

УДК 631.8+635.64
AGRIS F04

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/128/31>

ВОЗДЕЙСТВИЕ ГУМИНОВЫХ УДОБРЕНИЙ И БИОРЕГУЛЯТОРОВ НА КОНЦЕНТРАЦИЮ СУХОГО ВЕЩЕСТВА В ТОМАТАХ И ОГУРЦАХ В УСЛОВИЯХ ЮГА КЫРГЫЗСТАНА

©Танаков Н. Т., SPIN-код: 7938-1115, канд. с.-х. наук, Ошский технологический университет им. М. М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан, ntanakov@bk.ru
©Каримова З. Х., Ошский технологический университет им. М. М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан, Z.Diar.8899@gmail.com

EFFECT OF HUMIC FERTILIZERS AND BIOREGULATORS ON THE CONCENTRATION OF DRY MATTER IN TOMATOES AND CUCUMBERS IN THE SOUTHERN CONDITIONS OF KYRGYZSTAN

©Tanakov N., SPIN-code: 7938-1115, Osh Technological University
named after M. Adysheva, Osh, Kyrgyzstan, ntanakov@bk.ru
©Karimova Z., Osh Technological University named after M. Adysheva,
Osh, Kyrgyzstan, Z.Diar.8899@gmail.com

Аннотация. Представлены результаты трехлетних исследований влияния гуминовых удобрений и биостимуляторов на содержание сухого вещества в плодах и надземной части томатов (сорт «Волгоградский») и огурцов (гибрид F1 «Орзу»). Установлено, что применение гуминовых удобрений и биостимуляторов, особенно в комбинации (Эдагум СМ + Гумостим), приводит к увеличению содержания сухого вещества как в плодах, так и в надземной части растений обеих культур по сравнению с контрольными вариантами. Отмечена изменчивость содержания сухого вещества в зависимости от года исследований, связанная с погодными условиями и адаптацией растений.

Abstract. The results of a three-year study examining the effects of humic fertilizers and biostimulants on the dry matter content of the fruits and aerial parts of tomatoes (Volgogradsky variety) and cucumbers (F1 hybrid Orzu) are presented. It was found that the use of humic fertilizers and biostimulants, especially in combination (Edagum SM + Gumostim), resulted in increased dry matter content in both the fruits and aerial parts of both crops compared to the control treatments. Variability in dry matter content was noted across the years of the study, related to weather conditions and plant adaptation.

Ключевые слова: гуминовые удобрения, биостимуляторы, томаты, огурцы, сухое вещество, урожайность.

Keywords: humic fertilizers, biostimulants, tomatoes, cucumbers, dry matter, yield.

В исследованиях с томатами, в которых использовались гуминовые удобрения и биостимуляторы, зафиксирована следующая динамика изменения содержания сухого вещества в плодах. Анализ данных показывает, что в 2021 г. содержание было в диапазоне от 4,73% до 5,14%, в 2022 г. — в пределах 3,13–3,49%, далее в 2023 г. показатели находились в диапазоне 3,43–3,98%. За три года наблюдений среднее содержание сухого вещества в плодах томата находилось в диапазоне 3,73–4,18% (Таблица 1).

Установлено, что применение гуминовых удобрений и биостимуляторов приводило к изменению содержания сухого вещества в плодах томатов по сравнению с контрольными вариантами. Разница между контролем и экспериментальными вариантами составляла 0,31–0,44%. Так, использование гуминового удобрения Эдагум СМ повышало содержание сухого вещества в среднем на 0,35–0,38%. Максимальный эффект выявлен при совместном применении гуминовых удобрений и биостимуляторов роста, а именно в варианте Эдагум СМ + Гумостим; повышение содержания сухого вещества составило 0,31–0,49% по сравнению с контрольным вариантом (без применения).

