обладают высоким содержанием ряда витаминов и в то же время именно они обладают повышенной способностью накапливать нитраты.

Исходя из сказанного, нами было исследовано влияние азотных удобрений на урожай и накопление нитратов в растениях одной из распространенных овощных культур - сельдерея.

Сельдерей (*Arium graveolens L*) - родоначальник семейства (*Apiaceae*), в культуре

известен несколько тысячелетий как ценное пряное овощное растение. Используется три разновидности: корневой, листовой и черешковый, но наиболее распространена корневая форма. Большое значение сельдерей приобрел как зеленная культура, содержащая широкий набор витаминов: А (до 7 мг 100 г сырой массы), С (до 246 мг), В₁ (до 0,15 мг), В₂ (до 0,1 мг), В₆ (до 0,115), В_с (до 21 мг), РР (0,30 мг), в нем открыт витамин У. [2] Сельдерей обладает высокими вкусовыми и целебными свойствами благодаря наличию ароматических веществ, в частности седанолида, солей кальция, благотворно влияющих на процесс пищеварения и нервную систему. Он обладает мочегонным, противовоспалительным и общеукрепляющим действием, стимулирует выделение желудочного сока. Сельдерей проявляет способность предохранять организм человека от старения, а при систематическом употреблении корнеплодов тонизирует, усиливает половую потенцию, оказывает положительное воздействие при диабете, ожирении, подагре, отложении солей [4].

Сельдерей - двулетнее растение, в первый год формирует розетку листьев и округлый корнеплод с многочисленными корнями массой до 400-500 г (корневая форма) или мощную розетку листьев (листовая), или листья с мясистыми черешками (черешковая). На

второй год после высадки корня формирует несколько стеблей от 30 до 100 см высотой, стебли ветвистые, часто полые, бороздчатые. Листья очередные без прилистников, на длинных черешках, блестящие, голые, темно-зеленые, трижды - непарноперисторассеченные с широкими дольками. Верхние стеблевые листья - на коротких черешках, почти сидячие.

Соцветие - сложный зонтик с мелкими белыми цветками. У основания простых зонтиков имеются небольшие листочки, образующие частичную обертку, у основания первичных лучей - видоизмененные листья, образующие общую обертку.

Цветки - актиноморфные, мелкие, пятичленные. Тычинок 5, геницей - синкарпный, состоит из 2 плодолистиков. Завязь нижняя двугнездная.

Плод - двусемянка. Семена мелкие, серые или буровато-коричневые, бороздчатые [3].

В биологическом отношении сельдерей недостаточно изучен. Известно, что растение холодостойкое, переносит заморозки до -4°C , корнеплоды в нашей зоне не зимуют. Семена прорастают при $3-4^{\circ}\text{C}$, оптимальная температура для роста и развития $18-20^{\circ}\text{C}$. К влаге и почве растение требовательно, плохо растет на кислых почвах, отзывчив на рыхление почвы [1]. В нашем эксперименте использован ранне-спелый сорт корневого сельдерея яблочный,

выращенный рассадным способом через пикировку. Полевой мелкоделучный опыт проводился в с. Бубнове Корочанского района Белгородской области в 1998 и 1999 годах на черноземе обыкновенном. Учетная площадь деланки 4 м^2 , повторность трехкратная, 5 вариантов.

1. контроль - без удобрений,
2. РК (фон) - $\text{P}_{40}\text{K}_{80}$ кг д.в./га.
3. N - N_{40} кг д.в./га
4. NPK - $\text{N}_{40}\text{P}_{40}\text{K}_{80}$ кг д.в./га
5. N_2PK - $\text{N}_{80}\text{P}_{40}\text{K}_{80}$ кг д.в./га.

Использованы удобрения N - аммонийная селитра, P - суперфосфат простой гранулированный, K - калийно-известковое удобрение. Удобрение вносились разбросным способом под перекопку перед высадкой рассады.

Рассада выращивалась 50 дней с пикировкой через 30 дней после посева. Технология выращивания - общепринятая, размещение растений - 50×30 см. Учет урожая - сплошной, отдельно надземная (листовая) масса и корни.

Содержание нитратов определялось ионометрическим методом [2]. Цифровые данные обработаны статистически по Доспехову [1] с определением критерия Стьюдента.

