

DOI 10.12737/5349

УДК 621.811.98:631.5:635.21

ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА И РАСЧЕТНЫХ ДОЗ УДОБРЕНИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ В ЛЕСОСТЕПИ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Мостякова А.А., Владимиров В.П., Владимиров К.В.

Аннотация. Изучена реакция нового раннеспелого сорта картофеля Ред Скарлетт при оценке способов применения препаратов Силк и Альбит (намачивание семенных клубней, обработка ботвы, комплексная обработка (клубни + ботвы двукратно). Установлено, что урожайность картофеля в вариантах с регулятором роста Силк в зависимости от фона увеличилась 12,8...35,7 %, препаратом Альбит на 9,2...31,3 %. Внесение доз удобрений рассчитанных на урожай 30 т/га увеличило урожай при применении регулятора роста Силк на 57,2...63,4 %, Альбит на 54,0...61,4 %. Содержание крахмала в клубнях при предпосадочной обработке и двукратного некорневого внесения регулятора роста Силк увеличилось на 0,9...1,5 %, а при применении препарата Альбит на 0,6...1,1 %.

Ключевые слова: картофель, сорт, расчетные дозы удобрений, содержание крахмала, урожайность, регуляторы роста.

Введение. Производство экологически чистой продукции сельскохозяйственных культур требует снижения объемов применения пестицидов и повышает интерес к использованию биологически активных веществ - регуляторов роста растений [3]. Применение регуляторов роста повышает урожайность, а также иммунитет растений, ускоряет созревание, повышает засухо- и морозоустойчивость, снижает содержание нитратов и радионуклидов в выращиваемой продукции и повышает ее сохранность.

Использование современных регуляторов роста позволяет в значительной степени повысить не только урожайность картофеля, но показатели качества клубней благодаря повышения устойчивости к неблагоприятным условиям внешней среды [4-6,8].

Э.В. Засорина, И.Я. Пигорев [2] испытывали клубневые (замачивание посадочных клубней) и листовые (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 были по Силку и Циркону среди всех изученных регуляторов роста (прибавка 2,8-6,8 т/га при замачивании клубней и 6-9,2 т/га при опрыскивании растений).

Картофель очень требователен к условиям питания и поэтому внесение удобрений является одним из основных средств повышения его урожайности [1,9]. Обеспеченность культуры элементами питания в достаточном количестве позволяет смягчить действие неблагоприятных погодных условий и получать высокие и устойчивые урожаи клубней хорошего качества [7,10].

В связи с тем, что данных по изучению влияния регуляторов роста на растения картофеля не достаточно мы решили изучить препараты Альбит и Силк на раннем сорте Ред Скарлетт.

Условия, материалы и методы исследования. Почва серая лесная, среднесуглинистого гранулометрического состава. Рельеф опытного участка ровный. Мощность пахотного слоя 26-28 см, рН солевой вытяжки 5,6, содержание гумуса по Тюрину 3,79, подвижного фосфора 155 и обменного калия – 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 репродукции. Густота посадки 53,2 тыс. клубней на 1 га.

Гребни с междурядьем 75 см нарезали четырехрядной гребнеобразующей фрезой. Протравливание клубней препаратом Престиж КС (1,0 л/т, с расходом рабочей жидкости 10 л/т) проводили 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 поверхно-

сти (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 рассчитанные 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 в фазе бутонизации и два раза с интервалом 10 дней.

Схема опыта: 1. Контроль (вода). 2. Обработка клубней. 3. Обработка растений. 4. Обработка комплексная (клубни + растений двукратно).

Анализ и обсуждение результатов исследования. Наступление и прохождение фенологических фаз у растений картофеля, отличались по фонам питания и не значительно от применения регуляторов роста. Период «посадка-всходы» составил 21 день.

Существенную разницу по высоте растений отмечали в зависимости от фона питания (9,1-10,5 см.). Обработка регуляторами роста клубней способствовала росту высоты стеблей (на 3-6 см), числа стеблей (на 1-2 шт.), числа листьев (на 3-6 шт.), а также площади листьев на единицу площади. Значительное влияние на эти показатели оказали внесенные удобрения, они повышали их.

Во время всходов процесс формирования надземной массы зависел от фона питания и вида препарата. Наиболее мощная ботва формировалась при предпосадочной обработке клубней регулятором роста Силк на фоне удобрений, рассчитанном на получение урожая клубней 30 т/га (105,7-107,1 г/куст), при применении регулятора роста Альбит на этом варианте она составила (102,3-106,8 г/куст).

От всходов до цветения наибольшее увеличение надземной массы (594 г/куст) наблюдалось в варианте с препаратом Силк при обработке клубней и растений во время вегетации на фоне внесения удобрений рассчитанных на урожайность 30 т/га клубней.

При оценке распространенности фитофтороза на растениях картофеля установлено, что максимальное число больных расте-

ний наблюдалось в контрольном варианте. Так распространенность фитофтороза на фоне без удобрений составила 6,3 %, а на фоне внесения удобрений 6,1 %.

Биологическая эффективность против фитофтороза при обработке семенного материала препаратом Силк в зависимости от фона питания составила 11,5 и 12,7 %, Альбит – 9,8 и 11,1%. При некорневой обработке растений в зависимости от фона питания при обработке регулятором роста Силк биологическая эффективность составила 9,5 и 9,8 %, Альбит – 7,9 и 11,5 %. Биологическая эффективность была выше при комбинированной обработке (семенных клубней и растений), при применении регулятора роста Силк она составила 14,7 и 19,0 %, Альбитом – 14,3 и 14,6 %.

Максимальные значения урожайности отмечены при комбинированной обработке (клубней перед посадкой и некорневом внесении во время вегетации). Установлено, что применение регулятора роста Силк для обработки клубней перед посадкой в зависимости от фона питания увеличило урожайность клубней на 2,10-3,27 т/га, препарата Альбит на 1,75-2,35 т/га. Некорневое внесение Силка два раза во время вегетации повысила урожайность на 3,32-4,10 т/га, Альбитом на 2,80-3,45 т/га. При комплексной обработке (клубни + листья) соответственно на 5,56-7,35 и 4,87-5,91 т/га (табл. 1).

Внесенные удобрения обеспечили значительное повышение урожайности клубней на всех изучаемых вариантах. На вариантах различных способов применения регулятора роста Силк прибавка урожая от внесения удобрений в расчете на урожайность 30 т/га составила от 10,81 т/га при некорневом внесении препарата до 12,82 т/га при комплексном использовании (обработка семенных клубней перед посадкой + двукратное некорневое внесение). При использовании препарата Альбит эти показатели составили от 10,63 до 11,05 т/га. Наиболее эффективным оказался вариант с обработкой клубней + двукратно листьев регулятором роста Силк и внесение расчетных доз удобрений на урожайность 30 т/га клубней, при котором прибавка урожая составила 7,35 т/га (табл. 2).

Накопление крахмала под действием регуляторов роста, применяемых на клубнях и по растениям, более интенсивно идет при замачивании, по сравнению с вариантом некорневого внесения в пределах одного варианта фона основного внесения удобрений

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

Фон питания	Способ применения препаратов	Урожайность, т/га			
		2013 г	± от фона питания	± от регулятора роста	биологическая, т/га
Без удобрений	Контроль (вода).	15,57	-	-	16,92
	Обработка регулятором роста Силк				
	Обработка клубней	17,67	-	+ 2,10	18,90
	Обработка листьев	18,89	-	+ 3,32	20,25
	Обработка комплексная	21,13	-	+ 5,56	23,46
	Обработка регулятором роста Альбит				
	Обработка клубней	17,32	-	+ 1,75	18,66
	Обработка листьев	18,37	-	+ 2,80	19,75
	Обработка комплексная	20,46	-	+ 4,87	21,87
	Расчет на 30 т/га	Контроль (вода).	25,60	+10,03	-
Обработка регулятором роста Силк					
Обработка клубней		28,87	+ 11,20	+ 3,27	30,10
Обработка листьев		29,70	+ 10,81	+ 4,10	31,26
Обработка комплексная		33,95	+ 12,82	+ 7,35	34,52
Обработка регулятором роста Альбит					
Обработка клубней		27,95	+ 10,63	+ 2,35	29,45
Обработка листьев		29,05	+ 10,68	+ 3,45	30,51
Обработка комплексная		31,51	+ 11,05	+ 5,91	32,95

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

Фон питания	Способ применения препаратов	Содержание в клубнях			
		крахмала, %	витамина С, мг%	белка, %	нитратов мг/кг
Без удобрений	Контроль (вода).	12,2	18,5	3,62	53,2
	Обработка регулятором роста Силк				
	Обработка клубней	13,4	19,6	3,71	47,5
	Обработка листьев	13,1	19,9	3,75	42,3
	Обработка комплексная	13,7	21,2	3,86	35,5
	Обработка регулятором роста Альбит				
	Обработка клубней	12,9	19,2	3,67	45,5
	Обработка листьев	12,6	19,7	3,70	42,6
	Обработка комплексная	13,3	20,3	3,80	33,6
	Расчет на 30 т/га	Контроль (вода)	12,5	19,8	3,70
Обработка регулятором роста Силк					
Обработка клубней		13,2	20,4	3,80	52,3
Обработка листьев		13,0	20,7	3,86	52,4
Обработка комплексная		13,4	21,3	3,90	40,8
Обработка регулятором роста Альбит					
Обработка клубней		12,9	19,6	3,72	50,4
Обработка листьев		12,7	19,9	3,74	52,3
Обработка комплексная		13,1	20,8	3,77	42,4

Обратная закономерность наблюдалась по витамину С на обоих фонах питания. Максимальное накопление витамина С на фоне без применения удобрений отмечено при некорневом опрыскивании регуляторами роста (19,2-19,6 мг%) против 18,5 % на контроле) и при комплексном применении (20,3-21,2 мг % соответственно).

Обработка регуляторами роста способствовала снижению нитратов в клубнях, что объясняется развитием корневой системы под дейст-

вием 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. Биологическая эффективность препарата Силк против фитогормона при обработке семенного материала в зависимости от фона питания составила 11,5 и 12,7 %, Альбит – 9,8 и 11,1%. При некорневой

обработке растений в зависимости от фона питания биологическая эффективность регулятора роста Силк составила 9,5 и 9,8 %, Альбит – 7,9 и 11,5 %. Она была выше при комбинированной обработке (семенных клубней и растений), при применении регулятора роста Силк она составила 14,7 и 19,0 %, Альбитом – 14,3 и 14,6 %.

Обработка клубней регуляторами роста увеличили урожайность на 1,75-3,27 т/га, некорневые подкормки на 2,80-4,10 т/га. Комплексное внесение регуляторов роста увеличило урожайность на 4,87-7,75 т/га. Внесенные удобрения в расчете на урожай 30

т/а клубней в зависимости от варианта применения регуляторов роста обеспечили прирост урожая на 10,63-12,82 т/га. Применение регуляторов роста способствовало большему накоплению крахмала в клубнях, наиболее интенсивно оно происходило при замачивании клубней перед посадкой. Обратная закономерность наблюдалась по содержанию витамина С на обоих фонах питания. Наибольшее накопление витамина С отмечено при комплексном применении регуляторов роста (обработка клубней + двукратное некорневое внесение препаратов).

Л и т е р а т у р а

1. 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.
2. Засорина Э.В. Регуляторы роста на картофеле в Центральном Черно-земье /Э.В. Засорина, И.Я. Пигорев//Аграрная наука. – 2005. – №7. – С. 20-22.
3. 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.
4. Котляров Л.Л. Картофель в Западной Сибири /Л.Л. Котляров. – Омск: Кн. Изд-во, 1981. – 88 с.
5. Немченко В.В. Вершинин Ю.А. Регуляторы роста и семенная продуктивность картофеля / В.В. Немченко Ю.А. Вершинин //Химия в сельском хозяйстве. – 1986. – № 2. – С. 53-54.
6. 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.
7. 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.
8. Устименко И.Ф. Эффективность препарата Циркон при возделывании картофеля /И.Ф. Устименко// Достижения науки и техники АПК. – 2009. – № 4. – С. 38-39.
9. Хлыстовский А.Д. Плодородие почвы при длительном применении удобрений и извести /А.Д. Хлыстовский. – М.: Наука, 1992. – 192 с.
10. Шпаар Д. [и др.]. Картофель / Д. Шпаар, В. Иванюк, П. Шуман и др./ Под ред. Д. Шпаара. – Минск: ФУАинформ, 1999. – 272 с.
11. Владимиров К.В., Фомин В.Н., Чекмарев П.А. Эффективность расчетных доз удобрений на получение запланированных урожаев картофеля на серой лесной почве лесостепи Среднего Поволжья//Достижения науки и техники АПК. 2012. № 2. С. 31-33.
12. Касимова Л.В., Проскурина Л.Д., Малюга А.А. Влияние гуминового препарата из торфа гумостим на урожайность и болезни картофеля//Достижения науки и техники АПК. 2012. № 5. С. 29-32.
13. Постников А.Н., Устименко И.Ф., Болотнова Е.А. Урожайность и качество картофеля при применении препарата циркон на различных фонах питания//Достижения науки и техники АПК. 2012. № 6. С. 57-58.
14. Аминев И.Н., Хайбуллин М.М., Ишкинина Ф.Ф. Влияние биопрепаратов на качество клубней картофеля в условиях южной лесостепи Республики Башкортостан//Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2012. № 1. С. 5-7.
15. Ткачук О.А., Орлов А.Н., Павликова Е.В. Совершенствование элементов технологии возделывания яровой пшеницы, обеспечивающих снижение энергетических затрат и повышение урожайности на черноземных почвах лесостепи Поволжья//Нива Поволжья. 2012. № 2. С. 40-45.
16. Постников А.Н., Устименко И.Ф., Болотнова Е.А. Урожайность картофеля в зависимости от густоты стеблестоя и применения препарата циркон// Достижения науки и техники АПК. 2013. № 11. С. 17-18.

Сведения об авторах:

Мостякова Антонина Анатольевна – аспирант
 Владимиров Владимир Петрович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор
 ФГОУ ВПО «Казанский государственный аграрный университет»
 Владимиров Константин Владимирович – кандидат сельскохозяйственных наук
 ФГУ «Центр агрохимической службы Татарский»

EFFECTS OF GROWTH REGULATORS AND RATED DOSES OF FERTILIZERS
ON PRODUCTIVITY OF POTATO IN THE FOREST-STEPPE ZONE OF MIDDLE VOLGA

Mostyakova A.A., Vladimirov V.P., Vladimirov K.V.

Abstract. Potatoes are very demanding about the nutrition conditions and that's why fertilization is one of the main means of improving its productivity [1,9]. The provision of the culture by nutrients in sufficient quantity helps to mitigate the effects of adverse weather conditions and to obtain high and stable yields of tubers of good quality. We studied the reaction of the new early-maturing potato variety called Red Scarlett, when evaluating ways to use drugs Silk and Albit (soaking of seed tubers, leafy tops processing, combined processing (tubers + top twice). It was established, that the yield of potatoes, fertilized by growth regulator Silk, depending on the background, increased to 12 8 ... 35.7%, fertilized by Albit increased to 9.2 ... 31.3%. Adding fertilizer doses, calculated for the yield of 30 tons per hectare, increased the yield, when applying growth regulator Silk, to 57.2 ... 63.4%, an album – to 54 0 ... 61.4%. The starch content in tubers at pre-plant treatment and double applicator of growth regulator Silk rose to 0.9 ... 1.5%, and in the application of Albit the starch content rose to 0.6 ... 1.1%. Compound introduction of growth regulators increased the productivity to 4.87-7.75 tons per hectare. Applied fertilizers doses, calculated for 30 tons per hectare, depending on the application of growth regulators on crop growth, provided the harvest to 10.63-12.82 tons per hectare. An application of growth regulators contributed to greater accumulation of starch in tubers, it occurred most intensively when soaking tubers before planting. The reverse pattern was observed in the content of vitamin C in both nutrition backgrounds. The highest accumulation of vitamin C was observed in the compound application of growth regulators (treatment of tubers + double foliar preparations).

Key words: potato, variety, calculated doses of fertilizers, starch content, yield, growth regulators.

References

- Vladimirov K.V. Computational efficiency of fertilizers for a planned harvest of potatoes in the gray forest soil of the Middle Volga steppe. [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.
- Zasorina E.V. Growth regulators on potato in the Central chernozem lands. [Regulatory rosta na kartofele v Tsentralnom Chernozemye / E.V. Zasorina, I.Ya. Pigorev // *Agrarnaya nauka.- Agrarian science.* – 2005. – №7. – P. 20-22.
- Korshunov A.V. Effectiveness of growth-regulating compounds in combination with chelators and depending on the application, the background of fertilizer and potato varieties of different ripening time. [Effektivnost rostoreguliruyushchikh soedineniy v sochetanii s khelatami v zavisimosti ot sposobov primeniya, 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.
- Kotlyarov L.L. *Kartofel v Zapadnoy Sibiri.* [Potatoes in Western Siberia]. / L.L. Kotlyarov. – Omsk: Kn. Izd-vo, 1981. – P. 88.
- Nemchenko V.V., Verzhinin Yu.A. Growth regulators and seed production of potato. [Regulatory rosta i semenaya produktivnost kartofelya] / V.V. Nemchenko, Yu.A. Verzhinin // *Khimiya v selskom khozyaystve. - Chemistry in agriculture.* – 1986. – № 2. – P. 53-54.
- Postnikov A.N. Management on productivity and quality of potato crop using growth regulators. [Upravlenie produktivnostyu posadok kartofelya i kachestvom urozhaya s pomoshchyu regulyatorov rosta]. / A.N. Postnikov, O.B. Osetrova // *Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – Advances in agriculture Science and technology.* – 2009. – №8. P. 28-32.
- Usanova Z.I. Potato yield and quality in making calculated doses of fertilizer in 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.
- Ustimenko I.F. Effectiveness of Zircon drug in the cultivation of potatoes. [Effektivnost preparata Tsirkon pri vozdeyvanii kartofelya] / I.F. Ustimenko // *Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – Advances in agriculture Science and technology.* – 2009. – №4. – P. 38-39.
- Khlystovskiy A.D. *Plodorodie pochvy pri dlitelnom primenenii udobreniy i izvesti.* [Soil fertility with prolonged use of fertilizers and lime]. / A.D. Khlystovskiy. – M.: Nauka, 1992. – P. 192.
- Shpaar D. [and others]. *Kartofel.* [Potatoes] / D. Shpaar, V. Ivanyuk, P. Shuman and others. / Editorship D. Shpaar. – Minsk: FUainform, 1999. – P. 272
- Vladimirov K.V., Fomin V.N., Chekmarev P.A. Efficiency of calculated doses of fertilizer for scheduled potato harvest on gray forest soils of forest-steppe zone of the Middle Volga region. [Effektivnost raschetnykh doz udobreniy na poluchenie zaplanirovannykh urozhaev kartofelya na seroy lesnoy pochve lesostepi srednego Povolzhya]. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – Advances in agriculture Science and technology.* 2012. № 2. P. 31-33.
- Kasimova L.V., Proskurina L.D., Malyuga A.A. Influence of Gumostim humic specimen with peat on productivity and diseases of potato. [Vliyaniye guminovogo preparata iz torfa gumostim na urozhaynost i bolezni kartofelya]. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – Advances in agriculture Science and technology.* 2012. № 5. P. 29-32
- Postnikov A.N., Ustimenko I.F., Bolotnova E.A. Potato yield and quality when using the zirconium drug at different nutrition backgrounds. [Urozhaynost i kachestvo kartofelya pri primenenii preparata tsirkon na razlichnykh fonakh pitaniya]. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – Advances in agriculture Science and technology.* 2012. № 6. P. 57-58.
- Aminev I.N., Khaybullin M.M., Ishkinina F.F. Impact of biological preparations on potato tubers quality in the southern forest-steppe zone of the Republic of Bashkortostan. [Vliyaniye biopreparatov na kachestvo klubney kartofelya v usloviyakh yuzhnoy lesosyepi Respubliki Bashkortostan]. *Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – The Herald of Bashkir State Agrarian University.* 2012. № 1. P. 5-7.
- Tkachuk O.A., Orlov A.N., Pavlikova E.V. Improvement of the elements of technology of spring wheat cultivation, that reduce energy costs and increase productivity on the Volga steppe chernozem soils. [Sovershenstvovanie elementov tekhnologii vozdeyvaniya yarovoy pshenitsy, obespechivayushchikh snizhenie energeticheskikh zatrat i povysheniye urozhaynosti na chernozemnykh pochvakh lesostepi Povolzhya]. *Niva Povolzhya. – Niva Volga.* 2012. № 2. P. 40-45.
- Postnikov A.N., Ustimenko I.F., Bolotnova E.A. Potato yield, depending on the thickness of stalks and the drug zircon applicator. [Urozhaynost kartofelya v zavisimosti ot gustoty stebelstoya i primeniya preparata tsirkon]. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – Advances in agriculture Science and technology.* 2013. № 11. P. 17-18.

Authors:

Mostyakova Antonina Anatolevna – a post-graduate student
Vladimirov Vladimir Petrovich – Doctor of Agricultural Sciences, professor
Kazan State Agrarian University
Vladimirov Konstantin Vladimirovich – PhD of Agricultural Sciences
“Tatarskiy” Agrochemical Service Center