

derived elicitors: tracer techniques aided by high resolution LCMS. *NJ Chem Ecol.* 42. 1226–1236. <https://doi.org/10.1007/s10886-016-0786-8>.

11. Veremeichik, G., Grigorchuk, V., Silanteva, S., Shkryl, Y., Bulgakov, D., Brodovskaya, E., Bulgakov, V., 2018. Increase in isoflavonoid content in *Glycine max* cells transformed by the constitutively active Ca²⁺ independent form of the *AtCPK1* gene. *Phytochemistry.* 157. 111-120. <https://doi.org/10.1016/j.phytochem.2018.10.023>.

УДК 635.21:631.811
ГРНТИ 68.35.49, 68.33.29

DOI: 10.24411/1999-6837-2019-14048

Глаз Н.В., канд. с.-х. наук;

ФГБОУ ДПО «Дальневосточная школа повышения квалификации руководителей и специалистов агропромышленного комплекса», г. Хабаровск, Хабаровский край, Россия, E-mail: fgou-apk@yandex.ru;

Васильев А.А., д-р с.-х. наук;

Горбунов А.К., ст. науч. сотр.;

ФБГНУ «Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр УрО РАН», г. Екатеринбург, Свердловская область, Россия, E-mail: kartofel_chel@mail.ru;

Мушинский А.А., д-р с.-х. наук,

Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий РАН, г. Оренбург, Оренбургская область, Россия, E-mail: san2127@yandex.ru

ВЛИЯНИЕ БИОСТИМУЛЯТОРА МИВАЛ-АГРО НА УРОЖАЙНОСТЬ И СЕМЕННУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ

© Глаз Н.В., Васильев А.А., Горбунов А.К., Мушинский А.А., 2019

Резюме. Для повышения урожайности сельскохозяйственных культур большой интерес представляют регуляторы ризогенеза, применение которых повышает устойчивость растений к возбудителям болезней и неблагоприятным погодным условиям. Использование кремнийорганического биостимулятора Мивал-агро в лесостепной зоне Челябинской области снижало вредоносность фитофтороза на 15-25%, альтернариоза – на 16-28%, ризоктониоза – на 19-38% в зависимости от способа применения. Улучшение фитосанитарного состояния и сбалансированность роста и развития растений, как следствие применения Мивал-агро, вызывало увеличение урожайности и семенной продуктивности картофеля. Обработка семенного материала повышала урожайность сорта Тарасов на 17,2% (4,6 т/га), фолитарное применение в фазе бутонизации – на 14,3% (3,8 т/га) по сравнению с контролем. Наибольший эффект отмечен при комбинированном применении Мивал-агро: прибавка урожая картофеля составила 7,7 т/га или 28,8% по отношению к контролю. Совместное применение Мивал-агро для обработки посадочного материала (2 г/т) и вегетирующих растений (20 г/га) обеспечивало наибольший выход клубней семенной фракции с единицы площади: у сорта Губернатор – 181, Невский – 230, Тарасов – 264, Балабай – 272, Спиридон – 281 тыс. шт./га. У сорта Губернатор прибавка при этом составила 90%, Тарасов – 58%, Балабай – 48%, Невский – 43%, Спиридон – 34% по отношению к контролю. При загущенной посадке сорта Тарасов (70 тыс. клубней на 1 га) семенная продуктивность картофеля в варианте комбинированного применения Мивал-агро была в 2,6 раза выше, чем в варианте разреженной посадки (49 тыс./га) без использования биостимулятора.

Ключевые слова: картофель, биостимулятор, Мивал-агро, болезни, урожайность, семенная продуктивность.

UDC 635.21:631.811

DOI: 10.24411/1999-6837-2019-14048

N.V. Glaz, Cand. Agr. Sci.Far East School of Advanced Training of Managers and Specialists of Agro-Industrial Complex,
Khabarovsk, Khabarovsk Territory, Russia,

E-mail: fgou-apk@yandex.ru;

A.A. Vasiliev, Dr Agr. Sci.;**A.K. Gorbunov**, Senior Research Worker;Ural Federal Agrarian Research Center of Russian Academy of Science Ural Department,
Ekaterinburg, Sverdlovsky region, Russia,

E-mail: kartofel_chel@mail.ru;

A.A. Mushinskiy, Dr Agr. Sci.,Federal Research Centre of Biological Systems and Agrotechnologies of RAS,
Orenburg, Orenburgsky region, Russia,

E-mail: san2127@yandex.ru

EFFECT OF BIOSTIMULANT MIVAL-AGRO ON POTATO YIELD AND SEED PRODUCTIVITY

Abstract. Rhizogenesis regulators are considered to be of a great interest so far as the increase in the yield of crops is concerned. The use of these regulators increases the resistance of plants to pathogens and adverse weather conditions. The use of organic-silicon biostimulant Mival-agro in the forest-steppe zone of the Chelyabinsk Region reduced the harmfulness of late blight of potato by 15-25%, blackspot-by 16-28%, bare patch-by 19-38% depending on the method of application. Improvement of phytosanitary condition and balance of growth and development of plants, due to the use of Mival-agro, caused an increase in yield and seed productivity of potatoes. Seed treatment increased the yield of the Tarasov variety by 17.2% (4.6 t/ha), foliar application in the budding phase – by 14.3% (3.8 t/ha) as compared to the control. The greatest effect was observed in the combined application of Mival-agro together with other drugs: the increase in potato yield was 7.7 t / ha or 28.8% against the control. The joint use of Mival-agro together with other drugs for the treatment of planting stock (2 g / t) and vegetating plants (20 g / ha) provided the highest yield of tubers of seed fraction per unit area: in the variety Governor-181, Nevsky-230, Tarasov-264, Balabai-272, Spiridon – 281 thousand pieces/ha. The variety Governor: the increase amounted to 90%, Tarasov – 58%, Balabai – 48%, Nevsky – 43%, Spiridon-34% against the control. Dense planting of the varieties Tarasov (70 thousand tubers per 1 ha): seed productivity of potatoes in the variant of combined application of Mival-agro was 2.6 times higher than in the variant of sparse planting (49 thousand/ha) without use of the biostimulant.

Key words: potato, biostimulant, Mival-agro, diseases, yield, seed productivity.

Агроклиматические ресурсы лесостепной зоны Южного Урала в целом благоприятны для возделывания картофеля (*Solanum tuberosum* L.). Сумма эффективных температур (1800-2200°C) и продолжительность безморозного периода (100-120 дней) позволяют возделывать сорта раннего, средне-раннего и среднеспелого срока созревания. Приход фотосинтетически активной радиа-

ции (ФАР) за вегетационный период составляет 22-24 ккал/см², что обеспечивает формирование урожая клубней 44 т/га при трехпроцентном коэффициенте усвоения ФАР [1]. Попадая в зону достаточного, но неравномерного увлажнения (сумма осадков за год – 300-450 мм, за вегетацию – 200-250 мм), регион характеризуется значительными колебаниями метеорологических па-

раметров в период вегетации, включая периоды дефицита или избытка влаги разной продолжительности [2]. Засушливые сезоны и сильное развитие болезней могут снижать продуктивность картофеля в регионе в 1,5–4 раза [3–4].

К важнейшим резервам повышения производства картофеля относятся регуляторы ризогенеза, индуцирующие устойчивость возделываемых сортов к неблагоприятным метеорологическим явлениям и возбудителям болезней [5–7]. Мивал-агро – кремнийорганический регулятор роста, широко используемый в хозяйствах Южного Урала. Действующее вещество содержит два соединения: 1-хлорметилсилагран (*мивал*) и три-этаноламмониевая соль ортокрезоксиуксусной кислоты (*крезацин*) в соотношении 4:1 [8–9].

Исследования ВНИИКХ им. А.Г. Лорха выявили положительное влияние Мивал-агро на полевую всхожесть клубней (прибавка – 10–15%), величину листовой поверхности (24–45%) и продуктивность сортов Никулинский, Голубизна и Жуковский ранний (17,1–24,5%) при его использовании для обработки клубней во время посадки картофеля. Фолиарная обработка растений в фазу бутонизации позволила увеличить продуктивность картофеля на 23,1–36,2% в зависимости от сорта. Максимальный эффект обеспечивала совместная обработка посадочного материала (2 г/т) и растений картофеля в период вегетации (20 г/га). В этом варианте увеличение урожайности достигало 35,6–39,7% по отношению к контролю [10–13].

Цель исследований – определить оптимальные способы применения биостимулятора Мивал-агро для получения планируемой урожайности и наибольшей семенной продуктивности на Южном Урале.

Условия, материалы и методы. Полевые исследования выполнены в период 2013–2016 гг. в Южно-Уральском научно-исследовательском институте садоводства и картофелеводства – филиале ФБГНУ УрФАНЦ УрО РАН» на выщелоченных черноземах среднесуглинистого механического состава. Почва опытного участка

имела следующие агрохимические характеристики: гумус (по Тюрину) – 5,9–6,3%, легкогидролизуемый азот (по Тюрину и Кононовой) – 7,0–7,9 мг/100 г почвы, подвижный фосфор (по Чирикову) – 118–124 мг/кг, обменный калий (по Чирикову) – 193–200 мг/кг почвы, рН_{сол} – 5,12–5,28.

Метеорологические условия в годы исследований существенно различались. Условия периода вегетации (май–август) 2013 и 2014 гг. по величине гидротермического коэффициента характеризовались как достаточно влажные (ГТК = 1,23 и 1,34 соответственно), 2015 г. – влажные (ГТК = 1,60) и 2016 г. – как недостаточно увлажненные (ГТК = 0,93) [7].

Объектом исследований служили растения различных сортов картофеля: Губернатор (ранний), Невский (среднеранний), Спиридон, Тарасов и Балабай (среднеспелые).

Схема опыта № 1: Фактор А – уровень корневого питания: 1. Без удобрений (контроль); 2. Удобрения в расчете на планируемую урожайность 25 т/га (в среднем за 4 года – N₆₉P₅₉K₅₂); 3. Удобрения в расчете на планируемую урожайность 40 т/га (N₁₇₂P₁₉₆K₂₂₇). **Фактор В – обработка семенных клубней во время посадки:** 1. Без обработки (контроль); 2. Обработка биостимулятором Мивал-агро (2 г/т). **Фактор С – густота (схема) посадки:** 1. 49 тыс. клубней/га (75x27 см); 2. 70 тыс. клубней/га (75x19 см). **Фактор D – обработка растений картофеля в период начала бутонизации:** 1. Без обработки (контроль); 2. Обработка биостимулятором Мивал-агро (20 г/га).

Схема опыта № 2: Фактор А – сорт: 1. Губернатор (ранний); 2. Невский (среднеранний); 3. Спиридон; 4. Тарасов; 5. Балабай (среднеспелые). **Фактор В – обработка клубней во время посадки:** 1. Без обработки (контроль); 2. Обработка биостимулятором Мивал-агро (2 г/т). **Фактор С – обработка растений картофеля в период начала бутонизации:** 1. Без обработки (контроль); 2. Обработка биостимулятором Мивал-агро (20 г/га).

Предшественник картофеля – чистый пар. Весной проводили «закрытие влаги» тяжелыми зубowymi боронами в два следа. По достижении физической спелости почва обрабатывалась ротационным культиватором «Rabewerk» в агрегате с трактором МТЗ-1221 на глубину 12–14 см. Перед посадкой вручную вносили минеральные удобрения согласно схемы опыта. Посадку картофеля проводили сажалкой «Hassia» клубнями массой 50–70 г во второй декаде мая. Глубина посадки 6–8 см. Уход состоял из одной дождевой обработки междурядий модифицированным культиватором КРН-2,8, формирования гребня фрезерным культиватором «Rumpstadt» и мероприятий по защите растений от болезней, вредителей и сорняков (с помощью опрыскивателя «Delvano»). Проводили одну обработку гербицидом «Титус» с нормой расхода от 30 до 50 г/га по всходам картофеля, обработку растений фунгицидами «Ридомил Голд» (2,5 кг/га), «Ширлан» (0,4 л/га) и др., инсектицидом «Карате зеон» (0,1–0,2 л/га). Уборку картофеля картофелекопателем КТН-2В проводили в первой декаде сентября [9, 12–13].

В опыте № 2 картофель высаживали по схеме 75x27 см на фоне внесения удобрений, рассчитанных на получение урожая 40 т/га.

Повторность опытов четырехкратная. Размещение вариантов в повторениях рендомизированное. Учетная площадь делянки – 27 м². Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием метода многофакторного дисперсионного анализа [12–14].

Результаты исследований. Использование биостимулятора Мивал-агро обеспечивало повышение устойчивости растений картофеля к болезням и негативному действию абиотических стрессов, что, в частности, сопровождалось повышением полевой всхожести клубней, снижением вредоносности возбудителей инфекций и увеличением сохранности растений в течение вегетации [7, 9, 12, 13]. Так, повышение полевой всхожести картофеля сорта Губернатор при применении Мивал-агро составило в

среднем 1,7%, Спиридон – 1,9%, Тарасов – 1,0%, Балабай – 1,1%. Наименьшее влияние отмечалось по сорту Невский (+0,6% по сравнению с контролем).

Обработка семенных клубней биостимулятором Мивал-агро вызывало снижение вредоносности фитофтороза (*Phytophthora infestans*) в среднем на 14,9%, ранних сухих пятнистостей: альтернариоза (*Alternaria solani*) и макроспориоз (*Macrosporium solani*) – на 16,3%, а ризоктониоза (*Rhizoctonia solani*) в форме сухой гнили стеблей – на 24,5% по сравнению с контрольным вариантом (без обработок). Фолиарная обработка способствовала снижению этих показателей на 17,9%, 20,4 и 18,7%, а комбинированное применение изучаемого препарата – на 32,9%, 27,8 и 37,8% соответственно.

Сбалансированность роста и развития опытных растений, вызванная применением кремнийорганического биостимулятора Мивал-агро, сопровождалась закономерным повышением продуктивности картофеля. Так, обработка посадочного материала сорта Тарасов изучаемым препаратом обеспечила повышение общей урожайности в среднем на 4,6 т/га, а обработка растений – на 3,8 т/га, что составило соответственно 17,2 и 14,3% к уровню контрольного варианта. Наибольший эффект наблюдался при комбинированном способе применения биостимулятора: прибавка урожая составила 7,7 т/га или 28,8% по отношению к контролю (табл.).

Необходимо отметить, что применение кремнийорганического биостимулятора Мивал-агро служило гарантией получения планируемого урожая 40 т/га во всех вариантах загущенной посадки сорта Тарасов (38,52–44,14 т/га).

Многофакторный анализ выявил, что урожайность картофеля в нашем опыте определялась как уровнем минерального питания (доля фактора в общей вариации – 36,6%) и густотой посадки (27,8%), так и использованием биостимулятора Мивал-агро для обработки семенного материала (17,5%) и растений картофеля в период вегетации (11,8%).

Таблица
Урожайность клубней картофеля сорта Тарасов в зависимости от способов применения биостимулятора Мивал-агро, т/га (в среднем за 2013-2016 гг.)

Обработка растений (D)	Обработка клубней (B)	Уровень питания (A)						Среднее	
		Контроль (без удоб-рений)		NPK на урожай 25 т/га		NPK на урожай 40 т/га			
		Густота посадки, тыс./га (C)							
		49	70	49	70	49	70		
Без обра-ботки	Без обработки	20,5	22,9	24,3	29,1	28,9	33,4	26,5	
	Мивал-агро (2 г/т)	23,1	27,1	28,9	34,4	33,5	39,5	31,1	
Мивал-агро (20 г/га)	Без обработки	22,7	26,9	28,1	33,8	31,9	38,4	30,3	
	Мивал-агро (2 г/т)	24,0	30,0	32,4	38,6	36,2	44,1	34,2	
Среднее		22,6	26,8	28,4	34,0	32,6	38,9		
HCP ₀₅ = 1,9; HCP ₀₅ (A, B, C) = 0,6; HCP ₀₅ (D) = 0,7									

На эффективность изучаемого регуляторов роста заметное влияние оказывал генотип. Вклад сорта в общую вариацию урожайности картофеля на агрофоне, где изучалось 5 сортов разного срока созревания, в среднем по опыту составил 20,6%. Для сравнения, обработка клубней определяла 44,4%, а растений – 32,4% вариации урожайности.

Продуктивность раннего сорта Губернатор в варианте обработки посадочного материала увеличилась в среднем на 4,8 т/га (18,9%) по сравнению с контролем. У остальных сортов повышение урожайности

изменялось от 3,5 т/га (Балабай) до 4,6 т/га (Тарасов). Фолиарная обработка в фазе бутонизации обеспечила прирост урожайности от 3,0 до 4,3 т/га, что составляло 10,6-15,6% по сравнению с соответствующим контрольным вариантом (рис. 1).

В вариантах комбинированного применения Мивал-агро зафиксированы наибольшие прибавки урожайности (20,6-25,9% по отношению к контролю) изученных сортов: Губернатор – 6,5 т/га, Невский – 6,6 т/га, Балабай – 6,0 т/га, Спиридон – 6,7 т/га и Тарасов – 7,3 т/га.

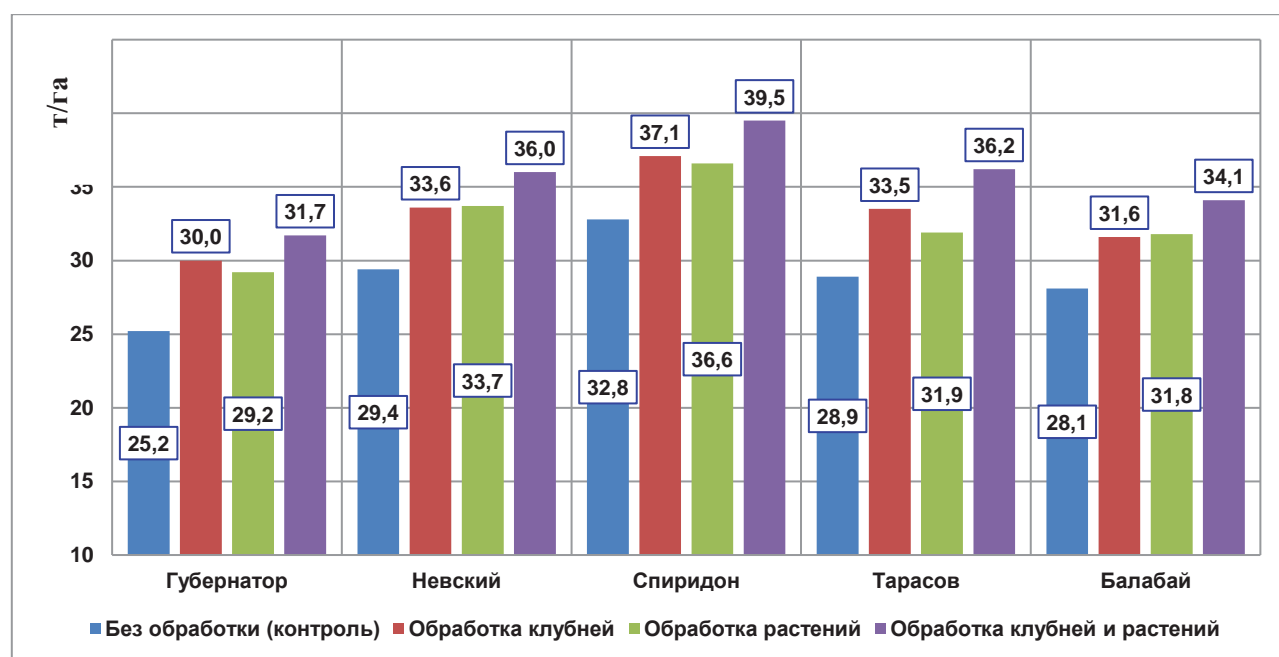


Рис. 1. Урожайность различных сортов картофеля в зависимости от способов применения биостимулятора Мивал-агро, т/га (2013-2016 гг.)

