

существуют и другие (экстратиреоидные) возможности реализации действия этого гормона, в том числе опосредованные первой системой [1], не исключая при этом его непосредственного влияния на секреторные элементы слизистой оболочки желудка.

Исследования, таким образом, показали, что влияние тиреотропного гормона гипофиза на секретогенный эффект гастрина со стороны желудка опосредуется гормонами щитовидной железы.

Гастриновый механизм регуляции секреторной функции желудка детерминируется гормонами гипофизарно-тиреоидной системы.

Список литературы

1. Киеня А. И. // Физиол. журн. СССР. 1979. Т. 65. № 3. С. 462.
2. Климов П. К. Пептиды и пищеварительная система. Гормональная регуляция функций органов пищеварительной системы. Л., 1983.
3. Киеня А. И. Секреторная функция желудка. Роль тиреоидных гормонов. Минск, 1984.
4. Туракулов Я. Х. // Физиология эндокринной системы: Руководство по физиологии. Л., 1979.
5. Степанов Г. С. Там же.
6. Киеня А. И. // Лабор. дело. 1984. № 1. С. 59.
7. Киеня А. И. Там же. 1979. № 9. С. 558.
8. Киеня А. И., Розенталь И. А., Кульчицкая С. Н. Способ диагностики патологического состояния щитовидной железы: А. с. 1138123 СССР // БИ. 1985. № 5.
9. Рокицкий П. Ф. Биологическая статистика. Минск, 1967.

УДК 635.21 : 612.014.48

А. Р. КОЛИН, А. С. ШУКАНОВ, Л. К. СТРАЦКЕВИЧ

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОБРАБОТКИ СЕМЕННЫХ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ ЛАЗЕРОМ

Поиск наиболее эффективных способов стимуляции развития и формирования урожая растениями картофеля — цель многих исследований. Среди методов обработки семенных клубней для прибавки урожая широкое применение находят ионизирующие излучения, поля коронного разряда, градиентное магнитное поле, свет разных зон оптического спектра в постоянном и импульсном режиме [1—3]. Эти способы легче реализуются и позволяют избежать загрязнения окружающей среды.

Новая наука—фотонергетика растений—дает представление о более полном и широком использовании световой энергии, включая нефотосинтетические пути [4]. Нефотосинтезирующие растительные клетки и ткани способны аккумулировать световую энергию. Следовательно, посевной материал может поглощать фотоны концентрированного солнечного света, трансформировать энергию световых квантов в химическую, а затем запасать ее и расходовать далее на прорастание, развитие проростков и внутренние энергетические потребности растительного организма в процессе вегетации [5].

Ускорение развития растений, повышение их продуктивности отмечены при воздействии на посадочный материал импульсного концентрированного солнечного света, импульсного высокоинтенсивного электрического света, лазерного излучения [6, 7].

Наиболее перспективными для сельского хозяйства считаются гелий-неоновые лазеры, работающие в непрерывном режиме и относящиеся к низкоэнергетическим оптическим квантовым генераторам. Излучение генерируется в красной и инфракрасной областях спектра. Для обработки посадочного материала, в том числе и клубней картофеля, с успехом применяются и другие типы лазеров.

Так, в исследованиях [1] при обработке клубней источниками монохроматического поляризованного излучения в красной, желтой и зеленой

областях спектра (мощность источников в пределах от 25 мВт до 1 Вт в разных экспозициях и режимах облучения) урожайность повышалась на 10—20 %, увеличивалось содержание крахмала и сухого вещества в клубнях.

Однако конструкция большинства установок для лазерной обработки семенного материала предусматривает многоциклическую обработку. Это значит, что стимуляция достигается при 3, 5-кратном и большем числе пропусков материала под лазерным излучением. На облучение уходит много времени, процесс нетехнологичен, не подлежит автоматизации, связан с дополнительными затратами труда и энергии, которые не оправдываются даже значительными прибавками урожая.

В ЦНИИМЭСХ разработана конструкция установки с многополосным облучением на основе сканирующего устройства, позволяющего наряду со строчной разверткой лазерного луча по ширине потока дополнительно осуществлять кадровую развертку вдоль него. Такое устройство позволяет снизить число циклов обработки; вместо одного посадочный материал обрабатывается сразу двумя — шестью лучами лазера. Стимулирующий эффект достигается за один проход посадочного материала через установку, повышается коэффициент использования лазерного излучения, появляется возможность более широкого применения лазера для повышения посевных качеств посадочного материала, снижается трудоемкость процесса облучения.

Материал и методика

Сравнительные испытания эффективности обработки клубней картофеля на установке «Львов-1 Электроника» и установке с кадровой разверткой лазерного излучения проводились на опытном поле БелНИИ картофелеводства и плодоовощеводства на экспериментальной базе Русиновичи Минского района.

Длина волны гелий-неонового лазера 632,8 нм, экспозиция — 0,864 Дж/м². Так как конструкция установки «Львов-1 Электроника» не позволяет обрабатывать средние и крупные клубни картофеля, осуществлена ее модернизация при сохранении технологического процесса обработки семенного материала, заложенного разработчиками в установку. Основные элементы установки расположили над транспортером, с помощью которого клубни перемещались через зону облучения со скоростью 1,5 м/с.

Почва опытного участка дерново-подзолистая, подстилаемая моренным суглинком. Пахотный слой (0—20 см) характеризуется следующими агрохимическими показателями: рН солевой вытяжки 5,0—5,1; гидролитическая кислотность 2,25—2,29 мг-экв; сумма поглощенных оснований 8,1—8,9 мг-экв на 100 г почвы; гумус 2,50—2,56 %.

Размер учетной делянки 20 м². Повторность опыта шестикратная. Полученные экспериментальные данные обрабатывались на ЭВМ «Наири-С». В течение вегетации проводились фенологические наблюдения за развитием растений, пробные динамические копии с определением высоты, массы стеблей и листьев, накопления урожая, содержания сухих веществ в вегетативных органах и клубнях. В конечном урожае определяли массу и число клубней по фракциям, содержание крахмала, белка и витамина С. При подготовке почвы и возделывании картофеля соблюдалась агротехника, принятая в хозяйстве.

Результаты и их обсуждение

На клубнях, обработанных лазером, уже в самом начале вегетации на 8—11 % возросло число пробудившихся почек.

У сортов Белорусский ранний и Огонек, с которыми проводились исследования, наблюдалось явление апикального доминирования. Прорастание почек у клубней начиналось в апикальной части. Вначале про-

Развитие растений из клубней, облученных лазером
(30 дней после посадки, сорт Огонек)

Вариант опыта	Плотность посевов		Высота растений		Количество стеблей	
	тыс. куст/га	%	см	%	штук	%
Клубни не обрабатывались	54,5	100,0	13,0	100,0	3,9	100,0
Клубни обрабатывались						
три раза	55,2	101,3	14,3	110,0	4,1	105,1
пять раз	54,8	100,6	15,9	122,3	4,3	110,3
точность опыта, %	3,95		4,0		3,67	
НСР ₀₅	0,3		1,1		0,1	
Клубни не обрабатывались	58,0	100,0	15,1	100,0	4,0	100,0
Клубни обрабатывались на установке со сканирующим устройством	62,5	107,8	16,9	111,9	4,4	110,0
точность опыта, %	4,1		4,6		4,5	
НСР ₀₅	2,2		1,1		0,3	

буждалась одна почка апикального глазка, затем — вторая, почка следующего глазка и т. д. Почки глазков средней и базальной частей могут не прорасти вообще, остаться спящими и отмирать вместе с остатками материнского клубня. Процесс прорастания регулируется специальными веществами — стимуляторами и ингибиторами. Первые концентрируются у прорастающего глазка и активизируют ростовые процессы, вторые тормозят прорастание остальных почек. В результате лазерного облучения активизируется деятельность стимуляторов, увеличивается количество пробудившихся почек клубня и прежде всего более продуктивных, размещенных в апикальной части. У облученных клубней более интенсивно развиваются ростки, всходы появляются на два-три дня раньше, чем из клубней в контроле; также на два-три дня раньше наступают фазы бутонизации и цветения.

Через 30 дней после посадки (табл. 1) у растений из клубней, обработанных лазерным излучением, отмечена большая высота и увеличенное количество стеблей. На посевах с использованием таких клубней возрастала плотность стояния растений и стеблестоя. Пятикратная обработка в большей мере влияла на высоту растений и количество стеблей, чем трехкратная. Однако в результате увеличения числа циклов обработки снижалась всхожесть клубней, что отразилось на плотности посевов. При облучении на установке со сканирующим устройством возрастала плотность посевов, высота и число стеблей растений. Более активное развитие и накопление массы вегетативных органов растений из клубней, обработанных лазером, наблюдается в течение всего периода вегетации. Растения из облученных клубней заканчивали вегетацию на пять дней раньше контрольных.

Возрастание массы надземных органов влияет на КПД фотосинтеза. Масса клубней в урожае в результате трехкратной обработки (табл. 2) увеличилась с 696 до 823,3 г, или на 18,3%. Масса клубней при трех- и пятикратной обработке оказалась одинаковой. Число клубней при трехкратной обработке снизилось по сравнению с посадкой необработанных клубнями, при пятикратной — возросло по сравнению с трехкратной. В результате облучения повысилась товарная часть урожая.

Еще более эффективной оказалась обработка семенных клубней лазером с помощью установки со сканирующим устройством. Число клуб-

Урожайность растений из клубней, обработанных лазером (сорт Огонек)

Вариант опыта	Клубни с куста				Товарные клубни			
	масса		количество		масса		количество	
	г/куст	%	штук	%	г/куст	%	штук	%
На установке «Львов-1 Электроника»								
Клубни не обрабатывались	696,0	100,0	12,6	100,0	623,3	89,6	8,9	70,6
Клубни обрабатывались								
три раза	823,3	118,3	9,9	78,6	810,0	98,4	7,2	72,7
пять раз	814,4	117,0	11,7	92,9	715,7	97,9	7,1	60,7
точность опыта, %	3,4		2,0		4,5		1,4	
НСР ₀₅	72,6		1,4		78,3		1,1	
На установке со сканирующим устройством								
Клубни не обрабатывались	727,6	100,0	8,3	100,0	654,8	90,0	5,8	69,9
Клубни обрабатывались								
три раза	911,4	125,0	10,9	131,3	608,6	66,8	5,8	53,2
пять раз								
точность опыта, %	4,43		3,92		4,57		3,96	
НСР ₀₅	172,2		1,9		36,7		1,1	

Таблица 3

Число клубней в урожае растений из посадочного материала, обработанного лазером (сорт Огонек)

Вариант опыта	Число клубней, штук	Товарные клубни	
		%	в том числе крупные, %
На установке «Львов-1 Электроника»			
Клубни не обрабатывались	11,9	68,9	36,0
Клубни обрабатывались			
три раза	10,4	71,8	35,9
пять раз	11,1	74,6	36,3
точность опыта, %	2,7		
НСР ₀₅	0,6		
На установке со сканирующим устройством			
Клубни не обрабатывались	12,0	69,9	36,1
Клубни обрабатывались			
три раза	16,3	53,2	30,3
пять раз			
точность опыта, %	3,8		
НСР ₀₅	4,1		

ней в урожае увеличилось с 8,3 до 10,9 штук, или на 31,3 %, масса клубней — с 727,6 до 911,4 г, или на 25,3 %. Однако на размере клубней в урожае такая обработка сказалась не совсем благоприятно (см. табл. 2). При общем росте числа клубней в урожае количество товарных снизилось с 69,9 до 53,2, а их масса — с 90 до 66,8 % (табл. 3) за счет увеличения в урожае клубней содержания мелкой фракции, что не позволяет использовать значительную часть урожая на продовольственные и технические цели.

Тем не менее благодаря большей плотности посевов и продуктивности каждого растения общая урожайность картофеля возросла и в наших

Плотность посевов и урожайность при посадке клубнями, обработанными лазером (сорт Огонек)

Вариант опыта	Плотность посевов		Урожайность		
	тыс. куст/га	%	ц/га	к контролю	
				ц/га	%
На установке «Львов-1 Электроника»					
Клубни не обрабатывались	48,0	100,0	334,1	—	100,0
Клубни обрабатывались					
три раза	49,0	102,1	403,4	69,3	120,7
пять раз	49,0	102,1	399,0	64,9	119,4
точность опыта, %	1,4		3,7		
НСР ₀₅	4,4		59,6		
На установке со сканирующим устройством					
Клубни не обрабатывались	52,0	100,0	377,3	—	100,0
Клубни обрабатывались	52,6	101,2	479,4	102,1	127,0
точность опыта, %	5,1		5,0		
НСР ₀₅	1,8		70,4		

исследованиях составила 399—479,4 ц/га (прибавка 64,9—102,1 ц/га, или 19,4—27 %). Более эффективной оказалась обработка на установке со сканирующим устройством (табл. 4).

С целью выявления эффективности обработки семенных клубней картофеля в последствии производилась посадка дочерними клубнями, выращенными в предыдущем году из облученных. Лазерная обработка и в последствии сказалась на росте, развитии растений и накоплении ими урожая. Масса клубней одного растения возрастала на 21,2 %. Прибавка урожая происходила за счет увеличения числа клубней (9,7 штук в результате использования на посадку дочерних из облученных и 6,6 штук в контроле). При этом также снижалось содержание в урожае товарных клубней (с 97,6 до 87,1 %, а крупных — с 69,3 до 40,7 %). Плотность посевов к окончательной уборке возрастала на 3,1 тыс. куст/га. В результате урожайность повышалась на 86,1 ц/га, или на 28,1 %.

Таким образом, предпосадочная обработка клубней лазерным излучением является эффективным приемом повышения урожайности картофеля. Применение установки со сканирующим устройством обеспечивает более высокие показатели по сравнению с установкой «Львов-1 Электроника»: обработка осуществляется за один пропуск, снижаются трудовые, энергетические и денежные затраты, обеспечивается возможность механизировать и автоматизировать процесс облучения, сделать его технологичным.

Следует иметь в виду, что прибавка урожая от облучения лазером, как и при всех других приемах стимуляции, достигается в связи с активизацией жизненных процессов, в первую очередь ассимиляции, более интенсивного использования элементов питания. Поэтому эффект возможен и возрастает в условиях высокой культуры земледелия, при внесении оптимальных доз удобрений.

Список литературы

1. Монастырев С. С., Плотникова А. Н., Соломонов В. И., Суханов Б. Б., Кругляков В. П. // Проблемы фотоэнергетики растений и повышение урожайности: Тез. докл. Всесоюз. конференц. Львов, 1984. С. 146.
2. Якобенчук В. Ф. Там же. С. 145.
3. Стайков Г. // Исползуване на ионизиращи лъчения. София, 1983. С. 51.

4. Шахов А. А. // Проблемы фотоэнергетики растений. Кишинев, 1974. Вып. 2. С. 6.
 5. Шахов А. А. Там же. 1975. Вып. 3. С. 109.
 6. Дмитриев А. М., Страцкевич Л. К. Стимуляция роста растений. Минск, 1986.
 7. Инюшин В. М., Ильясов Г. У., Федорова Н. Н. Луч лазера и урожай. Алма-Ата, 1981.

УДК 591.524.12

САБА МИШЕЛЬ

СТРУКТУРА ЗООПЛАНКТОННОГО СООБЩЕСТВА ПРУДОВ РЫБОКОМБИНАТА «БЕЛОЕ» РАЗНОЙ СТЕПЕНИ ИНТЕНСИФИКАЦИИ

Современная прудовая аквакультура ведется на интенсивной основе, достигаемой двумя основными путями. Первый связан с прямым воздействием на конечный этап производства рыбопродукции (кормление искусственными комбикормами), а следовательно, уплотнением рыб на единице площади. При выборе второго пути рыбоводный эффект зависит от воздействия на самые первые этапы продукционного процесса, и только в итоге сложного ряда явлений трансформации вещества и энергии по трофическим цепям повышается естественная кормность прудов. В прудовом рыбоводстве Белоруссии применяются оба пути интенсификации.

Несмотря на достигнутые успехи в создании искусственных кормосмесей для рыб, естественные корма являются обязательным компонентом питания рыб [1, 2]. Они служат источниками незаменимых аминокислот, витаминов, минеральных солей, необходимых для нормального функционирования организма рыб [3].

Зоопланктон используется в пищу карпами всех возрастов, однако роль его как пищевого компонента зависит не только от уровня развития, но и от таксономической и возрастной структуры, так как карп в силу особенностей строения органов захвата пищи избирает преимущественно крупные формы зоопланктона [4].

Специальные работы, посвященные изучению структурных изменений в сообществе зоопланктона под влиянием различных средств интенсификации, немногочисленны [5].

В связи с этим в мае—июне 1987 г. проведены исследования зоопланктона на трех прудах рыбокомбината «Белое» (Житковичский р-н Гомельской области), расположенного в зоне интенсивного рыбоводства БССР. Пруды различались плотностью выращиваемого карпа, объемами вносимых в них комбикормов, а также возрастом рыб (табл. 1).

Количественные пробы зоопланктона отбирали еженедельно. Собранные в разных точках 20 л прудовой воды пропускали через планктонную сеть (мельничное сито № 68) и, таким образом, сгущали до 100 мл.

Таблица 1

Рыбоводные показатели и средства интенсификации прудов рыбокомбината «Белое»

Пруды	Площадь, га	Выловлено осенью, тыс. шт/га			Рыбопродукция, ц/га	Индекс средней массы, г	Искусственные корма, т/г	Удобрения, ц/га				
		каarp						органические	аммиачная селитра	суперфосфат	травяно-навозная пометы	травяно-рыб
		0--	1--	3--								
Выростной № 18	34	64,0	—	—	10,9	17	3,1	10,5	—	1,41	0,80	
Нагульный Антонов	81	—	4,5	—	17,2	380	7,1	—	0,74	1,48	0,86	
Ремонтный	13	—	—	0,33	4,4	4000	2,2	—	—	—	—	