

РАЗРАБОТКА БИОЛОГИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УСКОРЕННОГО СЕМЕНОВОДСТВА КАРТОФЕЛЯ КАК ФАКТОРА СОХРАНЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ И ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛУЧАЕМОЙ ПРОДУКЦИИ

А. Ф. Петров, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Р. Р. Галеев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Ю. И. Коваль, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
В. П. Цветкова, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
М. С. Шульга, директор учхоза «Практик»
Н. В. Гаврилец, начальник информационно аналитического отдела
В. С. Масленникова, аспирант
А. А. Шульга, аспирант

Новосибирский государственный аграрный университет

E-mail: Petrov190378@mail.ru

Ключевые слова: биопрепараты, органоминеральные удобрения стимуляторы роста, картофель, урожайность, ускоренное семеноводство, семенные качества.

Реферат. В процессе выполнения работы были отобраны новые перспективные органоминеральные стимуляторы роста. Проведено детальное изучение их влияния на даты прохождения фенологических фаз районированных сортов картофеля сибирской селекции разных групп спелости и сроки его созревания, а также оценено их влияние на фотосинтетические параметры, рост и развитие растений, а также на величину сохраненного урожая картофеля. Установлено, что применение инновационных органоминеральных удобрений и стимуляторов роста на хелатной основе Силиплант (0,003%), Экофус (0,005%), Цитовит (0,001%), путем предпосадочной обработки клубней способствует ускорению роста и развития растений, обеспечивая при этом повышение урожайности оздоровленного семенного картофеля сортов разной групп спелости на уровне 37–42% с достижением коэффициента размножения 1:16.

DEVELOPMENT OF A BIOLOGIZED SYSTEM FOR ACCELERATED SEED BREEDING OF POTATO AS A FACTOR OF PRESERVATION OF PRODUCTIVITY AND IMPROVEMENT OF SAFETY OF PRODUCED PRODUCTS

A. F. Petrov, Candidate of Agriculture, Associate Professor
R. R. Galeev, Doctor of Agricultural Sciences, Professor
Yu. I. Koval, Candidate of Agriculture, Associate Professor
V. P. Tsvetkova, Candidate of Agriculture, Associate Professor
M. S. Shulga, Farm Director «Practitioner»
N. V. Gavrilets, Head of Information and Analytical Department
V. S. Maslennikova, Graduate Student
A. A. Shulga, Graduate Student

Novosibirsk State Agrarian University

Key words: biological products, organomineral fertilizers growth stimulants, potatoes, productivity, accelerated seed production, seed qualities.

Abstract. In the course of the work, new promising organomineral growth stimulators were selected. A detailed study of their influence on the dates of passage of phenological phases of zoned varieties of potatoes of Siberian selection of different groups of ripeness and the timing of its maturation, as well as their influ-

ence on photosynthetic parameters, plant growth and development, as well as on the value of the preserved potato crop. The use of innovative organic fertilizers and growth promoters on the basis of chelate Kaliplant (0,003 %), Acorus (0,005 %), Cytowic (0,001 %), by preplant treatment of tubers contributes to the growth and development of plants, while increasing the yield of the improved seed potato varieties of different maturity groups at the level of 37–42 % to the achievement of a multiplication factor of 1:16.

В настоящее время ряд передовых хозяйств, специализированных на производстве элитного семенного картофеля, имеют показатели урожайности на уровне 22–28 т/га: ОПХ «Новостройка», «Возвышенка», «Кийское» (Кемеровская область), учхоз НГАУ «Тулинский», ЗАО «Пашинское» и «Приобское» (Новосибирская область), ОПХ «Омское» (Омская область), ОПХ им. Сидоренко и ЗАО «Томь» (Томская область) [1].

