

Автореферат
Ф 39

Проф. Табачковскому В. П.

ОДЕССКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ПИЩЕВОЙ И ХОЛОДИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

А. Л. ФЕЛЬДМАН
кандидат технических наук

**БИОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ
РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ
ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПЕРЕРАБОТКИ
И ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА КОНСЕРВОВ**

Специальность № 371,
технология консервирования пищевых продуктов

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
доктора технических наук

Перечисл 1988

ОДЕССА — 1969

В нашей работе, посвященной проблеме повышения качества плодоовощного сырья и консервов, на базе изучения биохимических основ произрастания, хранения и переработки плодов и овощей, обобщены результаты исследований с 1948 по 1968 гг., проведенных автором диссертации и под его руководством аспирантами и сотрудниками кафедры биохимии и микробиологии Одесского технологического института пищевой и холодильной промышленности.

Объектами изучения являются косточковые плоды — персики, сливы, алыча, овощи — томаты, перец, баклажаны, белокачанная и цветная капуста, картофель. Работу проводили в содружестве со Всесоюзным селекционно-генетическим институтом (ВСГИ) в Одессе, Государственным Никитским ботаническим садом, совхозами «Городний велетень» Херсонского района, «Первая пятилетка», Весна», «Победа», «Предгорье», «Чкалов» Крымконсервтреста. Технологические испытания выполняли на одесских, крымских, херсонских консервных заводах, а также на заводах, средней полосы Украины — в Черкассах и Хмельницком районе.

Оценка качества плодов и овощей и приемов повышения их пищевой ценности дана на основе изучения комплекса физиологически активных веществ (витаминов, микроэлементов, полифенольных соединений, азотистых и других). Сделана попытка рассмотреть механизмы их взаимосвязи и наметить закономерности ее осуществления в зависимости от условий произрастания растений. Особое внимание обращено на ферментативные системы — важнейший фактор формирования пищевых свойств растительного сырья. В ряде случаев даны рекомендации по целесообразному использованию различных его видов и сортов и ассортименту консервированной продукции, а также намечены пути совершенствования технологических процессов переработки плодов и овощей с целью наиболее рационального использования и получения консервов высокого качества.

Технологическую оценку сырья устанавливали на основе его консервирования в полупроизводственных и производственных условиях, руководствуясь существующими технологическими инструкциями. Для химических, биохимических и физико-химических исследований, помимо стандартных, а также унифицированных методов, использовали газометрический, спектральный, флуориметрический, хроматографический, фотоколориметрический и другие методы анализов.

Работа состоит из введения, шести глав, приложений, об-

щих выводов и рекомендаций. Первые две главы посвящены изучению влияния сортовых отличий и условий выращивания на биохимические и технологические свойства косточковых культур, в третьей главе эти вопросы рассматриваются применительно к картофелю, в последних трех главах — к овощам.

БИОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КОСТОЧКОВЫХ ПЛОДОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОРТОВЫХ ОТЛИЧИЙ, УСЛОВИЙ ПРОИЗРАСТАНИЯ И ХРАНЕНИЯ

Косточковые культуры составляют значительную часть плодовых насаждений в сырьевых зонах консервных заводов, что отражает потребности консервной промышленности. Наличие десятков и сотен сортов персиков, алычи и слив обуславливает необходимость значительного их уменьшения и установления лучших для целесообразного использования в производстве.

Определение основных химических компонентов, а также сортоотбор плодовых культур проведены Н. В. Сабуровым, И. Н. Рябовым, И. И. Варенцовым, К. Ф. Костиной, К. П. Киририя, А. Н. Нижарадзе и другими. Нашими исследованиями охвачены плоды различных районов выращивания по комплексу показателей, характеризующих их качество, главным образом, по содержанию мало изученных физиологически активных веществ, а также технологические свойства.

Проведены исследования 69 сортов персиков, 24 сортов алычи и 12 сортов слив, произрастающих в южнобережной и степной зонах Крыма и более северных районах Украины, разного периода созревания. Исследовали пищевую ценность свежего сырья и в процессе холодильного хранения, а также выработанных из него консервов.

Вследствие того, что за последние годы в Крыму резко изменилась картина размещения садов и в настоящее время основная масса новых посадок проведена в степной полосе, представляет интерес изучение пищевой ценности плодовых культур, произрастающих в южнобережной и степной зонах. Средние за ряд лет отличия климатических условий заключаются в том, что в южнобережной зоне среднегодовая температура на 2°C, а в остальные месяцы на 4°C выше, чем в степной, сумма осадков за год на 99,2—171,8 мм больше и расположение над уровнем моря выше на 500 м.

Персики

Для обеспечения ритмичной работы консервных заводов выведены ранние сорта персиков (И. Н. Рябов) и установлена возможность разведения их в предгорном и степном районах.

Нами получены систематические данные за ряд лет по биохимической характеристике персиков, произрастающих в степной и южнобережной зонах. Статистическая их обработка показала, что относительные колебания в содержании большинства компонентов плодов по годам (сухих веществ, органических кислот, сахаров, пектина и других) составляют от 10 до 30%, за исключением витамина С и полифенольных соединений, количество которых в отдельные годы изменяется в большей степени.

В плодах из степной полосы наблюдается более интенсивное накопление сухих веществ, сахаров, органических кислот, отдельных аминокислот и витамина С. Хроматографический анализ сахаров и органических кислот показал, что качественный их состав не отличается в плодах обеих зон произрастания. Наиболее варьирующим при этом является содержание отдельных аминокислот.

Количество водорастворимых полифенолов колеблется в среднем в пределах от 195 до 480 мг%, не зависит от района произрастания и сроков созревания и является сортовым признаком (табл. 1). Раздельное определение спирторастворимых полифенолов и кислотогидролизуемых показывает, что они характеризуются широким диапазоном — от 18,0 до 110 мг% для первых и от 4,0 до 28,5 мг% для вторых. Хлорогеновая кислота имеет пределы от следов до 22 мг%, катехины от 5,0 до 67,5 мг%. Таким образом, по содержанию их персики не уступают многим сортам яблок (Л. И. Вигоров), причем количество их также является сортовым признаком.

Исследования микроэлементов и железа в плодах показывают, что количество марганца колеблется в пределах 0,0113—0,0988 мг%, железа — 1,1—6,01 мг%, меди — 0,11—2,72 мг% и алюминия — 0,709—10,0 мг%, причем они в значительно большей степени накапливаются в плодах из степной зоны; превышение по сравнению с южнобережной составляет для марганца до 6 раз, для железа и меди до 3,5, для алюминия до 10 раз (табл. 2).

Активность ферментативного аппарата в целом выше в плодах из степной зоны, что относится как к оксидазам, так и дегидрогеназам (табл. 3).

Таблица 1

Полифенолы персиков (мг% на сырой вес)

Сорта, зоны произрастания	Водорастворимые полифенолы	Спирторастворимые полифенолы	Связанные дубильные вещества (кислотогидролизуемые)	Катехины	Красящие вещества (кожица)	Хлорогеновая кислота
Лебедев, степь	260	107	—	65,5	28,0	20,3
Лебедев, южный берег	245	108	—	25,0	34,0	11,2
Русский богатырь, степь	—	18,7	—	—	—	3,5
Русский богатырь, южн. берег	250	110	4,0	5,0	26,0	22,0
Кавказский ранний, степь	250	—	—	—	—	15,0
Кавказский ранний, южн. бер.	480	108,7	21,5	12,5	27,4	12,7

Таблица 2

Содержание микроэлементов в персиках разных зон произрастания (мг% на сырой вес)

Сорта, зоны произрастания	марганец	медь	алюминий	железо
Лебедев, степь	0,0496	0,989	4,13	5,31
Лебедев, южный берег	0,0423	0,884	1,93	2,17
Русский богатырь, степь	0,0988	2,720	7,58	—
Русский богатырь, южн. берег	0,0173	0,817	0,78	1,10
Кавказский ранний, степь	0,0460	0,878	2,34	6,01
Кавказский ранний, южн. бер.	0,0127	0,279	0,71	1,72
Успех, степь	0,0605	2,520	7,42	3,57
Успех, южный берег	0,0310	0,745	10,01	2,15
Чародей, степь	0,0428	1,710	7,11	3,91
Чародей, южный берег	0,0357	0,492	8,36	2,83

Сопоставление содержания микроэлементов с активностью оксидаз показывает наличие между ними взаимосвязи. Так, при большем количестве меди в плодах из степной зоны активность медьпротеидов у них выше. Аналогичная зависимость наблюдается для железа и железопротеидов. Содержание марганца коррелирует с активностью окислительной системы в целом и оказывает влияние на синтез хлорогеновой кислоты. Содержание каротиноидов в персиках из степной зоны на

7—11%, выше, что связано как с ферментативным характером механизма их образования, так и дальнейшим окислением каротиноидных пигментов и насыщением двойных связей, которое в условиях более низкой температуры протекает менее интенсивно.

Таблица 3

Активность окислительных ферментов персиков разных зон произрастания (мкл O₂ на 1 мг сырой ткани)

Ферменты	Сорта персиков, зоны произрастания					
	Лебедев		Русский богатый		Кавказский ранний	
	степь	южный берег	степь	южный берег	степь	южный берег
Цитохромоксидаза	14,5	3,0	13,0	7,6	11,2	9,3
Каталаза	98,0	165,0	116,0	100,0	93,0	133,0
Полифенолоксидаза	20,0	13,0	11,0	8,4	14,0	9,1
Аскорбиноксидаза	6,4	0,58	3,0	2,8	6,7	4,8
Пероксидаза в относительных единицах	6,4	5,3	9,3	6,0	5,9	5,0
Цитрикодегидрогеназа	7,3	4,1	5,6	3,2	6,7	5,6
Маликодегидрогеназа	7,5	2,3	5,6	1,9	6,0	3,5
Алкогольдегидрогеназа	8,7	3,1	2,5	0,9	12,0	2,9
Дегидрогеназа аланина	6,5	1,8	5,6	2,6	10,0	3,3
Дегидрогеназа аспарагиновой, кислоты	7,5	2,9	4,2	0,5	8,1	3,5
Глюкозодегидрогеназа	7,5	5,1	7,0	1,9	6,9	2,9

Активность окислительных ферментов плодов изменяется в зависимости от периода созревания — среднеспелые плоды отличаются более высоким уровнем ряда оксидаз и дегидрогеназ, а также большим накоплением в этот период в плодах сахаров, органических кислот, витамина С. Активность ферментов колеблется в значительной степени в сортовом разрезе, в частности для пероксидазы от нуля до 18,0 в относительных единицах, для цитохромоксидазы установлены пределы, 3,0—14,5, для аскорбиноксидазы 0,6—7,3 полифенолоксидазы 1,6—20,0, каталазы 30—270 мкл O₂ на 1 мг сырой ткани.

На консервном заводе им. Кирова в Симферополе проведено хранение в течение 3-х месяцев 10 сортов персиков в холодильной камере при —18°C, после предварительного замораживания при —35°C, с целью исследования изменений их пищевой ценности и установления сортов наиболее пригодных для холодильного хранения и последующего промышленного

использования. Такой прием является весьма перспективным для плодового сырья (Н. А. Головкин) и продления сезона его переработки.

Свежие и замороженные персики исследовали по комплексу показателей. Содержание в плодах сухих веществ, сахаров, пектиновых веществ, органических кислот, дубильных и красящих веществ не подвергается в процессе хранения существенным изменениям. После 3-х месяцев, разрушения тиамина и рибофлавина достигают в некоторых сортах 27%, дубильных веществ и аскорбиновой кислоты 50% от первоначального количества.

Активность оксидоредуктаз незначительно снижается. Потемнение замороженных персиков, судя, по динамике этого процесса и активности ферментов, связано с каталитическим влиянием полифенолоксидазы и аскорбинооксидазы.

Лучшее сохранение пищевой ценности и большая устойчивость установлены у сортов Международный, Красноцвет, Сулейман Стальский, Рочестер Наринджи, что подтверждает значение сортового признака, как основного фактора лежкости плодов (А. А. Колесник).

Алыча и сливы

Алыча крупноплодная является урожайной неприхотливой культурой, созревающей на протяжении третьей декады июня и июля месяцев, т. е. периода очень малого поступления плодового сырья, что дает возможность, в значительной мере, ликвидировать перебои в работе консервных заводов. Однако, эта культура недостаточно используется в промышленности и имеются лишь ограниченные сведения в отношении ее технологических свойств и пищевой ценности, характеризующие в основном стандартные химические показатели.

Исследования алычи, произрастающей в степной и южнобережной зонах, показывают, что во втором случае для большинства сортов наблюдается более высокий уровень содержания сухих веществ, сахаров, отдельных аминокислот, органических кислот, дубильных веществ, витаминов С, В₁, В₂, а также активности оксидаз — аскорбинооксидазы, пероксидазы и интенсивности дыхания (табл. 4).

