**Влияние азотных удобрений на накопление нитратов в корнеплодах редиса**

***Куценко Т.Е., Остроух Е.С.***

*Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа №11 имени С.П. Медведева,*

*Ст. Новоплатнировской, Краснодарский край, Россия,*

*Email: elena.ostrouh1986@yandex.ru, tatikutsenko@gmail.com*

**The effect of nitrogen fertilizers on the accumulation of nitrates in radish roots**

***Kutsenko T.E., Ostroukh E.S.***

*Municipal Autonomous Educational Institution Secondary School № 11 named after S.P. Medvedev, Novoplatnirovskaya St., Krasnodar Territory, Russia*

**Аннотация**

Азот – составная часть белка - жизненно важного вещества как для растений, так и для животных организмов. При бесконтрольном внесении азотсодержащих минеральных удобрений в растениях накапливаются нитраты. Нитраты, нитриты и другие азотсодержащие соединения в настоящее время привлекают особое внимание ученых по всему миру.

Систематическое поступление в организм повышенного количества нитратов, приводит к неблагоприятным сдвигам в жизнедеятельности организма, к риску онкологических заболеваний. Повышенное содержание нитратов в продуктах питания опасно для здоровья человека. Поэтому очень важен контроль качества продуктов на содержание нитратов.

Сейчас на рынке изобилие различных минеральных добавок и удобрений. И безусловно, проблема бесконтрольности и избытка их внесений является одной их главных причин снижения качества сельскохозяйственных культур ввиду накопления в них нитратов.

Цель работы - изучить влияние вносимых азотистых удобрений на накопление нитратов в корнеплодах редиса раннеспелого сорта «Заря».

Изучение различных источников информации по теме моего исследования, а главное проведение эксперимента показало, что одной из причин избыточного содержания нитрата в корнеплодах редиса становится неграмотное применение азотных удобрений при выращивании продукции. Прослеживается также, что на содержание нитратов помимо доз применяемых удобрений, влияют сроки и способы внесения удобрений.

Несмотря на то, что получить абсолютно безнитратную сельскохозяйственную продукцию овощей практически невозможно, работая над проектом я пришла к важному выводу, что содержание нитратов в корнеплодах можно регулировать, т.е. снижать.

**Abstract**

Nitrogen is an integral part of protein, a vital substance for both plants and animal organisms. With uncontrolled application of nitrogen-containing mineral fertilizers, nitrates accumulate in plants. Nitrates, nitrites and other nitrogen-containing compounds are currently attracting special attention from scientists around the world.

The systematic intake of an increased amount of nitrates into the body leads to adverse changes in the vital activity of the body, to the risk of cancer. The increased content of nitrates in food is dangerous to human health. Therefore, it is very important to control the quality of products for the content of nitrates.

Currently, there is an abundance of various mineral additives and fertilizers on the market. And of course, the problem of uncontrolled and excessive application is one of the main reasons for the decline in the quality of crops due to the accumulation of nitrates in them.

The aim of the work is to study the effect of applied nitrogenous fertilizers on the accumulation of nitrates in the root crops of the early-ripening radish variety «Zarya».

Studying various sources of information on the topic of my research, and most importantly, conducting an experiment, showed that one of the reasons for the excessive nitrate content in radish root crops is the illiterate use of nitrogen fertilizers in the cultivation of products. It can also be seen that the nitrate content, in addition to the doses of fertilizers used, is influenced by the timing and methods of fertilization.

Despite the fact that it is almost impossible to obtain absolutely nitrate-free agricultural products of vegetables, while working on the project, I came to the important conclusion that the nitrate content in root crops can be regulated, i.e. reduced.

**Ключевые слова:** Нитраты, нитратные удобрения, накопление натратов, корнеплоды редиса.

**Keywords:** Nitrates, nitrate fertilizers, accumulation of sodium, radish roots.

Азот – составная часть белка - жизненно важного вещества как для растений, так и для животных организмов. Азот в растения поступает из почвы, а затем - в организм животных и человека через продовольственные культуры. При бесконтрольном внесении азотсодержащих минеральных удобрений в растениях накапливаются нитраты. Нитраты, нитриты и другие азотсодержащие соединения в настоящее время привлекают особое внимание ученых по всему миру. И вопрос об избыточном содержании нитратов в продуктах питания, как следствие нарушения в состоянии здоровья человека, вызванное нитратным загрязнением является главным для них.

Систематическое поступление в организм повышенного количества нитратов, приводит к неблагоприятным сдвигам в жизнедеятельности организма, к риску онкологических заболеваний. Повышенное содержание нитратов в продуктах питания опасно для здоровья человека. Поэтому очень важен контроль качества продуктов.

**Актуальность:** сейчас на рынке изобилие различных минеральных добавок и удобрений. И безусловно, проблема бесконтрольности и избытка их внесений является одной их главных причин снижения качества сельскохозяйственных культур ввиду накопления в них нитратов.

**Цель работы:**

- изучить влияние вносимых азотистых удобрений на накопление нитратов в корнеплодах редиса раннеспелого сорта «Заря».

