

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ СНИЖЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ НИТРАТОВ В ЗЕЛЕНОЙ ПРОДУКЦИИ В ХОДЕ ВЕГЕТАЦИИ В ВОДНОЙ СРЕДЕ ПОСЛЕ СРЕЗАНИЯ

Введение. Одними из важнейших поставщиков в организм человека витаминов, микроэлементов, сложных углеводов являются растения. В то же время растения обладают способностью накапливать не только полезные, но и вредные для организма человека вещества. В различных частях растений (преимущественно в корнях, корнеплодах, стеблях, черешках и жилках листьев) могут накапливаться нитрат-ионы, не использованные в процессе синтеза аминокислот. Употребление в пищу плодов, овощей и зелени с повышенным содержанием нитратов может привести к накоплению их в организме человека с возможным токсическим эффектом, ввиду чего необходимо использовать разнообразные способы снижения содержания нитратов в растениях. В работе проведен анализ эффективности снижения содержания нитратов в зелени укропа в процессе вегетации в водной среде после срезания.

Основная часть. Азот является одним из важнейших элементов, необходимых для правильного роста и развития растений. Он входит в состав аминокислот, всех простых и сложных белков, нуклеиновых кислот, играющих исключительно важную роль в обмене веществ в растениях и передаче наследственных свойств. Азот содержится в хлорофилле, фосфатидах, алкалоидах, ферментах и во многих других органических веществах растительных клеток.

Основными источниками азота для растений являются органические и минеральные удобрения, биологический азот, накапливаемый клубеньковыми бактериями и свободноживущими микроорганизмами, а также азот, поступающий с атмосферными осадками и семенами. Главные химические соединения, из которых растения усваивают азот, — соли азотной кислоты (нитраты) и аммония. В естественных условиях растения потребляют нитрат-ион и катион аммония, находящиеся в почвенном растворе и в обменно-поглощенном почвенными коллоидами состоянии. Поступившие в растения минеральные формы азота проходят сложный цикл превращений, в конечном итоге включаясь в состав органических азотных соединений — аминокислот, амидов и, наконец, белков [1].

При хорошем азотном питании растений повышается синтез белковых веществ. Растения образуют мощные стебли и листья, имеющие интенсивно-зеленую окраску. Мощный ассимиляционный аппарат позволяет растениям накапливать большое количество продуктов фотосинтеза. В результате значительно повышается урожай растений и, как правило, его качество. Однако одностороннее избыточное азотное питание, особенно во второй половине вегетации, задерживает созревание растений; они образуют большую вегетативную массу, но не успевают сформировать хороший урожай репродуктивных органов. При недостатке азота рост растений сильно ухудшается. В первую очередь дефицит азота сказывается на развитии вегетативной массы: листья бывают мелкие, светло-зеленой окраски, преждевременно желтеют, стебли становятся тонкими и слабо ветвятся. Ухудшается формирование репродуктивных органов. Урожай растений резко снижается [2].

Нитраты, не включенные в синтез белка по тем или иным причинам, способны накапливаться в растениях. При этом растениям не наносится вред, а накапливаемые соединения играют роль резервного источника азота для синтеза аминокислот и далее белков. Накопление нитратов зависит от ряда причин: как от биологических особенностей самих растений (вид, сорт, возраст), так и от условий окружающей среды (минеральное питание, температурный и водный режимы, продолжительность светового дня и др.).

Все овощи, возделанные в теплицах, по сравнению с открытым грунтом содержат в 2—12 раз больше нитратного азота. Установлено, что больше всего нитратов в овощах накапливалось при использовании нитратных форм (аммиачная, калийная, натриевая селитры) и гораздо меньше — при использовании аммонийных форм (карбамид, сульфат аммония). Фосфорные удобрения не являются прямым поставщиком азота для растений, но при одностороннем их внесении, изменяя сбалансированность элементов питания, улучшая условия корневого питания, они оказывают косвенное воздействие на биологические процессы в растениях и на уровень содержания нитратов и общего азота [3].

Токсическое действие нитратов и нитритов проявляется в резком увеличении содержания метгемоглобина в крови. Связанное с этим уменьшение снабжения органов и тканей организма кислородом (гипоксия) ведет к изменению функций центральной нервной системы, сердечно-сосудистой системы и т. д. Особенно чувствительны к нитратам дети раннего возраста, лица преклонных лет, беременные женщины, больные, страдающие заболеваниями дыхательной и сердечно-сосудистой систем [4].

По данным Всемирной организации здравоохранения, суточная норма потребления нитратов должна составлять не более 5 мг на 1 кг массы тела человека. Согласно постановлению Главного государственного санитарного врача Республики Беларусь от 21 ноября 2005 г. № 183 «О внесении изменений и дополнений в Санитарные правила и нормы «Гигиенические требования к качеству и безопасности про-

довольственного сырья и пищевых продуктов»», допустимый уровень содержания нитратов в листовых овощах (в том числе в укропе) открытого грунта не должен превышать 2 000 мг / кг. Для продуктов защищенного грунта допустимо превышение не более чем в 2 раза.

В зависимости от того, какие части растений накапливают нитраты, существуют различные рекомендации по снижению их содержания. Одним из таких методов для зеленой продукции является их вегетация в водной среде. Срезанную зелень необходимо поставить в воду на 2—3 часа под прямой солнечный свет.

В работе проводился анализ содержания нитратов в срезанной зелени укропа, не подвергавшейся вегетации в воде, в сравнении с образцами, выдерживавшимися в указанных условиях в течение 1,5 часа и 3 часов.

Определение содержания нитратов в зелени проводилось с помощью анализатора жидкости многопараметрического ЭКОТЕСТ-2000 ионометрическим методом. Метод основан на извлечении нитратов из анализируемого материала раствором алюмокалиевых квасцов с последующим измерением их концентрации в полученной вытяжке с помощью ионоселективного электрода. Пробы для анализа измельчаются и гомогенизируются в присутствии 1 %-го раствора алюмокалиевых квасцов. В полученной суспензии измеряется концентрация нитрат-ионов.

Полученные нами данные показали, что в процессе вегетации срезанной зелени в водной среде в течение 1,5 часа количество нитратов уменьшается в среднем на 37 % (с 2 775 до 1 751 мг / кг), в течение 3 часов — на 65 % (с 2 775 до 962 мг / кг).

Заключение. В результате исследования доказана эффективность такого метода снижения содержания нитратов в зеленой продукции после срезания, как вегетация в водной среде.

Список цитируемых источников

1. Агрохимия : учебник / И. Р. Вильдфлуш [и др.] ; под ред. И. Р. Вильдфлуша. — Минск : ИВЦ Минфина, 2013. — 704 с.
2. Ягодин, Б. А. Агрохимия / Б. А. Ягодин, Ю. П. Жуков, В. И. Кобзаренко ; под ред. Б. А. Ягодина. — М. : Колос, 2002. — 584 с.
3. Соколов, О. Нитраты в окружающей среде / О. Соколов, В. Семенов, В. Агаев. — Пушкино, 1990.
4. Эвенштейн, З. Нитраты, нитриты, нитрозамины / З. Эвенштейн // Обществ. питание. — 1989. — № 3.

УДК 621.867.1

А. С. Панов, В. Ф. Барышников

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

МОДЕРНИЗАЦИЯ РАБОЧЕГО ОРГАНА ШТАНГОВОГО ТРАНСПОРТЁРА

Введение. Для перемещения сыпучих материалов, органических отходов, а также заготовок и стружки в металлообрабатывающих предприятиях нашли применение конвейеры возвратно-поступательного действия — штанговые транспортёры с вертикальной осью крепления скребков, имеющих меньшую массу и энергоёмкость [1—2]. Однако, как показал опыт их практического использования, надёжность и безотказность работы данного оборудования относительно невысока.

Целью нашей работы являлась модернизация конструкции штангового скребкового конвейера с вертикальной осью крепления скребков, что позволит повысить ее эксплуатационную надёжность.

Основная часть. Штанговый транспортёр может быть смонтирован одновременно в двух желобах или в одном. На рисунке 1 приведён фрагмент такого конвейера, установленного в одном желобе. Привод конвейера условно не показан.

При рабочем ходе скребок 4 занимает перпендикулярное положение к штанге 2 за счёт упора 5, закреплённого на штанге.

При холостом ходе штанги скребок за счёт трения его о дно желоба постепенно разворачивается по определённой траектории, приближаясь к штанге, образуя угол в 25°. В начале рабочего хода скребок должен занять рабочее положение за счёт трения его о дно желоба.

Недостатком данной конструкции является то, что сила, действующая на скребок, от тела волочения вызывает, с одной стороны, изгибающий момент на скребок и подъём конца скребка, с другой — возникает сила, действующая на ось 3.

На рисунке 2 предлагается схема транспортёра с модернизированным рабочим органом.

Модернизация заключается в том, скребок 2 имеет не плоскую форму, а изогнутую. Верхняя и нижняя половинки скребка отклонены от нормали к желобу вперёд на 25°. Линия сгиба увеличивает жёсткость скребка. Такая форма скребка способствует лучшему формированию тела волочения сыпучего вида. Ребро жёсткости, расположенное в нижней части скребка и закреплённое горизонтально на её поверхности, играет роль упора при рабочем ходе транспортёра.