

Садоводство, овощеводство, виноградарство и лекарственные травы  
Horticulture, Vegetable Growing, Viticulture and Medicinal Crops

Научная статья

УДК 634.13:631.895(470+571)

DOI: 10.55196/2411-3492-2025-3-49-36-42

**Влияние микроудобрений на продуктивность сортов груши  
в южной зоне России**

Тимур Солтанович Айсанов<sup>✉1</sup>, Мария Владимировна Селиванова<sup>2</sup>,  
Аза Османовна Долакова<sup>3</sup>

Ставропольский государственный аграрный университет, переулок Зоотехнический, 12,  
Ставрополь, Россия, 355017

<sup>✉1</sup>aيسانov\_timur@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2525-7465>

<sup>2</sup>selivanowa86@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5770-6272>

<sup>3</sup>dolakova.aza@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0002-3474-0800>

**Аннотация.** В статье приведены результаты исследования, проведенного в 2023–2024 гг. на территории учебного сада Ставропольского государственного аграрного университета. Объектами исследования являлись осенние сорта груши Талгарская Красавица и Ксения. Предметом исследования были некорневые подкормки – удобрения, содержащие микроэлементы. Согласно разработанной схеме опыта изучалась эффективность фолиарного внесения удобрений Стимул (3 л/га), Аквамикс, Л (2 л/га) и GO DRIP MICRO (1 кг/га) в сравнении с контролем без удобрений. В рамках проводимого исследования анализировалось воздействие удобрений на среднюю массу плодов, урожайность и концентрацию растворимых сухих веществ в плодах изучаемых сортов груши. Согласно полученным результатам, удобрения обеспечивали достоверное преимущество по всем анализируемым показателям относительно контрольных вариантов. Сравнительная оценка изучаемых сортов груши показала, что наиболее высокая средняя масса плодов отмечалась у сорта Ксения (183 г), а наибольшие урожайность и концентрация сухих веществ были в плодах сорта Талгарская Красавица с достоверным превышением показателей второго сорта. Самые высокие показатели по всем анализируемым параметрам были получены на фоне применения удобрения GO DRIP MICRO. Преимущество данного варианта относительно остальных в средней массе плодов составило 15–66 г, в урожайности 1,2–6,9 т/га, концентрации растворимых сухих веществ 0,4–2,2%. При этом необходимо отметить, что по большинству рассматриваемых показателей удобрение Аквамикс, Л, несмотря на достоверное преимущество относительно вариантов контроля и удобрения Стимул, несущественно уступало лидирующему варианту.

**Ключевые слова:** груша, удобрения, подкормка, средняя масса плодов, урожайность, качество урожая

**Для цитирования:** Айсанов Т. С., Селиванова М. В., Долакова А. О. Влияние микроудобрений на продуктивность сортов груши в южной зоне России // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В. М. Кокова. 2025. № 3(49). С. 36–42. DOI: 10.55196/2411-3492-2025-3-49-36-42

Original article

## The influence of microfertilizers on the productivity of pear varieties in the southern gardening zone of Russia

Timur S. Aisanov<sup>✉1</sup>, Maria V. Selivanova<sup>2</sup>, Aza O. Dolakova<sup>3</sup>

Stavropol State Agrarian University, 12 Zootekhnichesky lane, Stavropol, Russia, 355017

<sup>1</sup>aysanov\_timur@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6453-8059>

<sup>2</sup>seliwanowa86@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5770-6272>

<sup>3</sup>dolakova.aza@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0002-3474-0800>

