

УДК 633.491:631.543.2:631.559

## ВЛИЯНИЕ ШИРИНЫ МЕЖДУРЯДИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗДОРОВОГО КАРТОФЕЛЯ

<sup>1</sup>Уромова И.П., <sup>2</sup>Штырлина О.В., <sup>1</sup>Васюкова Е.А., <sup>1</sup>Логина Т.А.

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный педагогический университет  
имени Козьмы Минина», Нижний Новгород, e-mail: uromova2012@yandex.ru;

<sup>2</sup>МБОУ «Лицей № 8», Нижний Новгород, e-mail: nniosrd@yandex.ru

В полевых условиях изучали две схемы посадки – 90х18 см и 70х24 см, имеющие одинаковую густоту. Целью исследования являлось выявление оптимальной ширины междурядий для получения качественных семян оздоровленного картофеля сорта Ред Скарлетт зарубежной селекции (класс – суперсуперэлита), полученного из апикальной меристемы с высоким коэффициентом размножения в условиях центральной части Нижегородской области на дерново-подзолистой почве с высоким уровнем грунтовых вод. В результате проведенных полевых опытов было установлено, что при расширении междурядий происходит увеличение биометрических показателей (высоты растений – на 9,0%, количества клубней в кусте – на 25,6%, массы ботвы – на 6,1%); физиологических показателей в фазу цветения (площади листовой поверхности – на 10,8%, продуктивности фотосинтеза – на 22,0%, активности фермента пероксидазы – на 11,0%); распространенности и развития фитофтороза на ботве – на 54,1–41,6%; пораженности клубней болезнями (фитофторозом – на 56,5%, мокрой гнилью – на 47,7%, сухой гнилью – на 33,4%). В итоге был получен максимальный валовой урожай (33,7 т/га), урожай здорового картофеля (32,8 т/га) и наибольший коэффициент размножения (6,4 шт/растение) на схеме посадки 90х18 см. Полученные данные объясняются тем, что растения картофеля растут и развиваются лучше на широких междурядьях, что связано с агроэкологической обстановкой как в посадках картофеля, так и в почве. Данные изменения в итоге приводят к снижению фитопатогенной нагрузки и повышению урожайности. Полученные результаты позволяют считать, что в данных условиях целесообразно возделывать картофель с междурядьями 90х18 см в условиях Нижегородской области.

**Ключевые слова:** междурядья, схема посадки, ассимиляционная поверхность листьев, продуктивность фотосинтеза, урожайность, валовая урожайность, фитофтороз

## THE INFLUENCE OF ROW-SPACING WIDTH ON THE YIELD OF HEALTHY POTATOES

<sup>1</sup>Uromova I.P., <sup>2</sup>Shtyrlina O.V., <sup>1</sup>Vasyukova E.A., <sup>1</sup>Loginova T.A.

<sup>1</sup>Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University, Nizhny Novgorod, e-mail: uromova2012@yandex.ru;

<sup>2</sup>Lyceum school № 8, Nizhny Novgorod, e-mail: nniosrd@yandex.ru

In the field, two landing patterns were studied – 90x18 cm and 70x24 cm, having the same density (60 thousand plantings). The aim of the study was to identify the optimum row spacing for obtaining quality seeds of the Red Scarlett healthy potato, of foreign breeding (super-superelite class) obtained from the apical meristem with a high multiplication factor in the central part of the Nizhny Novgorod region on soddy-podzolic soil with a high groundwater level. As a result of the field experiments, it was found that with the expansion of the rows, biometric indices increase (plant heights – by 9.0%, the number of tubers in the bush – by 25.6%, the weight of the tops – by 6.1%); physiological parameters in the flowering phase (leaf area – by 10.8%, photosynthesis productivity – 22.0%, peroxidase enzyme activity – 11.0%); prevalence and development of late blight on the tops – by 54.1-41.6%; tuber damage caused by diseases (Phytophthorosis – by 56.5%, wet rot – by 47.7%, dry rot – by 33.4%). As a result, the maximum gross yield was achieved (33.7 t / ha), the yield of healthy potatoes (32.8 t / ha) and the highest multiplication factor (6.4 pc / plant) in the 90x18 cm planting scheme. The data obtained are explained by the fact that the potato plants grow and develop better on broad aisles, which is associated with agroecological conditions in both potato plantings and in the soil. These changes eventually lead to a decrease in the phytopathogenic load and an increase in yield. The obtained results allow to consider that under the Nizhny Novgorod region conditions it is expedient to cultivate potatoes with inter-rows of 90x18 cm.