Обращает на себя внимание высокий уровень содержания в алыче сахарозы. В плодах из Армении этот показатель не превышает 0,7% (Л. Ф. Блинов, И. И. Варенцов, М. И. Рожков). Однако, он значительно изменяется в зависимости от

района произрастания, достигая в плодах Крыма 7,5%. Отношение сахарозы к моносахарам зависит от сорта, а также условий выращивания, что подтверждает имеющиеся в литературе данные (Е. В. Сапожникова, Ф. В. Цереветинов).

Сливы обладают хорошими консервными свойствами, широко используются для переработки и их изучение с биохимической стороны представляет большой интерес.

В результате проведенных нами исследований получены данные за ряд лет, которые характеризуют пищевую ценность изучаемых сортов слив.

Таблица 4

Химический состав и активность окислительных ферментов алычи разных зон произрастания (на сырой вес)

Сорта, зоны произрастания	Гидроаскорбиновая кислота	Тиамин	Рибофлавин	Дубильные вещества	Пероксидаза	Аскорбиноксидаза
	мг %				в относит. единицах	
Пурпуровая, степь	6,8	0,07	0,19	25,0	12,0	22,0
Пурпуровая, южный берег	14,0	0,092	—	80,0	12,0	57,0
Люша 63, степь	6,7	0,04	0,21	40,0	18,0	64,0
Люша 63, южный берег	11,4	0,10	0,35	99,0	30,0	68,0
Пионерка, степь	6,4	0,032	0,18	15,0	16,0	5,0
Пионерка, южный берег	14,0	0,10	0,42	80,0	2,4	65,0
Никитская желтая, степь	12,5	0,04	0,12	—	4,6	3,3
Никитская желтая, южный берег	14,8	0,05	0,30	—	16,0	70,0
Васильевская 41, степь	6,7	0,04	0,15	14,0	2,0	29,0
Васильевская 41, южный берег	12,6	0,09	0,42	16,0	18,0	35,0
Обильная, степь	12,3	0,045	0,24	21,0	2,0	4,9
Обильная, южный берег	17,6	0,12	0,30	100,0	5,6	30,0
Победа, степь	3,7	0,056	0,15	22,0	1,6	45,0
Победа, южный берег	6,0	0,047	0,12	190,0	12,0	80,0

Важным является содержание в плодах полифенольных соединений. Общее количество дубильных веществ, имеющих в основном катехиновую природу, т. е. обладающих Р-витаминной активностью, имеет средние пределы 20—80 мг%. Более высокий уровень этого показателя относится к сортам Исполинская, Ренклюд зеленый, Ренклюд Альтана, Яичная желтая. Высокое содержание у слив, по сравнению с другими косточковыми культурами, Р-активных веществ особенно характеризует, по нашим наблюдениям, плоды Крыма.

Изучение витаминов показывает, что связанная форма аскорбиновой кислоты имеет более высокие значения чем дегидроформа, при соотношении в среднем 2:1—6:1, что наблюдается для ряда растительных объектов. Отмечается прямое соотношение между содержанием рибофлавина и общего азота, в результате стимулирующего влияния этого витамина на накопление азота в растениях.

В связи с тем, что алыча и сливы являются родственными культурами, причем сливы стоят на одном из первых мест по площади насаждений и по потреблению в свежем и консервированном виде, представляет интерес сопоставление пищевой ценности обеих культур.

Биохимические исследования алычи и слив на протяжении ряда лет показывают, что по содержанию основных групп органических соединений они мало отличаются (табл. 5).

Таблица 5

Химический состав слив и алычи (% на сырой вес)

Показатели	Сливы	Алыча
Сухие вещества	11,4 — 20,8	11,2 — 18,4
Общая кислотность	0,7 — 1,4	1,16 — 2,3
Сахара редуцирующие	2,3 — 5,4	1,5 — 5,6
Пектиновые вещества, общее количество	0,3 — 0,94	0,32 — 0,98
Дубильные вещества	0,02 — 0,08	0,01 — 0,02
Клетчатка	0,2 — 0,64	0,15 — 0,60
Азот общий	0,54 — 0,9	0,4 — 0,87
Гидроаскорбиновая кислота, мг%	6,0 — 14,0	4,0 — 17,0
Тиамин, мг%	0,024 — 0,16	0,04 — 0,12
Рибофлавин, мг%	0,11 — 0,67	0,12 — 0,5
pH	3,7 — 5,4	3,6 — 5,0

У обоих видов плодов количество аскорбиновой кислоты достигает больших значений в южнобережной зоне. Увеличение ее содержания в направлении с севера на юг отмечено для ряда растительных культур в работах ВИР (А. И. Ермаков, Г. А. Луковникова).

Представляет интерес содержание связанной формы витамина С как источника аскорбиновой кислоты, сохраняющегося в ряде случаев при тепловой обработке плодов.

Количество связанной формы у некоторых сортов исследованных нами плодовых культур (сливы — Персиковая, перси-

ки — Чародей, Конкурент, Русский богатырь) составляет до 25% от содержания гидроформы при высокой одновременно активности оксидаз; аналогичное соотношение установлено в картофеле. Наличие в составе связанной аскорбиновой кислоты индолилуксусной кислоты — стимулятора роста растений (Б. М. Сумцов, Е. А. Чикалова) позволяет высказать предположение о ее особой роли в клетке, относящейся к стабилизации витамина С. Данные об участии триптофана, являющегося предшественником индолилуксусной кислоты в строении связанной формы (Е. П. Терентьева), указывает на возможную ее роль в процессах белкового обмена. Дегидроаскорбиновая кислота, как и связанная форма, составляет в ряде случаев до 50% от количества гидроформы (персики — Кавказский ранний, Златогор, Лебедев, Золотой юбилей, Замшевый, Звездочет, Полярная звезда Жар-птица, Золотая Москва, Морской, Крымский и др.). Сопоставление дегидроаскорбиновой кислоты со связанной формой показывает в большинстве случаев преобладающие значения — в 2—9 раз — для первой.

Нами получены данные, подтверждающие связь между органолептическими свойствами растительного сырья и наличием аминокислот (А. Т. Марх, с сотр.). Сорта алычи Пионерка, Люша вишневая ранняя, Десертная, Обильная, имеющие отличные и хорошие оценки, присвоенные им Никитским ботаническим садом, обладают наибольшим количеством глютаминовой кислоты, валлина, α -аминомасляной кислоты, аланина. Люша вишневая ранняя отличается максимальным содержанием аспарагиновой кислоты, Пионерка — глютаминовой кислоты и валлина. Остальные сорта, имеющие более низкие оценки, характеризуются значительно меньшим уровнем отмеченных аминокислот. Аналогичная картина установлена для слив и персиков.

Результаты биохимических исследований алычи, слив и персиков, произрастающих в южной и средней полосе Украины, позволяют заключить, что эти культуры являются ценными источниками физиологически активных веществ и могут в отношении многих сортов рассматриваться как поливитаминные. 400 г мякоти плодов, содержащей в ряде случаев до 15 мг% аскорбиновой кислоты, 0,4 мг% витамина В₂ и 0,15 мг% витамина В₁, обеспечивают суточную норму первого и второго витаминов и до половины нормы третьего (алыча — Люша вишневая ранняя, Пурпуровая, Обильная, сливы — Ренклюд зеленый, Ренклюд Альтана, Анна Шпет, Венгерка

итальянская, персики — Кармен, Мишка, Краснощекий, Жемчужина, Сочный, Турист). При этом удовлетворяется также суточная потребность (100 мг%) в полифенольных соединениях, которые достигают у слив 80 мг% и имеют, в основном, катехиновую природу, у алычи 120 мг%, у персиков в среднем 25—70 мг%.

Учитывая суточную потребность в минеральных веществах в количествах — железо 15 мг, медь 2—3 мг, марганец 4—5,5 мг, мякоть богатых ими сортов персиков в количестве 400 г является источником одной суточной нормы для первого и второго элементов и 0,1 нормы для третьего.

ИЗМЕНЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ КОСТОЧКОВЫХ ПЛОДОВ ПРИ КОНСЕРВИРОВАНИИ

Были проведены технологические испытания персиков, алычи и слив. На заводе им. 1 Мая в Симферополе вырабатывали соки, компоты, варенье и джем. Консервированную продукцию изучали по комплексу биохимических и органолептических показателей, используемых для характеристики сырья.

Проведена статистическая обработка данных биохимических исследований 23 сортов персиков и выработанного из них сока, полученных на протяжении 3-х лет (37 опытов). Показано, что с увеличением содержания общего сахара в сырье относительная величина потерь его в соке уменьшается. Для общей кислотности наблюдается обратное соотношение. Для этих двух показателей рассчитаны коэффициенты ранговой корреляции между исходной концентрацией в сырье и ее изменениями при переработке. Сравнение с табличными значениями этих коэффициентов подтверждает наличие связи между исходной концентрацией ценных компонентов сырья и их изменениями в процессе консервирования.

Показано, что имеется корреляционная связь между абсолютными изменениями концентрации сахара и изменением общей кислотности, причем, по мере уменьшения содержания сахара кислотность возрастает, что объясняется превращением некоторой части первой группы веществ во вторую в результате окисления. С другой стороны, превращение кислот в летучие продукты вызывает уменьшение их концентрации. Изменение концентрации кислоты в отдельных опытах зависит от преобладания первого или второго процесса.

При выработке персикового сока отмечается незначительное уменьшение содержания рибофлавина, либо некоторое

увеличение вследствие освобождения его связанной формы после тепловой обработки плодов.

Из замороженных персиков, спустя три месяца хранения в полупроизводственных условиях, были выработаны сок с мякотью и компот. Наиболее высокие показатели качества и наименьшее потемнение плодов наблюдаются в соках из сортов Рочестер Наринджи, Сулейман Стальский, Красноцвет и компотах из сортов Рочестер Наринджи и Международный.

Сохранение натуральной окраски плодов связано с пониженным, по сравнению с другими сортами, количеством полифенольных соединений и незначительной активностью полифенолоксидазы и аскорбиноксидазы. В этих случаях отмечено сравнительно высокое содержание гидроформы и связанной формы аскорбиновой кислоты.

Внесены некоторые изменения в технологию производства изучаемых видов консервированных продуктов. При изготовлении компотов из слив уточнен режим, предотвращающий в значительной степени растрескивание кожицы плодов, который несколько изменяется в зависимости от степени их зрелости и заключается в обработке щелочью концентрацией 0,3—0,5% при температуре около 100°C в течение 10—15 сек, затем 0,5% раствором лимонной кислоты в течение такого же времени и дальнейшем промывании водой.

Выработан алычевый сок с мякотью с содержанием сухих веществ в готовом продукте 22% за счет повышения концентрации сахарного сиропа, вместо 16% предусмотренных инструкцией, что обуславливает улучшение органолептических свойств сока.

В связи с тем, что персиковое пюре в процессе длительного хранения до получения из него сока с мякотью несколько темнеет, нами проведены исследования, которые показали, что в ряде случаев при этом наблюдается регенерация пероксидазы, причем средние значения рН персикового пюре 4,0—4,2 находятся в пределах оптимума для этого фермента. Отсюда сделан вывод о необходимости применения более жесткого теплового режима при получении персикового пюре, с целью полного инактивирования пероксидазы.

Выработаны новые виды купажированных соков из алычового и яблочного в соотношении 70% и 30%, а также алычового и персикового в соотношении 50% и 50%, которые отличаются хорошими органолептическими показателями и высокими пищевыми достоинствами.

С целью повышения пищевой ценности фруктовых компо-

тов и виноградного сока проведено обогащение их аскорбиновой кислотой; установлена целесообразность добавления синтетического ее препарата в количестве 75 мг%. Это обуславливает улучшение органолептических свойств консервов, а также предотвращение, как показали наши исследования, регенерации пероксидазы и в связи с этим окислительных процессов при хранении сока. Для стабилизации аскорбиновой кислоты применены следующие продукты, проявляющие антиокислительные свойства — аглюконная фракция шиповника, аскорбинат магния, стеарат магния с лактозой, рутин, аскорбинат натрия, цистин и тирозин. Наиболее эффективным стабилизатором являются кверцетин и кверцитрин. Хранение витаминизированной продукции целесообразно осуществлять при температуре близкой к 0°C, что обуславливает снижение потерь аскорбиновой кислоты, сравнительно со складским хранением, в среднем на 9,5%.

На основании полученных данных разработана и утверждена инструкция по производству витаминизированного виноградного сока и внедрена в производство (технологическая инструкция по производству натурального осветленного пастеризованного виноградного сока, М., 1962).

Оценка экономической эффективности рекомендуемых мероприятий по повышению качества фруктовых консервов является сложной задачей, но положительный их результат на примере расчета для заводов Крыма показывает, что увеличение на 50% выпуска продукции высшим сортом даст годовую прибыль в размере 794 тыс. руб.

В результате исследований биохимической характеристики плодового сырья и его технологических испытаний даны рекомендации промышленности, которые сводятся к следующему.

Изучение пищевой ценности алычи дает возможность рекомендовать эту культуру для широкого внедрения в промышленность, с учетом ее сортовых особенностей. Это обеспечивает возможность ликвидации в значительной мере межсезонного периода, что создает более уплотненный и равномерный ритм работы плодоперерабатывающих предприятий.

Для изготовления персиковых соков с мякотью рекомендуется использование исключительно сортового сырья. Для этой цели наиболее пригодны сорта: Сочный, Мишка, Кремлевский, Советский, Краснощекый, Кармен, Подарок Крыма, Ветеран, Лебедев, Жемчужина, Рот-Фронт, Ната, Турист, Консервный ранний, Фламинго, Звездочка, Клинг-100, Рочестер Наринджи, Сулейман Стальский, Красноцвет. Не наблю-

дается отличий в органолептических свойствах сока, выработанного из столовых и консервных сортов. Для производства варенья целесообразно перерабатывать исключительно консервные сорта персиков.

Для выработки соков с мякотью из замороженных персиков рекомендуется использование следующих сортов—Красоцвет, Сулейман Стальский, Рочестер Наринджи, для компотов — Рочестер Наринджи и Международный.

Для изготовления джема и компота из алычи пригодны сорта — Люша вишневая ранняя, Пионерка, Васильевская 41, Обильная, Победа, Желтая, Пурпуровая, Таврическая, для компотов — Желтая, для джема — Десертная, Острияковская, Урожайная, Солнечная, Желтая поздняя, Люша 63, Сувенир, Крымская желтая, Южная красавица. Сок из алычи целесообразно готовить из сортов — Победа, Острияковская, Южная красавица, Солнечная, Десертная, Урожайная, Люша 63, Сувенир.

Для производства компотов и варенья из слив лучшими сортами являются — Венгерка золотистая, Ренклюд зеленый, Ренклюд Альтана, Исполинская, Яичная желтая, Венгерка итальянская, Анна Шпет и Виктория.

Рекомендуемые сорта плодов, разработанные рекомендации и новые виды консервов одобрены на дегустационных совещаниях, в том числе во ВНИИКОП совместно с представителями Главконсерва, и предложены для внедрения.

БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КАРТОФЕЛЯ И ЕГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ ПРОИЗРАСТАНИЯ И ХРАНЕНИЯ

Биохимические свойства картофеля в зависимости от периода произрастания

Проведено изучение биохимических свойств картофеля урожая весенней и летней посадки. Летние посадки применяются в южных районах страны. В этом случае клубни характеризуются более высокой активностью оксидаз—пероксидазы, полифенолоксидазы, а также флавиновых дегидрогеназ и, наряду с этим — пониженным уровнем цитохромоксидазы и общего дыхания.

Смена ферментных систем в осенний период вегетации картофеля имеет адаптивное значение в связи с более низким уровнем температуры. При этом происходит замена цитохромоксидазы, характеризующейся высоким температурным

коэффициентом, ферментами, обладающими низким значением этого показателя, и уменьшение количества хлорогеновой кислоты. Одновременно отмечается повышение окислительно-восстановительного потенциала (табл. 6).

Таблица 6

Ферменты картофеля урожая весенней и летней посадки (мкл O₂ на 1 мг белкового азота)

Показатели	Одесский 24		Элла	
	весенняя посадка	летняя посадка	весенняя посадка	летняя посадка
Полифенолоксидаза	182,4	392,1	334,1	346,2
Цитохромоксидаза	96,4	17,3	76,0	19,7
Каталаза	64,5	34,4	53,6	46,9
Аскорбиноксидаза	25,6	29,4	23,1	24,1
Пероксидаза в относительных единицах	2,8	11,0	6,3	8,8
Маликодегидрогеназа	49,3	14,1	25,4	14,1
Сукциндегидрогеназа	69,9	18,7	28,6	12,6
Алкогольдегидрогеназа	59,5	13,5	34,1	29,2
Формикодегидрогеназа	53,4	20,5	28,6	23,2
Лактикодегидрогеназа	57,5	16,1	28,2	14,6
Глюкозодегидрогеназа	61,5	22,4	28,6	18,2
Дегидрогеназа глицина	0,68	0,81	0,42	0,62
Дегидрогеназа лейцина	0,73	0,87	0,54	0,62
Дегидрогеназа аспарагиновой кислоты	0,68	0,76	0,08	0,10
Дегидрогеназа треонина	0,73	0,87	0,50	0,54
Дегидрогеназа лизина	0,68	0,81	0,53	0,59
ФАД, мг%	0,36	0,52	0,12	0,20
Дыхание общее	49,3	16,1	37,4	10,6
Амилаза в относительных единицах	0,1	0,17	0,1	0,31
Инвертаза в относительных единицах	0	0,31	0,3	0,38
Протеолитические ферменты в относительных единицах	12,7	1,14	7,1	3,8
г/мв	120	135	100	165

При более высоком уровне активности ряда ферментных систем, в том числе флавиновых дегидрогеназ, в клубнях осеннего сбора наблюдается повышенная их устойчивость к различным заболеваниям. Это связано с перестройкой в направлении активирования ферментных систем, устойчивых к пониженным температурам.

В урожае весенней посадки установлена более низкая активность инвертазы, что наряду со сравнительно высокой тем-

Одесский технологический институт пищевой промышленности им. Л. С. Звергерова
БИБЛИОТЕКА

014436

пературой воздуха и почвы в этот период обуславливает большее содержание общего количества сахаров и сахарозы. Усиление активности этого фермента, катализирующего начальный этап реакции трансгликозилирования, сопровождается в клубнях урожая летней посадки более интенсивным аккумулярованием крахмала. При этом у них отмечается снижение активности протеолитических ферментов, увеличение содержания общего, белкового и аминокислотного азота, что связано с накоплением его в почве после снятия первого урожая. Одновременно наблюдается повышение количества различных форм фосфора, в частности нуклеотидного до 45%, фосфора ДНК и РНК на 50—60% и снижение количества общей серы до 30% от первоначального, что соответствует изменению в этом случае серусодержащих аминокислот.

Клубни летнего сбора характеризуются более высоким уровнем аскорбиновой кислоты, тиамин, рибофлавина и их различных форм, в том числе кокарбоксылазы и мононуклеотидрибофлавина (табл. 7).

Таблица 7

Витамины картофеля урожая весенней и летней посадки
(мг% на сырой вес)

Витамины	Одесский 24		Элла	
	весенняя посадка	летняя посадка	весенняя посадка	летняя посадка
Общее количество аскорбиновой кислоты	36,5	13,8	30,0	9,5
Дегидроаскорбиновая кислота	2,6	0	2,5	0,2
Связанная аскорбиновая кислота	2,8	0	1,5	1,4
Общее количество тиамина	0,78	0,5	0,4	0,3
Свободный тиамин	0,7	0,4	0,4	0,3
Кокарбоксылаза	0,12	0,07	0,016	0,02
Общее количество рибофлавина	0,74	0,65	0,37	0,37
Фосфатазоотщепляемый и кислотгидролизруемый рибофлавин	0,62	0,56	0,20	0,15
Свободный и мононуклеотидрибофлавин	0,31	0,30	0,02	0
Прочно связанный с белком рибофлавин	0,12	0,08	0,16	0,22
Флавинадениндинуклеотид (ФАД)	0,31	0,22	0,08	0,15

Полученные данные свидетельствуют о целесообразности использования картофеля урожая летней посадки, отличающегося повышенной устойчивостью, для длительного хранения.

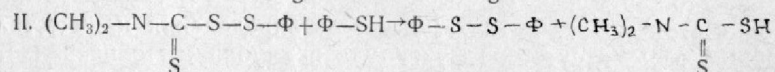
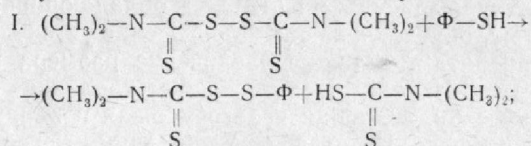
Биохимические изменения картофеля при использовании фунгицида ТМТД

Среди применяемых фунгицидов заслуживает внимания тетраметилтиурамдисульфид (ТМТД), обладающий невысокой токсичностью, обуславливающий повышение устойчивости растений к паразитам, а также увеличение размера клубней и урожайности. Оставалось невыясненным проникает ли ТМТД, содержащий серу, в клубни нового урожая и влияние его на качество картофеля. Нами установлено двумя методами — колориметрическим, а также методом определения количества общей серы, отсутствие фунгицида в клубнях. Это позволяет рекомендовать его для широкого использования при летних посадках картофеля, которые в противном случае не дают должного экономического эффекта.

Проведено изучение влияния ТМТД на биохимическую характеристику посадочного материала. Клубни обрабатывали фунгицидом и оставляли на 8 суток. При этом отмечается снижение активности ряда оксидаз и дегидрогеназ, интенсивности дыхания и уровня окислительно-восстановительного потенциала. Будучи ингибитором дыхания, ТМТД воздействует на него в разной степени в зависимости от сортовых особенностей картофеля — если у сорта Одесский 24 общее дыхание падает почти на 30%, то у сорта Элла — на 6—7%. Снижение уровня цитохромной системы, находящейся в прочной структурной связи с электронотранспортным ферментным комплексом митохондрий, участвующей в системе дыхательной цепи и выполняющей функции завершающей оксидазы, может рассматриваться как одна из причин нарушения энергетической эффективности дыхательного процесса. Существенное значение имеет падение активационной способности полифенолоксидазы, играющей важную роль в картофеле, в связи с содержанием в нем большого количества ее субстратов полифенолов.

Полученные данные позволяют высказать соображения о механизме воздействия ТМТД на окислительные системы, который заключается в следующем. При взаимодействии металлов—коферментов оксидаз с дисульфидами, входящими в состав ТМТД и обладающими хелирующими свойствами, образуются стабильные меркапиды, обуславливающие изменения в третичной и четвертичной структуре белков, связанные с явлениями их денатурации, и являющиеся, таким образом, дыхательными ядами. Уменьшение, наряду с этим, активности

дегидрогеназ, содержащих сульфгидрильные группы, может быть следствием их блокирования в результате реакции тиол-дисульфидного обмена с дисульфидами, входящими в состав ТМТД и получения, аналогично металлпротеидам, меркаптидов.



Образовавшиеся группировки S—S обладают значительно более ограниченной реакционной способностью, чем SH-группы.

Помимо отмеченных в литературе дегидрогеназ, активность которых зависит от сульфгидрильных групп, полученные нами данные позволяют отнести к ним также формикодегидрогеназу и лактикодегидрогеназу.

При использовании ТМТД в картофеле нового урожая наблюдается усиление уровня общего дыхания, а также активности ряда дегидрогеназ и оксидаз, что сопровождается повышением синтетической активности ткани, в частности увеличивается количество органического фосфора и белковой серы (табл. 8).

Таблица 8
Минеральные вещества молодых клубней
(мг/г сухого веса)

Показатели	Одесский 24		Элла	
	контроль	опыт	контроль	опыт
Фосфор, общее количество	2,534	2,326	2,286	2,495
ДНК	0,024	0,024	0,021	0,021
РНК	0,042	0,045	0,041	0,045
Фосфор нуклеиновых кислот от общего, %	2,6	3,0	2,7	2,9
Фосфор органический от общего, %	1,2	1,5	1,5	1,6
Сера, общее количество	0,915	0,940	0,915	0,885
Сера белковая	0,262	0,547	0,152	0,242
Сера минеральная	0,313	0,373	0,233	0,312
gh мв	140	91	131	106

Падение в этом случае окислительно-восстановительного потенциала связано с увеличением содержания ряда веществ,

обладающих низким его уровнем, в том числе аскорбиновой кислоты, флавиновых дегидрогеназ. Преобладание восстановительного направления метаболизма, способствующее осуществлению процессов биосинтеза и роста растений, сопровождается направленностью азотистого обмена в сторону синтеза белка.

При применении ТМТД наблюдается увеличение размера крахмальных зерен, что по ряду данных обуславливает повышение их усвояемости.

Технологические испытания картофеля

Проведено длительное хранение и технологические испытания клубней урожая весенней и летней посадки, выращенных с использованием ТМТД и без его применения. Карто-

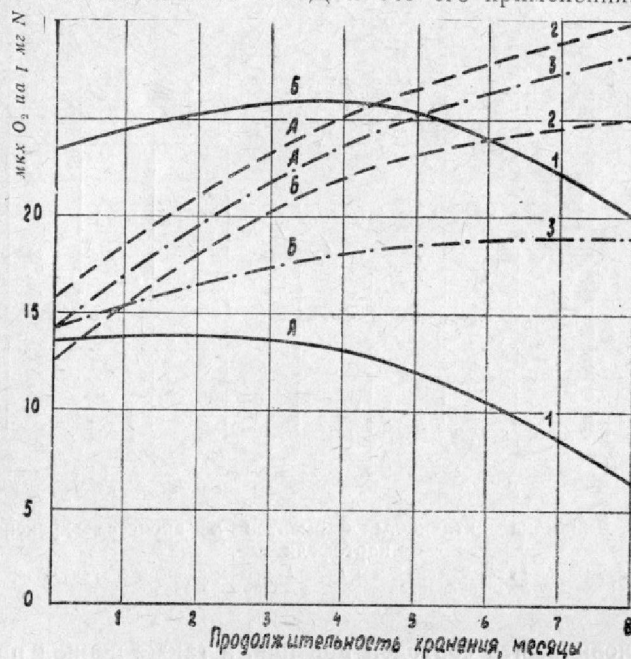


Рис. 1. Динамика активности ферментов в процессе хранения картофеля

А — сорт Одесский 24; Б — сорт Элла; 1 — алкогольдегидрогеназа; 2 — сукциндегидрогеназа; 3 — маликодегидрогеназа.

