DOI 10.12737/14784
УДК 631.524.84:635.21:621.811.98

УПРАВЛЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТЬЮ ПОСАДОК КАРТОФЕЛЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Мостякова А.А., Чекмарев П.А, Владимиров В.П.

Аннотация. В статье представлены результаты исследований по применению регуляторов роста Силк и Альбит на посадках раннеспелого сорта картофеля Ред Скарлетт. Показан наибольший эффект при обработке семенных клубней препаратом Силк семенных клубней и вегетирующих растений. При комплексной обработке (клубни + ботва) урожайность повысилась на 5,18-7,16 т/га. Наиболее эффективным оказался вариант с обработкой клубней + двукратно вегетирующих растений регулятором роста Силк на фоне внесения расчетных доз удобрений, рассчитанных на урожай клубней 30 т/га, где прибавка урожая составила 7,16 т/га.

Ключевые слова: сорт, расчетные дозы удобрений, доза препарата, урожайность, регуляторы роста, показатели качества клубней, крахмал, витамин С, белок.

Введение. Тенденция экологизации производства сельскохозяйственных культур требует снижения объема применения пестицидов и повысила интерес к использованию регуляторов роста растений. Исследованиями ученых [1,3] было установлено, что регуляторы роста оказывают активное влияние на развитие растений, формирование их органов и качественных признаков [6].

Поэтому регуляторы роста стали широко применять в картофелеводстве. При возделывании применяют для получения раннего картофеля [7], при хранении – для задержки прорастания клубней [4].

Производство экологически чистой продукции сельскохозяйственных культур требует снижения объемов применения пестицидов, одним из приемов является использование биологически активных веществ - регуляторов роста растений [5].

Э.В. Засорина, И.Я. Пигорев [3] испытывали клубневое (замачивание посадочных клубней) и листовое (однократное опрыскивание листьев в фазе «бутонизации - цветения») регуляторы роста. Эпин, Силк и Циркон испытывали при комплексном использовании. Результаты исследования показали, что применение регуляторов роста способствует росту урожайности (прибавка 1,2-6,8 т/га или 5,5-27,4 % при замачивании клубней; 2,4-9,2 т/га или 10,9-37,1 % при опрыскивании листьев). Лучшие результаты среди всех изученных регуляторов роста были получены при использовании Силка и Циркона (прибавка 2,8-6,8 т/га при замачивании клубней и 6-9,2 т/га при опрыскивании растений).

А.Н. Постников, О.Б. Осетрова [8] в ходе исследований установили, что в сухое и жаркое лето эффективнее было применение Циркона (обработка клубней и вегетирующих растений) при посадке клубнями тяжелой по плотности фракции. В холодное и дождливое лето 2008 г. наиболее высокая урожайность картофеля сорта Удача формировалась в варианте с обработкой отсортированных клубней препаратом Эпин-экстра (48,5 т/га).

Картофель очень требователен к условиям питания и поэтому внесение удобрений является одним из основных средств повышения его урожайности [2,10]. Обеспеченность культуры элементами питания в достаточном количестве позволяет смягчить действие неблагоприятных погодных условий и получать высокие и устойчивые урожаи клубней хорошего качества [11].

Величина урожая закономерно лимитируется элементом, который находится в минимуме. Максимальная продуктивность достигается при обеспечении всеми элементами в нужных пропорциях, т.е. при сбалансированном питании [9].

Цель работы – изучение агробиологических аспектов совместного применения регуляторов роста, органических и минеральных удобрений для стимуляции роста, развития и оптимизации питания растений, повышения адаптивности культуры, усиления образования клубней, повышения урожайности и улучшения качества клубней.

Для изучения влияния регуляторов роста на продуктивность растения картофеля сорта Ред Скарлетт мы использовали регуляторы роста Альбит и Силк на фоне внесения удобрений, рассчитанных на получение урожая клубней 30 т/га в сопоставлении с неудобренным контролем.

Условия, материалы и методы исследования. Почва опытного участка – серая лесная, среднесуглинистого гранулометрического состава. Рельеф опытного участка – ровный. Мощность пахотного слоя – 26-28 см, pH солевой вытяжки – 5,6, содержание гумуса по Тюрину – 3,67-3,79, подвижного фосфора – 141-155 и обменного калия – 177-185 мг/кг почвы. Общая площадь делянки – 72,0 учетная – 60,0 м². Повторность опыта трехкратная. Предшественник – озимая пшеница. Глубина посадки – 8-10 см. Посадку проводили клубнями средней фракции (60-65 г). Для посадки использовались клубни первой репро-

дукции. Густота посадки – 53,2 тыс. клубней на 1 га.