**Keywords:** aisle, planting scheme, assimilation surface of leaves, photosynthesis productivity, yield, gross yield, phytophthoroze

Продовольственная безопасность и экономическая независимость России в современных условиях зависят прежде всего от уровня интенсификации земледелия, его способности удовлетворять потребности населения в продуктах питания и технологии безвирусного картофелеводства в оздоровленном картофеле [1–3]. Одной из главных задач в системе картофелеводства является получение урожая здоровых клубней. Существует достаточно много агротех-

нических, агрохимических и фитосанитарных способов повышения качества урожая и увеличения доли товарного картофеля в общей массе урожая. Это может быть оптимизация сочетания фосфорно-калийных удобрений на общем унавоженном фоне почвы, своевременная внекорневая обработка растений микроэлементами (в первую очередь бором), защита кустов от фитофтороза, альтернариоза, вертициллезного увядания, гнилей и мучнистой росы. Кроме того,

культура картофеля весьма требовательна к агротехнике. Поэтому одним из важнейших факторов повышения продуктивности сортов картофеля являются агротехнические приемы, одним из которых является ширина междурядий [4, 5].

Среди ученых нет единого мнения о том, какие междурядья являются оптимальными [4]. Отсутствие данного суждения можно объяснить тем, что выбор междурядий во многом зависит от поставленных целей и почвенно-климатических условий.

Почвенно-климатические условия Волго-Вятского региона способствуют выращиванию картофеля на схемах посадки с широкими междурядьями, что в большей степени связано с агроклиматическими условиями, которые отличаются высокими стоянием грунтовых вод, что вызывает перенасыщение пахотных почв влагой, особенно в период созревания клубней и уборки урожая. Это особенно неблагоприятно сказывается на узких междурядьях (70 см). Поэтому для улучшения условий роста и развития растений картофеля мы в опыте использовали две схемы (90х18 см, 70х24 см) с одинаковой густотой посадки (60 тыс/га).

Цель и задачи исследования: целью нашего исследования является выявление оптимальной ширины междурядий для получения высококачественного урожая семенного картофеля. Для этого необходимо решить следующие задачи:

- 1) изучить влияние ширины междурядий на биометрические показатели растений картофеля;
- 2) изучить влияние ширины междурядий на физиологические показатели растений картофеля;
- 3) изучить влияние ширины междурядий на распространенность болезней на ботве и клубнях картофеля;
- 4) изучить влияние ширины междурядий на урожайность и коэффициент размножения картофеля.

#### **Материалы и методы исследования**

Полевые опыты проводились на экспериментальной площадке НПП «Элитхоз» (д. Филипповка) в 2014–2016 гг.

Характеристика почвы опытного участка: дерново-подзолистая, среднесуглинистая, содержание гумуса составляет 1,6–1,8%, фосфора и калия – 30 и 20 мг на 100 г почвы, соответственно, рН составляет 5,6–5,7. Обменную кислотность почвы определяли потенциометрическим методом (ГОСТ 26483-85), содержание гумуса – спектрофо-

тометрическим методом по Тюрину (ГОСТ 26213-91), содержание подвижных соединений фосфора – спектрофотометрическим методом, а калия – методом пламенной фотометрии по Кирсанову в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26207-91).

Посадка производилась вручную 25–27 мая с использованием районированного сорта Ред Скарлетт. Закладку, наблюдения и камеральную обработку результатов полевого опыта проводили в соответствии с методическими указаниями [6, 7]. Общая площадь делянки в варианте с шириной междурядий 90 см составляет 72 м<sup>2</sup>, учетная – 36 м<sup>2</sup>, на схеме посадки 70х4 см – 56 и 28 м<sup>2</sup> соответственно. Опыт был заложен в трехкратной повторности.

В течение вегетации определяли всхожесть, биометрические показатели (высота растений, масса ботвы, количество стеблей), ассимиляционную поверхность листьев весовым методом с помощью высечек, продуктивность фотосинтеза, распространенность и развитие фитофтороза на ботве, распространенность болезней на клубнях картофеля, урожайность и коэффициент размножения. Учет проводили по общепринятым методикам [7, 8]. Аналитические работы проводились в научно-образовательной лаборатории «Биотехнология» кафедры БХиБХО НГПУ им. К. Минина.

Фитосанитарный уход за посадками в течение вегетационного сезона включал: опрыскивание против колорадского жука и грибных болезней. Использовали следующие препараты: Актара, Престиж, Ридомил Голд и Ширлан.

