

ВЛИЯНИЕ ГУМИНОВОГО ПРЕПАРАТА «ТОРФЯНОЙ ДАР МАРИЙ ЭЛ» И АЗОФОСКИ НА ВЕГЕТАТИВНОЕ РАЗВИТИЕ ЖИМОЛОСТИ СИНЕЙ

В.П. Головунин 

Марийский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н. В. Рудницкого», п. Руэм, Республика Марий Эл, Российская Федерация

Аннотация

Резкое подорожание минеральных удобрений и ядохимикатов вынуждает искать новые способы увеличения производства растениеводческой продукции. Наиболее перспективным направлением решения этой проблемы является широкое использование биологических средств защиты растений, стимуляторов роста и бактериальных удобрений. Новизна данной работы заключается в том, что на дерново-подзолистой почве Республики Марий Эл будет впервые изучено влияние гуминового препарата «Торфяной ДАР Марий Эл» на обеспеченность растений основными элементами питания и на вегетативное развитие жимолости синей. В статье приводятся предварительные результаты опыта за последние три года (2021...2023 гг.). Определение среднегодового прироста и общего состояния растений жимолости синей проводилось по общепринятым методикам. Содержание питательных элементов в листьях в фазу созревания ягод определялось согласно следующим ГОСТам: массовая доля азота ГОСТ 13496.4-2019, массовая доля фосфора ГОСТ 32041-2012, массовая доля калия ГОСТ 30504-97. Сорт жимолости синей – Нижегородский десерт. Повторность опыта трехкратная, общая площадь – 108 м², учетная – 86,4 м², количество учетных растений – 15, размещение делянок рендомизированное, срок внесения гуминового стимулятора роста и минерального удобрения – 1 декада мая однократно. Внесение поверхностное. Использование изучаемых агрономелиорантов увеличивает содержание элементов питания в листьях и находится в пределах оптимума, что положительно сказывается на росте и развитии растений жимолости. Использование гуминового препарата и минерального удобрения в начальный период роста положительно сказывается на величине среднегодового прироста, что способствует увеличению потенциальной урожайности жимолости синей. В результате проводимых исследований выделился вариант «Гуминовый препарат 150 мл/м² + Азофоска», где получили наилучшие результаты: массовая доля азота в листьях составила 2,64%, массовая доля подвижных соединений фосфора 0,65%, массовая доля подвижных соединений калия 1,51%, среднегодовой прирост 35 см.

Ключевые слова: жимолость, агрономелиоранты, среднегодовой прирост, общее состояние, азот, фосфор, калий

INFLUENCE OF HUMIC GROWTH STIMULATOR AND MINERAL FERTILIZER ON THE VEGETATIVE DEVELOPMENT OF BLUE HONEKSUCKLE

V.P. Golovunin 

Mari Agricultural Research Institute – branch of Federal Agrarian Research Center of the North-East named N.V.Rudnitsky, Ruem, Mari El Republic, Russian Federation

Abstract

The sharp rise in prices of mineral fertilizers and pesticides is forcing us to look for new ways to increase crop production. The most promising way to solve this problem is the widespread use of biological plant protection products, growth stimulants and bacterial fertilizers. The novelty of this work lies in the fact that for the first time, on the soddy-podzolic soil of the Republic of Mari El, the

influence of the humic preparation “Torfyanoy DAR Mari EI” on the provision of plants with basic nutrients and on the vegetative development of blue honeysuckle will be studied. The article presents preliminary results of the experiment over the past three years (2021—2023). The determination of the average annual growth and general condition of blue honeysuckle plants was carried out according to the “Program and Methods for Variety Study of Fruit, Berry and Nut Crops”. The content of nutrients in the leaves during the ripening phase of the berries was determined according to the following GOST standards: mass fraction of nitrogen GOST 13496.4-2019, mass fraction of phosphorus GOST 32041-2012, mass fraction of potassium GOST 30504-97. The blue honeysuckle cultivar was Nizhny Novgorod Dessert. The experiment was repeated three times, the total area was 108 m², the counting area was 86.4 m², the number of counting plants was 15, the placement of plots was randomized, the period for applying humic growth stimulant and mineral fertilizer was the first ten days of May once. the application of fertilizer was on the surface. The use of the studied agromeliorants increases the content of nutrients in the leaves and is within the optimum range, which has a positive effect on the growth and development of honeysuckle plants. The use of a humic preparation and mineral fertilizer in the initial period of growth has a positive effect on the average annual growth, which helps to increase the potential yield of blue honeysuckle. As a result of the research, the option “Humic preparation 150 ml/m² + Azofoska” was selected, where the best results were obtained: the mass fraction of nitrogen in the leaves was 2.64%, the mass fraction of mobile phosphorus compounds was 0.65%, the mass fraction of mobile potassium compounds was 1.51%, average annual growth 35 cm.

