

*Пинаева Мария Игоревна, кандидат с.-х. наук, старший преподаватель  
кафедры агрохимии Пермский ГАТУ им. академика Д.Н. Прянишникова*

## **ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ И ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ОГУРЦА В ОТКРЫТОМ ГРУНТЕ**

**Аннотация:** Представлены результаты полевого исследования по изучению влияния минеральных и органических удобрений на биохимический состав плодов огурца гибрида (F1) Астерикс. Во всех вариантах опыта содержание сухого вещества варьировало в диапазоне 3,96...4,31%, а значит находилось в пределах нормы по ГОСТ 33977-2016. В варианте с применением навоза КРС в дозе 60 т/га содержание нитратов варьировало в пределах 280...302 мг/кг. Максимальное количество нитратов (335 мг/кг) зафиксировано на самом раннем сроке сбора (10.08) в варианте с внесением минеральных удобрений в дозах N300P150K360. На протяжении всего периода плодоношения растений, количество нитратов в плодах огурца, при использовании минеральной системы удобрения, превышала аналогичные значения, полученные при использовании только органического удобрения.

**Ключевые слова:** удобрения, огурец, открытый грунт, показатели качества и безопасности.

**Abstract:** The results of a field study on the influence of mineral and organic fertilizers on the biochemical composition of cucumber fruits of the hybrid (F1) Asterix are presented. In all variants of the experiment, the dry matter content varied in the range of 3.96...4.31%, which means it was within the norm according to GOST 33977-2016. In the variant with the use of cattle manure at a dose of 60 t/ha, the nitrate content varied within 280...302 mg/kg. The maximum amount of nitrates (335 mg/kg) was recorded at the earliest harvest date (10.08) in the variant with the introduction of mineral fertilizers in doses of

N300P150K360. Throughout the entire period of fruiting of plants, the amount of nitrates in cucumber fruits, when using a mineral fertilizer system, exceeded similar values obtained when using only organic fertilizer.

**Key words:** fertilizers, cucumber, open ground, quality and safety indicators.

**Введение.** Плоды огурцов бедны питательными веществами. Пищевое значение огурцов заключается в высоких вкусовых качествах. Свежие зеленцы огурцов содержат в среднем 94-97% воды и всего 3-6% сухих веществ, из которых 0,65-0,94% азотистых веществ; 0,08-0,10% жира; 0,11-0,98% глюкозы; 0,05-0,13% сахарозы; 0,55-0,68% клетчатки и 0,38-0,68% золы. В огурцах содержится каротин – 0,060-0,280 мг на 100 г сырого вещества, витамин С – 15-40 мг; РР – 0,53 мг; В<sub>1</sub> – 0,03-0,16 мг и другие витамины, а также минеральные соли калия, кальция, фосфора, железа. Огурец является хорошим источником йода [1]. При употреблении в пищу огурцов повышается аппетит, нормализуется пищеварение, растёт усвоение в организме других продуктов питания, особенно белков и минеральных веществ [2].

При использовании в интенсивном овощеводстве повышенных доз минеральных удобрений, которые необходимы для получения планируемых урожаев, встает вопрос о накоплении в продукции нитратов. Когда нитраты попадают в организм человека, они восстанавливаются до нитритов, которые превращаются в нитрозосоединения в опасных для человека концентрациях [3].

**Условия и методика исследования.** Для изучения влияния минеральных и органических удобрений на развитие и урожайность огурца в условиях одного из центральных районов Пермского края был заложен мелкоделяночный полевой опыт. Схема была представлена следующими вариантами: 1. Контроль (без удобрений); 2. Минеральные удобрения (N300P150K360); 3. Навоз КРС (60 т/га). Каждый из изучаемых вариантов был представлен в 4-х кратной повторности. В соответствии со схемой посадки 50 x 70 см общая площадь деланки составляла 9,45 м<sup>2</sup>, учётная – 1,89 м<sup>2</sup>.

Почва опытного участка перед закладкой эксперимента имела нейтральную реакцию среды ( $pH_{KCl}$  6,45), высокую степень насыщенности основаниями (98,0%), низкое содержание аммонийного (10,0 мг/кг) и нитратного (0,8 мг/кг) азота. Содержание подвижного фосфора по Кирсанову повышенное (150 мг/кг), калия – высокое (213 мг/кг). Период выращивания растений в открытом грунте для данной территории наступает с начала июня и продолжается до середины сентября. В качестве объекта исследования был выбран гибрид (F1) Астерикс. Уход за растениями сводился к своевременному поливу, рыхлению почвы и удалению сорных растений. Уборка и учёт урожая проводились вручную, совместно с отбором растительных проб для проведения последующих лабораторных исследований качества плодов. В отобранных во время уборки растительных образцах зеленцов проведено определение содержания сухого вещества (ГОСТ 28561-90) и нитратов (ГОСТ 34570-2019).

**Результаты.** Сравнительная оценка биохимического состава плодов огурца подразумевала изучение влияния минеральных и органических удобрений на содержание сухого вещества (табл. 1).

Таблица 1. Влияние минеральных и органических удобрений на содержание сухого вещества в плодах огурца, %

| Вариант  | Дата учета |       |       |       |       |
|--|------------|-------|-------|-------|-------|
|  | 10.08      | 15.08 | 20.08 | 25.08 | 30.08 |
| Контроль   | 3,96       | 4,02  | 4,09  | 4,14  | 4,17  |
| N <sub>300</sub> P <sub>150</sub> K <sub>360</sub> | 4,07       | 4,17  | 4,16  | 4,28  | 4,31  |
| Навоз КРС, 60 т/га                                 | 4,02       | 4,15  | 4,18  | 4,19  | 4,21  |
| НСР <sub>05</sub>                                  | 0,13       | 0,08  | 0,08  | 0,13  | 0,08  |

Содержание сухого вещества в плодах огурца на контрольном варианте в первый сбор и на протяжении всего периода сбора была меньше, чем по вариантам с применением удобрений.

По вариантам с внесением органических и минеральных удобрений,

содержание сухих веществ в первом и втором сборе была практически одинаковой – 4,15...4,18%. В дальнейшем учете этого показателя, органические и минеральные удобрения способствовали увеличению содержания сухих веществ, в плодах огурца. Максимальное содержание сухих веществ (4,28...4,31%), было в конце периода активного плодоношения и пришлось на вариант с внесением минеральных удобрений в дозе  $N_{300}P_{150}K_{360}$ .

Согласно ГОСТ 33977-2016 «Методы определения общего содержания сухих веществ» содержание сухих веществ в плодах огурца должно находиться в пределах от 3 до 6%. Во всех исследуемых вариантах опыта этот показатель находился в пределах нормы и варьировал в диапазоне 3,96...4,31%, что соответствовало требованиям межгосударственного стандарта.

Другим важнейшим параметром при возделывании овощных культур являются содержание нитратов и нитритов в получаемой продукции. Накопление нитратов в растениях, зависит от многих причин: биологических особенностей самих растений и их сортов, возраста растений (нитратов больше в ранних овощах, чем в поздних), факторов окружающей среды (температуры, влажности воздуха, продолжительности светового освещения), режима минерального питания растений, в котором ведущую роль играют удобрения. Предельно допустимая концентрация нитратов в огурцах, выращенных в открытом грунте, составляет 150 мг/кг плодов.

Таблица 2. Влияние минеральных и органических удобрений на содержание нитратов в плодах огурца, мг/кг

| Вариант                 | Дата учета |       |       |       |       |
|-------------------------|------------|-------|-------|-------|-------|
|                         | 10.08      | 15.08 | 20.08 | 25.08 | 30.08 |
| Контроль                | 278        | 278   | 299   | 270   | 278   |
| $N_{300}P_{150}K_{360}$ | 335        | 317   | 322   | 325   | 316   |
| Навоз КРС, 60 т/га      | 291        | 302   | 296   | 301   | 280   |
| НСР <sub>05</sub>       | 15         | 13    | 17    | 23    | 20    |

На основании данных таблицы можно констатировать, что минимальное содержание нитратов в опыте (270 мг/кг) было в контрольном варианте, при уборке 25 августа. Контрольный вариант, как правило, и в другие сроки отличался более низким количеством нитратов в плодах. Однако и в этом варианте наблюдалось превышение ПДК по нитратам в 1,8-2,0 раза. В варианте с применением навоза КРС в дозе 60 т/га содержание нитратов варьировалась в пределах 280...302 мг/кг. Максимальное количество нитратов (335 мг/кг) зафиксировано на самом раннем сроке сбора в варианте с внесением минеральных удобрений в дозах  $N_{300}P_{150}K_{360}$ . На протяжении всего периода плодоношения растений, количество нитратов в плодах огурца, при использовании минеральной системы удобрения, превышала аналогичные значения, полученные при использовании только органического удобрения. По итогу проведенного эксперимента можно констатировать, что во всех вариантах содержание нитратов в плодах огурца не соответствовало нормам технического регламента Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

На концентрацию нитратов в плодоовощной продукции оказывают влияние сроки уборки урожая. Так увеличение продолжительности вегетационного периода приводит к снижению нитратов в растениях. Для снижения нитратов овощи лучше убирать в вечерний период, когда их содержание ниже на 30-40%, чем в утренний период. Взрослый человек сравнительно легко переносит суточную дозу нитратов в 15-200 мг/кг, предельно допустимая доза – 500 мг/кг. Более 600 мг/кг считается токсичной дозировкой нитратов для взрослого человека [4]. Плоды полученные опыте можно употреблять в пищу взрослому человеку в количестве 0,25-0,5 кг/сутки.

**Выводы.** Экспертиза огурцов по физико-химическим показателям показала, что содержание сухих веществ во всех вариантах опыта находилась в пределах нормы. Плоды огурца, выращенные в открытом грунте с использованием удобрений, содержат большое количество нитратов. Уровень их содержания выше предельно допустимой концентрации во всех вариантах в 1,8-2,2 раза.

Максимальное содержание нитратов (335 мг/кг) получено в наиболее ранний срок уборки плодов в варианте с внесением минеральных удобрений в дозе N300P150K360.

### **Библиографический список:**

1. Едемская Н.Л., Лебедева Л.А., Арзамазова А.В. Научные принципы системы удобрения с основами экологической агрохимии. – М.: МГУ им. М.В. Ломоносова, 2010. 320 с.
2. Бирюкова Н.К. Гибриды огурца для весенних теплиц и открытого грунта. // Картофель и овощи, 2005. № 2. С. 8.
3. Аллахвердиев С.Р., Ерошенко В.И. Современные технологии в органическом земледелии // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований, 2017. №1. С. 76-79.
4. Борисов В.А. Система удобрения овощных культур. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2016. 392 с.