Таблица 1

СОДЕРЖАНИЕ СУХОГО ВЕЩЕСТВА В ПЛОДАХ *Solanum lycopersicum* L.
(сорт Волгоградский) под воздействием гуминовых удобрений и биостимуляторов, %

Вариант опыта	Годы исследования			Среднее
	2021	2022	2023	
Плоды томата				
Контроль (без применения)	4,63	3,13	3,42	3,77
Цитогумат	4,89	3,37	3,96	4,07
Sicoqreen L Amino	4,82	3,34	3,91	4,02
Эдагум СМ	4,93	3,35	3,89	4,05
Гумостим	4,91	3,49	3,87	4,09
Эдагум СМ + Гумостим	5,13	3,40	3,91	4,15
НСР ₀₅	0,05	0,05	0,05	0,08
Надземная часть растений томата				
Контроль (без применения)	12,32	13,14	13,03	12,83
Цитогумат	12,89	13,25	14,15	13,42
Sicoqreen L Amino	12,81	13,49	14,09	13,47
Эдагум СМ	12,91	13,46	14,13	13,50
Гумостим	12,78	13,52	13,99	13,43
Эдагум СМ + Гумостим	12,50	13,82	13,97	13,43
НСР ₀₅	0,04	0,05	2,58	0,21

В среднем содержание сухого вещества в наземной массе томатов за период исследований колебалось в пределах 12,83–13,50%. Использование исследуемых препаратов как по отдельности, так и в комбинации значительно увеличивало этот показатель в надземной части растений на 0,58–0,67% по сравнению с контрольным вариантом (без применения). По результатам исследований выявлено, что опрыскивание и обработка различными гуминовыми удобрениями и биостимуляторами роста обеспечивали изменение содержания сухого вещества в плодах огурцов в течение трех лет проведения полевого опыта. В 2021 году процентное содержание сухого вещества колебалось в диапазоне 3,39–4,18%, в 2022 году – 2,36–3,41%, а в 2023 году достигло 4,82–4,95% (Таблица 2).

Средний показатель содержания сухого вещества в плодах огурцов изменялся от 3,55% до 4,17%. Максимальное значение (4,17%) было в варианте №7 (комбинация Эдагум СМ и Гумостим). Это превосходит контрольный образец на 0,62%, а вариант 2 – на 0,26%. В остальных вариантах, где применялись гуминовые удобрения и биостимуляторы, содержание сухого вещества было незначительно ниже. Разница с контрольным вариантом (без применения) составила 0,30–0,38%. Стоит отметить, что результаты исследований с использованием гуминовых удобрений и биостимуляторов роста по сравнению с контрольным вариантом (без применения) показали существенные различия. В частности, использование

Цитогумата привело к увеличению содержания сухого вещества в плодах огурца на 0,36%. Комбинированное применение Цитогумата и Sicoqreen L Amino, а также по отдельности варианты 4, 5 (Эдагум СМ, Гумостим) вызвали рост содержания сухого вещества в диапазоне 0,34–0,62%. Наиболее заметное увеличение (на 0,62%) зафиксировано в образце 7 (Эдагум СМ + Гумостим).

Среднее содержание сухого вещества по нашим исследованиям выявила, что в надземной части растений огурцов по за три года проведения полевых опытов наиболее заметно отличался по сравнению с плодами огурца. В различных метеорологических условиях урожайного года, точнее в 2021 г содержание сухого вещества в надземной части растений колебалось в диапазоне 9,17-12,27%, в 2022 г урожайном году в диапазоне 10,19-11,86% и 2023 г в диапазоне 12,16-13,25%.

Таблица 2

СОДЕРЖАНИЕ СУХОГО ВЕЩЕСТВА В ПЛОДАХ *Cucumis sativus* (гибрид F1 Орзу)
под воздействием гуминовых удобрений и биостимуляторов, %

Вариант опыта	Годы исследования			Среднее
	2021	2022	2023	
Плоды огурца				
Контроль (без применения)	3,45	2,37	4,83	3,55
Цитогумат	3,43	3,34	4,96	3,91
Sicoqreen L Amino	3,45	3,33	4,91	3,89
Эдагум СМ	3,51	3,39	4,89	3,93
Гумостим	3,42	3,29	4,85	3,85
Цитогумат+ Sicoqreen L Amino	3,40	3,42	4,91	3,91
Эдагум СМ + Гумостим	4,21	3,40	4,93	4,17
НСР ₀₅	0,14	0,04	0,04	0,24
Надземная часть растений огурца				
Контроль (без применения)	9,15	10,32	12,15	10,54
Цитогумат	10,21	10,87	12,82	11,30
Sicoqreen L Amino	9,29	10,17	12,95	10,80
Эдагум СМ	9,25	11,22	13,02	11,16
Гумостим	9,37	11,41	13,23	11,34
Цитогумат+ Sicoqreen L Amino	9,89	11,89	12,99	11,59
Эдагум СМ + Гумостим	12,25	11,35	13,13	12,24
НСР ₀₅	0,06	0,05	0,05	0,58

Наблюдается тенденция повышения содержания сухого вещества в надземной части растений огурца от года к году; мы полагаем, что это связано с изменениями климатических условий. Различия в содержании сухого вещества по годам могут быть обусловлены также применением различных гуминовых удобрений и стимуляторов роста. Важно отметить, что содержание сухого вещества в вегетативной массе является важным показателем, характеризующим интенсивность фотосинтеза и общее состояние растений [1-15].

Более высокое содержание сухого вещества может свидетельствовать о более эффективном использовании питательных веществ и лучшей устойчивости растений к стрессовым факторам. В среднем за три года проведенных полевых испытаний содержание сухого вещества в надземной части растений огурца варьировало в диапазоне 10,54–12,24%. Повышенное содержание сухого вещества в надземной части растений огурца наблюдалось в варианте 7, а наименьшее — в контрольном варианте.

Использование гуминового удобрения в варианте «Цитогумат» способствовало повышению средней концентрации сухого вещества в надземной части огурца в пределах 0,78%. Комбинированное применение гуминовых удобрений и биостимуляторов также существенно повысило долю сухого вещества в надземной части растений огурца, что составило в диапазоне 0,63-1,8%. Использование гуминовых удобрений и их комбинаций в большинстве случаев показало наиболее хороший результат по содержанию сухого вещества в плодах и надземной части растений огурцов. Соответственно, при обработке комбинацией гуминовых удобрений «Эдагум СМ + Гумостим» наблюдалось повышение данного показателя: в плодах огурца сорта Орзу превышение содержания сухого вещества составило 0,28%, а в надземной части — 0,96%. Таким образом, обработка гуминовыми удобрениями положительно влияет на накопление сухого вещества в огурцах.

Содержание сухого вещества в надземной части растений огурца демонстрировало изменчивость в зависимости от года проведения исследований, отличную от динамики этого показателя в плодах. В 2021 г, характеризующемся специфическими погодными условиями, доля сухого вещества в надземной части растений варьировалась в пределах 9,17–12,27%. В 2022 г этот диапазон составил 10,19–11,86%, а в 2023 г – 12,16–13,25%. Отмечена чёткая тенденция к увеличению концентрации сухого вещества в надземной части огуречных растений на протяжении трёх лет наблюдений. Этот факт, вероятно, обусловлен как изменениями климата, так и адаптационными механизмами растений, направленными на приспособление к новым условиям. Кроме того, различия в содержании сухого вещества между годами могут быть связаны с использованием различных видов гуминовых удобрений и стимуляторов роста, оказывающих влияние на метаболизм и физиологические процессы в растениях.

Содержание сухого вещества в вегетативной массе – важный индикатор, отражающий интенсивность фотосинтетической активности и общее физиологическое состояние растений. Повышенное содержание сухого вещества может свидетельствовать об оптимизации процессов усвоения питательных элементов и повышении устойчивости растений к воздействию абиотических и биотических стрессоров. В среднем за период трёхлетних полевых испытаний содержание сухого вещества в надземной части растений огурца колебалось в диапазоне 10,53–12,23%. Максимальные значения этого показателя были зафиксированы в варианте 7, в то время как минимальные – в контрольной группе.

Исследования показали, что применение гуминового удобрения «Цитогумат» приводило к увеличению концентрации сухого вещества в надземной части растений огурца в среднем на 0,77%. Применение и опрыскивание гуминовыми удобрениями и биостимуляторами роста оказали выраженный положительный эффект: доля повышения сухого вещества в надземной части растения огурца составила 0,63–1,8%.