**Задачи:**

- изучить литературные и иные источники по теме;

- провести опрос родителей учащихся 8-11 классов о влияниивнесенного удобрения на качество выращенных корнеплодов;

- провести анализ корнеплодов редиса, выращенных в грунте, обогащенным различными видами удобрений, на содержание нитратов и проанализировать полученные данные;

- сделать вывод на основе полученных данных, обобщив результаты исследований;

- разработать памятку о правильном внесении удобрений для редиса (Приложение 1).

**Объектом исследования** данной работы являются корнеплоды редиса раннеспелого сорта «Заря» (производитель ООО «ТПК «РОСТИ», Краснодар), выращенные в грунтах, обогащенных различными видами минеральных удобрений.



# *Рис. 1 Редис «Заря», семена [1]*

**Предметом исследования** является содержание нитратов в выращенных при определенных условиях корнеплодах редиса. В качестве источников минерального питания при выращивании корнеплодов использовали удобрения, представленные в таблице 1:

*Таблица 1*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование  образца | Вносимые в образец удобрения, условия или сроки внесения | Производство |
| Проба 2 | Калиевая селитра, KNO3 (при посадке) | ООО «ТПК «Нов-АГРО»  Новгородская область |
| Проба 4 | Калиевая селитра, KNO3 (на стадии созревании плодов) |
| Проба 3 | Карбамид (мочевина),  (NH2)2CO  при посадке | Славянский РайЖивСоюз  г. Славянск-на-Кубани |
| Проба 9 | Карбамид (мочевина), (NH2)2CO  на стадии созревания плода | Славянский РайЖивСоюз  г. Славянск-на-Кубани |
| Проба 6 | Органические удобрения (предшественник в севообороте - горчица) | Школьный огород |
| Проба 7 | Органические удобрения (предшественник в севообороте - горох) | Школьный огород |
| Проба 1 | Нитроаммофоска (азофоска), NH4H2PO4+NH4NO3+KCl при посадке | АО «Фертика»  г. Москва |
| Проба 5 | Нитроаммофоска (азофоска) NH4H2PO4+NH4NO3+KCl  на стадии созревания плода |

**Гипотеза:** содержание нитратов в корнеплодах редиса зависит от вида и количества вносимых удобрений.

Нитраты — это соли азотной кислоты, являющиеся естественным компонентом пищевых продуктов растительного происхождения и элементом их питания. Нерациональное применение удобрений, как и несоблюдение других агротехнических требований, обуславливает увеличение остаточного содержания нитратов в растениях. Существует множество продуктов питания, с которыми нитраты попадают в организм человека. [2]

Но главным и основным источником поступления их в организм человека является овощеводческая продукция. Именно на долю овощей приходится до 80% нитратного азота, поступающего в организм человека. Критерием оценки овощеводческой продукции в отношении нитратов являются предельно допустимые их концентрации, утверждённые Минздравом РФ. Безопасная суточная доза потребления установлена в пределах 5 мг на 1 кг массы, то есть в организм взрослого человека может поступать до 325 мг нитратов в сутки без ухудшения состояния здоровья.

Отметим, что овощей без нитратов не бывает, так как они являются основным источником азота в питании растений. Однако при избыточном поступлении в растение, а затем в организм человека нитраты под воздействием фермента нитратредуктазы восстанавливаются до нитритов, которые взаимодействуют с гемоглобином крови, окисляя в нем двухвалентное железо в трехвалентное. В результате образуется метгемоглобин, который не способен переносить кислород. Вследствие этого нарушается нормальное дыхание клеток и тканей организма (тканевая гипоксия), в результате чего накапливается молочная кислота, холестерин, резко падает количество белка в организме. Нитраты способствуют развитию патогенной кишечной микрофлоры, которая выделяет токсины и приводит к интоксикации организма [3].

**Методика проведения анализа:**

**Оборудование и реактивы**. Нож, ёмкость мерная, пипетка, дифениламин (кристаллический), серная кислота (концентрированная), исследуемая продукция.

**Исследуемый материал**: корнеплоды редиса - очищаем от загрязнений, затем разрезаем в трех местах – у корня, у верхушки корнеплода и в середине.

В качестве реагента для определения нитрат-ионов используем 1% раствор дифениламина в концентрированной серной кислоте, который по каплям добавляем на поверхность среза образцов.

Визуально наблюдаем изменение окраски растворов:

* бледно-голубое окрашивание – низкое содержание нитрат-ионов (более 0,001 мг/л),
* голубое – среднее (более 1 мг/л),
* синее – высокое (более 100 мг/л). [4]

**Обработка результатов:**

Полученные мною данные при полуколичественном определении нитратов в корнеплоде редиса при помощи дифениламина представлены в таблице 2:

*Таблица 2*

*Результаты полуколичественного определения нитратов в образцах корнеплодов редиса*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наимено-вание образца | Вносимые в обрацец удобрения | Анализи-руемые части корнеплода | Окрашивание при качественном определении нитратов | Содержание нитратов в корнеплоде |
| Проба 1 | Нитроам-мофоска (при посадке) | головка | бледно-голубое | > 0,001 мг/л |
| шейка | голубое | > 1 мг/л |
| корень | синее | > 100 мг/л |
| Проба 5 | Нитроам-мофоска (на стадии формировании корнеплодов) | головка | синее | > 100 мг/л |
| шейка | синее | > 100 мг/л |
| корень | синее | > 100 мг/л |
| Проба 4 | Калиевая селитра (при посадке) | головка | синее | > 100 мг/л |
| шейка | синее | > 100 мг/л |
| корень | синее | > 100 мг/л |
| Проба 2 | Калиевая селитра (на стадии формирования корнеплодов) | головка | синее | > 100 мг/л |
| шейка | голубое | > 1 мг/л |
| корень | синее | > 100 мг/л |
| Проба 3 | Мочевина (при посадке) | головка | синее | > 100 мг/л |
| шейка | синее | > 100 мг/л |
| корень | синее | > 100 мг/л |
| Проба 9 | Мочевина (на стадии формирования корнеплодов) | головка | синее | > 100 мг/л |
| шейка | синее | > 100 мг/л |
| корень | синее | > 100 мг/л |
| Проба 6 | Органические удобрения (горчица) | головка | бледно-голубое | > 0,001 мг/л |
| шейка | синее | > 100 мг/л |
| корень | голубое | > 1 мг/л |
| Проба 7 | Органические удобрения (горох) | головка | голубое | > 1 мг/л |
| шейка | бледно-голубое | > 0,001 мг/л |
| корень | голубое | > 1 мг/л |
| Проба 8 | Торфянной грунт | головка | синее | > 100 мг/л |
| шейка | бледно-голубое | > 0,001 мг/л |
| корень | голубое | > 1 мг/л |

Из полученных данных следуют простые выводы:

- тип минеральных удобрений, способ и время внесения удобрения влияют на содержание нитратов в корнеплодах редиса;

- органические удобрения – накопленные еще с осени дали самый низкий показатель накопления нитратов в редисе – следовательно, целесообразно рекомендовать внесение органических удобрений в осенний период;

- ввиду высоких показателей накопляемости нитратов в пробах после внесения калиевой селитры и мочевины целесообразным будет внесение такого вида удобрений также в осенний период;

- внесение нитроаммофоски необходимо проводить во время высадки семян (что противоречит инструкции, указанной на упаковке с удобрением), т.к. ко времени созревания корнеплодов концентрация нитратов снижается;

- при использование минеральных удобрений нитраты накапливаются в нижней части корнеплода, а органических - на поверхности, что важно учитывать при приготовлении пищи.

**Проведение опроса** родителей учащихся школы.

В ходе исследовательской работы я решила также узнать мнение родителей учащихся нашей школы о том, влияет ли внесение различных удобрений на качество выращенных корнеплодов, используют ли они удобрения при выращивании сельскохозяйственных культур. Для этого мною была разработана Google-форма под названием «Использование удобрений»

Рис. 2 QR – код для прохождения опроса



В опросе приняли участие 49 родителей. Результаты опроса показали, что большинство опрошенных используют удобрения на своих приусадебных участках (91,8%). Причем большая половина предпочитает использование органических удобрений (75,5% опрошенных): куриный помёт, осенняя листва, зола. Большая часть опрошенных, которые используют удобрения –не читают инструкции по внесению удобрений (51,3%), так как вносятся опрошенными «на глаз» или старым «бабушкиным способом». И конечно мнение о пользе и вреде вносимых удобрений разделились.

В ходе моего исследования были сделаны следующие выводы:

- население нашей станица активно использует различные виды удобрений в сельском хозяйстве;

- в некоторых случаях это использование является не рациональным;

- человек, грамотно использующий удобрения не принесет вред окружающей среде и собственному здоровью.

**Заключение.** Изучение различных источников информации по теме моего исследования, а главное проведение эксперимента показало, что одной из причин избыточного содержания в корнеплодах редиса нитрата становится неграмотное применение азотных удобрений при выращивании продукции. Прослеживается также, что на содержание нитратов помимо доз применяемых удобрений, влияют сроки и способы внесения удобрений, условия возделывания культуры.

Несмотря на то, что получить абсолютно безнитратную сельскохозяйственную продукцию овощей практически невозможно, работая над проектом я пришла к важному выводу, что содержание нитратов в корнеплодах можно регулировать, т.е. снижать.

**Используемые источники**

1. https://tpkrosti.ru/catalog/semena\_ovoshchnykh\_kultur/redis/l-redis-zarya-skorospelyy-3g-400/?oid=39086.
2. https://cyberleninka.ru/article/n/soderzhanie-nitratov-v-rastitelnyh-produktah-pitaniya-i-ih-vliyanie-na-zdorovie-cheloveka/viewer.
3. file:///C:/Users/user%201/Downloads/nitraty-v-produktah-rastenievodstva-evreyskoy-avtonomnoy-oblasti%20(2) .
4. «Методические указания по определению нитратов и нитритов в продукции растениеводства»(утвержденные начальником Главного санитарно-профилактического управления Минздрава СССР, 04.07.1989, № 5048-89) М.1989г.