

УДК 635.631.8.25.262.35.65
AGRIS F04

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/125/38>

ИЗУЧЕНИЕ ДЕЙСТВИЯ УДОБРЕНИЙ НА БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ОВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ

- ©*Гулиев Ш. Б.*, канд. с.-х. наук, Научно-исследовательский институт овощеводства, г. Баку, Азербайджан
©*Аббасов Р. А.*, канд. с.-х. наук, Научно-исследовательский институт овощеводства, г. Баку, Азербайджан
©*Шабандаев Д. З.*, канд. с.-х. наук, Научно-исследовательский институт овощеводства, г. Баку, Азербайджан
©*Мустафаев М. М.*, канд. биол. наук, Научно-исследовательский институт овощеводства, г. Баку, Азербайджан
©*Мустафаев З. Х.*, канд. с.-х. наук, Научно-исследовательский институт овощеводства, г. Баку, Азербайджан, zahid.mustafayev67@mail.ru

STUDY OF THE EFFECT OF FERTILIZERS ON THE BIOCHEMICAL COMPOSITION OF VEGETABLE PRODUCTS

- ©*Guliyev Sh.*, Ph.D., Vegetable Research Institute, Baku, Azerbaijan
©*Abbasov R.*, Ph.D., Vegetable Research Institute, Baku, Azerbaijan
©*Shabandaev D.*, Ph.D., Vegetable Research Institute, Baku, Azerbaijan
©*Mustafayev M.*, Ph.D., Vegetable Research Institute, Baku, Azerbaijan
©*Mustafayev Z.*, Ph.D., Vegetable Research Institute, Baku, Azerbaijan, zahid.mustafayev67@mail.ru

Аннотация. Овощи незаменимые продукты питания, напрямую связанной со здоровьем, работоспособностью и продолжительностью жизни человека. Изучение биохимического состава, зависящего от многочисленных факторов, в том числе и от внесения удобрений овощной продукции, является составляющим комплекса продовольственной безопасности. Поэтому изучали изменений биохимического состава продукции овощных культур от влияния внесения органического удобрения (навоз) и минеральных сложных удобрений в условиях Азербайджана. Установлено, что органические и сложные минеральные удобрения повысили урожайность и качество продукции. В результате использования высокой дозы нитрофоски и нитроаммофоски в сравнении с контролем повышалось содержание сухого вещества (до 6%), сахара (до 11%) и витамина С (до 12%) у чеснока, соответственно до 5%, до 11% и 13% у цветной капусты. При внесении навоза у репчатого лука значительно изменилось накопление сахаров, а у чеснока наблюдалось тенденция к повышению. Изученные удобрения оказали сильное влияние на накопление витамина С в чесноке и цветной капусте. В кочанах капусты сухое вещество повышалось в вариантах навоз с минеральным удобрением нитроаммофоски на 5-8%. Во всех изученных вариантах в овощах содержание нитратов изменилось в пределах допустимой нормы. Но во высоких дозах удобрений они были сравнительно высокими, в сравнении с контролем (без удобрений) – в капусте 1,6-2, в чесноке 1,2-1,6 раза.

Abstract. Vegetables are essential foods, directly related to human health, productivity, and lifespan. Studying the biochemical composition of vegetable products, which depends on numerous factors, including fertilization, is a key component of food security. Therefore, we studied changes in the biochemical composition of vegetable crops from the influence of the introduction of organic

(manure) and mineral complex fertilizers in the conditions of Azerbaijan. Organic and complex mineral fertilizers were found to increase yield and product quality. High doses of nitrophoska and nitroammophoska increased dry matter (up to 6%), sugar (up to 11%), and vitamin C (up to 12%) in garlic compared to the control, and increased cauliflower content by 5%, 11%, and 13%, respectively. Adding manure significantly altered sugar accumulation in onions, while garlic showed a tendency to increase it. The studied fertilizers had a significant impact on vitamin C accumulation in garlic and cauliflower. In cabbage heads, dry matter increased in the variants of manure with nitroammophoska mineral fertilizer by 5-8%. In all studied treatments, nitrate levels in vegetables remained within acceptable limits. However, with high fertilizer doses, they were relatively high compared to the control (without fertilizer): 1.6-2 times in cabbage, 1.2-1.6 times in garlic, and an indeterminate change in onions.