Сбор клубней семенной фракции с единицы площади – важнейший показатель, характеризующий продуктивность посадок картофеля семенного назначения. Применение Мивал-агро для обработки посадочного материала в нашем опыте оказывало более сильное влияние на семенную продуктивность, чем фолиарная обработка растений. У сорта Тарасов число клубней семенной фракции в расчете на 1 куст в первом случае повышалось на 50,4%, а во втором только на 30,2%; у сорта Невский – на 27,2 и 19,1%, Балабай – на 24,7 и 18,2%, Спиридон – на 20,7 и 13,0% соответственно. И только у крупноклубневого

сорта Губернатор обработка растений изучаемым препаратом обеспечивала больший эффект (+40,7%), чем обработка посадочного материала (+33,3%).

Комбинированное применение Мивал-агро обеспечивало увеличение числа клубней семенной фракции в расчете на 1 куст картофеля: у сорта Губернатор – в 1,90 раза, Невский – в 1,43 раза, Балабай – в 1,48 раза, Тарасов – в 1,58 и Спиридон – в 1,34 раза по сравнению с контролем. В этом же варианте отмечался наибольший процент семенной фракции в гнезде картофеля: у сорта Губернатор – 67,9%, Балабай – 74,6%, Спиридон – 63,0%, Невский – 59,0 и Тарасов – 57,5% (рис.2).

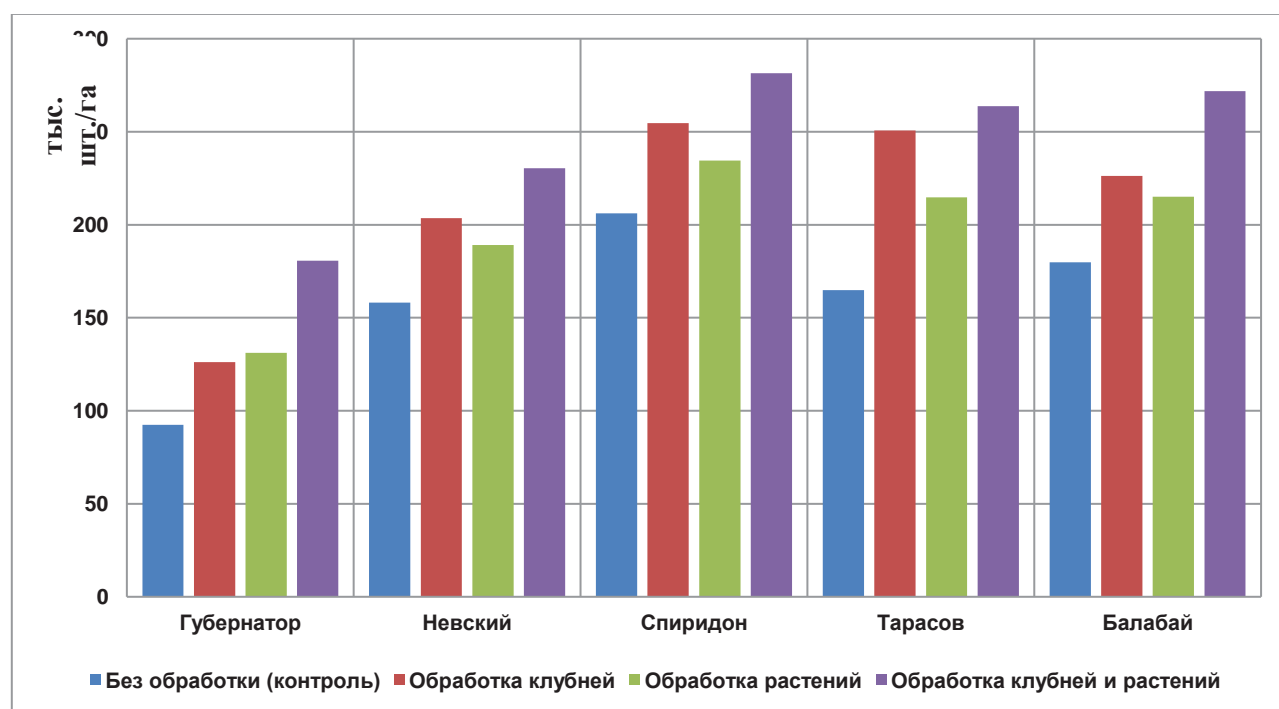


Рис. 2. Семенная продуктивность картофеля в зависимости от способа применения Мивал-агро (среднее за 2013-2016 гг.)

Сбор клубней семенной фракции с 1 га в варианте комбинированного применения Мивал-агро возрастал у сорта Спиридон на 36,6% по сравнению с контролем, достигая 281,5 тыс. шт./га, у сорта Невский – на 45,6% (230,3 тыс. шт./га), Балабай – на 51,2% (271,9 тыс. шт./га), Тарасов – на 60,1% (263,8 тыс. шт./га). Наибольший эффект отмечен по раннему сорту Губернатор, где совместное применение Мивал-

агро для обработки посадочного материала и вегетирующих растений повышало семенную продуктивность на 95,5% – с 92,4 до 180,6 тыс. шт. на 1 га.

Загущение посадок сорта Тарасов с 49 до 70 тыс. клубней на 1 га обеспечило дальнейшее повышение коэффициента размножения картофеля. Сбор клубней семенной фракции с 1 га на контрольном варианте увеличился в 1,67 раза и достиг величины

275,3 тыс. штук. Фолиарное применение биостимулятора Мивал-агро увеличило этот показатель до 319,6 тыс. шт./га, а обработка семенного картофеля – до 389,2 тыс. шт./га. Комбинированный способ применения препарата Мивал-агро обеспечивал наибольшее увеличение изучаемого показателя – до 432,7 тыс. шт./га, что было в 2,62 раза больше, чем в варианте разреженной посадки без применения Мивал-агро.

Выводы: 1. Применение биостимулятора Мивал-агро является высокоэффективным приемом агротехники. Повышая способность растений противостоять негативному действию биотических и абиотических стрессов, Мивал-агро обеспечивал увеличение урожайности сорта Тарасов на 14,3–17,2% (3,8–4,6 т/га) в вариантах раздельного применения и на 28,8% (7,7 т/га) – при сочетании обработки семенных клубней и растений в фазе бутонизации. Максимальная эффективность комбинированного способа применения кремнийорганического биостимулятора зафиксирована и по другим сортам на агрофоне, рассчитанном на получение программируемого урожая 40 т/га. У сорта Балабай прибавка урожайности в этом варианте составила 6,0 т/га, у

сорта Губернатор, Невский и Спиридон – 6,5–6,7 т/га, а у сорта Тарасов – 7,3 т/га, что находилось на уровне 20,6–25,9% по отношению к соответствующему контролю.

2. Использование Мивал-агро увеличивает семенную продуктивность картофеля. Для обеспечения максимальных коэффициентов размножения семенного материала следует практиковать комбинированный способ применения препарата. Обработка семенных клубней биостимулятором Мивал-агро во время посадки (2 г/т) и обработка растений в фазе бутонизации (20 г/га) позволяет довести сбор семенной фракции картофеля сорта Губернатор до 181, Невский – до 230, Тарасов – до 264, Балабай – до 272, Спиридон – до 281 тыс. шт. с 1 гектара. Прибавка по отношению к контролю у сорта Губернатор при этом составляет 90%, Тарасов – 58%, Балабай – 48%, Невский – 43%, Спиридон – 34%.

3. Загущенная посадка картофеля (75x19 см) сорта Тарасов в варианте комбинированного применения Мивал-агро позволяет увеличить семенную продуктивность посадок в 2,6 раза по сравнению с разреженной посадкой (75x27 см) без использования биостимулятора.

Список литературы

1. Васильев, А.А. Прогнозирование и программирование урожая картофеля в лесостепи Южного Урала / А.А. Васильев // Вестник Челябинской государственной агроинженерной академии. – 2014. – Т. 69. – С. 107–111.
2. Дергилев, В.П. Направления селекции картофеля с учетом тенденций изменения климата на Южном Урале и требования рынка / В.П. Дергилев // Картофелеводство России: актуальные проблемы науки и практики: Материалы Международного конгресса "Картофель. Россия-2007" (Москва, 21-24 авг. 2007 г.) – Москва : ФГБНУ "Росинформагротех", 2007. – С. 59–65.
3. Горбунов, А.К. Возделывание картофеля на Южном Урале в условиях глобального потепления / А.К. Горбунов // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2014. – № 9. – С.72–76.
4. Зезин, Н. Н. Экологическое земледелие на Среднем Урале: оценка агресурсов и прогноз возможностей / Н.Н. Зезин // Нива Урала. – 2004. – № 2. – С. 2.
5. Булдаков, С.А. Роль регуляторов роста в защите оздоровленного картофеля / С.А. Булдаков, Л.П. Плеханова, О.В. Щегорев // Защита и карантин растений. – 2013. – № 11. – С. 40.
6. Глаз, Н.В. Динамика клубнеобразования у базовых сортов картофеля в контрастных погодных условиях Среднего Приамурья / Н.В. Глаз, А.К. Рог-Кустов: Труды. – Хабаровск, 2001. – С. 127-129.
7. Васильев, А.А. Оптимизация технологии возделывания картофеля на Южном Урале: автореф. дис. ... доктора с.-х. наук / Васильев Александр Анатольевич; Башкирский государственный аграрный университет. - Уфа, 2015. - 49 с.
8. Шаповал, О.А. Регуляторы роста растений / О.А. Шаповал, В.В. Вакуленко, Л.Д. Пруссакова // Защита и карантин растений. – 2008. – № 12. – С. 54–88.

9. Васильев, А.А. Оптимизация технологии возделывания картофеля на Южном Урале : диссертация ... доктора сельскохозяйственных наук : 06.01.01 / Васильев Александр Анатольевич; Башкирский государственный аграрный университет. - Уфа, 2015. - 363 с.: 50 ил.
10. Деревягина, М.К. Эффективность применения Мивал-агро /М.К. Деревягина, С.В. Васильева, Н.А. Гаитова, В.Н. Зейрук, П.Б. Бавыкин, А.А. Молявко, Д.Н. Власевский // Картофель и овощи. – 2008. – № 2. – С. 15.
11. Рафальский, С.В. Влияние внекорневого минерального удобрения на фотосинтетическую деятельность и клубневую продуктивность картофеля в Приамурье / С.В. Рафальский, О.М. Рафальская, Г.П. Щетинин, Т.В. Мельникова // Картофелеводство: история развития и результаты научных исследований по культуре картофеля: сб. науч. тр. международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию ВНИИКХ. (п. Красково, 05-06 окт. 2015 г.)– Москва : ФГБНУ ВНИИКХ, 2015. – С. 228–232.
12. Васильев, А.А. Влияние биостимулятора Мивал-агро на урожайность картофеля на Южном Урале / А.А. Васильев, А.А. Мушинский, А.К. Горбунов // АПК России. – 2016. – Т. 23. – № 4. – С. 773–777.
13. Васильев, А.А. Оптимизация факторов урожайности картофеля в условиях Южного Урала /А.А. Васильев // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филлипова. – 2015. – № 4 (41). – С. 16–21.
14. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

Reference

1. Vasil'ev, A.A. Prognozirovanie i programmirovaniye urozhaya kartofelya v lesostepi Yuzhnogo Urала (Forecasting and Programming of Potato Harvest in the Forest-Steppe of the Southern Urals), *Vestnik Chelyabinskoi gosudarstvennoi agroinzhenernoi akademii*, 2014, T. 69, PP. 107–111.
2. Dergilev, V.P. Napravleniya seleksii kartofelya s uchetom tendentsii izmeneniya klimata na Yuzhnom Urале i trebovaniya rynka (Trends of Potato Breeding under the Climate Change in the Southern Urals and Market Requirements), *Kartofelevodstvo Rossii: aktual'nye problemy nauki i praktiki, Materialy Mezhdunarodnogo kongressa "Kartofel'. Rossiya-2007"* (Moskva, 21-24 avg. 2007 g.), Moskva, FGBNU "Rosinformagrotekh", 2007, PP. 59–65.
3. Gorbunov, A.K. Vozdelyvanie kartofelya na Yuzhnom Urале v usloviyakh global'nogo potepleniya (Potato Growing in the Southern Urals under Conditions of Global Warming), *Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2014, No 9, PP.72–76.
4. Zezin, N. N. Ekologicheskoe zemledelie na Srednem Urале: otsenka agrolesursov i prognoz vozmozhnostei (Ecological Agriculture in the Middle Urals: Assessment of Agricultural Resources and Forecast of Opportunities), *Niva Urала*, 2004, No 2, P. 2.
5. Buldakov, S.A., Plekhanova, L.P., Shchegorets, O.V. Rol' regulyatorov rosta v zashchite ozdorovlenogo kartofelya (The Role of Growth Regulators in Protection of Improved Potatoes), *Zashchita i karantin rastenii*, 2013, No 11, P. 40.
6. Glaz, N.V., Rog-Kustov, A.K. Dinamika klubneobrazovaniya u bazovykh sortov kartofelya v kontrastnykh pogodnykh usloviyakh Srednego Priamur'ya: Trudy. (Dynamics of Tuber Formation in Basic Potato Varieties under Contrast Weather Conditions of the Middle Priamurye: Works.), Khabarovsk, 2001, PP. 127-129.
7. Vasil'ev, A.A. Optimizatsiya tekhnologii vozdelyvaniya kartofelya na Yuzhnom Urале (Optimization of Potato Growing Technology in the Southern Urals), avtoref. dis. ... doktora s.-kh. nauk, Vasil'ev Aleksandr Anatol'evich, Bashkirskii gosudarstvennyi agrarnyi universitet, Ufa, 2015, 49 p.
8. Shapoval, O.A., Vakulenko, V.V., Prussakova, L.D. Regulyatory rosta rastenii (Plant Growth Regulators), *Zashchita i karantin rastenii*, 2008, No 12, PP. 54–88.
9. Vasil'ev, A.A. Optimizatsiya tekhnologii vozdelyvaniya kartofelya na Yuzhnom Urале (Optimization of Potato Growing Technology in the Southern Urals), dissertatsiya ... doktora sel'skokhozyaistvennykh nauk : 06.01.01, Vasil'ev Aleksandr Anatol'evich, Bashkirskii gosudarstvennyi agrarnyi universitet, Ufa, 2015, 363 p., 50 il.
10. Derevyagina, M.K., Vasil'eva, S.V., Gaitova, N. A., Zeiruk, V.N., Bavykin, P.V., Molyavko, A.A., Vlashevskii, D.N. Effektivnost' primeneniya Mival-agro (Efficiency of Application of Mival-Agro), *Kartofel' i ovoshchi*, 2008, No 2, P. 15.

11. Rafal'skii S.V., Rafal'skaya O.M., Shchetinin G.P., Mel'nikova T.V. Vliyanie vnekorneвого mineral'nogo udobreniya na fotosinteticheskuyu deyatelnost' i klubnevuyu produktivnost' kartofelya v Priamur'e (Effect of Foliar Mineral Fertilizer on Photosynthetic Activity and Tuberous Productivity of Potatoes in the Amur Region), *Kartofelevodstvo: istoriya razvitiya i rezul'taty nauchnykh issledovaniy po kul'ture kartofelya: sb. nauch. tr. mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, posvyashchennoi 85-letiyu VNIKKh.* (p. Kraskovo, 05-06 okt. 2015 g.), Moskva, FGBNU VNIKKh, 2015, PP. 228–232.

12. Vasil'ev, A.A., Mushinskii, A.A., Gorbunov, A.K. Vliyanie biostimulyatora Mival-agro na urozhainost' kartofelya na Yuzhnom Urale (Effect of Biostimulant Mival-Agro on Potato Yield in the Southern Urals), *APK Rossii*, 2016, T. 23, No 4, PP. 773–777.

13. Vasil'ev, A.A. Optimizatsiya faktorov urozhainosti kartofelya v usloviyakh Yuzhnogo Urala (Optimization of Potato Yield Factors in the Southern Urals), *Vestnik Buryatskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaistvennoi akademii im. V.R. Filippova*, 2015, No 4 (41), PP. 16–21.

14. Dospekhov, B.A. Metodika polevogo opyta (Methods of Field Experiment), Moskva, Agropromizdat, 1985, 351 p.

УДК 633.11+631.52
ГРНТИ 68.35.29

DOI: 10.24411/1999-6837-2019-14049

Мищенко Л.Н., канд.биол. наук, доц.;

Терёхин М.В., канд.с.-х. наук, доц.;

Терёхин Н.М., агроном,

Дальневосточный государственный аграрный университет,

E-mail: Laridass2@mail.ru

ВЛИЯНИЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА НА УРОЖАЙНОСТЬ И КРУПНОСТЬ ЗЕРНА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

©Мищенко Л.Н., Терёхин М.В., Терёхин Н.М., 2019

Резюме. В статье представлены результаты трехлетнего изучения влияния продолжительности вегетационного периода яровой пшеницы на урожайность и массу 1000 зерен в условиях южной зоны Амурской области. Исследования проведены на 54 сортах отечественной и зарубежной селекции. Считается, что более длинный период вегетации положительно коррелирует с урожайностью сортов. В условиях Амурской области использование сортов с растянутым периодом вегетации являлось проблематичным, поскольку с конца июля по август наблюдалось интенсивное выпадение осадков, способствующее развитию грибных болезней, и предпочтение отдавалось скороспелым сортам, созревающим до сезона дождей. Однако в последние годы наблюдается существенное изменение режима выпадения осадков, сопровождающееся повышенной влажностью на протяжении всего периода налива и созревания зерна. Изучение связи продолжительности вегетационного периода с урожайностью сортов и крупностью их зерна позволило выявить ряд интересных фактов. В условиях Амурской области период вегетации яровой пшеницы составляет от 77 до 96 суток у разных сортов в разные годы исследований. Самым продолжительным он был в 2016 году, наиболее благоприятном из всех трех лет наблюдений, когда урожайность и масса 1000 зерен были наивысшими. Сорта с коротким вегетационным периодом имели урожайность в среднем 300 г/м², а сорта с самым длинным – 412 г/м². По признаку масса 1000 зерен наблюдалась та же тенденция – более позднеспелые сорта сформировали и более крупное зерно. В неблагоприятных условиях 2017 и 2018 годов различия между скороспелыми и более позднеспелыми сортами сглаживались. В условиях экстремального переувлажнения почвы в период уборки в 2017 году определенные преимущества по урожайности получали скороспелые сорта, у которых с учетной делянки собирали в среднем 197 г/м², в то время как у более позднеспелых – 152 г/м². Однако по крупности зерна