

В. Я. АЙЗЕНБЕРГ,

кандидат технических наук,

Зав. отделом технологии хранения, сушки и промпереработки плодов и овощей

ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ И ПРОМЫШЛЕННОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ПЛОДОВЫХ, ВИНОГРАДА И ОВОЩЕЙ

Проблемы технологии хранения и промышленной переработки плодовых и винограда в республике начали изучаться с 1959 г. после того, как при НИИ виноградарства, виноделия и плодоводства был организован специализированный отдел одноименного названия. В связи с отсутствием необходимых лабораторий и подготовленных в этой области кадров исследования первоначально велись главным образом на консервных предприятиях республики и одновременно при институте создавались специализированные лаборатории и подготавливались кадры через аспирантуру. К настоящему времени в отделе создано 5 специализированных лабораторий (технологическая или опытного консервирования, биохимическая, определения содержания БАВ, сублимационной сушки, заморозки и холодильного хранения плодов) оснащенных современным оборудованием, приборами и необходимыми приспособлениями.

Исследования в области хранения плодов и винограда ведутся со дня организации отдела и продолжают в настоящее время. Объектами исследования в области хранения плодов являются массово культивируемые некоторые интродуцированные и вновь выведенные сорта селекции института, а также перспективные гибриды преобладающих в товарном плодоводстве республики культур: абрикосы, персики,

сливы, яблоки, груши, столовые сорта винограда. По каждой культуре подобраны наиболее лежкие в хранении сорта. К ним относятся: по абрикосам — Ереван (Шалах), Спитак по персикам — Наринджи, Зафрани, Лодз и особенно Чугури; по сливе — Венгерка итальянская и местная, Анна Шпет, Виктория; по яблокам — Ранет Симиренко, Бельфлер желтый, Банан зимний; по груше — Дзмернук; по винограду — Арапати (Ачабаш), Мсхали, Звартноц, Севани, Кишмиш желтый и розовый и др. Для подбора оптимальной температуры испытывались температуры -6°C , -4°C , 0°C , $+2^{\circ}\text{C}$, $+4^{\circ}\text{C}$, $+6^{\circ}\text{C}$. Лучшей температурой для хранения оказалась температура от 0° до 1°C с колебаниями $\pm 1^{\circ}\text{C}$. Относительная влажность не регулировалась и составляла 80—90%. Известно, что экологические условия вегетации влияют на лежкоспособность плодов, так например, персики Северо-восточной зоны менее лежкоспособны, чем одноименные сорта персиков Арагатской низменности. Яблоки зимних сортов по убывающей способности к хранению могут быть в зональном разрезе республики расположены в следующий ряд: Лори-Памбакская (Спитакский район), Зангезурская (Сисиан), Арагатская (Октемберянский район), Северо-восточная (Ноемберянский район). При закладке на холодильное хранение абрикосов и персиков технической степени зрелости срок возможного их хранения находится в пределах 20—30 суток, по сливе до 40—45 суток, для зимних сортов яблок и груш до 7 месяцев. В результате хранения плодов в герметизированных термосваркой, либо завязкой мешочках из полиэтиленовой пленки различной толщины, оптимальной толщиной оказалась пленка 40—50 микрон. При хранении в таких мешочках замедляются процессы дыхания, созревания и перезревания, соответственно повышается срок возможного хранения. Резко уменьшается также убыль массы за счет испарения влаги. Однако, абрикосы и персики после 15-дневного хранения приобретают при этом неприятный посторонний привкус, по-видимому, вследствие значительного преобладания анаэробного дыхания.

В отношении слив и особенно яблок это нежелательное явление не обнаруживается. По ходу хранения изучались

динамика убыли массы, сопротивляемость кожицы и плодовой мякоти на прокол, изменения химического состава по основным показателям, а также интенсивность дыхания, с помощью аппарата Варбурга.

Что же касается столовых сортов винограда, то впервые в нашей стране изучена возможность и целесообразность применения окуливания винограда SO_2 , получаемого посредством сжигания серы в камерах (Азизян Л. Г.). Установлено, что в случае применения окуливания в дозировке 5—10 г сжигаемой серы на 1 кубм объема камеры срок хранения столового винограда против 1,0—1,5 месяцев без окуливания при прочих равных условиях, можно удлинить до 4—5 месяцев. В настоящее время это мероприятие применяется в нашей стране при холодильном хранении винограда почти повсеместно. Изучалось также применение таблеток метобисульфита калия. Однако в условиях нашей республики применение таблеток дает противоречивый результат, при этом имеются основания предполагать, что это объясняется различной активностью таблеток и эмпирическим способом подбора их количества, закладываемого в каждый ящик. Поскольку еще не существует научно-обоснованного объективного метода определения антисептической активности таблеток в отделе разработан метод на основе которого изучается технология приготовления и способ применения таблеток при хранении винограда (Айзенберг В. Я., Азизян Л. Г., Снапян Г. Г.).

На основе решения директивных органов страны во всех республиках (в том числе в Армянской ССР), в которых возделываются фрукты и виноград с 1965 г. были начаты работы по выполнению программы строительства современных фруктохранилищ с искусственным охлаждением. Сотрудники отдела принимали непосредственное и активное участие в обсуждении проектов, в приемке законченных объектов строительства, в подготовке кадров технологов по хранению и освоению массового хранения фруктов и винограда в совхозах. К настоящему времени в совхозах республики построено и действуют 32 фруктохранилища с общим объемом единовременного хранения в 11 тыс. т; строительство таких объектов продолжается. Одновременно с работами по расширению

объема холодильного хранения плодов и винограда, определением потерь и порчи при хранении, разработкой мер их уменьшения сотрудники отдела занимаются подбором оптимального состава газовой среды при холодильном хранении массово культивируемых сортов абрикосов, персиков, яблок, груш и винограда. Для этих исследований используются металлические контейнеры ГК-200, французские пластмассовые контейнеры с каучуково-силиконовыми газообменниками, микроконтейнеры металлические и стеклянные (экзикаторы). С целью поглощения избытка углекислого газа используются гашенная известь, растворы щелочей и моноэтаноламина. Газовый состав внутри контейнера определяется замкнутой системой газопроводов из пневмокабеля, в которую включены «побудители» (пневмонасосы) и автоматические электронные газоанализаторы регистрирующие содержание углекислого газа и кислорода. Для яблок вопрос уже отработан с положительным результатом, по остальным культурам исследования продолжают. На груше изучается динамика активности фермента малатдегидрогеназы декарбоксилирующей по ходу холодильного хранения и факторы влияющие на активность этого фермента (Салькова Е. Г., Мкртчян Т. А.). Этот вопрос имеет принципиальное научное и практическое значение, так как именно этому ферменту приписывают ключевую роль в созревании и старении плодов, от которой и зависит срок возможного их холодильного хранения.

Помимо холодильного хранения, в республике все в возрастающем объеме осуществляется отгрузка свежих фруктов (абрикосы, персики и столовый виноград) в общесоюзный фонд. Транспортирование плодов и ягод, как известно, представляет собой их хранение в усложненных условиях. Уже в настоящее время вывоз плодов и винограда за пределы республики (в Москву, Ленинград, курортные города, в столицы прибалтийских республик и др.) достигает 18—20 тыс. тонн в год, и в дальнейшем будет неуклонно повышаться. Отгрузка осуществляется в специальных железнодорожных секциях, из рефрижераторных вагонов. Несмотря на то, что продолжительность транспортирования находится в пределах 8—12 суток, обнаруживаются значительные потери

массы, порча и пересортица (перевод в нестандарт), достигающие нередко 20—40%. В связи с этим возникла необходимость изучения этого вопроса и выяснения причин столь больших потерь и пересортицы, разработки мер их уменьшения и предупреждения. Проведенное отделом комплексное исследование в области технологии и техники транспортирования плодов и винограда на большие расстояния за пределы республики (Снапян Г. Г., Айзенберг В. Я.) показало, что несмотря на сравнительно низкую транспортабельность абрикосов и персиков (по сравнению с семечковыми) их массовый вывоз для потребления в промышленные центры страны вполне возможен и экономически целесообразен.

По каждой культуре (абрикосы, персики и виноград) выявлены из числа массовокультивируемых наиболее транспортабельные сорта. Из испытанных на опытных перевозках 3-х видов транспорта (железнодорожно-рефрижераторный, авторефрижераторный и самолеты) наиболее выгодным, при прочих равных условиях, является авторефрижераторный. Для резкого сокращения убыли массы за счет испарения влаги целесообразно фрукты и виноград упаковывать в полиэтиленовые мешки с их герметизацией термосваркой, либо перевязкой (с укладкой этих мешков в верхнюю деревянную тару). Сбор плодов абрикосов и персиков для транспортировки следует производить в стадии технической зрелости, а винограда в стадии потребительской зрелости. Изучение каротиноидного и пектинового комплекса у абрикосов, персиков по ходу их вегетации и послеуборочного хранения показало, что определение хлорофилла методом тонкослойной хроматографии служит быстрым объективным показателем степени зрелости этих плодов: исчезновение хлорофилла в плодовой мякоти может служить признаком достижения технической зрелости. Вопреки многочисленным литературным данным, содержание каротина или протопектина не коррелирует с достижением определенной степени зрелости.

Одной из главных причин ухудшения качества и повышения порчи плодов, предназначенных для транспортирования оказалась повреждаемость поверхности плодов из-за нарушения правил сбора урожая. На основании результатов

исследований. их проверки в производственных условиях, составлены и утверждены технологические инструкции по кратковременному холодильному хранению абрикосов, слив, персиков; по длительному хранению яблок, груш и винограда; по транспортировке абрикосов, слив, персиков и винограда; РСТ по упаковке и хранению плодов; РСТ по транспортированию плодов и винограда; разработан ГОСТ по хранению абрикосов и персиков «Абрикосы и персики. Условия хранения» (Айзенберг В. Я., Азизян Л. Г., Снапян Г. Г., Герасимова Р. М.).

В настоящее время на договорных началах и в порядке сотрудничества со Всесоюзным НИИ холодильной промышленности изучается хранение столовых сортов армянского винограда до и после его транспортирования (самолетом или в железнодорожных рефрижераторных вагонах) в Москву (Азизян Л. Г., Бурьянова И. А.). Следует отметить, что почти с начала создания отдела холодильное хранение плодов ягод и винограда по каждой культуре и сорту проводилось одновременно как в свежем, так и в замороженном виде. При этом, по всем основным показателям (техническим, технологическим, техникоэкономическим, биохимическим) получены сравнительные данные. Заморозку производили в автоматизированных скороморозильных шкафах марки «Нема» (ГДР) и «Фригер» (ЧССР) при температуре до минус 60°C до достижения в центре плода температуры минус 18°C. Хранение замороженного продукта осуществлялось до 10 месяцев в холодильной камере при температуре минус 18°C. Сравнительное изучение в течение многих лет показало, что в ряде случаев хранение в замороженном виде обладает существенными преимуществами по сравнению с хранением в свежем виде, особенно для таких культур как абрикосы и персики (Айзенберг В. Я., Минасян С. М., Хачатрян Г. В., Ходжумян Г. А., Азизян Л. Г., Багдасарян Т. М. и др.).

Эти преимущества состоят главным образом в том, что срок возможного хранения может быть продлен до 10 месяцев (против 20—30 суток, например при холодильном хранении абрикосов и персиков в свежем виде); потеря массы, при выборе надлежащей упаковки замороженных плодов за 10-месячный срок хранения может быть доведена до нуля; хотя

многие микроорганизмы при заморозке и хранении не погибают—микробиологическая порча исключается, поскольку микроорганизмы при минус 18—20°C не продуцируют, а их споры не прорастают. До употребления продукт должен храниться в замороженном виде, а перед употреблением подвергаться дефростации (оттаиванию) на воздухе при комнатной температуре, либо с помощью проточной воды, под водопроводным краном, на что уходит от 15—20 мин., до 4—5 часов (в зависимости от вида, сорта и величины плода). Такие виды плодов и ягод Армянской ССР как вишня, темные сорта черешни, клубника, малина, красная и черная смородина, некоторые темноокрашенные сорта винограда, окрашенные сорта слив, инжир, кизил, ежевика вполне пригодны для консервирования методом быстрой заморозки и после дефростации даже после 9—10 мес. срока хранения в замороженном виде сохраняют свой внешний вид, цвет, консистенцию и вкус свежих плодов и ягод. Что же касается абрикосов, персиков и светлых сортов других видов плодов и ягод, то они при дефростации темнеют, частично отделяют клеточный сок, частично теряя тургор, частично ослабляется естественный вкус, букет и аромат. Для предупреждения ухудшения консистенции, по-видимому, согласно литературным данным следует применять возможно более низкие температуры и соответственно более короткое время для заморозки. Для предупреждения потемнения при дефростации рекомендуется выдержка таких видов плодов до заморозки в растворе антиокислителя, каковым является 4—7% раствор синтетической аскорбиновой кислоты. С целью уточнения причин вышеуказанных явлений при заморозке и дефростации светлоокрашенных плодов и ягод и изыскания реальных средств их предупреждения в отделе был выполнен ряд специальных исследований. В результате удалось экспериментально доказать, что основной причиной потемнения замороженных абрикосов и персиков при их дефростации является ферментативное окисление содержащихся в плодах катехинов и особенно хлорогеновых кислот с последующей конденсацией продуктов окисления с образованием темноокрашенных со-

единений (Минасян С. М., Ходжумян Г. А.). Исследованием также удалось доказать, что при заморозке ферменты не погибают, а необратимо снижают свою активность, причем восстановительные ферменты в большей степени, чем окислительные. При длительном хранении в замороженном виде это различие практически не проявляется, так как при низких температурах (минус 18—20° С) ферментативные процессы протекают крайне медленно. При дефростации это различие в активности ферментов проявляется в полной мере, нарушается характерная для живых (т. е. свежих) плодов сопряженность окислительно-восстановительных процессов, начинается окисление катехинов, хлорогеновых кислот, ароматических и букетистых веществ (Минасян С. М., Хачатрян Г. В.). В результате поиска и многолетних исследований предложен значительно более дешевый и недифицитный (по сравнению с аскорбиновой кислотой) антиокислитель, который делает возможным и реальным массовое консервирование абрикосов и персиков и других светлоокрашенных плодов быстрой заморозкой (Айзенберг В. Я., Минасян С. М., Хачатрян Г. В. и др.). Проведенное многолетнее сравнительное изучение сохранности некоторых биоактивных веществ (витаминов С, Р, группы В, каротина, йода, незаменимых аминокислот) при холодильном хранении абрикоса, персиков винограда в свежем и замороженном виде показало, что указанные биоактивные вещества несравненно лучше сохраняются при быстрой заморозке и хранении этих продуктов в замороженном виде, что является одним из важных преимуществ хранения ряда видов плодов не в свежем, а в замороженном виде (Минасян С. М., Астабян Г. А.).