**Abstract.** The article presents the results of research conducted in 2023–2024 on the land use territory of the educational garden of the Stavropol State Agrarian University. The objects of research were autumn pear varieties Talgarskaya Krasavitsa and Ksenia. The subject of research was foliar feeding with microelement-containing fertilizers. According to the approved experimental design, relative to the control without fertilizers, the efficiency of foliar application of Stimul (3 l/ha), Aquamix, L (2 l/ha) and GO DRIP MICRO (1 kg/ha) fertilizers was studied. As part of the conducted studies, the effect of the studied fertilizers on the average fruit weight, yield and concentration of soluble dry substances in the fruits of the studied pear varieties was analyzed. According to the obtained results, on average for the studied pear varieties, the use of fertilizers provided a reliable advantage in all analyzed indicators relative to the results of the control options. A comparative assessment of the studied pear varieties showed that, on average, for the analyzed fertilizers, the highest average fruit weight was noted for the Ksenia variety (183 g), and the highest yield and dry matter concentration in fruits were noted for the Talgarskaya Krasavitsa variety, which reliably exceeded the indicators of the second variety. The highest indicators for all analyzed parameters of the fertilizers considered, were noted against the background of the use of GO DRIP MICRO fertilizer. The advantage of this variant over other variants in average fruit weight was 15–66 g, in yield – 1.2–6.9 t/ha, concentration of soluble dry substances – 0.4–2.2%. At the same time, it should be noted that for most of the considered indicators, the use of Aquamix, L, fertilizer, providing a reliable advantage over the results of control and Stimul fertilizer, was slightly inferior to the leading variant.

**Keywords:** pear, fertilizers, top dressing, average fruit weight, yield, crop quality

**For citation:** Aisanov T.S., Selivanova M.V., Dolakova A.O. The influence of microfertilizers on the productivity of pear varieties in the southern gardening zone of Russia. *Izvestiya of Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov*. 2025;3(49):36–42. (In Russ.). DOI: 10.55196/2411-3492-2025-3-49-36-42

**Введение.** Садоводство является одной из приоритетных сфер сельскохозяйственной деятельности в Российской Федерации. Согласно данным Министерства сельского хозяйства, основной и наиболее распространённой плодовой культурой в нашей стране является яблоня. Наряду с ней значительную долю рынка традиционно занимает и груша [1–3]. Однако возделывание ее в России ограничивается ввиду обширного распространения крайне опасного для данной культуры вредителя – грушевой медяницы [4, 5].

Еще одним фактором, сдерживающим выращивание данной культуры, является повышенная требовательность ее к плодородию

почвы, в особенности относительно содержания в ней микроэлементов [6–8]. В ходе вегетации груши на карбонатных почвах, достаточно часто встречающихся в южной зоне России, отмечается блокирование поступления ряда минеральных включений, особенно микроэлементов [9].

В этой связи разработка наиболее эффективных подходов к удовлетворению потребности насаждений груши в элементах питания в течение вегетации культуры имеет большое практическое значение. При этом необходимо учитывать помологические особенности возделываемых сортов. Своевременное применение фолиарных подкормок

удобрениями, содержащими микроэлементы, может способствовать значительному повышению продуктивности насаждений и повысить качество полученного урожая [10].

**Цель исследования** – определить влияние микроудобрений на продуктивность сортов груши в южной зоне России.

**Материалы, методы и объекты исследования.** Исследование проводилось в 2023–2024 гг. на территории учебного сада Ставропольского государственного аграрного университета.

Объектом исследования являлись осенние сорта груши Талгарская Красавица и Ксения. Предметом исследования были некорневые подкормки деревьев в процессе вегетации.

Согласно разработанной схеме опыта изучалась эффективность некорневого внесения удобрений Стимул (3 л/га), Аквамикс, Л (2 л/га) и GO DRIP MICRO (1 кг/га) в сравнении с контролем (без применения удобрений). Норма расхода рабочего раствора 800 л/га.

Сад был заложен в 2020 г. двухлетними саженцами на подвое ВА-29 по схеме 3,25×1,0 м.

Для проведения опыта было выбрано 10 наиболее типичных деревьев в средней части ряда. Опыт был заложен по методу организованных повторений, в 3-кратной повторности.

