

УДК 631.8
AGRIS F04

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/46/25>

ВЛИЯНИЕ ЖИДКОГО ГУМИНОВОГО БИОСРЕДСТВА НА РОСТ И РАЗВИТИЕ КАРТОФЕЛЯ

©*Рабинович Г. Ю.*, ORCID: 0000-0002-5060-6241, SPIN-код: 1437-3617, д-р биол. наук,
Всероссийский научно-исследовательский институт мелиорированных земель,
п. Эммаусс, Россия

©*Фомичева Н. В.*, ORCID: 0000-0002-2272-7767, SPIN-код: 5148-1306, канд. биол. наук,
Всероссийский научно-исследовательский институт мелиорированных земель,
п. Эммаусс, Россия, 2016vniimz-noo@list.ru

THE INFLUENCE OF LIQUID HUMIC BIOLOGICAL MEANS ON THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF POTATOES

©*Rabinovich G.*, ORCID: 0000-0002-5060-6241, SPIN-code: 1437-3617, Dr. habil.,
All-Russian Research Institute of Reclaimed Lands, Emmaus, Russia

©*Fomicheva N.*, ORCID: 0000-0002-2272-7767, SPIN: 5148-1306, Ph.D.,
All-Russian Research Institute of Reclaimed Lands,
Emmaus, Russia, 2016vniimz-noo@list.ru

Аннотация. Жидкие гуминовые биосредства широко применяют в растениеводстве для обработки семенного материала, для корневых и некорневых подкормок сельскохозяйственных растений. В ФГБНУ ВНИИМЗ разработано жидкое гуминовое биосредство, состав которого характеризуется наличием гуминовых кислот — не менее 5 г/л, гуматов калия — не менее 20 г/л, набором макро- и микроэлементов, рН — не более 10. Цель выполненной работы состояла в изучении влияния жидкого гуминового биосредства на рост и развитие картофеля в результате обработки клубней перед посадкой. Приведены результаты лабораторного и полевого опытов, проведенных в 2017-2018 гг. По результатам лабораторного эксперимента определена наиболее эффективная 10% концентрация рабочего раствора гуминового биосредства для обработки клубней картофеля перед посадкой. В мелкоделяночном опыте с картофелем для обработки семенного материала использовались три концентрации (0,5%; 2,0% и 10%) гуминового биосредства. Картофель выращивали по фону органического удобрения и без фона. При выращивании картофеля без основного фона 10 %-ная концентрация гуминового биосредства способствовала наиболее активному росту и развитию картофеля, что согласовывалось с данными лабораторного эксперимента. При этом прибавка урожая составила 10,5% относительно контроля без удобрений. При возделывании картофеля по фону основного органического удобрения максимальный урожай был получен в результате обработки клубней минимальной 0,5% концентрацией гуминового биосредства — прибавка составила 14,3% относительно фона. Прибавка урожая была сформирована, в первую очередь, за счет увеличения количества клубней в кусте, а также массы товарных клубней. Статистическая оценка показателей качества клубней картофеля не выявила значимых изменений от обработки посадочного материала растворами гуминового биосредства.

Abstract. Liquid humic biological means are widely used in plant growing for seed treatment, for root and foliar fertilizing of agricultural plants. In All-Russian Research Institute of Reclaimed Lands developed a liquid humic biological means, whose composition is characterized by the

presence of humic acids — not less than 5 g/l, potassium humates — not less than 20 g/l, a set of macro- and microelements, pH — not more than 10. The purpose of the work performed was to study the effect of liquid humic biological means on the growth and development of potatoes as a result of processing tubers before planting. The results of laboratory and field experiments conducted in 2017-2018 are presented. According to the results of a laboratory experiment, the most effective 10% concentration of the working solution of a humic biological means for the treatment of potato tubers before planting was determined. In the small-scale experiment with potatoes, three concentrations (0,5%; 2,0% and 10%) of the humic biological means were used to treat seed. Potatoes were grown on the background of organic fertilizer and without background. When growing potatoes without the main background, a 10% concentration of the biological means promoted the most active growth and development of the potato, which was consistent with the data from the laboratory experiment. At the same time, the yield increase was 10,5% relative to the control without fertilizers. When cultivating potatoes against the background of the main organic fertilizer, the maximum yield was obtained by treating the tubers with a minimum 0,5% concentration of humic biological means — the gain was 14,3% relative to the background. The increase in yield was formed primarily due to the increase in the number of tubers in the bush, as well as the mass of commodity tubers. Statistical evaluation of the quality indicators of potato tubers did not reveal significant changes from the treatment of planting material with humic biological means solutions.

Ключевые слова: жидкое гуминовое биосредство, обработка клубней, картофель, рабочий раствор, концентрация, урожайность.

Keywords: liquid humic biological means, processing of tubers, potatoes, working solution, concentration, crop yield.

При возделывании сельскохозяйственных культур основополагающими являются урожайность и показатели качества готовой продукции. При этом для достижения высокой продуктивности любой культуры, улучшения ее качественных характеристик в агротехнологии возделывания, как правило, применяют различные удобрения, подкормки, стимуляторы роста и др. Среди довольно большого ассортимента данной продукции, представленной российским рынком, определенную и устойчивую нишу занимают гуминовые биосредства, что связано с их многофункциональностью. В частности, гуминовые вещества, являющиеся действующим началом гуминовых препаратов, не проникая внутрь растительной клетки, проявляют мембранотропное действие: изменяют проницаемость клеточных мембран, активизируя тем самым обменные процессы в растениях, стимулируют рост тканей, повышают их устойчивость к неблагоприятным условиям [1, 2]. Вследствие этого гуминовые биосредства широко применяют при выращивании различных сельскохозяйственных культур [3-8]. Необходимо также отметить, что большей популярностью пользуется жидкая форма гуминовых биосредств как более универсальная, нежели твердая. В жидком виде такие препараты можно применять на всех этапах роста растений: для предпосевной/предпосадочной обработки семенного материала, для корневой и некорневой подкормки вегетирующих растений на каждом из этапов их онтогенеза.

Примеров позитивного влияния жидких гуминовых биосредств на развитие растений много. Приведем некоторые данные по картофелю. Так, в Государственном аграрном университете Северного Зауралья применяли гуминовый препарат Росток для обработки клубней картофеля перед посадкой и некорневой подкормки вегетирующих растений.

Замачивание посадочного материала в растворе препарата и совмещение этого технологического приема с некорневой подкормкой привело к увеличению количества товарных клубней на 11% и 15% соответственно, а их масса повысилась на 11-28%. При этом урожайность картофеля в случае обработки препаратом только клубней увеличилась на 23%, только растений — на 29%, а клубней и растений — на 32% [9].

В почвенно-климатических условиях лесостепной зоны Западной Сибири был проведен полевой опыт по изучению биологической эффективности применения гуминового удобрения Гумостим, получаемого из торфа, при выращивании картофеля. На фоне искусственного внесения в почву возбудителя ризоктониоза опрыскивание гуминовым препаратом посадочного материала и вегетирующих растений картофеля увеличило количество столонов в 1,4 раза, а число столонов, пораженных ризоктониозом, в период вегетации уменьшилось в 4 раза. В конечном итоге обработка клубней Гумостимом обеспечила повышение урожайности картофеля на 10%, опрыскивание растений — на 22%, при этом выросла доля здоровых клубней картофеля на 12,6-16,3% [10].

На опытном участке, расположенном в лесостепной зоне Кемеровской области, было изучено влияние гуминовых препаратов на урожайность и товарность сорта картофеля Танай. Гуминовые препараты, полученные из бурых углей Кемеровской области, использовались для обработки клубней перед посадкой. Изучаемые препараты положительно воздействовали на рост и развитие картофеля, способствовали увеличению массы клубней с куста от 48,8 до 294,5 г/куст и прибавке массы ботвы от 105,5 до 191,9 г/куст по сравнению с контролем [11].

Итак, с учетом высокой эффективности и многофункциональности жидкие гуминовые биосредства являются достаточно востребованным продуктом на рынке. В связи с этим их разработка и внедрение в производство на сегодняшний день остается актуальным направлением.

В ФГБНУ ВНИИМЗ разработана технология получения жидкого гуминового биосредства, основанная на щелочной экстракции гуминосодержащего материала [12]. Состав гуминового биосредства характеризуется наличием гуминовых кислот — не менее 5 г/л, гуматов калия — не менее 20 г/л, набором макро- и микроэлементов, рН — не более 10. Жидкое гуминовое биосредство рекомендовано для ускорения прорастания семян, улучшения роста и развития растений, активизации почвенно-микробиологических процессов и др. На практике оно используется для обработки семенного материала, корневой и некорневой подкормки вегетирующих растений.