Параллельно исследованиям по хранению плодов в свежем виде все годы осуществлялось опытное консервирование плодов (компоты, варенье, соки с мякотью) по технологическим инструкциям действующим в промышленности (Юзбашян К. А., Хачатрян Г. В., Тищенко М. Д., Ченченко З. А., Багдасарян Т. М.). По каждой культуре подбирались оптимальные сроки хранения для получения консервов удовлетворительного и хорошего качества. При этом приходилось иногда компенсировать снижение кислотности в акте дыха-

ния искусственным добавлением пищевых кислот и в возможных пределах несколько снижать продолжительность стерилизации. Что же касается консервирования замороженных плодов и ягод, то в течение длительного времени нам это не удавалось. На основе всестороннего исследования причин потемнения и ухудшения других качественных показателей при дефростации замороженных плодов была сформулирована рабочая гипотеза происходящих при этом процессов, что дало возможность разработать проект технологической инструкции по переработке фруктов и отдельно сладкого стручкового перца на соответствующие виды консервов (Айзенберг В. Я., Минасян С. М., Ченченко З. А., Хачатрян Г. В., Багдасарян Т. М.). Эти проекты технологической инструкции впервые разработанные в нашем институте отличаются от действующих в промышленности технологических инструкций для свежих плодов и овощей важным добавлением и уточнением отдельных технологических приемов, которые в основном сводятся к необходимости при переработке замороженных плодов и овощей совмещения дефростации замороженных плодов с термическим инактивированием содержащихся в них ферментов. Начиная с 1964 года и по настоящее время как в лабораторных, так и в заводских условиях (на Айрумском консервном заводе) из замороженных плодов (даже после 9—10-месячного хранения в замороженном виде) готовятся компоты, варенье, соки с мякотью и др. виды консервной продукции, причем на многочисленных контрольных дегустациях установлено, что по своему качеству и пищевой ценности они практически не отличаются от контрольных образцов, т. е. изготовленных из одноименных свежих плодов и овощей. Полученные результаты говорят о том, что указанная технология может быть основой для смягчения сезонности в консервном производстве. Внедрение указанного мероприятия в массовое производство даст возможность в урожайные годы снизить потери урожая фруктов и овощей, расширить и улучшить ассортимент консервной продукции, повысить выпуск консервной продукции на существующих предприятиях, повысить рентабельность предприятий, а в некоторых случаях отказаться

от строительства новых консервных заводов, заменив их строительством холодильных цехов на существующих заводах. В настоящее время это мероприятие внедряется на Айрумском консервном заводе в Арм.ССР, на ряде консервных заводах в Молдавской ССР, на Московском опытном консервном заводе, Ставропольском объединении консервной промышленности и Астраханском консервном заводе. Для заморозки и хранения фруктов на консервных заводах Армянской ССР уже созданы мощности на 5,0 тыс. т., а в X пятилетке, согласно решениям директивных органов, дополнительно должно быть создано таких мощностей еще на 10 тыс. т. единовременного хранения.

В настоящее время в отделе завершаются исследования в области быстрой заморозки по широкому ассортименту овощей, приготовлению из замороженных фруктов в межсезонном периоде консервированных компотов и маринадов ассорти.

Одной из задач отдела являлось и является химико-технологическое сортоизучение плодовых и винограда. Эти исследования ведутся в содружестве с отделами селекции плодовых и винограда (для безалкогольной продукции) по единой методике, разработанной ВНИИКОП-ом (Москва, 1962 г.), а также в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур», разработанной Всесоюзным НИИ садоводства им. И. В. Мичурина, Мичуринск, 1973 г. (Айзенберг В. Я., Мынасян С. М., Ченченко З. А., Акопян А. А., Мелконян Л. Т.). За последние годы по наиболее перспективным сортам и формам проводятся анализы на содержание ряда биоактивных веществ (Астабацин Г. А.).

К настоящему времени в исследование вовлечено 558 сортов и форм: абрикосов—125, персиков 160, вишни 15, черешни 8, алычи и слив 70, яблок 60, груш 15, айвы 105.

При осуществлении исследований технологического характера параллельно с основной задачей большое внимание уделяется биохимической характеристике изучаемых плодов и ягод, динамике отдельных компонентов хими-

ческого состава по ходу вегетации и потерям, по ходу той или иной переработки. Это особенно важно, поскольку в литературе армянские плоды, овощи и ягоды еще не получили полной биохимической характеристики, особенно в части содержания биоактивных веществ (витаминов незаменимых аминокислот, микроэлементов и др.). В этом плане исследовано 44 технических сорта (Айзенберг В. Я.) и 33 столовых сорта винограда (Айзенберг В. Я., Багдасарян Т. М.), 24 сорта персиков в зональном разрезе республики (Бекирски Д. М.), 5 наиболее распространенных сортов томатов (Ченченко З. А., Геворкян В. Г., Чиркинян Л. С., Мкртчян Т. А.), 5 наиболее распространенных сортов яблок в зональном разрезе республики (Маркарян Р. Е.), по 3—4 наиболее распространенных в республике сортов абрикосов, яблок и томатов (Меликсетян Ф. З.), по 3 сорта абрикосов, персиков и винограда (Астабациян Г. А.), 8 видов овощей по 2—3 сорта каждый (зеленый горошек, стручковая фасоль, бамия, огурцы, томаты, перец сладкий стручковый, баклажаны, капуста) (Минасян С. М., Ходжумян Г. А., Астабациян Г. А.) и др. Анализ результатов, сопоставление с аналогичными показателями других зон и регионов нашей страны и некоторыми зарубежными литературными данными (по каждой культуре в отдельности) опубликованы в научных статьях. В обобщенном виде эти результаты можно представить следующим образом. Благодаря благоприятным почвенно-климатическим условиям, многовековой традиции плодоводства, виноградарства и усилиям армянских селекционеров фрукты и столовый виноград Армянской ССР характеризуются высокими товарными, органолептическими, биохимическими показателями качества и пищевой ценности. Особенно выгодно этим отличаются армянские абрикосы, персики и многие сорта винограда. Крупноплодность, привлекательный внешний вид, небольшой удельный вес кожицы и косточек, приятный аромат, букет и вкус являются преобладающими товароведными показателями качества. Содержание сухих веществ, сахаров сравнительно высокое. В составе моносахаров фруктоза часто превалирует над глюкозой, вследствие чего ощущение сладости выше, чем этого можно было ожи-

дать по содержанию общего сахара. В большинстве случаев обнаруживается наличие почти всех незаменимых аминокислот за исключением триптофана. Среди витаминов сравнительно высокое содержание отмечается провитамина А (каротина). Р-витаминноактивных веществ (катехины, хлорогеновые кислоты, антоцианы), витаминов группы В (тиамин, рибофлавин, пантотеновая кислота, пиридоксин, биотин, инозит). Минеральный состав выражаемой зольностью находится на высоком уровне. Среди макроэлементов в золе обнаруживается в значительных количествах К, Na, P, Ca, Fe, К наиболее важным биологически активным микроэлементам, которые качественно и количественно обнаруживаются в золе относятся Mn, Co (или Ni), Cu, Wo, W и др. Все указанные показатели являются весьма положительными. К отрицательным показателям армянских фруктов и винограда относятся сравнительно низкое содержание витамина «С» и сравнительно низкая титруемая кислотность, соответственно высокий сахарокислотный индекс, указывающие на недостаточно гармоничный вкус при использовании непосредственно в питании. При переработке эти указанные отрицательные стороны могут быть устранены путем добавления пищевых кислот и синтетической аскорбиновой кислоты.

Одним из направлений в работе отдела является консервирование фруктов и винограда обезвоживанием, т. е. сушкой. В течение ряда лет в лабораторных условиях (на специально сооруженной сушильной площадке со всеми необходимыми приспособлениями и камерой для окуривания), а также в производственных условиях (на Арташатском консервном заводе Айкооп) изучалась технология и техника солнечной сушки абрикосов, персиков и винограда кишмишных и изюмных сортов (Хизанцян С. М., Сардарян А. и др.). Исследование осуществлялось по заказу Айкооп (в системе которого сосредоточена почти вся сушка плодовых в республике) на договорных началах. В результате по каждой культуре подобраны лучшие сорта для сушки, установлены оптимальные режимы бланшировки, окуривания; разработаны технически обоснованные удельные нормы расхода сырья на единицу сухопродукта (применительно к местному сортосбору).

Для сушки абрикос, персика, сливы, яблок и винограда были использованы ленточные, конвейерные, паровые сушилки типа ПКС (серийно выпускаемые в нашей стране), которые зарекомендовали себя для сушки овощей с самой положительной стороны. Оказалось, что они вполне пригодны и для сушки яблок и слив, а для сушки абрикосов, персиков и винограда их использование не целесообразно, так как отверстия в конвейерных лентах заклеиваются плодовойгодным соком. В связи с этим были приняты меры к получению tunnelных механизированных и частично автоматизированных сушильных агрегатов марки «Чачак» (Югославия). В двух совхозах республики в настоящее время осуществляется строительство сушильных цехов оснащенных указанными сушильными агрегатами. С 1971 года ведется изучение (пока на лабораторной стадии) сушки абрикосов и персиков сублимационным—одним из самых современных и перспективных методов (Саруханян Б. Е.).

С этой целью создана специализированная лаборатория лиофильной сушки, оснащенная комплектом автоматизированного оборудования фирмы «Фригер», марки KS-30 (ЧССР) и вакуумупаковочной машиной марки Niger (Италия). В результате 3-летних исследований установлено, что абрикосы и персики выращиваемые в республике являются прекрасным материалом для сублимационной сушки. Лучшими сортами для этой цели оказались: по абрикосам, Еревани, Сатени и Ордубади, по персикам—Наринджи поздний, Лодз полосатый и Зафрани.

Оптимальными условиями подготовки и сушки для получения обезвоженных продуктов высокого качества являются: предварительное замораживание плодов при температуре охлаждаемого воздуха -60°C (до минус 25°C в центре плодов); хранение при минус 18°C при максимальной температуре поверхности продукта при сублимации $+ (40-45)^{\circ}\text{C}$. Бланширование и «самозамораживание» плодов в вакууме ухудшают качество обезвоженных продуктов. Биохимические показатели характеризующие пищевую ценность (витамины, углеводы, аминокислоты) при сублимационной сушке и последующем хранении претерпевают количественно незначитель-

ные изменения. Обезвоженные плоды сохраняют форму, цвет, размеры, вкусовые достоинства, быстро обводняются. При замораживании и обезвоживании сублимацией первоначальная структура клеток плодов нарушается. При оводнении исходная масса восстанавливается на 60—65%; осмотическое давление клеток плодовой мякоти в гипотонических растворах сахарозы не восстанавливается; резко снижается водоудерживающая способность регидратированных обезвоживанием плодов.

Это свидетельствует о необратимых повреждениях полупроницаемых биологических мембран, вызывающих потерю осмотических свойств и функций обезвоженных объектов, свойственных свежим плодам. Обезвоженные плоды обладают ценными свойствами: малой массой, стабильностью при хранении без применения холода и транспортабельностью вплоть до доставки в районы Крайнего Севера и Заполярья.

По заказу консервных заводов, на договорных началах, отделом выполнен ряд научно-технических исследований, представляющих теоретический интерес, хозяйственно ценный результат. Так в порядке договорных работ было проведено выяснение причин образования осадков в томатном соке и разработаны меры их предупреждения (Айзенберг В. Я., Тищенко М. Д.).

Томатных сок один из массовых ценных видов консервной продукции. Однако в ряде случаев в готовом соке при хранении на складе, на дне баллонов, банок и бутылок образовывался осадок без ухудшения цвета сока и каких-либо признаков бомбажа (вздутия, либо срыва крышек). Вкус сока, в зависимости от вида, характера и количества осадка, ухудшается вплоть почти до полного исчезновения сахаров и накопления кислот в таком количестве, что продукт становится несъедобным.

В результате наших исследований была дана классификация и описание различных видов осадков, большинство из которых оказалось огромным скоплением молочнокислых, термоустойчивых и термофильных бактерий. Принятый в промышленности режим стерилизации для них оказался недостаточным. Для предупреждения образования указанных осад-

ков (обуславливающих перевод продукции в брак) было предложено усилить санитарный режим производства томатного сока, до расфасовки в потоке пропускать сок через пастеризатор—выдерживатель при режиме 120° — 130° в течение 40—60 сек. При отсутствии такого аппарата нами предложено применение в обычном вертикальном автоклаве ступенчатой стерилизации с обязательным участием в ее режиме температуры в 120°C в течение 6—10 мин. Производственное испытание подтвердило эффективность предложенной технологии. Предложения института в этой области были проверены в 1974 г. в Краснодарском НИИ пищевой промышленности (Л. А. Кизилова, З. А. Троян; В. С. Благая) и оказались наиболее эффективными для неспорообразующих бактерий (по сравнению с действующими в промышленности режимами стерилизации). С учетом предупреждения развития в томатном соке спор бактерий ботулизма для консервной промышленности всей страны установлен новый режим стерилизации томатного сока при 120°C (вместо ранее действующей в течение 40 лет 100°C) с экспозицией в зависимости от размера стекло-тары от 10 до 30 мин.

Таким образом, предложение отдела в этой области с некоторым уточнением было узаконено и внедрено по всей стране.

Выяснение причин потемнения розового варенья в процессе производства и хранения. Разработка мер предупреждения этого порока (Айзенберг В. Я., Минасян С. М., Бекирски Др. М., Ходжумян Г. А.).

Варенье из лепестков чайной и казанлыкской розы является одним из деликатесных видов варенья, вырабатываемого в нашей стране, главным образом промышленностью Закавказья. Даже при самом строгом соблюдении действующей технологической инструкции высококачественное розовое варенье при хранении на складах и магазинах постепенно сильно темнеет, теряя внешний вид и товарное качество.

Исследование показало, что главной причиной такого потемнения является образование темноокрашенных соединений дубильных веществ (содержащихся в лепестках розы в значительном количестве) с йонами железа, которые по-

падают в продукт с внутренней поверхности металлических крышек (хотя они и лакированы) во время стерилизации банок. Сопутствующая причина это процесс меланоидинообразования (сахаро-аминная реакция). Предложено 3 способа приготовления этого вида варенья, каждый из которых практически предупреждает потемнение при хранении консервов до одного года. Предложения проверены в заводских условиях с положительным результатом.

Совершенствование технологии виноградного сока (Айзенберг В. Я.).

Консервированный натуральный виноградный сок является очень ценным продуктом общего, детского, диетического и лечебного питания. Действующая в промышленности технология его производства весьма сложна, трудоемка, рассчитывает технологический процесс на 3 этапа общей продолжительностью не менее 2-х месяцев. В условиях Армянской ССР кроме того по действующей технологии имеют место случаи брожения полуфабриката при его 1,5—2-месячной выдержке в цистернах, находящихся в холодильных камерах и продукт утилизируется как виноматериал. Кроме того при выдержке происходит снижение вкусовых достоинств и пищевой ценности за счет кислотопонижения и без того недостаточно кислого и чрезмерно сладкого свежеежатого сока.

В результате осуществленного исследования разработано 4 новых способа ускоренного производства виноградного сока—тарtratный, с применением метавинной кислоты, с применением катионирования и комбинированный последнего с первым. На два первых способа получены авторские свидетельства. Самым выгодным из предложенных методов является второй, который с положительным результатом проверен в Армянской ССР на Октемберянском консервном заводе, консервном заводе им. Ленина в Одессе, в Молдавской ССР, Средней Азии, Крыму, Болгарии, где он внедряется. Сущность предложенных способов заключается в ускоренном осветлении свежеежатого сока (пектолитическими ферментами, либо оклейкой танином-желатиной, либо бентонитами и их комбинацией), сепарации отстоев, ускорении

процесса осаждения избытка винного камня (в качестве ускорителя процесса впервые предложена и теоретически обоснована винная кислота), либо прибавление метавинной кислоты в качестве стабилизатора винного камня в соке. Техно-экономическое значение предлагаемых методов состоит в ускорении технологического цикла в 18—20 (тартратным методом) и в 200 раз (методом с применением метавинной кислоты), что позволяет создать поток, непрерывность, резко повысить степень механизации и автоматизации производственных процессов. На действующих линиях производства виноградного сока создается возможность в 1,5—2,0 раза повысить выработку сока без существенных дополнительных затрат. При сооружении новых линий производства этого продукта затраты могут быть снижены на 35—40% в связи с полным отказом от применения холода и эмалированных цистерн для выдержки полуфабриката. Брожение сока в процессе производства полностью исключается. При использовании метода с применением метавинной кислоты, кислотность сока остается идентичной кислотности исходного сырья (виноград). При использовании тартратного метода—кислотность сока может регулироваться в желаемых пределах. Это имеет особое значение для Армянской ССР, Среднеазиатских республик, Азербайджанской ССР, где виноград характеризуется высокой сахаристостью и низкой кислотностью, т. е. недостаточно гармоничным вкусом, а сок тем более негармоничным вкусом вследствие дальнейшего кислото-понижения в процессе производства. Потери в процессе производства могут быть снижены минимум на 5%. Имеется основание предполагать, что предложенным методам принадлежит ближайшее будущее в технологии и технике массового производства натурального виноградного сока.

Антисептическое консервирование томатной пасты (Айзенберг В. Я., Ченченко З. А., Геворкян В. Г., Чиркинян Л. С., Мкртчян Т. А.).

Томатная паста один из основных, массовых видов изделий консервной промышленности республики. Она изготавливается на современных высокомеханизированных, автоматизированных линиях—«Ланг» (ВНР), «Единство» (ФСРЮ),

«Тито-Мандзини» (Италия). В период массового сбора урожая томатов на этих линиях создаются большие пиковые нагрузки, пропускная способность каждой линии определяется расчетной пропускной способностью выпарных станций. Однако, в разгар сезона нередко, из-за недостатка рабочих, тары, складских площадей происходят задержки в расфасовке и вывозе из цеха готовой продукции, из-за чего пропускная способность выпарных станций и всей линии снижаются, создаются условия для порчи томатов, потерь ценных продуктов питания. С другой стороны, каждый завод, вырабатывающий томатную пасту в зимне-весеннем периоде перерабатывает часть этой продукции на острый соус, томатный напиток и другие изделия и для этой цели открывает много ранее изготовленных банок, что приводит к бою (потерям), бросовым расходам на расфасовку, укупорку, стерилизацию, складированию и др. Все эти непроизводительные расходы, простой можно ликвидировать, а также массовую расфасовку томатной пасты в удобную для потребителя мелкую (100—200 г) тару возможно осуществить если во время сезона часть томатной пасты расфасовать в крупные (15—50,0 т) цистерны без пастеризации, в этих емкостях хранить ее 5—6 месяцев для последующей перефасовки в межсезонном периоде.

Проблему возможно решить двумя давно известными, но не освоенными до настоящего времени способами: асептического и антисептического консервирования продукта в крупных емкостях. Первый способ требует специального дорогостоящего оборудования, завозимого главным образом по импорту, в Армянской ССР его пока нет. Второй способ изучался нами на основе применения сорбиновой кислоты в качестве консерванта. По данным исследования гарантировать успех этого метода возможно при соблюдении 2-х условий: а) исходную томатную пульпу необходимо до подачи на выпарку пропустить в потоке через непрерывно действующий пастеризатор-выдерживатель, отрегулированный на рабочую температуру 120—130°C с выдержкой 40—60 сек, либо кипячением в открытых аппаратах из нержавеющей стали типа Комсомолец в течение не менее 10 минут; б) сор-

биновую кислоту в количестве 0,07% необходимо в виде раствора закладывать в продукт после вышеуказанной операции (а), но до подачи в 1-й корпус 3-корпусной выпарной установки. Эти условия имеют свое теоретическое обоснование и подтвердились не только на лабораторной стадии исследования, но и при производственном испытании.

Другие договорные темы выполняются, как правило в 3 стадии—лабораторной, производственного испытания и совместное (с коллективами соответствующих заводов) внедрение на взаимно обусловленном количестве продукции.

В X пятилетке намечается продолжить исследования в указанных выше областях (соответствующих профилю отдела) в направлении повышения эффективности холодильного хранения разными способами, расширения ассортимента консервной продукции, снижения потерь, интенсификации производства, смягчения сезонности. Особое внимание намечается обратить на более широкое совместное (с коллективами совхозов, консервных заводов) внедрение положительных результатов ранее выполненных и вновь выполняемых исследований.

Վ. Յա. ԱՅԶԵՆՅԵՐԳ

Տեխնիկական գիտությունների քննկառու
Պատվոճերի տեխնոլոգիայի, շտապման և
վերամշակման բաժնի վարիչ

ՊՏՂԱՏՈՒԻ ԿՈՒԼՏՈՒՐԱՆԵՐԻ ՊԱՀՊԱՆՄԱՆ ԵՎ
ԱՐԳՅՈՒՆԱՐԵՐԱԿԱՆ ՎԵՐԱՄՇԱԿՄԱՆ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱՆ

Ա մ փ ո փ ու մ

Հայկական ՍՍՀ-ում այս բնագավառների խնդիրներն սկսեցին ուսումնասիրել 1959 թվականից՝ ինստիտուտի մասնագիտացված բաժնի կազմակերպման կապակցությամբ:

Ուսումնասիրվել է թարմ ծիրանի, դեղձի, խնձորի, սալորի և խաղողի սառնարանային պահպանման տեխնոլոգիան: Ընտրվել են առավել պահունակ սորտերը, օպտիմալ ռեժիմները, տարայի և փաթեթավորման լավագույն տեսակները: Ուսումնասիրվել են կո-

րուստները, փշացման պատճառներն ու շափը, քիմիական կազմի և սննդային արժեքի փոփոխությունները: Կազմվել են համապատասխան (տեխնոլոգիական) հրահանգներ, ՌՍՀ-ներ և հանձնարարականներ արտադրության համար: Մի շարք տարիների ընթացքում կիրառվում է թարմ և սառեցված վիճակում պտուղների, բանջարեղենի և սեղանի խաղողի սառնարանային պահպանման համեմատական ուսումնասիրություն: Ցույց է տրված այդ կուլտուրաները սառեցրած վիճակում պահպանելու առավելությունը և սառեցված արտադրանքի օգտագործման ուղիները (երկարատև պահպանումից հետո) սննդի մեջ: Կազմված է փորձարարական եղանակով հիմնավորված բանվորական հիպոթեզ՝ սառեցնելիս և դեֆրոստացիայի (եռ զալու) ժամանակ պտուղների մեջ առաջացող պրոցեսների մասին: Այդ հիման վրա առաջին անգամ ցույց է տրվել արագ սառեցման հնարավորությունը և տեխնիկա-տնտեսական նպատակահարմարությունը՝ պահածոների արտադրության մեջ սեղոնայնության վերացման համար:

Մշակվել են սառեցված պտուղները, բանջարեղենի մի քանի տեսակները և սեղանի խաղողը միջսեզոնային ժամանակամիջոցում վերամշակելու և դրանցից բոլոր տեսակների բարձրորակ պահածոներ ստանալու՝ գիտականորեն հիմնավորված եղանակներ, սառեցված պտուղներից ասորտի կոմպոտներ ստանալու տեխնոլոգիա և ռեցեպտուրա:

Բաժնի հիմնադրման օրվանից կիրառվում է պտղատու կուլտուրաների և սեղանի խաղողի քիմիակա-տեխնոլոգիական սորտափորձարկում (անալիզով արտադրանք ստանալու համար), որը լրացնում է սելեկցիոներների ագրոբիոլոգիական տվյալները և նրանց օգնում նոր սորտերի ստացման ու ձևակերպման գործում:

Ուսումնասիրվել է ծիրանի, դեղձի և սեղանի խաղողի փոխադրունակությունը և կոնկրետ հանձնարարականներ են մշակվել այդ կուլտուրաները փոխադրելիս կորուստները, փշացումները պակասեցնելու և վերատեսակավորման վերաբերյալ: Կիրառվել և կիրառվում է ծիրանի, դեղձի, խնձորի, խաղողի, պոմիդորի և այլ կուլտուրաների բիոքիմիական բնութագրումը (ներառյալ բիոակտիվ նյութերի՝ վիտամինների, անփոխարինելի ամինաթթուների, միկրոէլեմենտների և մյուսների որոշումը): Այս բնագավառում ստացված բազմաթիվ տվյալները աչքի են ընկնում իրենց նորությամբ, քանի որ այդպիսի հետազոտությունները Հայկական ՍՍՀ-ում ձեռնարկվում են առաջին անգամ: Ժամանակակից լիոֆիլա-

յին տեղակայանքի վրա, հաստատվել է ծիրանի և դեղձի սուբլիմացիոն շորացման դեպքում բիոակտիվ նյութերի պահպանման բարձր աստիճան:

Հանրապետության պահածոների ձեռնարկությունների պատվերով, պայմանագրային հիմունքներով կատարվում են մի շարք հետազոտություններ՝ ուղղված ասորտիմենտի լայնացմանը, արտադրանքի որակի բարելավմանը և արտադրության ինտենսիվացմանը: Այդ բնագավառում, մասնավորապես, մշակվել են, խաղողի հյութի արագացված արտադրության 4 նոր եղանակներ (տեխնոլոգիական ցիկլը արագացվում է 18—200 անգամ). մշակվել է վարդի մուրաբայի արտադրության և պահպանման ժամանակ գորշացման երևույթի, ինչպես նաև պոմիդորի հյութի պահպանման բնթացքում ալդ պահածոյում նստվածքների առաջացումը կանխելու միջոցառումներ. մեծ տարողություններում տոմատի մածուկի լցման և հրկարատե պահպանման անտիսեպտիկ եղանակ:

Պահպանման, սառեցման և կոնսերվացման բնագավառներում բաժնի մի շարք մշակումներ դրական արդյունքներով ստուգվել են հրկրի մյուս հանրապետություններում, ճանաչման արժանացել և ներդրվում են հանրապետության և նրա սահմաններից դուրս, սովետական, պահածոների ձեռնարկություններում: