

УДК: 635.21-154

И.Н. ГАСПАРЯН, Б.А. БИЦОЕВ

Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева

ДЕКАПИТАЦИЯ КАК ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРИЕМ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ КАРТОФЕЛЯ

Картофель – одну из основных сельскохозяйственных культур универсального использования – обычно называют вторым хлебом. Россия является основным производителем картофеля в мире, но по урожайности занимает одно из последних мест. Резервом повышения урожайности и улучшения качества картофеля является проведение нового приема в технологии возделывания – декапитации. Исследовано и проанализировано влияние декапитации на фотосинтетическую деятельность растений и на формирование урожайности разных сортов картофеля на малогумусных дерново-среднеподзолистых среднесуглинистых почвах республики Марий Эл в 2011–2013 гг. Закладывали опыт трехкратной повторности, расположение вариантов – рендомизированное. Площадь опытной делянки – 25 м². Декапитация проводилась в разные сроки: 1) у ранних и среднеранних сортов на 14-й день после всходов, у среднеспелых и среднепоздних сортов на 15-й день после всходов; 2) у ранних и среднеранних сортов на 17-й день после всходов, и на 20-й день – у среднеспелых и среднепоздних сортов; 3) в период бутонизации; 4) в период цветения. Технология возделывания – стандартная. Разработали новый агроприем в технологии возделывания картофеля. Получили, что проведение декапитации необходимо проводить для ранних и среднеранних сортов через 14 дней после всходов, и среднеспелых и среднепоздних сортов – через 20 дней после всходов. Установили, что декапитация позволяет увеличить общую листовую поверхность, влияет на формирование урожайности. Доказали, что проведение декапитации на ранних и среднеранних сортах в срок через 14 дней после всходов и на среднеспелых и среднепоздних сортах в срок через 20 дней после всходов позволяет получить урожайность 25...30 т/га.

Ключевые слова: декапитация, картофель, продуктивность, фотосинтетический потенциал.

Картофель (*Solanum tuberosum* L.) – одна из основных сельскохозяйственных культур универсального использования. Картофель является пищевым, кормовым и техническим растением. В клубнях картофеля содержится в среднем от 14 до 22% крахмала, 2...3% белка, 0,2...0,3% жира. Академик Д.Н. Прянишников, высоко оценивая картофель, писал, что возделывание этой культуры позволяет «...получать три колоса там, где раньше рос один». Это положение остается в силе и в настоящее время. Картофель согласно научно-обоснованным нормам питания является по своему значению таким же необходимым продуктом питания, как мясо и животное масло. Картофель называют вторым хлебом.

Состояние элитного семеноводства картофеля в Нечерноземной зоне за последние 15–20 лет значительно ухудшилось. С началом перестройки резко сократилось число хозяйств, занимающихся производством элитного семенного материала, а следовательно, количество сортов и качество семенного материала (Тектонида, 2004).

Проблема вырождения сортов картофеля может решаться путем сортосмены. Однако выведение новых сортов, обладающих комплексом ценных свойств и характеризующихся устойчивостью к болезням, представляет большие трудности. Продление жизни и длительное сохранение репродуктивных качеств

сорта возможны при использовании декапитации, которая является резервом повышения урожайности и улучшения качества картофеля, в том числе при декапитации происходит оздоровление.

В результате декапитации растения не цветут, но интенсивно развиваются боковые побеги, увеличивается общая листовая поверхность, продолжительность периода роста и суммарная длительность вегетации, а также происходит ингибирование вирусов в клетках растений картофеля. Клетки находятся в активном состоянии, и процесс накопления вирусных частиц не происходит (Шмыгля В.А., Кинякин Н.Ф., Кутсаманова И.Н., 1997; Попкова К.В., Кутсаманова И.Н., 1999).

Цель исследования

Цель исследования – выявить влияние декапитации на развитие и рост растений картофеля, на формирование урожайности, продуктивности и качество урожая разных сортов в условиях республики Марий Эл.

Место, условия и методика проведения опытов

Исследования проводили в 2011–2013 гг. в полевом севообороте на испытательном участке ЗАО ПЗ «Шойбулакский» Медведевского района Республики Марий Эл. Почвенный покров опыт-

ного участка представлен малогумусными дерново-среднеподзолистыми среднесуглинистыми на опесчаненном бескарбонатном покровном среднем суглинке почвами, агрохимические показатели: $pH_{\text{сол}} - 6,0$, $N_g - 1,8...1,9$ мг-экв/100 г почвы, $S_{\text{осн.}} - 12,8...13,9$ мг-экв/100 г почвы, содержание гумуса – 2,2%, щелочно-гидролизуемого азота – 9,5 мг/100 г почвы, подвижных форм фосфора – 35,0 и калия – 25,0 мг/100 г почвы.

Благоприятные метеорологические условия складывались в 2012 г. 2013 г. был влажным, что снижало урожайность картофеля.

В качестве объектов исследований были взяты сорта картофеля: ранний Удача, среднеранний Невский, среднеспелый Луговской, среднепоздний Никулинский. Повторность опыта трехкратная, расположение вариантов – рендомизированное. Площадь опытной делянки – 25 м². Декапитация проводилась в разные сроки: 1) у ранних и среднеранних сортов на 14-й день после всходов, у среднеспелых и среднепоздних сортов на 15-й день после всходов; 2) у ранних и среднеранних сортов на 17-й день после всходов и на 20-й день у среднеспелых и среднепоздних сортов; 3) в период бутонизации; 4) в период цветения. Технология возделывания стандартная.

Результаты исследований

Одним из важнейших условий высокой продуктивности растений является формирование посевными оптимальной площади листьев, которая позволяет поглощать максимальное количество энергии солнечной радиации в течение вегетационного периода (Ничипорович А.А., 1961).

Известно, что величина урожая полевых культур тесно связана с размерами фотосинтетического аппарата, скоростью его развития и длительностью активного функционирования листьев. На величину этих показателей оказывают влияние как биологические особенности сорта, так и условия внешней среды: интенсивность освещения, водный, воздушный и температурный режимы, засоренность посевов, обеспеченность растений элементами минерального питания, кислотность почвы и др. (Ничипорович А.А., 1963).

Определяющим фактором поглощения солнечной энергии у растений является листовая аппарат, поэтому весь комплекс приемов агротехники должен быть направлен на обеспечение быстрых темпов нарастания ассимиляционной поверхности посевов. При недостаточной площади листьев солнечная радиация поглощается неполностью; при сильной развитой листовой поверхности наблюдается то же явление, но вследствие взаимного затенения.

Исследованиями А.А. Ничипоровича (1963) показано, что процент поглощаемой радиации сильно возрастает по мере того, как площадь листьев в посевах увеличивается до 35...40 тыс. м²/га. Дальнейшее увеличение площади листьев значительного роста поглощения радиации не дает.

Замедление фотосинтеза начинается вскоре после того, как лист достигает своих окончательных размеров. Этому сопутствуют и изменения в интенсивности дыхания. На стадии старения, характеризующейся пожелтением листа, фотосинтез протекает уже настолько слабо, что не обеспечивает даже поддержания постоянной величины собственной сухой массы.

Старение листьев – это, в сущности, усиление и ускорение тех процессов, которые начинаются, как только ассимиляционная поверхность достигает своего предельного размера. Постепенное ослабление фотосинтеза и дыхания, а также снижение содержания в листьях таких компонентов, как белковый азот, являются показателями естественного старения, которое сопровождается потерей хлорофилла, образованием желтых и красных пигментов. В дальнейшем гидролиз белков и углеводов влечет за собой быстрый отток продуктов распада из стареющего листа (Singh B.N., 1985).

Главнейшими показателями фотосинтетической деятельности посевов являются размеры ассимиляционной площади листьев по фазам вегетации, динамика накопления сухого вещества сельскохозяйственными культурами, фотосинтетический потенциал посевов, чистая продуктивность фотосинтеза и выход товарной продукции на 1000 единиц фотосинтетического потенциала. Все эти показатели мы изучали при возделывании картофеля с использованием декапитации. При этом исходили из того, что в условиях Республики Марий Эл посевы должны поглощать до 2% фотосинтетической активной радиации, что особенно важно в условиях биологизации земледелия, когда средства химизации земледелия применяются в ограниченных масштабах или вообще не используются.

Важнейшим фактором продукционного процесса является ассимиляционный (фотосинтетический) потенциал посева. Фотосинтетический потенциал посадок картофеля имеет прямоую зависимость от величины площади листьев, поэтому чем больше площадь листьев, тем больше показатель фотосинтетического потенциала.

