

УДК 581.08.132:535-31:631.544

СТИМУЛИРОВАНИЕ МОРФООБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ В МЕРИСТЕМНЫХ РАСТЕНИЯХ КАРТОФЕЛЯ (*SOLANUM TUBEROSUM* L.) ПОД ДЕЙСТВИЕМ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ОБЛУЧЕНИЯ В-ДИАПАЗОНА

Т.Г. ЯНЧЕВСКАЯ, О.А. КОВАЛЕВА

Государственное научное учреждение «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича Национальной академии наук Беларуси»
220072 Минск, ул. Академическая, 27
e-mail: t_yanch@mail.ru

Исследовано влияние ультрафиолетового облучения на морфообразовательные процессы в меристемных растениях картофеля. Установлено, что УФ-облучение В-диапазона стимулирует образование листьев и междоузлий, ускоряет ризогенез регенерантов картофеля на ранних этапах онтогенеза (1–3 сут), что способствует более раннему укоренению и развитию облученных растений по сравнению с контрольными, стимулирует реализацию продукционного потенциала растения в результате повышения клубневого коэффициента размножения.

Ключевые слова: *Solanum tuberosum* L., картофель, ультрафиолетовая радиация (УФР), продукционный потенциал, коэффициент размножения.

Свет является регулятором всех процессов жизнедеятельности растений, требовательных к его спектральному составу [27]. Исследованию действия УФ-облучения на растения большое внимание уделялось в 1930–1960-е годы [1, 2, 8, 9, 15, 19, 20, 22–24]. В то время его влияние на растительную клетку, биосинтез пигментов, генетический аппарат клетки, метилирование ДНК рассматривалось с точки зрения репарационных эффектов, хотя систематические исследования влияния УФ-излучения на сельскохозяйственные растения в литературе отсутствуют. В последние десятилетия интерес к этим вопросам возрос [3, 5, 6, 13, 18, 21, 25, 28] в связи с глобальными изменениями климата, истончением озонового экрана, расширением УФР диапазона В ($\lambda = 280\text{...}315$ нм). К началу наших исследований имелись разрозненные сведения о чувствительности к УФР около 200 видов культурных растений, однако для картофеля, возделывание которого составляет значительную часть сельскохозяйственного производства Беларуси, данные по влиянию искусственного УФ-света на его рост, развитие и продукционный процесс отсутствовали.

Целью настоящей работы было изучение действия УФР на морфообразовательные процессы меристемных растений картофеля при микрклональном размножении.

Методика

Объектом исследования были растения картофеля (*Solanum tuberosum* L.) среднеранних сортов Скарб, Одиссей (беларусской селекции), получен-

ТАБЛИЦА 1. Схема эксперимента I

Сутки после облучения	Контроль	Вариант опыта		
		I	II	III
		Доза облучения УФР, Дж/м ²		
Первые	—	120	240	360

ТАБЛИЦА 2. Схема эксперимента II

Сутки после облучения	Контроль	Вариант опыта			
		I	II	III	IV
		Доза облучения УФР, Дж/м ²			
Первые	—	120	120	120	120
Вторые	—	—	120	120	120
Третьи	—	—	—	120	120
Четвертые	—	—	—	—	120
Суммарная доза УФР, Дж/м ²	0	120	240	360	480

ные *in vitro* (РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству»), которые черенковали, а затем высаживали в пластиковые контейнеры с ионообменным субстратом триона [17], сбалансированным по элементам питания для картофеля. Растения выращивали на биотехнических комплексах БТК-1 [16] в контролируемых условиях с искусственным освещением (лампы ДНаЗ-400 при $\lambda_{\max} = 594\text{...}600$ нм, освещенность 24 клк, фотопериод 16/8 ч) при влажности воздуха 75–80 % и температуре днем 20 ± 2 °С, ночью — 17 ± 2 °С. Регенеранты в возрасте 14 сут облучали УФР от лампы ДРТ-1000 ($\lambda = 240\text{...}320$ нм; 128 Вт). Дозу облучения оценивали УФР-дозиметром ДАУ-81. Эксперимент выполняли в соответствии с представленными схемами для однократного (табл. 1) и множественного облучения с интервалом в 24 ч между экспозициями (табл. 2).

Морфофизиологический анализ растений осуществляли согласно методике [11]. Содержание сухого вещества и крахмала определяли по общепринятым методикам [22]. Повторность всех анализов трехкратная. Результаты обработаны статистически с помощью электронных таблиц MS Excel 2003 и прикладного пакета Statistica 6.0. Экспериментальные данные представлены в виде $M \pm m$, т.е. как среднеарифметические значения и их стандартные погрешности с учетом числа биологических повторностей. Достоверность различий оценена по критерию Стьюдента [14].

Результаты и обсуждение

Еще Знаменский [7] описал стимулирующее влияние УФР на процессы ризогенеза черенков ивы. Мы экспериментально определяли условия облучения УФ, приводящие к усилению развития регенерантов картофеля при их вегетативном микрочлонирувании. Этот вопрос имеет не только теоретическое, но и практическое значение, особенно в овощеводстве и первичном семеноводстве картофеля. В ходе проведенных экспериментов установлено, что у облученных растений ускоренно об-

СТИМУЛИРОВАНИЕ МОРФООБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ

ТАБЛИЦА 3. Влияние различных доз ультрафиолетовой радиации на процессы ризогенеза меристемных регенерантов картофеля сортов Скарб, Одиссей (схема I)

Сорт картофеля	Вариант опыта, доза УФР, Дж/м ²	Средняя длина корней, см, после облучения через	
		3 сут	7 сут
Одиссей	Контроль	0	1,1±0,1
	+УФР, 120	0,5±0,1	2,16±0,1
	+УФР, 240	0,8±0,1	2,73±0,2
	+УФР, 360	0,9±0,1	3,2±0,2
Скарб	Контроль	0	0,4±0,1
	+УФР, 120	0,4±0,1	0,93±0,06
	+УФР, 240	0,5±0,2	1,5±0,1
	+УФР, 360	0,5±0,1	2,3±0,1

Примечание: $P = 0,95$.

разовывались и развивались первичные корни. Отсчет времени анализа эффектов, проявляющихся под действием УФР, был определен 7 сут, поскольку у регенерантов без каких-либо обработок первичные корни начинают появляться именно к этому периоду времени. При облучении сорта картофеля Одиссей дозой 120 Дж/м² средняя длина его корней была на 96 % больше, чем в контрольном варианте, а при облучении суммарными дозами 240 и 360 Дж/м² — соответственно на 148 и 190 % (табл. 3). Подобная динамика наблюдалась и у сорта Скарб (см. табл. 3).

Кроме того, в ходе эксперимента отмечено, что контрольные регенеранты в среднем укореняются на 7-е сутки после черенкования, а регенеранты, облученные УФР — на 3-и сутки. Представленные экспериментальные данные свидетельствуют о том, что УФ-облучение меристемных растений картофеля дозами 120, 240 и 360 Дж/м² стимулирует процессы ризогенеза.

Поскольку интегральным выражением множественных коррелятивных связей в метаболизме живого организма является рост растения, он отражает степень его адаптации к условиям окружающей среды. Поэтому не удивительно, что уже первые работы по изучению действия УФР были проведены с целью выяснения влияния этого вида радиации на рост растений [7, 22, 24]. В наших экспериментах показано, что УФ-облучение растений в раннем вегетационном возрасте по схеме I оказывало влияние на основные морфологические параметры (табл. 4). Стимуляцию исследуемых параметров можно объяснить более ранним началом процессов ризогенеза у облученных УФ растений.

При использовании схемы II облучения растений УФР, т.е. при постепенном накоплении действующей дозы, сколько-нибудь заметных изменений не зафиксировано. Различия контрольных и облученных УФР растений по динамике высоты регенерантов, количеству листьев и междоузлий у различных изученных сортов были статистически недостоверными (см. табл. 4). Разница между регенерантами, облученными по схемам I и II, на наш взгляд, объясняется адаптационными возможностями растений: накопительная суммарная доза оказалась менее эффективной, чем аналогичная однократная (табл. 4, 5).

