

Автореф.

К 24

ОДЕССКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
имени М.В. ЛОМОНОСОВА

На правах рукописи

Переучет 1987

КАРМЕЛЮК Любовь Васильевна

УДК 664.8.031.635.25

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОТИВОРОСТОВЫХ ВЕЩЕСТВ ДЛЯ
УВЕЛИЧЕНИЯ СРОКОВ ХРАНЕНИЯ И УЛУЧШЕНИЯ
КАЧЕСТВА ЛУКА РЕПЧАТОГО

Специальность 05.18.03 – хранение зерна
(элеваторно-складское хозяйство) и других
сельскохозяйственных продуктов

А в т о р е ф е р а т
диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Одесса – 1984

Работа выполнена в Одесском технологическом институте
пищевой промышленности им.М.В. Ломоносова.

Научный руководитель -

доктор технических наук,
профессор А.Л. ФЕЛЬДМАН

Официальные оппоненты:

доктор технических наук,
профессор КОРОБКИНА З.В.;
кандидат технических наук,
доцент ЯКОВЕНКО А.И.

Ведущее предприятие - Украинский научно-исследовательский
институт торговли и общественного питания (г.Киев).

Защита диссертации состоится " 28 " мая 1984г.
в 10 30 часов на заседании специализированного совета К 068.35.02
в Одесском технологическом институте пищевой промышленности
им.М.В.Ломоносова, 270039, г. Одесса, ул. Свердлова, 112.

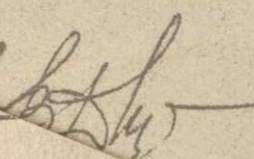
С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Одесского
технологического института пищевой промышленности им. М.В. Ло-
моносова.

Автореферат разослан "27" апреля 1984 г.

Ученый секретарь

специализированного совета

технических наук,

 Дутко В.П.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы. "Основными направлениями экономического и социального развития СССР на 1981-1985 годы и на период до 1990 года", Продовольственной программой, а также в решениях последующих Пленумов ЦК КПСС было предусмотрено сделать упор на решение задач по обеспечению сохранности сельскохозяйственной продукции, доведение ее в лучшем товарном виде до потребителя.

Среди овощных культур лук занимает значительное место.

Существующие в настоящее время методы предупреждения лука от прорастания и загнивания недостаточно совершенны, поэтому потери при хранении еще велики.

Новые возможности управления длительностью периода покоя открывают продуценты этилена - гидрел и этрел. Обработка этими препаратами может обеспечить временную задержку роста луковиц и продлить период вынужденного покоя, а также повысить их устойчивость к фитопатогенным микроорганизмам.

Наши исследования позволили детализировать представление о механизме действия этиленпродуцирующего препарата - гидрела на динамику эндогенных регуляторов роста - абсцизовую кислоту (АБК), и этален, а также его влияние на качественные, биологически активные соединения лука репчатого. С другой стороны, наши исследования представляют и практический интерес, так как внедрение сделанных нами выводов может способствовать повышению урожая, снижению потерь от прорастания лука, увеличению длительности периода покоя, а также снижению потерь от поражения луковиц фитопатогенными микроорганизмами.

Цель и задачи исследования. Работа посвящена изучению сохранности лука репчатого, обработанного гидрелом и этрелом в разные сроки, исследованию его биохимической характеристики, влиянию этих веществ на динамику эндогенных регуляторов роста.

Одесский технологический
институт пищевой промышленности
им. В. Ломоносова

БИБЛИОТЕКА

к. 014582

В соответствии с этим в работе были поставлены следующие задачи:

- выявление эффективности доуборочной и послеуборочной обработки лука гидрелом и этрелом на его хранение;
- определение рациональных концентраций гидрела и этрела и сравнительная их оценка;
- исследование механизмов влияния гидрела на физиологические процессы в тканях лука репчатого;
- установление динамики природных рострегулирующих веществ в процессе хранения лука под действием гидрела;
- изучение влияния гидрела на пищевую ценность и биологически активные вещества лука репчатого в процессе хранения;
- определение влияния препарата на устойчивость лука репчатого к возбудителю шейковой гнили;
- производственная апробация результатов выполненных исследований и разработка практических рекомендаций.

Научная новизна результатов работы. В настоящей работе впервые проведено количественное определение ингибиторов ростовых процессов - АБК и этилена в меристематических и паренхимных тканях лука репчатого методом газожидкостной хроматографии. Показано, что обработка лука репчатого этиленпродуцирующим препаратом гидрелом способствует повышению массовой доли АБК и этилена - эндогенных регуляторов роста и тем самым увеличивает длительность периода покоя лука. Впервые на луке, по глубине поражения его специфическим патогеном *Botrytis allii* Munn, показано, что обработка гидрелом способствует снижению потерь от микробиологической порчи.

Практическая ценность работы. Впервые этиленпродуцирующие препараты рекомендованы для обработки зеленого пера лука репчатого с целью снижения потерь при длительном хранении. Установлены

28.11.80

эффективные концентрации и сроки обработки. Применение гидрела при доуборочной обработке зеленого пера способствует повышению пищевой ценности луковиц и сохранению биологически активных веществ. Составлена "Инструкция по применению гидрела с целью сокращения потерь лука от прорастания и заболеваний".

Апробация работы. Материалы диссертации докладывались на II Международном симпозиуме по качеству овощей (Тирасполь, 1981), совещании "Биохимия защиты урожая от потерь при хранении (картофель, сахарная свекла, овощи, плоды)" (Москва, 1981), республиканской научной конференции молодых ученых по актуальным проблемам пищевой промышленности XI пятилетки, посвященной 60-летию Советской Грузии (Тбилиси, 1981), IV Всесоюзном симпозиуме по фенольным соединениям (Ташкент, 1982), научных конференциях ОТИПП им. М.В. Ломоносова (Одесса, 1983, 1984).

