

УДК 635.21: 631.55

Э. Э. Браун, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Б. С. Уразгалиева, магистрант

Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана, г.Уральск, РК

## НАКОПЛЕНИЕ НИТРАТОВ В КЛУБНЯХ КАРТОФЕЛЯ РАЗНЫХ СОРТОВ

### Аннотация

Экспериментальным путем установлено, что накопление нитратов в клубнях картофеля зависит от многих факторов: погодных условий, вегетационного периода, доз и способов внесения удобрений, режимов орошения, продолжительности вегетационного периода, а также сортовых особенностей.

*Ключевые слова:* выращивание картофеля, клубень, нитраты, нитриты, удобрение, экологическая чистота продукции.

В условиях современного повышенного требования и экологической чистоте продукции особенно остра проблема выращивания картофеля с минимальным содержанием нитратов, представляющих значительную опасность для здоровья людей и животных, из которых в желудочно-кишечном тракте теплокровных животных и человека образуются нитраты. Именно нитриты, а также вторичные амины и нитрозамины вызывают заболевания у людей и животных вследствие образования в крови метгемоглобина, который особенно опасен для детей. Установлено также, что образующиеся при участии нитритов нитрозамины и нитрозамиды обладают выраженными канцерогенными, мутагенными и эмбриотоксическими свойствами [1]. Установлено, что 60-80% поступающего количества нитратов человек получает с овощами и картофелем, 20-30% – из питьевой воды, 10-15% – из мяса мясных продуктов, 5-10% – из фруктов и фруктовых соков, молока и молочных продуктов.

Для картофеля следует стремиться к получению продукции с более низкими значениями нитратов, ибо употребление последнего превосходит по массе других культуры. Один из путей ее решения – выведение, подбор и внедрение сортов, менее склонных к их накоплению.

Содержание нитратов в растениях, по мнению ряда авторов [2, 3], определяется сортовыми особенностями, а также такими факторами, как сроки посадки, дозы, сроки и способы внесения минеральных и органических удобрений [4, 5, 6].

Некоторые авторы [7] сообщают, что при механическом удалении ботвы в сравнении с вариантом без скашивания содержание нитратов в клубнях сорта Домодедовский возросло на 29%, Лорх – на 31%. В то же время удаление ботвы химическим способом (сеникация, десикация) снизило концентрацию NO<sub>3</sub> у первого сорта на 22-26%, второго – 23-26%. Внекорневая подкормка также снижала содержание нитратов – соответственно на 24 и 21%.

Анализ качественных данных, сообщает авторы, показал, что в зависимости от метеорологических условий года абсолютные значения NO<sub>3</sub> при различных способах удаления ботвы значительно изменились. Минимальные значения NO<sub>3</sub> были при проведении десикации. В клубнях сорта Домодедовский нитратов было 94 мг, Лорх – 80 мг/кг.

Корреляционный анализ содержания нитратов, крахмала и сухих веществ, проведенный авторами позволил установить, что между этими показателями существует тесная зависимость. Так, по сорту Домодедовский коэффициент корреляции между содержанием NO<sub>3</sub> и крахмала составил в разные годы от – 0,952 до – 0,994, по Лорху – от 0,974 до – 0,988, а также находится в тесной отрицательной связи с содержанием сухих веществ. Следовательно, в клубнях с повышенной концентрацией нитратов содержатся меньше крахмала и сухих веществ, чем в клубнях с минимальным количеством NO<sub>3</sub>.

Снижение содержания нитратов под действием ЖКУ и раствора минеральных удобрений, по мнению исследователей, видимо, связано с воздействием фосфора. При обильном азотом питания он повышает активность нитратредуктаза и способствует синтезу

углеводов и органических кислот (вследствие чего повышается крахмалистость), а также оказывает косвенное положительное действие на интенсивность связывания нитратов в органические соединения.

При деэнкации происходит постепенный отток пластических веществ из ботвы в клубни, ускоряется синтез углеводов, увеличивается содержание сухого вещества и крахмала и, как следствие этого, снижается концентрация NO<sub>3</sub>.