ТАБЛИЦА 4. Динамика высоты, количества листьев и междоузлий при УФ-облучении меристемных регенерантов картофеля (на примере сорта Скарб, схема II, вариант IV)

Вариант опыта	Сутки после облучения					
	5	10	15	30	45	58
Высота растений, см						
Контроль	3,21±0,2	7,66±0,7	10,1±0,8	11,1±1,5	23,4±2,4	28,9±3,1
Опыт	3,21±0,3*	7,79±0,9*	10,3±0,7*	11,3±1,3*	21,7±1,9*	27,6±2,8*
Количество листьев, шт.						
Контроль	5,2±0,4	5,7±0,7	5,9±0,7	7,9±1,1	10,6±0,8	11,2±0,8
Опыт	5,3±0,3*	5,8±0,6*	5,9±0,6*	8,2±1,1*	10,8±0,4*	11,2±0,6*
Количество междоузлий, шт.						
Контроль	4,7±0,2	5,8±0,5	6,7±0,4	10,5±0,6	15,4±0,7	20,0±1,2
Опыт	5±0	6,2±0,5*	7,1±0,4*	10,6±0,8*	15,8±0,7*	20,6±1,1*

Примечание. Здесь и в табл. 5–7, 9: * различия по сравнению с контролем несущественны при $P = 0,95$.

ТАБЛИЦА 5. Динамика высоты, количества листьев и междоузлий на ранних стадиях онтогенеза при УФ-облучении меристемных регенерантов картофеля (схема I)

Сорт картофеля	Вариант опыта, доза УФР, Дж/м ²	Сутки после облучения			
		3	7	14	21
Высота растений, см					
Скарб	Контроль	3,2±0,2	3,2±0,4	4,5±1,4	9,2±0,3
	+УФР, 120	3,1±0,4*	3,6±0,2*	6,46±1,6	10,0±0,2
	+УФР, 240	3,1±0,3*	3,7±0,3*	8,2±0,4	13,1±1,5
	+УФР, 360	3,2±0,2*	4,0±0,5*	10,3±0,7	11,9±1,8
Одиссей	Контроль	2,83±0,9	3,23±0,3	8,3±0,8	7,6±0,2
	+УФР, 120	2,8±0,3*	4,9±0,6	9,83±0,3	8,1±0,1
	+УФР, 240	3,2±0,4*	5,6±0,1	11,4±0,7	12,6±0,2
	+УФР, 360	3,2±0,5*	5,2±1,6	10,6±0,5	11,6±0,6
Количество листьев, шт.					
Скарб	Контроль	5,3±0,4	6,3±1,3	7,1±1,9	7,9±0,6
	+УФР, 120	5,5±0,4*	6,7±1,3*	7,7±0,6*	8,3±0,6*
	+УФР, 240	5,6±0,4*	6,3±1,3*	8,3±0,7*	9,0±1,1*
	+УФР, 360	5,8±0,3*	6,0±1,1*	9,3±1,3*	8,7±1,3*
Одиссей	Контроль	3,0±0,1	5,3±1,7	7,0±1,9	8,7±0,6
	+УФР, 120	3,2±0,4*	6,0±1,1*	8,3±1,7*	9,3±0,65*
	+УФР, 240	2,8±0,6*	5,7±0,7*	8,3±0,6*	10,3±0,7
	+УФР, 360	3,1±0,2*	7,0±0,1*	9,3±1,7*	10,5±0,4
Количество междоузлий, шт.					
Скарб	Контроль	3,2±0,3	4,0±0,9	6,3±0,3	8,3±0,7
	+УФР, 120	3,3±0,4*	6,3±0,6	7,7±0,3	8,6±0,6*
	+УФР, 240	3,2±0,1*	6,3±0,3	8,7±0,7	11,3±0,3
	+УФР, 360	3,4±0,2*	6,0±0,1	8,7±0,7	10,0±0,3
Одиссей	Контроль	2,6±0,7	2,7±0,7	6,3±0,7	7,6±0,6
	+УФР, 120	2,8±0,4*	6,0±0,1	9,0±0,1	7,7±0,7*
	+УФР, 240	2,7±0,5*	5,3±0,7	8,7±0,6	11,0±0,1
	+УФР, 360	2,6±0,2*	6,3±0,7	9,7±0,7	11,1±0,2

