

Содержание нитратов в овощах, употребляемых жителями г. Череповца

Предмет: биология

*Автор: Елисеева Елизавета Евгеньевна, 9 класс
МАОУ ДО «Дворец детского и юношеского творчества
имени А.А. Алексеевой».*

*Научный руководитель: Ляпкина Нина Ивановна
педагог дополнительного образования
МАОУ ДО «Дворец детского и юношеского творчества
имени А.А. Алексеевой».*

Исследования влияния нитратов на жизнедеятельность человека вызывает интерес не только у учёных и научных деятелей, но и у многих людей заботящихся о своём здоровье. Нитраты – соли азотной кислоты. Они в небольших дозах присутствуют во всех живых организмах, а растения без них просто не смогут вырасти и дать плоды. Но даже, если растение выросло без применения азотных удобрений, в нем все равно будут присутствовать нитраты. Количество их зависит от множества факторов: особенностей сорта, влажности, температуры, интенсивности освещения, использования удобрений. В организм человека они попадают с водой или пищей, могут превращаться в нем в вещества с канцерогенной активностью, со временем провоцирующие онкологические заболевания. Проблема не в наличии нитратов, а в их количестве и концентрации [5]. Овощи очень полезные для питания человека продукты, и мы используем их ежедневно. К сожалению, в них содержатся вредные для нас, но необходимые для них нитраты. Растения используют азот для построения клеток своего организма. А вот в организме людей нитраты превращаются в нитриты и нитрозамины [4]. Именно эти соединения особенно вредны для здоровья человека. Поэтому выяснить содержание нитратов в овощах, используемых горожанами для питания, актуально.

Цель нашей работы: исследовать овощи, употребляемые жителями города Череповца на содержание нитратов.

Объектом нашего исследования являются: овощи. Предметом исследования: содержание нитратов в овощах. Мы определяли количество нитратов в овощах с помощью нитрат полоски, нитрат тестера. Также проводили анкетирование учащихся МАОУ «СОШ №26» и эксперименты.

Вначале мы установили гипотезу: можно предположить, что все овощи содержат нитраты, их количество в овощах зависит от условий выращивания и последующей кулинарной обработки. Изучив обзор литературы и характеристику района исследования, мы приступили к практической части.

Для измерения нитратов овощи приобретались в торговой сети города Череповца, а также привозились с личных дач горожан. Всего проведен 61 опыт в трёхкратной повторности. При этом проверены овощи 14 наименований. На дачах овощи чаще всего выращивают в теплицах и на грядках с добавлением удобрений, навоза или компоста. В магазинах города продаются как местные, так и привозные овощи. Перед поступлением в торговую сеть овощи должны проверять на содержание в них нитратов. При этом не должны быть превышены предельно допустимые концентрации (ПДК)[1]. Количество нитратов исследовалось в разных частях овощей. Проверено количество нитратов в огурце, баклажане и сладком перце с помощью нитрат-тестера. Щуп вводился в кончик, середину и в месте прикрепления овоща к ветке. Наибольшее количество нитратов содержится в середине огурца, меньше всего - в кончике. ПДК не превышены (рис. 1).

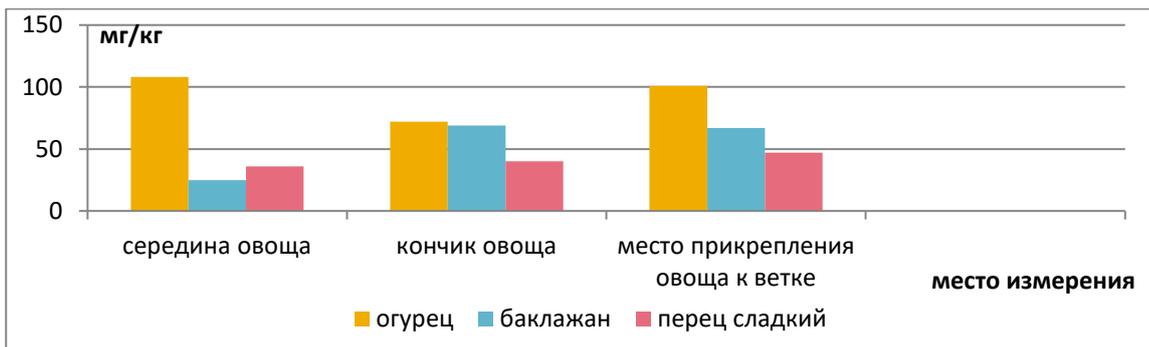


Рис. 1. Количество нитратов в разных частях овощей

В сладком перце больше всего нитратов оказалось в месте прикрепления к ветке, а меньше – в середине. Идентичные результаты в овощах, приобретенных в магазине и выращенных на даче. В баклажане наибольшее количество нитратов содержится в кончике овоща. ПДК не превышены (рис. 1).

В луке репчатом (магазин) большое количество нитратов содержится в середине, столько же в месте выхода в стрелу, меньше всего – возле донца. Все пробы превышают ПДК: на 10% - 37,5%. В луке репчатом, выращенном на даче, наибольшее количество нитратов так же в середине. Есть превышение ПДК, но оно меньше: на 3,7% - 17,5% (рис. 2).

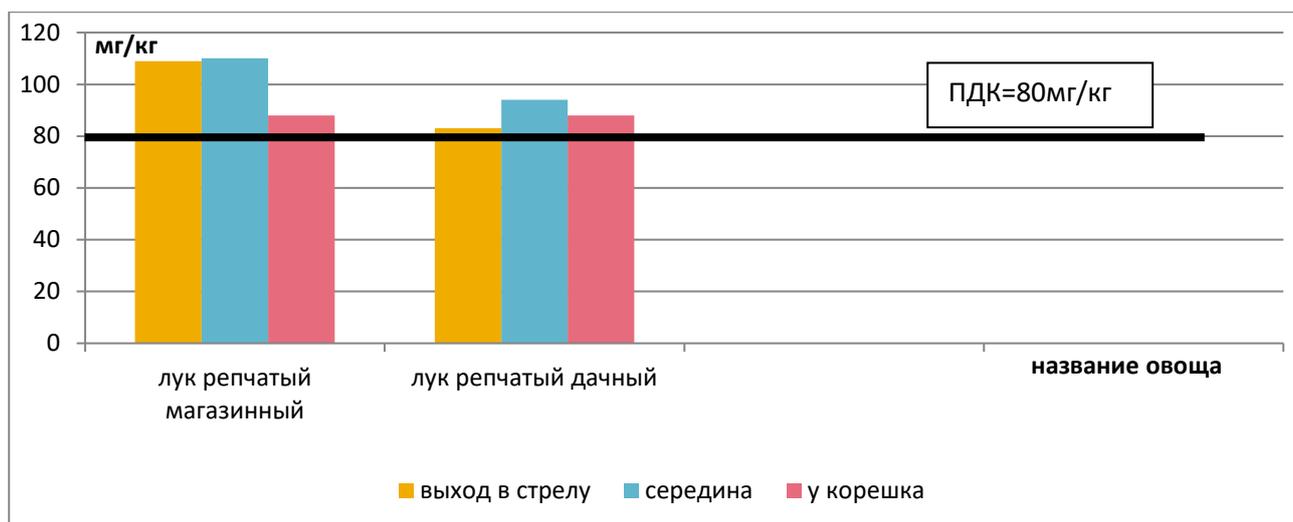


Рис. 2. Количество нитратов в луке репчатом

Таким образом, можно сказать, что у разных овощей нитраты скапливаются в разных местах. Это может быть как середина овоща, так и кончик или место прикрепления к ветке. Превышение ПДК по нитратам обнаружено только в луке репчатом.

Было интересно исследовать, уменьшается ли количество нитратов в овощах при их заморозке. Для этого мы взяли помидор, огурец (магазин г. Череповца) и морковь (деревня Заозерье), измерили изначальное количество нитратов в овощах. Затем мы заморозили овощи в морозильной камере на 1 месяц. После чего измерили количество нитратов в замороженных овощах и увидели, что оно значительно уменьшилось в огурце - на 59 мг/кг, в помидоре - на 53 мг/кг, а в моркови - на 61 мг/кг. Во всех овощах уменьшение произошло фактически в 2 раза.

Мы также решили проверить, изменяется ли количество нитратов при консервировании овощей. Помидор и огурец законсервировали, предварительно измерив количество нитратов в овощах. Измерения проводили с помощью нитрат-полоски, так как нитрат тестер на солёных продуктах показывает недостоверные результаты. После консервирования (через месяц) количество нитратов в помидоре значительно уменьшилось (почти в 3 раза), а в огурце их не было совсем. Мы измерили количество нитратов в сыром картофеле (выращенном на дачах горожан) и получили следующие результаты: 115, 123, 131 мг/кг (среднее значение 123 мг/кг). ПДК нитратов для картофеля 250 мг/кг[1]. Затем картофель сварили и ещё раз провели измерение с помощью нитрат-теста и нитратомера. Количество нитратов не уменьшилось. Такие же эксперименты провели со свеклой. При варке количество нитратов в картофеле и свекле не уменьшается. Таким образом, после заморозки и консервирования количество нитратов в овощах уменьшается.

Чтобы выяснить, как влияет количество внесённых азотных удобрений на содержание нитратов в овощах, был проведен эксперимент с картофелем на дачном участке[2, 3].

На грядке мы заложили 3 площадки: контроль (без удобрений), норма удобрений (информация с этикетки), и двойная норма удобрений. Все опыты проведены в трёхкратной повторности. Картофель подкармливался аммиачной селитрой (содержание азота 32%). После сбора урожая весь картофель взвесили. Мы получили следующие результаты.

Наименьшая урожайность картофеля была на контроле (рис. 3): с площадки собрано 4.6 кг (в пересчёте на гектар 442 ц/га), так же там были самые мелкие клубни.

Урожайность на площадке с внесением нормы удобрений (рис. 3) была выше: 5 кг (480 ц/га), большинство клубней были среднего размера.

Наибольшая урожайность (рис. 3) наблюдалась на площадке с внесением двойной нормы азотных удобрений, было собрано 8,8 кг (846ц/га), на площадке были самые крупные клубни. Таким образом, чем больше внесено удобрений, тем выше урожайность. Размер клубней при внесении удобрений увеличивается. Количество клубней на всех площадках было практически одинаково (55-57), урожайность повышалась за счёт увеличения размеров картофеля.

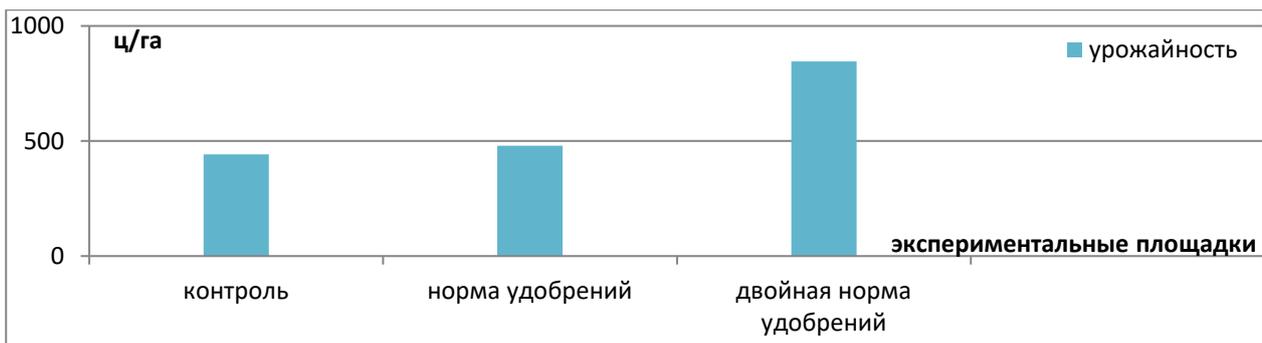


Рис. 3. Урожайность картофеля в зависимости от внесённого удобрения

Было измерено количество нитратов в выкопанном картофеле. Мы предполагали, что на площадках с внесением удобрений количество нитратов будет значительно больше, чем на контроле. Разница оказалась небольшой (рис. 4).

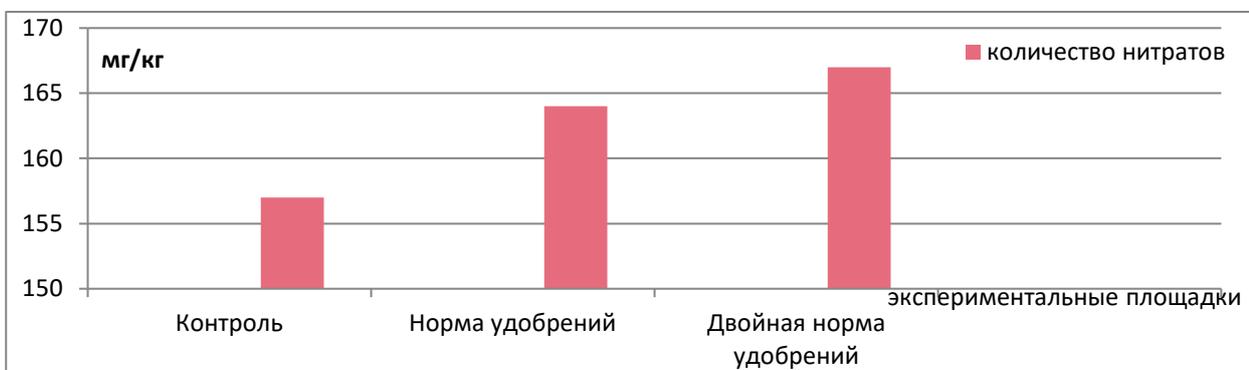


Рис. 4. Количество нитратов в выращенном картофеле

После сбора урожая было подсчитано количество загнивших и здоровых клубней с каждой площадки. На контроле не было загнивших клубней. При внесении нормы удобрений из 57 выкопанных обнаружено 3 загнивших клубня, что составляет 5,3%. На двойной норме из 56 клубней обнаружено 12 загнивших (21,4%). Почти четверть урожая сразу же была отбракована. Таким образом, чем больше вносится удобрений в почву, тем больше при сборе урожая загнившего картофеля. Вероятно, происходит быстрее созревание клубней, и они загнивают.

Не рекомендуется употреблять двойную норму удобрений, так как в картофеле будет накапливаться большое количество нитратов. Кроме того, картофель очень плохо хранится.

Чтобы выяснить, как влияют разные удобрения (минеральные и микробиологические) на накопление нитратов в овощах, в 2020 году на дачном участке был проведен эксперимент с белокочанной капустой.

Получились следующие результаты. Предельно допустимая концентрация нитратов (для капусты ПДК = 400 мг/кг) [1] не превышена (рис. 5). Наибольшее содержание нитратов в капусте с площадки, обработанной аммиачной селитрой (минеральное удобрение). Наименьшее – на контрольной площадке. Капуста, обработанная «Байкалом ЭМ» (микробиологическое удобрение) так же содержала нитраты, но их было меньше, чем при обработке минеральным удобрением на 20%.

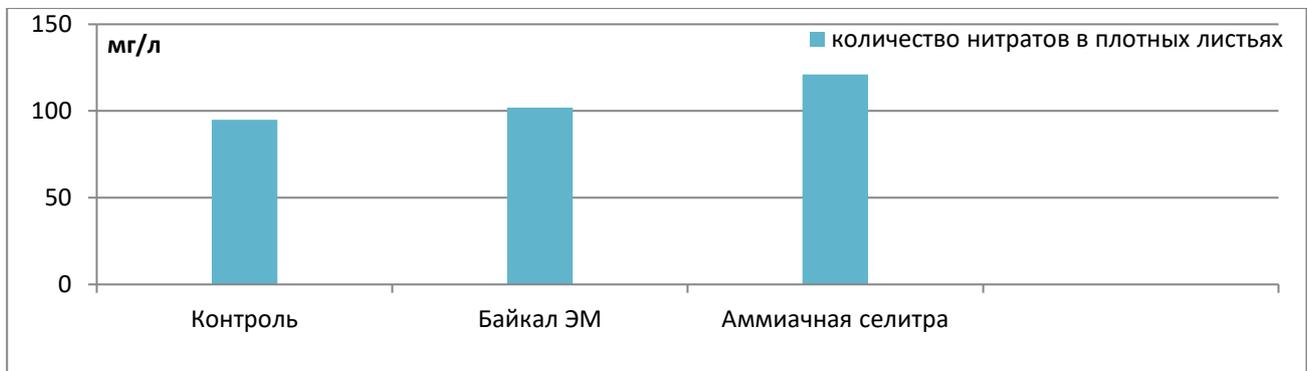


Рис. 5. Количество нитратов в капусте

Следовательно, можно подкармливать капусту минеральными азотными и микробиологическими удобрениями без нарушения инструкций, но микробиологические удобрения более предпочтительны и безопасны.

В ходе исследования мы провели анкетирование, чтобы выяснить грамотность школьников о нитратах и сравнили знания учащихся 6 и 11 классов. Таким образом, в ходе нашего исследования сделаны выводы:

1. Исследованы овощи 14 наименований (проведен 61 опыт), приобретенные в торговой сети г. Череповца или выращенные на приусадебных участках горожан. Все они содержат нитраты. Превышение ПДК по нитратам обнаружено в луке репчатом.

2. При заморозке, консервировании количество нитратов в овощах уменьшается в 2-3 раза. При замачивании овощей содержание нитратов уменьшается незначительно и только в разрезанных продуктах. При варке картофеля и свеклы количество нитратов не изменилось. В разных частях овощей разное количество нитратов, у одних продуктов их больше в середине, у других – с краю.

3. При увеличении внесённых азотных удобрений в почву содержание нитратов в клубнях картофеля увеличивается, урожайность возрастает, но при этом повышается количество загнивших клубней.

4. Наибольшее количество нитратов в капусте накапливается при подкормке минеральным азотным удобрением, чем микробиологическим, разница составляет 20%.

5. По результатам анкетирования 40-75% шестиклассников и 25-69% одиннадцатиклассников не грамотно отвечают на поставленные вопросы.

По итогам исследования даны рекомендации для потребителей овощей.

Библиография

1. Кудачова Е.Н. и др. Санитарно-пищевая мини-экспресс лаборатория учебная «СПЭЛ-У»: методические рекомендации для учителя. – СПб:Крисмас+, 2016.- 60с.

2. Муравьев А.Г., Каррыев Б.Б., Ляндзберг А.Р. Оценка экологического состояния почвы. Практическое руководство. – СПб.: Крисмас+ , 2000.

3. Опытническая работа с картофелем на школьных учебно-опытных участках. Методические рекомендации. // Составители Е.Ю. Бахтенко, Г.А. Плотникова, Н.Н. Горина. – Вологда, 2001

4. Нитраты. [Электронный ресурс] Режим доступа:

<https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B8%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%82%D1%8B>
(дата обращения: 04.12.2020)

5. Что такое нитраты и надо ли с ними бороться. [Электронный ресурс] Режим доступа:<http://life.mosmetod.ru/index.php/item/chto-takoe-nitraty-i-nado-li-s-nimi-borotsya> (дата обращения: 26.02.2021)