Ключевые слова: овощи, удобрение, сухое вещество, витамин С, нитраты.

Keywords: Vegetable crops, dry matter, vitamin C, nitrates.

Продовольственная безопасность – главный фактор жизнеобеспечения населения. Овощеводство является основой продовольственного комплекса и особой отраслью сельского хозяйства. Овощи- незаменимый продукт питания, напрямую связанной со здоровьем, работоспособностью и продолжительностью жизни человека. В овощах практически все минеральные вещества необходимые для жизни человека. Овощи ценны и тем, что способствуют лучше усвояемости других продуктов [1].

В зависимости от условий выращивания химический состав овощей, их питательная и лечебная ценность могут очень сильно изменяться. Погоня за высокими урожаями без учета качества продукции при неумеренном использовании минеральных удобрений, промышленных и бытовых отходов, пестицидов приводит к ряду нежелательных последствий, в результате выращивание овощи могут принести человеку не пользу, а вред из-за избытка нитратов, тяжелых металлов и пестицидов [2, 8].

Азербайджан обладает благоприятными и очень разнообразными почвенно-климатическими условиями для круглогодичного выращивания всех овощных культур. Имеющие природные возможности и разнообразие условий позволяют получить не только высокий стабильный урожай, всех овощных и бахчевых культур, а также с высокими качествами. Одной из товарных овощеводческих зон республики является Апшеронский полуостров, характеризующийся теплой зимой, длинным жарким летом, длинной умеренной осенью. Здесь почвы малопродуктивные, не очень богатые минеральными элементами, поэтому для получения запланированного стабильного урожая требуется внесение органических и минеральных удобрений, без них урожайность и качества полученной продукции становится нежелательной уровне. Качества овощной продукции формируется а также под влиянием вносимых количеств органо-минеральных удобрений. Поэтому изучение этих влияний на качество овощной продукции имеет значение.

Материал и методы

На серо-бурых почвах Апшеронского полуострова для изучения влияния внесения органического (навоза) и сложных минеральных удобрений на биохимический состав овощной продукции кочанной капусты сорта Апшеронская озимая, цветной капусты сорта Консиста, чеснока сорта Джалилабадский и репчатого лука сорта Сабир проводились полевые и лабораторные опыты.

На посадках чеснока и цветной капусты использовали органическое удобрение навоз, сложные минеральные – нитрофоска (NFK – азот 12%, фосфор 16%, калий 16%) и нитроаммофоска (NFK – азот 16%, фосфор 16%, калий 16%).

Схема опыта: 1. Без удобрений (контроль), 2. 30 т навоз (фон), 3. фон+NAFK₁₅₀, 4. фон+NAFK₁₇₀, 5. фон+NAFK₁₅₀, 6. фон+NAFK₁₇₀. А также под кочанной капусты, репчатым луком и чесноком использовали сложное минеральное удобрение NFK+ME (состав 8% азота, 24% фосфора и 24% калия) и навоз следующих схемах: 1. Без удобрений (контроль), 2. 30 т навоз (фон), 3. фон +(NFK+ME)₂₀₀, 4. фон +(NFK+ME)₂₂₀, 5. фон +(NFK+ME)₂₄₀, 6. фон +(NFK+ME)₂₅₀.

Посевы, посадки и уходы за растениями проводились по общепринятой агроправилой региона. Над растениями во время вегетации проводили фенологические наблюдения, взвешивали урожай. Вес навоз и половина сложных минеральных удобрений вносили перед посевом (посадкой), остальные 50% сложных удобрений в 2 раза в виде подкормки [3].

Сухое вещество определены термостатно-весовым методом при температуре 105⁰С, сахар, витамин С. На овощной продукции количество нитратов определено нитратометром марки SOEKS [4].