В наших исследованиях ФПП изменяется в той же закономерности, как и динамика формирования площади листьев. Так, показатели в вариантах с декапитацией независимо от срока проведения выше, чем в контроле. Максимальные значения ФПП были достигнуты в варианте с декапитацией через 14 дней после всходов у раннего сорта Удача и среднераннего сорта Невский и составили 2166,4 и 2544,3 соответственно; у среднеспелого сорта Луговской и среднепозднего сорта Никулинский максимальные значения отмечались при декапитации через 20 дней после всходов. В самом неблагоприятном 2010 г. на всех вариантах показатели ниже, чем в другие годы, но тенденция сохранилась (табл. 1).

Основным показателем, характеризующим активность работы ассимиляционной поверхности листьев в течение вегетационного периода, явля-

Таблица 1

Динамика накопления сухого вещества биомассы растений в зависимости от декапитации, г/м² в среднем за 2011–2013 гг.

Сорт	Вариант	Всходы	Бутонизация	Цветение	Увядание
Удача	Контроль	8,1	29,28	71,30	18,40
	Декапитация через 14 дней	8,2	39,52	96,10	24,80
	Декапитация через 17 дней	8,2	36,40	86,80	22,40
	Декапитация в бутонизацию	8,3	33,60	81,84	21,12
	Декапитация в цветение	8,1	32,08	77,50	20,00
Невский	Контроль	9,2	31,50	77,40	19,35
	Декапитация через 14 дней	9,3	42,48	104,4	26,10
	Декапитация через 17 дней	9,2	39,42	95,40	23,85
	Декапитация в бутонизацию	9,1	36,18	88,92	22,23
	Декапитация в цветение	9,2	33,75	84,96	21,24
Луговской	Контроль	8,5	38,25	91,02	13,32
	Декапитация через 14 дней	8,6	47,07	113,57	16,62
	Декапитация через 17 дней	8,5	51,57	122,59	17,94
	Декапитация в бутонизацию	8,6	43,92	102,50	15,00
	Декапитация в цветение	8,6	41,94	98,40	14,40
Никулинский	Контроль	7,2	34,88	125,08	14,16
	Декапитация через 14 дней	7,3	43,60	168,54	19,08
	Декапитация через 17 дней	7,2	47,12	156,35	17,70
	Декапитация в бутонизацию	7,3	40,08	143,63	16,26
	Декапитация в цветение	7,2	38,32	136,74	15,48
НСР ₀₅		0,05	0,06	0,08	0,04

ется чистая продуктивность листьев фотосинтеза (ЧПФ), которая выражает количество сухого вещества (за вычетом траты на дыхание), синтезируемое 1 м² листовой поверхности в сутки (Ничипорович А.А., 1961).

В наших исследованиях установлено действие декапитации на формирование массы сырой ботвы у растений картофеля. По полученным данным, в среднем за 3 года, достигнув максимального значения в фазу цветения, масса ботвы растений картофеля снижалась.

Максимальные значения массы сырой ботвы отмечались в вариантах с декапитацией через 14 дней после всходов на раннем сорте Удача и среднераннем сорте Невский, а также в вариантах с декапитацией через 20 дней после всходов на среднеспелом сорте Луговской и среднепозднем сорте Никулинский (табл. 2).

Чистая продуктивность фотосинтеза в период «Всходы–бутонизация» небольшая, максимальная – в период «Бутонизация–цветение», и в период «Цветение–увядание» снова снижается. При старении растений интенсивность фотосинтеза снижалась, кроме того, поздние фазы развития в данном случае совпадали с уменьшением прихода солнечной энергии. Снижение чистой продуктивности фотосинтеза (табл. 3) в период «Цветение–увядание» по сравнению с периодом «Бутонизация–цветение» отмечено во всех вариантах и по всем сортам.

При декапитации на раннем и среднераннем сортах Удача и Невский среднесуточный прирост выше контрольного примерно на 35% при проведении агроприема через 14 дней после всходов, при проведении агроприема позже (на 17 день после всходов) результаты выше контрольного на 25%, и еще ниже – при проведении в более поздние сроки.

Масса сырой ботвы, в среднем за 2011–2013 гг.