В ходе проведения исследования учитывались параметры продуктивности изучаемых вариантов. Наблюдения и учеты в ходе проведения опыта проводились по методикам, описанным в пособии «Основы научных исследований в плодоводстве, овощеводстве и виноградарстве».

**Результаты исследования.** Некорневые подкормки плодовых деревьев являются неотъемлемой частью создания оптимальных условий развития растений. Внесение микроэлементов по листу позволяет в нужный момент времени восполнить дефицит в необходимом элементе и обеспечивает нормальное функционирование растений.

В этой связи анализ полученных данных позволил выявить, что в среднем по рассматриваемым сортам груши некорневая подкормка всеми изучаемыми удобрениями способствовала достоверному увеличению средней массы плодов в опыте (на 32–66 г) (табл. 1).

**Таблица 1.** Средняя масса плодов у сортов груши в зависимости от видов некорневой подкормки, г  
**Table 1.** Average fruit weight of pear varieties depending on types of foliar feeding, g

Сорт, А	Вариант подкормки, В				А, НСР <sub>05</sub> =25
	Контроль без подкормки	Стимул	Аквамикс, Л	GO DRIP MICRO	
Талгарская Красавица	118	145	164	178	151
Ксения	141	179	197	213	183
В, НСР <sub>05</sub> =18	130	162	181	196	НСР <sub>05</sub> =45 S <sub>x</sub> =4,1%

Математическая обработка полученных данных показала, что в среднем по опыту самые крупные плоды были получены на фоне применения некорневой подкормки удобрением GO DRIP MICRO, показатель которого был выше, чем у остальных вариантов опыта, на 15–66 г. При этом необходимо отметить, что подкормка удобрением Аквамикс, Л, хотя и показала результативность ниже лидирующего варианта, но разница находилась в пределах ошибки опыта.

Как показывают полученные результаты, сортовые особенности также оказывали существенное влияние на формирование параметров плодов. В среднем по фонам питания

наибольшая средняя масса плодов в среднем по вариантам подкормки отмечалась у сорта Ксения, достоверно превысившего показатель второго сорта на 32 г.

Как показывают полученные данные, максимальная средняя масса плодов в опыте отмечалась у сорта Ксения при внесении удобрения GO DRIP MICRO, составившая 213 г.

Главным показателем эффективности тех или иных агроприемов является урожайность насаждений. В проводимом исследовании урожайность анализируемых вариантов в значительной степени коррелировала с эффективностью изучаемых удобрений.

В среднем по анализируемым сортам груши некорневая подкормка всеми изучаемыми удобрениями способствовала получению достоверной прибавки урожайности относительно показателя контрольного варианта на 3,2–6,9 т/га.

Математическая обработка полученных данных позволяет сделать вывод, что вне зависимости от рассматриваемых сортов груши, самая высокая урожайность из анализируемых фонов некорневого питания отмечалась при внесении удобрения GO DRIP MICRO, преимущество которого относительно остальных вариантов составило 1,2–6,9 т/га. При этом необходимо отметить, что преимущество данного варианта было достоверным относительно всех вариантов, кроме удобрения Аквамикс, Л.

Уступая лидеру, удобрение Аквамикс, Л обеспечивало получение достоверной прибавки остальных фонов питания (на 2,5–5,7 т/га).

Сравнительная оценка продуктивности изучаемых сортов груши показала, что в среднем по анализируемым фонам питания наиболее высокая продуктивность в опыте отмечалась у сорта Талгарская Красавица, превысившая показатель второго сорта на 2,2 т/га.

Максимальная урожайность в опыте отмечалась у сорта Талгарская Красавица при внесении удобрения GO DRIP MICRO, преимущество которого относительно результатов остальных вариантов опыта составило 0,9–8,5 т/га (табл. 2).

**Таблица 2.** Урожайность сортов груши в зависимости от видов некорневой подкормки, т/га  
**Table 2.** Yield of pear varieties depending on types of foliar feeding, t/ha

Сорт, А	Вариант подкормки, В				А, НСР <sub>05</sub> =1,7
	Контроль без подкормки	Стимул	Аквамикс, Л	GO DRIP MICRO	
Талгарская Красавица	11,6	15,8	18,5	19,4	16,3
Ксения	10,9	13,2	15,6	16,7	14,1
В, НСР <sub>05</sub> =1,8	11,3	14,5	17,0	18,2	НСР <sub>05</sub> =3,8 S <sub>x</sub> =4,3%

При анализе эффективности внесения микроудобрений в некорневую подкормку наряду с урожайностью важно определить основные показатели качества выращенных плодов. Для сортов позднего срока созревания большое значение имеет лежкость плодов. Одним из критериев, характеризующих возможность длительного хранения плодов без потери товарных качеств, является уровень обводненности тканей и содержание сухих веществ.

Анализ биохимического состава плодов, полученных в ходе проведения опыта, показал, что в среднем по рассматриваемым сортам груши проведение подкормки всеми изучаемыми удобрениями способствовало существенному увеличению содержания растворимых сухих веществ относительно показателей контроля без внесения удобрений

(на 0,4–2,2%). При этом самые высокие показатели по данному параметру отмечались на вариантах внесения удобрений Аквамикс, Л и GO DRIP MICRO, значения которых, находясь практически на одном уровне, достоверно превысили данные остальных вариантов (на 0,7–2,2%) (табл. 3).

Согласно полученным данным, в среднем по анализируемым вариантам подкормки наибольшее содержание сухих веществ отмечалось у сорта Талгарская Красавица по сравнению с показателем второго сорта (на 0,8%).

Максимальное содержание растворимых сухих веществ в опыте отмечалось у сорта Талгарская Красавица при внесении удобрения GO DRIP MICRO, значение которого значительно превысило результат остальных вариантов (на 0,3–3,0%).

**Таблица 3.** Содержание сухих веществ в плодах сортов груши в зависимости от видов некорневой подкормки, %  
**Table 3.** Dry matter content in fruits of pear varieties depending on types of foliar feeding, %

Сорт, А	Вариант подкормки, В				А, НСР <sub>05</sub> =0,6
	Контроль без подкормки	Стимул	Аквამикс, Л	GO DRIP MICRO	
Талгарская Красавица	12,2	13,4	14,0	14,3	13,5
Ксения	11,3	12,4	13,2	13,7	12,7
В, НСР <sub>05</sub> =0,5	11,8	12,9	13,6	14,0	НСР <sub>05</sub> =1,2 S <sub>x</sub> =4,3%

**Выводы.** Проанализировав полученные данные, можно сделать вывод, что применение удобрений для некорневой подкормки рассматриваемых сортов груши способствовало достоверному увеличению параметров структуры урожая относительно показателей контроля (средней массы плодов) на 32–66 г. Наряду с этим применение удобрений обеспечивает получение достоверной прибавки урожая относительно результатов естественного агрохимического фона (на 3,2–6,9 т/га).

Наибольшую эффективность по всем параметрам изучаемых сортов обеспечивало внесение удобрения GO DRIP MICRO, которое способствовало получению достоверного преимущества в средней массе плодов по сравнению с контролем и вариантом с внесением удобрения Стимул (на 15–66 г). Прибавка урожая на фоне применения данного варианта относительно результатов остальных составила по опыту 1,2–6,9 т/га. Концентрация растворимых сухих веществ здесь была выше, чем на остальных вариантах опыта, на 0,4–2,2%.

#### Список литературы

1. Скрылёв А. А. Некорневые подкормки растений груши как способ повышения их экологической устойчивости // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2010. № 1. С. 28–31. EDN: OBGGIJ
2. Иваненко Е. Н., Дроник А. А. Оптимизация плодоношения груши на основе применения удобрений и регуляторов роста в засушливых условиях Северного Прикаспия // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. 2016. № 3(28). С. 27–30. EDN: XHSELB
3. Скрылёв А. А. Использование регуляторов роста растений в интенсивных насаждениях плодовых культур // Научный журнал. 2021. № 2(57). С. 61–62. DOI: 10.24411/2413-7081-2021-10205. EDN: BMZFXD
4. Горлова Т. С., Айсанов Т. С. Влияние некорневой подкормки деревьев яблони на содержание кальция в листьях // Прорывные научные исследования как двигатель науки в сельском хозяйстве: материалы докладов Всероссийской научно-практической конференции. Грозный, 2024. С. 52–56. DOI: 10.36684/140-1-2024-52-56
5. Борисенко Н. А., Хагожеев Х. Р., Чумаков С. С. Перспективы применения препарата Реликт Р при возделывании растений груши в условиях Прикубанской зоны садоводства // Вектор современной науки: сборник тезисов по материалам Международной научно-практической конференции студентов и молодых ученых. Краснодар, 2022. С. 56–58. EDN: HEYXIO
6. Эффективность доз минеральных удобрений яблони в саду интенсивного типа на черноземе выщелоченном Ставропольской возвышенности / Т. С. Айсанов, М. В. Селиванова, Е. С. Романенко [и др.] // Земледелие. 2023. № 6. С. 19–22. DOI: 10.24412/0044-3913-2023-6-19-22
7. Гурьянова Ю. В., Беседин Е. Ю., Хатунцев П. Ю. Эффективность некорневых подкормок на биометрические показатели сортов груши в условиях Белгородской области // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2020. № 1(60). С. 21–25. EDN: WZOBYS
8. Влияние некорневых подкормок на продуктивность и качество плодов груши в условиях степной зоны Южного Урала / А. И. Лохова, А. М. Русанов, О. Е. Мережко, А. А. Мушинский // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2020. № 6(86). С. 95–99. DOI: 10.37670/2073-0853-2020-86-6-95-99. EDN: IQNGHY

9. Бишенов Х. З., Нагудова Л. Х., Бетуганова М. А. Отзывчивость груши на особенности минерального питания в условиях предгорной зоны Кабардино-Балкарской Республики // Центральный научный вестник. 2020. Т. 5. № 4-6(93-95). С. 3-4. EDN: BNFOZX

10. Дебелова Д. Д. Влияние лантансодержащих микроудобрений на рост и продуктивность груши на примере сорта Московская (Ровесница) // Садоводство и виноградарство. 2009. № 6. С. 28–31. EDN: KZIOMZ

### References

1. Skrylev A.A. Foliar fertilizer application in pear plantations as the way of their ecological sustainability improvement. *Bulletin of Michurinsk state agrarian university*. 2010;(1):28–31. (In Russ.). EDN: OBGGIJ

2. Ivanenko E.N., Dronik A.A. Optimization of fructification of pear trees by use of fertilizers and growth promoters in arid conditions of North region of Near-Caspian area. *Theoretical and applied problems of agro-industry*. 2016;3(28):27–30. (In Russ.). EDN: XHSELB

3. Skrylev A.A. Use of plant growth regulators in intensive plantings of fruit crops. *Science magazine*. 2021;2(57):61-62. (In Russ.). DOI: 10.24411/2413-7081-2021-10205. EDN: BMZFXD

4. Gorlova T.S., Aisanov T.S. Effect of foliar feeding of apple trees on the calcium content in leaves. *Proryvnye nauchnye issledovaniya kak dvigatel' nauki v sel'skom hozyajstve: materialy dokladov Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii* [Breakthrough scientific research as an engine of science in agriculture: materials of reports of the All-Russian scientific and practical conference]. Grozny, 2024. Pp. 52–56. (In Russ.). DOI: 10.36684/140-1-2024-52-56.

5. Borisenko N.A., Khagozheev Kh.R., Chumakov S.S. Prospects for the use of the drug Relikt R in the cultivation of pear plants in the conditions of the Prikubansky gardening zone. *Vektor sovremennoj nauki: sbornik tezisev po materialam Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii studentov i molodyh uchenyh* [Vector of modern science: a collection of abstracts based on the materials of the International scientific and practical conference of students and young scientists]. Krasnodar, 2022. Pp. 56–58. (In Russ.). EDN: HEYXIO

6. Aisanov T.S., Selivanova M.V., Romanenko E.S. [et al.]. The effectiveness of doses of mineral fertilizers for apple trees in an intensive garden on leached chernozem of the Stavropol Upland. *Zemledelie*. 2023;(6):19–22. (In Russ.). DOI: 10.24412/0044-3913-2023-6-19-22.

7. Guryanova Yu.V., Besedin E.Yu., Khatuntsev P.Yu. Effectiveness of non-root feedings on biometric indicators of pear varieties in the Belgorod Region. *Bulletin of Michurinsk state agrarian university*. 2020;1(60):21–25. (In Russ.). EDN: WZOBYS.

8. Lokhova A.I., Rusanov A.M., Merezhko O.E., Mushinsky A.A. Influence of non-root fertilization on productivity and quality of pear fruits in the conditions of the steppe zone of the Southern Urals. *Izvestia Orenburg State Agrarian University*. 2020;6(86):95–99. (In Russ.). DOI: 10.37670/2073-0853-2020-86-6-95-99. EDN: IQNGHY

9. Bishenov Kh.Z., Nagudova L.Kh., Betuganova M.A. Pear responsiveness to mineral nutrition in the foothill zone of the Kabardino-Balkarian Republic. *Central science bulletin*. 2020;5(4-6):3-4. (In Russ.). EDN: BNFOZX.

10. Debelova D.D. Effect of lanthanum-containing microfertilizers on the growth and productivity of pear, using the Moskovskaya (Rovesnitsa) variety as an example. *Horticulture and viticulture*. 2009;(6):28–31. (In Russ.). EDN: KZIOMZ

### Сведения об авторах

**Айсанов Тимур Солтанович** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры садоводства и переработки растительного сырья, руководитель Научно-производственного центра питомниководства плодово-ягодных культур, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ставропольский государственный аграрный университет», SPIN-код: 4359-8476

**Селиванова Мария Владимировна** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующая кафедрой садоводства и переработки растительного сырья, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ставропольский государственный аграрный университет», SPIN-код: 7243-3618

**Долакова Аза Османовна** – аспирант кафедры садоводства и переработки растительного сырья, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ставропольский государственный аграрный университет», SPIN-код: 3558-1539

#### Information about the authors

**Timur S. Aisanov** – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Horticulture and Processing of Plant Raw Materials, Head of the Scientific and Production Center for Nursery of Fruit and Berry Crops, Stavropol State Agrarian University, SPIN-code: 4359-8476

**Maria V. Selivanova** – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Horticulture and Processing of Plant Raw Materials, Stavropol State Agrarian University, SPIN-code: 7243-3618

**Aza O. Dolakova** – Postgraduate student of the Department of Horticulture and Processing of Plant Raw Materials, Stavropol State Agrarian University, SPIN-code: 3558-1539

---

**Авторский вклад.** Все авторы принимали непосредственное участие в планировании, выполнении и анализе данного исследования. Все авторы ознакомились и одобрили окончательный вариант статьи.

**Author's contribution.** All authors have directly participated in the planning, execution and analysis of this study. All authors have read and approved the final version of this article.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

---

*Статья поступила в редакцию 22.07.2025;  
одобрена после рецензирования 18.08.2025;  
принята к публикации 26.08.2025.*

*The article was submitted 22.07.2025;  
approved after reviewing 18.08.2025;  
accepted for publication 26.08.2025.*