В целом, в плодах и надземной части растений огурца при применении различных гуминовых удобрений и биостимуляторов роста, а также соответствующих схем обработки, наблюдалось наиболее значительное повышение содержания сухого вещества. Соответственно, применение гуминовых удобрений в варианте 7 (Эдагум СМ+Гумостим) привело к значительному повышению данного показателя, и увеличение составило в плодах 0,28%, а в надземной части 0,96%. Это подтверждает положительное влияние обработки гуминовыми удобрениями на процессы накопления сухого вещества в тканях огурца.

Применение гуминовых удобрений и биостимуляторов оказывает положительное влияние на содержание сухого вещества в плодах и надземной части томатов и огурцов. Наиболее эффективным является совместное применение гуминовых удобрений и биостимуляторов, в частности, комбинация Эдагум СМ+Гумостим, которая обеспечивает

максимальное увеличение содержания сухого вещества. Содержание сухого вещества в надземной части растений выше, чем в плодах, и подвержено большим колебаниям в зависимости от года исследований и погодных условий. Повышение содержания сухого вещества в вегетативной массе свидетельствует об улучшении фотосинтетической активности и общего состояния растений.

Применение гуминовых удобрений и биостимуляторов в большинстве случаев оказывает положительное влияние на содержание сухого вещества как в плодах, так и в надземной части растений томата (*Solanum lycopersicum* L.) и огурца (*Cucumis sativus* L.). Это указывает на то, что данные вещества могут способствовать улучшению метаболических процессов в растениях, что приводит к увеличению накопления сухого вещества [1-5].

Наблюдаются колебания содержания сухого вещества в разные годы исследований. Это может быть связано с различными погодными условиями в течение вегетационного периода, которые, как известно, оказывают значительное влияние на рост и развитие растений, а также на их химический состав.

Значения НСР₀₅ (наименьшая существенная разница) позволяют оценить статистическую значимость различий между вариантами опыта. Если разница между средними значениями вариантов превышает НСР₀₅, то можно говорить о статистически значимом влиянии применяемого вещества. Все исследуемые гуминовые удобрения и биостимуляторы показали тенденцию к увеличению содержания сухого вещества в плодах томата по сравнению с контролем. Наилучший результат, судя по средним значениям за три года, показал вариант с применением Эдагум СМ + Гумостим (4,15%), хотя различия с другими вариантами не всегда статистически значимы, учитывая НСР₀₅. Содержание сухого вещества в надземной части растений томата также увеличивалось при применении гуминовых удобрений и биостимуляторов. Наибольший эффект наблюдался при использовании Эдагум СМ (13,50%). Следует отметить, что для надземной части растений томата в 2023 г значение НСР₀₅ значительно выше (2,58), что может указывать на большую вариабельность данных в этом году и снижает возможность выявления статистически значимых различий.

Применение Эдагум СМ+Гумостим показало наиболее выраженное увеличение содержания сухого вещества в плодах огурца (4,17%) по сравнению с контролем (3,55%). Другие варианты также демонстрировали положительный эффект, но менее выраженный.

Наибольшее содержание сухого вещества в надземной части растений огурца наблюдалось при использовании Эдагум СМ+Гумостим (12,24%), что значительно превышает контрольный показатель (10,54%).

Комбинированное применение гуминовых удобрений (например, Эдагум СМ+Гумостим) часто показывало лучшие результаты, чем применение отдельных препаратов. Это может указывать на синергетический эффект, когда совместное действие двух веществ оказывается более эффективным, чем сумма их отдельных эффектов.

Список литературы:

1. Canellas L. P., da Silva R. M., Busato J. G., Olivares F. L. Humic substances and plant abiotic stress adaptation // Chemical and Biological Technologies in Agriculture. 2024. V. 11. №1. P. 1-18. <https://doi.org/10.1186/s40538-024-00575-z>
2. Muscolo A., Sidari M., Attinà E., Francioso O., Tugnoli V., Nardi S. Biological activity of humic substances is related to their chemical structure // Soil Science Society of America Journal. 2007. V. 71. №1. P. 75-85. <https://doi.org/10.2136/sssaj2006.0055>

3. Shah Z. H., Rehman H. M., Akhtar T., Alsamadany H., Hamooh B. T., Mujtaba T., Chung G. Humic substances: Determining potential molecular regulatory processes in plants // *Frontiers in plant science*. 2018. V. 9. P. 263. <https://doi.org/10.3389/fpls.2018.00263>
4. Rouphael Y., Colla G. Biostimulants in agriculture // *Frontiers in plant science*. 2020. V. 11. P. 40. <https://doi.org/10.3389/fpls.2020.00040>
5. Du Jardin P. Plant biostimulants: Definition, concept, main categories and regulation // *Scientia horticulturae*. 2015. V. 196. P. 3-14. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2015.09.021>
6. Bulgari R., Franzoni G., Ferrante A. Biostimulants application in horticultural crops under abiotic stress conditions // *Agronomy*. 2019. V. 9. №6. P. 306. <https://doi.org/10.3390/agronomy9060306>
7. Cristofano F., El-Nakhel C., Rouphael Y. Biostimulant substances for sustainable agriculture: Origin, operating mechanisms and effects on cucurbits, leafy greens, and nightshade vegetables species // *Biomolecules*. 2021. V. 11. №8. P. 1103. <https://doi.org/10.3390/biom11081103>
8. Al-madhagi I. Effect of humic acid and yeast on the yield of greenhouse cucumber // *Journal of Horticulture and Postharvest Research*. 2019. V. 2. №1. P. 67-82. <https://doi.org/10.22077/jhpr.2018.1773.1029>
9. Zhang H., Wang Y., Yu S., Zhou C., Li F., Chen X., Wang Y. Plant photosynthesis and dry matter accumulation response of sweet pepper to water–nitrogen coupling in cold and arid environment // *Water*. 2023. V. 15. №11. P. 2134.
10. Marschner H. Marschner's mineral nutrition of higher plants. Academic press, 2011.
11. Zayed O., Hewedy O. A., Abdelmoteleb A., Ali, M., Youssef M. S., Roumia A. F., Yuan Z. C. Nitrogen journey in plants: From uptake to metabolism, stress response, and microbe interaction // *Biomolecules*. 2023. V. 13. №10. P. 1443. <https://doi.org/10.3390/biom13101443>
12. Pazhamala L. T., Giri J. Plant phosphate status influences root biotic interactions // *Journal of Experimental Botany*. 2023. V. 74. №9. P. 2829-2844. <https://doi.org/10.1093/jxb/erac491>
13. Hamid B., Zaman M., Farooq S., Fatima S., Sayyed R. Z., Baba Z. A., Suriani N. L. Bacterial plant biostimulants: a sustainable way towards improving growth, productivity, and health of crops // *Sustainability*. 2021. V. 13. №5. P. 2856. <https://doi.org/10.3390/su13052856>
14. Rakkammal K., Maharajan T., Ceasar S. A., Ramesh M. Biostimulants and their role in improving plant growth under drought and salinity // *Cereal Research Communications*. 2023. V. 51. №1. P. 61-74. <https://doi.org/10.1007/s42976-022-00299-6>
15. Qin K., Dong X., Leskovar D. I. Improving tomato nitrogen use efficiency with lignite-derived humic substances // *Scientia Horticulturae*. 2023. V. 321. P. 112243. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2023.112243>

References:

1. Canellas, L. P., da Silva, R. M., Busato, J. G., & Olivares, F. L. (2024). Humic substances and plant abiotic stress adaptation. *Chemical and Biological Technologies in Agriculture*, 11(1), 1-18. <https://doi.org/10.1186/s40538-024-00575-z>
2. Muscolo, A., Sidari, M., Attinà, E., Francioso, O., Tugnoli, V., & Nardi, S. (2007). Biological activity of humic substances is related to their chemical structure. *Soil Science Society of America Journal*, 71(1), 75-85. <https://doi.org/10.2136/sssaj2006.0055>
3. Shah, Z. H., Rehman, H. M., Akhtar, T., Alsamadany, H., Hamooh, B. T., Mujtaba, T., ... & Chung, G. (2018). Humic substances: Determining potential molecular regulatory processes in plants. *Frontiers in plant science*, 9, 263. <https://doi.org/10.3389/fpls.2018.00263>
4. Rouphael, Y., & Colla, G. (2020). Biostimulants in agriculture. *Frontiers in plant science*, 11, 40. <https://doi.org/10.3389/fpls.2020.00040>

5. Du Jardin, P. (2015). Plant biostimulants: Definition, concept, main categories and regulation. *Scientia horticulturae*, 196, 3-14. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2015.09.021>
6. Bulgari, R., Franzoni, G., & Ferrante, A. (2019). Biostimulants application in horticultural crops under abiotic stress conditions. *Agronomy*, 9(6), 306. <https://doi.org/10.3390/agronomy9060306>
7. Cristofano, F., El-Nakhel, C., & Roupahel, Y. (2021). Biostimulant substances for sustainable agriculture: Origin, operating mechanisms and effects on cucurbits, leafy greens, and nightshade vegetables species. *Biomolecules*, 11(8), 1103. <https://doi.org/10.3390/biom11081103>
8. Al-madhagi, I. (2019). Effect of humic acid and yeast on the yield of greenhouse cucumber. *Journal of Horticulture and Postharvest Research*, 2(1), 67-82. <https://doi.org/10.22077/jhpr.2018.1773.1029>
9. Zhang, H., Wang, Y., Yu, S., Zhou, C., Li, F., Chen, X., ... & Wang, Y. (2023). Plant photosynthesis and dry matter accumulation response of sweet pepper to water–nitrogen coupling in cold and arid environment. *Water*, 15(11), 2134.
10. Marschner, H. (2011). *Marschner's mineral nutrition of higher plants*. Academic press.
11. Zayed, O., Hewedy, O. A., Abdelmoteleb, A., Ali, M., Youssef, M. S., Roumia, A. F., ... & Yuan, Z. C. (2023). Nitrogen journey in plants: From uptake to metabolism, stress response, and microbe interaction. *Biomolecules*, 13(10), 1443. <https://doi.org/10.3390/biom13101443>
12. Pazhamala, L. T., & Giri, J. (2023). Plant phosphate status influences root biotic interactions. *Journal of Experimental Botany*, 74(9), 2829-2844. <https://doi.org/10.1093/jxb/erac491>
13. Hamid, B., Zaman, M., Farooq, S., Fatima, S., Sayyed, R. Z., Baba, Z. A., ... & Suriani, N. L. (2021). Bacterial plant biostimulants: a sustainable way towards improving growth, productivity, and health of crops. *Sustainability*, 13(5), 2856. <https://doi.org/10.3390/su13052856>
14. Rakkammal, K., Maharajan, T., Ceasar, S. A., & Ramesh, M. (2023). Biostimulants and their role in improving plant growth under drought and salinity. *Cereal Research Communications*, 51(1), 61-74. <https://doi.org/10.1007/s42976-022-00299-6>
15. Qin, K., Dong, X., & Leskovar, D. I. (2023). Improving tomato nitrogen use efficiency with lignite-derived humic substances. *Scientia Horticulturae*, 321, 112243. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2023.112243>

Поступила в редакцию
29.04.2026 г.

Принята к публикации
06.05.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Танаков Н. Т., Каримова З. Х. Воздействие гуминовых удобрений и биорегуляторов на концентрацию сухого вещества в томатах и огурцах в условиях юга Кыргызстана // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №7. С. 257-263. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/128/31>

Cite as (APA):

Tanakov, N., & Karimova, Z. (2026). Effect of Humic Fertilizers and Bioregulators on the Concentration of Dry Matter in Tomatoes and Cucumbers in the Southern Conditions of Kyrgyzstan. *Bulletin of Science and Practice*, 12(7), 257-263. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/128/31>