Публикация результатов исследований. Основные положения диссертации опубликованы в 9 работах.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, в котором обосновывается актуальность темы, обзора литературы по изучаемому вопросу, экспериментальной части, выводов и предложений, приложения.

Работа изложена на 189 стр., в том числе 165 стр. машинописного текста, включает 24 таблицы и 22 рисунка. В списке использованной литературы 295 источников, из них 113 иностранных.

На защиту выносятся установление сроков и рациональной концентрации препаратов, влияние гидрела на качество, биологически активные соединения лука и динамику эндогенных регуляторов роста, а также на урожай, длительность хранения и сокращение потерь от прорастания и заболеваний.

Объекты и методы исследований. Основными объектами исследований явились острый сорт лука Стригуновский носовский, несорто-

вой лук, выращенные на Госсортоучастке Одесской областной инспекции по сортоиспытанию, и полуострый сорт Джонсон-4, выращенный в Волгоградской области.

Для выявления рациональных сроков действия препаратов проводили до- и послеуборочную обработку лука репчатого. Доуборочную осуществляли за 2-3 недели до уборки различными концентрациями препарата (0,001-1,5%) при расходе рабочей жидкости 22 дм³ на 1 га. Для установления эффективности действия гидрела провели одно- и двукратную обработку (с интервалом в одну неделю). Лук хранили с сентября по май месяц в холодильной камере, где поддерживалась температура $0 \pm 1^{\circ}\text{C}$, относительная влажность воздуха составляла $80 \pm 5^{\circ}\text{C}$.

Послеуборочную обработку проводили перед закладкой на хранение, погружая луковицы в исследуемые растворы. Однако в производственных условиях от послеуборочной обработки отказались, так как она приводит к повышенной влажности наружных чешуй, что влечет увеличение потерь от заболеваний в ходе хранения.

Для характеристики лука при закладке и в ходе хранения определяли: сухие вещества, общую кислотность, pH, сахара, общий азот, белковый азот общепринятыми методами; фосфорные соединения по Шмидту и Тангаузеру; для определения ортофосфата использовали метод Беремблума и Чейна в модификации Вейль-Малербе и Грина, общее количество водорастворимых полифенолов устанавливали с помощью реактива Фолина-Дениса; флавонолы исследовали по методике *T. Swain* и *W. Hillis*; абсцизовую кислоту определяли методом газожидкостной хроматографии (ГЖХ) по прописи *B.V. Milbourn* с некоторыми изменениями; массовую концентрацию этилена определяли методом ГЖХ; остаточные количества гидрела по 2-хлорэтилфосфоновой кислоте и этилену в тканях лука проводили в соответствии с "Унифицированными правилами отбора проб сельскохозяйственной продукции

продуктов питания и объектов окружающей среды для определения микроколичеств пестицидов", 1980 г.; устойчивость луковиц к фитопатогенным микроорганизмам изучали путем искусственного заражения грибом *Botrytis allii* Munn.

Экспериментальные данные были обработаны с помощью специально составленной программы *REGRES*, реализованной на алгоритмическом языке *FORTRAN* ЕС 1022 ЭВМ.

НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ГИДРЕЛА И ЭТРЕЛА КАК СПОСОБА ЗАЩИТЫ ЛУКА ОТ ПРОРАСТАНИЯ И ЗАБОЛЕВАНИЙ

Действие гидрела на урожай лука репчатого. Анализ полученных данных показывает, что гидрел в зависимости от конкретных условий и концентрации может оказывать как положительный (0,1; 0,5; 1,0 %), так и отрицательный эффект (1,5 %), но первый преобладает, что обусловлено перераспределением питательных веществ под влиянием фитогормона (табл. I).

Таблица I

Влияние различных концентраций гидрела на урожай лука репчатого

Показатели качества	Концентрация гидрела, %				Контроль
	0,1	0,5	1,0	1,5	
Урожай, кг/га	455,0	463,9	471,6	413,9	437,5
% к контролю	104,0	106,3	107,8	95,5	100,0

Из приведенных данных следует, что концентрации гидрела 0,1; 0,5 и 1,0 % при доуборочной обработке зеленого пера лука репчатого приводят к повышению урожая, что может быть связано с усилением оттока пластических веществ в луковицы под действием препарата (в интервале от 4,0 до 7,8 %)

Доуборочная обработка. Исследования начали с растворов гидрела и этрела концентраций 0,001-0,01 %. При этом растворы препа-

ратов концентрации 0,001 % оказали отрицательное воздействие на выход стандартной продукции, а 0,01 % хоть и способствовал снижению потерь лука от прорастания и загнивания, но в недостаточной степени.

При сравнении действия двух препаратов - этрела и гидрела - на товароведное состояние лука установили, что они по эффективности одинаковы. Учитывая последнее и то, что этрел - импортный дорогостоящий препарат, а гидрел отечественного производства и в настоящее время выпускается в промышленном масштабе, в дальнейшем обработку этрелом исключали. Поэтому провели исследования по выявлению рациональной концентрации гидрела, используя растворы 0,1; 0,5; 1,0 и 1,5 % (табл. 2). Анализ полученных данных показывает, что после 7 месяцев хранения в обработанных вариантах выход стандартных луковиц составил 88,58-93,28 %. В контрольных образцах отмечены наибольшие потери за счет прорастания (17,8 %) и заболеваний (12,8 %), выход стандартной продукции составил 63,47 %. Для выявления наиболее эффективного действия препаратов провели двукратную обработку. Однако установлено, что она незначительно улучшает качество луковиц.

