

ДЯ-6 36.91

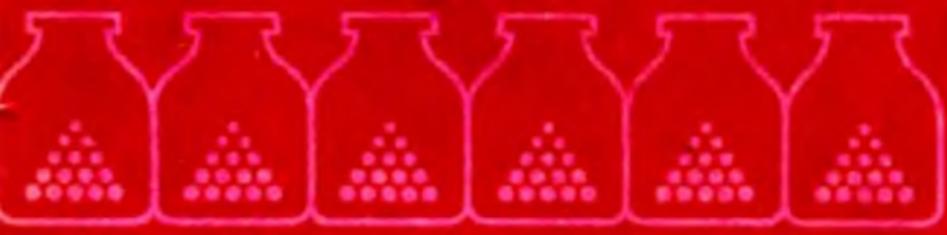
К 84

1072034

Е. В. КРУГЛЯКОВА

ex

# **ЗАГОТОВКИ ХРАНЕНИЕ И ПЕРЕРАБОТКА ДИКОРАСТУЩИХ ЯГОД И ГРИБОВ**



Г. В. КРУГЛЯКОВА

**ЗАГОТОВКИ  
ХРАНЕНИЕ  
И ПЕРЕРАБОТКА  
ДИКОРАСТУЩИХ  
ЯГОД И ГРИБОВ**



ББК 65.9(2)41  
К84

**Рецензенты:**

канд. техн. наук, профессор М. Н. ЖУРАВЛЕВА — МКИ; канд. экон.  
наук Г. И. ЖЕРДЕЦКАЯ — ВНИИЭКТ

К  $\frac{3502010000-001}{011(01)-87}$  98—87

© Издательство «Экономика», 1986

## ЗАГОТОВКИ ДИКОРАСТУЩИХ ЯГОД И ГРИБОВ

Одной из важнейших задач, поставленных перед потребительской кооперацией страны XXVII съездом КПСС, является дальнейшее увеличение товарных ресурсов. В двенадцатой пятилетке и на период до 2000 г. значительно увеличится объем заготовок лекарственных растений, меда, ягод, орехов, фруктов, овощей и грибов. Предусматривается наращивание выпуска товаров путем более активного вовлечения в производство закупаемой у населения продукции, всемерного совершенствования организации ее переработки и хранения.

Потребительская кооперация является основным заготовителем дикорастущей продукции в стране. На ее долю приходится более 70 % этой продукции.

Центросоюзом разработана и осуществляется комплексная программа увеличения товарных ресурсов, составной частью которой является увеличение заготовок дикорастущих плодов, ягод и грибов. Потребительская кооперация располагает крупным социальным и экономическим потенциалом. В двенадцатой пятилетке этот потенциал должен еще больше возрасти.

В феврале 1986 г. ЦК КПСС и Совет Министров СССР приняли постановление «О мерах по дальнейшему развитию потребительской кооперации». Так, на строительство, реконструкцию и техническое перевооружение предприятий заготовок и переработок сельскохозяйственной продукции (в том числе и дикорастущей) в 1986—1990 гг. направляются капиталовложения в размере 3 млрд. руб. Предстоит открыть более 10 тыс. универсальных приемозаготовительных пунктов, ввести в действие хранилища и холодильники вместимостью около 500 тыс. т.

Повышается уровень технической оснащенности приемозаготовительных и грибоварочных пунктов. В летний период кооператоры организуют работу бо-

лее 50 тыс. постоянных и временных пунктов, приемку урожая ягод и грибов также осуществляют до 40 тыс. сельских магазинов и предприятий общественного питания [6]. Предусматриваются совершенствование размещения предприятий перерабатывающей промышленности, приближение их к сырьевой базе; широкое внедрение индустриальных безотходных технологий производства, улучшение организации перевозок и хранения продукции. Центросоюз видит свою задачу в приоритетном развитии сети небольших предприятий, в том числе быстро собираемых модулей по переработке плодов, ягод, грибов, которые будут максимально приближены к местам массовых заготовок.

Практика показывает, что в тех заготовительных организациях, где материально-техническая база отвечает технологическим требованиям, заготовка, хранение и первичная обработка дикорастущих ягод и грибов производятся с наименьшими затратами.

Ускорение, ставшее основой социально-экономического развития страны на современном этапе, возможно на прежней или несколько модернизированной материально-технической базе. Достигается это строительством новых и увеличением числа работающих предприятий, увеличением выпуска прежних, привычных изделий без особой заботы об их качестве. На прежней материально-технической базе невозможно резко увеличить производство высококачественных продуктов. Линия на ускорение социально-экономического развития, выработанная на апрельском (1985 г.) Пленуме ЦК КПСС и получившая дальнейшее воплощение в решениях XXVII съезда КПСС, состоит в интенсивном пути развития производства и экономики страны.

Главным средством интенсификации является ускорение научно-технического прогресса. К проблеме ускорения научно-технического прогресса в заготовках надо подходить с точки зрения большего сближения науки и практики. Это означает научно обоснованное сочетание нового строительства с реконструкцией, использование существующих типовых проектов и разработку новых, технологическое перевооружение, внедрение новой техники, технологий и т. п.

Большую работу по изучению экономических проблем заготовок, разработке инструктивных материалов по их совершенствованию проводит Всесоюзный научно-исследовательский институт экономики кооператив-

ной торговли (ВНИИЭКТ). Институтом подготовлены и внедрены в практику работы заготовительных организаций методические рекомендации: по планированию заготовок дикорастущих ягод, грибов, плодов и лекарственных-технического сырья; определению экономической эффективности комплексной рационализации предприятий по заготовке и переработке дикорастущей продукции и лекарственных-технического сырья; определению показателей при разработке условий соревнований и конкурсов сборщиков дикорастущей продукции и заготовительных организаций и др.

Успешная заготовка дикорастущих ягод и грибов зависит от наличия сырьевой зоны, материально-технической базы заготовок, контингента сборщиков и их информированности об урожае, местах и сроках сбора, уровня организационной работы по закупке, первичной переработке и хранению продукции и т. п.

### СЫРЬЕВАЯ БАЗА ЗАГОТОВОК

В настоящее время из всего многообразия дикорастущих ягод и грибов определены ресурсы тех видов, которые чаще встречаются, принимаются заготовительными организациями, хорошо известны населению и пользуются большей популярностью.

Дикорастущими ягодами и грибами богаты районы Сибири, Дальнего Востока, Европейского Севера. По данным Сибирского отделения АН СССР, ориентировочные запасы дикорастущей продукции в Сибири и на Дальнем Востоке составляют (в млн. т): брусники — 3, малины — 1,5, черной смородины — 0,8, голубики и клюквы — 0,5 (23).

Велики запасы брусники, клюквы, голубики, морошки и других ягод в лесах и тундрах Европейского Севера. По данным Ботанического института имени В. Л. Комарова, урожай клюквы и брусники в этом регионе ежегодно достигает более 1 млн. т, съедобных грибов — 3,3 млн. т. Товарные ресурсы составляют до 50 % биологических запасов. В урожайные годы уровень рентабельности заготовок дикорастущих ягод и грибов в этой зоне составляет 30 % и более, прибыль — 200—250 руб. на 1 т. Однако заготовки составляют примерно 3—4 % товарных ресурсов ягод, грибов — не более 2 %.

Прибыль от реализации дикорастущей продукции по СССР составляет 1 р. 66 к. на 100 га общей площади гослесфонда, причем наибольшую прибыль дает реализация клюквы и брусники — 0,42 руб. (26, 4).

Урожайность и возможные ежегодные объемы заготовок дикорастущих ягод и грибов изучены практически для всех регионов страны. Основными факторами, влияющими на урожай, являются температура воздуха и осадки. На формирование ягод отрицательно влияют обильные осадки и холода. Резкое снижение урожаев наблюдается обычно в следующем засушливом году. Воздействия погодных условий вызывают колебания урожаев, например черники от 20—30 кг/га в неблагоприятные годы до 200—600 кг/га — в благоприятные.

Большое влияние на урожайность ягодников оказывают также лесоустроительные работы, выпас скота, применение для сбора ягод различных приспособлений, неорганизованный и преждевременный сбор.

Урожайность грибов зависит от условий произрастания (почвы, освещенности и т. п.), температуры и влажности поверхностного слоя почвы. Погодные условия определяют не только урожайность, но и сроки плодоношения грибов. Высокой урожайности грибов благоприятствуют частые дожди, температура 18—20 °С. Невысоким урожаем грибов отличаются годы с холодным дождливым или жарким засушливым летом.

Более высокие урожаи грибов наблюдаются в молодых сосновых лесах. Хорошие результаты дает прореживание лесов, удаление до 30 % деревьев. Урожаи грибов колеблются от 36 до 137 кг/га [37].

Для обеспечения стабильности заготовок необходимо постоянно иметь сведения о местах и времени сбора, ожидаемом урожае. Сведениями о наличии зарослей дикорастущих ягод и грибов должна располагать каждая заготконтора, они включены в перечень социально-экономических показателей зоны ее деятельности.

Опыт организации «Службы экономической оценки и прогнозирования урожаев дикорастущих пищевых растений», сокращенно «Службы урожая» (рис. 1), апробирован Восточно-Сибирским отделением ВНИИ охотничьего хозяйства имени проф. Б. М. Житкова в отдельных районах и коопзверпромхозах Иркутской области, Красноярского края и Бурятской АССР. Ос-



Рис. 1. Схема организации «Служба урожая»

новными задачами ее являются составление кадастров на каждый вид дикорастущих пищевых растений и их экономическая оценка; на основе кадастров определение специализации коопзверпромхозов, межхозяйственное размещение заготовок по видам растений и объемам закупок; определение необходимого материально-технического обеспечения; ежегодный учет развития растений и составление прогнозов урожаев и заготовок; корректирование заготовок на основе прогнозов, разработка рекомендаций по распределению материально-технических средств и сезонной рабочей силы; анализ ведения заготовок и закупок сырья и оперативное составление рекомендаций по совершенствованию их организации; контроль за выполнением планов.

«Служба урожая» и ее организационное построение оправдали себя и служат основой для образования региональных и межведомственных служб [18, 28].

Для эффективного использования ресурсов дикорастущих ягод и грибов нужно четко разграничивать зоны заготовок. Организации потребительской кооперации являются основными, но не единственными заготовителями этой продукции. Закупками дикорастущих ягод и грибов занимаются лесхозы, пищевые перерабатывающие предприятия, сеть общественного питания, аптекоуправления и другие организации. Порядок утверждения закупочных цен местными советскими органами создает определенную конкуренцию между заготовительными организациями одной системы, но разных областей и республик. Четкое определение зоны заготовок налагает на заготконтору ответственность за ее рациональное использование, т. е. не только изучение ресурсов, но и их правильную эксплуатацию, сохранение и восстановление. «Служба урожая» может быть использована как координирующий центр деятельности заготовительных организаций региона.

В своем выступлении на XXVII съезде КПСС председатель правления Центросоюза М. П. Трунов отмечал: «...слабо мобилизуются имеющиеся товарные ресурсы. Сложившаяся практика планирования закупок, экономический механизм хозяйствования не способствуют развитию инициативы кооператоров. При нынешнем уровне производства можно значительно полнее удовлетворять потребности населения во многих продуктах, если снять существующие административные ограничения, преодолеть местничество, ставить на первый план не узкие интересы отдельных районов, а страны в целом»<sup>1</sup>.

#### **МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА ЗАГотовОК ДИКОРАСТУЩИХ ЯГОД И ГРИБОВ**

Потребительская кооперация в настоящее время ведет строительство новых приемозаготовительных пунктов и реконструирует имеющиеся. Особое внимание уделяется реконструкции, так как затраты на 1 м<sup>2</sup> полезной площади при реконструкции на 30 % меньше, чем при новом строительстве. Под приемозаготовительные пункты после реконструкции используются также освобождаемые здания и помещения иного

---

<sup>1</sup> Выступление председателя правления Центросоюза М. П. Трунова на XXVII съезде КПСС // Правда. 1986. 4 марта.

назначения; при этом затраты по сравнению с новым строительством ниже на 40—50 %.

Строительство приемозаготовительных пунктов ведется по типовому проекту 78-10, который предусматривает отдельные помещения для приема и хранения свежей или сухой продукции.

Более приспособленными для заготовки и переработки дикорастущей продукции и лекарственно-технического сырья являются постоянные или временные заготовительно-перерабатывающие пункты. Они представляют собой небольшие производственные предприятия, оснащенные технологическим оборудованием для выпуска готовой продукции: соленых, маринованных или сушеных грибов, сухого лекарственно-технического сырья. Потребительская кооперация имеет также сеть грибоварочных пунктов.

Приемозаготовительные и грибоварочные пункты размещают обычно в районах, богатых дикорастущим сырьем. При этом учитывают наличие проезжих дорог, близость питьевой воды, населенных пунктов (для привлечения сборщиков). Постоянные грибоварочные пункты создаются в местах массового сбора грибов; рассчитаны на большой объем перерабатываемой продукции, оборудуются в соответствии с санитарными нормами. Многие заготовительные конторы имеют также передвижные пункты варки грибов, которые предназначены для приготовления соленых, отварных и маринованных грибов первичной обработки.

Здание заготовительно-перерабатывающего пункта состоит из двух блоков: приемки и переработки грибов; приемки и сушки дикорастущего и лекарственно-технического сырья. Они соединены между собой крытым навесом. В блоке приемки и переработки грибов размещаются отделения приемки, подготовки и варки грибов. В этом помещении установлены грибоварочный агрегат и грибоварочный котел. Рядом расположено отделение для сушки грибов, где смонтирована сушильная установка. Здесь же находится небольшая комната для сортировки и хранения грибов, кладовая для хранения соли и специй, а также помещение с отдельным входом для хранения бочек. С задней стороны блока предусмотрен навес.

В блоке сушки дикорастущих и лекарственно-технического сырья имеется установка ЦС-122 для очистки клюквы и брусники от посторонних примесей. Для сушки дикорастущего и лекарственно-технического

сырья используется установка ПАП-РКТО-1, однако применение ее на практике сдерживается повышенной энергоемкостью.

В последние годы в системе потребительской кооперации появились новые, более экономичные виды сушильных установок — ЦС-226, Большой Оракс, Малый Оракс и др. Кроме того, в блоке сушки дикорастущего и лекарственно-технического сырья располагаются помещения для хранения бочек, готовой продукции и мягкой тары. Для временного хранения свежих ягод используют сборно-разборную холодильную камеру КХС-2-12.

Грибоварочные пункты для приемки и переработки грибов имеют площадку для приема, сортировки и мойки грибов, производственный цех, ферментационную площадку и кладовую для сухих грибов. Пункт оборудован грибоварочным агрегатом, имеет опрокидывающийся грибоварочный котел, комплект теплового оборудования, сушилку огневую, электрокипятильник.

Техническая оснащенность заготовительных пунктов содействует не только увеличению заготовок, но и своевременной и качественной переработке продукции.

Поэтому важно, чтобы каждое заготовительное предприятие было оснащено необходимым технологическим оборудованием и средствами механизации. Однако у заготовителей нет агрегатов и машин для сортировки, очистки свежих и сушеных грибов и ягод от посторонних примесей, технологических линий по переработке этого сырья начиная от момента приема и до выпуска полуфабрикатов или готовой продукции. Недостаточно и тех машин, которые уже зарекомендовали себя на практике, — машин для очистки клюквы и брусники от посторонних примесей, опрокидывающихся грибоварочных котлов, сушилок и т. п.

Механизация погрузочно-разгрузочных и транспортных работ выполняется с помощью простейших механизмов — электрической тали Т-0,25-311 и ручных тележек.

Неоперативно решается вопрос о создании средств малой механизации и оснащении ими заготовительных организаций. Имеющиеся приспособления для сбора ягод и лекарственно-технического сырья (совок для сбора брусники и голубики, клюквы, цветов, ножницы и секаторы для лекарственно-технических растений)

зачастую не находят применения или запрещены, так как дают продукцию низкого качества и наносят ущерб растениям.

## **РАБОТА ЗАГОТОВИТЕЛЯ СО СБОРЩИКАМИ ДИКОРАСТУЩИХ ЯГОД И ГРИБОВ**

Основным контингентом, участвующим в сборах даров леса, являются домохозяйки, пенсионеры, школьники. В последнее время получило распространение привлечение к сбору дикорастущей продукции целых коллективов — заготовительных отрядов, формируемых из студентов высших и средних кооперативных учебных заведений и учащихся профтехучилищ, горожан на период их отпусков. Положительно зарекомендовали себя в заготовках дикорастущей продукции комсомольские и пионерские организации школ. В настоящее время сбор ягод и грибов приобрел характер активного отдыха, а собранную продукцию население чаще использует для личного потребления.

Все возрастающий уровень благосостояния народа изменил прежнее значение дикорастущих как статьи дохода сельской семьи. Поэтому заготовителям надо уметь быстро перестраивать работу, используя разные формы материального и морального поощрения, социалистическое соревнование и т. д.

Узким местом заготовок является ограничение видов закупаемых у населения дикорастущих ягод и грибов. Природа предлагает человеку большое разнообразие своих даров, но многие заготовительные организации принимают от населения лишь некоторые их виды. Так, перечень грибов, разрешенных к заготовке, ограничивается 40 наименованиями, а фактически по стране заготавливается не более 10—12 наиболее распространенных видов. Это объясняется плохим знанием сборщиками грибов. Кроме того, серьезными являются опасения, что в продукцию могут попасть несъедобные, ядовитые ягоды и грибы. Поэтому прямой обязанностью заготовительных организаций является пропаганда знаний по дикорастущей продукции среди населения.

До настоящего времени выпускается мало специальной литературы по этим вопросам. Каталоги грибов, дикорастущих плодов и ягод, буклеты, плакаты, листовки и другие информационные материалы мало распространяются среди широкого круга любителей при-

роды, особенно горожан. Учебники по товароведению для специальных учебных заведений освещают эти вопросы неполно. Поэтому заключение договоров на сбор и сдачу дикорастущей продукции с индивидуальными сдатчиками, пионерскими, комсомольскими организациями и трудовыми коллективами должно сопровождаться большой разъяснительной работой, беседами, проведением лекций по соответствующей тематике.

В отдельных странах (Польше, Финляндии) к сбору дикорастущих допускаются люди, прошедшие курс обучения при лесничестве и сдавшие зачет. Им выдается «лесной» билет.

В обязанности заготовителя входит информирование сборщиков о времени, местах созревания ягод и роста грибов. Календарь сбора дикорастущих ягод и грибов ежегодно рассылается заготовительным организациям. Однако он отражает картину созревания ягод и роста грибов в зонах массового распространения этой продукции. Природные особенности каждой местности и каждого года вносят в календарь определенные коррективы. Поэтому заготовитель должен сам вести наблюдения за массивами ягодников, грибными местами или же получать сведения об их состоянии в местных лесничествах. Не стоит пренебрегать и народными приметам, которые являются итогом многовековых наблюдений (брусника созревает наполовину — поспевают рожь, лини мечут икру — зацветает калина и др.).