Цель настоящей работы заключалась в изучении влияния жидкого гуминового биосредства на рост и развитие картофеля в результате обработки клубней перед посадкой.

Материал и методы исследования

Работа была разделена на два этапа: 1) выбор оптимальной концентрации рабочего раствора жидкого гуминового биосредства в лабораторном эксперименте, 2) проверка эффективности жидкого гуминового биосредства в полевых условиях мелкоделяночного опыта.

В лабораторном эксперименте (этап 1) предварительно отобранные, калиброванные клубни картофеля раннеспелого сорта «Винета» обрабатывали рабочими растворами гуминового биосредства за 1,5-2 часа до посадки. Затем клубни высаживали в пластиковые контейнеры с увлажненной торфяной почвой из расчета 300 г почвы на 1 клубень. Исследовали пять различных концентраций рабочего раствора биосредства: 0,5%; 1,0%; 2,0%; 5,0%; 10,0%. В качестве контролей исследовали варианты посадки сухих клубней, а также клубней, обработанных водой. Повторность эксперимента четырехкратная, длительность — 1 месяц. В течение эксперимента проводили регулярный полив почвы. В

качестве критериев оценки эффективности используемого гуминового биосредства учитывали следующие биометрические показатели растений картофеля: количество стеблей, столонов, длину стеблей, массу сырых стеблей и листьев, массу сухих стеблей и листьев.

Мелкоделяночный опыт (этап 2) по изучению влияния жидкого гуминового биосредства на рост и развитие картофеля в результате обработки клубней перед посадкой проводился на дерново-подзолистой почве мелиоративного объекта «Губино», принадлежащем ФГБНУ ВНИИМЗ, в 2017-2018 гг.

Посадку картофеля осуществляли вручную без фона основного удобрения и по фону основного органического удобрения КМН — компоста многоцелевого назначения (ТУ 9841-003-00668732-2011), вносимого локально из расчета 4 т/га — средняя норма расхода согласно рекомендациям по его применению. Посадочный материал обрабатывали в день посадки: клубни картофеля опрыскивали рабочими растворами гуминового биосредства из расчета 0,2 л на 60 клубней, перемешивали и оставляли на 2-2,5 часа с последующим высаживанием по 15 штук на каждом варианте. Повторность опыта четырехкратная, расположение вариантов рендомизированное с выделением защитных полос.

Для обработки клубней картофеля применяли лучшие концентрации рабочих растворов гуминового биосредства, выбранные по результатам лабораторного эксперимента. В качестве контролей служили вариант без использования основного удобрения и вариант с внесением КМН в качестве фона.

Результаты и обсуждение

Предпосевная/предпосадочная обработка семенного материала, как один из основных приемов повышения урожайности и улучшения качества возделываемой культуры, предполагает комплексное воздействие на семена. В первую очередь, обработка семенного материала различными биосредствами в лабораторных и полевых условиях направлена на увеличение энергии прорастания, всхожести, силы роста, а в естественных условиях — еще и на устойчивость растений к неблагоприятным факторам окружающей среды, болезням и вредителям [13].

Проведенный лабораторный эксперимент по обработке клубней картофеля перед посадкой различными концентрациями рабочих растворов гуминового биосредства свидетельствовал, что по всем определяемым биометрическим показателям опытные варианты превосходят контрольные варианты (Таблица 1).

Таблица 1.

БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАСТЕНИЙ КАРТОФЕЛЯ В ЛАБОРАТОРНОМ ЭКСПЕРИМЕНТЕ

<i>Вариант</i>	<i>Среднее кол-во стеблей, шт.</i>	<i>Средняя длина 1 стебля, см</i>	<i>Ср. сырая масса 1 растения, г</i>	<i>Ср. сухая масса 1 растения, г</i>	<i>Среднее кол-во столонов, шт.</i>	
Контроль 1 – сухие клубни	3,6	18,2	13,8	1,17	7,3	
Контроль 2 – клубни обработаны водой	3,9	21,4	15,0	1,41	8,4	
Клубни обработаны рабочим раствором гуминового биосредства	0,5%	4,4	25,6	17,2	1,44	9,0
	1,0%	4,2	25,3	17,0	1,45	8,9
	2,0%	4,4	25,5	17,4	1,52	8,8
	5,0%	4,0	25,3	17,0	1,45	10,0
	10,0%	3,6	28,8	18,5	1,54	10,5

Несмотря на то, что максимальная концентрация рабочего раствора (10%) не увеличила количество стеблей, по всем остальным показателям этот вариант лидирует: относительно контроля 2 средняя длина стебля увеличилась на 34%, сырая масса — на 23%, сухая масса — на 9%, среднее количество столонов — на 25%; относительно контроля 1 все указанные показатели были еще выше.