Key words: honeysuckle, azofoska, agromeliorants, average annual growth, general condition, nitrogen, phosphorus, potassium

Введение

Резкое подорожание минеральных удобрений и ядохимикатов вынуждает искать новые способы увеличения производства растениеводческой продукции. Наиболее перспективным направлением решения этой проблемы широкое использование биологических средств защиты растений, стимуляторов роста и бактериальных удобрений (Векленко и др., 2007). Внесение гуминовых удобрений в почву приводит к усилению микробиологической активности как в год использования, так и в последствии. Повышается общая численность микроорганизмов и их отдельных групп. Наибольшее воздействие гуминовые удобрения оказывают на группы азотфиксаторов, аммонификсаторов и нитрификсаторов, целлюлозоразлагающие и маслянокислые бактерии, почвенные микромицеты (Безуглова и др., 2016). Рядом исследователей установлено положительное влияние торфо-гуминового удобрения на основные агрохимические свойства почвы, повышение органического вещества в почве (Касатиков, Шабардина, 2021).

Одним из перспективных направлений в ягодном питомниководстве является предпосадочная обработка черенков жидкими препаратами гуминовых веществ. В настоящее время производится целый ряд гуматов из различного природного сырья, в том числе и торфа. Эти препараты относятся к числу экологически чистых. Проводимые опыты в питомнике ФГУП «Красноярское» показали положительное действие препарата на основе торфа на приживаемость черенков красной смородины, в развитии надземной части и корневой системы саженцев, а также на устойчивость растений к неблагоприятным факторам зимнего периода (Куприна и др., 2014). Исследования проводимые на базе ГНУ НИИ Сибири им. М.А. Лисавенко показали положительный эффект от применения торфогуминового удобрения «Теллура-Био» на окореняемость черенков черной смородины, росту надземной части и корневой системы будущих саженцев (Северин и др., 2006). Исследования, проводимые в Орловском ГАУ показали, что обработка растений

«Гуматом +7» и «Энергином» на фоне минеральных удобрений способствовали повышению зимостойкости малины. Подмерзание побегов на этих вариантах составило 1,9...2,0 балла, гибель почек – 24,0...26,1%. Благодаря активизации регенерационных процессов общее состояние растений в конце вегетационного периода оценивалось на 3,8...3,9 балла, т. е. было хорошим. На всех вариантах с обработкой стимуляторами роста отмечено существенное увеличение площади листьев на 6,2...9,0%. Была получена прибавка урожая ягод малины на 14,4% в варианте с четырехкратным использованием препарата «Гумат + 7» макро- и микроэлементов на фоне полного минерального удобрения (Резвякова и др., 2017).

В результате полевых опытов проводимых в Учебно-опытном экологическом центре МГУ установлено, что гумат калия Экстра на основе бурого угля и гумат калия ЭкоОрганика на основе торфа способствуют повышению урожайности картофеля сортов Брянская новинка и Санте (Макаров и др., 2016).

Проводимыми исследованиями в Брянском ГАУ установлено, что обработка растений Гумистимом и К-Гумат натрием с микроэлементами на фонах $N_{60}P_{60}K_{60}$ и $N_{90}P_{90}K_{90}$ обеспечивала рост урожайности озимой пшеницы до 8%. Положительный эффект от обработки проявлялся за счет сохранности растений перед уборкой и увеличения количества продуктивных стеблей. Внесение высоких доз $N_{120}P_{120}K_{120}$ снижало действие гуминовых удобрений (Мамаев и др., 2015). По мнению ряда авторов использование гуминового удобрения «БиоЭкоГум» на посевах озимой пшеницы усиливает рост и развитие растений, повышает массу 1000 зерен и урожай зерна на 36...49% (Сулейменов и др., 2021).

Исследованиями проведенными в Пензенском ГАУ установлено, что предпосевная обработка семян яровой пшеницы препаратом Гумистим увеличивает урожай зерна на 0,45 т/га (Богомазов и др., 2019).

Однако вопрос использования гуминовых стимуляторов роста на ягодных культурах не достаточно изучен, особенно на такой культуре как жимолость синяя. Следует отметить и то, что ягоды жимолости и продукты ее переработки нашли широкое применение в детском, диетическом и лечебном питании, что должно исключать любые условия способствующие накоплению в них остатков агрохимикатов. Эти вопросы актуальны и для Республики Марий Эл и поэтому в Марийском НИИСХ – филиале ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока с 2021 года проводятся исследования по влиянию гуминового стимулятора роста и минерального удобрения на рост, урожай и качество ягодной продукции жимолости синей в условиях Республики Марий Эл.

Научная новизна данной работы заключается в том, что на дерново-подзолистой почве Республики Марий Эл будет впервые изучено влияние гуминового препарата на обеспеченность растений основными элементами питания и на вегетативное развитие жимолости синей.

Целью исследований является изучение влияния гуминового препарата и минерального удобрения на рост и развитие растений жимолости синей.

Материалы и методика исследований

Опыт заложен на коллекционном участке жимолости синей 2007 года посадки в Марийском НИИСХ на дерново-подзолистых почвах. Определение среднегодового прироста и общего состояния растений жимолости синей проводилось по общепринятой методике (Плеханова, 1999). Содержание питательных элементов в листьях в фазу созревания ягод определялось согласно следующим ГОСТам: массовая доля азота ГОСТ 13496.4-2019, массовая доля фосфора ГОСТ 32041-2012, массовая доля калия ГОСТ 30504-97. Опыт проводится по следующей схеме:

1. Контроль – вода 10 л/м²
2. Гуминовый препарат («Торфяной ДАР Марий Эл») – концентрация рабочего раствора препарата 150 мл/10 л, норма расхода 10 л/м²
3. Гуминовый препарат («Торфяной ДАР Марий Эл») – концентрация рабочего раствора препарата 300 мл/10 л, норма расхода 10 л/м²
4. Азофоска (нитроаммофоска N – 16%, P₂O₅ – 16%, K₂O – 16%) – доза внесения 150 г/м²
5. Гуминовый препарат («Торфяной ДАР Марий Эл») + Азофоска, норма расхода препарата – 150 мл/м² + вода 10л/м², минеральное удобрение – 150 г/м²

Сорт жимолости синей – Нижегородский десерт. Повторность опыта трехкратная, общая площадь – 108 м², учетная площадь – 86,4 м², количество учетных растений – 15, размещение деленок – рендомизированное, срок внесения гуминового стимулятора роста и минерального удобрения – первая декада мая однократно. Внесение поверхностное. Проводимые агротехнические мероприятия: весной санитарная обрезка кустов жимолости, внесение удобрений по схеме опыта, в течение вегетации подкашивание травостоя в междурядьях и прополка в рядах жимолости (пятикратно). Опыт проводится с 2021 года до настоящего времени в рамках Государственного задания по теме FNW-2022-0004.