Результаты и их обсуждения

Сухое вещество одно из важных показателей качества овощной продукции. Разные методы переработки и хранения непосредственно зависит от этого показателя. По накоплению сухих веществ на благоприятных соотношениях питательных веществ овощные культуры различаются между собой. На богатых азотом почвах высокая доза уменьшает содержание сухих веществ, а на бедных почвах внесение азота значительно повышает его содержание. Фосфорные удобрения на богатых фосфором почвах не влияют на содержание сухих веществ овощной продукции капусты, столовой свеклы, моркови и репчатого лука. При применении высокой дозы калийных удобрений повышается содержание сухих веществ [5].

В опытах содержание сухих веществ на овощных продуктах изменилось незначительно, в чесноке — в пределах 35,5-37,3%, в цветной капусте — 7,6-8%. Высокое содержание сухих веществ отмечено при внесении высокой дозы сложного минерального удобрения нитроаммофоски на фоне 30 т навоза (соответственно чесноку 37,3%, цветной капусте 7,9%).

Высокое содержание сухих веществ также зарегистрировано у сорта цветной капусты Консиста на вариантах 30 т навоз и 30 т навоз (фон)+170 кг действующее вещество нитрофоски (Таблица 1).

Таблица 1

БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ОВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ОРГАНИЧЕСКОГО И СЛОЖНЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ (среднее за 3 года)

Варианты	чеснок			цветная капуста		
	сухие вещества, %	сахара, %	витамин С, мг/%	сухие вещества, %	сахара, %	витамин С, мг/%
Без удобрений (контроль)	35,5	6,0	9,8	7,6	3,9	19,3
30 т навоз (фон)	36,1	6,2	10,3	8,0	4,2	23,5
фон+NFK ₁₅₀	36,6	6,4	10,6	7,7	3,7	25,0
фон+NFK ₁₇₀	36,8	6,5	10,7	7,9	3,3	21,9
фон+NFK ₁₅₀	37,1	6,6	10,9	7,6	3,8	25,1
фон+NFK ₁₇₀	37,3	6,7	11,0	7,9	3,8	25,0

Углеводы — главный продукт фотосинтеза, основной материал для дыхания. Синтез их непосредственно связан с накоплением сухих веществ. Установлено, что фосфорные и калийные удобрения положительно влияют на накопление сахаров, а азотные — отрицательно [5, 6].

Первые активно участвуют в синтезе и действии сахаров в растениях. При нехватке фосфора и калия, обилии азота задерживается образование сложных сахаров, при применении фосфора и калия из-за совместной действия накопление сахаров повышается. В опытах использованные сложные удобрения нитрофоска и нитроаммофоска содержат фосфора и калия значительно (16%, 24%). Содержание общих сахаров колебалось в пределах в чесноке — 6,0-6,7%, в цветной капусте — 3,3-4,2%. Самые высокие показатели отмечены в чесноке в варианте 30 т навоз+NAFK₁₇₀ (6,7%), в цветной капусте — 30 т навоз, 30 т навоз+NAFK₁₅₀ и 30 т навоз+NAFK₁₇₀ (3,8-4,2%). Указанный показатель чеснока выше контроля, но остальные показатели на уровне контроля. Другие показатели цветной капусты ниже контроля (Таблица 1).

Биосинтез витамина С зависит от внесения азотных удобрений, так как, его содержание при этом повышается. На фоне азотных фосфорно-калийные удобрения также повышают накоплению аскорбиновой кислоты [5, 6].

На фоне 30 т навоза применение сложных удобрений удовлетворяло потребность растений на основные питательные элементы и способствовало накоплению высокого уровня витамина С. В чесноке самый высокий показатель витамина С отмечен на вариантах 30 т навоз+NAFK₁₅₀₋₁₇₀, что 1,2 мг% больше показателя контроля. Остальные варианты также имели сравнительно высокие показатели.

Цветная капуста показала хорошую реакцию на совместное внесение органического и сложных минеральных удобрений. Высокие показатели витамина С отмечены на вариантах 30 т навоз+NAFK₁₅₀, 30 т навоз+NAFK₁₅₀ и 30 т навоз+NAFK₁₇₀, что значительно выше показателя варианта без удобрений (Таблица 1).

На фоне 30 т навоза изучено применение сложного минерального удобрения NFK+ME под кочанную капусту, репчатый лук и чеснок по вышеуказанным схемам внесения. Анализы и полученные данные представлены в Таблице 2.

Таблица 2

ВЛИЯНИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО И СЛОЖНОГО МИНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ НА СОДЕРЖАНИЕ СУХИХ ВЕЩЕСТВ И НИТРАТОВ (среднее за 2 года)

Варианты	сухие вещества, %			нитраты, мг/кг		
	кочанная капуста	репчатый лук	чеснок	кочанная капуста	репчатый лук	чеснок
Без удобрений (контроль)	7,60	15,31	36,20	215	73	29
30 т навоз (фон)	7,90	15,90	36,60	304	74	46
фон+(NFK+ME) ₂₀₀	7,74	15,17	36,50	347	59	36
фон+(NFK+ME) ₂₂₀	7,90	14,68	36,70	388	68	32
фон+(NFK+ME) ₂₄₀	8,12	14,96	37,0	379	71	35
фон+(NFK+ME) ₂₅₀	8,08	15,75	37,10	432	65	37

Из данных Таблицы 2 видно, что содержание сухих веществ от применения удобрений изменилось незначительно, в кочанной капусте — 7,40-8,12%, в репчатом луке — 14,68-15,90%, в чесноке — 36,2-37,1%. В кочанах капусты высокое содержание сухих веществ наблюдалось на высоких дозах сложных минеральных удобрений (8,12%), что значительно различается от показателя контроля (7,60%). Из анализов луковиц репчатого лука получены

иные результаты. Высокими содержаниями сухих веществ обладали луковицы из вариантов 30 т навоз (фон), 30 т навоз (фон)+(NAFK+ME)250 (15,90 и 15,75%), что значительно выше от показателя других вариантов. В луковицах чеснока высокие показатели содержания сухих веществ отмечены на вариантах 30 т навоз+(NAFK+ME)240 и 30 т навоз+(NAFK+ME)250 (Таблица 2).

В овощной продукции нитраты могут накапливаться в зависимости от условий выращивания, от неправильного использования агротехнических факторов (почва, севооборот, сорт, орошение, рациональное удобрений и подкормок и др.). Внесение высокой дозы азотных удобрений может способствовать накоплению в овощной продукции повышению количества нитратов. Совместное внесение фосфорных и калийных удобрений предотвращает по дает образованию нитратов в органах овощных культур. В кочанах капусты (500 мг/кг), репке лука (80 мг/кг) и зубках чеснока (80 мг/кг) содержание нитратов было в пределах допустимой нормы. В кочанах нитраты с повышением дозы сложного минерального удобрения повышалось в два раза в сравнении с контролем, что показывает отзывчивость кочанной капусты к удобрениям. Определяли содержание нитратов на мелких (20-30 г), средних (40-60 г) и больших (больше 100 г) луковицах репчатого лука. Несмотря на то, что в луковицах содержание нитратов было в пределах допустимой дозы выявили сравнительно высокое количество в больших луковицах. Это соответствует с опытами проведенными со столовой свеклой [5, 7].

Вывод

Таким образом, при применении сложных минеральных удобрений нитрофоски, нитроаммофоски и NFK+ME в овощной продукции повышается содержание сухих веществ. Использование нитрофоски и нитроаммофоски на фоне 30 т навоза значительно повлияло на накопление сахаров и витамина С. На продуктовых органах кочанной капусты, репчатого лука и чеснока количество нитратов было в пределах допустимой нормы.

Список литературы:

1. Скрипкина Е. В., Репринцева Е. В., Беляев С. А., Троц А. П. Экономические инструменты развития овощеводства для обеспечения продовольственной безопасности // Вестник НГИЭИ. 2023. №3 (142). С. 104-118.
2. Ашмарина Т. И. Тенденции развития отрасли овощеводства // Экономика сельского хозяйства России. 2021. №12. С. 69-72.
3. Литвинов С. С. Методика полевого опыта в овощеводстве. М.: ВНИИО, 2011. 648 с.
4. Ермаков А. И. Методы биохимического исследования. Л.: Агропромиздат, 1987. 430 с.
5. Борисов В. А., Успенская О. Н., Васючков И. Ю., Коломец А. А. Биохимический состав сортов и гибридов овощных культур в зависимости от применения удобрения, цеолита и регуляторов роста. «Селекция, семеноводство и агротехника овощных, бахчевых и цветочных культур» // Материалы Международной научно-практической конференции. М. 2016, С. 40-44.
6. Məmmədov F. N., Əliyev L. Ə., Məmmədova E. Ə., Soluyanov T. Q., Əsədova Ə. Ş. Abşeron şəraitində üzvi və mürəkkəb gübrələrin müxtəlif norma və nisbətlərinin tərəvəz bitkiləri altında tətbiqinin səmərəsi. Azərbaycan Elmi-Tədqiqat Tərəvəzçilik İnstitutunun elmi əsərlərinin tematik məcmuəsi. 2011. T.16. S. 211.
7. Черников В. А. Экологически безопасная продукция. М.: Колос, 2009. 438 с.
8. Пивоваров В. Ф., Солдатенко А. В., Пышная О. Н., Надежкин С. М., Гуркина Л. К. Овощеводство—одно из приоритетных направлений сельскохозяйственного производства // Овощи России. 2020. №1. С. 3-15.

References:

1. Skripkina, E. V., Reprintseva, E. V., Belyaev, S. A., & Trots, A. P. (2023). Ekonomicheskie instrumenty razvitiya ovoshchevodstva dlya obespecheniya prodovol'stvennoi bezopasnosti. *Vestnik NGIEI*, (3 (142)), 104-118. (in Russian).
2. Ashmarina, T. I. (2021). Tendentsii razvitiya otrasli ovoshchevodstva. *Ekonomika sel'skogo khozyaistva Rossii*, (12), 69-72. (in Russian).
3. Litvinov, S. S. (2011). Metodika polevogo opyta v ovoshchevodstve. Moscow. (in Russian).
4. Ermakov, A. I. (1987). Metody biokhimicheskogo issledovaniya. Leningrad. (in Russian).
5. Borisov, V. A., Uspenskaya, O. N., Vasyuchkov, I. Yu., & Kolomets, A. A. (2016). Biokhimicheskii sostav sortov i gibridov ovoshchnykh kul'tur v zavisimosti ot primeneniya udobreniya, tseolita i regulyatorov rosta. "Selektsiya, semenovodstvo i agrotekhnika ovoshchnykh, bakhchevykh i tsvetochnykh kul'tur". In *Materialy Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, Moscow*, 40-44. (in Russian).
6. Mamedov, F. G., Aliev, L. A., Mamedova, E. A., Soluyanov, T. G., & Asadova, A. Sh. (2011). Effektivnost' primeneniya razlichnykh norm i sootnoshenii organicheskikh i kompleksnykh udobrenii pri vyrashchivani ovoshchnykh kul'tur v usloviyakh Apsheron. *Tematicheskii sbornik nauchnykh rabot Azerbaidzhanskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta ovoshchevodstva*, 16, 211. (in Azerbaijani).
7. Chernikov, V. A. (2009). Ekologicheskii bezopasnaya produkttsiya. Moscow. (in Russian).
8. Pivovarov, V. F., Soldatenko, A. V., Pyshnaya, O. N., Nadezhkin, S. M., & Gurkina, L. K. (2020). Ovoshchevodstvo—odno iz prioritetnykh napravlenii sel'skokhozyaistvennogo proizvodstva. *Ovoshchi Rossii*, (1), 3-15. (in Russian).

Поступила в редакцию
10.02.2026 г.

Принята к публикации
25.02.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Гулиев Ш. Б., Аббасов Р. А., Шабандаев Д. З., Мустафаев М. М., Мустафаев З. Х. Изучение действия удобрений на биохимический состав овощной продукции // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №4. С. 302-307. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/125/38>

Cite as (APA):

Guliyev, Sh., Abbasov, R., Shabandaev, D., Mustafayev, M., & Mustafayev, Z. (2026). Study of the Effect of Fertilizers on the Biochemical Composition of Vegetable Products. *Bulletin of Science and Practice*, 12(4), 302-307. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/125/38>