На основании данных своих исследований, авторы статьи пришли к выводу, что содержание нитратов можно регулировать не только пассивным (дозы, сроки и способы внесения удобрений), но и активным воздействием (сенкация, десикация, внекорневая подкормка) на рост и развитие растений картофеля.

Проблема нитратов усложняется тем, что исключить наличие их в растениях практически невозможно, так как это – соответствующее физиологическое и биохимическое свойство растительного организма представляет собой одно из звеньев цепочки последовательных этапов биологической трансформации ферментами растений минерального азота, потребляемого из питательной среды. Но в различных условиях выращивания, в большей или меньшей степени отдаленных от оптимальных, количество нитратов в растениеводческой продукции колеблется от 30 до 6790 мг/кг. На их содержание способны оказывать прямое или косвенное влияние около 35 факторов (параметры плодородия почвы, условий внешней среды, биологические особенности растений, сортов и др. [8]. Применение удобрений – наиболее сильнодействующий и в тоже время управляемый фактор регулирования содержания нитратов в клубнях картофеля.

Некоторые исследователи [9] сообщают, что избыточное внесение азота значительно повышает в клубнях содержание нитратов. Так, при выращивании среднесеяного сорта Голубизна на фоне N<sub>90</sub>P<sub>120</sub>K<sub>150</sub> содержание нитратов в клубнях составляло 116 мг/кг сырого вещества, на фоне N<sub>140</sub>P<sub>130</sub>K<sub>180</sub> – 359 мг/кг. У среднепоздних и поздних сортов разница была еще больше, так как в условиях Нечерноземной зоны они не успевают созреть.

Многие исследователи [10,11] сообщают, что применение удобрений способствует накоплению в клубнях нитратов, а улучшение влагообеспеченности посадок снижает их содержание в продукции. При внесении хелатами микроэлементов во время вегетации содержание нитратов в клубнях картофеля на всех вариантах опыта было в пределах ПДК (от 115 мг/кг в контроле до 179 мг/кг на варианте с опрыскиванием раствором "Микровит-стандарт"). Внесение удобрений (N<sub>120</sub>P<sub>120</sub>K<sub>150</sub>) в почву перед посадкой картофеля повышало содержание нитратов в клубнях по сравнению с контролем на 2,9 мг./кг (25%).

По данным Казанской ГСХА [12], содержание нитратов в клубнях на всех вариантах опыта с удобрениями было ниже ПДК. Однако с увеличением норм внесенных удобрений их количество увеличилось у всех изученных сортов: Ярла с 38,93 в контроле до 52,53 мг/кг (4,88-31,56%), Белоярский ранний – с 37,18 до 56,15 мг/кг (8,87-54,02%), Романо – с 41,58 до 56,45 мг/кг (7,74-35,76%).

Биохимический анализ сортов (Лорх, ТВД, Лутц), проведенный Дагестанской ГСХА [13] показал, что при увеличении нормы питания картофеля (40 т навоза + N<sub>100</sub>P<sub>203</sub>K<sub>145</sub>) содержание нитратов в клубнях повышалось у всех сортов в среднем на 55,1-82,5 мг/кг сырой массы по сравнению с контролем, но при этом оно оставалось ниже предельно допустимой концентрации.

При анализе данных, полученных сотрудниками ВНИИКХ [14], выявлено, что у четырех сортов (Крепыш, Рассвет, Принц, Диво) практически во всех случаях применение удобрений связано с увеличением содержания нитратов в урожае. Наивысшее их количество отмечалось у сортов Расовый и Диво на фоне N<sub>120</sub>P<sub>120</sub>K<sub>180</sub> – соответственно 241 и 247 мг/кг.

Однако во всех вариантах опыта содержание нитратов в продукции находилось в пределах допустимой нормы (ПДК нитратов - 250 мг/кг сырых клубней).

Данные наших исследований показали, что различные сорта в разные по погодным условиям годы, выращенные на фоне N<sub>60</sub>P<sub>120</sub>K<sub>60</sub> накапливают различное количество нитратов. Так, в неблагоприятные годы среднее количество нитратов в клубнях колебалось в группе раннеспелых сортов от 48 до 124 мг/кг, в группе среднеранних – от 112 до 134, в группе среднеспелых – от 122 до 128, в группе среднепоздних – от 129 до 133 мг/кг.

В менее благоприятные по погодным условиям годы содержание нитратов в клубнях было выше в группе раннеспелых сортов на 4-12 мг/кг, в группе среднеранних на 9-17 мг/кг, в группе среднеспелых на 16-18 мг/кг, в группе среднепоздних сортов – на 16-25 мг/кг, а в благоприятные годы, наоборот, содержание нитратов в клубнях всех сортов снижалось.

В 2014 году наименьшее содержание нитратов обнаружено в клубнях раннеспелых сортов Удача (98 мг/кг), Ягодный 19 (105 мг/кг), Ароза (107,7 мг/кг), а наибольшее – в клубнях более поздних сортов.

Таким образом, при выращивании картофеля на темно-каштановых почвах Западно-Казахстанской области выявлены неодинаковая реакция сортов на условия возделывания и разное накопление нитратов в клубнях.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Коршунов А. В. Управление содержанием нитратов в картофеле. – М., ЦНТИ, пропаганды и рекламы. – 1992. – С. 4.
- 2 Чавар Э. Я., Мамонова Н. М. Накопление нитратов в различных сортах овощных культур картофеля в условиях Алма-Атинской области // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. – 1990. – №8. – С.46-49
- 3 Карова И.А. О накоплении нитратов в клубнях //Картофель и овощи. –2007. –№2. –С. 12
- 4 Демин В. А., Шлыгин В. В., Шарапова А. В. На дерново-подземистой почве эффективна органо-минеральная система удобрений //Картофель и овощи. – 2008. – №2. –С. 13.
- 5 Федотова Л. С., Тимошина Н. А., Кравченко А. В., Федосов А. В., Ермоленков А. В. Повышения продуктивности картофеля на фоне известкования и сидеральных паров // Картофель и овощи. – 2007. – №3. – С.5-6.
- 6 Убгунов Л. Л., Меркушева М. Г. Эффективность орошения и удобрений на каштановых почвах // Картофель и овощи. – 2007. – №4. – С.17-18.
- 7 Назаров А. В., Абазов А. Х. Снизить содержание нитратов в клубнях // Картофель и овощи. – 1991. – №4. – С.10-11
- 8 Зубарев А. А., Карчин И. Ф., Костин Д. А. Содержание нитратов в клубнях зависит от уровня минерального питания // Картофель и овощи. – 2009. – №8. – С.23
- 9 Пшеченков К. А., Сидякина И. И., Зейрук В. Н., Давыденкова О. Н. Требования к сырью для переработки картофеля // Картофель и овощи. – 2001. – №2. – С.16-17
- 10 Андрианов Д. А., Андрианов А. Д. Орошение раннего картофеля // Картофель и овощи. – 2003. – № 4. – С. 8-9.
- 11 Тучин С. С., Тимошина Н. А., Кравченко А. В. Эффективность некорневых подкормок картофеля хелатными микроудобрениями // Картофель и овощи. – 2010. – №8. – С. 8-9.
- 12 Чекмарев П. А. Удобрения, урожай и качество клубней // Картофель и овощи. – 2006. – №8. – С.10
- 13 Гимбатов А. Ш., Магомедова Г. С. Приемы повышения продуктивности и качества картофеля в предчерной зоне Дагестана // Картофель и овощи. – 2008. – №1. – С.6.
- 14 Зебрин С. Н., Шабанов А. Э., Киселев А. И. Отзывчивость новых сортов на приемы агротехники // Картофель и овощи. – 2006. – №7. – С.14-15.

### ТҮЙІН

Картоп түйнегінде нитраттардың жиналуы әртүрлі факторларға байланысты эксперименталды жолмен анықталады: тіршілік кезеңінің ауа-райы жағдайларына, тыңайтқыш енгізудің тәсілдері мен мөлшеріне, суару мезгілдеріне, тіршілік кезеңінің ұзақтығына, сонымен қатар сұрыптардың ерекшеліктеріне байланысты.

### RESUME

The accumulation of nitrates in the tubers of potato determined by an experimental way depend on many factors: weather terms of vegetation period, doses and methods of using fertilizer, terms of watering, duration of vegetation period, and also of high quality features.