Результаты и их обсуждение

Метеорологические условия в годы исследований, в период активного роста и формирования урожая жимолости синей были различными. В 2021 г. среднесуточная температура апреля составила +5,9°C, что выше климатической на 1,1°C. Осадков выпало 39 мм, что на 130% больше нормы. В мае преобладала теплая погода со среднесуточной температурой +16,4°C, что выше среднемноголетних значений на 4,2°C, а осадков выпало 55 мм или на 130% выше нормы. В июне – июле наблюдалась жаркая погода со среднесуточной температурой 21,0...20,9°C, что выше среднемноголетних значений на 1,8°C. Осадков выпало 41 и 37 мм соответственно или 63 и 59% от нормы. Среднесуточная температура апреля 2022 г. составила +5,0°C, что выше климатической нормы (+4,8°C) на 0,2°C. Осадков выпало 66 мм, что на 220% больше нормы. В мае, в период цветения жимолости синей, преобладала ветреная и холодная погода со среднесуточной температурой +9,2°C, что ниже среднемноголетних значений на 3,0°C, в связи с чем отмечено снижение урожайности растений. Осадков выпало 52 мм или на 130% выше нормы. В июне – июле наблюдалась умеренно теплая погода со среднесуточной температурой 17,4...20,2°C, что выше среднемноголетних значений на 0,5...0,9°C. Осадков выпало 78 и 104 мм соответственно или 120 и 136% от нормы. В апреле 2023 г. среднесуточная температура составила +8,9°C, что выше климатической нормы (+4,9°C) на 4,0°C. Осадков выпало 28 мм, что составляет 89% от нормы. В мае, в период цветения жимолости синей, наблюдалась теплая погода со среднесуточной температурой +14,2°C, что выше среднемноголетних значений на 1,9°C. Осадков выпало 44 мм или 113% нормы. В июне – июле наблюдалась умеренно теплая погода со среднесуточной температурой 15,1...19,8°C, что ниже среднемноголетних значений на 1,9°C в июне и выше на 0,5°C в июле. Осадков выпало 25 и 70 мм соответственно или 39 и 92% от нормы. Таким образом сложившиеся метеорологические условия 2021...2023 гг. положительно сказались на применении гуминового препарата и минерального удобрения, и способствовали нормальному росту и развитию растений жимолости синей.

В период созревания ягод определялось содержание в листьях жимолости общего азота, подвижных соединений фосфора и калия (таблица 1), данные показатели говорят об обеспеченности растений основными элементами питания и влияют на рост и развитие растений жимолости.

Таблица 1 – Содержание элементов питания в листьях жимолости после внесения агроулучшителей, среднее за 2021...2023 гг.

Варианты	Массовая доля азота, %	Массовая доля подвижных соединений фосфора, %	Массовая доля подвижных соединений калия, %
Вода (контроль)	1,76	0,32	0,84
Гуминовый препарат, 150 мл/м ²	2,28	0,41	1,2
Гуминовый препарат, 300 мл/м ²	2,56	0,49	1,35
Азофоска	2,45	0,46	1,25
Гуминовый препарат 150 мл/м ² + Азофоска	2,64	0,65	1,51
НСП ₀₅	0,3	0,043	0,12

Анализ данных говорит о том, что внесение изучаемых агроулучшителей приводит к увеличению всех показателей на достоверную величину: массовая доля азота от 2,28 до 2,64%, прибавка к контрольному варианту составила +0,52 (0,88%); массовая доля подвижных соединений фосфора от 0,41 до 0,65%, прибавка к контрольному варианту +0,09 (0,33%); массовая доля подвижных соединений калия варьировала от 1,20 до 1,51%, прибавка к контролю составила +0,36 (0,67%). Выделяется вариант «Гуминовый препарат 150 мл/м² + Азофоска» где получена наибольшая прибавка данных показателей: массовая доля азота +0,88% (2,64%), массовая доля подвижных соединений фосфора +0,33% (0,65%), массовая доля подвижных соединений калия +0,67% (1,51%).

Учитывая то, что растения жимолости плодоносят на приросте предшествующего года, одним из важных показателей является величина среднегодового прироста, которая на прямую связана с урожайностью данной культуры. Измерение величины среднегодового прироста показало, что на фоне естественного плодородия (без внесения агроулучшителей) он равен 11 см и соответствует хорошему состоянию растений (4 балла). С увеличением уровня минерального питания растений жимолости за счет вносимых агроулучшителей величина среднегодового прироста увеличилась на достоверную величину и варьировала от 20,7 до 35,0 см при общем состоянии растений 5 баллов, прибавка данного показателя составила от 10,7 до 24,0 см (таблица 2).

Таблица 2 – Величина среднегодового прироста и общее состояние растений, среднее за 2021...2023 гг.

Варианты	Среднегодовой прирост, см	Общее состояние растений, балл
Вода (контроль)	11,0	4
Гуминовый препарат, 150 мл/м ²	20,7	5
Гуминовый препарат, 300 мл/м ²	22,8	5
Азофоска	29,0	5
Гуминовый препарат 150 мл/м ² + Азофоска	35,0	5
НСП ₀₅	2,4	

При норме гуминового препарата 300 мл/м² наблюдается тенденция к увеличению данного показателя по сравнению с нормой внесения 150 мл/м². Следует отметить, что наибольший показатель среднегодового прироста (35 см) и отличное состояние растений (5 баллов) был в варианте «Гуминовый препарат 150 мл/м² + Азофоска».

Заключение

Использование изучаемых агроулучшителей увеличивает содержание элементов питания в листьях и находится в пределах оптимума, что положительно сказывается на росте и развитии растений жимолости. Использование гуминового препарата и

минерального удобрения в начальный период роста положительно сказывается на величине среднегодового прироста, что способствует увеличению потенциальной урожайности жимолости синей. В результате проводимых исследований выделился вариант «Гуминовый препарат 150 мл/м² + Азофоска», где получили наилучшие результаты: массовая доля азота в листьях составила 2,64%, массовая доля подвижных соединений фосфора 0,65%, массовая доля подвижных соединений калия 1,51%, среднегодовой прирост 35 см.

Конфликт интересов: автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Литература

1. Безуглова О.С., Полюенко Е.А., Горюцов А.В. Гуминовые препараты как стимуляторы роста растений и микроорганизмов (обзор) // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 4. С. 11-13. EDN: [WJUMLF](#)
2. Богомазов С.В., Левин А.А., Ткачук О.А., Лянденбургская А.В. Урожайность и качество зерна яровой пшеницы в зависимости от применения гуминового и минерального удобрения // Нива Поволжья. 2019. № 3. С. 68-73. EDN: [LHKDWI](#)
3. Векленко В.И., Айдиев Р.А., Шамин Д.В. Эффективность биологических препаратов и регуляторов роста на посевах зерновых культур // Достижения науки и техники АПК. 2007. № 10. С. 46-47. EDN: [IRGJIL](#)
4. Касатиков В.А., Шабардина Н.П. Влияние торфо-гуминового удобрения на агрохимические свойства дерново-подзолистой почвы и урожайность культур в звене севооборота // Плодородие. 2021. № 5. С. 26-27. <https://doi.org/10.25680/S19948603.2021.122.07>. EDN: [XXACLL](#)
5. Куприна М.Н., Колесникова В.Л. Использование стимуляторов роста на основе торфа в ягодном питомнике // Вестник КрасГАУ. 2014. № 7. С. 85-91. EDN: [SNFBNT](#)
6. Макаров О.М., Степанов А.А., Черкашина Н.Ф., Чистова О.А., Панина Н.Н. Опыт оценки влияния гуминовых препаратов на урожайность и качество картофеля // Агрохимический вестник. 2016. № 1. С. 22-26. EDN: [VVRDKR](#)
7. Мамаев В.В., Сычева И.В., Сычев М.С. Влияние гуминовых и минеральных удобрений на урожайность озимой пшеницы // Агрохимический вестник. 2015. № 5. С. 10-12. EDN: [UIEDSB](#)
8. Резвякова С.В., Резвякова Е.С. Оценка воздействия стимуляторов роста на повышение зимостойкости и урожайности малины // Вестник аграрной науки. 2017. № 5. С. 3-11. <https://doi.org/10.15217/issn2587-666X.2017.5.3>. EDN: [ZUFLLH](#)
9. Северин В.Ф., Кандаурова В.В., Сочилев Д.А. К размножению смородины черной зелеными черенками: продуктивность маточника и влияние гуминовых удобрений на окоренение черенков и рост саженцев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2006. № 6. С. 22-28. EDN: [KUXSRB](#)
10. Сулейменов Б.У., Сейтменбетова А.Т. Влияние гуминового удобрения «БиоЭкоГум» на биохимические показатели качества зерна озимой пшеницы // Почвоведение и агрохимия. 2021. № 1. С. 64-69. https://doi.org/10.51886/1999-740X_2021_1_64. EDN: [ISMFWW](#)
11. Плеханова М.Н. Жимолость // Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. Орел: ВНИИСПК, 1999. С. 444-457. EDN: [YHAQHF](#)

References

1. Bezuglova, O.S., Polienko, E.A., & Gorovcov, A.V. (2016). Humic preparations as growth stimulators of plants and microorganisms (review). *Izvestia Orenburg State Agrarian University*, 4, 11-13. EDN: [WJUMLF](#). (In Russian, English abstract).
2. Bogomazov, S.V., Levin, A.A., Tkachuk, O.A., & Lyandenburskaya, A.V. (2019). Yield and quality of grain of spring soft wheat, depending on the application of humic and mineral fertilizers. *Niva Povolzhya*, 3, 68-73. EDN: [LHKDWI](#). (In Russian, English abstract).
3. Veklenko, V.I., Ajdiev, R.A., & SHamin, D.V. (2007). Efficiency of biological preparations and growth regulators on grain crops. *Achievements of science and technology in agro-industrial complex*, 10, 46-47. EDN: [IRGJIL](#). (In Russian).
4. Kasatnikov, V.A., & SHabardina, N.P. (2021). Influence of torfohumin fertilizer on agrochemical properties of soddy-podzoly soil and crop yield in the link of crop rotation. *Plodorodie*, 5, 26-27. <https://doi.org/10.25680/S19948603.2021.122.07>. EDN: [XXACLL](#). (In Russian, English abstract).
5. Kuprina, M.N., & Kolesnikova, V.L. (2014). The use of the peat-based growth stimulants in the berry nursery. *Bulletin of KSAU*, 7, 85-91. EDN: [SNFBNT](#). (In Russian, English abstract).
6. Makarov, O.M., Stepanov, A.A., CHerkashina, N.F., CHistova, O.A., & Panina, N.N. (2016). Experience of the assessment of influence of humic preparations on productivity and quality of potatoes. *Agrochemical herald*, №1, 22-26. EDN: [VVRDKR](#). (In Russian, English abstract).
7. Mamaev, V.V., Sycheva, I.V., & Sychev, M.S. (2015). Influence of humic and mineral fertilizers on yield of winter wheat // *Agrochemical herald*, 5, 10-12. EDN: [UIEDSB](#). (In Russian, English abstract).
8. Rezyakova, S.V., & Rezyakova, E.S. (2017). Evaluation of the effects of growth stimulants for improving winter hardiness and yield of raspberry. *Bulletin of agrarian science*, 5, 3-11. <https://doi.org/10.15217/issn2587-666X.2017.5.3>. EDN: [ZUFLLH](#). (In Russian, English abstract).
9. Severin, V.F., Kandaurova, V.V., & Sochilov, D.A. (2006). To the propagation of black currant by green cuttings: productivity of the mother plant and the influence of humic fertilizers on the rooting of cuttings and the growth of seedlings. *Bulletin of Altai State Agricultural University*, 6, 22-28. EDN: [KUXSRB](#). (In Russian).
10. Suleimenov, B.U., & Seitmenbetova, A.T. (2021). Influence of humic fertilizer "Bioecogum" on biochemical indicators of winter wheat grain quality. *Soil science and agrochemistry*, 1, 64-69. https://doi.org/10.51886/1999-740X_2021_1_64. EDN: [ISMFWW](#). (In Russian, English abstract).
11. Plekhanova, M.N. (1999). Honeysuckle. In E.N. Sedov & T.P. Ogoltsova (Eds.), *Program and methods of variety investigation of fruit, berry and nut crops* (pp. 444-457). Orel: VNIISPK. EDN: [YHAQHF](#). (In Russian).

Автор:

Владимир Павлович Головунин, старший научный сотрудник, Марийский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н. В. Рудницкого», zamyatin.ser@mail.ru

Author details:

Vladimir Golovunin, senior researcher at the Mari Agricultural Research Institute – branch of Federal Agrarian Research Center of the North-East named N.V. Rudnitsky, zamyatin.ser@mail.ru