фель двух сортов Одесский 24 и Элла хранили в полуподвальном картофелехранилище в осенне-зимний период. На протяжении 8 месяцев исследовали биохимические свойства клубней.

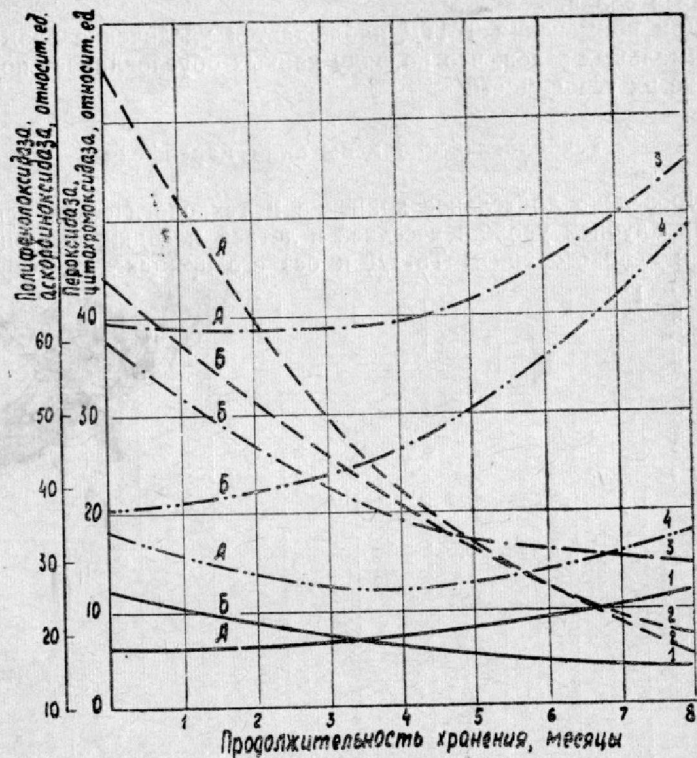


Рис. 2. Динамика активности ферментов в процессе хранения картофеля

А — сорт Одесский 24; Б — сорт Элла; 1 — пероксидаза; 2 — полифенолоксидаза; 3 — аскорбиноксидаза; 4 — цитохромоксидаза.

Установили, что сортовой признак, а также период произрастания картофеля отражаются на динамике окислительных ферментов и интенсивности дыхания (рис. 1, 2). Одновременно определяли изменения углеводов, азотистых веществ, витаминов, фосфорсодержащих и других соединений (рис. 3, 4).

Исследовано влияние ферментативной системы картофеля на подверженность его потемнению при хранении, в результате механического воздействия и тепловой обработки.

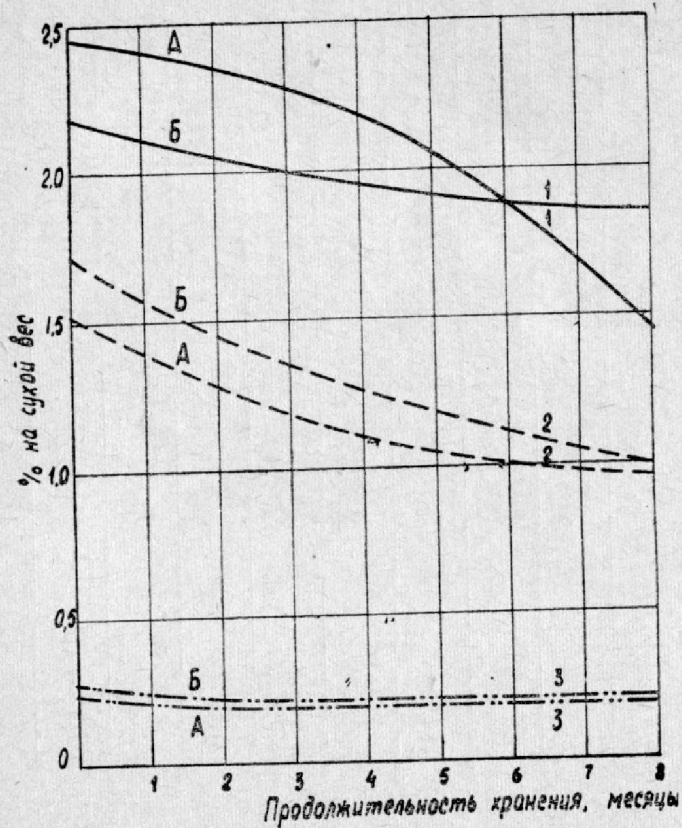


Рис. 3. Изменения различных форм азота клубней картофеля при хранении

А — сорт Одесский 24; Б — сорт Элла; 1 — общий азот; 2 — белковый азот; 3 — аминокислотный азот.

Изменение окраски клубней имеет характер обратный динамике дегидрогеназ, в связи с их восстанавливающим действием на темноокрашенные продукты окисления полифенольных соединений. Наблюдается прямое соответствие между ин-

тенсивностью потемнения и уровнем pH, а также содержанием фосфолипидов, тиаминпирофосфата, ацетилхолина, металлов (железа и меди), катализирующих окисление SH-групп

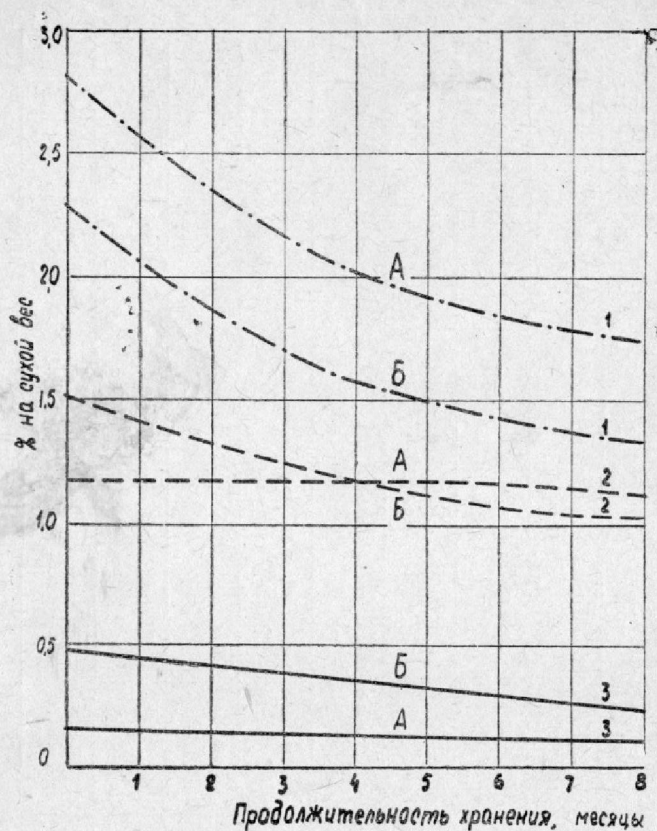


Рис. 4. Изменения различных форм фосфора клубней картофеля при хранении

А — сорт Одесский 24; Б — сорт Элла; 1 — фосфор общий; 2 — фосфор минеральный; 3 — фосфолипиды.

молекулярным кислородом и обратное соотношение с количеством серы, минерального фосфора и нуклеотидов.

Использование фунгицида ТМТД для предпосевной обработки посадочного материала снижает интенсивность потем-

нения клубней (рис. 5, 6), что связано с накоплением ФАД, активацией флавиновых дегидрогеназ, уменьшением содержания полифенольных соединений и повышением уровня гидро-

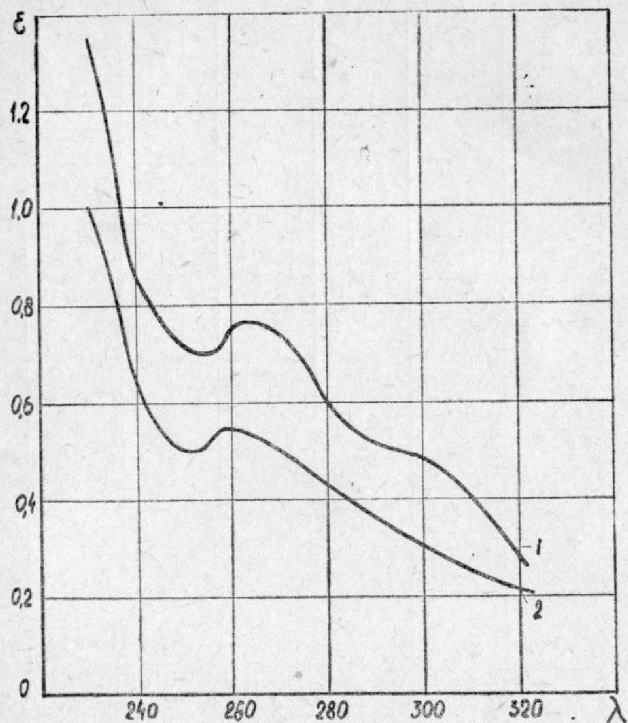


Рис. 5. Кривые абсорбции спирто-водных экстрактов сырого картофеля Элла
1 — контроль; 2 — опыт (ТМТД).

аскорбиновой кислоты, обуславливающей усиление восстановительных процессов.

При тепловой обработке клубней установлено, что сорт Элла на протяжении периода хранения значительно сильнее изменяет окраску чем Одесский 24, что связано с существенным преобладанием у него аминокислотного азота и редуцирующих сахаров — компонентов меланоидиновых реакций.

Испытания технологических свойств картофеля — сушка его на вихревой сушилке и построение кривых показывают,

В процессе созревания плодов Одесский 19 и Маяк — в фазе бутонизации, стадии зеленых плодов, розовых и зрелых проводили изучение дыхательного газообмена. Определяли активность окислительно-восстановительных ферментов, общую интенсивность дыхания, а также дыхание устойчивое и лабильное к диэтилдитиокарбамату натрия и цианистому калию (рис. 7).

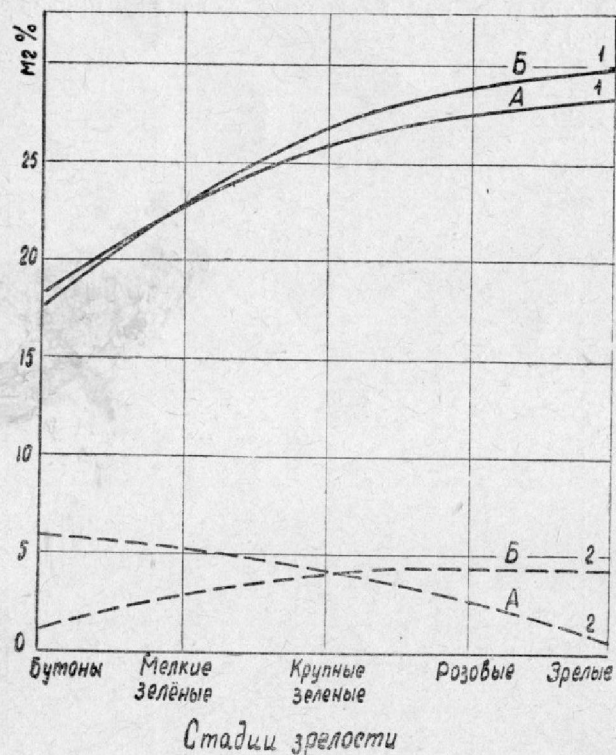


Рис. 8. Динамика изменения аскорбиновой кислоты в процессе вегетации томатов

А — сорт Маяк; Б — сорт Одесский 24; 1 — гидроаскорбиновая кислота; 2 — связанная аскорбиновая кислота.

В плодах томатов обнаружены дегидрогеназы яблочной, янтарной, муравьиной, молочной кислот и этилового спирта. Активность их изменяется в сортовом разрезе, а также в зависимости от стадии созревания плодов, причем у более стойкого сорта Одесский 19 она в целом выше, чем у сорта Маяк.

Динамика изменения общего содержания аскорбиновой кислоты имеет близкий характер для различных сортов (рис. 8), динамика связанной формы различный характер — у плодов Одесский 19 количество ее увеличивается к моменту созревания, у плодов Маяк уменьшается. Таким образом, более высокому уровню в томатах активности дегидрогеназ и накоплению связанной формы аскорбиновой кислоты сопутствует большая устойчивость плодов.

Для изучения влияния минерального состава почвы и удобрений на качество томатов использовали сорт Одесский 71. При наличии соответствия между содержанием минеральных элементов в почве и плодах, нами обнаружены отклонения, связанные с влиянием различных факторов. Так, например, накопление марганца в томатах замедляется вследствие того, что кальций, содержащийся в почве, образуя гидроксиды и карбонаты, повышает рН, уменьшая подвижность марганца и доступность его растению.

При значительном количестве калия и натрия в почве, в условиях щелочной среды, у томатов обнаружено повышение потребности в меди, проявляющееся в распаде высокомолекулярных соединений и накоплении аминокислот. Аналогичная зависимость отмечена для других растений (М. Я. Школьник).

При применении различных удобрений для подкормки томатов, в том числе суперфосфата, гумофоса, аммиачной селитры, перегноя, а также аренарина для предпосевной обработки, наблюдаются сдвиги в ферментативной системе растения, характер которых зависит от использованных химикатов. Так, наличие фосфора в составе удобрений обуславливает усиление дыхательного метаболизма плодов, что связано с его ролью в качестве компонента ряда ферментных систем. Одновременно усиливается активность синтетических процессов, сопровождающаяся увеличением количества сахаров, витаминов и других важных групп органических соединений.

Наиболее высокие показатели пищевой ценности характеризуют томаты, выращенные с использованием суперфосфата в сочетании с аммиачной селитрой и гумофосом, а также с применением предпосевной обработки семян аренарином на фоне первых двух удобрений.

Хранение томатов при температуре 20—22°C и относительной влажности 85—90% показало, что меньшие потери сухих веществ, аскорбиновой кислоты и снижение количества испорченных плодов наблюдаются при более высоком содержа-

нии калия в почве (табл. 9, 10) и повышенном одновременно количестве натрия, выполняющего некоторые функции калия.

Проведено изучение биохимической характеристики и лежкости томатов в процессе вегетации при рассадном и безрассадном способах посадки, что представляет интерес для консервной промышленности в связи с продлением, при использовании обоих приемов, сезона переработки томатного сырья.

Таблица 9

Содержание минеральных элементов в сухой почве (%)

Участки	Глубина слоя, см	Калий	Натрий	Кальций	Железо	Медь	Цинк	Марганец
I	10	0,032	0,018	0,026	3,0	0,010	0,08	0,14
	30	0,029	0,013	0,029	2,4	0,008	0	0,16
	50	0,022	0,010	0,033	2,4	0,005	0	0,13
II	10	0,026	0,013	2,6	3,4	0,012	0	0,13
	30	0,021	0,010	2,4	3,6	0,015	0,10	0,14
	50	0,018	0,007	2,4	3,4	0,011	0,08	0,15

Таблица 10

Биохимическая характеристика томатов после 8 суток хранения

Участки	Сухие вещества, %	Аскорбиновая кислота, мг% на сырой вес			Испорченные плоды, %
		гидроформа	дегидроформа	связанная форма	
I	5,75	18,4	—	0,32	48,8
II	4,12	14,4	1,24	0,15	52,6

Активность окислительных ферментов в целом выше в зрелых плодах, выращенных рассадным способом. Аналогичное соотношение наблюдается для общего содержания аскорбиновой кислоты и ее гидроформы, а также сухих веществ и сахаров. В зрелых плодах, выращенных из семян, отмечается повышенное содержание каротина, аминокислотного азота и некоторых аминокислот.

Хранение в течение 10 суток томатов рассадной и безрассадной культуры показало, что в первом случае активность окислительных ферментов на протяжении наблюдаемого пе-

риода находится на более высоком уровне; потери при этом сухих веществ, а также количество испорченных плодов больше чем во втором.

Полученные данные свидетельствуют о том, что при обоих способах посадки пищевая ценность зрелых томатов мало отличается. Исходя из этого, можно прийти к заключению, что в сырьевых зонах с продолжительным периодом высоких летних температур целесообразно сочетание рассадной и безрассадной культуры томатов.

В связи с недостаточной влагообеспеченностью многих районов культурного земледелия, в частности на Украине, важным вопросом является повышение устойчивости томатов к засухе. Эту задачу осуществляли в ВСГИ путем закалывания растений при различных режимах ограниченного водоснабжения рассады в парниках в течение 3-х лет. Нами проведены исследования биохимических показателей выращенных зеленых и зрелых плодов гибрид — линия 75 × Талалихинский 186 и их стойкости при хранении.

При усилении водоснабжения растений в плодах наблюдается активирование ряда оксидаз и гидролаз, а также сдвиги обменных процессов в сторону преобладания реакций синтеза и накопления сахаров и витаминов.

Показатели пищевой ценности томатов, полученных из рассады, выращенной в парниках при режиме 1 год без полива, 2—с поливом, близки контрольной партии (3 года с поливом). Это обусловлено тем, что отмеченный режим ограниченного водоснабжения не вызывает серьезных нарушений внутренней структуры протоплазмы.

Хранение томатов в течение 12 суток в условиях сырьевой площадки при температуре 20—23°C и относительной влажности 61—65% привело к заключению, что устойчивость плодов, выращенных при режиме 1 год сухо, 2 с поливом, приближается к плодам с контрольного участка. Таким образом, ограничение подачи воды, в процессе вегетации рассады, на одну треть по сравнению с нормальной, не сказывается существенно на показателях пищевой ценности зрелых плодов, которые отличаются устойчивостью при хранении, хорошей продуктивностью и сохраняют нормальный или близкий к нему ход процессов обмена в условиях водного дефицита.

С целью установления оптимального режима хранения томатов проводили наблюдения за плодами Одесский 19, Маяк и Советские в стадии технической зрелости по комплексу биохимических и микробиологических показателей.

Ввиду того, что плодоношение томатов в условиях юга Украины заканчивается в октябре и они ассимилируют пониженные температуры, представляло интерес испытание режима хранения с предварительным кратковременным пребыванием

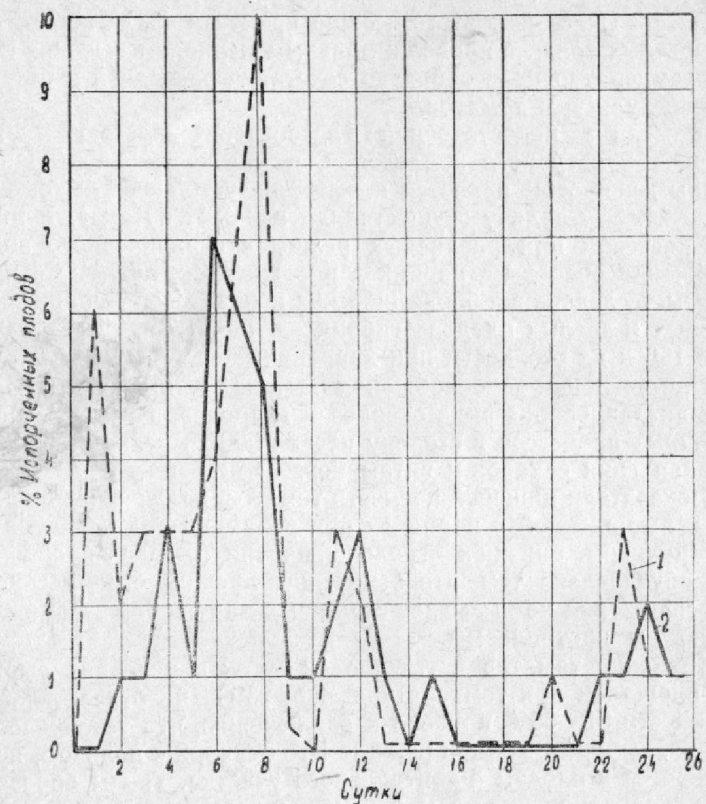


Рис. 9. Динамика порчи томатов, зараженных грибами при различных режимах хранения
1—хранение на сырьевой площадке; 2—хранение с предварительным охлаждением.

плодов при низкой температуре. С этой целью томаты хранили в лабораторных условиях в течение 10 суток при температуре 20—23°C, причем часть из них — с предварительным охлаждением при 0°C в течение суток. В этом случае плоды

оказались более устойчивыми. Были проведены опыты с заражением томатов смесью грибов из рода *Mucor* и *Alternaria*, преобладающих на заплесневелых плодах.

На протяжении хранения количество испорченных плодов в случае охлаждения ниже, чем в контрольной партии (рис. 9).

Дальнейшие опыты проводили в производственных условиях на заводе им. Ленина в Одессе и на Херсонском консервном комбинате. Томаты помещали на сутки в холодильную камеру при 0°C и относительной влажности 80%, после чего хранили одновременно с контрольной партией на сырьевой площадке. В результате периодической сортировки плодов установили, что истинные потери в первом случае уменьшаются, составляя для исследуемых сортов 36,6—45,5% при значениях 50,5—56,0% в контрольной партии. При этом срок хранения зрелых плодов увеличивается до 7—8 и бурых до 9—10 дней. Потери сухих веществ снижаются за 8 суток в среднем до 0,3%, вместо 0,9% и аскорбиновой кислоты до 4—5 мг%, вместо 8—10 мг%.

Изучение дыхательного газообмена томатов — общего дыхания, дыхания на фоне KCN и диэтилдитиокарбамата натрия, а также окислительных ферментов показало, что при снижении уровня этих показателей как в контрольной, так и опытной партиях, значения их выше в плодах, подвергнутых кратковременному воздействию низких температур.

Сопоставление активности отдельных дегидрогеназ с динамикой дыхания на фоне KCN дает основание заключить, что более высокий его уровень в охлажденной партии связан в значительной мере с активностью дегидрогеназ янтарной и молочной кислот, спирта, глицина и лейцина, т. е. устойчивых к неблагоприятным внешним условиям флавиновых и пиридиновых ферментов. При этом повышается содержание дегидроформы и связанной формы аскорбиновой кислоты.

Полученные данные позволяют заключить, что отличия в размере потерь сухих веществ опытной и контрольной партий следует относить не только за счет разной интенсивности дыхания, но и за счет различного соотношения активности оксидаз и дегидрогеназ. Вторая группа ферментов, играющая доминирующую роль в плодах, прошедших охлаждение, неспособна в такой мере как первая вовлекать углеводы на путь окислительного распада.

Исследована обсемененность свежего томатного сырья и томатов в процессе хранения, а также воздуха на сырьевой площадке и в холодильнике и установлена принадлежность

выделенных чистых культур к различным семействам бактерий. При хранении обсемененность охлажденных плодов за счет бактерий и грибов увеличивается гораздо медленнее, чем плодов контрольной партии. Количество микроорганизмов в воздухе сырьевой площадки в среднем в 3 раза больше, чем в воздухе холодильника.

На томатах обнаружены 34 культуры бактерий. Исследования методом агаровых лунок по отношению к антибиотикам позволили установить принадлежность их к семействам *Pseudomonadaceae*, *Achromobacteriaceae*, *Bacteriaceae*, причем в условиях холодильника 29,4% из них относятся к первому семейству, 26,5% — ко второму и 44,1% — к третьему. Грибы принадлежат к родам *Mucor*, *Penicillium*, *Alternaria*, *Fusarium*, *Aspergillus*.

Полученные данные свидетельствуют о положительном влиянии кратковременного воздействия низких температур на сохранность ценных компонентов томатов в процессе хранения.

Перцы и баклажаны

Перцы и баклажаны принадлежат к основным видам овощей, перерабатываемым консервной промышленностью. До последнего времени величина и качество их урожая значительно снижаются из-за увядания в процессе выращивания. Характер увядания и пути его предупреждения не установлены. Причину этого заболевания объясняют как вирусной природой, так и экологическими факторами.

В работе приводятся некоторые данные, характеризующие здоровые и увядшие плоды обоих видов овощей.

Опыты проведены на материале Всесоюзного селекционно-генетического института в Одессе. Период вегетации перцев и баклажан (с 20 мая по 10 августа) характеризуется максимальной температурой воздуха 37°. В процессе их выращивания проводили ограниченный полив.

Увядание перцев и баклажан сопровождается существенными изменениями в соотношении азотистых фракций. При этом наблюдается значительное уменьшение содержания сахаров. Качественный их состав у перцев изменяется — некоторые сахара, присутствующие в здоровых плодах, не удается обнаружить в увядших. К ним относятся рамноза, ксилоза, мальтоза, лактоза, галактоза.

В увядших перцах отмечено значительное уменьшение общего содержания аскорбиновой кислоты — с 1331 до 445 мг%.

на сухой вес, у баклажан с 60—70 мг% до 55 мг%. Содержание полифенольных соединений у баклажан значительно выше (табл. 11).

Таблица 11

Дубильные вещества перцев и баклажан
(мг% на сухой вес)

Показатели	Перцы		Баклажаны	
	контроль	опыт	контроль	опыт
Сумма дубильных веществ	50,1	3,2	336	407
Хлорогеновая кислота	22	7,2	125	163
Кофейная кислота	1,2	0,264	2,88	3,0

Заметные изменения наблюдаются во фракции общего фосфора и его различных форм. Фосфор суммы нуклеиновых кислот у перцев возрастает, у баклажан снижается; противоположная тенденция наблюдается для фракций минерального и органического фосфора (табл. 12).

Таблица 12

Фракции фосфора в здоровых и увядших перцах и баклажанах

Фракции фосфора в мг×10 ⁻³ на 1 г сухого веса	Перцы		Баклажаны	
	контроль	опыт	контроль	опыт
Фосфор нуклеиновых кислот				
Сумма нуклеиновых кислот	357	384	676	632
ДНК	227	142	360	326
РНК	130	242	316	306
Фосфор трихлоруксусного экстракта				
Общий фосфор ТХУ-экстракта	2010	1228	3572	4105
Фосфор нуклеотидов	360	398	281	237
Минеральный фосфор	1271	682	2892	3428
Фосфор спирто-эфирного экстракта (органический)	1070	945	1335	2489
Общий фосфор	3437	2557	5583	7226

Сравнительная устойчивость баклажан к увяданию может быть связана с более высоким содержанием дубильных веществ, играющих важную роль в явлениях устойчивости растений, а также наличием активной системы дегидрогеназ, пероксидазы и значительной интенсивностью дыхания.

Исследованы изменения биохимических показателей обоих видов овощей при использовании различных приемов для борьбы с увяданием — обработка рассады растворами микроэлементов марганца и меди, антисептиком ТМТД и применение различных сроков посева семян в парники. При этом установлено снижение увядания перцев на 4—14%, баклажан на 3,8% и повышение урожайности, достигающее при использовании марганца 15—40%. Одновременно отмечается увеличение активности окислительно-восстановительных ферментов, а также содержания витаминов С, В₁ и В₂ и их отдельных форм (табл. 12).

Исследовано влияние различных удобрений на качество перцев. Для этого использованы суперфосфат, гумофос, аммиачная селитра, перегной и аренарин для предпосевной обработки посадочного материала. Наиболее высокие показатели пищевой ценности установлены при применении комплекса суперфосфата, аммиачной селитры и перегноя.

Таблица 13

Окислительные ферменты перцев
(мкл О₂ на 1 мг белкового азота)

Показатели	Конт-роль	ТМТД	Сульфат меди	Сульфат марганца
Маликодегидрогеназа	55,1	19,4	49,2	65,2
Сукциндегидрогеназа	57,2	14,8	30,6	70,0
Алкогольдегидрогеназа	83,7	14,1	40,3	65,5
Формикодегидрогеназа	55,7	12,8	30,6	27,4
Лактикодегидрогеназа	58,9	14,1	53,7	29,4
Глюкозодегидрогеназа	63,2	21,5	52,2	88,1
Цитохромоксидаза	8,2	6,1	8,2	18,1
Каталаза	1200	621	1252	1411
Полифенолоксидаза	27,0	22,0	28,0	53,0
Пероксидаза в относительных единицах	0,8	3,9	4,3	5,4
Дыхание общее	31,2	23,5	38,0	83,6
Дыхание подавляемое диэтилди-тиокарбаматом Na	9,0	—	—	46,0
pH	6,8	7,0	6,8	6,6
gh mv	50	125	75	75

Хранение перца, выращенного с применением различных удобрений, осуществляли на протяжении 14 суток по двум режимам — в условиях сырьевой площадки при температуре

20—25°C и с предварительным охлаждением в холодильной камере при температуре 0°C в течение 24 часов. Отмечается положительное влияние низкой температуры так же, как для томатов, независимо от применяемых удобрений, на сохранение в плодах азотистых веществ, в том числе отдельных аминокислот, аскорбиновой кислоты, каротина, тиамина и фолиевой кислоты при значительно лучше, в целом, состоянии плодов. Меньшие их потери наблюдаются при применении в качестве удобрений суперфосфата, гумофоса и аммиачной селитры.

Белокочанная и цветная капуста

Проведено исследование качества белокочанной и цветной капусты при различном минеральном составе почвы и удобрений.

При выращивании белокочанной капусты, как и для томатов, наблюдается обратное соотношение между содержанием некоторых элементов в почве и растении. Это обнаружено для железа и связано со значительным содержанием в почве меди, являющейся антагонистом железа (А. П. Щербаков) и подавляющей его передвижение. Одновременно высокий уровень марганца в почве, при малом количестве калия, обуславливает более интенсивное аккумулялирование его в ткани капусты, вследствие наличия синергизма между этими элементами.

При применении удобрений в растении увеличивается количество минеральных элементов по сравнению со средними значениями их для полевых культур (Я. В. Пейве) — при добавлении в почву суперфосфата, аммиачной и калиевой селитры в капусте повышается содержание калия, алюминия и марганца и почти не изменяется уровень меди, никеля, молибдена и титана.

Положительное влияние на качество капусты оказывает использование суперфосфата совместно с аммиачной селитрой. Добавление к нему калиевой селитры обуславливает накопление в растении аминокислот (рис. 10). Аналогичное воздействие оказывает также применение одной лишь аммиачной и калиевой селитры, что связано, по-видимому, с явлением антагонизма ионов, в частности калия (калиевая селитра) и кальция (суперфосфат), снижающих эффективность комплекса удобрений.

Изучали качество капусты при внекорневой подкормке различными микроэлементами. Для этого использованы бор,

медь, цинк, марганец и молибден. При применении бора (борная кислота 0,03%), поступление в растение из почвы анио-

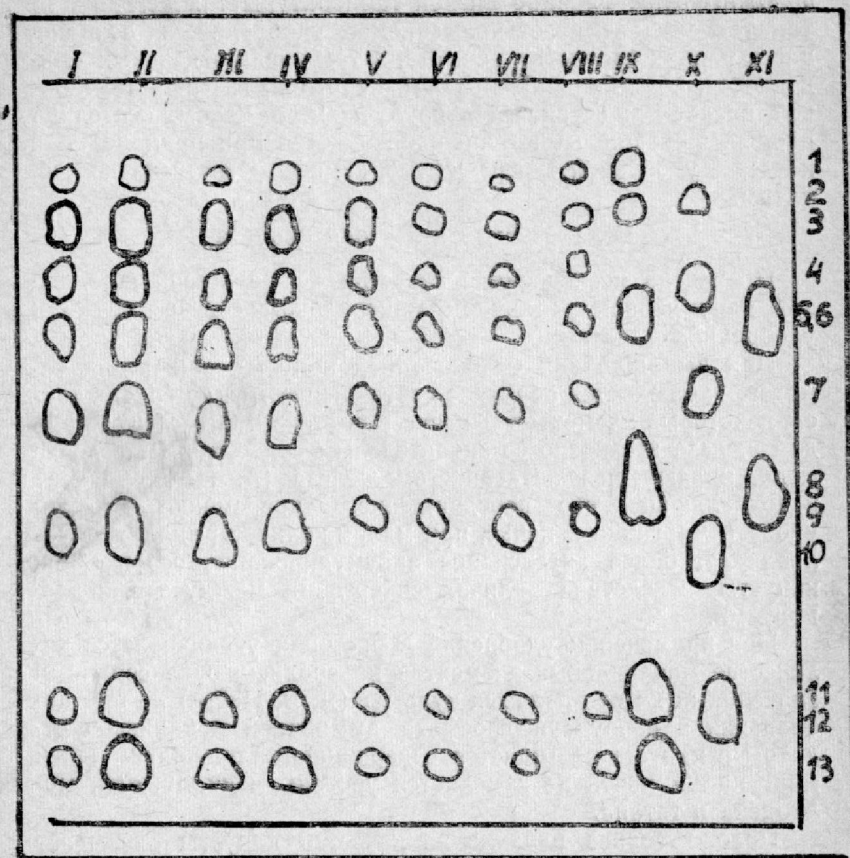


Рис. 10. Содержание аминокислот в белокочанной капусте при использовании различных удобрений

Удобрения—I—калиевая селитра; II—суперфосфат, аммиачная и калиевая селитра; III—аммиачная селитра; IV—суперфосфат, аммиачная селитра; V—суперфосфат перегной; VII—перегной; VIII—контроль. Свидетели—IX, X, XI—1—гистидин; 2—аргинин; 3—аспарагин; 4—серин; 5—аспарагиновая кислота; 6—глицин; 7—глутаминовая кислота; 8—пролин; 9—аланин; 10—тирозин; 11—валин; 12—фенилаланин; 13—лейцин.

нов (сера) уменьшается, катионов (железо, калий, алюминий) усиливается.

Полученные данные о характере накопления в растении минеральных элементов подтверждают антагонистические отношения между марганцем и медью, бором и натрием. Наблюдаются, однако, отклонения от установленных зависимостей, связанные по-видимому с индивидуальными особенностями растений, в частности, не обнаружен проявляющийся в ряде случаев синергизм между бором и железом.

Микроэлементы применяли как в комплексе, так и отдельно. При этом во всех вариантах опытов установлено увеличение содержания сухих веществ, сахаров и аскорбиновой кислоты; уровень тиамин повышается при обработке капусты бором, медью и молибденом, рибофлавина — при обработке бором. При использовании смеси микроэлементов накопление аскорбиновой кислоты в капусте происходит в большей степени, чем при применении молибдена, являющегося стимулятором ее биосинтеза. Это связано с усилением его влияния в присутствии марганца, образующего с ним систему синергистов.

Исследованы показатели пищевой ценности цветной капусты при различных видах удобрений. Высокое ее качество установлено при наличии в составе удобрений азота, фосфора и калия. В этом случае количество углеводов и азотистых соединений является максимальным. Низкое содержание в почве железа и серы, определяемых в виде следов, обуславливает существенное снижение качества капусты.

Белокочанную капусту, выращенную с применением предпосевной обработки микроэлементами, хранили на протяжении 30 суток в холодильной камере при температуре 1—2°C и относительной влажности 90%. При использовании марганца, а также смеси микроэлементов наблюдаются меньшие потери ценных химических компонентов плодов — сухих веществ, азотистых соединений, витаминов С, В₁ и В₂. В связи с этим следует рекомендовать марганец для внекорневой подкормки капусты.

Проведено длительное хранение белокочанной капусты на протяжении 120 дней (ноябрь—март) в траншеях, утепленных землей, при температуре около 0°C и относительной влажности в среднем 90%.

Исследования капусты на протяжении этого периода показали наличие прямой зависимости между лежкостью кочанов, уровнем витамина С и активностью оксидаз — аскорбиноксидазы и пероксидазы.

Полученные данные позволяют прийти к выводу, что ак-

тивность окислительной системы капусты может быть показателем правильно организованного режима хранения.

В результате проведенных исследований, установлен состав удобрений, способствующий повышению пищевой ценности томатов, перца, баклажан, белокачанной и цветной капусты. Показано влияние различных условий хранения овощей на их устойчивость.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ ОВОЩЕЙ И ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА КОНСЕРВИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ

Проведены производственные испытания исследованных видов овощей при разных условиях их выращивания и переработки.

Технологические испытания томатов проводили с сортами Советские, Ахтубинские и Заря, выращенными с использованием удобрений, способствующих получению сырья высокого качества — суперфосфата с аммиачной селитрой, а также с применением предпосевной обработки семян аренарином на фоне суперфосфата. Во втором случае сок непосредственно после изготовления, а также спустя 3 месяца хранения получил отличную органолептическую оценку. Одновременно он характеризуется высоким уровнем содержания сухих веществ и аскорбиновой кислоты, в том числе связанной формы, общего количества сахаров и дубильных веществ (табл. 13, 14).

Технологические испытания нового сорта томатов Заря показали целесообразность его использования для производства сока, который отличается высокими пищевыми и органолептическими достоинствами.

Химический состав томатного сока (% на сухой вес)

Сок из томатов	Сухие в-ва	pH	Общая кислотность	Сахар общий	Редуцирующ. сахара	Клетчатка	Дубильные в-ва	Азот общий	Азот аминокислотный, мг %
Советские	6,1	4,4	9,33	52,8	51,9	2,95	0,27	2,52	735,4
Советские (обработаны аренарином)	6,6	4,5	8,36	52,7	52,4	1,14	0,26	2,18	684,7
Ахтубинские	5,0	4,5	11,0	42,6	42,0	2,13	0	2,73	784,0

Таблица 15

Витамины томатного сока (мг% на сырой вес)

Сок из томатов	Гидроаскорбиновая кислота	Дегидроаскорбиновая кислота	Связанная аскорбиновая к-та	Каротин	Ликопин	Тиамин	Рибофлавин
Советские	10,0	0,05	1,03	0,93	4,3	0,05	0,07
Советские (обработаны аренарином)	10,2	5,3	1,6	0,46	2,6	0,05	0,03
Ахтубинские	5,0	0	0,53	0,54	3,68	0,06	0,06

В процессе переработки исследованы изменения пищевых свойств перцев, выращенных при удобрении почвы суперфосфатом и аммиачной селитрой. Проведены производственные испытания 4-х сортов — Болгарский 046, Конусовидный, Толстоустьный, Новочеркасский на Херсонском консервном комбинате. Выработаны в соответствии с технологической инструкцией консервы натуральные и фаршированные. Анализ готовой продукции и дегустации проведены непосредственно после изготовления и спустя 3 месяца хранения.

Полученные данные показывают, что в сырье и консервах более высокий уровень общей кислотности относится к сортам Болгарский и Конусовидный, общего количества сахаров к сорту Конусовидный. Аналогичная картина наблюдается для аскорбиновой кислоты — в сорте Новочеркасский она имеет минимальные значения. Тиамин в большем количестве содержится в консервах из сортов Болгарский и Конусовидный. Рибофлавин в консервированных перцах практически отсутствует. Фолиевая кислота обнаружена во всех вариантах опытов, причем максимальные значения ее относятся к сорту Болгарский (табл. 15, 16). Более высокому уровню показателей пищевой ценности перцев Болгарский и Конусовидный соответствует их более высокая дегустационная оценка.

Перец натуральный из сорта Новочеркасский имеет худшие органолептические показатели, чем из остальных трех сортов. Лучшими оценками отличаются консервы из сортов Болгарский и Конусовидный. Аналогичная картина получена для закусовых консервов.

Сопоставление химической характеристики сырья и выращенной из него продукции показывает, что наряду

со снижением в плодах количества сухих веществ, сахаров, азотистых соединений, дубильных веществ, аскорбиновой кислоты наблюдается повышение содержания каротина. Аналогичное соотношение наблюдается для суммы каротиноидов. Превышение их в консервах, в зависимости от сорта, составляет до 7 раз. По-видимому, при тепловой обработке может происходить освобождение каротиноидов, связанных с некоторыми соединениями, в частности с белками.

Таблица 16
Химический состав натуральных консервов из перцев
(% на сухой вес)

Сорта	Сухие в-ва	pH	Общая кислотность	Общий сахар	Редуцирующая сахароза	Клетчатка	Дубильные в-ва	Общий азот	Аминокислотный азот, мг %
Болгарский	6,2	5,8	1,3	34,5	32,66	4,26	0,67	12,6	374,3
Конусовидный	5,9	5,75	1,13	42,9	41,4	18,7	0,70	14,1	196,7
Толстостенный	7,1	5,75	0,95	30,96	24,83	16,3	0,59	12,0	328,8
Новочеркасский	7,2	5,8	1,1	40,15	24,65	10,14	1,14	11,25	320,4

Таблица 17
Витамины натуральных консервов из перцев
(мг% на сырой вес)

Сорта	Каротин	Гидроаскорбиновая кислота	Связанная аскорбиновая к-та	Дегидроаскорбиновая к-та	Тиамин	Рибофлавин	Фолиевая кислота
Болгарский	0,38	52,2	0	0	0,072	0,40	0,081
Конусовидный	0,25	54,5	0,3	0	0,072	0,46	0,065
Толстостенный	0,85	45,2	2,14	0	0,068	0,36	0,065
Новочеркасский	0,77	40,96	27,0	0	0,064	0,15	0,058

Ввиду того, что консервированная белокочанная и цветная капуста характеризуется темным цветом, чрезмерно мягкой консистенцией и вареным вкусом, исследована возможность улучшения качества капустных консервов.

В результате изучения факторов потемнения установлено, что основная причина этого явления связана с окислением полифенольных соединений, значительно меньшее значение имеют меланоидиновые реакции, железистые окисные соеди-

нения и соединения лабильной серы с металлами. На этой основе разработана новая технологическая схема переработки белокочанной и цветной капусты, обеспечивающая производ-

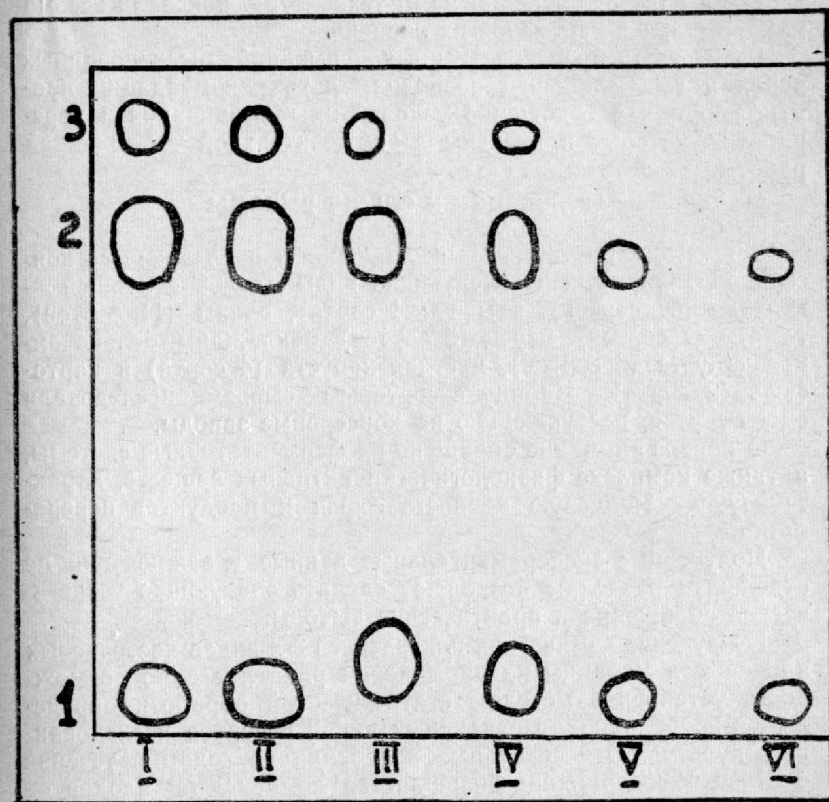


Рис. 11. Содержание аскорбиновой кислоты в свежей и консервированной капусте

Свидетели: 1—дикетогулоновая кислота; 2—аскорбиновая кислота; 3—дегидроаскорбиновая кислота. I, II—раствор аскорбиновой кислоты; III, IV—капуста свежая; V, VI—капуста консервированная.

ство высококачественных консервов. Это связано, в частности, с сохранением аскорбиновой кислоты, которая значительно разрушается при применении действующей технологической инструкции (рис. 11).

В соответствии с полученными данными разработана и внедрена технологическая инструкция по производству консервированной капусты.

Наблюдения в течение многих лет за консервами, выработанными по предложенной нами технологии, показали весьма незначительное изменение их окраски.

Результаты производственных испытаний исследованных видов и сортов овощей позволили дать рекомендации промышленности в отношении условий их выращивания и переработки, которые приведены в заключительной части нашей работы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

В процессе произрастания, хранения и последующего консервирования изучены следующие виды плодов и овощей — персики (68 сортов), алыча (24 сорта), сливы (11 сортов), томаты (7 сортов), перец (5 сортов), баклажаны, белокочанная капуста (6 сортов), цветная капуста (4 сорта) и картофель (2 сорта). Наряду с сортовым сырьем исследовали смесь сортов, поступающую на консервные заводы.

Основное внимание обращено на ферментативные системы, а также комплекс физиологически активных веществ, характеризующих пищевую ценность сырья и продуктов переработки.

Полученные экспериментальные данные и заключения по отдельным разделам позволяют сделать следующие теоретические обобщения и практические выводы.

1. Изучение химических показателей 3-х видов косточковых плодов юга Украины на протяжении ряда лет дало возможность установить методом статистической обработки пределы их колебаний для различных видов и сортов исследованных культур. Относительные колебания по годам в течение 4-х лет в содержании большинства компонентов плодов — сухих веществ, кислотности, сахара, пектина и др. составляют 10—30%, за исключением дубильных веществ и витамина С, количество которых в отдельные годы более резко изменяется.

Существенное влияние на активность ферментов и химический состав плодов оказывает зона произрастания. Например, более высокие значения этих показателей относятся к персикам степной зоны и алыче южнобережной зоны. Отмечается прямая зависимость между содержанием минеральных веществ в плодах и активностью металлпротеидов.

2. Исследование устойчивости растительного сырья (плоды, овощи, картофель), свидетельствует о том, что повышению ее, в ряде случаев, сопутствуют сдвиги в системе окислительно-восстановительных ферментов в направлении усиления роли флавиновых и пиридиновых дегидрогеназ и снижения активности оксидаз. Это относится к различным сортам плодовых культур, а также томатам при кратковременном охлаждении в процессе хранения, к баклажанам и перцам в процессе вегетации.

3. При оценке качества плодов и овощей, помимо общего содержания аскорбиновой кислоты, следует учитывать количество дегидроформы и связанной формы вследствие того, что они достигают совместно в ряде сортов свежих плодов до 40—50% от общего количества (сливы Персиковая, персики Чародей, Конкурент, Русский богатырь и другие). Связанная форма, являясь стабильной, представляет собой реальный источник витамина С при консервировании.

4. Модифицирован, применительно к перцам и баклажанам метод, который дает возможность определять связанную форму витамина В₂ в результате дополнительного гидролиза навески. Это позволяет устранить значительные расхождения, при использовании стандартного метода, между общим количеством рибофлавина и суммой отдельных форм. Результаты исследований свидетельствуют о существенном содержании витамина В₂ в некоторых растительных объектах и обуславливают необходимость его систематического исследования.

5. Получены данные, подтверждающие прямую зависимость между органолептическими свойствами плодов и количественным содержанием аминокислот. Так, алыча Пионерка, Люша вишневая ранняя, Десертная, Обильная, характеризующиеся высоким уровнем глютаминовой кислоты, валлина α -аминомасляной и аспарагиновой кислот, имеют отличные и хорошие оценки. Остальные сорта, содержащие значительно меньшие количества аминокислот, имеют более низкие оценки. Для персиков и алычи отмечена аналогичная зависимость.

6. Исследования замороженных персиков на протяжении 3-х месяцев хранения при -18°C показали, что в дефростированных плодах активность окислительных ферментов мало изменяется по сравнению со свежими плодами, причем потемнение их связано с активностью полифенолоксидазы и аскорбинооксидазы. При этом установлены изменения в содержании сухих веществ, сахаров, полифенольных соединений, витаминов С, В₁ и В₂; величина их зависит от сортового призна-

ка. В связи с этим и на основе технологических испытаний (производство соков и компотов) даны рекомендации в отношении сортов персиков, пригодных для холодильного хранения и промышленной переработки.

7. Статистическая обработка данных биохимических исследований 23-х сортов персиков и выработанного из них сока показала, что с увеличением содержания общего сахара в сырье относительная величина потерь его в соке уменьшается. Для общей кислотности наблюдается обратное соотношение. Отмечено, что имеется корреляционная связь между абсолютным изменением концентрации сахара и изменением общей кислотности, причем по мере уменьшения первого показателя второй возрастает.

8. Установленное содержание физиологически активных веществ в исследованных видах и сортах плодов позволяет отметить, что мякоть сливы в количестве 400 г может обеспечить половину суточной нормы (75 мг) аскорбиновой кислоты, при минимальном ее содержании 9 мг% и полную суточную норму рибофлавина (2 мг%) при содержании его 0,4—0,6 мг%. Обеспечение Р-активными веществами при суточной профилактической дозе 100 мг может быть достигнуто при потреблении 400 г персиков или 200 г слив исходя из того, что содержание катехинов в первом случае составляет в среднем 25—65 мг%, содержание дубильных веществ, имеющих в основном катехиновую природу во втором случае достигает 580 мг%. Мякоть персиков, богатых железом, марганцем и медью обеспечивает в количестве 400 г полную норму первого элемента, 0,1 нормы второго и более одной нормы третьего, при содержании их соответственно в ряде сортов до 6,0, 0,1 и 2,7 мг% и суточной потребности 15 мг, 4 — 5,5 мг и 2—3 мг.

9. На основе производственных испытаний, биохимических исследований сырья и консервов, а также органолептической оценки выработанной продукции (соков, компотов, джема и варенья) даны рекомендации промышленности в отношении рационального использования изученных сортов персиков, слив и алычи. Предложен ряд изменений и уточнений существующих технологических схем производства соков и компотов, обеспечивающих получение готового продукта с хорошими органолептическими показателями. Дан экономический расчет эффективности разработанных мероприятий.

10. Исследовано влияние условий выращивания и хранения картофеля на его пищевые и технологические свойства.

В клубнях урожая летней посадки, по сравнению с весенней, установлены сдвиги ферментативной системы в направлении усиления активности ряда оксидаз и дегидрогеназ и повышения окислительно-восстановительного потенциала, что имеет адаптивное значение. Это обуславливает большую устойчивость картофеля осеннего сбора при хранении и меньшее изменение натуральной окраски клубней. Одновременно отмечается активирование β -фруктофуранозидазы, падение активности протеолитических ферментов и увеличение количества крахмала и белкового азота.

11. Исследованы биохимические показатели посадочного материала картофеля и клубней нового урожая при использовании для предпосевной обработки фунгицида ТМТД. Предложен механизм его воздействия на ферментативные системы клубней. Установлено, что ТМТД не проникает в молодые клубни и способствует улучшению ряда показателей пищевой ценности вследствие усиления восстановительного направления метаболизма и осуществления, в связи с этим, синтетических процессов. При этом отмечается увеличение размера крахмальных зерен.

12. Технологические испытания картофеля в процессе сушки свидетельствуют о том, что готовый продукт, выработанный из клубней урожая весенней посадки, отличается более низким уровнем водорастворимых веществ, меньшим коэффициентом набухаемости и лучшей развариваемостью. Скорость сушки не зависит от условий выращивания картофеля и изменяется в зависимости лишь от сортового признака.

13. Исследовано влияние условий выращивания томатов, перцев, баклажан, белокочанной и цветной капусты на их качество и технологические свойства. Отмечены взаимосвязи между минеральным составом почвы и удобрений, ферментными системами и пищевой ценностью овощей. Наблюдается отсутствие постоянной прямой зависимости между содержанием минеральных элементов в почве и ткани растений, что обусловлено различными факторами, в том числе взаимоотношениями между отдельными элементами. Это положение необходимо учитывать при выборе удобрений — наличие, например, антагонизма между ионами калия и кальция снижает эффективность совместного применения калиевой селитры и суперфосфата для подкормки белокочанной капусты.

14. Повышение пищевой ценности исследованных видов овощей установлено при использовании в качестве удобрений суперфосфата совместно с аммиачной селитрой, с добавлением

для томатов гумофоса или предпосевной обработки семян аренарином, для перцев — гумофоса, перегноя и обработки аренарином. Аналогичное влияние оказывает внекорневая подкормка белокочанной капусты микроэлементами — бором, медью, цинком, марганцем и молибденом. Изучение эффективности совместного их применения, а также каждого в отдельности, позволяет рекомендовать для этой цели марганец.

15. Исследована биохимическая характеристика томатов, высаженных рассадным и безрассадным методами в грунт. Установлено, что зрелые плоды при обоих способах выращивания характеризуются хорошим качеством. При рассадном методе отмечается более высокое содержание сухих веществ, сахаров, аскорбиновой кислоты, при безрассадном — каротина и азотистых соединений. Полученные данные позволяют рекомендовать оба способа посадки томатов, что обуславливает возможность продления сезона переработки томатного сырья.

16. Проведены с биохимической стороны исследования томатов, выращенных при ограниченном водоснабжении, примененном с целью повышения их устойчивости к распространенному явлению недостатка влаги. Использование режима — 2 года с поливом, 1 год без полива — для рассады, выращиваемой в течение трех лет в парниках, обуславливает накопление в зрелых плодах сахаров, азотистых соединений, витаминов С и А, микроэлементов в той же мере, как при режиме 3 года с поливом. Это связано с тем, что в обоих случаях уровень активности основных ферментных систем имеет близкие значения. При более слабом водоснабжении активность ферментов изменяется, что нарушает в основе нормальное течение физиологических процессов и снижает качество плодов.

17. Исследовано с биохимической стороны явление увядания перцев и баклажан. Установленные при этом сдвиги в содержании азотистых соединений, различных форм фосфора, углеводов, витаминов, а также активности ферментативной системы позволяют высказать предположение о природе большей устойчивости баклажан к этому заболеванию, связанной с высоким содержанием полифенольных соединений и наличием активной группы окислительно-восстановительных ферментов.

Исследована биохимическая сущность различных агротехнических приемов для борьбы с увяданием.

18. Кратковременное, а также длительное хранение овощей при различных режимах, позволило установить влияние мине-

рального питания на их устойчивость. В частности, более высокое содержание в почве калия и натрия обуславливает меньшие потери ценных химических компонентов плодов томатов. Аналогичное влияние отмечается при подкормке марганцем белокочанной капусты.

Положительное влияние на стойкость томатов и перцев оказывает предварительная выдержка плодов при 0°C в течение 24 часов.

19. В результате технологических испытаний и установления пищевой ценности консервированных продуктов, выработанных из исследованных видов овощей — томатного сока, натуральных и закусочных консервов из перцев, белокочанной и цветной капусты, даны рекомендации промышленности в отношении сортового состава овощей, режимов их выращивания, хранения и переработки, обеспечивающих высокое качество консервов.

Список основных работ, опубликованных по материалам диссертации

1. А. Л. Фельдман. Биохимический метод обработки мандаринового сока. Труды Одесского технологического института консервной промышленности, 1949, т. 3, в. 1, 147.
2. А. Л. Фельдман. Биохимический метод устранения горького вкуса в продуктах переработки цитрусовых плодов. Авт. свид. № 77160, с приор. 1.11.1949 г.
3. А. Т. Марх, А. Л. Фельдман. О торможении процесса регенерации пероксидазы. Труды Одесского технологического института пищевой и холодильной промышленности, 1953, т. 5, в. 2, 119.
4. А. Л. Фельдман. Ферменты томатного растения. Труды Одесского технологического института пищевой и холодильной промышленности, 1956, т. 7, 37.
5. А. Т. Марх, А. Л. Фельдман. Дыхательный газообмен и окислительные системы томатов. Биохимия, 1956, т. 21, № 1, 33.
6. А. Л. Фельдман. В содружестве с промышленностью. Технический бюллетень по обмену опытом предприятий пищевой промышленности Одессы, 1956, 42.
7. А. Т. Марх, А. Л. Фельдман. Дегидразы томатов. Биохимия, 1957, т. 22, в. 6, 929.
8. А. Л. Фельдман. Новый сорт томатов для консервной промышленности. Консервная и овощесушильная промышленность, 1958, № 8.
9. А. Л. Фельдман. Сохранение витаминов в консервированных пищевых продуктах. Труды Украинского научно-исследовательского института консервной промышленности, 1958, в. 1, 15.
10. А. Т. Марх, А. Л. Фельдман, И. С. Каган, Д. Ю. Ляц. Консервирование цветной капусты. Труды Украинского научно-исследовательского института консервной промышленности, 1959, ч. 1, в. 2, 77.
11. А. Л. Фельдман. О лежкости томатов при хранении. Труды Одесского технологического института пищевой и холодильной промышленности, 1959, т. 10, в. 2, 53.
12. А. Л. Фельдман. Влияние условий произрастания на биохимические свойства цветной капусты. Известия высших учебных заведений. Пищевая технология, 1960, № 1, 28.
13. А. Л. Фельдман, Лю-И. Биохимические изменения томатов при выращивании и хранении. Известия высших учебных заведений. Пищевая технология, 1960, № 6, 11.
14. А. Т. Марх, А. Л. Фельдман, Лю-И. Влияние минерального состава почвы на показатели пищевой ценности томатных плодов. Известия высших учебных заведений. Пищевая технология, 1962, № 1, 27.
15. А. Л. Фельдман, Лю-И. Биохимические свойства томатов и белокочанной капусты в зависимости от условий выращивания. Известия высших учебных заведений. Пищевая технология, 1962, № 4, 20.
16. А. Л. Фельдман. Витаминизация консервов. Сборник ЦИНТИ Пищепром (Консервная, овощесушильная, пищекопцентратная), М., 1962, в. 5, 22.

17. А. Л. Фельдман, З. Д. Гусар, А. И. Кацевич. О производстве компотов из слив. Консервная и овощесушильная промышленность, 1963, № 9, 8.
18. А. Л. Фельдман, Лю-И. Зимнее хранение белокочанной капусты. Известия высших учебных заведений. Пищевая технология, 1964, № 3, 33.
19. А. Л. Фельдман. Влияние условий выращивания овощей на их биохимические особенности и технологические качества. I Всесоюзный биохимический съезд. Ленинград, 1964. Симпозиум, в. 1, 205.
20. А. Л. Фельдман. Биохимические особенности плодов и овощей и их изменения при разных условиях выращивания и переработки. IX Менделеевский съезд. Рефераты докладов и сообщений, секция химии и технологии пищевых продуктов. Киев, 1965, 209.
21. А. Т. Марх, А. Л. Фельдман, С. М. Кобелева, Л. И. Костинская, Г. Ф. Зыкина. Биохімічна характеристика рослинної сировини і її зміни при консервуванні. I Український біохімічний съезд. Черновці, 1965, Тезиси докладов, 209.
22. А. Л. Фельдман. Химико-технологическая характеристика некоторых плодов Крыма. Консервная и овощесушильная промышленность, 1966, № 4, 25.
23. А. Л. Фельдман, С. М. Кобелева, З. Д. Гусар. Биохимическая характеристика картофеля урожая весенней и летней посадки. Известия высших учебных заведений. Пищевая технология, 1966, № 6, 14.
24. А. Л. Фельдман. Биохимическая характеристика растительного сырья и ее изменения при разных условиях выращивания. Доклады II Международного конгресса по вопросам науки и технологии пищевой промышленности. Пути повышения биологической ценности пищевых продуктов. Варшава, 1966, 90.
25. А. Л. Фельдман, С. М. Кобелева. Биохимические свойства некоторых видов овощного консервного сырья. Прикладная биохимия и микробиология, 1967, № 2, 147.
26. А. Л. Фельдман, С. М. Кобелева, Н. Н. Беспалько. О влиянии тетраметилтиурамдисульфида на свойства картофеля. Известия высших учебных заведений. Пищевая технология, 1968, № 5, 15.
27. А. Л. Фельдман, А. Т. Марх, Л. И. Костинская. Биоактивные вещества персиков Крыма и их изменения при консервировании. Труды III Всесоюзного семинара по биологически активным (лечебным) веществам плодов и ягод. 1968, Свердловск, 433.
28. А. Т. Марх, А. Л. Фельдман, З. И. Киселева. Биохимическая характеристика свежих и консервированных слив и алычи Крыма. Труды III Всесоюзного семинара по биологически активным (лечебным) веществам плодов и ягод. 1968, Свердловск, 437.
29. А. Л. Фельдман, А. Т. Марх. Окислительные ферменты картофеля и овощей. Прикладная биохимия и микробиология, 1968, т. IV, в. 4, 426.
30. А. Л. Фельдман, С. М. Кобелева. О методе определения витамина B₂. Консервная и овощесушильная промышленность, 1968, № 2, 38.
31. А. Л. Фельдман, С. М. Кобелева. Биохимические изменения картофеля при разных условиях выращивания, хранения и переработки. Реферативная информация о законченных научно-исследовательских работах в вузах УССР. Пищевая промышленность, Киев, 1968, в. 3, 37.
32. А. Л. Фельдман, А. Т. Марх — Химико-технологическая характеристика плодов и овощей юга Украины. Сборник работ по химико-технологической характеристике плодов и овощей (в печати).
33. А. Л. Фельдман, Л. И. Костинская — Биохимические особенности персиков Крыма. Сборник «Пищевая промышленность», Киев (в печати).

Материалы работы докладывались на следующих научных конгрессах, съездах, конференциях:

1. Первая научная общегородская конференция женщин-ученых, Одесса, март, 1950.
2. Научное совещание по проблеме «Природные и синтетические биологически важные соединения (Институт биохимии АН УССР), Киев, сентябрь, 1962.
3. Первый Всесоюзный биохимический съезд, Ленинград, январь, 1964.
4. Научная сессия по итогам внедрения в промышленность завершаемых работ и проблемно-тематическим планам на 1966—1970 гг. ВНИИКОП, Москва, январь, 1965.
5. Девятый Менделеевский съезд по общей прикладной химии. Киев, май, 1965.
6. Первый Украинский биохимический съезд, Черновцы, июнь, 1965.
7. Всесоюзное научно-техническое совещание по витаминам, Уфа, сентябрь, 1965.
8. Научная конференция УкрНИИТОП и НИИТОП по внедрению прогрессивных методов транспортирования и хранения картофеля, овощей и плодов, Киев, июль, 1966.
9. Второй Международный конгресс по вопросам науки и технологии пищевой промышленности, Варшава, август, 1966.
10. Третий Всесоюзный семинар по биологически активным (лечебным) веществам плодов и ягод, Свердловск, сентябрь, 1966.
11. Научная сессия по проблеме «Физиолого-биохимические основы хранения урожая» (отделение биохимии, биофизики и химии физиологически активных соединений и Научный совет по технической биохимии АН СССР), Москва, январь, 1966.
12. Вторая Всесоюзная конференция по проблемам товароведения продовольственных товаров, Донецк, сентябрь, 1967.
13. Межведомственное совещание по «Предупреждению загрязнений сельскохозяйственной продукции остаточными количествами пестицидов», Ялта, сентябрь, 1968.

Кроме того, материалы работы докладывались на заседаниях Одесского отделения Всесоюзного биохимического общества и ежегодных научных конференциях, в период с 1949 по 1969 гг. в Одесском технологическом институте пищевой и холодильной промышленности.

БР 07335 Подписано к печати 30.7.1969 г. Формат бумаги 60×84^{1/16}.
Печ. л. 3,25. Уч.-изд. л. 3,25. Заказ № 3060. Тираж 300.

Одесская городская типография
Управления по печати Одесского облисполкома,
Чижикова, 17