#### **Результаты исследования и их обсуждение**

Установлено, что ширина междурядий существенно влияет на урожайность, особенно здорового картофеля, и его коэффициент размножения. Картофель, в основном возделывают на узких междурядьях 70 см [9]. Однако на посадках с расширенными междурядьями создаются более качественные условия для развития растений, которые способны сформировать максимальную урожайность сорта, за счет повышения биологической устойчивости к патогенам [10, 11]. Есть и противоположные мнения [12] по увеличению ширины междурядий, что способствует еще большей актуальности данной проблемы.

Исследования показали, что ширина междурядий практически не влияла на

всхожесть картофеля. Однако последующие фазы развития (бутонизация, цветение) картофеля на схеме 90x18 см опережали стандартные междурядья (70x24 см) в среднем на 3–4 дня, в зависимости от климатических факторов. Растения на широких междурядьях отличались более развитой вегетативной массой, а это в процессе онтогенеза приводило к увеличению биометрических показателей, что особенно важно в начале развития (табл. 1).

Расширение междурядий способствует удлинению растений на 9,0%, по сравнению с растениями на узких междурядьях (70 см). Одновременно с этим отмечался и рост числа основных стеблей в кусте на широких междурядьях (на 25,6%), по сравнению с узкими (70 см). Все это способствует более мощному развитию вегетативной массы. Таким образом, масса ботвы на схеме 90x18 возросла на 6,1% по сравнению со схемой посадки 70x24 см. Это закономерно, так как фазы вегетации на схеме с широкими междурядьями опережали те же стадии на узких междурядьях, и это определяло более быстрое развитие растений в дальнейшем.

Из приведенных данных следует, что изучаемый агротехнический прием оказал положительное влияние на биометрические показатели куста картофеля.

Важными физиолого-биохимическими признаками в растительном организме являются ассимиляционная листовая поверх-

ность, продуктивность фотосинтеза и активность пероксидазы (табл. 2).

Формирование ассимиляционной площади листьев картофеля также зависит от ширины междурядий. Так, данный показатель на междурядьях 90 см был выше на 2,4 тыс. м<sup>2</sup>/га, по отношению к схеме посадки с узкими междурядьями. Данная тенденция на широких междурядьях по годам эксперимента изменялась незначительно.

Известно, что чем больше ассимиляционная поверхность листьев, тем полнее растения используют солнечную радиацию, что в дальнейшем способствует большему накоплению урожая. Продуктивность фотосинтеза – один из важнейших физиологических показателей, от которого в прямой зависимости находится урожайность картофеля [13]. В процессе роста и развития картофеля суточная продуктивность фотосинтеза усиливалась на обеих схемах посадки и достигла своего максимума в фазу цветения. В большей степени продуктивность фотосинтеза увеличилась на широких междурядьях – в 1,2 раза, по сравнению с узкими (70 см).

Перед уборкой продуктивность фотосинтеза резко снизилась – в большей степени (в 1,8 раза) по сравнению с теми же вариантами предыдущей фазы на широких междурядьях. Это свидетельствует об усилении транспорта продуктов фотосинтеза из листьев в клубни за равный временной период (табл. 2).

**Таблица 1**

Влияние ширины междурядий на биометрические показатели картофеля сорта Ред Скарлетт (в среднем за 2014–2016 гг.)

Схема посадки, см	Количество стеблей, шт/куст	Масса ботвы		Высота растений, см
		т/га	г/куст	
70x24	4,3	14,8	247	54,2
90x18	5,4	15,7	261	59,1
НСР <sub>05</sub>	0,8	1,7	34,3	12,1

**Таблица 2**

Влияние ширины междурядий на физиологические показатели картофеля сорта Ред Скарлетт (в среднем за 2014–2016 гг.)

Схема посадки, см	Ассимиляционная поверхность листьев		Продуктивность фотосинтеза, г/м <sup>2</sup> сутки				Активность пероксидазы, отн. ед.
	тыс.м <sup>2</sup> /га	м <sup>2</sup> /куст	всходы	бутонизация	цветение	перед уборкой	
70x24	22,2	0,37	3,4	4,3	5,9	3,7	107,9
90x18	24,6	0,41	4,1	5,0	7,2	4,0	119,8
НСР <sub>05</sub>	–	0,10	0,9	1,1	1,1	0,8	9,7

Пероксидаза является одним из наиболее распространенных ферментных белков, активно участвующих в окислительно-восстановительных реакциях в клетках растительного организма, так как он присутствует в хлоропластах, которые участвуют в процессе фотосинтеза. Существует мнение [13], что фермент пероксидаза изменяет свою концентрацию в клетках под влиянием различных фитопатогенов. Максимальная активность данного фермента была зафиксирована на широких междурядьях (на 11,0%), по сравнению с узкими (70 см).

Исследования показали, что наиболее вредоносным заболеванием картофеля является фитофтороз (*Phytophthora infestans* (Mont) de Bary), проявление которого отмечается в период смыкания ботвы при повышении влажности воздуха.

Рядом авторов [14, 15] отмечена более высокая устойчивость растений картофеля к поражению фитопатогенным грибом *Phytophthora infestans* на схеме посадки с широкими междурядьями в результате меньшей концентрации влаги в массе куста вследствие лучшей продуваемости.

Учет болезней в фазу цветения показал, что пораженность ботвы и клубней нового урожая была неодинаковой в зависимости от агротехнического приема возделывания картофеля (табл. 3).

В процессе наблюдений за проявлением болезней было установлено, что распространенность и развитие фитофтороза на ботве более существенно зависит от ширины меж-

дурядий и лишь незначительно от агрометеорологических условий. Минимальная распространенность и развитие фитофтороза были установлены на схеме посадки с широкими междурядьями – на 54,1–41,6% меньше, чем на схеме посадки со стандартными междурядьями.

Полученные данные дают основание полагать, что растения на схеме посадки с узкими междурядьями, начиная с фазы начала бутонизации, более интенсивно смыкаются ботвой, что способствует накоплению в массе куста влаги, а это является наиболее благоприятным моментом для внедрения патогена и развития болезни. Подтверждением данного аргумента являются данные более ранних опытов по данной тематике [9].

Результаты клубневого анализа подтвердили данные, полученные во время вегетации при проведении фитопатологического учета.

Распространенность болезней на клубнях на схеме посадки с узкими междурядьями была максимальной. На схеме посадки с междурядьями 90 см было зафиксировано снижение распространенности болезней, которые в дальнейшем при хранении вызывают гнили различного рода, в 2,1 раза, по сравнению со схемой посадки с узкими междурядьями (70 см).

Основной показатель эффективности агротехнического приема – валовая урожайность и урожайность здорового картофеля. Широкие междурядья оказали положительное влияние на урожайность, особенно здорового картофеля (за вычетом% больных клубней) и количественный выход клубней (табл. 4).

Таблица 3

Влияние ширины междурядий на распространенность болезней на ботве и клубнях картофеля сорта Ред Скарлетт (в среднем за 2014–2016 гг.)

Схема посадки, см	Ботва		Клубни		
	фитофтороз		фитофтороз, %	сухая гниль, %	парша обыкновенная, %
	распространенность, %	развитие, %			
70x24	13,7	10,1	3,9	2,1	0,6
90x18	6,3	5,9	1,7	1,1	0,4
НСР <sub>05</sub>	2,3	1,9	0,7	0,4	0,1

Таблица 4

Влияние ширины междурядий на урожайность картофеля сорта Ред Скарлетт (в среднем за 2014–2016 гг.)

Схема посадки, см	Урожайность, т/га		Коэффициент размножения, шт/растение
	валовая	здорового картофеля	
70x24	27,8	26,1	5,1
90x18	33,7	32,8	6,4
НСР <sub>05</sub>	2,7	–	1,3

Прибавка урожая и количества клубней с одного куста была отмечена на схеме 90x18 см. В этом варианте достоверная прибавка валовой урожайности к контролю составила 5,9 т/га и 1,3 штук по количеству клубней под кустом. В этой связи необходимо отметить, что на схеме посадки с междурядьями 90 см процент пораженных клубней после уборки урожая был меньше в 2,1 раза, по сравнению со схемой посадки с междурядьями 70 см, поэтому разница в урожайности увеличивается еще на 4,4%. По величине урожайности и коэффициенту размножения, что особенно важно в семеноводстве, наиболее оптимальной является схема посадки 90x18 см.

Полученные данные можно объяснить тем, что растения картофеля растут и развиваются лучше на широких междурядьях, что связано с агроэкологической обстановкой как в посадках картофеля, так и в почве. Меняется температурный режим, влажность воздуха и почвы, аэрация почвы, видовой состав сорной растительности. Все это оказывает влияние на растения и фитопатогены [13, 15]. В конечном итоге эти изменения отражаются на росте растений, распространенности и развитии болезней на ботве и клубнях и урожайности.

### Выводы

При расширении междурядий увеличилась высота растений (на 9,0%), масса ботвы (на 6,1%), количество стеблей в кусте (на 25,6%), ассимиляционная поверхность листьев (на 10,8%), продуктивность фотосинтеза (22,0%) и активность пероксидазы (на 11,0%). В то же время широкие междурядья способствуют снижению распространенности и развития фитофтороза на ботве картофеля на 54,1–41,6% и пораженности клубней – на 53,4%, и в итоге произошло увеличение валовой урожайности на 21,2%, а урожайность здорового картофеля увеличилась на 25,6%.

### Список литературы

1. Романова И.Н. Схема посадки зависит от цели использования продукции / И.Н. Романова, И.А. Карамулина // *Картофель и овощи*. – 2008. – № 2. – С. 11.
2. Уромова И.П. Влияние ширины междурядий на урожай и качество картофеля / И.П. Уромова, Н.Н. Колосова, А.В. Козлов // *Современные проблемы науки и образования*. – 2015. – № 2–3.; URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=23854> (дата обращения: 20.07.2018).
3. Козлов А.В. Экологическая оценка влияния диатомита на фитоценоз и состояние почвенно-биотического комплекса светло-серой лесной легкосуглинистой почвы: дис. ... канд. биол. наук: 03.02.08 / Российский государственный аграрный университет. – Нижний Новгород: НГСХА, 2013. – 182 с.

4. Васильев А.А. Как увеличить урожай новых сортов картофеля / А.А. Васильев // *Картофель и овощи*. – 2009. – № 7. – С. 9–10.

5. Козлов А.В. Влияние высококремнистых пород на структуру, численность и ферментативную активность целлюлозосапротрофного микробного пула дерново-подзолистой почвы в условиях выращивания озимой пшеницы и картофеля / А.В. Козлов, А.Х. Куликова // *Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии*. – 2016. – № 1 (33). – С. 56–65.

6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: ИД «Альянс», 2011. – 352 с.

7. Андрияшин Н.А. Методика исследований по культуре картофеля / Н.А. Андрияшин, Н.С. Бацанов. – М.: НИИКХ, 1967. – 263 с.

8. Паламарчук М.В. Выбирайте оптимальные схемы посадки / М.В. Паламарчук, Ю.П. Логинов // *Картофель и овощи*. – 2008. – № 2. – С. 10.

9. Уромова И.П. Влияние ширины междурядий посадки картофеля на вредные, полезные организмы и эффективность защитных мероприятий: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – М.: ВНИИКХ, 1994. – 24 с.

10. Скрыбин А.А. Влияние ширины междурядья и нормы посадки на урожайность раннеспелого картофеля сорта Удача в Предуралье / А.А. Скрыбин // *Таврический научный обозреватель*. – 2017. – № 3–1 (20). – С. 94–96.

11. Садовникова Е.В. Оптимальные ширина междурядий и густота посадки картофеля / Е.В. Садовникова, Г.А. Ганзин // *Картофель и овощи*. – 2005. – № 1. – С. 13–14.

12. Касимова Н.З. Урожайность и качество клубней картофеля разных групп спелости в зависимости от приемов технологии выращивания в условиях Среднего Урала / Н.З. Касимова, С.К. Мингалев, В.Р. Лаптев // *Аграрный вестник Урала*. – 2010. – № 5 (71). – С. 41–44.

13. Гречушников А.И. Влияние активности пероксидазы на устойчивость картофеля к фитофторозу / А.И. Гречушников // *Сельскохозяйственная биология*. – 1973. – Т. 8, № 5. – С. 22.

14. Ивенин В.В. Основные элементы технологии интенсивного выращивания раннего картофеля / В.В. Ивенин, А.В. Ивенин, С.П. Тихонов, А.М. Магомеджасумов // *Картофель и овощи*. – 2012. – № 4. – С. 3–4.

15. Козлов А.В. Физиологическое значение кремния в онтогенезе культурных растений и при их защите от фитопатогенов / А.В. Козлов, И.П. Уромова, Е.А. Фролов, К.Ю. Мозолева // *Международный студенческий научный вестник*. – 2015. – № 1.; URL: <http://www.eduherald.ru/ru/article/view?id=12227> (дата обращения: 20.07.2018).

### References

1. Romanova I.N. Sxema posadki zavisit ot celi ispol'zovaniya produkcii / I.N. Romanova, I.A. Karamulina // *Kartofel' i ovoshhi*. – 2008. – № 2. – pp. 11.
2. Uromova I.P. Vliyanie shiriny' mezhduryadij na urozhaj i kachestvo kartofelya / I.P. Uromova, N.N. Kuposova, A.V. Kozlov // *Sovremennyy'e problemy' nauki i obrazovaniya*. – 2015. – № 2–3.; URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=23854> (data obrashheniya: 20.07.2018).
3. Kozlov A.V. E'kologicheskaya ocenka vliyaniya diatomita na fitocenozi i sostoyanie pochvenno-bioticheskogo kompleksa svetlo-seroj lesnoj legkosuglinistoj pochvy': dis. ... kand. biol. nauk: 03.02.08 / Rossijskij gosudarstvenny'j agrarny'j universitet. – Nizhnij Novgorod: NGSXA, 2013. – 182 p.
4. Vasil'ev A.A. Kak uvelichit' urozhaj novyx sortov kartofelya / A.A. Vasil'ev // *Kartofel' i ovoshhi*. – 2009. – № 7. – pp. 9–10.
5. Kozlov A.V. Vliyanie vy'sokokremnistyx porod na strukturu, chislennost' i fermentativnyu aktivnost' cellyulozosaпротрофного микробного пула дерново-подзолистого

pochvy` v usloviyax vy`rashhivaniya ozimoy pshenicy i kartofelya / A.V. Kozlov, A.X. Kulikova // Vestnik Ul`yanovskoy gosudarstvennoy sel`skoxozyajstvennoy akademii. – 2016. – № 1 (33). – pp. 56–65.

6. Dospexov B.A. Metodika polevogo opy`ta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul`tatov issledovaniy). – M.: ID «Al`yans», 2011. – 352 p.

7. Andryushin N.A. Metodika issledovaniy po kul`ture kartofelya / N.A. Andryushin, N.S. Baczanov. – M.: NIIKX, 1967. – 263 p.

8. Palamarchuk M.V. Vy`birajte optimal`ny`e sxemy` posadki / M.V. Palamarchuk, Yu.P. Loginov / Kartofel` i ovoshhi. – 2008. – № 2. – pp. 10.

9. Uromova I.P. Vliyanie shiriny` mezhduryadij posadki kartofelya na vredny`e, polezny`e orga-nizmy` i e`ffektivnost` zashhitny`x meropriyatij: avtoref. dis. ... kand. s.-x. nauk. – M.: VNIKX, 1994. – 24 p.

10. Skryabin A.A. Vliyanie shiriny` mezhduryad`ya i normy` posadki na urozhajnost` rannepelogo kartofelya sorta Udacha v Predural`e / A.A. Skryabin // Tavricheskij nauchny`j obozrevatel`. – 2017. – № 3–1 (20). – pp. 94–96.

11. Sadovnikova E.V. Optimal`ny`e shirina mezhduryadij i gustota posadki kartofelya / E.V. Sa-dovnikova, G.A. Ganzin // Kartofel` i ovoshhi. – 2005. – № 1. – pp. 13–14.

12. Kasimova N.Z. Urozhajnost` i kachestvo klubnej kartofelya razny`x grupp spelosti v zavisimosti ot priemov texnologii vy`rashhivaniya v usloviyax Srednego Urala / N.Z. Kasimova, S.K. Mingalev, V.R. Laptev // Agrarny`j vestnik Urala. – 2010. – № 5 (71). – pp. 41–44.

13. Grechushnikov A.I. Vliyanie aktivnosti peroksidazy` na ustojchivost` kartofelya k fitoflorozu / A.I. Grechushnikov // Sel`skoxozyajstvennaya biologiya. – 1973. – T. 8, № 5. – pp. 22.

14. Ivenin V.V. Osnovny`e e`lementy` texnologii intensivnogo vy`rashhivaniya rannego kartofe-lya / V.V. Ivenin, A.V. Ivenin, S.P. Tixonov, A.M. Magomedkasumov // Kartofel` i ovoshhi. – 2012. – № 4. – pp. 3–4.

15. Kozlov A.V. Fiziologicheskoe znachenie kremniya v ontogeneze kul`turny`x rastenij i pri ix zashhite ot fitopatogenov / A.V. Kozlov, I.P. Uromova, E.A. Frolov, K.Yu. Mozoleva // Mezhdunarodny`j studencheskij nauchny`j vestnik. – 2015. – № 1.; URL: <http://www.eduherald.ru/ru/article/view?id=12227> (data obrashheniya: 20.07.2018).