DOI: 10.48612/sbornik-2026-1-88
УДК 633.31:631.811.98

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО РОСТОВОГО ВЕЩЕСТВА НА УРОЖАЕ ЛЮЦЕРНЫ

Скамарохова Александра Сергеевна
Свистунов Андрей Анатольевич, канд. с.-х. наук
Власов Артем Борисович, канд. с.-х. наук
Агаркова Наталья Васильевна
ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии», г. Краснодар, Российская Федерация

Данное исследование отображает изменение динамики структуры урожая люцерны синегибридной сорта Бажена *(Medicago varia Martin)* первого года жизни при обработке семян органическим ростовым веществом Гривлаг в условиях Центральной черноземной зоны Краснодарского края. Согласно проведенным исследованиям, наиболее облиственными оказались растения люцерны, семена и всходы которых были обработаны ростовым веществом (22,92 г), что в среднем по трём укосам на 5,02 % больше, чем масса листьев в контроле (21,65 г). Полученные результаты говорят о положительном влиянии на общий рост надземной части тех растений, которые были при посеве обработаны ростовым веществом Гривлаг. Особенно сильно это отразилось на ускорении наступления фазы цветения люцерны, о чем говорит процент увеличения соцветий в опыте по сравнению с контролем.

Ключевые слова: люцерна синегибридная; структура урожая; органическое ростовое вещество; чернозём выщелоченный

RESULTS OF APPLICATION OF ORGANIC GROWTH SUBSTANCE ON ALFALFA CROP

Skamarokhova Alexandra Sergeevna
Svistunov Andrey Anatolyevich, PhD Agr. Sci.
Vlasov Artem Borisovich, PhD Agr. Sci.
Agarkova Natalya Vasilyevna
Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine, Krasnodar, Russian Federation

This study examines the changes in the yield dynamics of blue-hybrid alfalfa of the Bazhena variety *(Medicago varia Martin)* in the first year of growth after seed treatment with the organic growth substance of Grivlag in the Central Black Earth Zone of Krasnodar Territory. According to the research, alfalfa plants whose seeds and seedlings were treated with the growth agent had the most foliage (22.92 g), which is 5.02% more than the control leaf weight (21.65 g) on average across three cuttings. These results indicate a positive effect on the overall growth of the above-ground portion of plants treated with the Grivlag growth agent during sowing. This was particularly noticeable in accelerating the onset of alfalfa flowering, as evidenced by the percentage increase in inflorescences in the experiment compared to the control.

Keywords: blue-hybrid alfalfa; crop structure; organic growth agent; leached chernozem

В настоящее время во всем мире растениеводству представлен широкий спектр ростовых веществ и биостимуляторов, начиная от малоопасных и безопасных для продукции и окружающей среды, и заканчивая полностью натуральными, так называемыми биостимуляторами. Цель создания всех этих биопрепаратов преследуется одна – получить продукцию с большей урожайностью и увеличить качественные показатели, не навредив при этом экологии и получив при этом экономическую эффективность. Учеными было изобретено, протестировано и изучено большое количество ростовых веществ и био-

стимуляторов, чтобы выявить из них наиболее эффективные и пригодные для производства. В одном из исследований было протестировано несколько биостимуляторов: гуминовые кислоты, экстракты макро- и микроводорослей, гидролизат белка люцерны, аминокислоты отдельно или в сочетании с цинком, витамины группы В, хитозан и коммерческий продукт, содержащий кремний. Так, например, экстракт макроводорослей был эффективен для стимуляции потенциала роста деревьев в оба года, о чем свидетельствует значительно большая площадь листьев (+20 % по сравнению с контролем), а также более высокое содержание хлорофилла и скорость фотосинтеза листьев. Обработка экстрактом макроморских водорослей, витаминами группы В и гидролизатом белка люцерны позволила значительно улучшить интенсивность и продолжительность красной окраски яблок при сборе урожая. Соответственно, содержание антоцианов в кожуре яблок, обработанных теми же биостимуляторами, оказалось значительно выше, чем в контроле, что подчеркивает потенциальное влияние этих веществ на синтез вторичных метаболитов в яблоках [5]. Стимуляторами роста также могут считаться и живые бактерии, выделяющие полезные вещества. Так, цитокинин необходим для инициации клубеньков азотфиксации люцерны, вызываемых ризобиями, и для замедления старения листьев, вызванного засушливым стрессом, было обнаружено, что некоторые свободноживущие ризобии продуцируют цитокинин. В исследовании были объединены два штамма *Sinorhizobium*, избыточно продуцирующих цитокинин. В итоге, после сильного засушливого стресса большинство растений люцерны, инокулированных этими штаммами, выжили, а нитрогеназная активность в их корневых клубеньках не претерпела явных изменений [6]. Почвоулучшителем и рострегулятором может служить и, так называемый, наногумус, полученный из лигнита. Для исследования его влияния использовали люцерну *(Medicago sativa L.)*. Положительное влияние гуминового продукта на свойства почвы и рост люцерны в полевых условиях проявилось через 2 года применения. Однократное применение в начале каждого вегетационного периода давало лучшие результаты, чем разделённое на два применения. Однократное внесение наногумуса значительно увеличило доступный в почве фосфор на 63 % и калий на 96 % по сравнению с контролем; он значительно увеличил общую биомассу люцерны на 74,9 %. Данные результаты дают важные практические выводы для дальнейшего использования гуминового материала в качестве почвоулучшителя и рострегулятора [7].

Для селекционеров люцерны немаловажным фактором является срок начала её цветения. Раннецветущая люцерна генотипа 80 и поздноцветущая люцерна генотипа 195 были охарактеризованы по фенотипу цветения. Анализ показал, что более низкое содержание жасмоната – гормона, регулирующего рост и развитие растений, в новых листьях и подавление генов его биосинтеза могут играть существенную роль в фенотипе раннего цветения. Комплексный фенотипический, физиологический и транскриптомный анализы показывают, что за фенотип раннего цветения у люцерны ответственны биосинтез гормонов и сигнальные пути, гены, связанные с патогенезом, гены семейства сигнальных рецепторных киназ, гены вторичного метаболизма и гены путей деградации протеасом. Это позволит по-новому взглянуть на будущие исследования времени цветения люцерны и даст информацию о стратегиях генетического улучшения для оптимизации этого важного признака [4].

Методика исследований. Проведённые исследования соответствуют требованиям общепринятых методик [2, 3]. Изучено влияние ростового вещества на изменение структуры урожая люцерны первого года жизни. Объект исследования – люцерна сорта Бажена, предмет исследования - ростовое вещество Гривлаг. Опыт был заложен на территории опытного поля ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии» 20.04.2022 года на участке общей площадью 100 м² (50 м² опытный участок, 50 м² - контрольный). Высевалась люцерна синегибридная сорта Бажена, обработанная раствором ростового вещества из пульвелизатора, концентрация раствора *(Medicago varia Martin)* (патентообладатель и оригинатор ФГБНУ «НЦЗ им. П.П. Лукьяненко», включен в реестр селекционных достижений РФ с 2019 года). Учет каждого варианта проведен в трех повторностях. Норма высева люцерны Бажена - 2 млн штук всхожих семян на 1 га (сплошной сев). Опытные семена за 24 часа до посева обрабатывались водным раствором ростового

вещества Гривлаг (GVG) в концентрации 0,02 мл Гривлага на 1 литр воды.

Ростовое вещество Гривлаг (GVG) представляет собой комплексное энергизированное удобрение со сложным химическим составом, до 40 % которого занимают натриевые соли нефтяных кислот, которые представляют собой циклические одноосновные кислоты [1].

Результаты исследований и их обсуждение. Суммарные данные по структуре урожая за три укоса люцерны синегибридной сорта Бажена первого года жизни представлены в таблице 1.

Наибольшая общая масса (66,6 г), масса листьев (26,75 г), стеблей (33,35 г) и соцветий (6,50 г) была во втором укосе первого года жизни растений. Наименьшая по всем показателям масса была отмечена в первом укосе первого года жизни (общая масса 49,15 г, масса листьев 18,90 г, стеблей 29,65 г и соцветий 0,60 г).

Таблица 1 – Структура урожая люцерны Бажена первого года жизни без предпосевной обработки семян, контроль

Укос №	Масса общая, г	Масса листьев, г	Масса стеблей, г	Масса соцветий, г	% массы листьев от общей	% массы стеблей от общей	% массы соцветий от общей
1	49,15	18,90	29,65	0,60	38,45	60,33	1,22
2	66,6	26,75	33,35	6,50	40,17	50,08	9,76
3	54,25	19,30	30,45	4,50	35,58	56,13	8,29

Наибольший процент листьев от общей массы растений был так же во втором укосе (40,17 %), наибольший процент массы стеблей от общей наблюдался в первом укосе (60,33 %). Структура урожая люцерны с опытной делянки представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Структура урожая люцерны Бажена первого года жизни, обработанной ростовым веществом Гривлаг

Укос №	Масса общая, г	Масса листьев, г	Масса стеблей, г	Масса соцветий, г	% массы листьев от общей	% массы стеблей от общей	% массы соцветий от общей
1	53,9	20,10	32,55	1,25	37,29	60,39	2,32
2	78,65	26,95	41,10	10,60	34,27	52,26	13,48
3	57,90	21,70	33,00	3,20	37,48	56,99	5,53

В опытном варианте так же, как и в контрольном, общая масса преобладала во втором укосе (78,65 г). Масса листьев (26,95 г), стеблей (41,10 г) и соцветий (10,60 г) значительно превышала массу этих частей растений во втором укосе по сравнению с первым и третьим.

В таблице 3 приведена статистическая обработка структуры урожая по трем укосам люцерны сорта Бажена первого года жизни.

Таблица 3 – Сравнение средних значений структуры урожая по трем укосам за первый год жизни люцерны в зависимости от обработки семян ростовым веществом Гривлаг

Вариант	Масса общая, г	Масса листьев, г	Масса стеблей, г	Масса соцветий, г
Контроль (без обработки)	56,67±5,18	21,65±2,55	31,15±1,12	3,87±1,73
Опыт (с припосевной обработкой семян Гривлагом)	63,48±7,67	22,92±2,07	35,55±2,78	5,02±2,85

Примечание: ** $p<0,01$ *** $p<0,001$

При статистической обработке полученных по трём укосам данных о структуре урожая получены недостоверные результаты, однако люцерна является многолетней кормовой культурой, изучать структуру урожая, которой необходимо в течение трёх лет. По предварительным данным можно отметить, что увеличение общей массы надземной части растений люцерны наблюдалось по всем укосам в опытном варианте – 63,48 г, что на 12,0 % больше, чем в контрольном (56,67 %). При определении отдельных частей растений эта тенденция повторялась. Так, масса листьев в опытном варианте (22,92 г) на 5, 87 % больше, чем в контрольном (21,65 г). Масса стеблей в опыте (35,55 г) превышала массу в контроле (31,15 г) на 14,12 %. Увеличение массы стеблей в кормопроизводстве является отрицательным фактором, так как стебель – это непереваримая клетчатка – лигнин, содержание которой в корме приводит к ухудшению качества основного корма (сена или сенажа). Однако, с увеличением общей массы растения, пропорциональное увеличение массы стеблей - явление закономерное, учитывая, что масса листьев при этом так же увеличивалась.

Замечено, что растения из семян, обработанных Гривлагом, начинали зацветать раньше контрольных, соответственно можно сделать вывод, что обработка поспособствовала ускорению репродуктивной фазы развития растений люцерны. Масса соцветий в опыте – 5,02 г, что на 22,90 % больше массы соцветий в контроле (3,87 г).

Выводы. Ростовое вещество Гривлаг оказало положительное влияние на структуру урожая люцерны синегибридной сорта Бажена первого года посева. В сумме по трём укосам средняя общая масса опытных растений превышала массу контрольных растений на 12,0 %. Так же в опытном варианте средняя масса листьев на 5,02 %, стеблей на 14,12 % и соцветий на 22,9 % превышала контроль. Увеличилась скорость зацветания соцветий люцерны, что так же является немаловажным аспектом в дальнейшем изучении данного ростового вещества.

Список литературы

1. Григулецкий В. Г. Органическое ростовое вещество / В. Г. Григулецкий, Р. А. Ивакин, Ю. В. Ивакина. Патент на изобретение RU 2713902 C1, 10.02.2020. Заявка № 2019126951 от 27.08.2019

2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) : учебник для высших сельскохозяйственных учебных заведений / Б.А. Доспехов. – Москва : Альянс, 2014. – 351 с.

3. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами ВНИИ кормов имени В. Р. Вильямса. – Москва, 1987. – 17 с.

4. Ma D. Identification and characterization of regulatory pathways involved in early flowering in the new leaves of alfalfa (Medicago sativa L.) by transcriptome analysis / D. Ma, B. Liu, L. Ge [et al.] // BMC Plant Biology. – 2021. – Vol. 21, No. 1. – P. 8. – DOI: 10.1186/s12870-020-02775-9.

5. Soppelsa S. Use of Biostimulants for Organic Apple Production: Effects on Tree Growth, Yield, and Fruit Quality at Harvest and During Storage / S. Soppelsa, M. Kelderer, C. Casera [et al.] // Frontiers in Plant Science. – 2018. – Vol. 9. – P. 1342. – DOI: 10.3389/fpls.2018.01342.

6. Xu J. Effects of engineered Sinorhizobium meliloti on cytokinin synthesis and tolerance of alfalfa to extreme drought stress / J. Xu, X.-L. Li, L. Luo // Applied and Environmental Microbiology. – 2012. – Vol. 78, No. 22. – P. 8056–8061. – DOI: 10.1128/AEM.01276-12.

7. Zhao Y. Application timing optimization of lignite-derived humic substances for three agricultural plant species and soil fertility / Y. Zhao, M.A. Naeth // Journal of Environmental Quality. – 2022. – Vol. 51, No. 5. – P. 1035–1043. – DOI: 10.1002/jeq2.20393.