Необходимо отметить, что концентрации рабочих растворов от 0,5% до 5,0% способствовали приблизительно одинаковому увеличению длины стебля и массы растения, при этом некоторые отличия наблюдали в среднем количестве стеблей и столонов.

Принимая во внимание, что 10,0% концентрация рабочего раствора гуминового биосредства по результатам лабораторного эксперимента оказалась наиболее эффективной, а также тот факт, что проведение любого опыта в естественных климатических условиях отличается от идеальных лабораторных условий, в мелкоделяночном опыте были использованы также 0,5% и 2,0% концентрации рабочих растворов гуминового биосредства.

С целью опосредованного вычленения действия гуминового биосредства в период интенсивного роста и развития ботвы в полевых условиях определяли высоту растений картофеля. Обработка клубней перед посадкой способствовала более интенсивному развитию картофеля — формировались более развитые и крепкие растения. В целом 10,0% рабочий раствор гуминового биосредства, аналогично лабораторному эксперименту, способствовал наибольшему значению средней высоты растений, как по фону органического удобрения КМН, так и без него, достигая соответственно 30,7 см и 24,3 см. При этом сравнение данных значений с соответствующими контролями выявило увеличение рассматриваемого показателя на 16% относительно фонового варианта и на 23% — относительно варианта без удобрений.

Главным показателем эффективности гуминового биосредства является урожай картофеля. Применение гуминового биосредства для замачивания клубней картофеля перед посадкой во всех исследуемых вариантах в разной степени обеспечивало прибавку урожая (Таблица 2).

Таблица 2.
 УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ ПРИ ОБРАБОТКЕ КЛУБНЕЙ ПЕРЕД ПОСАДКОЙ
 (средние результаты за два года)

Вариант опыта	Урожайность		Клубней в кусте, шт.	Средняя масса клубня, г	
	г/куст	+ к контролю, %		общего	товарного
Контроль 1 – без удобрений	363,0	-	5,8	62,6	97,3
Обработка клубней раствором гуминового биосредства	0,5%	370,5	2,1	62,8	100,1
	2,0%	384,3	5,9	63,0	102,4
	10,0%	401,1	10,5	63,7	104,5
Контроль 2 – фон	456,5	-	6,8	67,1	101,7
Фон + обработка клубней раствором гуминового биосредства	0,5%	521,7	14,3	67,7	105,4
	2,0%	472,3	3,5	63,0	103,0
	10,0%	460,8	0,9	61,4	97,2
НСР ₀₅	33,8				

Интересно отметить, что урожайность картофеля, выращенного без фона органического удобрения, находилась в прямой зависимости, а по фону органического удобрения в обратной зависимости от концентрации рабочего раствора: максимальный урожай картофеля

получен от использования соответственно максимальной и минимальной концентрации биосредства. При этом достоверная прибавка получена в двух вариантах – при использовании максимальной 10% концентрации рабочего раствора и выращивании картофеля без основного фона (10,5%), а также при использовании минимальной 0,5% концентрации и выращивании картофеля по фону органического удобрения (14,3%). Прибавка урожая сформирована, в первую очередь, за счет увеличения количества клубней в кусте, а также массы товарных клубней.

Можно сказать, что использование 10% концентрации для обработки посадочного материала и последующее выращивание картофеля по фону органического удобрения неэффективно, поскольку несмотря на увеличение количества клубней в кусте, их масса уменьшилась, и урожай оказался на уровне контроля 2. По-видимому, это произошло в результате пересыщения растений картофеля питательными элементами органического удобрения и гуминового биосредства.

Статистический анализ качественных показателей клубней картофеля показал, что обработка клубней гуминовым биосредством БоГум не приводила к их достоверному изменению. При этом наблюдалась тенденция к увеличению содержания крахмала, а количество нитратов в клубнях картофеля всех вариантов было существенно ниже ПДК для данной культуры.