Сорт	Вариант	Цветение		Плодообразование		Увядание	
		г на 1 растение	т/га	г на 1 растение	т/га	г на 1 растение	т/га
Удача	Контроль	330,6	15,63	334,4	15,81	310,8	14,70
	Декапитация через 14 дней	365,0	17,26	374,3	17,70	368,2	17,41
	Декапитация через 17 дней	344,1	16,27	360,0	17,02	355,5	16,81
	Декапитация в бутонизацию	322,8	15,26	339,3	16,05	310,2	14,67
	Декапитация в цветение	320,5	15,15	338,6	16,02	311,0	14,71
Невский	Контроль	253,6	11,19	271,8	12,85	264,1	12,49
	Декапитация через 14 дней	325,5	15,39	328,5	15,53	330,8	15,75
	Декапитация через 17 дней	312,9	14,80	326,4	15,43	320,8	15,17
	Декапитация в бутонизацию	309,4	14,63	319,2	15,09	307,1	14,52
	Декапитация в цветение	306,2	14,48	315,7	14,93	301,8	14,27
Луговской	Контроль	361,0	17,07	371,9	17,59	332,4	15,72
	Декапитация через 15 дней	389,1	18,40	395,9	18,72	369,1	17,45
	Декапитация через 20 дней	379,0	17,92	390,7	18,48	376,7	17,81
	Декапитация в бутонизацию	375,5	17,76	382,1	18,07	362,2	17,13
	Декапитация в цветение	370,4	17,51	377,4	17,85	360,1	17,03
Никулинский	Контроль	318,9	15,08	335,7	15,86	329,1	15,56
	Декапитация через 15 дней	370,9	17,54	362,6	17,13	354,7	16,77
	Декапитация через 20 дней	387,6	18,33	397,8	18,81	365,0	17,26
	Декапитация в бутонизацию	372,7	17,62	385,3	18,22	356,4	16,85
	Декапитация в цветение	365,8	17,30	375,9	17,78	353,5	16,72
НСР ₀₅		4,2	0,05	4,3	0,05	4,25	0,06

Действие этих приемов мы связываем с благоприятным воздействием их на формирование всех органов вплоть до завершения вегетации.

У сорта Луговской и сорта Никулинский эти показатели увеличились под воздействием декапитации в более поздний срок, а именно через 17 дней после всходов, т.е. реакция сортов на изучаемые приемы проявилась позже, чем у ранних и средне-ранних сортов. Таким образом, нами установлено, что декапитация стимулирует ростовые процессы в растениях, увеличивает величину ассимиляционной поверхности листового аппарата и продуктивность фотосинтеза.

В идеальных условиях клубнеобразование представляет собой сигмообразную кривую с нарастающим подъемом в начальный период и с переходом

на плато в последний. Темпы возрастания подъема кривой, угол ее наклона и время перехода на плато зависят от сортовых различий, и в первую очередь – от скороспелости сорта (табл. 4). Часто под влиянием внешних условий наблюдается неожиданное падение или ослабление прироста клубней, в результате кривая, изображающая этот процесс, становится изломанной (Вечер А.С., 1973).

Из данных таблицы 4 следует – все исследуемые варианты имели более высокую урожайность, чем контрольные. На сорте Удача максимальная урожайность была получена при декапитации через 14 дней после всходов и составила 26,0 т/га (выше контрольных значений на 20,5%), минимальная прибавка была при декапитации в цветение и составила 24,5 т/га (выше контроля на 15,6%).

Таблица 3

Чистая продуктивность фотосинтеза посадок картофеля в зависимости от декапитации, г/м²·сутки, в среднем за 2011–2013 гг.

Сорт	Вариант	Всходы– бутонизация	Бутонизация– цветение	Цветение– увядание
Удача	Контроль	2,24	3,66	2,30
	Декапитация через 14 дней	3,02	4,94	3,10
	Декапитация через 17 дней	2,80	4,55	2,80
	Декапитация в бутонизацию	2,57	4,20	2,64
	Декапитация в цветение	2,46	4,01	2,50
Невский	Контроль	2,35	3,50	2,15
	Декапитация через 14 дней	3,18	4,72	2,90
	Декапитация через 17 дней	2,96	4,37	2,65
	Декапитация в бутонизацию	2,71	4,02	2,47
	Декапитация в цветение	2,59	3,75	2,36
Луговской	Контроль	1,54	4,25	2,22
	Декапитация через 14 дней	1,82	5,23	2,77
	Декапитация через 17 дней	2,05	5,73	2,99
	Декапитация в бутонизацию	1,77	4,88	2,50
	Декапитация в цветение	1,68	4,66	2,40
Никулинский	Контроль	1,61	4,36	2,36
	Декапитация через 14 дней	2,00	5,45	3,18
	Декапитация через 17 дней	2,17	5,89	2,95
	Декапитация в бутонизацию	1,85	5,01	2,71
	Декапитация в цветение	1,77	4,79	2,58
НСР ₀₅		0,06	0,05	0,06

Таблица 4

Урожайность в среднем за 2011–2013 гг., т/га

Вариант	Удача	Невский	Луговской	Никулинский
Контроль	21,2	20,6	28,3	28,6
Декапитация через 14 дней	26,0	25,3	33,4	34,6
Декапитация через 20 дней	25,4	23,7	34,8	37,2
Декапитация в бутонизацию	24,7	22,9	32,9	32,8
Декапитация в цветение	24,5	22,0	31,1	30,9

На сорте Невский тенденции сохранились: максимальные значения при декапитации в первый срок (значения выше контрольных на 22,8%), и минимальные – в четвертый срок (значения выше контрольных на 6,8%).

На сорте Луговской максимальная урожайность наблюдалась при декапитации во второй срок – через 20 дней после всходов, урожайность составила 34,8 т/га, значения выше контрольных на 22,9%, минимальные значения при декапитации в цветение – 31,1 т/га.

На сорте Никулинский прибавка от агроприема составила больше 30,0% и урожайность составила 37,2 т/га.

Выводы

1. Декапитация на картофеле влияет на формирование высокой фотосинтетической площади листьев, максимальные значения ФПП были достигнуты в варианте с декапитацией через 14 дней после всходов у раннего сорта Удача и среднераннего сорта Невский и составили 2166,4 и 2544,3 соответственно. У среднеспелого сорта Луговской и среднепозднего сорта Никулинский максимальные значения отмечались при декапитации через 20 дней после всходов.

2. Максимальное содержание хлорофилла наблюдалось у сортов Удача и Невский в варианте с декапитацией через 14 дней после всходов во все фазы. На сортах Луговской и Никулинский максимальные значения были в вариантах с декапитацией через 20 дней после всходов во все фазы.

3. Максимальные значения массы сырой ботвы отмечались в вариантах с декапитацией через 14 дней после всходов на раннем сорте Удача и среднераннем сорте Невский, а также в вариантах с декапитацией через 20 дней после всходов на среднеспелом сорте Луговской и среднепозднем сорте Никулинский.

4. Максимальные урожаи получены при декапитации на ранних и среднеранних сортах в срок через 14 дней после всходов (Удача – 26,0 т/га, Невский – 25,3 т/га), на среднеспелых и среднепоздних сортах Луговской и Никулинский – в срок через 20 дней после всходов (34,8 и 37,2 т/га соответственно).

Предложения производству

При возделывании картофеля в условиях Республики Марий Эл с целью получения урожайности на уровне 25...30 т/га необходимо проводить декапитацию на ранних и среднеранних сортах в срок через 14 дней после всходов и 20 дней после всходов на среднеспелых и среднепоздних сортах.

Библиографический список

1. Альсмик П.И. Физиология картофеля / П.И. Альсмик, А.Л. Амбросов, А.С. Вечер. М.: Колос, 1979. 272 с.
2. Вечер А.С. Физиология и биохимия картофеля / А.С. Вечер. Минск: Наука и техника, 1973. 262 с.
3. Гюббенет Е.Р. Суточная динамика в содержании хлорофилла в листьях картофеля // Е.Р. Гюббенет, Н.В. Бажанова // Доклады АН СССР. 1955. С. 586–887.
4. Каюмов М.К. Программирование урожайности картофеля // Вестник РГАЗУ: Агротехника. М., 2004. С. 8–9.
5. Ничипорович А.А. Фотосинтез и теория получения высоких урожаев / А.А. Ничипорович. М., 1963. С. 5–36.
6. Попкова К.В., Кутсаманова И.Н. Приемы оздоровления картофеля от вирусных болезней // Сборник трудов научной конференции молодых ученых и специалистов. М.: Издательство МСХА, 1999. С. 49–54.
7. Тектонида И.П. Грунтовый контроль элиты и семеноводство картофеля // Картофель и овощи. 2004. № 3. С. 26–27.
8. Шмыгля В.А., Кинякин Н.Ф., Кутсаманова И.Н. Защита картофеля от вирусной инфекции и ускоренное размножение оздоровленного материала // Известия ТСХА. 1997. Вып. № 4. С. 133–145.
9. Singh R.P., Shukla D., Mishra H. Effect of phosphorus and irrigation treatments on the nutritive and cooking qualities of potato tubers // Progr. Horticult. 1984. Vol. 16. № 1, 2. Ph. 257–265.

Гаспарян Ирина Николаевна – кандидат биологических наук, доцент кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка и высоких технологий в растениеводстве РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева; 127055, Москва, ул. Лесная, д. 61, к. 1, кв. 41; тел.: 8-926-558-15-39; e-mail: irina150170@yandex.ru.

Бицоев Борис Анатольевич – старший преподаватель кафедры сельскохозяйственных машин РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева; 141504, г. Солнечногорск, ул. Обуховская, д. 50, кв. 94.

Статья поступила 23.06.2015

DECAPITATION AS A POTATO YIELD INCREASE METHOD

I.N. GASPARYAN, B.A. BITSOYEV

Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev

Being one of the major universal crops potatoes are commonly referred to as a second staff of life. Russia is the world leading potato producer but its ranks last as for the potato yields. Life prolongation and long-term preservation of variety reproductive qualities are possible due to decapitation, a new method of potato cultivation, which is a means of both yield increase and potato quality improvement. The authors have investigated and analyzed the decapitation effect on the photosynthetic activity of plants and yield efficiency and quality of different potato varieties in the low-humus sod medium loamy soils of the Republic of Mari El in 2011–2013. There have been three replications with randomized option layout. The experimental plot area was 25 m². Decapitation was carried out in different periods: 1) for early and middle-early varieties on the 14th day after germination, for mid-season and middle-late varieties on the 15th day after germination; 2) for early and middle-early varieties on the 17th day after emergence, and on the 20th day of mid-season and middle-late varieties; 3) during the budding period; 4) during the flowering period. Use was made of the standard cultivation technology. The authors have developed a new technique in potato cultivation and determined that decapitation should be carried out for early and middle-early varieties in 14 days after emergence and for mid-season and middle-late varieties in 20 days after germination. It has also been found that decapitation increases the total leaf surface and affects the yield. The author have also proved that decapitation of early and middle-early varieties in 14 days after emergence and of mid-season and middle-late varieties in 20 days after germination results in the increased yield of 25...30 t/ha.

Key words: decapitation, potato, productivity, photosynthetic potential.

References

1. Alsmik P.I. Fiziologiya kartofelya (Physiology of potato) / P.I. Alsmik, A.L. Ambrosov, A.S. Vecher. M.: Kolos, 1979. 272 p.
2. Vecher A.S. Fiziologiya i biokhimiya kartofelya (Physiology and biochemistry of potato) / A.S. Vecher. Minsk: Science and Technology, 1973. 262 p.
3. Gyubbenet E.R. Sutochnaya dinamika v sodержanii khlorofilla v list'yakh kartofelya (Daily dynamics of chlorophyll content in potato leaves) // E.R. Gyubbenet, N.V. Bazhanova // Reports of the USSR AS. 1955. Pp. 586–887.
4. Kayumov M.K. Programirovanie urozhaynosti kartofelya (Potato yield programming) // Herald of RSACU (Russian State Agrarian Correspondence University): Agronomy. M., 2004. Pp. 8–9.
5. Nichiporovich A.A. Fotosintez i teoriya polucheniya vysokikh urozhaev (Photosynthesis and a high yield obtaining theory) / A.A. Nichiporovich. M., 1963. Pp. 5–36.
6. Popkova K.V., Kutsamanova I.N. Priemy ozdorovleniya kartofelya ot virusnykh bolezney (Methods of potato sanitation from virus diseases) // Edited volume of young scientists and specialists scientific conference. M.: MTAA, 1999. Pp. 49–54.
7. Tektonidi I.P. Gruntovyy kontrol' elity i semenovodstvo kartofelya (Underground quality variety control and potatoes seed farming) // Potatoes and vegetables. 2004. № 3. Pp. 26–27.
8. Shmyglya V.A., Kinyakin N.F., Kutsamanova I.N. Zashchita kartofelya ot virusnoy infektsii i uskorennoe razmnozhenie ozdorovlennogo material (Protection of potatoes from virus infection and rapid improved material propagation) // MTAA News, 1997. Issue. № 4. Pp.133–145.
9. Singh R.P., Shukla D., Mishra H. Effect of phosphorus and irrigation treatments on nutritive and cooking qualities of potato tubers // Progr. Hortic. 1984. Vol. 16. № 1, 2. Pp. 257–265.

Irina N. Gasparyan – PhD (Bio), Associate Professor, «Machine and Tractor Stock Utilization and High Technologies in Crop Farming» Department, Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev; 127550, Moscow, Lesnaya ul., 61, bl. 1, apt. 41; tel.: 8-926-558-15-39; e-mail: irina150170@yandex.ru.

Boris A. Bitsoyev – Senior Lecturer, Farm Machinery Department, Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev; 141504, Solnechnogorsk, Obukhovskaya ul., 50, apt. 94.

Received 23 June 2015