Результаты эксперимента (табл. 1, 2) свидетельствуют о высокой эффективности минеральных удобрений в повышении урожая как листовой массы, так и корней сельдерея.

Таблица 1

Влияние удобрений на урожай зеленой массы сельдерея в кг/га (1998)

Вариант	Повторность			M	M_1-M_2	m	md	T
	1	2	3					
контроль	3253,9	3328,7	3378,7	3320,4	-	36,26	-	-
PK	4480,5	4280,3	4325,1	4361,9	1041,5	60,46	70,5	14,8
N	5581,6	5480,8	5506	5522,8	2202,4	30,29	47,7	46,7
NPK	6617,4	6532,5	6675,5	6608,3	3287,9	41,51	55,0	63,2
N_2PK	6513,4	6681,1	6501,3	6565,3	3244,9	58,02	68,4	47,3

В контрольном варианте урожай зеленой массы в 2 раза выше урожая корней, что согласуется с данными литературы. Фосфорно-калийный фон повышает урожай листьев на 30,5 %, корней - на 34,5 %.

Эффект от азотных удобрений в 2-3

раза выше - 67,0 % по листьям и 82,3 % по урожаю корней, что может подтвердить имеющиеся в литературе сведения о высокой отзывчивости сельдерея на азотные удобрения.

Таблица 2

Влияние удобрений на урожай корней сельдерея в кг/га (1998)

Вариант	Повторность			M	M_1-M_2	m	md	T
	1	2	3					
контроль	1647,1	1601,6	1693,3	1647,3	-	26,47		

PK	2242,5	2150,9	2264,6	2219,3	572	34,81	43,7	13,1
N	3027,7	3088,8	3059,6	3058,7	1411,4	17,64	31,8	44,4
NPK	3638,1	3561,4	3500,3	3566,6	1919,3	39,86	47,9	40,1
N ₂ PK	3812,9	3660,8	3706,3	3726,7	2079,4	45,07	52,3	39,8

Варианты с полным удобрением, как при одинарной, так и двойной дозе азота еще больше повысили урожай, особенно листовой массы - на 99,0 % и 97,8 % соответственно. Следовательно, удвоение дозы азота не только не повысило урожай листьев, но даже привело к некоторому снижению его. Практически малоэффективно удвоение дозы азота и в повышении урожая корней, хотя при этом прибавка урожая составила 125,5 % по сравнению с одинарной дозой (116,3 %).

Таким образом, повышение дозы азота в 2 раза увеличивает прибавку корней лишь на 9,2 %, а урожай листьев даже снижает, что экономически совершенно не целесообразно.

Высокие коэффициенты критерия Стьюдента позволяют вполне доверять полученным результатам

Применение минеральных, прежде всего, азотных удобрений часто приводит к накоплению нитратов в растениеводческой продукции. Постоянные нормативы содержания нитратов введены в 1988 г. из-за выявления большого количества продукции (20... 70 % общего производства) с содержанием нитратов выше ПДК. Особую опасность поступления в организм человека нитратов представляют овощные культуры: как открытого, так и закрытого грунта (табл. 3).

Таблица 3

Значение ПДК (NO₃) для некоторых овощей [8]

Культура	ПДК мг/кг сырого вещества
Белокочанная капуста	500
Огурец	150
Морковь	250
Томат	150
Столовая свекла	1400
Лук репчатый	60
Зеленый лук	400
Зеленные культуры (петрушка, сельдерей, салат, щавель, укроп и т.д.)	2000

При определении содержания нитратов в листьях и корнях были получены следующие результаты (табл. 4, 5). Они показывают, что во всех вариантах содержание нитратов не превышало ПДК (2000 мг/кг сырого вещества) и, в общем, было не высоким. Можно заметить, что нитратов в корнях содержится всего меньше, чем в листьях одного и того же растения. В наших опытах максимальная разница составила 5 раз в растениях варианта NPK в 1999 г. Максимальное количество нитратов содержалось в варианте N₂PK: в корнях - 568,75 мг/кг в 1998 г и в листьях - 1190,4 мг/кг

в 1999 г. Содержание нитратов в листьях растения варианта N₂PK в 3 раза превысило такое в листьях контрольного варианта в 1998 г и в 27 раз в 1999 г; в корнях - в 6 и 15 раз соответственно. Вторыми по содержанию нитратов были растения варианта N. В растениях варианта NPK содержание нитратов в 1,2 и 1,1 раза меньше, чем такое в растениях вариантов N₂PK и N соответственно, в корнях - в 1,4 и 1,2 раза меньше. В 1999 г эта разница была значительнее: в корнях - в 12,5 и 1,3 раза, в листьях - в 11,2 и 2,1 раза меньше, чем вариантов N₂PK. и N соответственно.

Таблица 4

Содержание нитратов в листьях и корнях сельдерея в мг/кг сырого вещества (1998)

Вариант	Содержание нитратов	
	Корни	Листья
Контроль	93,75	172,2

PK	281,25	394,4
N	500,63	505,5
NPK	406,25	444,4
N2PK	568,75	533

Таблица 5.

Содержание нитратов в листьях и корнях сельдерея в мг/кг сырого вещества (1999)

Вариант	Содержание нитратов	
	Корни	Листья
Контроль	14,88	39,68
PK	17,36	32,24
N	27,28	223,2
NPK	19,84	106,64
N2PK	248	1190,4

Можно сделать вывод, что и по данному фактору (накопление растениями нитратов) вариант NPK имеет преимущества перед другими, так как растения этого варианта отличались, в общем, невысоким содержанием нит-

ратов. Растения контрольного и PK вариантов накапливали меньшее количество нитратов, но они значительно уступали варианту NPK по урожайности, как корней, так и листьев.

Литература

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М. –1979. -416 с.
2. Методы анализа объектов окружающей среды /Отв. ред. В.В. Малахов. –Новосибирск, 1988. -144с.
3. Овощные культуры. Альбом – справочник /Под. Ред. В.Ф. Белик и др. -М.: 1988. -346 с.
4. Пантиелев Я Х Конвейер зеленных овощей. -М.: 1987. -237 с.
5. Пругар Я., Пругорова А. Избыточный азот в овощах, [пер. со словацкого И.Ф. Бугаенко]. М.: 1990. -126 с.
6. Сельскохозяйственная энциклопедия. –Т. 5 /Под ред. В.В. Мацкевича, П.П. Лобанова. М.: 1947, 1. 120 с.
7. Шестов А.С. Все о сельдерее. Сад и огород. -№ 1. –1995. -С. 21.
8. Шманаева Т Н., Литвиненко М.В. Качество овощей и химизация. -М.: 1990. -62 с.

МИКРОЭЛЕМЕНТЫ В ВЫЩЕЛОЧЕННЫХ ЧЕРНОЗЕМАХ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ РЕАКЦИИ ПОЧВЫ И ДОЗ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

В.В. Скорбач, А.Ф. Колчанов, Н.П. Таволжанский (г. Белгород)

Результаты многих отечественных и зарубежных исследований свидетельствуют о существовании связи между *pH* почвы и содержанием подвижных форм микроэлементов в почве и растениях. Так, наиболее богаты подвижными соединениями *Zn*, *Cu*, *Mn*, *B* почвы, имеющие кислую реакцию (1). *Mo*, в отличие от других микроэлементов, в кислых почвах слабоподвижен и малодоступен для растений. На подвижность микроэлементов оказывают влияние различные дозы минеральных и известковых удобрений. Например, содержание подвижного *Zn* при внесении возрастающих доз фосфорных удобрений уменьшается, что связано с образованием в почве труднорастворимых фосфатов цинка. Извест-

кование способствует более прочному закреплению *Cu*, *Zn* в почвах, уменьшает содержание водорастворимого бора. Снижение подвижности микроэлементов (*Mn*, *Cu*, *Zn*, *Co* и др.) на известкованной дерново-подзолистой почве отмечается даже через 15 лет (2).

Проведенные нами исследования показывают, что с изменением реакции почвенной среды выщелоченных черноземов наряду с макроэлементами, агрохимическими свойствами и гумусом меняется содержание подвижных форм микроэлементов.

Из приведенных ниже данных следует, что с изменением *pH_{кcl}* от 3,5 до 6,5 содержание в почве подвижных форм *Fe*, *Mn*, *Zn* и *Co* снижалось: *Fe* - с 41 до 0 мг/кг, *Mn* - с 213 до