Гребни с междурядьем 75 см нарезали четырехрядной гребнеобразующей фрезой. Протравливание клубней препаратом Престиж КС проводили (1,0 л/т, с расходом рабочей жидкости 10 л/т) при посадке. Удобрения вносили в расчете на получение урожая клубней 30 т/га. Органические удобрения вносили под осеннюю вспашку, минеральные – во время посадки.

Уход за посадкой состоял из фрезерования почвы, при котором сорняки уничтожались и заделывались в почву. После усадки почвы вносили гербицид Зенкор Техно ВДГ в дозе 1,2 кг/га. Против фитофтороза использовали Ридомил голд МЦ (2,5 кг/га) и медьсодержащие препараты. Альбит ТПС для обработки клубней перед посадкой использовали в расчете 100 г/т, расходом рабочей жидкости 10 л/т. Для некорневого внесения 50 г/га с расходом рабочей жидкости 400 л/га. Препарат Силк использовали в расчете 100 мл/т клубней (10 мл д.в./т), опрыскивание листовой поверхности (двукратная обработка) – 100 мл/га (10 мл д.в./т) в фазе бутонизации и через 10 дней. Опыты закладывали на двух фонах питания: 1. Без удобрений. 2. Удобрения рассчитывали на урожайность 30 т/га клубней.

Порядок приготовления рабочей жидкости сводился к следующему: необходимое количество препарата растворяли в течение 15 минут в небольшом количестве воды (2-3 литра) при температуре 50 градусов. Тщательно размешав до исчезновения осадка, затем раствор переливали в бак опрыскивателя, заполненного на 1/3 водой. Добавляли расчетное количество воды и тщательно перемешивали. При обработке посевов расход рабочего раствора составил из расчета 300 л/га. Опрыскивание осуществляли два раза в фазе бутнизации и через 10 дней.

Схема опыта:

-контроль (вода);

-обработка клубней;

-обработка растений;

-обработка комплексная (клубни + растений двукратно).

Результаты и обсуждения. Обработка регуляторами роста и внесение удобрений оказало положительное влияние на биометрические показатели растений. Способствовали росту высоты стеблей, числа стеблей, а также площади листьев на единицу площади. Максимальные урожаи получены при комплексном применении регуляторов роста (при обработке клубней и некорневого внесения во время вегетации).

Применение регулятора роста Силк для обработки клубней перед посадкой в зависимости от фона питания увеличило урожайность клубней на 2,33-3,32 т/га, препарата Альбит на 1,55-1,70 т/га. При некорневой обработке Силком два раза во время вегетации урожайность повысилась на 3,31-4,05 т/га, Альбитом на 2,30-3,16 т/га. Более эффективной оказалось комплексное применение препаратов (обработка клубней + растений во время вегетации), при котором прибавка урожая составила 5,18-7,16 при использовании регулятора роста Силк и 4,16-5,20 т/га – Альбит.

Внесение удобрений в расчете на получение урожая 30 т/га клубней значительно по-

Таблица 1 – Урожайность клубней картофеля сорта Ред Скарлетт в зависимости от фона питания и применения регуляторов роста, 2013-2014 гг

Фон питания	Способ применения препаратов	Урожайность, т/га				
		2013 г	2014 г	с р е д - няя	± от фона питания	± от регуля-тора роста
Без удобрений	Контроль (вода)	15,57	17,30	16,44	-	-
	Обработка регулятором роста Силк					
	Обработка клубней	17,67	19,86	18.77	-	2,33
	Обработка растений	18,89	20,60	19,75	-	3,31
	Обработка комплексная	21,13	22,10	21,62	-	5,18
	Обработка регулятором роста Альбит					
	Обработка клубней	17,32	18,65	17,99	-	1,55
	Обработка растений	18,37	19,10	18,74	-	2,30
	Обработка комплексная	20,46	21,65	21,05	-	4,61
Расчет на 30 т/га	Контроль (вода)	25,60	28,10	26,85	10,41	-
	Обработка регулятором роста Силк					
	Обработка клубней	28,87	31,46	30,17	11,40	3,32
	Обработка растений	29,70	32,10	30,90	11,15	4,05
	Обработка комплексная	33,95	34,06	34,00	12,39	7,16
	Обработка регулятором роста Альбит					
	Обработка клубней	27,95	29,14	28,55	10,56	1,70
	Обработка растений	29,05	30,96	30,01	11,27	3,16
	Обработка комплексная	31,51	32,60	32,05	11,00	5,20

Таблица 2 – Показатели качества клубней картофеля сорта Ред Скарлетт в зависимости от фона питания и применения регуляторов роста, 2013-2014 гг.

Фон питания	Способ применения препаратов	Содержание в клубнях			
		крах-мала, %	витамина С, мг%	белка, %	нитратов, мг/кг
Без удобрений	Контроль (вода).	12,60	17,95	3,53	56,8
	Обработка регулятором роста Силк				
	Обработка клубней	13,50	18,70	3,66	50,7
	Обработка листьев	13,25	19,00	3,62	48,9
	Обработка комплексная	13,80	20,50	3,80	42,6
	Обработка регулятором роста Альбит				
	Обработка клубней	13,05	18,30	3,58	53,4
	Обработка листьев	12,85	18,65	3,59	53,2
	Обработка комплексная	13,40	19,05	3,70	42,6
Расчет на 30 т/га	Контроль (вода)	12,45	18,70	3,61	66,0
	Обработка регулятором роста Силк				
	Обработка клубней	13,05	19,50	3,79	57,9
	Обработка листьев	13,10	19,75	3,73	59,6
	Обработка комплексная	13,55	20,60	3,85	47,1
	Обработка регулятором роста Альбит				
	Обработка клубней	12,95	18,65	3,66	59,2
	Обработка листьев	12,90	18,95	3,67	60,8
	Обработка комплексная	13,25	19,50	3,74	53,3

высили продуктивность картофеля на всех вариантах обработки регуляторами роста. Так, в зависимости от варианта применения регулятора роста Силк прибавка урожая от внесения удобрений составила от 11,15 т/га при некорневом внесении препарата до 12,39 т/га при комплексном использовании (обработка семенных клубней перед посадкой + двукратное некорневое внесение). При использовании препарата Альбит эти показатели составили от 10,56 до 11,27 т/га. Наиболее эффективным оказался вариант с обработкой клубней + растений во время вегетации) регулятором роста Силк и внесение удобрений в расчете на получение урожая клубней 30 т/га, где при урожай составил 7,16 т/га (табл. 1).

Важным показателей качества клубней картофеля является содержание крахмала. На фоне без применения удобрений накопление крахмала под действием регуляторов роста, применяемых на клубнях и по растениям, более интенсивно идет при замачивании клубней перед посадкой. На контроле без применения регуляторов роста в клубнях крахмала в среднем за два года содержалось 12,60 %, а при обработке клубней перед посадкой регулятором роста Силк она была выше на 0,84 %. При внесении доз основного удобрения, на этих вариантах существенной разницы в содержании крахмала в среднем за два года не наблюдалось. Наибольшее содержание 13,80 % крахмала отмечено при комплексном применении (обработка клубней + растений во время вегетации) регулятора роста Силк (табл. 2) .

Наибольшее накопление витамина С на фоне без применения удобрений отмечено при комплексном применении регуляторов роста 20,5-20,6 мг%, против 17,95 и 18,70 мг% на контроле. Препарат Альбит также спосоствовал большему накоплению крахмала в клубнях, но несколько уступал Силку.

Обработка регуляторами роста способствовала повышению содержания белка и снижению нитратов в клубнях, что объясняется развитием корневой системы под действием регуляторов роста, более легким усвоением питательных веществ, особенно азотистых, из почвы и активизацией каталитических реакций питания растений, что позволило получить наиболее экологически чистый продукт.

Заключение. Некорневая подкормка регулятором роста Силк обеспечила рост урожайности в зависимости от фона питания на 3,31-4,05 т/га. Комплексное применение регуляторов роста увеличило урожайность на 5,18-7,16 т/га. Внесенные удобрения в расчете на урожайность 30 т/а в зависимости от варианта применения регуляторов роста обеспечили прирост урожая на 10,41-12,39 т/га. Применение регуляторов роста способствовало большему накоплению крахмала в клубнях, которое наиболее интенсивно происходило при замачивании клубней перед посадкой. Наибольшее накопление витамина С и снижение содержания нитратов в клубнях отмечено при комплексном применении регуляторов роста (обработка клубней + двукратное некорневое внесение препаратов.

Литература

1. Анисимов Б.В.. Сортовые ресурсы и передовой опыт семеноводства картофеля /Б.В. Анисимов// М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2004. – 151 с.

2. Владимиров К.В. Эффективность расчетных доз удобрений на получение запланированных урожаев картофеля на серой лесной почве лесостепи Среднего Поволжья / К.В. Владимиров, В.Н. Фомин, П.А. Чекмарев// Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 2. – С. 31-33.

3. Засорина Э.В. Регуляторы роста на картофеле в Центральном Черно- земье /Э.В. Засорина, И.Я. Пигорев//Аграрная наука. – 2005. – №7. – С. 20-22.

4. Засорина Э.В. Агробиологические особенности сортов картофеля и их пригодность к возделыванию, хранению и переработке//Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии». – 2008. – № 4. – С. 18- 25.

5. Коршунов А.В. Эффективность росторегулирующих соединений в сочетании с хелатами в зависимости от способов применения, фона удобрений и сортов картофеля разных сроков созревания./А.В. Коршунов, А.В. Митюшкин, К.А. Птицын и др.// Достижения науки и техники АПК. –2013. – № 1. – С. 14-16.

6. Орлов А.Н. Урожайность и качество клубней картофеля в зависимости от применения регуляторов роста/А.Н. Орлов //Актуальные проблемы земледелия на современном этапе развития сельского хозяйства (международная научно-практическая конференция). Пенза, 2004. – С. 82-83.

7. Писарев Б. А. Производство раннего картофеля / Б. А. Писарев. – М.: Агропромиздат, 1985. – С. 97-236.

8. Постников А.Н. Управление продуктивностью посадок картофеля и качеством урожая с помощью регуляторов роста / А.Н. Постников, О.Б. Осетрова// Достижения науки и техники АПК.- 2009.- № 8.- С.-28-32.

9. Усанова З.И. Урожай и качество картофеля при внесении расчетных доз удобрений в условиях Верхневолжья /З.И. Усанова, Н.В. Самотаева //Достижения науки и техники АПК. – 2008. – №7. – С. 41-43.

10. Хлыстовский А.Д. Плодородие почвы при длительном применении удобрений и извести /А.Д. Хлыстовский. – М.: Наука, 1992. – 192 с.

11. Шпаар Д. и др.. Картофель / Д. Шпаар, В. Иванюк, П. Шуман и др./ Под ред. Д. Шпаара. – Минск: ФУАинформ, 1999. – 272 с.

Сведения об авторах:

Мостякова Антонина Анатольевна - аспирант, e-mail: runga540@mail.ru

Чекмарев Петр Александрович – доктор сельскохозяйственных наук, членкорреспондент РАСХН,e-mail: D.paspekov@mcx.ru

Владимиров Владимир Петрович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, e-mail: rastenievodstvo_kazgau@mail.ru

ФГБОУ ВПО «Казанский государственный аграрный университет», г. Казань, Россия

MANAGEMENT OF POTATO PRODUCTIVITY WITH THE USE OF GROWTH REGULATORS IN THE FOREST-STEPPE AREA OF THE MIDDLE VOLGA

Mostyakova A.A., Chekmarev P.A., Vladimirov V.P.

Abstarct. The study of growth regulators efficiency in the cultivation of early-maturing potato of Red Scarlett variety was conducted on gray forest soil of Kama of the Republic of Tatarstan. The reaction of the new early maturing potato of Red Scarlett variety was examined, when assessing ways to use drugs Silk and Albit (soaking seed tubers, foliage cultivation, combined processing (tuber + foliage twice).

It was found, that the use of growth regulators of Silk for the treatment of tubers before planting, depending on the nutrition background, increased the productivity tubers to 2.33 – 3.32 tons per hectare, Albit drug application increased the harvest to 1.55-1.70 tons per hectare. Foliar treatment by Silk twice during the growing season has increased the yield by 3.31-4.05 tons per hectare, by Albit by 2.30-3.16 tons per hectare. When complete machining (tubers + tops) respectively by 5.18-7.16 and 4.16-5.20 tons per hectare. The most efficient option was at the processing of tubers + twice vegetative plant with growth regulator Silk in the background of calculated dozes applicant, rated on the tuber yield of 30 tons per hectare, when yield increase was 7.16 tons per hectare.

Key words: class, calculated dose of fertilizer dose, yield, growth regulators, indicators of the quality of tubers, starch, vitamin C and protein.

References

1. Anisimov B.V. *Sortovye resursy i peredovoy opyt semenovodstva kartofelya*. [Varietal resources and best practices of seed potatoes]. / B.V. Anisimov // M.: FGNU “Rosinformagrotekh”, 2004. – P. 151.

2. Vladimirov K.V. The efficiency of calculated doses of fertilizers for a planned potato harvest on the gray forest soils of forest-steppe of the Middle Volga. [Effektivnost raschetnykh doz udobreniy na poluchenie zaplanirovannykh urozhaev kartofelya na seroy lesnoy pochve lesostepi Srednego Povolzhya]. / K.V. Vladimirov, V.N. Fomin, P.A. Chekmarev // *Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – Advances in agriculture Science and technology*. – 2012. – № 2. – P. 31-33.

3. Zasorina E.V. Growth regulators on potato in the Central chernozem. [Regulyatory rosta na kartofele v Tsentralnom Cherno-zeme]. / E.V. Zasorina, I.Ya. Pigorev // *Agrarnaya nauka. - Agricultural science*. – 2005. – №7. – P. 20-22.

4. Zasorina E.V. Agrobiological features of potato varieties and their suitability to the cultivation, storage and processing. [Agrobiologicheskie osobennosti sortov kartofelya i ikh prigodnost k vozdelyvaniyu, khraneniyu i pererabotke]. // *Vestnik Kurskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii. – The Herald of Kursk State Agricultural Academy*. – 2008. – № 4. – P. 18- 25.

5. Korshunov A.V. The effectiveness of growth-regulating compounds in combination with chelates, depending on the

application, the background of fertilizers and potato varieties of different ripening. [Effektivnost rostoreguliruyushchikh soedineniy v sochetanii s khelatami v zavisimosti ot sposobov primeneniya, fona udobreniy i sortov kartofelya raznykh srokov sozrevaniya]. / A.V. Korshunov, A.V. Mityushkin, K.A. Ptitsyn and others. // *Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – Advances in agriculture Science and technology*. –2013. – № 1. – P. 14-16.

6. Orlov A.N. *Urozhaynost i kachestvo klubney kartofelya v zavisimosti ot primeneniya regulyatorov rosta. // Aktualnye problemy zemledeliya na sovremennom etape razvitiya selskogo khozyaystva (mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya).* (Productivity and quality of potato tubers, depending on the application of growth regulators. / A.N. Orlov // Actual problems of agriculture at the present stage of agriculture development (International scientific and practical conference). Penza, 2004. – P. 82-83.

7. Pisarev B. A. *Proizvodstvo rannego kartofelya*. [Production of early-maturing potatoes]. / B. A. Pisarev. – M.: Agropromizdat, 1985. – P. 97- 236.

8. Postnikov A.N. Management of potato productivity and quality of crop, using growth regulators. [Upravlenie produktivnostyu posadok kartofelya i kachestvom urozhaya s pomoschyu regulyatorov rosta]. / A.N. Postnikov, O.B. Osetrova // *Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – Advances in agriculture Science and technology*. - 2009. - № 8. - P. 28-32.

9. Usanova Z.I. Productivity and quality of potato in application of calculated doses of fertilizers at the Upper Volga region. [Urozhay i kachestvo kartofelya pri vnesenii raschetnykh doz udobreniy v usloviyakh Verkhnevolzhya]. / Z.I. Usanova, N.V. Samotaeva // *Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – Advances in agriculture Science and technology*. – 2008. – №7. – P. 41-43.

10. Khlystovskiy A.D. *Plodorodie pochvy pri dlitelnom primenenii udobreniy i izvesti.* [Soil fertility in the long-term use of fertilizers and lime]. / A.D. Khlystovskiy. – M.: Nauka, 1992. – P. 192.

11. Shpaar D. and others. *Kartofel*. [Potato]. / D. Shpaar, V. Ivanyuk, P. Shuman and others./ Edited by D. Shpaar. – Minsk: FUAinform, 1999. – P. 272.

Authors:

Mostyakova Antonina Anatolevna – a postgraduate student, e-mail: runga540@mail.ru

Chekmarev Petr Aleksandrovich - Doctor of Agriculture, corresponding member of the Academy of Agricultural Sciences, e-mail: D.paspekov@mcx.ru

Vladimirov Vladimir Petrovich - Doctor of Agriculture, professor, e-mail: rastenievodstvo_kazgau@mail.ru

Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia