



Влияние гуминового препарата на фотосинтетические показатели и урожайность томатов в защищенном грунте

А. С. Кузнецов¹

¹ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кузбасский государственный аграрный университет имени В. Н. Полецкого», Российская Федерация, 650056, Кемерово, ул. Марковцева, д. 5

¹ e-mail: grig_mf@mail.ru

Аннотация. В данной статье представлены результаты исследования влияния стимулятора роста гумат "Здоровый урожай" на накопление фотосинтетических пигментов в листьях растений томата. Экспериментальное исследование проводилось на территории СПК «Береговой», в пленочной необогреваемой теплице, площадью 500 м² в 2024 году. Объектом исследования выступали 3 гибрида средней группы спелости: Матиссимо, Мелодия, Мартэз. Испытания проводились согласно методике С. С. Литвинову «Методика полевого опыта в овощеводстве». На основании проведенных исследований установлено, что эффект применения препарата гумат «Здоровый урожай» при выращивании растений томата оказал значительное влияние на накопление фотосинтетических пигментов и повышение урожайности. Наибольшее накопление фотосинтетических пигментов происходит у растений томатов при замачивании семян и обработки в фазу 7–8 листа у гибрида Мелодия F1. По сравнению с контрольным вариантом содержание хлорофилла а было в 2,55 раза, хлорофилла b – в 2,37 раза, каротиноидов – в 3 раза больше. Существенная прибавка урожая у всех гибридов томата была получена при замачивании семян и обработку в фазу 7–8 листа и составила у гибрида Мелодия F1 – 28,7 кг/м², Мартэз F1 – 25,7 кг/м², Матиссимо F1 – 23,4 кг/м².

Ключевые слова: *томат обыкновенный (Lycopersicon esculentum), гумат «Здоровый урожай», влияние гуминового удобрения, урожайность томата, фотосинтетические пигменты листьев*

DOI: <https://doi.org/10.55186/2658-3569-2024-4-04-13>



Influence of humic preparation on photosynthetic indicators and yield of tomatoes in protected soil

Alexander S. Kuznetsov ¹

¹ Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kuzbass State Agrarian University named after V.N. Poletskov»,
Russian Federation, 650056, Kemerovo, Markovtseva str., 5
¹ e-mail: grig_mf@mail.ru

Abstract. This article presents the results of a study of the effect of the growth stimulator humate "Healthy Harvest" on the accumulation of photosynthetic pigments in the leaves of tomato plants. The experimental study was conducted on the territory of the SPK "Beregovoy", in a film unheated greenhouse, with an area of 500 m² in 2024. The object of the study were 3 mid-ripening hybrids: Matissimo, Melodiya, Martez. The tests were carried out according to the method of S.S. Litvinov "Methodology of field experiment in vegetable growing". Based on the studies, it was found that the effect of using the humate preparation "Healthy Harvest" in growing tomato plants had a significant impact on the accumulation of photosynthetic pigments and increased yield. The greatest accumulation of photosynthetic pigments occurs in tomato plants with seed soaking and treatment in the 7-8 leaf phase, especially in the Melodiya F1 hybrid, compared to the control variant, the content of chlorophyll a was 2.55 times, chlorophyll b - 2.37 times, carotenoids - 3 times more. A significant increase in yield in all tomato hybrids was obtained with seed soaking and treatment in the 7-8 leaf phase and amounted to 28.7 kg / m² in the Melodiya F1 hybrid, 25.7 kg / m² in Martez F1, 23.4 kg / m² in Matissimo F1.

Key words: *common tomato (Lycopersicon esculentum), humate "Healthy harvest", effect of humic fertilizer, tomato yield, photosynthetic pigments of leaves*

DOI: <https://doi.org/10.55186/2658-3569-2024-4-04-13>

Введение. Для выяснения многообразных путей адаптации растений к экологическим условиям среды необходимо изучение фотосинтетического аппарата листьев растений, обитающих в различных условиях. Количество и соотношение фотосинтетических пигментов в листьях является важным и чувствительным показателем физиологического состояния растений. От того как адаптировано растение к условиям обитания, зависит его рост и развитие и в конечном счете урожайность (Езиев, Шибзухов, 2017: 144–148).

Регулирование фотосинтетических процессов является одним из наиболее действенных способов оптимизации производственных процессов в сельском хозяйстве. Эффективность растений зависит от общего характера их ростовых процессов, интенсивности роста отдельных органов, а также продолжительности вегетационного периода (Рахманкулова, 2019: 178–188).

В начальный период выращивания теплолюбивых культур (огурца, томата и др.) нередко наблюдаются резкие колебания дневных и ночных температур, а также кратковременные ночные заморозки. Эти факторы сказываются негативно на растениях, замедляя их рост и развитие, что в свою очередь приводит к снижению урожайности (Anwar, Liu, Dong, Bai, Yu, Li, 2018: 46–61; Степанова, 2015; 2016; 2017; 2019а,б).

Одним из приемов снижения стрессовых факторов является применение стимуляторов роста, которые в свою очередь ускоряют появление всходов, рост корневой системы, повышают устойчивость к болезням и главное ускоряют урожайность (Шибзухов, Езаов, Шугушхов, 2016: 27–32).

Урожайность сельскохозяйственных растений во многом определяется их фотосинтетической активностью, а именно процессом формирования фотосинтетического аппарата. Таким образом, методы, способствующие ускорению развития ассимиляционной поверхности листьев, играют ключевую роль в увеличении урожайности (Мухортов, Стазаева, Микулина, Воробьев П, 2016: 66–73)

В связи с этим поставлена цель изучить влияние гуминового препарата на формирование фотосинтетического аппарата растений.

Материал и методы исследования. Экспериментальные исследования проводились в Кемеровской области, Кемеровском районе в 2024 году на территории совхоза СПК «Береговой», в пленочной теплице с площадью 500 м².

В опыте применяли следующие дозы препарата - корневая подкормка растений томата 25–40 мл/5 л воды на 1 м². Корневая подкормка проводилась в течение вегетационного периода 4 раза с интервалом 10–15 дней.

Размещение вариантов в опыте – стандартный. Повторность в опыте – трехкратная. Схема посадки – 50×70, густота посадки – 6 шт. на 2 м². Срок посева семян на рассаду – 28 марта. Срок посадки рассады в пленочную теплицу – 24 мая.

Объект исследования - томат обыкновенный (*Lycopersicon esculentum*). В опыте были использованы 3 гибрида средней спелости индетерминантного типа роста: Матиссимо, Мелодия, Мартэз. Опыт проводился в пленочной необогреваемой теплице по схеме, представленной в Таблице 1.

Таблица 1. Схема исследования

<i>№ варианта</i>	<i>Наименование образца</i>
1	Контроль Матиссимо
2	Контроль Мартэз
3	Контроль Мелодия
4	Матиссимо без обработки семян, обработка в фазу 3–4 листа
5	Матиссимо обработка семян, обработка в фазу 3–4 листа
6	Матиссимо обработка семян, обработка семян в фазу 7–8 листа
7	Матиссимо без обработки семян, обработка в фазу 7–8 листа
8	Мартэз, обработка семян, обработка в фазу 3–4 листа
9	Мартэз без обработки семян, обработка в фазу 3–4 листа
10	Мартэз обработка семян, обработка в фазу семян 7–8 листа
11	Мартэз без обработки семян, обработка в фазу 7–8 листа
12	Мелодия обработка семян, обработка в фазу 3–4 листа

13	Мелодия без обработки семян, обработка семян в фазу 3–4 листа
14	Мелодия обработка семян, обработка в фазу 7–8 листа
15	Мелодия без обработки семян, обработка семян в фазу 7–8 листа

Испытание проводили согласно методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур С. С. Литвинова «Методика полевого опыта в овощеводстве», содержание фотосинтетических пигментов по методике Хольма-Ветштейна.

Гумат «Здоровый урожай» — это жидкое комплексное удобрение, основой которого являются гуминовые кислоты, содержит в себе микроэлементы (%): гуминовые кислоты 75–82, азот – 0,6–0,7, калий – 6–6,5, магний – 0,07, железо – 0,2, марганец – 0,1, кремний – 6–10, натрий 3–5, бор – 0,2.

Биологические действия препарата заключается в следующем: позволяет ускорить созревание и увеличение урожая, получать стабильные урожаи, при неблагоприятных погодных условиях, снизить заболеваемость растений, снижение повреждаемости урожая вредителями, улучшения содержания витаминов на 30–70 %.

Результаты исследования и их обсуждение. Влияние водного раствора Гумат «Здоровый урожай» на фотосинтетические пигменты листьев гибридов томатов представлены в Таблице 2.

Таблица 2. Влияние раствора гумат «Здоровый урожай» на фотосинтетические пигменты листьев гибридов томатов

Вариант	Массовая доля хлорофилла а, мг/г	Массовая доля хлорофилла б, мг/г	Массовая доля каротиноидов, мг/г	Хлф а/ Хлф б	Общий Хлф/Кар.
1	0,37	0,15	0,08	2,47	6,5
2	0,29	0,10	0,04	2,90	9,8
3	0,43	0,19	0,07	2,26	8,8

4	0,65	0,29	0,11	2,24	8,5
5	0,80	0,49	0,10	1,63	13,0
6	1,05	0,41	0,19	2,56	7,7
7	0,82	0,38	0,15	2,15	8,0
8	0,51	0,24	0,12	2,13	6,3
9	0,77	0,40	0,13	1,93	9,0
10	1,08	0,45	0,18	2,40	8,5
11	0,87	0,39	0,15	2,23	8,4
12	0,71	0,36	0,16	1,97	6,7
13	0,62	0,27	0,10	2,30	8,9
14	1,10	0,45	0,21	2,44	7,3
15	0,90	0,30	0,16	3	7,5

По данным Таблицы 2. видно, что накопление фотосинтетических пигментов идет интенсивнее при обработке растений томатов гуматом «Здоровый урожай», по сравнению с контрольными вариантами. Так можно заметить, что прослеживается закономерность при замачивании семян гибридов томата и обработки в фазу 3–4 листа начинает происходить нарастание фотосинтетических пигментов. Наибольшее накопление фотосинтетических пигментов

происходит у растений томатов при замачивании семян и обработки в фазу 7–8 листа, особенно у гибрида Мелодия F1, по сравнению с контрольным вариантом содержание хлорофилла *a* было в 2,55 раза, хлорофилла *b* – в 2,37 раза, каротиноидов – в 3 раза больше. Отмечается, что на эти показатели влияет не только среда обитания растений и обработка стимуляторами роста, но и сортовая особенность.

По результатам наших исследований стало очевидно, что изучаемые нами факторы, влияющие на рост и развитие растений

томата, оказали влияние на урожайность культуры, данные представлены на Рисунке 1.

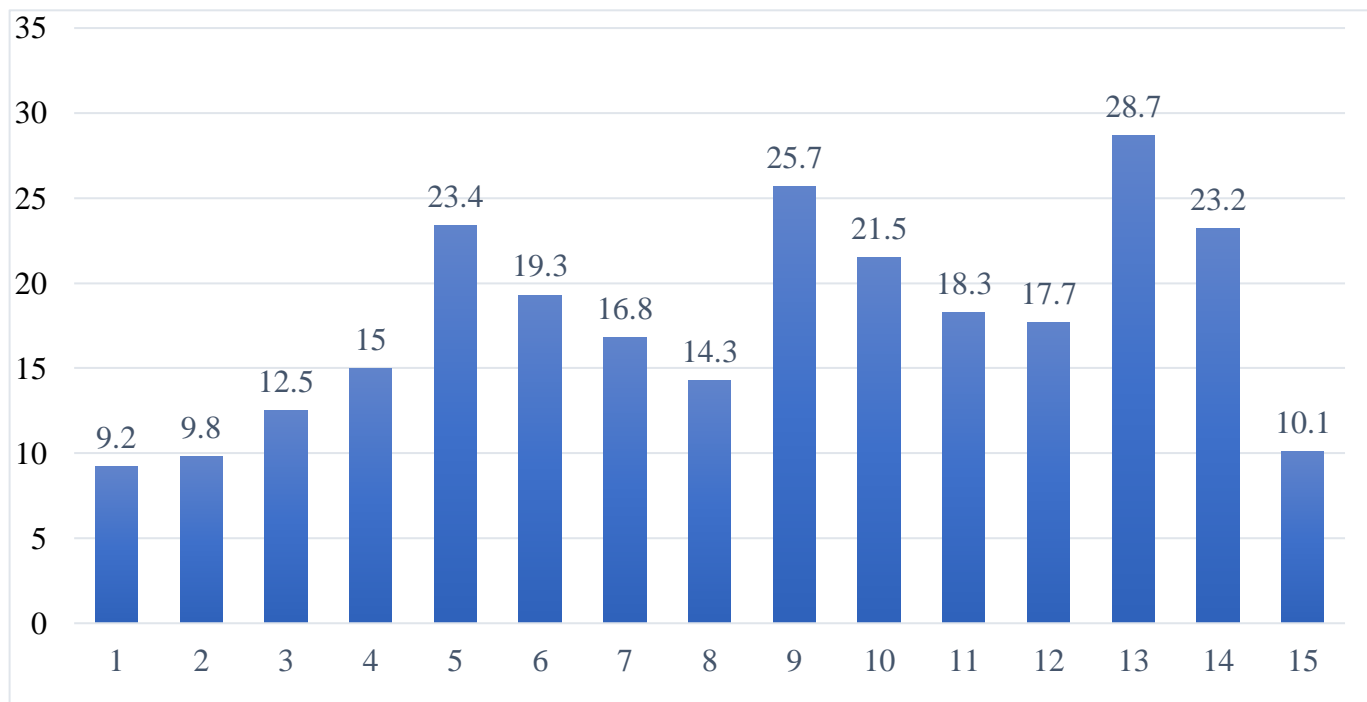


Рисунок 1. Влияние гуминового удобрения «здоровый урожай» на урожайность (кг/м²) растений томата, 2024 г.

Из полученных данных на диаграмме можно заметить, что эффект применения препарата «Здоровый урожай», дал положительный результат на урожайность растений томата. Существенная прибавка урожая у всех гибридов томата была получена при замачивании семян и обработку в фазу 7-8 листа и составила у гибрида Мелодия F1 – 28,7 кг/м², Мартэз F1 – 25,7 кг/м², Матиссимо F1 – 23,4 кг/м², что превысило в контрольных вариантах соответственно на 18,6 кг/м², 15,9 кг/м², 14,2 кг/м². Так же можно заметить при замачивании семян и обработки в фазу 3-4 листа происходит значительный прирост

урожая гибридов томатов у гибрида Мелодия F1 – 17,7 кг/м², Мартэз F1 – 16,8 кг/м², Матиссимо F1 – 15 кг/м², отклонения от контрольных вариантов составило 7,6 кг/м², 7 кг/м², 5,8 кг/м².

Закключение. Таким образом, замачивание семян и обработка растений томата гуминовым препаратом «Здоровый урожай» оказало положительный результат на накопление фотосинтетических пигментов в листьях растений томата, в результате увеличивается ассимиляционная поверхность растений и накопление сухого вещества, что в свою очередь повышает урожайность томатов.

Сведения об авторе

Кузнецов Александр Сергеевич, аспирант, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кузбасский государственный аграрный университет имени В. Н. Полецкого», Россия, г. Кемерово; **E-mail:** grig_mf@mail.ru

Information about the author

Alexander S. Kuznetsov, postgraduate student, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Kuzbass State Agrarian University named after V.N. Poletskov”, Russia, Kemerovo; **E-mail:** grig_mf@mail.ru

© Кузнецов А. С., 2024

Для цитирования: Кузнецов А. С. Влияние гуминового препарата на фотосинтетические показатели и урожайность томатов в защищенном грунте // Международный журнал прикладных наук и технологий «Integral», No 4/2024
<https://doi.org/10.55186/2658-3569-2024-4-04-13>

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Езиев М. И., Шибзухов З.-Г. С. Эффективная технология выращивания овощных культур // NovaInfo.Ru. 2017. Т. 1. № 61. С. 144–148
2. Мухортов С. Я., Стазаева Н. В., Микулина Ю. С., Воробьев П. Н. Адаптивные свойства агроценозов при применении фитогормонов // Вестн. Воронеж. ГАУ. 2016. № 2(49). С. 66–73.
3. Рахманкулова З. Ф. Физиологические аспекты взаимосвязи фотосинтеза и дыхания // Физиология растений. 2019. Т. 66. № 3. С. 178–188.
4. Шибзухов З.-Г. С., Езаов А. К., Шугушхов А. А. Влияние регуляторов роста на продуктивность томата // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В. М. Кокова. 2016. № 2(12). С. 27–32.
5. Anwar A., Liu Y., Dong R., Bai L., Yu X., Li Y. The physiological and molecular mechanism of brassinosteroid in response to stress: a review // Biol. Res. 2018. V. 51. P. 46–61.
6. Степанова Д. И. Влияние вермикомпоста на урожайность огурца в условиях защищенного грунта Центральной Якутии / Д. И. Степанова, А. Ф. Абрамов, М. Ф. Григорьев // Успехи современного естествознания. - 2016. - № 12–2. - С. 330–334.
7. Степанова Д. И. О необходимости переработки органосодержащих отходов / Д. И. Степанова, М. Ф. Григорьев // Перспективы социально-экономического развития села РС(Я): сборник статей по материалам Республиканской научно-практической конференции. - Якутск, 2015. - С. 90–94.
8. Степанова Д. И. Влияние вермикомпоста и подкормок йодом на продуктивность огурца в условиях защищенного грунта арктической зоны Якутии / Д. И. Степанова, М. Ф. Григорьев, А. И. Григорьева // Вестник аграрной науки. - 2019. - № 2 (77). - С. 47–53. <http://dx.doi.org/10.15217/48484>.
9. Степанова Д. И. Производство и применение биогумуса в Якутии: монография / Д. И. Степанова, М. Ф. Григорьев. - Якутск: Издательский дом СВФУ им. М. К. Аммосова, 2017. – 117 с.
10. Степанова Д. И. Системы использования биоудобрений из возобновляемых ресурсов в растениеводстве Якутии: монография / Д. И. Степанова, М. Ф. Григорьев, А. И. Григорьева. - Москва: Русайнс, 2019. - 82 с.

REFERENCES

1. Eziev M.I., Shibzuhov Z.-G.S. Effektivnaya tekhnologiya vyrashchivaniya ovoshchnyh kul'tur // NovaInfo.Ru. – 2017 – T. 1 – № 61 – S. 144-148.
2. Mukhortov S.Ya., Stazaeva N.V., Mikulina Yu.S., Vorobyov P.N. Adaptive properties of agrocenoses when using phytohormones // Vestn. Voronezh. State Agricultural University. 2016. № 2(49). С. 66–73.
3. Rakhmankulova Z.F. Physiological aspects of the relationship between photosynthesis and respiration // Plant Physiology. 2019. T. 66. № 3. С. 178–188.
4. Shibzukhov Z.G.S., Ezaov A.K., Shugushkhov A.A. The influence of growth regulators on the productivity of tomato // News of the Kabardino-Balkarian State Agrarian University of V.M. Kokov. 2016 No. 2 (12). P. 27–32.
5. Anwar A., Liu Y., Dong R., Bai L., Yu X., Li Y. The physiological and molecular mechanism of brassinosteroid in response to stress: a review // Biol. Res. 2018. V. 51. P. 46–61.
6. Stepanova D.I. Vliyanie vermikomposta na urozhajnost' ogurca v usloviyah zashchishchennogo grunta Central'noj Yakutii / D.I. Stepanova, A.F. Abramov, M.F. Grigorev // Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya. - 2016. - № 12–2. - S. 330–334.
7. Stepanova D.I. O neobходимosti pererabotki organosoderzhashchih othodov / D.I. Stepanova, M.F. Grigorev // Perspektivy social'no-ekonomicheskogo razvitiya sela RS(YA): sbornik statej po materialam Respublikanskoj nauchno-prakticheskoy konferencii. - Yakutsk, 2015. - S. 90–94.
8. Stepanova D.I. Vliyanie vermikomposta i podkormok jodom na produktivnost' ogurca v usloviyah zashchishchennogo grunta arkticheskoy zony Yakutii / D.I. Stepanova, M.F. Grigorev, A.I. Grigoreva // Vestnik agrarnoj nauki. - 2019. - № 2 (77). - S. 47–53. <http://dx.doi.org/10.15217/48484>
9. Stepanova D.I. Proizvodstvo i primenenie biogumusa v Yakutii: monografiya / D.I. Stepanova, M.F. Grigorev. - Yakutsk: Izdatel'skij dom SVFU im. M.K. Ammosova, 2017. - 117 s.
10. Stepanova D.I. Sistemy ispol'zovaniya bioudobrenij iz vozobnovlyaemyh resursov v rastenievodstve YAKutii: monografiya / D.I. Stepanova, M.F. Grigorev, A.I. Grigoreva. - Moskva: Rusajns, 2019. - 82 s.