Однако картофелеводство большинства областей и краев Сибири претерпело значительные изменения. В настоящее время 92 % посадок картофеля размещено у населения. При этом в большинстве хозяйств разных форм собственности и у населения Сибири урожайность картофеля остается на крайне низком уровне (8–14 т/га) в сочетании с невысокими качественными показателями и потерями в процессе хранения [2–6]. Рентабельность производства картофеля снизилась до такого уровня, когда выращивать его стало невыгодно. Имеющийся в хозяйствах разных форм собственности посадочный материал не отвечает основным стандартам. Как правило, это несортовой, некондиционный материал с большим спектром болезней. При удовлетворительной обеспеченности картофелеводческих хозяйств тракторами, сельскохозяйственными машинами, хранилищами в дефиците являются семена. Приоритет их в отрасли объясняется тем, что на долю семян приходится 48–55 % затрат. Надежный семенной материал обеспечивает высокую продуктивность, качество, устойчивость к заболеваниям, сохранность в процессе длительного хранения. Завоз посадочного материала картофеля зарубежных сортов не отвечает созданным экономическим условиям в связи с высокой его стоимостью, а кроме того, зарубежные сорта, в частности большинство известных голландских сортов, из-за отсутствия форм, устойчивых к фитофторозу, иной реакции их на длину светового дня и влажность, несоответствия почвенно-климатическим условиям широкого распространения не получают [8, 7].

Сегодня на рынке семенного картофеля продается зачастую несортовой, нерайонированный семенной материал сомнительного происхождения, который не соответствует названию и характеристикам. С этим материалом завозятся и распространяются разные болезни и вредители. Отсутствие контроля приводит к тому, что население не получает необходимой продукции, разочаровывается в ведении подсобного хозяйства [9, 10].

Производство картофеля связано с сезонностью, и зачастую наблюдаются большие потери при его выращивании, особенно в период хранения. Важной задачей является ускорение темпов роста и развития картофеля путем применения инновационных экологически приемлемых регуляторов роста.

В этой связи целью наших исследований являлось установление эффективности применения инновационных стимуляторов роста и новых сортов картофеля сибирской селекции [10].

Исследования проводились в 2018–2019 г. в северной части лесостепи Западной Сибири на полях учебно-опытного хозяйства «Практик» Новосибирского ГАУ.

Климат Новосибирской области характеризуется ярко выраженной континентальностью – продолжительной зимой и коротким, но жарким, нередко засушливым летом [11].

По теплообеспеченности район проведения исследований характеризуется как умеренно теплый, с суммой температур выше 10 °С 1800–1950 °С, по степени увлажнения – недостаточно увлажненный, ГТК = 1,2 ÷ 1,0.

Количество осадков и распределение их по области определяется ходом синоптических процессов, свойственных Западной Сибири. Годовая сумма осадков составляет 350–400 мм.

Почва опытного участка – чернозем выщелоченный тяжелосуглинистый. По содержанию гумуса в пахотном горизонте (5,8–5,9%) относится к среднеобеспеченному. Содержание нитратного азота весной перед посевом в слое 0–20 см низкое – 9 мг/кг; в слое 20–40 см – 9,7 мг/кг. Почва относительно хорошо обеспечена подвижными формами фосфора – 112–181 мг/кг (по Чирикову), содержание обменного калия выше среднего – 165–185 мг/кг почвы. Сумма поглощенных оснований – 31,8–61,0 мг/экв. на 100 г почвы, рН сол. близка к нейтральной.

Запас продуктивной влаги в метровом слое почвы перед посевом составлял 165 мм (очень хороший).

В месте проведения исследований (северная лесостепь Новосибирского Приобья) прогнозируемая урожайность картофеля по влагообеспеченности равна 43 т/га.

В соответствии с поставленными задачами был заложен опыт по разработке биологизированной системы ускоренного семеноводства картофеля как фактора сохранения продуктивности и повышения безопасности получаемой продукции. Повторность в опытах четырехкратная, делянки двухрядковые, размещение делянок – систематическое. Общая площадь делянки – 25 м². Посадка картофеля всех сортов проводилась 10 мая. Во время вегетации проведены все фенологические наблюдения в соответствии с методикой полевого опыта.

В опыте изучали фенологические фазы роста и развития картофеля на фоне обработки клубней органоминеральными стимуляторами: Силиплант (0,003%), Экофус (0,005%), Цитовит (0,001%), с нормой расхода препарата 10 л/т. В последующем по вегетации проводилась обработка в фазу бутонизации и в фазу цветения этими же препаратами в указанных концентрациях с нормой расхода 300 л/га.

Показано, что использование инновационных препаратов для стимуляции роста и развития картофеля ускоряет темпы роста и развития оздоровленного семенного картофеля сортов разных групп спелости. Сорты местной селекции имели более быстрые темпы роста и развития на фоне применения природных стимуляторов Силиплант, Экофус – на 4–5 суток. Препарат Цитовит незначительно ускорил рост картофеля в сравнении с контролем (вода). У ранних сортов наблюдалась фаза начала отмирания ботвы. У среднеранних и среднеспелых сортов отмирания ботвы во время уборки: 10 сентября – ранних сортов, 16 сентября – среднеранних и среднепоздних – не наблюдалось (рис. 1).

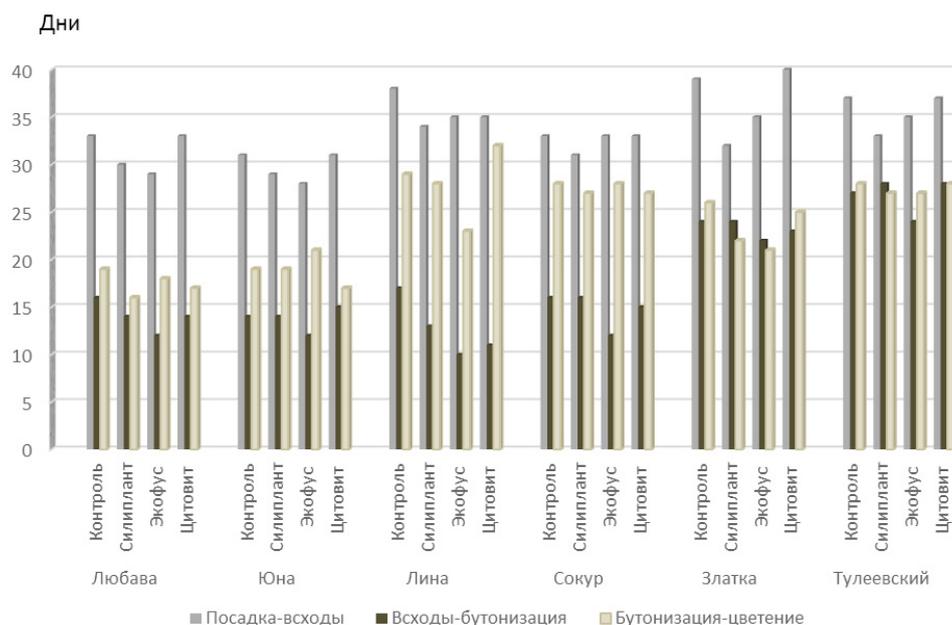


Рис. 1. Влияние стимуляторов роста на протяжённость периодов прохождения фенологических фаз сортов картофеля

Нами установлены параметры средней площади листьев сортов картофеля сибирской селекции. Выявлено, что двукратное применение стимуляторов Силиплант и Экофус увеличивало площадь листьев у сортов трех групп спелости на 18–24 % (рис. 2). Показания ФСП также возрастали на 17–22 %.

Максимальные параметры средней площади листьев и ФСП наблюдались у сорта Любава (ранний), Сокур (среднеранний) и Златка (среднеспелый).

Использование новых органоминеральных стимуляторов оказывало положительное влияние на формирование урожайности семенного картофеля (табл. 1).

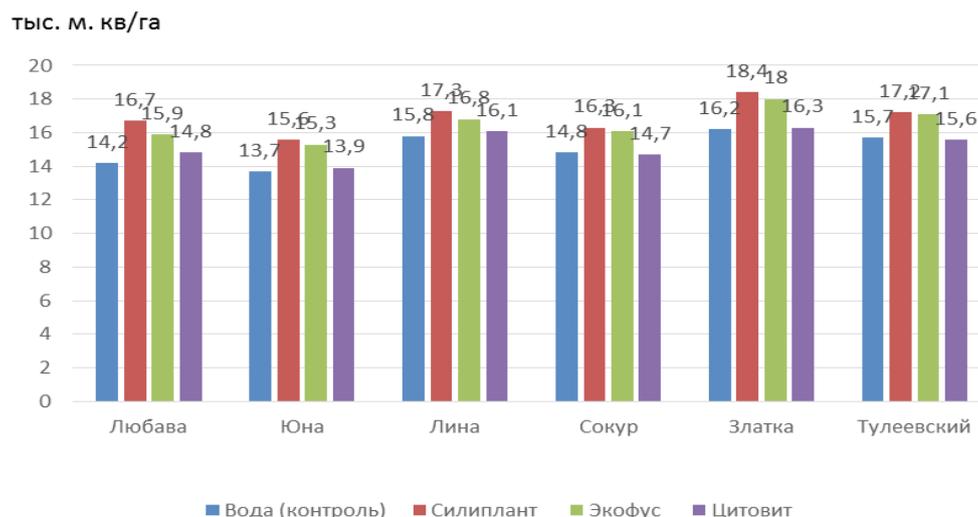


Рис. 2. Фотосинтетические параметры сортов картофеля в зависимости от стимуляторов роста

Таблица 1

Влияние стимуляторов роста на урожайность и качество картофеля

Вариант	Урожайность, т/га	Прибавка		Товарность, %	Содержание на сырое вещество			
		т/га	%		сухое вещество, %	крахмал%	витамин С, мг/100г	нитраты, мг/кг
<i>Сорт Любава</i>								
Вода (контроль)	28,3	-	-	87	23,0	15,6	12,1	56
Силиплант	34,2	5,9	18	92	23,4	15,8	10,8	64
Экофус	32,9	4,6	16	90	23,6	15,9	12,3	62
Цитовит	30,7	2,4	9	88	23,5	15,6	10,9	68
<i>Сорт Лина</i>								
Вода (контроль)	26,8	-	-	85	23,3	17,1	13,2	43
Силиплант	30,5	3,7	15	89	23,7	17,4	13,0	40
Экофус	29,4	2,6	10	83	23,5	17,2	13,4	36
Цитовит	27,2	0,4	2	88	23,4	17,1	13,1	32
<i>Сорт Тулеевский</i>								
Вода (контроль)	28,4	-	-	89	23,6	16,8	12,6	28
Силиплант	34,9	6,5	24	94	24,1	17,3	13,4	25
Экофус	31,6	3,2	12	92	24,0	17,2	13,2	24
Цитовит	29,2	0,8	3	90	23,8	16,9	12,8	32
НСР ₀₅	1,12							

У раннего сорта Любава максимальная прибавка урожайности к контролю (вода) выявлена при обработке клубней препаратом Силиплант – 18%, препаратом Экофус – 16%. У среднераннего сорта Лина прибавка урожая составила – 15 и 10% соответственно, у среднеспелого сорта Тулеевский – 24 и 12%. Отмечено, что органоминеральные стимуляторы роста повышали товарность клубней у раннего сорта Любава и среднеспелого сорта Тулеевский на 3–5%;

среднераннего Лина – на 4%. Анализ химического состава клубней показал, что использование органоминеральных стимуляторов на хелатной основе при предпосадочной обработке клубней позволяет получить продукцию хорошего качества. Содержание сухого вещества и крахмала в основном выше контроля. Концентрация нитратов было значительно ниже ПДК для изученной культуры, в частности у сорта Тулеевский – в 8–10 раз.

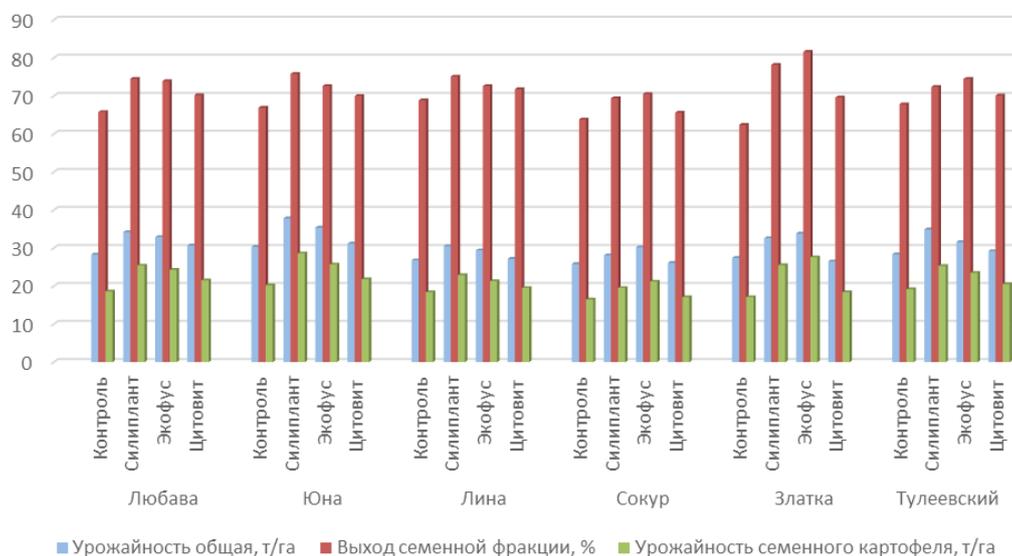


Рис. 3. Влияние стимуляторов роста на выход семенного материала

Нами установлено, что стимуляторы роста Силиплант и Экофус при обработке клубней и вегетирующих растений обеспечивают более высокие показатели урожайности семенного оздоровленного картофеля: у раннего сорта Любава – на 37%, Юна – на 42, Лина – на 24, Сокур – на 28, Златка – на 57 и у сорта Тулеевский – на 32% (рис. 3). Максимальный коэффициент размножения достигнут у всех сортов на фоне Экофуса – 1:13 (Любава), 1:16 (Юна), 1:15 (Сокур), 1:12 (Златка) и у сорта Тулеевский с применением Силипланта – 1:11.

Основываясь на мировом опыте, одним из главных способов повышения урожайности многих сельскохозяйственных культур является использование новых высокоурожайных и высококачественных семян районированных и перспективных отечественных сортов картофеля, приспособленных к местным почвенно-климатическим заболеваниям. Для оздоровления картофеля используется метод культуры апикальной меристемы в сочетании с термотерапией. Значимость этого метода не только в том, что за счет него получают высококачественный семенной материал, но и в том, что он значительно ускоряет размножение новых районированных и перспективных сортов картофеля разных групп спелости.

В Новосибирском государственном аграрном университете уделяется большое внимание посадочному материалу сортов картофеля, получаемому методом апикальной меристемы. В 1978 г. учеными разработана технология микроклонального размножения, в результате чего в большом количестве размножаются сорта безвирусного картофеля. Сотрудники университета решают вопросы по усовершенствованию элементов ускоренного микроклонального размножения с оптимизацией условий культивирования растений-регенерантов *in vitro*. Сформирована коллекция оздоровленного материала 45 отечественных и зарубежных сортов и гибридов картофеля разных групп спелости.

Использование методов биотехнологии в семеноводстве позволяет осуществлять борьбу с вирусами, бактериальными и другими болезнями и получать высокие результаты по безвирусному картофелю.

Культивирование апикальных меристем проводится по методике ВНИИКХ.

Для нашего опыта мы проращивали клубни в термостате при температуре 37,0–38,8 °С, затем выделяли апикальную меристему специальными микротомами.

Стерилизацию растительного материала осуществляли в специальных ламинар-боксах. Изолированные экспланты из апикальной меристемы культивировали в питательной среде с содержанием минеральных солей согласно указаниям Мурасиге-Скуга. Для замены дорогостоящих компонентов (фитогормонов в питательной среде) добавляли высококачественные регуляторы роста Квартарен 0,001 % и Лайма 0,001 %.

Показано, что у новых районированных раннеспелых сортов безвирусного картофеля (сибирской селекции) в гидропонной установке коэффициент размножения в 1,6 раза выше, чем в контроле (теплица – почва). Число миниклубней при выращивании безвирусных клубней на аэропонной установке в среднем для изученных сортов в 4,5 раза выше контроля. В открытом грунте клубней в 1,2 раза меньше в сравнении с теплицей. Максимальные параметры коэффициента размножения среди раннеспелых сортов отмечены у сорта Юна (табл. 2). У среднеранних сортов наибольшее количество клубней отмечено у сорта Сокур, а у среднеспелых – у сорта Златка.

Таблица 2

Коэффициент размножения новых районированных сортов картофеля при разных способах ускоренного семеноводства оздоровленного посадочного материала

Сорта		Теплица (почва) контроль	Гидропонная установка КД-10	Аэропонная установка	Открытый грунт
Раннеспелые	Любава	12	18	53	8
	Юна	14	23	59	12
Среднеранние	Сокур	13	21	55	10
	Лина	11	17	42	11
Среднеспелые	Златка	12	24	56	9
	Тулеевский	14	18	41	10
НСР ₀₅		3,26			

Повышение эффективности сельскохозяйственного производства невозможно без экономической оценки применяемых технологий. При этом определяется система показателей, дающая возможность рассчитать эффективность возделывания разных культур. Одним из важных критериев оценки применяемых технологий является урожайность, однако эта величина должна быть экономически оправданной. Рост эффективности картофелеводства возможен при условии внедрения в производство новых отечественных сортов с высокими адаптационными способностями и обладающими рядом хозяйственно- ценных признаков, в том числе и высокой урожайностью.

Анализ экономической эффективности использования инновационных органоминеральных удобрений и экологически приемлемых стимуляторов роста свидетельствует о том, что их применение на оздоровленном картофеле новых сортов разных групп спелости сибирской селекции экономически оправданно. У всех сортов отмечены более низкая себестоимость и высокий уровень рентабельности в сравнении с контролем (вода) в вариантах с использованием Силипланта и Экофуса. Препарат Цитовит повышал экономические показатели в меньшей степени.

Использованные препараты повышали уровень рентабельности у сорта Любава до 99 % (64 % в контроле), Юна – до 117 (69 % в контроле), Лина – до 85 % (65 % в контроле), Сокур – до 77 % (65 % в контроле), Златка – до 105 % (Экофус, 62 % в контроле) и Тулеевский – до 98 % у сорта Тулеевский (69 % в контроле) (табл. 3).

Таблица 3

Экономическая эффективность производства оздоровленного семенного картофеля при использовании новых стимуляторов роста (2019 г.)

Вариант	Урожайность, т/га	Производственные затраты, тыс. руб/га	Стоимость продукции, тыс. руб/га	Себестоимость 1 т продукции, тыс. руб.	Прибыль, тыс. руб/га	Уровень рентабельности, %
<i>Сорт Любава</i>						
Вода (контроль)	18,6	565,6	930,0	30,4	364,4	64
Силиплант	25,4	638,5	1270,0	25,1	631,5	99
Экофус	24,3	627,8	1215,0	25,8	587,2	94
Цитовит	21,5	602,8	1075,0	28,0	472,2	78
<i>Сорт Юна</i>						
Вода (контроль)	20,2	597,6	1010,0	29,6	412,4	69
Силиплант	28,6	657,9	1430,0	23,0	772,1	117
Экофус	25,7	647,6	1285,0	25,2	637,4	98
Цитовит	21,8	605,4	1090,0	27,8	484,6	80
<i>Сорт Лина</i>						
Вода (контроль)	18,4	557,3	920,0	30,1	362,7	65
Силиплант	22,9	619,3	1145,0	27,0	525,7	85
Экофус	21,3	598,2	1065,0	28,1	466,8	78
Цитовит	19,5	572,6	975,0	29,3	402,4	82
<i>Сорт Сокур</i>						
Вода (контроль)	16,5	492,8	825,0	30,0	332,2	67
Силиплант	19,5	572,6	975,0	29,4	402,4	70
Экофус	21,2	598,9	1060,0	29,6	461,1	77
Цитовит	17,1	528,8	855,0	31,2	326,2	62
<i>Сорт Златка</i>						
Вода (контроль)	17,4	529,3	855,0	30,4	325,7	62
Силиплант	25,5	643,8	1275,0	25,2	631,2	98
Экофус	27,6	672,4	1380,0	24,4	707,6	105
Цитовит	18,4	557,3	920,0	30,2	362,7	65
<i>Сорт Тулеевский</i>						
Вода (контроль)	19,2	568,9	960,0	29,6	391,1	69
Силиплант	25,3	640,2	1265,0	25,2	624,8	98
Экофус	23,5	617,8	1175,0	26,3	557,2	90
Цитовит	20,5	600,2	1025,0	29,2	424,8	71

Таким образом, на основе производственных испытаний выявлено положительное влияние новых органоминеральных удобрений и стимуляторов роста растений, которые не только ускоряют темпы роста и развития оздоровленного семенного картофеля, но и влияют на его рост и развитие, тем самым положительно сказываясь на урожайности и посевных качествах семенного материала. Сорта местной селекции имели быстрые темпы роста и развития на фоне применения природных стимуляторов Силиплант и Экофус, сроки прохождения основных фаз развития при этом сокращались на 4–5 дня. Препарат Цитовит незначительно ускорил рост картофеля в сравнении с контролем (вода).

Двукратное применение стимуляторов Силипланта и Экофуса увеличивало площадь листьев у сортов всех групп спелости на 18–24 %. Показания ФСП также возрастали на 17–22 %. При этом максимальные параметры средней площади листьев и ФСП наблюдались у сорта Любава (ранний), Сокур (среднеранний) и Златка (среднеспелый).

Использование инновационных органоминеральных стимуляторов роста на хелатной основе Силиплант, Экофус и Цитовит путем предпосадочной обработки клубней и обработки по вегетации способствовало ускорению роста и развития, обеспечивая повышение урожайности

оздоровленного семенного картофеля сортов разной групп спелости на уровне 37–42% с достижением коэффициента размножения 1:16.

Максимальные параметры коэффициента размножения новых районированных сортов картофеля разных групп спелости установлены при использовании аэропонной установки, которые в 4 раза выше контроля (теплица с почвогрунтом). При этом в открытом грунте клубней в 1,2 раза меньше в сравнении с теплицей. В итоге наибольший выход безвирусных миниклубней отмечен у сортов Юна (ранний), Сокур (среднеранний) и Златка (среднепоздний).

Работа выполнена согласно тематическому плану-заданию по заказу Минсельхоза России за счет средств федерального бюджета на 2019 г. ЕГИСУ НИОКТР № АААА-А19–119041590040–4.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Базауэр И. В., Галеев Р. Р.* Урожайность сортов картофеля в зависимости от применения регуляторов роста в лесостепи Новосибирского Приобья // Актуальные проблемы агропромышленного комплекса: сб. тр. науч.-практ. конф. преподавателей, студентов, магистрантов и аспирантов Новосиб. ГАУ. – Новосибирск, 2017. – С. 6–8.

2. *Гаврилец Н. В.* Влияние применения регуляторов роста на урожайность и качество раннего картофеля // Инновации и продовольственная безопасность. – 2015. – № 4 (10). – С. 45–48.

3. *Гаврилец Н. В., Галеев Р. Р.* Влияние регуляторов роста на динамику накопления раннего картофеля и его качество // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 11. – С. 30–32.

4. *Галеев Р. Р.* Адаптивные технологии производства картофеля в Западной Сибири. – Новосибирск, 2012. – 72 с.

5. *Галеев Р. Р.* Пути повышения эффективности производства семенного картофеля на безвирусной основе: рекомендации. – Новосибирск: Агро-Сибирь, 2017. – 71 с.

6. *Особенности ускоренного семеноводства новых районированных сортов картофеля разных групп спелости на безвирусной основе / Р. Р. Галеев, С. Х. Вышегуров, М. С. Шульга, Л. В. Цындра* // Актуальные проблемы АПК: сб. тр. науч.-практ. конф., 21–23 окт. 2019 г. / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2019. – С. 8–10.

7. *Галеев Р. Р.* Интенсивные технологии выращивания картофеля: лекция / Р. Р. Галеев, М. Е. Черепанов, Н. П. Щербинин. – Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 1992. – 32 с.

8. *Полухин Н. И.* Картофель в Сибири. – Новосибирск, 2011. – 71 с.

9. *Шульга М. С., Петров А. Ф., Галеев Р. Р.* Особенности применения новых инновационных органоминеральных стимуляторов роста в картофелеводстве // Актуальные проблемы АПК: сб. тр. науч.-практ. конф., 21–23 окт. 2019 г. / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2019. – С. 45–47.

10. *Черникова М. И.* Агроклиматические ресурсы Новосибирской области. – Л.: Гидрометеиздат, 1971. – 156 с.

REFERENCES

1. *Bazauer I. V., Galeev R. R.* Urozhajnost» sortov kartofelya v zavisimosti ot primeneniya reguljatorov rosta v lesostepi Novosibirskogo Priob'ya // Aktual'nye problemy agropromyshlennogo kompleksa: sb. tr. nauch. – prakt. konf. преподавателей, студентов, магистрантов и аспирантов Новосиб. ГАУ. – Новосибирск, 2017. – S. 6–8.

2. *Gavrilec N. V.* Vliyanie primeneniya reguljatorov rosta na urozhajnost» i kachestvo rannego kartofelya // Innovacii i prodovol'stvennaya bezopasnost». – 2015. – № 4 (10). – S. 45–48.

3. *Gavrilec N. V., Galeev R. R.* Vliyanie reguljatorov rosta na dinamiku nakopleniya rannego kartofelya i ego kachestvo // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2011. – № 11. – S. 30–32.

4. Galeev R. R. Adaptivnye tekhnologii proizvodstva kartofelya v Zapadnoj Sibiri. – Novosibirsk, 2012. – 72 s.
5. Galeev R. R. Puti povysheniya effektivnosti proizvodstva semennogo kartofelya na bezvirusnoj osnove: rekomendacii. – Novosibirsk: Agro-Sibir», 2017. – 71 s.
6. Osobennosti uskorenogo semenovodstva novyh rajonirovannyh sortov kartofelya raznyh grupp spelosti na bezvirusnoj osnove / R. R. Galeev, S. H. Vyshegurov, M. S. SHul'ga, L. V. Cyndra // Aktual'nye problemy APK: sb. tr. nauch. – prakt. konf., 21–23 okt. 2019 g. / Novosib. gos. agrar. un-t. – Novosibirsk: IC NGAU «Zolotoj kolos», 2019. – S. 8–10.
7. Galeev R. R. Intensivnye tekhnologii vyrashchivaniya kartofelya: lekciya / R. R. Galeev, M. E. CHerepanov, N. P. SHCHerbinin. – Novosib. gos. agrar. un-t. – Novosibirsk, 1992. – 32 s.
8. Poluhin N. I. Kartofel» v Sibiri. – Novosibirsk, 2011. – 71 s.
9. SHul'ga M. S., Petrov A. F., Galeev R. R. Osobennosti primeneniya novyh innovacionnyh organomineral'nyh stimulyatorov rosta v kartofelevodstve // Aktual'nye problemy APK: sb. tr. nauch. – prakt. konf., 21–23 okt. 2019 g. / Novosib. gos. agrar. un-t. – Novosibirsk: IC NGAU «Zolotoj kolos», 2019. – S. 45–47.
10. CHernikova M. I. Agroklimaticheskie resursy Novosibirskoj oblasti. – L.: Gidrometeoizdat, 1971. – 156 s.