Различия между контрольными и облученными растениями становились более явными в процессе их роста. Если на третьи сутки после облучения растения достоверно не различались по линейным размерам (см. табл. 5), то уже через две и особенно через три недели эти различия были достоверными. В литературе за длительный период изучения влияния УФР на морфометрические показатели растения накоплены многочисленные, но зачастую противоречивые сведения. Это объясняется использованием различных УФ-источников, доз, а также большим многообразием физиологических реакций, вызываемых УФ-лучами. Проведены исследования [22, 24, 26] по детальному изучению условий, обеспечивающих стимулирующий эффект УФР. В результате анализа растений различных групп (салат, фасоль, табак, редис и др.) [22, 24, 26] выявлен индивидуальный ответ растений на УФ-облучение и показано, что при устранении из УФР спектра коротковолновых лучей или правильном их дозировании почти для каждого растения можно получить стимулирующий эффект. Мы исследовали действие УФ-облучения (см. табл. 5) на морфообразовательные процессы двух среднеранних сортов картофеля. Так, сорт Скарб как более устойчивый к действию многих экологических факторов не реагировал по такому параметру, как количество листьев (причем количество междоузлий было достоверно больше при однократном облучении дозами 240 и 360 Дж/м²) относительно контроля, что также указывает на сортовую специфичность. Учитывая тот факт, что УФР в применяемых дозах стимулировала рост регенерантов и образование междоузлий, незначительно влияя на количество листьев, мы исследовали динамику площади и массы листьев на ранних стадиях вегетации при УФ-облучении растений картофеля сортов Скарб и Одиссей (табл. 6, 7) при различной кратности облучения. Установлено достоверное увеличение массы листьев при использовании схемы облучения как I (см. табл. 7), так и II (см. табл. 6). Примечательно, что на фоне увеличения массы листьев их площадь не изменялась (см. табл. 6, 7).

ТАБЛИЦА 6. Динамика площади и массы листьев на ранних стадиях онтогенеза при УФ-облучении меристемных регенерантов картофеля (схема II)

Сорт картофеля	Вариант опыта	Кратность облучения УФР	Сутки после облучения		
			3	7	28
Площадь листьев, см ²					
Скарб	Контроль	—	0,75±0,1	1,02±0,2	1,53±0,2
	+УФР	4	0,76±0,1*	0,76±0,1*	1,50±0,2*
Одиссей	Контроль	—	0,71±0,1	0,88±0,2	1,55±0,2
	+УФР	4	0,74±0,1*	0,86±0,1*	1,53±0,2*
Масса листьев, мг					
Скарб	Контроль	—	9,11±0,3	12,80±0,9	16,61±0,6
	+УФР	4	10,96±0,6	14,90±0,6	19,18±0,4
Одиссей	Контроль	—	10,12±0,4	13,58±0,9	17,34±0,5
	+УФР	4	10,85±0,3	15,06±0,5	18,82±0,9

Примечание. Однократная доза УФР (E_1) = 120 Дж/м².

ТАБЛИЦА 7. Динамика площади и массы листьев на ранних стадиях онтогенеза при УФ-облучении меристемных регенерантов картофеля (схема I)

Сорт картофеля	Вариант опыта, доза УФР, Дж/м ²	Сутки после облучения		
		3	7	28
Площадь листьев, см ²				
Скарб	Контроль	0,66±0,1	0,96±0,1	1,52±0,1
	+УФР, 120	0,68±0,1*	0,87±0,2*	1,46±0,1*
	+УФР, 240	0,64±0,1	0,84±0,2	1,48±0,2
	УФР, 360	0,70±0,1*	0,90±0,1*	1,52±0,2*
Масса листьев, мг				
Скарб	Контроль	8,12±0,2	10,11±0,2	14,08±0,3
	+УФР, 120	9,24±0,6	12,85±0,4	16,68±0,4
	+УФР, 240	8,96±0,3	12,96±0,3	16,75±0,8
	+УФР, 360	9,41±0,9	13,31±0,3	17,72±0,9

Подобные экспериментальные результаты по изучению влияния УФ-облучения на изменение площади и массы листьев получены и другими авторами [12, 28]. Так, на различных растениях (кукуруза, томаты, абиссинская капуста) показано [12], что площадь листьев зависит от суммарной дозы УФР, полученной растением. Облучение в 10 Вт/м² в течение минуты на растения кукурузы не влияло, а при тройной такой дозе масса облученных растений превосходила контроль на 26 %; угнетение наступало при четырехкратной дозе. Для томатов выявленная оптимальная доза составляет 20, угнетающая — 30 Вт/м² в течение минуты.

Активация роста и развития растений картофеля используемыми дозами УФР на протяжении вегетации дала возможность увеличить коэффициент клубневого размножения по сравнению с контролем и способствовала накоплению большего количества сухого вещества (табл. 8, 9).

Средняя масса клубня была максимальной в контрольных вариантах всех изученных сортов (см. табл. 8, 9), а количество клубней с одного растения преобладало у опытных растений, т.е. при УФ-облучении достоверно образуется большее количество клубней, что имеет существенное значение в первичном семеноводстве картофеля.

ТАБЛИЦА 8. Влияние УФ-облучения на морфометрические показатели растений картофеля при уборке урожая (возраст растений 90 дней; схема II)

Сорт картофеля	Вариант опыта	Кратность облучения	Количество клубней с 1 растения, шт.	Средняя масса клубня, г	Содержание в клубнях, %	
					абсолютно сухого вещества	крахмала
Скарб	Контроль	—	7±1	28,8±1,4	17,10±0,49	11,37±0,5
	+УФР	4	14±2	12,47±0,4	20,75±0,16	15,02±0,2
Одиссей	Контроль	—	9±1	26,2±1,3	18,32±0,2	12,59±0,2
	+УФР	4	13±2	16,31±1,3	19,22±1,3	13,49±0,3

Примечание. $P = 0,95$; однократная доза УФР (E_1) = 120 Дж/м².

СТИМУЛИРОВАНИЕ МОРФООБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ

ТАБЛИЦА 9. Влияние УФ-облучения на морфометрические показатели растений картофеля при уборке урожая (возраст растений 90 дней; схема I)

Сорт картофеля	Вариант опыта, доза УФР, Дж/м ²	Количество клубней с растения, шт.	Средняя масса клубня, г	Содержание в клубнях, %	
				абсолютно сухого вещества	крахмала
Скарб	Контроль	12±1	21,67±1,3	21,31±0,29	15,58±0,3
	+УФР, 120	16±2	19,74±1,1*	17,34±0,35	11,61±0,4
	+УФР, 240	16±3	20,18±0,9*	20,35±0,51	14,62±0,5
	+УФР, 360	22±4	15,7±0,8	20,52±0,89*	14,79±0,9*
Одиссей	Контроль	10±2	10,7±0,9	17,63±0,45	11,90±0,5
	+УФР, 120	13±2	6,73±0,4	17,98±0,3*	12,25±1,5*
	+УФР, 240	16±3	6,96±0,3	16,95±0,4*	11,22±1,6*
	+УФР, 360	16±4	10,38±0,8*	15,89±0,6	10,16±0,7
	+УФР, 480	16±3	8,6±0,2	15,72±0,4	9,99±0,4

Максимальное содержание абсолютно сухого вещества в клубнях зависело от дозы облучения в соответствии с избранными схемами облучения (см. табл. 8, 9). У растений, которые облучались многократно с временным интервалом 24 ч (см. табл. 2), содержание абсолютно сухого вещества в клубнях было выше, чем у контрольных. Полученные данные хорошо согласуются с литературными [26], где было показано, что стимулирующее действие УФ-лучей сопровождалось изменениями скорости ассимиляции, углеводного и белкового обменов растений. Образование клубней меньшей массы при выявленных дозах УФ-облучения по сравнению с контрольным вариантом дает возможность направить продукционный потенциал растения на реализацию полезного урожая за счет формирования большего количества клубней, а не увеличения их массы. Этот эффект может найти практическое использование при ускоренном размножении особо ценных и новых сортов картофеля для первичного семеноводства.

1. Годнев Т.Н., Акулович Н.К. О влиянии краткого импульса УФ-света на образование прохлорофилла в этиолированных проростках ячменя // Бюл. Ин-та биологии АН БССР. — 1960. — № 5. — С. 16—18.
2. Гурский А.В., Остапович Л.Ф., Соколов Ю.Л. Влияние горных условий на растения // Второе совещание по вопросам освоения флоры и растительности высокогорий. — 1961. — С. 85—87.
3. Данильченко О.А. Значение ультрафиолетового излучения в жизнедеятельности растений // Физиология и биохимия культ. растений. — 2002. — 34, № 3. — С. 187—198.
4. Ебрахим М.К. Проявления устойчивости двух сортов хлопчатника к облучению ультрафиолетом-А: фотосинтез и некоторые химические компоненты клеток // Физиология растений. — 2005. — 52, № 5. — С. 726—733.
5. Жалилова Ф.Х., Ракитина Т.Я. Действие ультрафиолетовой радиации (УФ-Б) на рост и выделение этилена у трех генетических линий *Arabidopsis thaliana* // Там же. — 1993. — 40, № 5. — С. 764—769.
6. Загоскина Н.В. Влияние ультрафиолетовой (УФ-Б) радиации на образование и локализацию фенольных соединений в каллусных культурах чайного растения // Там же. — 2003. — 50, № 2. — С. 302—308.
7. Знаменский И. Влияние УФ-лучей на высшие растения // Ботан. журн. — 1935. — 20, № 4. — С. 419—423.
8. Ивановская А.А. Влияние УФ-лучей на рост, развитие и урожайность огурцов // Труды Одес. ун-та. Сер. Биология. — 1938. — № 3. — С. 25—26.

9. Колесников П.А. Образование антоцианов в проростках пшеницы под действием видимого света и УФ-света // Докл. АН СССР. — 1957. — **112**, № 6. — С. 1079—1083.
10. Кудоярова Г.Р. Влияние гликофосфата на содержание свободных и связанных ауксинов в проростках кукурузы // Физиология растений. — 1988. — **35**, № 5. — С. 888—892.
11. Методика исследований по культуре картофеля / Н.А. Андрияшина. — М.: Колос, 1967. — 225 с.
12. Михайлов А.П. К вопросу о действии УФ-излучения на растения // Сб. трудов по агрономической физике. — 1965. — № 12. — С. 75—77.
13. Ракитина Т.Я., Власов П.В., Ракитина В.Ю. Гормональные аспекты различной устойчивости мутантов *Arabidopsis thaliana* к УФР // Физиология растений. — 2001. — **48**, № 3. — С. 414—420.
14. Рокицкий П.Ф. Биологическая статистика. — Минск: Высшейш. шк., 1973. — С. 28—50.
15. Шахов А.А., Шищенко С.В. Действие коротковолновых УФ-лучей на биосинтез у растений // Физиология растений. — 1965. — **12**, вып. 3. — С. 432—439.
16. Патент РБ № 2579. Устройство для круглогодичного выращивания безвирусных мини-клубней и рассады картофеля / Т.Г. Янчевская, В.А. Бобров, С.А. Пешков: Заявл. 25.08.2005.
17. Патент РБ № 5891. Способ круглогодичного получения мини-клубней картофеля в защищенном грунте / Т.Г. Янчевская, В.А. Бобров, А.Л. Ольшаникова: Заявл. 10.10.2003.
18. Allen J.F., Bennett J., Steinback R.E. Chloroplast protein phosphorylation couples plastoquinone redox state to distribution of excitation energy between photosystems // J. Nature. — 1981. — **291**. — P. 25—29.
19. Arnold W. The effect of UV light on photosynthesis // J. Gen. Physiol. — 1933. — **17**, N 1. — P. 135—137.
20. Arthur I.M., Hazvill E. Plant growth under continuous illumination from sodium vapour lamps supplemented by mercury arc lamp // Contribs. Boyce Tompson. Inst. — 1937. — **8**, N 5. — P. 433—436.
21. Barnet P.W., Flint S.D., Calduell M.M. Early season effect of supplemented solar UV-B radiation on seedling emergence, canopy structure, simulated stand photosynthesis and competition for light // J. Global Change Biol. — 1995. — **1**. — P. 43—53.
22. Benedict H.M. Effect of UV radiation on growth and on the calcium and phosphorus contents of plants // Bot. Gaz. — 1936. — **96**, N 2. — P. 330—334.
23. Bishop N.I. The reactivity of a naturally occurring quinone (Q-255) in photochemical reactions of isolated chloroplasts // J. Proc. Natl. Acad. Sci. USA. — 1959. — **45**. — P. 682—686.
24. Fuller H.J. Stimulatory effects of radiation from a quartz mercury vapor arc upon higher plants // Rep. From Ann. Missouri Bot. Garden. — 1931. — **18**. — P. 17—20.
25. Jordan B.R. The effect of ultraviolet-B radiation on plants: a molecular perspective // Adv. Bot. Res. — 1996. — **122**. — P. 97—162.
26. Singh B.N., Kapoor G.P., Choudhari R.S. Growth studies in relation to UV radiation // J. Bot. Gaz. — 1936. — **97**, N 3. — P. 649—657.
27. Stapleton A.E. Ultraviolet radiation and plants: burning questions // J. Plant Cell. — 1992. — **4**. — P. 1353—1358.
28. Teramura A.H., Sullivan J.H. Effects of UV-B radiation on photosynthesis and growth of terrestrial plants // J. Photosynth. Res. — 1994. — **39**. — P. 463—473.

Получено 15.05.2015

СТИМУЛЮВАННЯ МОРФОУТВОРЮВАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ У МЕРИСТЕМНИХ РОСЛИНАХ КАРТОПЛІ (*SOLANUM TUBEROSUM* L.) ЗА ДІЇ УЛЬТРАФІОЛЕТОВОГО ОПРОМІНЕННЯ В-ДІАПАЗОНУ

Т.Г. Янчевська, О.А. Ковальова

Державна наукова установа «Інститут експериментальної ботаніки ім. В.Ф. Купревича Національної академії наук Білорусі», Мінськ

Досліджено вплив ультрафіолетового опромінення на морфоутворювальні процеси в меристемних рослинах картоплі. Встановлено, що УФ-опромінення В-діапазону стимулює ут-

СТИМУЛИРОВАНИЕ МОРФООБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ

ворення листків і міжвузлів, пришвидшує ризогенез регенерантів картоплі на ранніх етапах онтогенезу (1–3 доби), що сприяє ранішому вкоріненню й розвитку опромінених рослин порівняно з контрольними, стимулює реалізацію продукційного потенціалу рослини в результаті підвищення бульбового коефіцієнта розмноження.

STIMULATION OF THE MORFOFORMATIONAL PROCESSES OF MERISTEMATIC POTATO PLANTS (*SOLANUM TUBEROSUM* L.) AT ULTRAVIOLET IRRADIATION

T.G. Yanchevskaya, O.A. Kovalyova

State Scientific Institution «V.F. Kuprevich Institute of Experimental Botany National Academy of Sciences of Belarus»
27 Akademicheskaya St., 220072, Minsk, Belarus

It was shown that ultraviolet irradiation intensified processes of morfoformation: increased the formation of leaves and internodes, accelerated rhizogenesis of regenerated potato early in ontogeny (1–3 days) and thus contributed to the early development of the experimental plants as compared to control, resulting in the implementation of production plant capacity by increasing tuber reproduction factor.

Key words: *Solanum tuberosum* L., potato, ultraviolet radiation, productivity, reproduction factor.