О влиянии препарата на темпы роста можно судить по длине ростка. Исследование зависимости между концентрацией гидрела и длиной ростка в процессе хранения показало, что с увеличением концентрации препарата длина ростка уменьшается (рис. 1).

Таким образом, гидрел подавляет ростовые процессы при хранении. Двукратная обработка еще в большей степени, чем однократная, способствовала уменьшению длины ростка. Так, в конце хранения в контроле длина ростка составила 31,33 мм, а в опытных партиях - от 14,56 до 22,00 мм при однократной и 11,66-19,30 - при двукратной обработке. Таким образом можно сделать вывод, что наиболее рациональной оказалась обработка раствором гидрела в концентрации 1,0 %

Таблица 2

Влияние различных концентраций гидрела при доуборочной обработке на товароведные показатели лука репчатого при длительном хранении, %

Концентрация препарата, %	Кратность обработки	Продолжительность хранения, мес.	Количество луковиц, %			
			стандартных	проросших	гнилых	потери массы
0,1	2	3	95,44	0	0	4,56
		5	95,01	0	0	5,00
		7	91,19	0,53	0	8,81
	1	3	95,68	0	0	4,32
		5	94,57	0	0	5,43
		7	88,58	1,50	4,10	5,81
	0,5	3	95,74	0	0	4,26
		5	93,72	0	0	6,28
		7	87,05	4,00	2,10	6,25
1,0	1	3	95,64	0	0	4,36
		5	95,25	0	0	4,85
		7	90,75	0,50	2,00	6,75
	2	3	95,09	0	0	4,91
		5	93,39	0	0	6,61
		7	93,02	0	0	6,98
	1	3	95,77	0	0	4,23
		5	94,09	0	0	5,90
		7	93,28	0	0	6,72
1,5	2	3	95,83	0	0	4,17
		5	95,40	0	0	4,60
		7	91,94	0	0	8,06
	1	3	94,89	0	0	5,11
		5	93,69	0	0	6,31
		7	89,16	4,50	0	6,31
Контроль		3	92,62	2,00	0,78	4,60
		5	85,26	6,33	2,50	5,91
		7	63,47	17,50	12,80	6,23

Экспериментально нами было доказано, что гидрел повышает устойчивость луковиц к фитопатогенным микроорганизмам. Заражение

$$y = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + b_3 x_3$$

где y - длина ростка,
 b_0, b_1, b_2, b_3 - коэффициенты уравнения регрессии,
 x_1, x_2, x_3 - зависимые переменные.

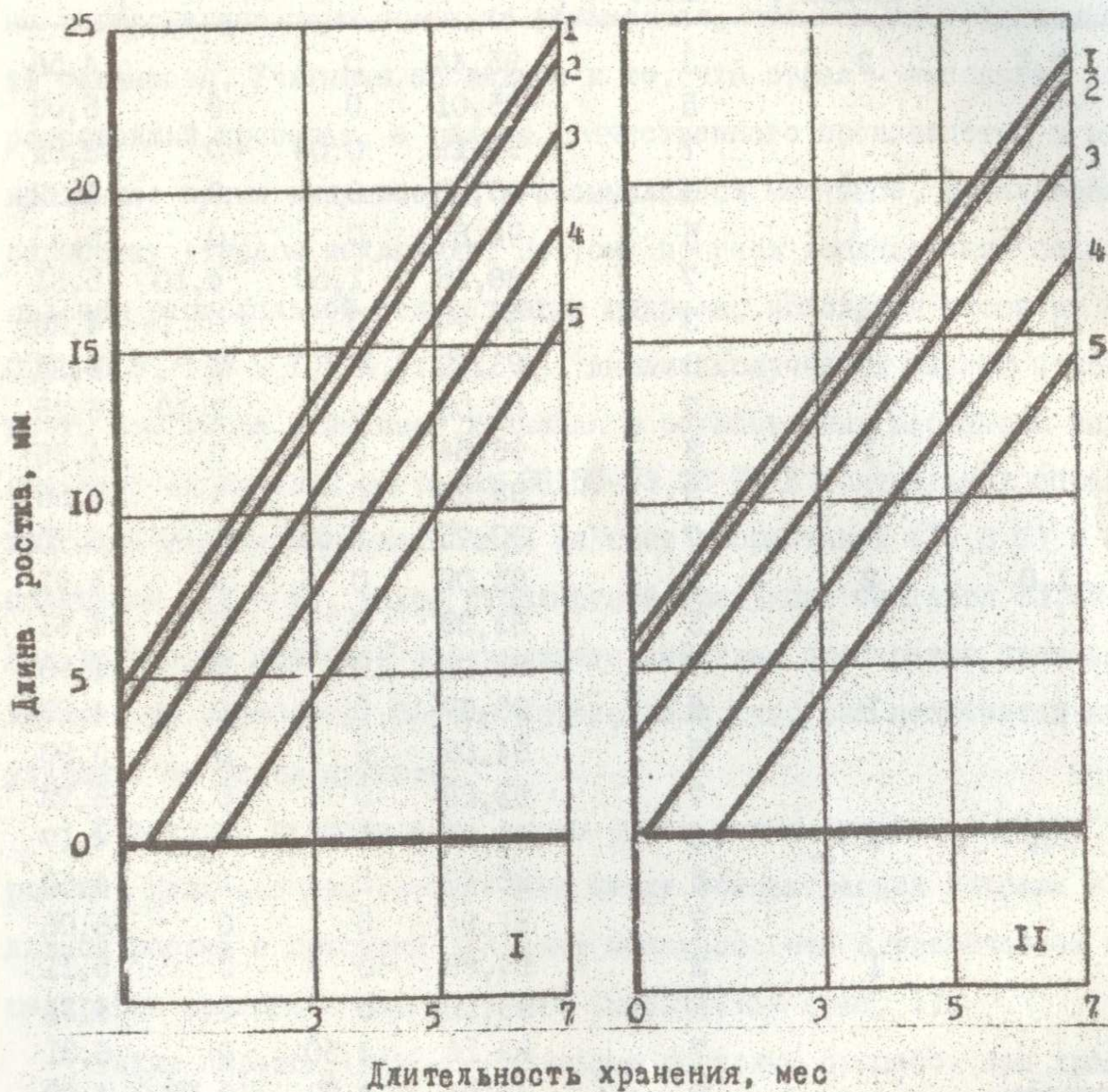


Рис. I. Действие различных концентраций гидрола на длину ростка лука репчатого в процессе хранения при однократной (I) и двукратной обработках (II): I - контроль (необработанный); 2 - 0,1, 3 - 0,5, 4 - 1,0, 5 - 1,5% (данные обработаны на ЭВМ).

лука проводили культурой специфического патогена лука - возбудителем шейковой гнили *Botrytis allii* Munn. Полученные данные (табл. 3) свидетельствуют о том, что луковицы, обработанные гидрелом и хранившиеся 7 мес, меньше поражаются болезнями, чем необработанные.

Таблица 3

Влияние гидрела на устойчивость луковиц к возбудителю шейковой гнили - *Botrytis allii* Munn

Концентрация гидрела, %	Кратность обработки	Глубина поражения, мм
0,1	2	7,2
	I	7,8
0,5	2	3,8
	I	5,3
1,0	2	3,2
	I	3,3
1,5	2	4,3
	I	7,3
Контроль		14,0

Из результатов, приведенных в таблице, видно, что наиболее эффективной является концентрация гидрела 1,0 % при одно- и двукратной обработке. При этом глубина поражения была минимальна у луковиц, обработанных раствором гидрела 1,0 % по сравнению с обработанными растворами концентраций 0,1; 0,5 и 1,5 % и составляла 3,2-3,3 мм. Сопоставление полученных данных показывает, что глубина поражения находится в обратной зависимости от концентрации препарата, а именно: с увеличением концентрации гидрела глубина поражения уменьшается. Двукратная обработка способствовала уменьшению этого показателя в 1,1-1,7 раза по сравнению с однократной. При обработке раствором гидрела концентрации 1,5 % глубина поражения увеличивается. Это связано с потерей устойчивости луковиц к различным физиологическим расстройствам, происходя-

щими в тканях луковиц под действием раствора 1,5 % концентрации.

Следовательно, применение синтетических регуляторов роста в виде растворов гидрела и этрела является прогрессивным способом защиты лука не только от прорастания, но и от заболеваний.

Изучение влияния гидрела на пищевую ценность и биологически активные вещества лука репчатого в процессе хранения.

Исследование массовой доли сухих веществ в урожае при доуборочной обработке показало, что в опытных образцах более высокое содержание данного показателя по сравнению с контролем можно объяснить усилением оттока пластических веществ из зеленого пера в луковицу под действием препарата, а в ходе хранения — значительным подавлением биохимических процессов, что в свою очередь приводит к замедлению расхода органических веществ на процессы роста (рис. 2). Из сахаров наибольший интерес представляет сахароза, т.к. сохранение ее на более высоком уровне в опытных образцах по сравнению с контрольными свидетельствует об янгибировании гидролитических процессов под влиянием гидрела.

Содержание витамина С в луковицах зависит от их физиологического состояния, и увеличение этого показателя связано с началом роста. Снижение массовой доли последнего в опытных образцах при выходе луковиц из состояния покоя обусловлено замедлением ростовых процессов под действием препарата.

Доуборочной обработкой зеленого пера лука репчатого стало возможным воздействовать на образование вторичных соединений, в том числе полифенолов и флавонолов, которые принимают участие в важнейших физиолого-биохимических процессах, в том числе и ростовых. Обработка 0,1–1,5 % растворами гидрела способствовала снижению уровня полифенолов на протяжении всего периода хранения. Увеличение уровня полифенолов во время активного роста, связанного с их участием в новообразовании клеток, отмечено только в контрольных луковицах. Обработка способствовала снижению темпов роста и

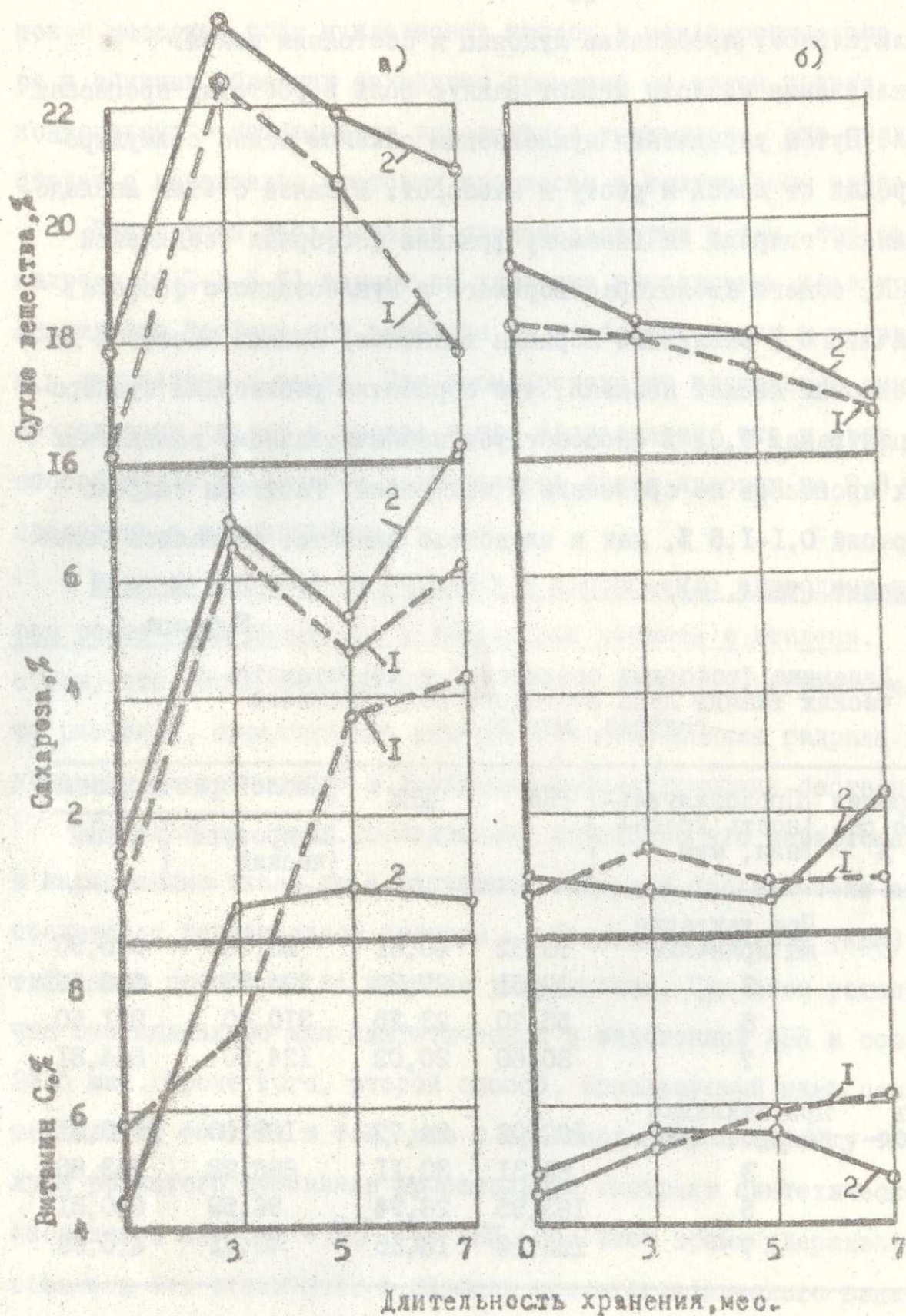


Рис. 2. Динамика основных показателей качества в меристеме (а) и паренхиме (б) лука репчатого под влиянием гидрела в процессе хранения: I-контроль (необработанный); 2-гидрел 1,0%.

более длительному пребыванию луковиц в состоянии покоя.

Нуклеиновые кислоты играют важную роль в ростовых процессах растений. Путем управления нуклеиновым обменом можно стимулировать переход от покоя к росту и наоборот. В связи с этим исследовали влияние гидрела на динамику фракции фосфорных соединений (РНК, ДНК, общего кислоторастворимого и нуклеотидного фосфора) лука репчатого в различные периоды хранения. Анализ массовой доли нуклеиновых кислот показал, что обработка растворами препаратов концентрации 0,01 % способствует незначительному замедлению ростовых процессов по сравнению с контролем. Растворы гидрела концентраций 0,1-1,5 %, как и следовало ожидать, оказались более эффективными (табл. 4).

Таблица 4

Динамика фосфорных соединений в меристематических тканях лука репчатого под действием гидрела, мкг/г

Концентрация рабочего раствора, %	Продолжительность хранения, мес.	РНК	ДНК	Кислоторастворимый Р	
				макроэргический	общий
1,0	При закладке на хранение	93,32	40,31	23,55	925,90
	3	30,51	27,30	224,53	880,56
	5	55,70	23,25	310,40	931,50
	7	80,60	20,02	124,50	844,81
Контроль (необработанный)	При закладке на хранение	162,02	34,77	109,00	1760,31
	3	62,31	30,11	668,28	743,85
	5	183,95	26,94	96,59	640,51
	7	128,16	18,55	40,41	410,88

В луковицах, обработанных растворами гидрела, в первые месяцы синтез нуклеиновых кислот заметно подавлен. Содержание макроэргического фосфора также значительно ниже в обработанных растениях по сравнению с контролем. После окончания периода глубокого

покоя массовая доля нуклеиновых кислот и макроэргического фосфора в опытных образцах находится примерно на одном уровне, а в контрольных - наблюдается интенсивное уменьшение, что свидетельствует о начавшихся ростовых процессах в контрольном варианте.

Результаты исследований свидетельствуют о том, что растворы гидрела (0,1-1,5 %) влияют на кинетику нуклеиновых кислот и нуклеотидного фосфора при переходе от глубокого покоя к вынужденному и в дальнейшем к росту. При этом происходит подавление синтеза нуклеиновых кислот в урожае и при прорастании, что в свою очередь способствует увеличению длительности покоя луковиц на 2-3 мес. по сравнению с контрольными.

Влияние гидрела на динамику и соотношение природных регуляторов роста лука репчатого - абсцизовой кислоты и этилена. В связи с тем, что абсцизовая кислота и этилен являются регуляторами роста растений, представляло интерес изучить влияние гидрела на их динамику и соотношение в различных физиологических состояниях.

Результаты наших исследований показали, что меристематические и паренхимные ткани лука репчатого содержат биологически активное соединение терпеноидной природы - абсцизовую кислоту (АБК). Идентификацию проводили по времени удерживания. При этом установлено, что оно одинаково для синтетической и эндогенной АБК и составляет 26,5 мин. Кроме того, второй способ, используемый нами для идентификации, состоял в том, что к пропанольному экстракту тканей лука репчатого добавляли пропанольный экстракт синтетической абсцизовой кислоты - AS ($\pm$) АБК. При этом время удерживания оставалось без изменений; а площадь хроматографического пика увеличивалась. Количественный анализ свободной АБК из меристематических и паренхимных тканей показал, что в меристеме содержится в среднем в три раза больше АБК ($1,62 \pm 0,11$ мкг/г), чем в паренхиме ($0,5 \pm 0,11$ мкг/г). Таким образом, в тканях лука репчатого она яв-

ляется одним из регуляторов ростовых процессов.

При изучении влияния гидрела на уровень АБК в урожае и в процессе хранения (табл. 5) установлено, что обработка луковиц гидрелом за 2-3 недели до уборки вызывает резкое увеличение содержания АБК в меристематических и паренхимных тканях по сравнению с контролем. Так, в урожае под действием гидрела концентрации 0,5 % массовая доля АБК в меристематических тканях составляла $702,00 \cdot 10^{-2}$ мкг/г, а под действием раствора гидрела концентрации 1,0 % - $848,10 \cdot 10^{-2}$ мкг/г. В обработанных луковицах уровень АБК был выше в 200-250 раз по сравнению с необработанными. В паренхимных тканях, соответственно, $78,8 \cdot 10^{-2}$ и $91,50 \cdot 10^{-2}$ мкг/г, что в 35-41 раз больше, чем в контроле. Массовая концентрация АБК в урожае лука находится в прямой зависимости от концентрации гидрела, а именно - с увеличением концентрации препарата массовая доля АБК возрастает как в паренхимных, так и в меристематических тканях.

Таблица 5

Содержание абсцизовой кислоты в луке репчатом после обработки гидрелом в процессе длительного хранения, 10^{-2} мкг/г

Концентрация гидрела, %	Продолжительность хранения, мес.			
	1	3	5	7
Меристема				
Контроль	3,44	0,97	с л е д ы	
0,5	702,00	12,40	1,50	1,33
1,0	848,00	39,10	4,74	1,28
Паренхима				
Контроль	2,25	0,40	с л е д ы	
0,5	78,80	2,91	0,43	0,41
1,0	91,50	9,25	1,62	0,63

Исследование влияния обработки на динамику АБК в процессе хранения показало, что по мере хранения содержание АБК во всех

исследуемых образцах снижается, причем в луковицах, обработанных гидрелом, остается на более высоком уровне, чем в контроле.

Таким образом, нами было установлено, что луковицы в период глубокого покоя содержат наибольшее количество АБК - ингибитора ростовых процессов. При этом уровень АБК в опытных образцах был значительно выше, чем в контрольных. После 7 мес. хранения в контрольных луковицах обнаруживаются только следы ее, а в опытных ее количество составляет $0,41-1,33$ мкг/г в зависимости от вида ткани.

Дальнейшие наши исследования были направлены на изучение динамики другого регулятора роста - этилена, образующегося в луковицах под действием препарата (рис. 3).

Нами установлено, что лук, обработанный гидрелом, выделяет этилен, причем массовая доля последнего пропорциональна концентрации гидрела. Так, к концу периода глубокого покоя величина этого показателя изменяется от $0,53 \cdot 10^{-5}$ мкдм³/кг.час (при обработке раствором гидрела 0,1 %) до $4,0 \cdot 10^{-5}$ мкдм³/кг.час (при обработке раствором гидрела концентрации 1,5 %). При двукратной обработке - от $1,35 \cdot 10^{-5}$ мкдм³/кг.час (при обработке раствором концентрации 0,1 %) до $6,39 \cdot 10^{-5}$ мкдм³/кг.час (при обработке раствором концентрации 1,5 %). Двукратная обработка способствует увеличению массовой доли выделившегося этилена в 1,5-1,6 раза по сравнению с однократной. В контрольных луковицах выделение этилена не было зафиксировано, что связано с его отсутствием. По мере хранения массовая доля этилена снижается во всех исследуемых образцах от $0,58 \cdot 10^{-5}$ до $0,25 \cdot 10^{-5}$ мкдм³/кг.час (при обработке раствором гидрела концентрации 0,1 %) и от $1,33 \cdot 10^{-5}$ до $1,69 \cdot 10^{-5}$ мкдм³/кг.час - при двукратной обработке. Следовательно, обработка гидрелом способствует выделению этилена луковицами, причем данный показатель

увеличивается пропорционально концентрации гидрела. Этилен, как

Одесский технологический
институт пищевой промыш-
ленности им. В. Ломоносова
БИБЛИОТЕКА

V 014582

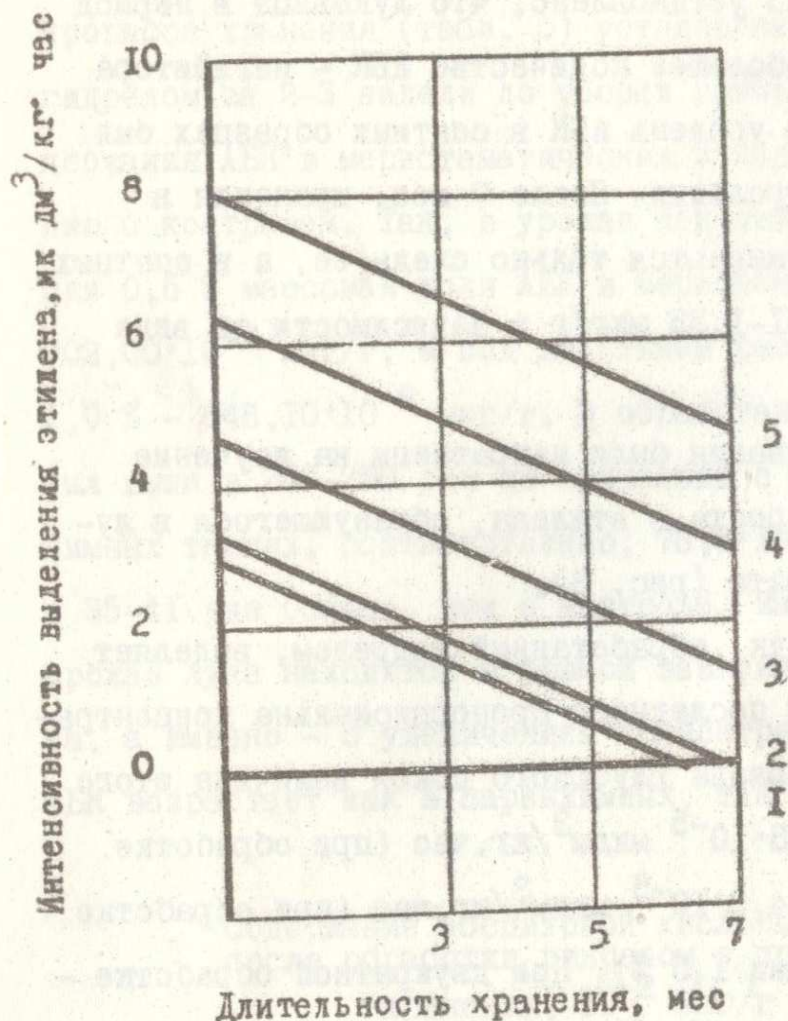


Рис.3. Влияние гидрела на интенсивность выделения этилена в процессе длительного хранения: I - контроль (необработанный); 2 - 0,1; 3 - 0,5; 4 - 1,0; 5 - 1,5%-ные растворы гидрела (данные обработаны на ЭВМ).

эндогенный регулятор роста, обладает ингибиторным действием на ростовые процессы, и увеличение его массовой доли является одной из основных причин более длительного периода покоя лука репчатого, прошедшего обработку. Нами установлено, что в луке, обработанном гидрелом, на фоне повышенного содержания этилена в тканях возрастает количество АБК. Так, наибольшая массовая концентрация

этилена в период глубокого покоя ($3,9 \cdot 10^{-5}$ мкдм³/кг. час) соответствует наибольшей массовой доле АБК в этот период ($848 \cdot 10^{-2}$ мкг/г). По мере хранения уровень этих показателей снижается и находится в прямой зависимости от концентрации. Наименьшая массовая доля этилена в период прорастания ($2,38 \cdot 10^{-5}$ мкдм³/кг. час) соответствует наименьшей концентрации АБК - ($1,28 \cdot 10^{-2}$ мкг/г).

Проведенные исследования позволяют заключить, что процессы покоя и роста луковиц находятся под контролем природных фитогормонов и зависят от их концентрации. Поэтому можно считать, что снижение АБК ведет к окончанию периода покоя репчатого лука и интенсивным ростовым процессам. Динамика эндогенных регуляторов роста - АБК и этилена - тесно связана с химическим составом, биологически активными веществами, а также с динамикой фосфорных соединений лука репчатого.

Таким образом, в регуляции покоя луковиц участвуют вещества разной химической природы: этилен, АБК и фенольные соединения, которые увеличивают период вынужденного покоя, способствуют снижению потерь от прорастания и за счет заболеваний.

Метод хранения лука, предварительно обработанного гидрелом, способствует задержке прорастания луковиц, увеличению длительности его покоя, улучшению качества, а также сокращению потерь от заболеваний.

Результаты определения остаточных количеств гидрела в луке показывают, что они не превышают утвержденных Минздравом СССР нормативов для овощных и бахчевых культур, что свидетельствует о безопасности употребления такого лука в пищу.

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы:

I. Изучение двух способов (до- и послеуборочного) применения противоростовых препаратов показало, что обработка зеленого пера лука за 2-3 недели до уборки приводит к более интенсивному оттоку

пластических веществ в луковицы, что связано с увеличением урожая на 7,8 %.

2. Обработка зеленого пера лука репчатого гидрелом в концентрации 0,1-1,5 % способствует снижению интенсивности метаболизма, ингибированию биохимических процессов в тканях луковиц, что приводит к сохранению сухих веществ, в том числе сахаров, при одновременном уменьшении витамина С по сравнению с необработанными растениями. Это обусловлено увеличением периода вынужденного покоя и замедлением ростовых процессов.

3. Методом газожидкостной хроматографии изучен биологически активный эндогенный ингибитор терпеноидной природы - абсцизовая кислота. Показано, что в меристеме ее массовая доля составляет $1,62 \pm 0,11$ мкг/г, что примерно в 3 раза превышает содержание ее в запасающей паренхиме ($0,5 \pm 0,11$ мкг/г).

4. Обработка зеленого пера лука растворами гидрела концентраций 0,5 и 1,0 % способствует синтезу абсцизовой кислоты в меристеме, количество ее увеличивается в 200-250 раз по сравнению с необработанными луковицами. Переход из одного физиологического состояния в другое связан с количественным изменением АБК. Так, при переходе от покоя к росту количество АБК снижается от $848 \cdot 10^{-2}$ до $2,4 \cdot 10^{-2}$ мкг/г.

5. Установлено, что луковицы, обработанные гидрелом (0,1-1,5 %), синтезируют этилен, который также участвует в регуляции покоя луковиц. Массовая доля выделившегося этилена находится в прямой зависимости от применяемой концентрации препарата и кратности обработки. На фоне повышенного содержания этилена в тканях возрастает массовая доля АБК. По мере выхода из состояния покоя и перехода луковиц к прорастанию массовая доля этилена снижается от $4,0 \cdot 10^{-5}$ до $1,33 \cdot 10^{-5}$ мкдм³/кг·час (в 3,5 раза).

6. Обработка противоростовыми препаратами снижает общее со-

держание полифенолов и флавонолов, характерных эндогенных регуляторов состояния покоя лука. Под влиянием гидрела в концентрации 1,0 % значительно снижаются темпы роста, что способствует более длительному пребыванию луковиц в состоянии глубокого покоя. Одновременно в контрольных луковицах обнаружено максимальное количество полифенолов, что соответствует активному росту и новообразованию клеток.

7. В состоянии глубокого покоя лука под влиянием гидрела в концентрациях 0,5-1,0 % понижены содержание и синтез нуклеиновых кислот и макроэргических соединений. В ходе хранения, т.е. при переходе от глубокого покоя к вынужденному, и в дальнейшем к росту под влиянием гидрела подавляется синтез нуклеиновых кислот и тем самым продлевается период вынужденного покоя луковиц на 2-3 месяца в зависимости от сорта.

8. Изучена устойчивость лука, обработанного этиленпродуцирующим препаратом, к фитопатогенным микроорганизмам. Установлено, что поражаемость специфическим возбудителем порчи лука - *Botrytis allii* Muhl. зависит от физиологического состояния и увеличивается к периоду прорастания. Обработка растений 1,0 % раствором гидрела и последующее искусственное заражение возбудителем шейковой гнили показало, что опытные образцы меньше поражаются болезнями, чем контрольные, что связано со способностью первых синтезировать эндогенные регуляторы роста, в первую очередь АБК и этилен и др.

9. С помощью математической обработки основных экспериментальных характеристик объекта исследования в зависимости от концентраций (0,001-1,5 %) синтетических регуляторов роста, применяемых для обработки лука, теоретически обоснована рациональная доза препарата - 1 %-ный раствор гидрела, с помощью которой может быть достигнута защита лука репчатого от прорастания и заболеваний

с последующим хранением при температуре $0 \pm 1^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха $80 \pm 5\%$. Для полуострого сорта Джонсон-4 период вынужденного покоя продлевается на 2 месяца, острого сорта Стригуновский носовский - на 3 месяца.

10. Экономическая эффективность от использования разработанного нами способа длительного хранения лука с помощью гидрела составляет 27,17 руб. на 1 т. Это послужило обоснованием рекомендовать данный способ защиты лука от прорастания и заболеваний для внедрения в систему агропромышленного комплекса страны.

Основные положения диссертации опубликованы в следующих работах:

1. Применение синтетических регуляторов роста при хранении лука репчатого / А.Л. Фельдман, Л.В. Кармелюк, З.Д. Гусар, Н.П. Кораблева. - Консервная и овощесушильная промышленность, 1981, № 5, с. 31-32.

2. Использование химических препаратов при хранении лука репчатого / Л.В. Кармелюк, А.Л. Фельдман, З.Д. Гусар, А.Т. Марх. - В кн.: Материалы респ. науч.-техн. конф. мол. ученых по актуальным проблемам пищ. пром-сти, посвящ. 60-летию Советской Грузии, Тбилиси, 1981, с. 40-42.

3. Влияние синтетических регуляторов роста на качество и сохранемость лука репчатого / А.Т. Марх, А.Л. Фельдман, З.Д. Гусар, Л.В. Кармелюк. - В кн.: Тез. II Международного симпозиума по качеству овощей, Тирасполь, 1981, с. 21.

4. Определение абсцизовой кислоты в тканях лука репчатого / Л.В. Кармелюк, А.Л. Фельдман, З.Д. Гусар, А.Т. Марх, Н.П. Кораблева. - Физиология и биохимия культурных растений, Киев, 1982, № 3, с. 285-298.

5. Влияние синтетических регуляторов роста на динамику абсцизовой кислоты при хранении лука репчатого / З.Д. Гусар, А.Т. Марх, Л.В. Нападовская, А.Л. Фельдман, Н.П. Кораблева. - В кн.: Материалы респ. науч.-техн. конф. мол. ученых республик Закавказья по актуальным проблемам Продовольственной программы, посвящ. 60-летию образования СССР, Тбилиси, 1982, с. 23-25.

6. Этилен - регулятор роста лука репчатого / З.Д. Гусар, А.Т. Марх, Л.В. Нападовская, А.Л. Фельдман, Н.П. Кораблева. - В

ин.: Материалы респ. науч.-техн. конф. мол. ученых республик Закавказья по актуальным проблемам Продовольственной программы, посвящ. 60-летию образования СССР. Тбилиси, 1982, с. 25-27.

7. Влияние синтетических регуляторов роста на качество и сохраняемость лука репчатого / А.Л. Фельдман, Л.В. Нападовская, З.Д. Гусар, А.Т. Марх. - В бидл. указателе "Депонированные рукописи" № 434. ВИНТИ, М., 1982, № I, с. 122.

8. Характеристика и изменение полифенолов плодов и овощей при хранении и консервировании / А.Т. Марх, А.Л. Фельдман, Л.В. Нападовская, Дж. Ботрус, Т.Ф. Зыкина, З.Д. Гусар, Л.И. Костинская, С.М. Кобелева, Д.Н. Пилипенко. - В кн.: Тез. четвертого Всесоюзного симпозиума по фенольным соединениям, Ташкент, 1982, с. 66-67.

9. Біохімічні зміни плодів і овочів у процесі зберігання та переробки / А.Л. Фельдман, А.Т. Марх, Е.Г. Кротов, Л.В. Нападовська, Дж. Ботрус, Т.Ф. Зикіна, З.Д. Гусар, Л.І. Костинська, А.А. Бровченко. - В кн. ІУ Укр. біохім. з'їзд: Тези доповідей. Київ, 1982, с. 222.

В 1982 году Кармелюх Л.В. печаталась под фамилией Нападовская Л.В.

Л.В. Кармелюх