Заключение

В результате проделанной работы было установлено, что использование жидкого гуминового биосредства достаточно эффективно для обработки клубней картофеля перед посадкой. Получены согласованные данные лабораторного эксперимента и мелкоделяночного опыта, проведенного в полевых условиях: 10% концентрация используемого биосредства способствовала наиболее активному росту и развитию картофеля при его выращивании без фона основного удобрения — прибавка урожая составила 10,5% относительно контроля. При возделывании картофеля по фону основного органического удобрения максимальный урожай был получен в результате обработки клубней 0,5% концентрацией гуминового биосредства – прибавка составила 14,3% относительно фона. Статистически значимых изменений в показателях качества картофеля не наблюдали.

Список литературы:

1. Смирнова Ю. В., Виноградова В. С. Механизм действия и функции гуминовых препаратов // Агрехимический вестник. 2004. №1. С. 22-23.
2. Попов А. И. Гуминовые вещества: свойства, строение, образование. СПб.: Изд-во С.-петерб. ун-та, 2004. 245 с.
3. Вербицкая Н. В., Кондратенко Е. П., Соболева О. М. Использование препарата гуминовой природы для предпосевной обработки семян пшеницы // Вестник Кузбасского государственного технического университета. 2014. №3 (103). С. 128-132.
4. Нечаев Л. А., Путинцев А. Ф., Зотиков В. И., Коротеев В. И., Ерохин А. И., Мордовин А. Н. Влияние применения гумата калия на продуктивность пивоваренного ячменя // Достижения науки и техники АПК. 2014. №6. С 33-35.
5. Прутенская Е. А., Ущиповский И. В., Сульман Э. М. [и др.] Эффективность применения гуминовых веществ как биостимуляторов на семенах льна // Научно-технический вестник Поволжья. 2015. № 6. С. 58-60.
6. Симонян М. А., Богомазов С. В., Ткачук О. А. Влияние гуминовых удобрений на продуктивность яровой пшеницы // Энергосберегающие технологии в ландшафтном

земледелии: материалы всерос. науч.-прак. конф. Пенза: Изд-во Пензенский гос. аграрный ун-т, 2016. С. 39-41.

7. Рабинович Г. Ю., Фомичева Н. В., Васильева Е. А. [и др.]. Научные и технологические основы целевого использования новых полифункциональных биоудобрений и биопрепаратов в инновационных агротехнологиях с целью повышения продуктивности сельскохозяйственных культур и качества продукции. Тверь: Твер. гос. ун-т, 2017. 33 с.

8. Бредихина О. М., Никонов М. В., Никонова Г. Н. Применение препаратов гуминовой природы для предпосевной обработки семян кукурузы // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2018. №4. С. 64-69.

9. Куртова А. В., Грехова И. В. Влияние гуминового препарата Росток на продуктивность и качество клубней картофеля // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы III науч.-прак. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. Краснодар: Изд-во Кубанский гос. аграрный ун-т им. И. Т. Трубилина, 2017. С. 546-550.

10. Касимова Л. В., Проскурина Л. Д., Малюга А. А. Влияние гуминового препарата из торфа Гумистим на урожайность и болезни картофеля // Достижения науки и техники АПК. 2012. № 5. С. 29-32.

11. Анохина О. В., Кадуров А. А. Влияние гуминовых препаратов на урожайность картофеля // Достижения науки и техники АПК. 2018. Т. 32. № 12. С. 34-35. DOI: 10.24411/0235-2451-2018-11209

12. Способ получения жидкого гуминового удобрения: пат. 2691693. Российская Федерация; заявл. 26.11.2018; опубл. 17.06.2019, Бюл. № 17. 4 с.

13. Костенко М. Ю., Горячкина И. Н., Тетерин В. С., Гапеева Н. Н., Новиков Н. Н., Митрофанов С. В. Анализ применения различных видов гуматов и способов их использования при возделывании картофеля // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П. А. Костычева. 2018. № 3 (39). С. 88-93.

References:

1. Smirnova, Yu. V., & Vinogradova, V. S. (2004). Mekhanizm dejstviya i funkcii guminovykh preparatov. *Agrochemical Herald*, (1), 22-23. (in Russian)

2. Popov, A. I. (2004). Guminovye veshchestva: svojstva, stroenie, obrazovanie. St. Petersburg, Izd-vo St.-Peterb. un-ta, 248. (in Russian)

3. Verbickaya, N. V., Kondratenko, E. P., & Soboleva, O. M. (2014). Using the preparations of humic nature for preseeding treatment of wheat seeds. *Vestnik of Kuzbass State Technical University*, (3), 128-132. (in Russian)

4. Nechaev, L. A., Putincev, A. F., Zotikov, V. I., Koroteev, V. I., Erohin, A. I., & Mordovin, A. N. (2014). Effect of Humate of Potassium application on Productivity of Brewing Barley. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK [Achievements of Science and Technology of AICis]*, (6), 33-35. (in Russian)

5. Prutenskaya, E. A., Uschapovsky, I. V., Sulman, E. M., & Vasiljev, A. S. (2015). Efficiency of Application of Humic substances as Biostimulators on Flax Seeds. *Scientific and Technical Volga region Bulletin*, (6), 58-60. (in Russian)

6. Simonyan, M. A., Bogomazov, S. V., & Tkachuk, O. A. (2016). Vliyanie guminovykh udobrenij na produktivnost' yarovoj pshenicy. *Materialy vsrossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii «Energoberegayushchie tekhnologii v landshaftnom zemledelii»*. Penza, Izd-vo Penzenskij gos. agrarnyj un-t, 39-41. (in Russian)

7. Rabinovich, G. Yu., Fomicheva, N. V., Vasil'eva, E. A. [et al.] (2017). Nauchnye i tekhnologicheskie osnovy celevogo ispol'zovaniya novyh polifunkcional'nyh biudobrenij i biopreparatov v innovacionnyh agrotekhnologiyah s cel'yu povysheniya produktivnosti sel'skohozyajstvennykh kul'tur i kachestva produkcii. Metodicheskoe posobie. Tver', Tver. gos. un-t, 33. (in Russian)
8. Bredikhina, O., Nikonov, M., & Nikonova, G. (2018). Use of Humic Preparations for Pre-sowing Treatment of Corn seeds. *Bulletin of Michurinsk State Agrarian University*, (4), 64-69. (in Russian)
9. Kurtova, A.V., Grekhova, I.V. (2017). Vliyanie guminovogo preparata Rostok na produktivnost' i kachestvo klubnej kartofelya. *Materialy III nauchno-prakticheskoy konferencii studentov, aspirantov i molodyh uchenykh «Sovremennye aspekty proizvodstva i pererabotki sel'skohozyajstvennoj produkcii»*. Krasnodar, Izd-vo Kubanskij gos. agrarnyj un-t im. I.T. Trubilina, 546-550. (in Russian)
10. Kasimova L. V., Proskurina L. D., Maljuga A. A. (2012). Influence of the humic preparation Humostim from the peat on the productivity and diseases of potato. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK [Achievements of Science and Technology of AICis]*, (5), 29-32. (in Russian)
11. Anokhina O. V., Kadurov A. A. (2018). Influence of Humic Preparations on Potato Yield. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK [Achievements of Science and Technology of AICis]*, 32, (12), 34-35. doi:10.24411/0235-2451-2018-11209 (in Russian)
12. Sposob polucheniya zhidkogo guminovogo udobreniya: pat. 2691693 Rossijskaya Federaciya; zayavl. 26.11.2018; opubl. 17.06.2019, Byul. № 17. 4 s. (in Russian)
13. Kostenko, M. Y., Goryachkina, I. N., Teterin, V. S., Gapeeva, N. N., Novikov, N. N., & Mitrofanov, S. V. (2018). Analysis of the Application of Different Types of Humates in the Pre-plant Processing of Potatoes. *Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev*, (3), 88-93. (in Russian)

Работа поступила
в редакцию 29.07.2019 г.

Принята к публикации
04.08.2019 г.

Ссылка для цитирования:

Рабинович Г. Ю., Фомичева Н. В. Влияние жидкого гуминового биосредства на рост и развитие картофеля // Бюллетень науки и практики. 2019. Т. 5. №9. С. 209-216. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/46/25>

Cite as (APA):

Rabinovich, G., & Fomicheva, N. (2019). The Influence of Liquid Humic Biological Means on the Growth and Development of Potatoes. *Bulletin of Science and Practice*, 5(9), 209-216. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/46/25> (in Russian).