Обязанностью заготовителя является обучение сборщиков технике безопасности при заготовке дикорастущей продукции. Техника безопасности включает не только ознакомление со съедобными видами ягод и грибов, но и обучение сборщиков правилам сбора, информирование о ценах на продукцию, о расположении приемозаготовительных и грибоварочных (постоянных, временных и передвижных) пунктов.

Прежде чем направить в лес группу сборщиков, заготовитель или руководитель работ обязан ознакомить их с особенностями лесного массива, наличием дорог, болот и других водных источников, а также маршрутами движения. Сборщиков знакомят со способами ориентировки в лесу. В каждой группе назначается старший.

При сборе в крупных массивах сборщиков обеспечивают компасом, свистком, ножом, спичками, каран-

дашом и бумагой. При сборе клюквы им выдают веревку. Все снаряжение укладывают в легкий рюкзак и вручают руководителю (старшему) группы. Сборщики обеспечиваются тарой (корзинами, кузовками, лукошками).

При сборе клюквы группу должен сопровождать опытный проводник, хорошо знающий местность. При переходе болот надо пользоваться шестом и иметь веревку для оказания помощи товарищу, попавшему в трясины. Переходить болото с наличием окон следует группами, на небольшом расстоянии друг от друга.

Если в группе окажутся люди, которые плохо ориентируются в лесу, их следует прикреплять к более опытным сборщикам. Сбор ягод и грибов на расстоянии менее 100 м от места лесозаготовок (валки деревьев) категорически запрещен.

При возникновении пожара в лесу сборщики обязаны прекратить работу и выйти к месту сосредоточения. При необходимости под руководством лесной охраны они принимают участие в тушении пожара.

Руководитель работ должен обучить сборщиков некоторым правилам ориентировки в лесу. В лесу можно ориентироваться по просекам, которые делят лесной массив на кварталы. На пересечении этих просек стоят квартальные столбы, их вершины имеют форму четырехугольника (рис. 2). На каждой стороне указан

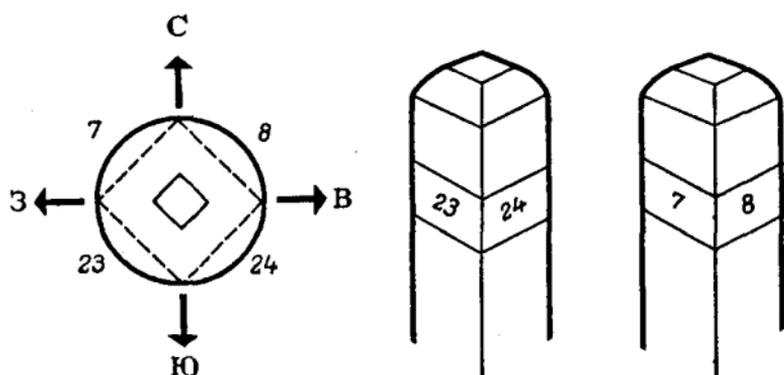


Рис. 2. Квартальные столбы и ориентирование по ним

номер квартала. Наименьшая цифра принадлежит кварталам, расположенным к северу от столба, поэтому угол между двумя наименьшими цифрами указывает на север.

Стороны горизонта можно легко определить с помощью часов. Для этого часы держат в горизонтальном

положении и часовую стрелку направляют на солнце. Линия, проходящая из центра часов через середину угла, образованного часовой стрелкой и вектором на цифру 1, укажет, где находится север, а где юг. До обеда юг будет справа от часовой стрелки, после обеда — слева. Точно в 13 ч стрелка показывает на юг. Минутную стрелку во внимание не принимают.

Ночью можно ориентироваться по луне. Полная луна противостоит солнцу; в 7 ч она находится на западе, в полночь — на юге, в 19 ч — на востоке.

В звездную ночь удобно ориентироваться по звездам. Прямая линия, проведенная через две крайние звезды Большой Медведицы, имеющей форму ковша, пройдет к Полярной звезде.

Сборщик дикорастущих ягод и грибов в лесу должен быть внимательным и стараться запомнить особые приметы местности (изгибы дороги, просеки, одиночные или чем-то приметные деревья, поляны и т. д.). Стороны горизонта можно определить также по деревьям. У одиноко стоящего дерева крона всегда гуще с южной стороны, мох и лишайники покрывают стволы деревьев и камни с северной стороны. На стволах сосен с южной стороны выступает смола.

Если сборщик потерял ориентировку и не возвратился к месту сбора, необходимо сразу же организовать его поиск, сообщив об этом в вышестоящую заготовительную организацию, лесохозяйственное предприятие, поставив в известность райисполком и отделение милиции. При необходимости к проведению поисков привлекаются лесная охрана, авиация, местное население. Поиск начинается с места выхода в лес. Как заблудившиеся, так и ведущие розыск должны по пути своего следования оставлять на ветках или заметных местах на земле условные знаки (вехи, записки, мелкие личные предметы и т. д.). В записках надо указывать время (при наличии часов) и направление дальнейшего следования. Дневные и ночные остановки надо выбирать на возвышенных местах и жечь на них костры. При появлении признаков приближения самолета или вертолета пламя костра увеличивают. По прибытии в первый населенный пункт о результатах поиска необходимо сообщить на предприятие или в местные органы. Таким образом, работа с населением требует специальной подготовки кадров заготовителей, определенного уровня знаний и умений в организаторской деятельности.

## ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА И СНИЖЕНИЕ ПОТЕРЬ ПРОДУКЦИИ

Наряду с организацией сбора грибов и ягод в центре внимания должны быть вопросы сохранения полезных свойств дикорастущего сырья, его высокой питательной ценности, сбережения полученного урожая, улучшения его хранения, перевозки, первичной обработки и переработки.

Актуальность этих вопросов возросла с принятием ЦК КПСС постановления «О мерах по преодолению пьянства и алкоголизма» (май 1985 г.). С ежегодным сокращением производства ликеро-водочных изделий и полным прекращением в недалеком будущем выпуска плодово-ягодных вин высвобождается большое количество плодово-ягодного сырья, в том числе и дикорастущего. Перед Советами Министров союзных республик и Центросоюзом поставлены задачи: увеличить закупку плодов и ягод, имея в виду расширение их продажи в свежем, сушеном и замороженном виде; осуществить переработку этой продукции на варенье, компоты, джемы и соки, а также выпуск их преимущественно в мелкой расфасовке; значительно расширить производство продуктов детского и диетического питания, продуктов, обогащенных витаминами и другими компонентами повышенной биологической и пищевой ценности.

В докладе на совещании ЦК КПСС по вопросам ускорения научно-технического прогресса М. С. Горбачев указывал на то, что главное сейчас — изыскать и привести в действие все резервы повышения эффективности производства и качества продукции. Кадры должны понять необходимость переориентации каждого предприятия, отрасли, всего народного хозяйства на путь интенсивного развития.

Высокое качество дикорастущих ягод и грибов может быть обеспечено только при четком выполнении технологического процесса их заготовок. Важную роль играют проведение предварительной агитационной и просветительной работы среди сборщиков, ориентация их на определенные места и время сбора дикорастущих ягод и грибов, обеспечение транспортными средствами для доставки сборщиков на места сбора и обратно. Не менее важно правильно размещать заготовительные пункты, осуществлять приемку продукции по качеству в строгом соответствии с требова-

ниями стандартов и другой нормативно-технической документации, использовать для упаковки продукции соответствующую тару, обеспечивать быстрое охлаждение и транспортирование, создавать надлежащие условия для сортировки, хранения, переработки или реализации свежего сырья.

Потери дикорастущей продукции, снижение ее качества могут происходить на любом из перечисленных этапов.

Массовый сбор дикорастущих ягод и грибов может быть организован в основном в отдаленных районах, лесных массивах; сохранение высокого качества продукции возможно при ее приемке на местах сбора. Так как дикорастущая продукция является преимущественно скоропортящейся, необходима ее доставка в торговую сеть или на переработку в кратчайшие сроки.

Практика показывает, что низкое качество заготавливаемых дикорастущих ягод и грибов зачастую является результатом нарушений требований стандартов при приемке продукции от сдатчиков. Все население в подготовительный период должно быть ознакомлено с действующими стандартами, инструкциями, ценами. Недоброкачественная продукция, принятая от одного человека, может стать причиной порчи всей партии. Прием ягод и грибов низкого качества сокращает и без того короткие сроки их хранения.

Качество закупленных и сданных ягод и грибов характеризует отношение заготовителя к работе, которое также должно соответствующим образом оцениваться. Повышению качества дикорастущих продуктов содействуют повышение квалификации кадров заготовителей, улучшение их состава, совершенствование системы оплаты труда, материального и морального поощрения, организация социалистического соревнования, обобщение и распространение передового опыта работы заготовителей.

Улучшение качества продукции, устранение ее потерь на всех стадиях производства, транспортирования, хранения и реализации являются важным источником увеличения товарных ресурсов. Подсчитано, что если к 1990 г. сократить относительные размеры потерь продовольственных продуктов, в том числе плодов и ягод, то общая сумма экономии составит около 8 млрд. руб.

Контроль качества заготавливаемой продукции должны осуществлять производственно-контрольные ла-

боратории облпотребсоюзов и предприятий. Такие лаборатории еще не созданы при каждой районной заготовительной конторе, в штаты райзаготконтор введена только должность товароведа по дикорастущей продукции.

Помимо органолептической (визуальной) оценки качества дикорастущих ягод и грибов, все шире внедряются физико-химические и микробиологические методы исследования. Совершенствуются стандартизация дикорастущей продукции, показатели товарного качества и химического состава ее.

Учитывая специфику работы заготовителя, особенно его загруженность в период массового поступления продукции, необходимо разработать экспресс-методы, простейшие приспособления (шаблоны, эталоны, индикаторы и т. д.) для максимального упрощения и ускорения оценки качества продукции при приеме ее от сдатчика. Особые затруднения вызывает выявление в партии ядовитых ягод и грибов. Пока при этом заготовитель полагается на свой опыт, а квалифицированно определить виды ядовитой примеси ее химического компонента можно только в лаборатории санитарной станции.

Большое теоретическое и практическое значение приобретают исследования влияния природных условий на формирование качества дикорастущих ягод и грибов, разработка коэффициентов для объективной оценки отклонений качества основных видов продукции по отдельным районам. Не менее важно в настоящее время уметь определять в дикорастущих продуктах повышенное содержание веществ, представляющих потенциальную угрозу здоровью человека и накапливаемых в клетках в результате загрязнения окружающей среды.

Качество дикорастущих ягод и грибов значительно снижается при хранении сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в ненадлежащих условиях. Слабая оснащенность заготовительных и перерабатывающих предприятий холодильным оборудованием ограничивает их возможности по снабжению свежими грибами и ягодами торговой сети и выработке из них высококачественной продукции.

Почти повсеместно при проверке оказывается, что бочковые полуфабрикаты соленых и маринованных грибов содержат повышенные дозы поваренной соли и уксусной кислоты. Это позволяет заготовителю

грибовару увеличить срок хранения продукции перед доставкой ее на перерабатывающее предприятие в ущерб качеству. В процессе переработки такого сырья приходится длительное время вымачивать его в воде, при этом вместе с солью и уксусом теряются основные питательные вещества и вкусовые свойства продукта.

В питании человека значение дикорастущих ягод и грибов неоднозначно и может быть определено как энергетическое, вкусовое и лечебное. Энергетическая ценность дикорастущих, а для сравнения и некоторых основных продуктов питания приведена в табл. 1 [29]. Энергетическая ценность свежих белых грибов в 2—3 раза ниже, чем молока, картофеля; грибов белых сушеных — несколько выше, чем говядины I категории и хлеба ржаного. В годы Великой Отечественной войны сушеные грибы по соответствующему коэффициенту использовались взамен недостающих мяса и рыбы.

Дикорастущие ягоды широко используются населением в свежем и переработанном видах, грибы — в переработанном. Неоспоримы их высокие вкусовые свойства: красивый внешний вид — форма, окраска, приятные специфические вкус и аромат. Многие из них в связи с этим употребляются не как самостоятельная пища, а для оформления мясных, рыбных, овощных

ТАБЛИЦА 1

**Энергетическая ценность некоторых пищевых продуктов**

Продукт	Энергетическая ценность на 100 г съедобной части	
	ккал	кДж
Ягоды:		
брусника . . . . .	40	167
голубика . . . . .	37	155
клюква . . . . .	28	117
черника . . . . .	40	167
Грибы:		
белые свежие . . . . .	25	105
белые сушеные . . . . .	209	874
маслята свежие . . . . .	19	79
подосиновики сушеные	299	1251
Говядина I категории	187	782
Картофель свежий . . . . .	83	347
Молоко пастеризованное	58	243
Хлеб ржаной . . . . .	190	795

блюды, в качестве гарниров, салатов, начинок. Высокие вкусовые свойства и содержание биологически активных веществ определяют лечебное значение дикорастущих ягод и многих видов грибов, их использование в народной и научной медицине.

В последнее время грибы особенно привлекают внимание медиков, так как практически во всех видах шляпочных грибов обнаружены антибиотики. Они подавляют развитие золотистого стафилококка, палочек Коха и других возбудителей заболеваний. Наибольшую активность проявляют антибиотики белого гриба, лисичек, груздя синеющего, рыжика, зеленка. В белом грибе содержится алкалоид герценин, обладающий тонизирующим действием. Исследованиями советских и японских ученых подтверждена противоопухолевая активность веществ белого гриба. Из рыжиков получают лактаривиолин, из говорушек — вещество, близкое к микомицетину, используемое при лечении туберкулеза кожи и костей.

Дикорастущие ягоды выгодно отличаются от культивируемых тем, что в период роста их не обрабатывают химическими препаратами. В связи с плохой сохраняемостью ягоды чаще употребляют в свежем виде. Даже непродолжительное (3—4 недели) использование свежих ягод в питании благотворно влияет на обмен веществ в организме, хорошо регулирует пищеварительный процесс.

В настоящее время работами ученых доказано, что дикорастущие ягоды по содержанию органических кислот, биофлавоноидов, витаминов часто превосходят культурные ягоды, поэтому разработаны рекомендации о введении дикорастущего сырья в рецептуры консервов культурных плодов и ягод.

Дикорастущие ягоды широко используются в кондитерской, безалкогольной, ликеро-водочной, молочной, хлебопекарной, пищевой и других отраслях для получения ценных пищевых продуктов, грибы — в консервном производстве.

Заготовка дикорастущих ягод и грибов — экономически выгодная деятельность. Здесь затраты сводятся главным образом к сбору урожая, транспортированию продукции до пунктов переработки и хранению. Преимущества заготовок лесных ягод состоят еще и в том, что они растут в северных широтах, где не развито выращивание ягод и плодов. По расчетам ученых, не менее 50 % ресурсов дикорастущих ягод потребляют

птицы и дикие животные. Нехватка ягод в рационе промысловых зверей и птиц ощутимо сказывается на их упитанности и плодовитости.

Дикорастущие ягоды и грибы имеют относительно высокую приспособляемость к местным природным условиям, устойчивы ко многим заболеваниям. Поэтому их можно использовать как исходный материал для выведения новых культурных форм.

### **РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА РЕСУРСОВ ДИКОРАСТУЩИХ ЯГОД И ГРИБОВ**

Рациональное использование и охрана природных растительных богатств являются одной из важнейших задач. В Основных направлениях экономического и социального развития СССР на 1986—1990 годы и на период до 2000 года поставлена задача расширить сеть заповедников, национальных парков, заказников и других охраняемых природных территорий; усилить работу по охране, воспроизводству и рациональному использованию растительного мира; воспитывать у советских людей чувство высокой ответственности за сохранение и приумножение природных богатств, бережливое их использование.

Уменьшение природных ресурсов таких ягод, как клюква и голубика, многих видов грибов в настоящее время является результатом осушения и освоения болот. В связи с этим во всех районах страны проведены работы по инвентаризации болот, наиболее перспективные из них по клюквенным зарослям исключаются из планов мелиорации. В Коми АССР объявлено памятниками природы 77 болот, в том числе 70 клюквенных массивов. В Нечерноземной зоне РСФСР в качестве природоохранных объектов выделены торфяные болота общей площадью 257,7 тыс. га, из них 87,7 тыс. га, или 34 %, являются клюквенными. Особенно большие площади таких болот в Костромской, Кировской и Калининской областях. В Латвийской ССР учреждено 62 заказника-клюквенника общей площадью 38,8 тыс. га, в Литовской ССР соответственно 32 заказника площадью 7,2 тыс. га.

Для регулирования сроков сбора дикорастущих ягод, особенно клюквы, во многих районах страны приняты административные меры. Они предусматривают точную дату начала сбора клюквы; ибо преждевремен-

ный сбор приводит к недобору урожая и получению продукции низкого качества. Этот вопрос организационно решен в Прибалтийских республиках. В Литовской ССР с 1983 г. Комитетом по охране природы сбор клюквы и брусники разрешен только после покраснения ягод: для брусники — не раньше 15 августа, для клюквы — с 1 сентября.

Конкретные даты начала сбора этих ягод устанавливаются местными лесхозами. Заготовительным организациям запрещена заготовка ягод раньше установленного срока. Заслуживает внимания и распространения опыт запрета в этой республике сбора черники гребешками и другими специальными приспособлениями, наносящими вред ягодникам. Лица, не выполняющие эти постановления, признаются виновными и привлекаются к ответственности в соответствии с Законом об охране природы.

Сборщику ягод и грибов надо не только любить природу, но и заботиться о сохранности ягодных и грибных угодий. Масштабы вмешательства человека в жизнь леса велики и приводят к нарушению установившихся связей между объектами живой природы. Вытаптывание леса приводит к уменьшению растений живого почвенного покрова, в нем почти не остается типично лесных трав и кустарников, истребляются грибы. При разрушении лесной подстилки высыхает мицелий грибов, так как нарушаются температура, влажность и почвенный покров.

При заготовке любого вида дикорастущих ягод и грибов сборщик должен помнить, что он наносит ущерб растению. Поэтому надо позаботиться, чтобы ущерб был наименьшим, для чего собирать только ягоды, не ломая веточки и листья, не вытаптывать ягодники. Грибы можно срезать ножом или круговым движением выворачивать вместе с ножкой, не повреждая мицелия.

При Псковском облисполкоме с 1981 г. создан областной межведомственный координационный совет, который осуществляет контроль за организацией заготовок дикорастущей продукции и лекарственных растений, проводит мероприятия по увеличению их сбора, рациональному использованию и охране природных ресурсов.

Повышение продуктивности ягодных угодий может быть достигнуто за счет создания полукультур. Создание полукультур предусматривает проведение ряда

мероприятий, что позволит повысить урожайность и качество продукции при минимальных затратах.

Исследованиями ученых доказано, что полное минеральное удобрение улучшает рост и плодоношение брусники, клюквы, голубики. Так, в Эстонской ССР, в Нигуласском государственном заповеднике, исследовано влияние подкормки микро- и макроэлементами на урожай клюквы. Наиболее эффективной оказалась подкормка фосфорными удобрениями с медным купоросом, в результате которой урожайность клюквы повысилась в 2—3 раза.

В Белорусском НИИ лесного хозяйства разработаны и успешно применяются рекомендации по повышению продуктивности зарослей голубики, которые включают изреживание древесного полога, регулирование уровня грунтовых вод, увеличение плотности зарослей, их омоложение, внесение минеральных удобрений и соблюдение других организационных мероприятий. Экономический эффект от создания полукультур голубики в Светлогорском лесхозе Гомельской области составил 22 руб. на 1 га.

## ГЛАВА II.

### ХАРАКТЕРИСТИКА ДИКОРАСТУЩИХ ЯГОД

На территории нашей страны произрастает большое количество различных видов дикорастущих ягод, которые подлежат промышленному сбору и заготовке. К ним относят: черную, белую и красную смородину, малину, ежевику, землянику лесную, клубнику, костянику, морошку, клюкву, бруснику, чернику, голубику, виноград амурский, крыжовник, воронику.

**Брусника** (*Vaccinium vitis-idaea* L.) — вечнозеленый кустарничек высотой 10—25 см, листья кожистые. Ягода многосеменная, почти шаровидная, ярко-красная, в поперечнике 8—12 мм, на верхушке имеет засохшую чашечку. Ягоды созревают в августе—сентябре.

**Виноград амурский** (*Vitis amurensis* Rupr.) — это крупная лиана с толщиной ствола до 18 см. Ягоды округлые, 7—12 мм в диаметре, с толстой черной или черно-фиолетовой кожицей, легко отде-

лящейся от мякоти. Вкус кислый или кисло-сладкий.

**Вороника** (*Empetrum nigrum* L.) — ветвистый, вечнозеленый, стелющийся кустарник. Листья держатся на ветвях до пяти лет. Плод — черная шаровидная ягода, пресноватого, немного вяжущего вкуса. Пригодна в пищу, но содержит мало сахара.

**Голубика** (*Vaccinium uliginosum* L.) — сильноветвистый кустарник высотой до 1 м. Ягоды темно-синие с сильным сизо-голубоватым восковым налетом, диаметр ягод — 9—12 мм, форма — разнообразная. Мякоть ягод водянистая, с мелкими желтоватыми семенами, вкус кисло-сладкий.

**Ежевика сизая** (*R. caesius* L.) — полукустарник высотой до 1,5 м с лежащими или приподнимающимися побегами. Плоды сложные, крупные, по внешнему виду похожи на малину, но черные и покрыты сизым налетом. Вкус плодов кисловатый. Плодоносит ягода в августе — сентябре.

**Земляника лесная** (*Fragaria* L.) — лесное и лесостепное растение с нитевидными стелющимися побегами, укореняющимися в узлах. Плод — продолговато-коническая ложная ягода красного цвета, образовавшаяся из разрастающегося при созревании мясистого цветоложа. Созревает в конце июня — начале июля.

**Клубника** (*Fragaria* L.) — многолетнее травянистое растение с прямостоячим стеблем высотой до 20 см. Плод — ложная ягода, душистая, сладкая, розовато-красного или розовато-фиолетового цвета. Созревает в июле — августе. Химический состав клубники близок к ягодам земляники, но богаче эфирными маслами.

**Клюква** (*Oxycoccus palustris* Pers.) — болотная или обыкновенная относится к семейству брусничных. Это вечнозеленый кустарничек с тонкими стелющимися стеблями, достигающими 70—80 см в длину. Листья кожистые, зимующие. Ягода темно-красная, форма — разнообразная. Внутри ягоды четырехгнездный плод с многочисленными семенами. Диаметр ягод — 10—18 мм, вкус кислый; созревают в сентябре—октябре. Собирают клюкву два раза в год — осенью до снега и весной после его таяния.

**Костяника** (*Rubus saxatilis* L.) — многолетнее травянистое растение высотой до 30 см. Плод — ягода, состоящая из нескольких крупных гладких

красных плодиков. Ягоды нежные, сочные, напоминают вкус граната.

**Малина** (*Rubus* L.) — полукустарник высотой до 2 м. Плоды — сборные костянки, цвет — малиново-красный или желтый разных оттенков. Плод сложный, легко отделяющийся от белого цветоложа конической формы. При перезревании ягоды легко осыпаются. Созревают в июле — августе.

**Морошка** (*Rubus chamaemorus* L.) — многолетнее травянистое растение высотой до 35 см. Плод — сборная костянка, внешне напоминает ягоды малины. Зрелые ягоды ярко-желтые, полупрозрачные. Созревают в июле.

**Смородину** (*Ribes* L.) различают черную, красную и белую. Ягоды блестящие, с отростками засохшей чашечки на верхушках, у черной смородины — усаженные золотистыми точечными железками. Плоды собраны в кисть. Созревают в июле — августе.

**Черника** (*Vaccinium myrtillus* L.) — сильноразветвленный кустарничек высотой 15—40 см с длинным ползучим корневищем. Ягоды черные с сизоватым налетом. Мякоть сочная, красновато-фиолетовая, с многочисленными семенами, плодоносит в конце июня — начале июля.

Средний химический состав основных видов дикорастущих ягод приведен в табл. 2.

ТАБЛИЦА 2

Химический состав дикорастущих ягод

Вид ягод	Содержание, %					Витамин С, мг %
	воды	сахаров	пектиновых веществ	органических кислот	зола	
Брусника . . . . .	87,0	5,2	0,4	1,6	0,3	15,0
Голубика . . . . .	87,0	5,3	0,7	1,3	0,3	20,0
Ежевика . . . . .	88,0	3,8	0,5	1,8	0,7	15,0
Земляника . . . . .	87,0	4,8	1,0	1,8	0,4	60,0
Клюква . . . . .	89,5	4,7	0,7	3,6	0,2	15,0
Костяника . . . . .	86,7	2,1	1,5	2,6	0,5	22,0
Малина . . . . .	87,0	4,7	0,6	1,5	0,4	21,0
Морошка . . . . .	83,3	5,0	0,6	0,8	0,5	29,0
Смородина черная . . . . .	86,0	7,0	0,6	4,0	0,9	400,0
Черника . . . . .	88,0	5,5	0,7	1,0	0,3	10,0

Дикорастущие ягоды употребляют как в свежем, так и в переработанном виде (соки, варенье, джем, повидло, кисель, квас, начинки для кондитерских изделий, мармелад, желе, натуральные консервы, компоты, морсы, сиропы, ягоды сушеные). Из вороники, клюквы, черники, голубики и других получают красители для кондитерских изделий, безалкогольных напитков и других пищевых продуктов.

Известны и лечебные свойства ягод. Например, клюква оказывает тонизирующее действие на организм, повышая умственную и физическую деятельность человека. Используют ее при повышенном артериальном давлении и пониженной кислотности желудочного сока; кислый клюквенный напиток употребляют при авитаминозах. Благодаря бактерицидному действию сок и морс из ягод клюквы применяются при заболеваниях почек.

Урсоловая кислота, которая остается в выжимках клюквы, используется в фармакологии.

Листья и плоды брусники обладают антисептическим, вяжущим и мочегонным свойствами. Употребляют главным образом при заболеваниях почек и мочевых путей. Из брусники готовят экстракт, который добавляют ко многим лекарствам и микстурам, используют в виде морсов при лихорадочных заболеваниях.

Чернику благодаря ее антисептическому действию применяют при заболеваниях полости рта, автотном стоматите, экземе лица, ревматизме, подагре, диабете, действует как желчегонное средство.

Наиболее распространенными представителями дикорастущих ягод являются брусничные — клюква, брусника, черника и голубика, которые и исследованы более других.

Для определения потребности в таре и вместимостях для хранения следует знать объем, массу, размер, плотность и другие физические свойства ягод. Исследованиями установлено, что масса ягод в процессе созревания возрастает у черники в 3 раза, у голубики, брусники и клюквы — в 2 раза. Это увеличение массы является результатом ассимиляции различных веществ и зависит от района произрастания. Различна также и масса 100 шт. зрелых ягод. Так, масса 100 ягод составляет (в г): черники — на севере Белоруссии — 28,0—32,0, на юге — 35,0—38,0, в Литве — 40,0—41,0; голубики — на севере Белоруссии — 34,0, на юго-западе — 39,0 и юго-востоке республики — 33,0—47,0;

брусники — на севере Белоруссии — 20,0—24,0 и юге — 30,0—31,0. Наиболее крупные ягоды найдены в Архангельской, Свердловской областях и Карельской АССР.

При созревании ягод объем их возрастает в 1,5—3,0 раза, плотность увеличивается до 1,5 раза. Выход сока из 100 г зрелых ягод составляет 65—75 г.

Физические показатели ягод необходимо учитывать при выборе материала для селекции.

## ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЯГОД

### Углеводы ягод

Углеводы дикорастущих ягод представлены в основном глюкозой, фруктозой и частично сахарозой. Все они хорошо усваиваются организмом человека. Содержание их в дикорастущих ягодах весьма умеренное (табл. 3). Благоприятное сочетание высокого содержания глюкозы и фруктозы и низкого — сахарозы в дикорастущих ягодах делает их особенно полезными в питании людей зрелого и пожилого возраста.

Содержание сахаров наиболее изучено в дикорастущих ягодах, произрастающих в Карелии, Белоруссии, украинских Карпатах, Сибири (см. табл. 3). В среднем ягоды характеризуются следующим количеством сахаров (в %): черника — 5,6, голубика — 6,9, клюква — 3,9, брусника — 4,8, ежевика — 4,7, малина — 8,3. Содержание сахаров, особенно фруктозы, в ягодах по мере их созревания возрастает пропор-

ТАБЛИЦА 3

Изменение содержания сахаров в дикорастущих ягодах в зависимости от района произрастания

Район произрастания	Содержание сахаров, %			
	в чернике	в голубике	в клюкве	в бруснике
Карелия	6,80	6,91	3,5—5,4	3,5—6,0
Прибалтика				5,22
Белоруссия	5,62	6,04	4,40	5,24
Украина	5,22			4,74
Север европейской части СССР			2,62—4,02	
Сибирь	4,3—6,18	7,98	2,82	8,75
Дальний Восток				6,93

ционально накоплению сухих водорастворимых веществ. При переработке ягод на соки и другую консервную продукцию в сырье определяют только общее содержание сухих веществ по рефрактору, не учитывая содержания сахаров, органических кислот и других веществ. Вкус же готовых изделий зависит от каждого компонента, поэтому важно знать его содержание. Определение содержания сахаров существующими методами — процесс трудоемкий и длинный, сухие вещества рефрактометром можно определить быстро. На основании математико-статистической обработки многолетних результатов исследования химического состава клюквы нами определена зависимость между содержанием сахаров и сухих веществ. Зная содержание сухих веществ ( $x$ ), можно рассчитать содержание сахаров ( $y$ ) по формуле:  $y=0,7x-1,8$ .

Содержание сахаров в одном и том же виде ягод варьирует в зависимости от местности и погодных условий. Е. А. Дороганевская предполагает, что по направлению к северу сахаристость ягод увеличивается, а в плодах более южных форм растений она повышается к югу.

Хроматографический анализ сахаров дикорастущих ягод показал, что кроме глюкозы, фруктозы и сахарозы в них в значительно меньших количествах содержатся и другие сахара: в чернике зеленой, бурой и зрелой — галактоза и рамноза; в голубике зеленой, бурой и зрелой — мальтоза, лактоза, рибоза, в зрелой еще и рамноза; в бруснике зеленой, бурой и зрелой — мальтоза, галактоза, ксилоза и следы рибозы и рамнозы; в клюкве осенней зеленой, бурой и зрелой — лактоза, мальтоза, галактоза, следы рибозы, в зрелой еще и следы ксилозы; в клюкве подснежной — лактоза, мальтоза, галактоза, следы ксилозы и рибозы.

В углеводном комплексе дикорастущих ягод особенно надо выделить полисахариды и пектиновые вещества. Состояние изученности этих веществ в ягодах недостаточное и говорит о недооценке роли клетчатки и пектинов в питании человека. В настоящее время они отнесены к пищевым волокнам, снижение потребления которых во всех развитых странах послужило причиной увеличения числа желудочно-кишечных, сердечно-сосудистых и других заболеваний.

Пектиновые вещества представлены протопектином, пектином, пектиновой и пектовой кислотами. Большинство дикорастущих ягод содержит больше

пектина и значительно меньше протопектина. В процессе созревания ягод протопектин переходит в пектин, ткани ягод при этом становятся мягче и нежнее. Содержание (в %): пектиновых веществ в клюкве, произрастающей в Белоруссии, — 0,74—1,2, в чернике — 0,38—0,88; клетчатки в чернике — 2,2, в клюкве — 2,0, в бруснике — 1,6, в малине — 1,5, в голубике — 1,2 [29].

По данным Ф. В. Церевитинова, клюква содержит (в %): клетчатки — 2,01, пентозанов — 0,73; по В. Алгазину — клетчатки — 1,26, по нашим данным — 2,6.

### Органические кислоты ягод

Органические кислоты являются обязательной составной частью растений. Они принимают активное участие в процессе дыхания, играют важную роль при хранении, повышая лежкоспособность ягод. Основными органическими кислотами дикорастущих ягод являются лимонная и яблочная (последняя в бруснике отсутствует). В землянике, малине и ежевике содержится винная кислота. Щавелевая кислота также имеется в дикорастущих ягодах, но в незначительных количествах, что характеризует ягоды с положительной стороны.

Органические кислоты ягод являются сильными возбудителями секреции поджелудочной железы, стимулируют перистальтику кишечника, обладают бактерицидным действием, принимают участие в растворении и выведении из организма уратов.

Самое высокое содержание органических кислот в клюкве, но по мере созревания количество их уменьшается.

Как и в случае с сахарами, содержание органических кислот в ягодах при переработке не определяют, хотя оно имеет существенное значение. Исходя из содержания сухих веществ ( $x$ ), определенных в клюкве рефрактометрическим методом, содержание органических кислот ( $Z$ ) можно рассчитать по формуле

$$Z=1+0,24x.$$

Применение этой формулы дает возможность сэкономить время и химические реактивы, используемые при определении кислотности ягод.

Количество органических кислот в ягодах разных районов произрастания не постоянно и колеблется в следующих пределах (в %): в чернике — 0,82—1,40, в голубике — 1,19—2,20, в ежевике — 0,51—0,90, в малине — 1,45—1,91 [10, 11, 33, 36].

В процессе созревания брусники и клюквы в них происходит накопление бензойной кислоты, что обуславливает хорошую сохранность этих ягод.

### Витамины и полифенольные соединения ягод

Дикорастущие ягоды содержат преимущественно водорастворимые витамины группы В, а также С и Р. Из жирорастворимых в них найдены каротин (провитамин А), витамины Е и К.

Витамин С предохраняет организм человека от заболевания цингой, чрезвычайно полезен для роста и развития детей, его употребляют при заболеваниях десен, гнойниках, анемии, желудочных расстройствах, некоторых медикаментозных интоксикациях и различных инфекциях. С недавних пор витамин С используется в отдельных случаях онкологами, некоторые ученые рекомендуют его для профилактики простудных заболеваний и рака. Его присутствие в организме необходимо для сохранения ряда межклеточных веществ, повышения иммунитета.

Большинство исследований в области витаминного состава ягод посвящено витамину С (табл. 4).

ТАБЛИЦА 4

Изменение содержания витамина С дикорастущих ягод в зависимости от района произрастания

Район произрастания	Содержание витамина С, мг %			
	в чернике	в голубике	в клюкве	в бруснике
Карелия	22,0—28,0		61,9	14,0—35,0
Прибалтика	7,4—22,3	28,7—63,8	18,4	11,4—21,0
	77,4		21,8—32,9	10,2
Белоруссия	9,3	28,2	13,2	9,2
		37,1		
Украина	6,2	38,0—120,0	17,8—66,9	5,8
Север европейской части СССР	27,8	53,9	22,7	28,0
Урал	10,0—14,0	28,0		11,0
Сибирь	30,0—36,0	28,0—34,0		17,0—35,0
Дальний Восток		64,5—73,0		39,6

В ягодах содержится витамин С (в мг%): в землянике — 24,0—53,0, в ежевике — 8,0—38,0, в малине — 16,0—31,0.

Большие колебания витамина С в одном и том же виде ягод объясняются влиянием природно-климатических условий произрастания.

Накопление витамина С в ягодах происходит активно, достигает максимума в бурых ягодах и уменьшается к моменту полного их созревания. Возможно, что в зрелых ягодах процесс автолиза начинается раньше, чем появляются признаки перезревания.

Суточная потребность в витамине С составляет 70 мг, которая восполняется 300—800 г черники или брусники, 250—500 клюквы, 150—350 г голубики. Следовательно, дикорастущие ягоды могут быть дополнительным источником витамина С.

В небольших количествах в ягодах присутствуют витамины В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, Е, каротин. Брусника отличается самым высоким содержанием витамина В<sub>2</sub>, вдвое меньше его в малине, чернике, землянике. Черника среди дикорастущих ягод выделяется повышенным содержанием каротина, витаминов В<sub>6</sub>, В<sub>9</sub>, РР, D. Дикорастущие ягоды, особенно при употреблении их в свежем виде в период массового сбора, являются важным источником этих витаминов. Если учесть, что многие пищевые продукты, подвергающиеся технологической обработке, имеют низкое содержание многих витаминов, особенно группы В, то свежие ягоды могут частично восполнить этот недостаток рациона питания.

Большая группа веществ Р-витаминного характера представлена флавоноидами, к которым относятся катехины, лейкоантоцианы, флавонолы, антоцианы и сополимеризованные формы этих соединений. Они осуществляют окислительно-восстановительные процессы, выполняют защитные функции, помогая растению приспособляться к неблагоприятным условиям. Флавонолы повышают устойчивость кровеносных сосудов, уменьшая их проницаемость, улучшают усвоение аскорбиновой кислоты, подавляют гиперфункцию щитовидной железы. Катехины, флавонолы и антоцианы применяют при профилактике и лечении лучевых поражений, они являются источником желчегонных, антисклеротических и противоопухолевых препаратов.

От полифенолов зависят многие потребительские свойства ягод — цвет, вкус, лежкоспособность, изме-

нения при переработке. В процессе созревания содержание катехинов уменьшается в чернике и клюкве на 53—57 %, в голубике и бруснике — на 36—38 % (зрелые ягоды по отношению к зеленым).

При подснежной зимовке клюквы происходит дальнейшее снижение дубильных и красящих веществ в среднем в 2 раза.

Окраска дикорастущих ягод от розового до красного и фиолетового цветов обусловлена присутствием антоцианов. Установлена защитная роль их в жизни растений. Наибольшее содержание антоцианов отмечено в клюкве и чернике.

В табл. 5 приведены данные о содержании катехинов и антоцианов в дикорастущих ягодах Белоруссии.

ТАБЛИЦА 5

Содержание катехинов и антоцианов в дикорастущих ягодах

Ягода	Содержание в свежих ягодах, мг %					
	катехинов			антоцианов		
	максимальное	минимальное	среднее	максимальное	минимальное	среднее
Черника . . . . .	285	205	245	968	475	622
Голубика . . . . .	286	210	248	475	107	295
Клюква . . . . .	564	174	295	600	195	433
Брусника . . . . .	434	180	321	365	118	217

В зрелых ягодах происходит увеличение содержания антоцианов в 2—7 раз по сравнению с бурыми. Поэтому преждевременный сбор дикорастущих ягод в незрелом состоянии не рекомендуется, так как ягоды еще не накопили достаточного количества биологически активных антоцианов. Установлено, что наибольшее количество антоцианов находится в кожице, которая может служить сырьем для получения пищевых красителей.

**Азотистые соединения ягод**

Содержание азотистых веществ в ягодах невелико. В клюкве оно составляет от 0,32 до 0,41 %.

Ягоды, произрастающие в Белоруссии, содержат от

0,37 до 0,59 азота, что соответствует 2,3—3,7 % белков.

Из биологически активных веществ дикорастущих ягод необходимо отметить аминокислоты.

Во всех ягодах обнаружены свободные аминокислоты — лизин, гистидин, аргинин, треонин, тирозин. В клюкве и чернике отсутствуют триптофан, лейцин и изолейцин, а валин и метионин в ягодах не обнаружены [9].

Содержание свободных аминокислот в ягодах брусники изменяется в процессе их созревания. По всей вероятности, это связано с процессами, происходящими в формирующемся плоде. В ягодах, начинающих созревать, резко возрастает (в 2—6 раз) содержание аланина, глютаминовой и аминокислот с постепенным снижением уровня их содержания в зрелых. К моменту созревания суммарное содержание свободных аминокислот составляет 3,45 мг по сравнению с зелеными — 5,83 мг на 100 г сухих ягод брусники; снижение его происходит в основном за счет тирозина, пролина, триптофана, аспарагиновой кислоты, валина и других аминокислот.

### **Минеральные вещества ягод**

Минеральные вещества играют важную роль в жизнедеятельности организма. Они входят в состав многих органических соединений — белков, жиров, ферментов и др. В организме животных и человека они обязательны при построении всех тканей и органов, присутствуют в крови, лимфе, пищеварительных соках и других жидкостях организма, участвуют в водном обмене, поддержании осмотического давления крови, входят в состав некоторых эндокринных желез.

Ягоды служат источником легкоусвояемых минеральных веществ, причем они относятся к источникам щелочеобразующих элементов. Это очень важно, так как в результате сдвига кислотно-щелочного равновесия может снизиться защитная функция организма.

Суммарное содержание минеральных веществ находится в пределах от 0,22 до 0,80 %. Максимальное количество их установлено в землянике разных районов произрастания, малине, ежевике, из брусничных — в чернике и бруснике. Качественный состав минеральных веществ дикорастущих ягод представлен в табл. 6 [33].

## Минеральный состав дикорастущих ягод

Элементы	Содержание минеральных веществ в свежих ягодах, мг/кг			
	в чер- нике	в голу- бике	в брус- нике	в клюкве
Серебро . . . . .	Следы	0,009	0,016	0,001
Барий . . . . .	1,17	0,96	1,505	0,091
Кобальт . . . . .	Следы	—	—	—
Хром . . . . .	0,005	0,007	0,025	0,039
Медь . . . . .	3,90	16,00	32,250	26,00
Галлий . . . . .	Следы	Следы	—	—
Лантан . . . . .	Следы	—	—	—
Молибден . . . . .	0,014	0,014	0,02	0,095
Никель . . . . .	0,04	0,12	0,065	0,029
Свинец . . . . .	0,018	0,096	0,108	0,031
Олово . . . . .	0,005	0,013	0,055	0,096
Стронций . . . . .	0,94	0,86	1,118	0,650
Титан . . . . .	0,15	0,03	0,245	0,033
Вольфрам . . . . .	0,016	0,014	0,053	0,012
Цинк . . . . .	0,117	1,06	0,159	0,029
Цирконий . . . . .	Следы	—	—	—
Железо . . . . .	9,72	12,29	11,17	21,22
Кальций . . . . .	190,7	96,2	94,6	180,4
Магний . . . . .	48,6	49,6	22,4	21,9
Фосфор . . . . .	522,1	389,8	44,52	148,7

Из макроэлементов в ягодах обнаружено много фосфора и калия; из микроэлементов — меди, бария, стронция, цинка. В виде следов обнаружены серебро, кобальт, галлий, лантан, цирконий. В процессе созревания ягод часть элементов имеет тенденцию к возрастанию, а другая — наоборот, к уменьшению. Так, в чернике при созревании наблюдается уменьшение содержания бария, меди, олова, вольфрама; в голубике — серебра, стронция; в клюкве — меди, свинца, вольфрама. Возрастает содержание в чернике молибдена, свинца, в голубике — меди, в бруснике — хрома, в клюкве — олова. В подснежной клюкве по сравнению с осенней значительно меньше меди — в 10 раз и олова — в 1,5 раза. Все ягоды семейства брусничных богаты медью, особенно брусника и подснежная клюква.

Кальций в организме человека и животных почти полностью расходуется на построение костей. Дикорастущие ягоды, не претендуя на основной источник этого элемента, в то же время содержат его в легкоусвояемой форме. Усвояемость кальция

наиболее высокая при соотношении его с фосфором 1:2. Близкое соотношение этих веществ имеет черника, в голубике содержание кальция в 4 раза меньше, в клюкве и бруснике — в 1,3—2,0 раза больше, чем фосфора.

Железо в организме человека и животных является обязательным компонентом гемоглобина крови, миоглобина и многих ферментов. В значительных количествах железо находится в селезенке и печени. Оно обладает способностью накапливаться в организме, поэтому в период созревания дикорастущих ягод их нельзя недооценивать как важный источник легкоусвояемого железа. Составной частью витамина В<sub>12</sub> является кобальт, суточная потребность организма в нем составляет 0,1—0,2 мг. В 100 г земляники содержится 4,7 мкг кобальта, в малине — 1,3 мкг.

Йод необходим для нормальной деятельности щитовидной железы. Он быстро усваивается организмом. Под воздействием щитовидной железы йод превращается в органическое соединение тироксин, которое стимулирует обмен веществ. Суточная потребность человека в йоде составляет 100—150 мкг. Содержание йода, по нашим данным (в мкг): в чернике и голубике — 12, в клюкве — около 70, в ягодах Сибири: в чернике — 83, в голубике — 43, в бруснике — 9 и в клюкве — 160.

Таким образом, черника, произрастающая в Сибири, а клюква — в Сибири и Белоруссии, богаче йодом и являются реальными поставщиками его в организм человека, обеспечивая суточную норму при потреблении 100—150 г этих ягод.

Минеральный состав разных частей ягод неодинаков. Известно, что при употреблении целых ягод некоторые части их не перевариваются и выводятся из организма. При промышленной переработке ягод также зачастую используется их часть — мякоть, сок. Поэтому для выявления истинной минеральной ценности ягодного сырья и продуктов его переработки необходимо знать минеральный состав различных частей ягод (кожицы, мякоти, семян). Так, по нашим данным, клюква содержит золы (в % в пересчете на сухое вещество): в семенах — 10,3, в кожице — 1,26 и мякоти — 0,10.

Семена, кожица и мякоть клюквы содержат одни и те же минеральные вещества, но в различных количествах. Кожица по сравнению с мякотью

значительно богаче серебром, барием, медью, молибденом, стронцием, марганцем, фосфором и другими макро- и микроэлементами.

### АНТИМИКРОБНЫЕ СВОЙСТВА ЯГОД

Антимикробные свойства дикорастущих ягод изучены в настоящее время еще недостаточно. Не выясненными остаются вопросы о влиянии антимикробных веществ отдельных ягод при их употреблении, об их действии на микрофлору желудочно-кишечного тракта, о влиянии на рост и развитие организма. Только глубокие знания антибиотических свойств дикорастущих ягод дают возможность использовать их при разработке рационов для всех групп населения и диетологических назначений.

Работами ученых доказано, что отвар черники стерилизует культуру палочек Эберта, Гертнера и кишечные бактерии в течение 24 ч. Широко известны исследования С. И. Зелепухи в области антибиотических свойств ягод (земляники, малины, черной смородины, винограда и др.). Внимание ученых привлекает исследование не только общего антимикробного действия ягод, но выделение и изучение отдельных веществ.

Имеются сведения о защитном действии антоцианов, об их роли в устойчивости растений к заболеваниям. Установлена активность антоцианов к патогенным для человека бактериям.

Исследование общих антимикробных свойств свежих ягод черники, голубики, брусники и клюквы осенней и подснежной показало, что все они активны по отношению к бактериям (табл. 7). Наибольшие зоны задержки роста тест-микробов обусловили ягоды клюквы осенней и подснежной. Это можно объяснить

ТАБЛИЦА 7

Бактерицидная активность дикорастущих ягод

Вид ягод	Зона задержки роста тест-микробов, мм			
	гнойный стафи- лококк	кишеч- ная па- лочка	протей вульгар- ный	дизен- терийная палочка
Черника . . . . .	10	12	10	13
Голубика . . . . .	5	9	6	11
Брусника . . . . .	10	18	6	—
Клюква осенняя . . . . .	18	16	12	—
Клюква подснежная . . . . .	20	15	12	—

более высокой кислотностью клюквы по сравнению с другими ягодами и присутствием в ней бензойной кислоты. Ссылки на это имеются у других авторов при исследовании антимикробного действия листьев брусники, бензойной кислоты и бензойнокислого натрия.

Высокая активность наблюдается у ягод черники к дизентерийной и кишечной палочкам, гнойному стафилококку и протее вульгарному.

Антимикробное действие клюквы и брусники на дизентерийную палочку не изучалось. Голубика по действию на дизентерийную палочку уступает чернике незначительно, зона задержки роста меньше только на 2 мм. Действие брусники на гнойный стафилококк равноценно действию черники на кишечную палочку — оно самое высокое среди всех исследованных ягод. Самой низкой активностью обладает брусника к протее вульгарному.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что действие ягод на разные виды микроорганизмов носит индивидуальный характер. Наиболее чувствительным к действию всех ягод, кроме голубики, является гнойный стафилококк, к чернике и голубике — дизентерийная палочка.

Помимо активности свежих ягод представляют интерес антибактериальные свойства сока из них. Наиболее типичным гнилостным микробом является протей вульгарный, который способен вырабатывать токсины, вызывающие тяжелые пищевые отравления. В пищевые продукты он попадает из почвы, воздуха, воды, так как распространен в природе повсеместно. Для прекращения роста протей вульгарного оказывается достаточной концентрация сока брусники 6,7 %, клюквы осенней и подснежной — 5,3 %. Прокипяченный сок дает аналогичные результаты, т. е. тепловая обработка сока в течение 5 мин не разрушает вещества бактерицидного действия. Следовательно, они могут сохраняться в продуктах, приготовляемых из ягод с применением тепловой обработки. При разбавлении сока антимикробные свойства его несколько снижаются.

До настоящего времени почти не изучены вопросы об антимикробном действии ягод и продуктов из них, находящихся на хранении. Теоретически можно предположить, что оно имеет тенденцию к снижению, так как при хранении многие вещества распадаются и содержание их уменьшается.

**ХРАНЕНИЕ ДИКОРАСТУЩИХ ЯГОД****КАЧЕСТВО И УПАКОВКА ЯГОД**

Потребительские свойства ягод зависят не только от формирования их в естественной среде. Большое влияние на них оказывают субъективные факторы — время и способ сбора, вид используемой тары, заготовка продукции в соответствии с требованиями действующих стандартов и т. д.

Собирают дикорастущие ягоды в сухую погоду, чтобы избежать увлажнения продукта и последующего его плесневения. При сборе ягод надо помнить, что большинство из них имеют нежную тонкую кожицу, повреждение которой влечет за собой вытекание сока, а затем и его брожение. Поэтому многие виды ягод собирают вместе с плодоножками, плодоложем или целыми кистями. Исключение составляют только клюква и брусника.

В зависимости от назначения ягоды собирают различной степени зрелости. Для потребления в свежем виде, реализации, выработки соков используют зрелые ягоды. Для консервирования и транспортирования лучше собирать ягоды в съемной или технической стадии зрелости, когда они имеют повышенную плотность тканей и хорошо сохраняют форму при температурной обработке. Не следует собирать ягоды перезревшие.

Ягоды созревают неодновременно, поэтому сбор их надо проводить в несколько приемов. Сборщик должен знать календарь созревания, влияние климатических условий, сроков сбора, степени зрелости на качество и сохраняемость ягод, их технологические свойства.

Собранные ягоды не моют и стараются не пересыпать в другую тару. Чем аккуратнее (бережнее) производится сбор и укладка их в тару, тем выше будут потребительские свойства и качество ягод.

Качество заготавливаемых ягод нормируется действующими стандартами. Так, брусника и клюква, предназначенные для потребления в свежем или переработанном виде, должны быть свежими, чистыми, не перезревшими, без каких-либо повреждений и заболеваний, разнородными по размеру и окраске (от розового до темно-красного цвета), без посторонних

запаха и вкуса. Ягоды клюквы могут быть примороженными, влажными, но без течи; плодоножки удалены. Содержание незрелых ягод может быть (в %): в клюкве осеннего сбора — до 5, весеннего — до 8; в бруснике — до 1; перезревших ягод брусники — до 1.

Допуски содержания слабоупругих, механически поврежденных и высохших ягод для клюквы весеннего сбора выше, чем осеннего, и устанавливаются дифференцированно для мест заготовки и реализации. В бруснике нормируется содержание ягод мятых, законсервированных собственным соком при затаривании в бочки, корзины. В партии брусники разрешается примесь съедобных плодов других видов растений (водяники, толокнянки и др.) до 20 %, в клюкве — до 1 %; органической примеси в виде листьев, веточек, иголок, мха — до 0,5 % в клюкве осеннего сбора и до 1 % в бруснике и клюкве весеннего сбора. Не допускаются зеленые ягоды, несъедобные и ядовитые плоды других видов растений (паслен горький, крушина ломкая и т. п.).

В клюкве, предназначенной для промышленной переработки, в местах назначения допускается до 4 % загнивших и заплесневевших ягод.

Ягоды голубики и черники должны быть съемной стадии зрелости и окраски, без плодоножек, заболеваний и повреждений вредителями. Допускается не более 5 % ягод черники, не достигших съемной стадии зрелости, содержание посторонних примесей — не более 1 %.

Малина и ежевика должны быть с плодоножками и содержать (в %, не более): ягод, не достигших съемной стадии зрелости и окраски, — 5, поврежденных заболеваниями и вредителями — 2, содержание посторонних примесей — 0,5.

В местах сбора разрешается реализация и переработка ягод без плодоножек.

Для сбора и упаковки дикорастущих ягод используют ящики, решета, корзины из шпона, драпочные, лубяные, можно применять корзины из прутьев, обшитых внутри тканью. Лучшей является тара жесткая вместимостью 2—3 кг. Тару заполняют вровень с краями, не переполняя ее. Для перевозок ее обшивают марлей. Мелкую тару укладывают в клетки, контейнеры, планчатые ящики.

Клюкву осеннего сбора упаковывают в бочки

местимостью до 150 л, в прутьяные, драночные корзины и ящики вместимостью не более 30 кг, ягоды весеннего сбора — в бочки вместимостью до 50 л. Верх корзины покрывают чистой рогожей, мешковиной или двумя слоями марли, которую плотно пришивают к краям корзины.

Бруснику упаковывают в бочки вместимостью до 100 л и в драночные ящики или прутьяные корзины массой нетто до 30 кг. Верх корзины обшивают так же, как и при упаковке клюквы. Более удобны высокие конусовидной формы корзины с крышкой и двумя ручками.

Морошку, чернику, голубику упаковывают в чистые плотные, без течи бочки из древесины липы, осины, бука вместимостью до 50 л. Внутреннюю поверхность бочек парафинируют или вкладывают в них полиэтиленовые мешки. Используются также ящики вместимостью не более 16 кг.

В реализацию дикорастущие ягоды поступают обычно в мелкой таре. Так, малина, ежевика, земляника и клубника поступают в ящиках, лотках не более 3 кг, в корзинах и решетках — до 5 кг, черника и голубика — в ящиках до 8 кг.

Амурский виноград упаковывают в бочки вместимостью 50 л или ящики и корзины из шпона массой не более 16 кг.

Ягоды черники, голубики и брусники, предназначенные для реализации, следует упаковывать в картонные коробки, дублированные полиэтиленом, массой нетто 1 кг.

Упаковку ягод желательно производить в местах сбора. Ягоды при этом укладывают плотно, но так, чтобы восковой налет на их поверхности сохранился.

Тара должна быть чистой, сухой, целой, не зараженной вредителями, без плесени и посторонних запахов, удобной, дешевой, простой в изготовлении, безвредной и обеспечивать защиту продукции от повреждений.

Заслуживает внимания зарубежный опыт. Так, в Австралии землянику перед упаковкой для дальнего транспортирования перебирают, отделяя ягоды от чашечек, плохо окрашенные, поврежденные и перезревшие, зеленые. Упаковывают ягоды сначала в небольшие коробки или в лотки из полистирола, которые устанавливают в контейнеры.

В ФРГ идеальной упаковкой для реализации свежих ягод считается коробка вместимостью 0,5 кг. В такой

упаковке реализуется большая часть земляники, малины и красной смородины. Лишь в начале сезона, когда цены на ягоды особо высоки, применяется упаковка на 250 г. Как правило, упаковка продукции для реализации в свежем виде в последнее время происходит на месте сбора. Тара для ягод на 2,5 кг применяется реже. Основным материалом для самой распространенной тары вместимостью 0,5 кг служат дерево и пластмассы (полистирол и стиропор). Десять коробок по 0,5 кг с ягодами размещают в деревянном ящике размером 40×60×12 см. Для ягод, предназначенных для промышленной переработки, применяют самые разнообразные виды упаковки — ящики деревянные и пластиковые.

Зарубежный опыт упаковки дикорастущих ягод должен изучаться. Ягоды продают в упаковке, без последующего взвешивания; тара отличается пластичностью и гигиеничностью, в ней можно мыть ягоды, при этом масса тары при намокании не увеличивается.

### УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ ЯГОД

Ягоды в зависимости от сроков хранения можно подразделить на скоропортящиеся и ягоды, выдерживающие длительное хранение. К I группе относят землянику, малину, чернику, голубику и др., ко II — бруснику, морознику, воронику, клюкву и некоторые другие.

Сроки хранения ягод определяются их зрелостью и ходом процесса дозревания. Для хранения дикорастущие ягоды собирают в стадии съемной зрелости — бруснику и клюкву, зрелыми — голубику, чернику, малину, ежевику и др. Ягоды, снятые раньше срока, с повреждениями, подмороженные, запаренные, небрежно упакованные, плохо хранятся.

Дикорастущие ягоды II группы хорошо хранятся, так как они невосприимчивы к заболеваниям. Эта устойчивость связана с химическим составом ягод, а также с их строением. Устойчивость ягод повышает присутствие в них органических кислот, особенно бензойной в клюкве и бруснике, эфирных масел, фенольных соединений, глюкозидов. Поверхность многих видов ягод покрыта кутикулой, хорошо защищающей их от испарения.

Среди процессов, происходящих в ягодах при хра-

нении, основным является дыхание — окислительно-восстановительный процесс, обеспечивающий связь хранящейся продукции с внешней средой. Материалом для дыхания служат прежде всего углеводы, а также органические кислоты, азотистые, дубильные и другие вещества.

Вещества неуглеводного характера включаются в процесс дыхания в виде промежуточных продуктов других реакций. Энергия, выделяющаяся при дыхании, запасается клеткой в виде АТФ-кислоты и расходуется по мере необходимости, а также выделяется в виде тепла. Так, малина и земляника отличаются наибольшим тепловыделением — 1256—8380 кДж в сутки на 1 т продукции, что может привести к повышению суточной температуры на 10—15 °С.

В процессе дыхания пищевая ценность ягод снижается, изменяются вкус, окраска и их внешний вид. Кроме того, в результате процесса дыхания в окружающей среде изменяется соотношение кислорода и углекислого газа. При уменьшении содержания кислорода количество углекислого газа возрастает. Одновременно дышащие ягоды выделяют тепло и влагу, что должно быть учтено при создании условий для хранения.

Поэтому, чтобы регулировать процессы, протекающие в ягодах, необходимо создать оптимальный режим хранения. При его выборе необходимо знать индивидуальные особенности ягод, так как реакция каждого вида на разные температуры своеобразна. Хорошее хранение означает максимальное замедление всех процессов обмена веществ, подавление жизнедеятельности фитопатогенной микрофлоры, вследствие чего достигается сохранение или незначительное изменение качества ягод. Это возможно при температуре, близкой к точке замерзания, но исключающей даже небольшое подмораживание. При этом надо учитывать не только температуру замерзания, но и чувствительность ягод к понижению температур. Проведенные исследования подтверждают, что ягоды голубики, брусники, черники достаточно чувствительны к колебаниям температур, в то время как клюква может выдерживать резкие их перепады, многократное замораживание и оттаивание в течение сезона хранения (температура замерзания клюквы — 1,3 °С).

Дикорастущие ягоды хранят в неохлаждаемых помещениях и в хранилищах с искусственным охлаждением.

Для сохранения свежести, предохранения ягод от увядания и потерь массы необходимо создавать высокую влажность воздуха. В то же время такая влажность является оптимальной для жизнедеятельности микроорганизмов, вызывающих порчу ягод. Для уменьшения испарения воды, интенсивности биохимических и микробиальных процессов для большинства ягод рекомендуется создавать относительную влажность воздуха 85—90 % [10].

Оптимальные режимы и сроки хранения дикорастущих ягод определены стандартами. Так, хранение малины, ежевики, черной, красной и белой смородины, земляники, голубики, черники в неотопливаемых помещениях должно длиться не более 12 ч, в холодильной камере при температуре 0—2 °С — не более 3 сут. с момента сбора.

Свежие ягоды брусники хранят в чистых бочках при температуре 3—5 °С в течение 2 мес. Бочки устанавливают в один ряд. Бруснику моченую хранят в бочках, залитых холодной кипяченой водой, покрытых деревянными крышками. Количество доливаемой воды не должно превышать 7 % массы ягод. Крышка является легким гнетом. Воду доливают по мере испарения. Срок хранения — 10 мес.

Допускается хранение свежей брусники в корзинах и плотных ящиках слоем не более 25—30 см в неотопливаемом помещении до 10 сут. с момента сбора.

Морошку для хранения собирают съемной зрелости. Хранят ее в замороженном виде или в бочках с заливкой холодной водой или соком. Температура хранения в двух последних случаях не должна быть выше 5 °С. В собственном соку морошку хранят до нового урожая, причем химический состав и вкусовые свойства ее не изменяются. Длительно сохраняются также консервированные полуфабрикаты, приготовленные с добавлением бензойнокислого натрия.

Вороника может сохраняться до нового урожая без заметного изменения качества, так как в ее состав входит бензойная кислота.

Клюкву хранят в корзинах, ящиках и бочках в специальных проветриваемых складских помещениях при температуре 3—5 °С. Корзины и ящики укладывают на решетчатые подставки рядами или ступенчато. Бочки устанавливают в один ряд. Хранят клюкву и в бочках с заливкой ягод чистой холодной питьевой водой аналогично хранению брусники. Срок хране-

ния — один год с момента сбора. Временно ягоды клюквы хранят в бочках вместимостью 100—150 л. Допускается хранение клюквы насыпью слоем 25—30 см в неотапливаемых помещениях (2—15 °С) до 10 сут. с момента закладки. При хранении клюквы в бочках до весны в снежных буртах бочки устанавливают в один ряд, засыпают слоем снега, затем слоем опилок и снова слоем снега (толщина покрова — 1 м).

## ХРАНЕНИЕ КЛЮКВЫ В НЕОХЛАЖДАЕМЫХ

### ХРАНИЛИЩАХ

Определенный режим в неохлаждаемых хранилищах создается за счет естественного холода и влажности воздуха внешней среды. Осенью, зимой и в начале весны в них удается поддерживать оптимальные условия хранения. С наступлением весны температура в неотапливаемых складах резко возрастает.

В течение ряда лет мы изучали сухое и мокрое хранение клюквы в неохлаждаемых помещениях в зависимости от сроков сбора и разных ботанических форм. При мокром способе хранения полностью исключаются потери массы ягод.

Характеристика клюквы после сбора, ее качество и химический состав после двух лет мокрого хранения представлены в табл. 8 и 9.

О качестве ягод судят в первую очередь по их органолептическим показателям. Свойственные вкус, форму и окраску сохранили ягоды двух первых образцов. Некоторая блеклость ягод первого образца является результатом преждевременного сбора ягод. Однако большинство образцов клюквы при длительном хранении теряет окраску, ухудшаются консистенция и вкус. Максимальное содержание сахаров, органических кислот и катехинов, формирующих вкус клюквы, характерно для первого образца.

Клюкву можно хранить в разных видах тары, но качество и химический состав ягод при этом неодинаковы (табл. 10). После четырех месяцев хранения клюквы, собранной в конце сентября, в бочках с водой доброкачественные ягоды составляют 92 %, мятые или бледные по окраске — 8 %. В бочках без воды доброкачественных ягод остается только 58 %, остальные увядшие, с несвойственной черной или коричневой окраской, много слежавшихся и деформированных. В ящиках ягоды быстро высыхают, увядают, консистен-

## Изменения органолептических свойств клюквы разных ботанических форм и сроков сбора при длительном хранении

Номер образца	Период сбора	Характеристика клюквы	
		после сбора	после двух лет мокрого хранения
1	Середина августа	Мелкие и средние, розово-красные	Слегка блеклые, сохранившие форму, есть деформированные, вкус кисло-сладкий
2	Середина сентября	Приплюснутые, черно-красные	Красные, есть с коричневой пятнистостью, вкус свойственный
3	То же	Продолговатые, красные и темно-красные	Светло-красные, частично деформированные, горьковатые, запах прелости
4	» »	Мелкие и средние, круглые, ярко-красные	Буро-коричневые, безвкусные, форма типичная
5	» »	Мелкие и средние, круглые, красные	Красные или с черной точечной пятнистостью, сохранившие форму, безвкусные

ТАБЛИЦА 9

## Изменения химического состава ягод клюквы после мокрого хранения в течение двух лет

Номер образца	Содержание					
	сухих веществ, %	сахаров, %	кислот, %	витамина С, мг %	катехинов, мг %	антоцианов, мг %
1	8,1	4,1	2,7	5,3	250	40
2	5,6	3,6	1,6	8,8	122	102
3	6,4	3,0	2,2	5,3	204	39
4	5,5	2,7	2,2	5,3	127	20
5	3,8	2,0	1,2	7,0	76	83

ция их ослабевает. Количество доброкачественной продукции — не более 34 %.

В ягодах, хранящихся в бочках с водой, качество их выше и химический состав изменяется незначительно. Так, потери сухих веществ после 4 мес. хранения составили 4 %, в других видах тары — 15—20 %. Общее количество сахаров ягод в бочках с водой практически не изменялось. Даже после 10 мес. хранения

в клюкве остается 90 % сухих веществ и 95 % исходного количества сахаров. Потери органических кислот составляют 38 %, витамина С — 69 мг %. Интенсивность окраски ягод после 4 мес. хранения практически не изменилась, после 10 мес. снизилась только на 13 %. Заливка ягод водой задерживает процесс перезревания их при хранении. Это подтверждает характер изменения соотношения протопектина и пектина. При хранении ягод в бочках без воды и в ящиках отмечены значительные потери сахаров, кислот, витамина С и красящих веществ.

В качестве неотапливаемых хранилищ могут быть использованы помещения, в которых температура зимой достигает 0 °С и ниже. Колебания температур вызывают многократное замораживание и оттаивание ягод. Стандартом разрешается приемка подмороженной клюквы.

При проверке возможности хранения ягод осенней клюквы в неотапливаемом наземном деревянном складе при колебании среднемесячных температур от —6 до —12 °С были использованы деревянные лотки, выстланные полиэтиленовой пленкой толщиной 30—40 мкм и 50—60 мкм, а также ящики деревянные, выстланные упаковочной бумагой. Упаковочные материалы используются для снижения испарения влаги. В качестве контрольной упаковки взят ящик, не выстланный упаковочным материалом.

За 6 мес. хранения клюквы в сочетании с замораживанием самая низкая убыль массы наблюдалась при упаковке ягод большой массой — 25 кг, несколько возрастая с уменьшением массы продукта в упаковке. Во всех видах тары с упаковочными материалами потери массы ягод в 1,5—2 раза ниже, чем без них. Независимо от тары и упаковки самые высокие потери наблюдаются на первом этапе хранения. Потери массы ягод (13,6—15,7 %), безусловно, высокие и вызываются резкими колебаниями температур (табл. 11).

Качество ягод устанавливается при их разбраковке на стандартные — ягоды типичной окраски, без механических повреждений и признаков плесени; брак — сильно увядшие и подсохшие; отход — плесневелые и с коричневой окраской.

Выход стандартных ягод составил (в %): в ящике (контроль) — 72, в ящике с упаковочной бумагой — 81, в лотках с полиэтиленовой пленкой толщиной 50—60 мкм — 79 и с пленкой толщиной 30—40 мкм — 78.

### Изменения химического состава клюквы

Вид тары	Срок хранения, мес.	Содержание		
		сухих веществ, %	сахаров, %	кислот, %
—	0	8,0	2,6	3,1
Бочки с водой . . . . .	4	7,7	2,8	2,9
	10	7,2	2,5	1,9
Бочки без воды . . . . .	4	6,8	2,0	2,2
Ящики . . . . .	4	6,3	2,3	2,4

ТАБЛИЦА 11

### Потери массы ягод клюквы при хранении

Вид тары	Потери массы при хранении (нарастающим итогом), %					
	октябрь	ноябрь	декабрь	январь	февраль	март
Лоток, выстланный полиэтиленом (50—60 мкм)	5,0	8,0	9,8	10,2	10,7	14,8
Лоток, выстланный полиэтиленом (30—40 мкм)	5,4	10,0	11,8	12,6	12,9	15,7
Ящик, выстланный бумагой . . . . .	3,6	6,4	10,1	10,8	11,4	13,6
Ящик . . . . .	6,0	14,0	16,0	16,8	17,3	24,0

Брак в контрольной упаковке составил 5,3 %, в то время как в таре с упаковочными материалами только 2,6—2,8 %. Количество испорченных ягод (отход) во всех видах тары — 16,4—22,6 %. Эти данные характеризуют результаты хранения в течение 6 мес.

Лучшие результаты наблюдались за 5 мес. хранения (до марта), так как продукция еще не оттаяла. Выход стандартной продукции составил 89—90 % во всех видах тары с упаковочными материалами и 84 % — в ящиках (контроле); брак (может быть использован в общественном питании и для промышленной переработки) — соответственно 1,9—2,4 и 5,0; отход — 8,0—8,7 и 10,8 %. При переборке ягод наблюдается побурение ягод, переходящее со временем в почернение. Самый высокий процент таких ягод появляется к концу первого месяца хранения. Оттаявшие в конце хранения ягоды имеют влажную поверхность. В лотках,

## при хранении в бочках и в ящиках

пекти-на, %	протопекти-на, %	витамина С, мг %	катехинов, мг %	Оптическая плотность антоцианов, %
0,23	0,45	14,0	175	0,237
0,40	0,38	7,0	300	0,237
0,32	0,24	4,4	226	0,207
0,33	0,24	5,0	210	0,184
0,30	0,26	3,5	178	0,063

высланных полиэтиленом, влага собирается в нижних слоях. Вместе с повышением температуры и влажности воздуха начинается плесневение ягод, вызываемое плесневыми грибами из класса *Ascomycetes*, род *Penicillium*. При дегустационной оценке, проведенной по 5-балльной системе, ягоды во всех видах упаковки получили по 3,1 балла, в контроле — 2,1.

В ящике после 6 мес. хранения (табл. 12) конечное содержание влаги в ягодах клюквы составило 76 %, сахаров — 53 и кислот — 72 % к исходному. Наблюдались большие потери пектиновых (72,0 %) и дубильных веществ (59,0 %), витамина С (92 %). Лучшие результаты дало хранение ягод в лотках, высланных полиэтиленовой пленкой толщиной 50—60 мкм (потери сахаров составили 36—47 % к исходному, причем по-

ТАБЛИЦА 12

## Изменения химического состава клюквы при хранении

Вид тары, срок хранения	Содержание						
	влаги, %	сахаров, %	кислот, %	пектина, %	дубильных веществ, %	витамина С, мг %	антоцианов, мг %
До хранения . . . . .	87,28	5,60	2,88	0,82	0,29	12,4	369
После 6 мес. хранения . . . . .							
Лоток, высланный полиэтиленом (50—60 мкм) . . . . .	74,84	3,58	2,45	0,34	0,14	1,3	318
Ящик, высланный бумагой . . . . .	76,68	3,06	2,25	0,29	0,15	1,1	322
Ящик . . . . .	65,04	2,96	2,16	0,23	0,12	1,0	312

вышенные потери наблюдаются в первые два месяца хранения — до замораживания ягод). В этот период клюква созревает.

Интенсивность дыхания клюквы, ранее никем не изучавшаяся, составила (мг  $\text{CO}_2$  на 100 г ягод в час): в октябре — 1,02, в ноябре — 0,96, в декабре — 0,52. Она снижалась по мере снижения температуры хранения.

Из сахаров в первую очередь уменьшается содержание сахарозы, которая гидролизуеться до глюкозы и фруктозы. Этот процесс также характерен для периода созревания. Глюкоза быстрее вовлекается в процесс дыхания. Поэтому при хранении клюквы наряду с сахарозой в первые месяцы происходит резкое снижение содержания глюкозы, в то время как количество фруктозы несколько возрастает, изменяя вкус ягод, они становятся слаще.

Потери органических кислот ягод наибольшие в контроле, наименьшие — в лотках, выстланных полиэтиленом. В ящиках с бумагой органические кислоты сохраняются на 76—80 %. Снижение их содержания в период хранения носит равномерный характер, рН сока ягод к концу хранения значительно повышается. Содержание растворимого пектина во всех ягодах независимо от условий хранения уменьшается в 2,5—3,0 раза, дубильных веществ — в 2 раза.

Таким образом, для хранения клюквы можно рекомендовать ящики, выстланные упаковочной бумагой, и лотки, выстланные полиэтиленом толщиной 30—60 мкм.

Лучшим способом хранения клюквы в неохлаждаемых хранилищах при невысоких плюсовых температурах является хранение в бочках с водой. Продолжительность хранения ягод при этом составляет до одного года, в необходимых случаях — до двух лет. Такая потребность может возникнуть только при неурожае клюквы или для снабжения предприятий тех районов, где она не произрастает.

#### **ХРАНЕНИЕ ЯГОД В ХРАНИЛИЩАХ С ИСКУССТВЕННЫМ ОХЛАЖДЕНИЕМ**

Одним из факторов успешного хранения ягод, как и плодов, является быстрое их охлаждение после сбора. Дикорастущие ягоды, собранные в потребительской

степени зрелости, должны быть охлаждены до температуры хранения и перевезены в первые пять часов. Ягоды, способные дозревать при хранении (клюква, брусника, морошка), могут охлаждаться медленнее — в течение суток. Предварительное охлаждение снижает интенсивность процессов жизнедеятельности, развития микроорганизмов, стимулирует устойчивость ягод к порче при последующем транспортировании и хранении.

Существует несколько методов предварительного охлаждения: воздушное (в камерах, тоннелях и в изотермическом транспорте), гидроохлаждение и охлаждение вакуумированием. Простейшим способом предварительного охлаждения является воздушное охлаждение в камерах, где температура воздуха должна быть не ниже  $-1^{\circ}\text{C}$  во избежание подмораживания продукции. Режим охлаждения зависит от вида ягод, тары, ее вместимости.

После предварительного охлаждения продукцию переводят в камеры хранения, где создают определенный и стабильный температурно-влажностный режим, равномерность которого поддерживается воздухообменом в камерах.

Дестабилизация режима хранения может происходить не только за счет продукции, но и за счет тары. Деревянные ящики и бочки имеют влажность древесины не выше 20 %. В период хранения ягод в хранилище она повышается в 1,5—2,0 раза за счет поглощения влаги из продукта и воздуха. Поэтому рекомендуется заранее довести влажность тары до равновесной, соответствующей параметрам воздуха в камере.

Для лучшего хранения рекомендуется в одной камере хранить только совместимые плоды и ягоды. Дикорастущие ягоды по этому принципу можно отнести к яблокам и грушам летних и осенних сортов, к крыжовнику (срок хранения до 1 мес.), смородине (до 7 сут.), вишне и черешне (до 10 сут.), абрикосам и персикам (до 15 сут.), сливе (до 1 мес.) и винограду (до 2 мес.) [10].

**Хранение черники и голубики.** Хранят их в камерах при температуре  $0-2^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности воздуха 85—87 %. Картонные коробки, предназначенные для реализации ягод (по 1 кг), внутри дублированы полиэтиленом, сверху покрыты парафином и имеют красочный рисунок.

В наших опытах при снятии с хранения через 15 сут.

ягоды черники в этой упаковке сохраняют естественную окраску, упругость, но в верхнем слое слегка увядают. При последующем хранении в ягодах начинается интенсивное изменение цвета, что, по всей вероятности, связано с изменением веществ полифенольного характера. Консистенция ягод становится мягкой, появляется сокоотделение и спиртовой запах. В контрольных упаковках (деревянный лоток) признаки порчи возникают на пятые сутки — начинается плесневение, особенно верхнего слоя, вследствие чего ягоды полностью теряют качество. Аналогичные изменения наблюдаются при хранении голубики.

Удалось установить, что в первые трое суток хранения ягоды находятся в стадии относительного покоя и имеют минимальные потери массы (табл. 13); при хранении в период между 4—7 сут. они возрастают в 2—5 раза и между 8—15 сут.— еще в 2—2,5 раза.

ТАБЛИЦА 13

Изменения убыли массы и качества ягод черники и голубики при хранении в разных упаковках

Тара	Срок хранения, сут.	Убыль массы, %	Качество ягод, %		
			стандартные	брак	отход
<b>Черника</b>					
Картонная коробка	3	0,36	94,8	5,1	0,1
	7	0,98			
	15	2,46			
Деревянный лоток (контроль)	3	1,96	65,2	23,2	11,6
	5	4,74			
<b>Голубика</b>					
Картонная коробка	3	0,19	94,7	5,0	0,3
	7	0,84			
	15	1,56			
Деревянный лоток (контроль)	3	1,84	60,3	21,7	18,0
	5	4,47			

Черника и голубика после 15 сут. хранения имеют невысокие потери массы; технический брак составляет 5 %, что можно приравнять к допускаемому стандартом (5 % незрелых ягод). В процессе хранения наблюдалось уменьшение содержания основных компонентов ягод (табл. 14).

ТАБЛИЦА 14

## Изменения химического состава черники при хранении в разных упаковках

Вид тары, срок хранения	Содержание							
	воды, %	сухих веществ, %	сахаров, %	кислот, %	пектина, %	дубильных веществ, %	витамина С, мг %	антоцианов, мг %
До хранения	88,93	9,0	5,48	1,16	0,81	0,34	10,3	698
После 15 сут. хранения:								
в картонной коробке . . . . .	85,61	7,8	4,56	1,04	0,41	0,19	5,7	642
в деревянном лотке (контроль)	82,46	5,6	3,77	0,78	0,32	0,26	2,2	417

Потери сахаров в чернике за 15 сут. хранения в картонной коробке составляют 17 %, в контроле — 31 % по отношению к исходному; в голубике в контроле они на 7 % больше, чем в картонной коробке. При хранении быстро снижается содержание сахарозы, особенно в чернике: в контрольной упаковке — в 6 раз, в картонной коробке — в 2 раза; незначительно уменьшается содержание глюкозы, фруктоза практически остается на уровне исходной.

Потери органических кислот в контрольном образце черники составляют 37 %, голубики — около 30 %, в то время как в картонных коробках они минимальны. Особенно быстро подвергаются распаду пектиновые вещества. Остаточное содержание их в чернике в картонной коробке составляет 51 %, в контроле — 40 % от исходного.

Эти изменения в химическом составе свидетельствуют о быстром перезревании ягод, которое в закрытой картонной коробке несколько замедляется за счет создания более благоприятного микроклимата.

Таким образом, хранение черники и голубики возможно в течение 15 сут. при фасовке их по 1 кг в картонные, дублированные полиэтиленом коробки в холодильных камерах при температуре 0—2 °С и относительной влажности воздуха 85—87 %.

**Хранение брусники.** В холодильной камере при температуре 0—2 °С и относительной влажности воздуха 85—87 % ягоды контрольного хранения (в деревянном

лотке) через месяц становятся сморщенными. В картонных коробках верхний слой ягод быстро высыхает, причем с увеличением срока хранения высыхание становится более заметным, ягоды теряют товарный вид, в толще слоя появляются экземплярные с коричневой окраской.

Потери массы ягод в картонной коробке после 2 мес. хранения составляют 3,8 %, в контроле после 1 мес. — почти 8,0 %, соответственно выход стандартной продукции — 60,6 и 53,4 %. Высок процент и порченных ягод — 30,6 %, что незначительно ниже, чем в контроле. Таким образом, бруснику в картонных коробках, дублированных полиэтиленом, в хранилищах с искусственным охлаждением можно хранить не более 1 мес. За этот период убыль массы составляет 2 %, выход товарной продукции — 76,6, технический брак — 5,3, отход — 18,1 %.

Снижение содержания сахаров в ягодах в картонных коробках на 7 % и в контроле на 44 % происходит за счет инверсии сахарозы и уменьшения глюкозы при некотором увеличении содержания фруктозы. Потери органических кислот в ягодах в коробке в 3 раза меньше, чем в контроле. При этом расходуется и бензойная кислота. Если при закладке на хранение ее содержание в бруснике составляло 158 мг на 100 г свежих ягод, то после снятия с хранения — 84 мг. Ослабление консистенции брусники связано с испарением влаги, распадом пектиновых и дубильных веществ. Поскольку брусника закладывается на хранение в съемной стадии зрелости, в течение первого месяца происходит ее дозревание. При этом содержание антоцианов возрастает от 134 до 206 мг %.

Хранение брусники в бочках без вкладышей привело к потере массы за 2,5 мес. хранения на 6,11 %, в бочках с вкладышами — на 1,68 % [10].

**Хранение клюквы осенней.** Хранение клюквы осеннего сбора в помещениях с искусственным охлаждением производится в лотках, выстланных полиэтиленовыми салфетками (толщина пленки 30—40 и 50—60 мкм) и без них (контроль). Интенсивность дыхания клюквы при хранении в холодильной камере носит иной характер, чем в неотапливаемом складе. Так, в октябре она достигает 0,68 мг углекислого газа на 100 г ягод, в ноябре — феврале — 0,35—0,46 (ягоды находятся в стадии покоя), в марте — 1,23 (климактерический подъем дыхания), затем резкое снижение

дыхания до 0,30 в последующие месяцы хранения.

Изменение интенсивности дыхания в хранящейся продукции связано с течением химических и биохимических процессов. Самые большие потери влаги (все данные приведены на 6 мес. хранения) наблюдались в контрольной упаковке — 15,2 %, в лотках, выстланных полиэтиленовой пленкой, — 4,9 %.

Содержание кислот в контроле снижается на 18 %, в лотках с пленкой — на 10 %. Наряду с титруемой кислотностью снижается и содержание бензойной кислоты — в 4 раза.

Изменения антоцианов ягод связаны с процессом созревания (табл. 15).

ТАБЛИЦА 15

Изменение содержания антоцианов в разных анатомических частях хранящихся ягод

Срок хранения, мес.	Содержание антоцианов, мг %		
	в целой ягоде	в мякоти	в кожице
0	396	71	771
3	413	93	916
6	341	212	648
8	298	200	424

К концу третьего месяца хранения клюквы в лотке, выстланном полиэтиленом толщиной 50—60 мкм, наблюдается увеличение содержания антоцианов на 4,2—5,5 %, затем постепенное его снижение. Даже после 8 мес. хранения 100 г ягод клюквы содержат шесть суточных норм витамина Р.

Представляет интерес характер перераспределения красящих веществ между мякотью и кожицей. Ягоды при закладке на хранение имеют антоцианов в кожице больше, чем в мякоти, в 11 раз, после 8 мес. хранения — в 2,1 раза.

При хранении клюквы в бочках без вкладышей потери массы за 8,5 мес. составляют 5,28 %, в бочках с вкладышами — 2,43 % [10].

Нами было проведено хранение ягод клюквы с обработкой раствором хлористого кальция концентрацией 1,5 и 3,0 %, исходя из предположения, что создание защитной пленки на поверхности ягод уменьшит испарение влаги. В результате обработанные ягоды после 6 мес. хранения содержат влаги меньше, чем

необработанные. Возможно, хлористый кальций, обладая большой влагопоглощательной и проникающей способностью, частично связывает свободную влагу. Увядание ягод при этом не обнаруживается. Обработка 3 %-ным раствором хлористого кальция несколько снижает расход сахаров при хранении, потери витамина С меньше в ягодах без обработки. Обработанные ягоды хорошо сохраняют катехины и антоцианы. В целом значительного улучшения качества ягод такая обработка не дает.

Таким образом, клюкву осеннего сбора в помещениях с искусственным охлаждением (температура 0—2 °С и относительная влажность 85—87 %) можно хранить 6 мес. в лотках, выстланных полиэтиленовой пленкой, в ящиках без пленки — только 3 мес.

**Хранение клюквы весеннего сбора (подснежной).** Сбор и закладку на хранение клюквы весеннего сбора производят в апреле. В отличие от осенней подснежная клюква имеет более нежную консистенцию, легче поддается механическим повреждениям. Поэтому в аналогичных видах упаковки отмечается больший процент технического брака. Балльная оценка ягод снижается в основном за счет цвета ягод и составляет в конце хранения 3,8—3,9 балла во всех видах упаковки, в контроле — 3,0 балла.

Лучше сохраняются ягоды в лотках, выстланных полиэтиленовой пленкой толщиной 50—60 мкм; убыль массы составляет 3,2 %, выход товарной продукции — 90,3 %.

Изменения химического состава подснежной клюквы при хранении приведены в табл. 16. К концу 4 мес.

ТАБЛИЦА 16

Изменение химического состава подснежной клюквы при хранении

Вид упаковки	Срок хранения	Содержание, %				
		воды	сахаров	кислот	пектиновых веществ	дубильных веществ
Лоток, выстланный полиэтиленом	0	87,4	5,8	2,7	0,56	0,18
	2	86,1	4,3	2,7	0,43	0,14
	4	86,0	4,0	2,40	0,40	0,12
Деревянный лоток (контроль)	2	85,7	3,9	2,60	0,50	0,14
	4	81,7	3,8	2,40	0,39	0,11

хранения содержание влаги в ягодах контрольной упаковки составляет 93,5 %, в лотках, выстланных полиэтиленом, в среднем 98,3 % к исходному. Содержание сахаров составляет 64—65 % к исходному, при этом содержание сахарозы в зависимости от вида упаковки уменьшается в 6—14 раз, глюкозы — в 1,2—1,3 раза.

Уменьшается количество органических кислот, пектиновых и дубильных веществ, витамина С.

При хранении подснежной клюквы характер изменения содержания антоцианов в различных частях ягоды несколько иной, чем в ягодах осеннего сбора (табл. 17).

ТАБЛИЦА 17

Изменение содержания антоцианов в разных частях ягоды подснежной клюквы при хранении

Срок хранения, сут.	Содержание антоцианов, мг%		
	в целой ягоде	в мякоти	в кожце
0	408	263	612

*Лоток, выстланный полиэтиленом*

2	400	288	608
4	386	256	538

*Лоток*

2	380	198	477
4	324	166	430

Результаты хранения клюквы осеннего и весеннего сборов показывают положительное влияние упаковки с использованием полиэтиленовой пленки толщиной 30—60 мкм.

#### ХРАНЕНИЕ ЯГОД В МОДИФИЦИРОВАННОЙ ГАЗОВОЙ СРЕДЕ

Разновидностью холодильного хранения ягод является хранение их в регулируемой газовой среде (РГС). Он предложен основоположниками отечественного товароведения Ф. В. Церевитиновым и Я. Я. Никитинским в 1911 г. Кислород является обязательным

участником процесса дыхания, а углекислый газ не поддерживает его, поэтому создается среда с определенным соотношением этих газов — низким содержанием кислорода и повышенным — углекислого газа.

При хранении плодов и ягод в РГС замедляется дыхание, менее интенсивно протекают другие процессы жизнедеятельности, меньше накапливаются промежуточные продукты обмена веществ, снижаются поражаемость плодов инфекционными и физиологическими болезнями и потери массы, лучше сохраняются вкус, внешний вид и консистенция.

Применение пленки для создания модифицированной газовой среды основано на самонакоплении углекислого газа плодами, заложенными на хранение. При дыхании плоды поглощают кислород из окружающей среды и выделяют углекислый газ. Поскольку доступа кислорода извне почти не происходит, а удаление углекислого газа через пленку минимальное, то в пакете создается таким образом определенное соотношение этих газов [13, 25].

**Хранение черники и голубики.** Чернику, расфасованную по 1 кг в герметичные полиэтиленовые пакеты, можно хранить 15 сут. при температуре 0—2 °С. При этом внутри пакетов в зависимости от толщины пленки (30—40 или 50—60 мкм) создается газовая среда, содержащая соответственно (в %): углекислого газа — 2,1 и 3,0 и кислорода — 18,7 и 16,2. Аналогичные результаты наблюдались у голубики.

При снятии с хранения через 15 сут. ягоды имели упругую консистенцию, кисло-сладкий вкус, но часть ягод потеряла естественную окраску. Более интенсивное обесцвечивание ягод наблюдалось в пакетах при толщине пленки 50—60 мкм. Убыль массы и изменение качества черники и голубики представлены в табл. 18.

Потери массы ягод при хранении в герметичных полиэтиленовых пакетах были в 2—2,6 раза меньше, чем при упаковке их в картонные коробки, дублированные полиэтиленом. Лучшая сохраняемость наблюдалась у ягод, упакованных в пленку толщиной 50—60 мкм.

Потери массы при уменьшении толщины пленки до 30—40 мкм возрастают более чем в 2 раза, хотя в целом не высоки.

В герметичной упаковке лучше, чем в картонной коробке и особенно в контроле, сохраняются все вещества химического состава ягод. Потери сахаров за

## Убыль массы и качество черники и голубики при хранении

Упаковка ягод	Срок хране- ния, сут.	Убыль массы, %	Показатели качества, %		
			стан- дарт- ные	брак	отход
<b>Черника</b>					
Пакет полиэтиленовый толщи- ной 30-40 мкм	3	0,14	95,6	4,4	—
	7	0,72			
	15	1,21			
Пакет полиэтиленовый толщи- ной 40—60 мкм	3	0,08	95,4	4,6	—
	7	0,51			
	15	0,96			
Деревянный лоток (контроль)	3	1,96	65,2	23,2	11,6
	5	4,74			
<b>Голубика</b>					
Пакет полиэтиленовый толщи- ной 30—40 мкм	3	0,06	95,9	4,1	—
	7	0,38			
	15	0,87			
Пакет полиэтиленовый толщи- ной 50—60 мкм	3	0,02	95,5	4,5	—
	7	0,30			
	15	0,64			
Деревянный лоток (контроль)	3	1,84	60,3	21,7	18,0
	5	4,47			

15 сут. хранения черники в полиэтиленовых пакетах составляют 10—14 %, содержание пектиновых веществ уменьшается на 25—35 % (в контроле — на 60 %), содержание дубильных веществ снижается незначительно — на 12 % к исходному, в то время как в чернике, упакованной в картонные коробки, потери составляют 44 %, содержание витамина С уменьшается на 20—40 %.

При хранении в течение 15 сут. содержание антоцианов в ягодах в полиэтиленовых пакетах снижается с 698 до 557 мг%, в картонных коробках — до 642. В голубике наблюдается та же закономерность.

Полученные результаты позволяют рекомендовать хранение черники и голубики, упакованных по 1 кг в герметичные полиэтиленовые пакеты, при температуре 0—2 °С в течение 15 сут.

**Хранение брусники.** Хранение брусники в герметичных полиэтиленовых пакетах в течение месяца дало следующие результаты: ягоды имели натуральный

цвет, упругую консистенцию, отдельные — легкое увядание. Убыль массы ягод составила 1,4—1,7 % (в контроле — 8 %), выход стандартной продукции — 87, брак — 4—5 и отход — 8—9 %.

Изменения химического состава брусники после хранения приведены в табл. 19.

ТАБЛИЦА 19

Изменения химического состава брусники при хранении

Вид упаковки, срок хранения	Содержание					
	влаги, %	сахаров, %	кислот, %	пектина, %	витамина С, мг %	антоцианов, мг %
На начало хранения . . .	87,72	5,57	1,56	0,29	14,7	134
После 1 мес. хранения:						
в пакете полиэтиленовом толщиной 50—60 мкм . . .	86,97	4,90	1,46	0,22	13,4	188
в деревянном лотке . . .	83,04	3,15	1,14	0,18	3,0	82

Снижение содержания сахаров в ягодах в полиэтиленовом пакете составило 12,8 %, в контрольной упаковке (деревянный ящик) — 43,8 %. Характер качественных и количественных изменений сахаров при хранении всех ягод из семейства брусничных идентичен. Потери органических кислот ягод в пакетах в 3—4 раза меньше, бензойной кислоты — в 2 раза меньше, чем в контрольной упаковке.

В первый же месяц хранения в процессе созревания брусники происходит увеличение содержания антоцианов в ягодах в полиэтиленовом пакете на 40 %, что, вероятно, является результатом их образования из лейкоформ.

**Хранение клюквы осенней.** Клюква, упакованная в герметические полиэтиленовые пакеты, после 12 мес. хранения имеет хороший внешний вид, вкус, аромат, сочную консистенцию, несколько ослабленную окраску. Ягоды клюквы в пакетах слегка увлажнены, но без плесени. Влага конденсируется также на внутренней поверхности полиэтиленовой пленки в виде мелких капель.

За 12 мес. хранения убыль массы ягод составляет 2,1—2,2 %, выход стандартной продукции — 81,6—82,4 %. Зависимость между продолжительностью хра-

нения клюквы осенней и убылью массы показана на рис. 3. Из него также видно, что хранение ягод в полиэтиленовых пакетах по сравнению с хранением в лотках, выстланных полиэтиленовой пленкой, и ящиках (конт-

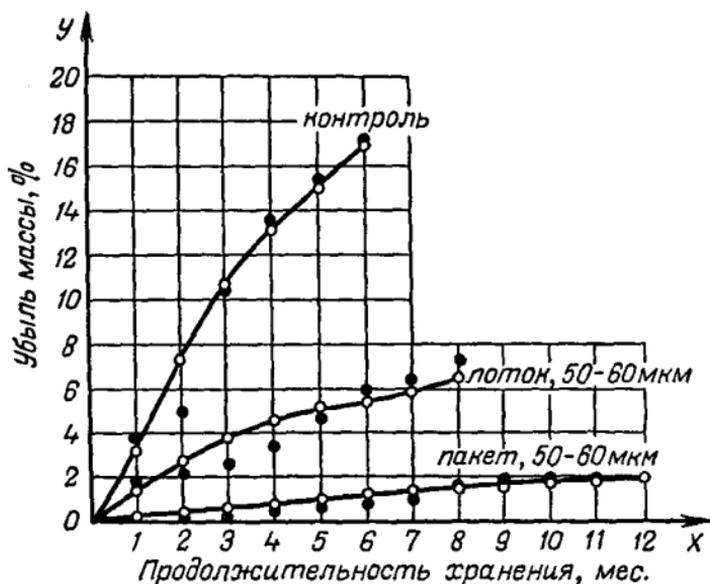


Рис. 3. Зависимость между продолжительностью хранения клюквы осенней (x) и убылью массы (y)

роль) при наименьших потерях массы является самым продолжительным.

Хорошая сохраняемость клюквы обеспечивается созданием в пакетах самими ягодами газовой среды с высоким содержанием углекислого газа (рис. 4). Следует отметить, что в начале хранения идет интенсивное накопление углекислого газа, затем этот процесс замедляется и снова активизируется в марте, что связано с изменением интенсивности дыхания ягод.

Содержание влаги в ягодах при хранении в полиэтиленовых герметических пакетах несколько возрастает, как мы считаем, по двум причинам. Во-первых, в пакетах создается высокая относительная влажность воздуха, препятствующая испарению влаги из ягод, во-вторых, увеличение влажности идет за счет выделения воды при различных химических реакциях в ягодах.

Кислотность ягод за длительный период хранения почти не изменяется, значительному распаду подвергаются сахара, дубильные и пектиновые вещества, витамин С. После 12 мес. хранения ягоды в полиэтиленовых

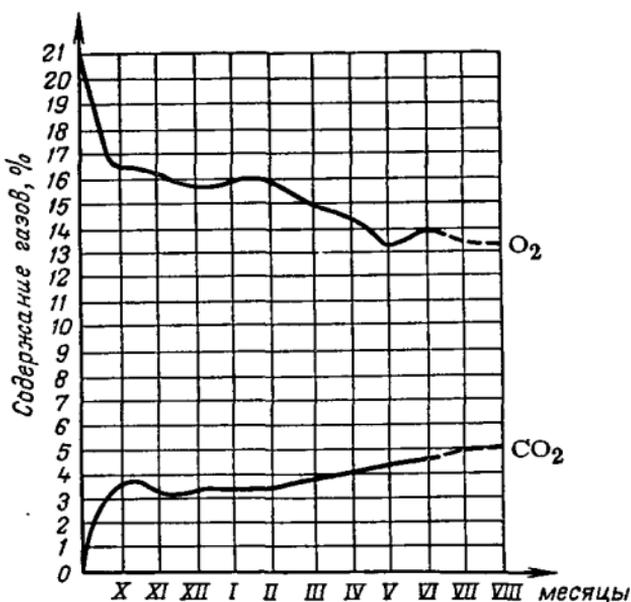


Рис. 4. Изменение газового состава атмосферы при хранении клюквы в полиэтиленовых пакетах

пакетах имеют общее содержание сахаров, пектиновых и дубильных веществ на уровне ягод контрольной упаковки после 6 мес. хранения.

Характер изменения содержания антоцианов в целых ягодах, мякоти и кожице показан в табл. 20.

В первые 3 мес. хранения идет процесс дозревания ягод, чему соответствует увеличение содержания антоцианов на 4,2—5,5 %, в последующие месяцы имеет место его снижение. К концу 12-го месяца хранения в ягодах в герметических пакетах количество их уменьшается в 5,3 раза. Снижение интенсивности окраски ягод является одной из основных причин некоторого ухудшения качества ягод.

ТАБЛИЦА 20

Изменения антоцианов в клюкве при хранении в герметичных полиэтиленовых пакетах

Срок хранения, мес.	Содержание антоцианов, мг %		
	в целой ягоде	в мякоти	в кожице
0	396	71	771
3	418	96	924
6	388	296	613
8	218	202	386
12	67	43	267

При хранении клюквы изменяется не только общее содержание антоцианов в целых ягодах, но и их соотношение в кожце и мякоти. Если в начале хранения в кожце содержится антоцианов в 10,8 раза больше, чем в мякоти, то через 6 мес. только в 3,1 раза, а к концу 12 мес. в полиэтиленовых пакетах — только в 1,9 раза. Это можно объяснить диффузией антоцианов как растворимых пигментов клеточного сока из кожцы в мякоть.

По мере хранения в клюкве уменьшается содержание пектиновых веществ, с чем связано изменение плотности тканей. С удлинением срока хранения эти процессы активизируются, ягода «заливается» соком, в котором растворены антоцианы.

**Хранение клюквы подснежной.** Потери массы подснежной клюквы после 4 мес. хранения в пакетах составили 1,0—1,2 %, в контроле — 8,0 %; выход стандартной продукции — соответственно 91,4 и 87,5 %. Химический состав ягод после хранения составил (в %): сахаров — более 4,0, органических кислот — 2,5, пектиновых веществ — 0,4, в незначительном количестве дубильные вещества и витамин С. Сохранность антоцианов составила 88,0—95,0 %.

Таким образом, подснежная клюква в полиэтиленовых пакетах может храниться до нового урожая (4 мес.) при температуре 0—2 °С.

#### ГЛАВА IV.

### ПЕРЕРАБОТКА ДИКОРАСТУЩИХ ЯГОД

Дикорастущие ягоды являются скоропортящимися продуктами. Только при помощи консервирования можно заготовить их впрок и решить вопрос круглогодичного снабжения ими населения. Однако потребительская кооперация страны еще недостаточно использует такой важный дополнительный источник сырья, как дикорастущие плоды, ягоды и грибы. Часто причиной этого является низкое качество заготавливаемой продукции, невозможность в условиях заготовительного пункта провести своевременную обработку или консервирование сырья. При этом важна специализация предприятий по производству отдельных видов продукции, что позволяет использовать прогрессивные

технологии и новые виды тары. Особого внимания заслуживает вопрос консервирования дикорастущих ягод в виде полуфабрикатов для общественного питания, кондитерской, плодоовощной и других отраслей промышленности.

## КОНСЕРВЫ ИЗ ДИКОРАСТУЩИХ ЯГОД

Наиболее распространенным способом консервирования дикорастущих ягод является приготовление пастеризованных и стерилизованных консервов. В сочетании с герметизацией тары тепловая обработка обеспечивает длительное хранение продукции. Из дикорастущих готовят следующие виды консервов: компоты, соусы, приправы, соки, ягоды, протертые с сахаром.

**Компоты.** Компоты представляют собой готовый к употреблению продукт из свежих ягод, залитых сахарным сиропом, расфасованных в банки, герметически укупоренных и стерилизованных. Для изготовления компотов пригодны все виды дикорастущих ягод. Сырье должно быть доброкачественным, однородным по окраске и размеру. Лучшие по качеству компоты получают из ягод технической степени зрелости, но имеющих типичный цвет, вкус, аромат.

Достаточно простая технология изготовления компотов делает возможным их производство на небольших предприятиях. Спрос на компоты, особенно из дикорастущих ягод, до настоящего времени остается неудовлетворенным, в то время как они являются отличными десертными продуктами.

Технологическая схема производства компотов из ягод: сортировка и калибровка сырья, мойка, инспекция, очистка, бланширование, охлаждение, фасовка в банки, приготовление сиропа и заливка сиропом, герметизация банок, стерилизация, охлаждение.

Ягоды консервируют целыми, очищенными от плодоножек и веточек, удаляют мятые, раздавленные, незрелые, поврежденные вредителями. Сырье не должно иметь посторонних примесей, ягод других видов, особенно несъедобных и ядовитых.

Сортировка дикорастущих ягод чаще всего производится вручную. Для сортировки и мойки клюквы разработан агрегат конструкции А. Ф. Мурашова, основной рабочей частью которого является барабан

на подвижной раме. Сортировочное устройство представлено продольной сеткой из металлических стержней, образующих зазоры в 6—7 мм. Барабан установлен наклонно под углом  $5^{\circ}$  в сторону движения потока ягод. Проходя через барабан, клюква сортируется по размеру, промывается водой, поступающей через установленные здесь же с двух сторон опрыскиватели, очищается от плодоножек и посторонних примесей. Одновременно отделяются и мелкие ягоды.

Бланширование сырья необходимо для инактивации ферментов, вызывающих нежелательные изменения окраски сырья. Бланширование также улучшает проницаемость кожицы ягод, облегчает их пропитку сиропом. Отдельные виды ягод, имеющие более плотную кожицу (клюква, брусника, черная смородина), подвергают предварительно вальцеванию, но при этом ягодам могут быть нанесены механические повреждения, что снижает качество готового продукта.

Наиболее распространено бланширование ягод в воде и паром. При нагревании кислых ягод протопектин переходит в растворимый пектин, что может вызвать разваривание ягод. Поэтому для каждого вида сырья параметры режима бланширования регулируются. При бланшировании водой или паром неизбежны потери экстрактивных веществ, поэтому рационально производить обработку ягод сахарным сиропом или вакуумированием в сиропе.

Последний способ помогает не только избежать потерь экстрактивных веществ, но лучше сохранить аромат и цвет ягод. При вакуумировании ягоды помещают в емкость с сахарным сиропом концентрацией 15—20 % и температурой  $90\text{—}95^{\circ}\text{C}$  и выдерживают 3—5 мин при остаточном давлении 21—34 кПа. После отделения от сиропа ягоды расфасовывают. Дикорастущие ягоды, имеющие в основном высокую кислотность и темную окраску, фасуют в стеклянные или в жестяные банки из лакированной жести.

Малину, землянику и черную смородину фасуют только в стеклянные банки. При наполнении банок плоды должны составлять 60—75 % к массе нетто.

Сироп получают растворением сахара-песка в воде при кипячении, его осветляют и фильтруют. Концентрация сиропа зависит от вида ягод и содержания в них сухих веществ. Наполненные банки герметично закатывают или укупоривают и стерилизуют при температуре  $100^{\circ}\text{C}$ , компоты из ягод с высоким содержанием кис-

лот (клюква, брусника, костяника и др.) — при температуре 75—90 °С. После стерилизации продукцию сразу же охлаждают [47].

По действующему стандарту в соответствии с качеством компоты делят на высший, 1-й и столовый сорта. Товарный сорт устанавливают с учетом внешнего вида, вкуса, запаха, консистенции, окраски плодов и качества сиропа. Из физико-химических показателей нормируется содержание ягод к массе нетто готового продукта и содержание сухих веществ в сиропе.

Исследования химического состава компотов из дикорастущих ягод (табл. 21) показали, что компоты

ТАБЛИЦА 21

Химический состав компотов из дикорастущих ягод

Компот	Содержание						
	сухих веществ, %	сахара, %	кислот, %	пектина, %	протопектина, %	катехинов, мг %	антоцианов, мг %
Черника . . . . .	22,8	20,0	0,32	0,39	0,32	50,0	70,5
Брусника . . . . .	23,0	21,4	1,08	0,35	0,22	39,0	20,5
Ежевика . . . . .	22,0	20,3	0,27	0,27	0,20	12,0	44,0

являются источником сахаров, органических кислот, пектиновых веществ.

Следует отметить достаточно высокое содержание Р-витаминных веществ — катехинов и антоцианов, особенно в компотах из черники. Для получения компота из брусники необходимо апробирование новых рецептов с увеличением закладки ягод, так как компот имеет непривлекательную окраску, ягоды почти полностью обесцвечиваются.

Компоты из черники, изготовленные по существующим нормативам, должны содержать не менее 50 % плодов по массе. Объем свежих ягод несколько больше их массы (приблизительно на 25 %). К тому же между ягодами при укладке в банки остаются пространства. Даже с учетом уменьшения объема ягод при термической обработке вскрытая банка готового черничного компота оказывается почти вся заполненной ягодами. Сироп в свободном виде присутствует в незначительном количестве, хотя ягоды сочные и хорошо пропитаны сиропом. Такой компот больше со-

ответствует концентрированным изделиям, имеет интенсивный сладкий вкус.

Испытанные нами варианты рецептур со сниженной закладкой ягод (до 30 %) и концентрацией сахарного сиропа (с 45 до 40 %) могут быть рекомендованы для выработки продуктов пониженной энергетической ценности, но лучших вкусовых свойств и сбалансированности по химическому составу.

Компоты ассорти готовят из смеси нескольких видов плодов и ягод; плоды могут быть целыми и нарезанными. Ввиду неодновременности созревания сырье для компотов ассорти может быть законсервировано замораживанием или 20 %-ным сахарным сиропом в крупной таре.

На Московском экспериментальном консервном заводе объединения «Колос» и Георгиевском консервном заводе (Ставропольский край) проведены исследования по созданию наиболее эффективной технологии производства плодово-ягодных компотов и компотов ассорти из быстрозамороженных плодов и ягод. Быстрое замораживание сырья и выработку компотов проводили по обычной технологии. Однокомпонентные компоты и компоты ассорти (из 3—4 видов плодов) при органолептической оценке были не хуже компотов, изготовленных из свежих плодов и ягод. Рентабельность производства компотов ассорти из свежего сырья составила 21,53 руб. на 1 тыс. условных банок, из замороженного — 17,03 руб.

Безусловно, основной целью замораживания свежих плодов и ягод является их прямая реализация населению. Вторичная переработка быстрозамороженной продукции частично способствует загрузке предприятий в межсезонный период.

Выработка компотов ассорти с купажированием культивируемого и дикорастущего сырья также дает возможность сбалансировать продукт по химическому составу и вкусовым свойствам. Известно, что многие дикорастущие ягоды не имеют выраженного аромата, но обладают интенсивной окраской, высоким содержанием органических кислот, веществ Р-витаминного действия.

Разработаны рецептуры компотов для диабетиков с использованием черники (содержит миртиллин — вещество инсулиноподобного действия).

Компоты должны храниться в чистых, сухих, хорошо вентилируемых складских помещениях при температу-

ре от 0 до 20 °С без резких колебаний и относительной влажности воздуха не более 75 %.

**Пюре.** Готовят пюре из одного или нескольких видов дикорастущих ягод путем обработки их на протирочных машинах. Клюкву, крыжовник и бруснику бланшируют в воде, голубику, ежевику, малину, землянику и клубнику протирают без предварительного бланширования. Это помогает сохранить цвет, вкус, аромат. При температуре 70—97 °С пюре фасуют в тару и стерилизуют при температуре 100 °С. Пюре из кислых плодов — клюквы, крыжовника, смородины, брусники только пастеризуют при температуре 90 °С. Продолжительность тепловой обработки зависит от вида сырья и тары. В крупную тару (10 л) пюре фасуют горячим розливом.

**Ягоды, протертые с сахаром.** Готовят их из свежих или замороженных ягод или из их смеси с добавлением сахара. После подготовки сырье дважды протирают через сито (диаметр ячеек 2 мм и 0,8 мм), подогревают до температуры 70—85 °С, фасуют, укупоривают, стерилизуют или консервируют сорбиновой кислотой.

Ассортимент: брусника, ежевика, голубика, клубника, земляника, клюква, крыжовник, малина, морошка, черника, клубника с черникой, крыжовник с черникой, крыжовник с черной смородиной, крыжовник с клюквой, малина с черной смородиной, рябина черноплодная с клюквой, яблоки с брусникой, яблоки с голубикой, яблоки со смородиной (черной, красной), яблоки с клюквой, яблоки с черникой, черника.

Протертые ягоды с сахаром должны иметь консистенцию, растекающуюся по горизонтальной поверхности. Допускается желирование массы и незначительное отделение сиропа, в протертых — наличие единичных семян и частиц кожицы, нежестких темных вкраплений. Вкус и запах кисловато-сладкий, приятный, свойственный сырью. Цвет — соответствующий свежим плодам и ягодам, для малины и клубники допускается бурый оттенок. Массовая доля сухих веществ нормируется для голубики, морошки, смородины красной и черники и должна составлять не менее 36 %, клубники, малины, черной смородины и других ягод и их смесей с разными плодами — не менее 54 %. Стандартом устанавливается содержание сахара и кислотность среды.

При протирании с сахаром значительно изменяется химический состав ягод. По сравнению со свежими

ягодами клюква протертая теряет в больших количествах биологически ценные катехины и особенно антоцианы, что плохо отражается на цвете готового продукта. Причиной быстрого снижения содержания катехинов и антоцианов является окисление полифенолов кислородом, который получает свободный доступ к ним при измельчении ягод. Для максимального удаления воздуха при получении протертых ягод перед фасовкой смесь деаэрируют, подогревая в вакуум-аппаратах.

**Соусы и приправы.** Соусы получают увариванием пюре с добавлением сахара до содержания сухих веществ 21 %. Горячий соус фасуют в банки, стерилизуют при температуре 100 °С и быстро охлаждают.

Соусы имеют пюреобразную консистенцию и характеризуются высокими вкусовыми свойствами и усвояемостью. Используют соусы на десерт или в кулинарии в качестве подливок, они могут быть рекомендованы также для детского и диетического питания.

Приправы готовят так же, как соусы, но при уваривании помимо сахара добавляют тонко измельченные пряности — гвоздику, корицу, имбирь. Из дикорастущих ягод готовят в основном сладкую брусничную приправу с содержанием сухих веществ не менее 30 %. Другие дикорастущие ягоды не нашли применения для приготовления приправ.

**Соки.** Соки дикорастущих ягод являются ценными пищевыми продуктами, так как в них максимально переходят водорастворимые вещества, в соки с мякотью и неосветленные — и часть нерастворимых в воде веществ. Они имеют высокие вкусовые свойства, их используют в производстве сиропов, экстрактов, безалкогольных и газированных напитков, ликероводочных изделий, желе, в кондитерском производстве, как наполнители в молочной промышленности, при выработке мороженого.

Разработаны рецептуры купажированных соков с использованием яблок, моркови, соков с мякотью из черники, голубики и других ягод, богатых биологически активными веществами. Для обогащения черничного и голубичного соков витамином С белорусскими учеными предложена и апробирована выработка чернично-черносмородинового и голубично-черносмородинового соков с сахаром и коктейля Белорусского, в рецептуру которого входят соки черничный, голубичный, черносмородиновый второго отжима и сахар-

ный сироп. Химический состав соков с сахаром представлен в табл. 22.

Соки вырабатывают из всех дикорастущих ягод. Они могут быть натуральными; купажируемыми; с сахаром; с мякотью и концентрированными.

Натуральные соки могут быть осветленными и неосветленными. Для выработки соков применяют свежее или быстрозамороженное сырье, а также полуфабрикаты, консервированные асептическим способом, горячим розливом или холодильного хранения.

ТАБЛИЦА 22

Химический состав соков с сахаром

Сок	Содержание						
	%				мг %		
	сухих веществ	сахара	кислот	пектина	витамина С	катехинов	антиоксидантов
Черничный . . . . .	13,5	12,0	1,17	0,35	2,5	90	32
Голубичный . . . . .	17,6	15,4	0,75	0,34	3,2	75	25

Для повышения выхода сока используют механическое измельчение, нагревание, обработку электрическим током, ультразвуком, вибрацией, ферментными препаратами, замораживанием. Соки получают прессованием в сочетании с экстрагированием и диффузионными методами.

Осветляют соки фильтрацией, отстаиванием, центрифугированием, используют самоосветление, обработку ферментативными препаратами, оклеивание желатином, осветляют мгновенным подогревом, замораживанием и оттаиванием, обработкой глинами и т. д.

Натуральные соки вырабатывают высшего и 1-го сортов. Они должны иметь натуральные, хорошо выраженные, свойственные сырью вкус, аромат, цвет. Осветленные соки должны быть прозрачными, для неосветленных прозрачность не обязательна. В соке 1-го сорта допускаются слабее выраженные вкус и аромат, легкая опалесценция. Из физико-химических показателей в соках нормируется содержание сухих веществ (кислотность), массовая доля спирта, осадка, концентрация солей тяжелых металлов.

Хранят соки в чистых вентилируемых складских помещениях при температуре от 2 до 25 °С и относительной влажности воздуха не более 75 %. Соки, расфасованные в стеклянную тару, должны быть обязательно защищены от прямого попадания солнечных лучей.

Поскольку основными веществами, обуславливающими биологическую ценность и товарный вид соков, являются представители полифенолов, нами исследовано изменение окраски клюквенного и брусничного соков при различных температурах и времени нагревания с использованием антиокислителей и синергистов.

Интенсивность окраски клюквенного сока составила после 60 мин нагревания (в %): при температуре 95 °С — 71—81 (к первоначальной); при температуре 88 °С — 68 и при температуре 80 °С — 85—94; брусничного при температуре 95 °С — 61. Максимальная интенсивность окраски при температуре 95 °С была в соке между 10 и 20 мин нагревания, при 80 и 88 °С уже с момента приобретения соком этой температуры происходит постепенное, хотя и неравномерное, уменьшение интенсивности окраски. Сохранность окраски клюквенного сока (К) в зависимости от температуры и времени нагревания показана на рис. 5.

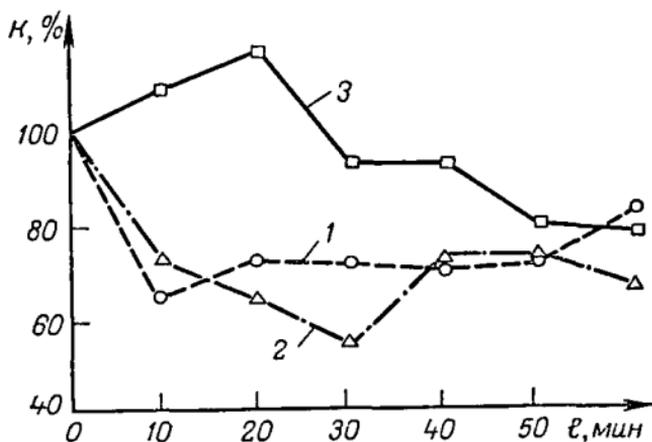


Рис. 5. Изменение антоцианов при нагревании клюквенного сока

Изменение катехинов носит несколько иной характер. После 60 мин воздействия температуры оптическая плотность колеблется от 16 до 93 % (к исходной).

Использование аскорбиновой и сорбиновой кислот, добавление сахара в количестве 9 и 14 % не оказали стабилизирующего действия на антоцианы и катехины соков при нагревании.

### ФРУКТОВО-ЯГОДНЫЕ КОНДИТЕРСКИЕ ИЗДЕЛИЯ

К фруктово-ягодным кондитерским изделиям относят варенье, джем, повидло, желе, цукаты, клюкву в сахаре.

**Варенье.** Варенье представляет собой продукт из плодов и ягод, сваренных в сахарном сиропе до содержания сухих веществ 68—70 %. Для его приготовления используют доброкачественные, целые, чистые, технической зрелости ягоды, очищенные от плодоножек и чашелистиков. Варят их в целом виде, при этом плоды сохраняют свою форму и сироп приобретает нежелирующую консистенцию. Достигается это полной пропиткой ягод сахаром и соблюдением режима варки. Диффузия сахара в ягоды затруднена наличием плотной кожицы, поэтому производится предварительное вальцевание или накалывание ягод клюквы, черной смородины, брусники. Подготовка клюквы к варке варенья осуществляется на машине ЦС-55 для вальцевания (прокола кожицы ягод).

Пропитывание ягод сахаром ускоряется при бланшировании и выдержке ягод в горячем сахарном сиропе. Концентрация сиропа для клюквы, брусники, черники, голубики, земляники, клубники и черной смородины должна быть 70—75 %, крыжовника — 25—40 %, малину, ежевику, иногда клубнику и землянику засыпают сахаром.

В зависимости от особенностей сырья и наличия оборудования производят однократную или многократную варку варенья.

Однократная варка применяется для приготовления варенья из ежевики, малины, земляники и других ягод. Насыщение ягод сахаром происходит в процессе диффузии. При многократной варке ягоды с сахарным сиропом доводят до температуры кипения клеточного сока, выдерживают при ней минимальное время и охлаждают. В результате чередования кратковременного кипения с охлаждением пары в тканях ягод конденсируются и сироп интенсивно всасывается, в тканях создаются сильные конвекционные токи.

Сырьем для варенья могут служить и замороженные ягоды, которые погружают в кипящий сироп без предварительного оттаивания. При расфасовке варенья в негерметичную тару (бочки) сироп и плоды уваривают до концентрации сухих веществ около 71 %. При расфасовке варенья в герметичную тару (стеклянные или жестяные банки) с последующей стерилизацией нормируется содержание (в %): в сиропе — 70—73, в ягодах — 65—70, в готовом варенье — 68.

Нами было рассчитано содержание катехинов, антоцианов и витамина С в некоторых видах варенья после 40 сут. хранения. В результате содержание катехинов в черничном варенье оказалось в 7,5 раза, а в клюквенном в 4,2 раза меньше, чем в использованных ягодах. Количество антоцианов в черничном варенье снизилось в 6 раз, клюквенное варенье их почти не имеет, потери составили 98 % к исходному расчетному содержанию. Витамин С в черничном варенье сохраняется полностью, в клюквенном — уменьшается в 2,6 раза.

После хранения в течение года в клюквенном варенье витамин С и антоцианы не обнаруживаются, содержание катехинов составляет 25 мг на 100 г продукта.

Изменение цвета варенья обусловлено ферментативными и неферментативными превращениями полифенолов. Ферментативные реакции протекают при обработке ягод температурой до 50 °С, неферментативные — при более высокой температуре. Большие потери антоцианов в клюквенном варенье по сравнению с черничным, вероятно, надо объяснять окислением при предварительной подготовке ягод накальванием. Оно сопровождается нарушением целостности тканей и клеток. Участниками процесса ферментативного разрушения антоцианов являются катехины.

Предполагается такая последовательность реакции: ферментативное окисление катехинов в орто-хиноны, затем неферментативное окисление антоцианов орто-хинонами до бесцветных соединений [35].

К неферментативным факторам разрушения антоцианов в варенье надо отнести действие высоких температур (свыше 75 °С), с которым связано интенсивное накопление продуктов распада сахаров — оксиметилфурфурола и фурфурола. Эти вещества являются катализаторами распада антоцианов.

Ю. Г. Скорикова исследовала изменение стабиль-

ности антоцианов черники (в основном производные дельфинидина) в зависимости от рН и сроков хранения. Сразу после приготовления раствора (рН 4—6) интенсивность их цвета увеличивалась, через 14 сут. этот эффект отмечен лишь при рН 3—4, через 90 сут.— при рН 1. Это, вероятно, объясняется гидролизом антоцианов черники до более интенсивно окрашенных производных дельфинидина. После 210 сут. хранения в растворах с рН 4 стабильность антоцианов черники практически сходная (сохранилось 40 % антоцианов), а при рН 5 и выше они полностью деградировали.

По качеству варенье делят на Экстру, высший и 1-й сорта. Сортом Экстра оценивают варенье, изготовленное с возвратом ароматических веществ. Варенье в бочковой таре выпускается не выше 1-го сорта. В варенье из отдельных видов ягод разрешается добавлять ванилин, ваниль, гвоздику, корицу.

В варенье всех сортов ягоды должны быть равномерными по величине, сохранившими свою форму, не сморщенными, равномерно распределены в сахарном сиропе. В сиропе варенья из ежевики, клюквы, брусники, черники может быть незначительное количество семян. Стандартом нормируется высота слоя сиропа без плодов.

Хранят стерилизованное варенье при температуре 0—20 °С, нестерилизованное — при температуре 10—20 °С и относительной влажности воздуха не более 75 %.

**Джем и конфитюр.** Продукт из целых или нарезанных кусками плодов и ягод, сваренных в сахарном сиропе до желеобразного состояния массы разварившихся плодов, называют д ж е м о м. В готовом продукте сироп не должен отделяться от плодов. Если ягоды не обеспечивают желеобразующие свойства продукта, в рецептуру вводят пектин, пектиновый концентрат или желеобразующий сок из сырья с повышенным содержанием пектина, добавляют лимонную или виннокаменную кислоту.

Подготовленные ягоды бланшируют в воде или 10 %-ном сахарном сиропе под давлением для перевода нерастворимого протопектина в растворимый пектин. Варку джема проводят в открытых двустенных котлах с мешалками или в вакуум-аппаратах до содержания сухих веществ (в %): в нестерилизованном — 70, в стерилизованном — 68.

Количество сахаров в пересчете на инвертный

должно быть соответственно не менее 62 и 65 %. Нестерилизованный джем фасуют в бочки в 2—3 приема, после укупорки выдерживают сутки в вертикальном положении для хорошего желирования.

Стерилизацию джема в стеклянных и жестяных банках вместимостью до 1 л проводят при температуре 100 °С. По органолептическим показателям джем делят на высший и 1-й сорта, джем в бочковой упаковке выпускают 1-го сорта. В джеме нормируется содержание сухих веществ и сахаров, устанавливаются допуски на соли тяжелых металлов и консервантов.

Хранят джем так же, как и варенье.

**Конфитюр** является разновидностью джема. Его готовят из свежего или замороженного сырья с добавлением пектина и пищевых кислот. Он имеет желеобразную консистенцию с равномерно распределенными по массе продукта целыми или измельченными плодами. Нормируется содержание сухих веществ, сахаров, кислотность.

**Повидло.** Получают повидло увариванием протертой фруктовой массы с сахаром. Сырьем могут служить свежие или консервированные ягоды одного или двух видов. Продукт более высокого качества получают при уваривании сырья в вакуум-аппаратах. Готовый продукт должен содержать не менее 66 % сухих веществ и 60 % сахара.

Чтобы сохранить натуральный цвет, предохранить повидло от образования меланоидинов, фасовку продукта в бочки производят после охлаждения его до 50 °С.

Упаковывают повидло в деревянные бочки с полиэтиленовыми мешками-вкладышами или в ящики, выстланные влагонепроницаемой бумагой. Тару после заполнения повидлом сразу не закрывают, дают продукту охладиться до температуры 35—40 °С.

В повидле нормируются содержание сухих веществ, общее количество сахаров и кислотность.

Хранят повидло при температуре 0—20 °С и относительной влажности воздуха 75—80 %. Гарантийный срок хранения его (в мес.): в ящиках — 6, бочках и банках — 9.

**Желе.** Получают желе увариванием осветленных профильтрованных соков с сахаром до содержания сухих веществ (в %): в пастеризованном — 65, в непастеризованном продукте — 68. При необходимости в рецептуру вводят пектин и пищевые кислоты.

Готовое желе имеет вид застывшей студнеобразной прозрачной массы однородного цвета, без взвешенных частиц, пены и пузырьков воздуха.

Желе должно иметь вкус и аромат, свойственные использованному соку. Стандарт нормирует содержание сухих веществ, общей кислотности и тяжелых металлов.

**Цукаты.** Это плоды, уваренные в сахарном или сахаропаточном сиропе и подсушенные затем до содержания 81—83 % сухих веществ. Сначала ягоды готовят и уваривают в сахарном сиропе, как при выработке варенья, затем подсушивают, обсыпают сахаром или глазируют. Для глазирования используют сахарный сироп 80—83 %-ной концентрации. Цукаты для промышленной переработки готовят из плодов одного вида, для розничной сети — не менее чем из четырех видов. Сироп, оставшийся от варки цукатов, может быть использован для приготовления желе, повидла и сиропа для торговой сети.

**Клюква в сахарной пудре.** Получают при обработке ягод клюквы попеременно крахмальным клейстером и сахарной пудрой. При этом полностью сохраняется натуральность ягод по вкусу, аромату и химическому составу.

### ПОЛУФАБРИКАТЫ ИЗ ДИКОРАСТУЩИХ ЯГОД

Полуфабрикаты готовят консервированием плодов и ягод для дальнейшего использования в общественном питании и в промышленности. Для этой цели используют ягоды, консервированные антисептиками, стерилизацией в крупной таре, замораживанием.

Ягоды консервируют бензойной и сорбиновой кислотами.

Бензойная кислота и ее натриевая соль являются сильными окислителями при pH 2,5—3,5 и общей кислотности не ниже 0,4 %. Особенно сильное действие они оказывают на плесени и дрожжи, меньшее — на бактерии. Бензойная кислота и ее натриевая соль почти не влияют на развитие молочнокислых бактерий, мало — на уксуснокислые и более интенсивно влияют на маслянокислые бактерии.

Консервирующее действие обеспечивается при добавлении бензойной кислоты в количестве 0,05 %, бензойнокислого натрия — 0,1 %. Оба эти вещества

отрицательного влияния на организм человека не оказывают. Их соединения из организма выводятся почками. Применение бензойнокислого натрия обусловлено его хорошей растворимостью в воде, в то время как сама бензойная кислота в воде растворяется плохо.

Для консервирования пользуются 5 %-ным раствором бензойнокислого натрия в горячей воде или ягодном соке. Для консервирования 1 т пюре из ягод используют 20 л этого раствора, содержание консерванта доводят до 0,1 %.

При консервировании брусники бензойную кислоту не добавляют, так как она содержится в ягодах.

Ягоды очищают от посторонних примесей, удаляют загнившие ягоды, тщательно промывают, засыпают в подготовленные бочки и заливают раствором сахара. На 1 т продукции расходуется (в кг): брусники — 700, воды — 255, сахара — 15.

Моченая брусника хорошо сохраняется в неохлаждаемых помещениях.

Сорбиновая кислота и ее соли оказывают консервирующее действие в концентрации 0,05—0,1 %. Как и бензойную кислоту, ее применяют для консервирования высококислотных продуктов, относительно стойких против бактериальной порчи.

Сорбиновую кислоту и сорбат калия растворяют в пюре в соотношении 1:10 и добавляют в партию пюре, которую предварительно доводят до температуры 85 °С и выдерживают 5—10 мин. Сорбиновой кислотой консервируют соки, повидло, варенье, целые ягоды, предназначенные для выработки компотов и соков с мякотью.

Полуфабрикаты, консервированные сорбиновой кислотой, хорошо сохраняют цвет, вкус, аромат сырья.

Опыты по хранению полуфабрикатов из дикорастущих ягод с добавлением сорбиновой, бензойной, лимонной кислот, этанола и других консервантов проведены сотрудниками Новосибирского института советской кооперативной торговли.

В качестве полуфабрикатов использовали соки с мякотью и ягоды в собственном соку. По химическому составу соки из сортированных и несортированных ягод практического различия не имеют. Соки из несортированных ягод при наличии не более 3 % примесей (недозрелых ягод, листочков, плодоножек, стебельков, иглицы, багульника и др.) обладают специфическим «таежным» ароматом, содержат несколько больше

катехинов, а иногда и витамина С, чем соки из сортированных ягод.

Хранение соков из голубики без добавления консервантов в течение месяца в нерегулируемых условиях сопровождается возрастанием кислотности в среднем на 30—36 %, причем уровень накопления кислот ниже в соках из несортированных ягод. Хорошо сохраняются сахара и пектиновые вещества, в то время как потери витамина С составляют 45 % к исходному.

В пастеризованных соках из несортированных ягод лучше сохраняются антоцианы (на 90 %) и катехины (на 84 %), остаточное количество антоцианов в соках из сортированной голубики составляет 61,6 %, катехинов — 64,4 %.

Добавление к сокам 0,06 % сорбиновой кислоты положительно влияет на сохранность компонентов.

За месяц хранения расход сахаров на процесс брожения составляет 28,1 %, из несортированной — 8,3 %. Аналогичные изменения характерны для соков-полуфабрикатов из черники.

Полуфабрикаты из черники, залитые соком из несортированных ягод с добавлением сорбиновой кислоты, при хранении в течение месяца в нерегулируемых условиях теряют значительно меньше биологически активных веществ, углеводов, чем без добавления консерванта.

Хранение полуфабрикатов, консервированных химическими средствами в сочетании с термической обработкой, сопровождается изменением влажности, возрастанием кислотности, снижением содержания углеводов и других веществ. Несмотря на некоторые изменения в химическом составе, полуфабрикаты имеют хорошие вкусовые свойства и внешний вид.

Таким образом, полуфабрикаты из ягод голубики и черники с добавлением сорбиновой или бензойной кислоты, с пастеризацией или без нее без значительного снижения качества могут сохраняться в неохлаждаемых помещениях в течение месяца.

Полуфабрикаты из черники и голубики, бланшированные 1 %-ным раствором кипящей лимонной кислоты, не изменяют своих свойств в течение 15 сут. с момента приготовления. Дальнейшее хранение ведет к значительному ухудшению вкусовых свойств (начинается брожение, сопровождающееся распадом питательных веществ). Те же явления наблюдаются при добавлении сорбиновой и бензойной кислот.

Консервирование полуфабрикатов 30 %-ным раствором этилового спирта без термической обработки дает возможность использовать их только в производстве ликеро-водочных изделий.

Отрицательные результаты дает добавление к полуфабрикатам 1,2 %-ной лимонной кислоты и разных соотношений хлористого кальция и аскорбиновой кислоты. После недели хранения они забраживают и полностью теряют свои вкусовые свойства и внешний вид.

Для сохранения высокого качества полуфабрикаты, консервированные бензойной и сорбиновой кислотами, нельзя хранить длительное время без охлаждения, через 4—5 сут. их направляют на перерабатывающие предприятия.

Полуфабрикаты асептического консервирования имеют жидкую или пюреобразную консистенцию. Асептическую стерилизацию проводят в контейнерах, танках, камерах при температуре 125 °С в течение 2—4 мин. Горячей асептической расфасовкой обеспечивается непрерывность технологического процесса, сохранность витаминов и вкусовых свойств и возможность фасовки продукта в тару любой емкости, независимость времени стерилизации от размера тары.

В отличие от стерилизации и пастеризации, при которых инактивация ферментов происходит внутри консервной банки, метод асептического консервирования предусматривает стерилизацию продукта и тары до начала расфасовки, куда сырье поступает с температурой 80 °С.

Полуфабрикаты для общественного питания можно приготовить методом стерилизации ягод в крупной таре — бутылках и жестяных банках емкостью 3 л и более.

**Экстракты.** Получают экстракты увариванием свежих или консервированных соков до содержания сухих веществ 44—57 %. Они представляют собой прозрачную жидкость; черничный, голубичный и черносмородиновый могут быть непрозрачными. В 1-м сорте может быть до 0,3 % по массе легко отфильтровывающегося осадка пектиновых и белковых веществ. Вкус и запах — свойственные сокам, из которых изготовлен экстракт. В 1-м сорте могут быть выражены слабее. Цвет — близкий к цвету натуральных соков. Стандартом нормируются кислотность, содержание сухих веществ, пектина, солей тяжелых металлов.

Упаковывают экстракты в тару вместимостью не более 0,65 л, в алюминиевые лакированные тубы по 0,2 л, в жестяную лакированную или стеклянную тару вместимостью не менее 2 л, а также в деревянные бочки вместимостью не более 100 л с полиэтиленовыми вкладышами.

Хранят экстракты на складах и в подвалах при температуре 0—20 °С и относительной влажности воздуха не более 75 %. Продукт в стеклянной таре хранят в темных помещениях. Гарантийный срок хранения со дня выработки (в мес.): для экстрактов в алюминиевых тубах и бочках — 12, в таре других видов — 18.

**Ягодные припасы.** Это полуфабрикаты, полученные добавлением к пюре лимонной кислоты и сахара и предназначенные для кондитерской промышленности.

Для приготовления 1 т припаса берется (в кг): пюре — 373, лимонной кислоты — 30, сахара — 615. Сахар добавляют после того, как вся лимонная кислота будет тщательно перемешана с пюре до полного растворения. Готовый продукт должен содержать не менее 60 % сухих веществ. Фасуют припасы в бочки вместимостью до 100 л, во вложенные друг в друга полиэтиленовые мешки.

Клюквенный припас имеет однородную, пюреобразную консистенцию, кисло-сладкий вкус с характерным для клюквы привкусом, аромат выражен слабо, цвет коричневый. В процессе хранения (в течение 1 года) содержание катехинов в нем снижается в 3 раза, антоцианы и витамин С не обнаруживаются.

При переработке ягод остается много выжимок, которые содержат большое количество сахаров, органических кислот, пектиновых, дубильных, минеральных, красящих и других веществ. Поэтому выжимки можно использовать для приготовления пищевых красителей.

Красящие вещества экстрагируют водой. Для этого используют двустенные или вакуум-варочные аппараты, в которых воду доводят до кипения, добавляют лимонную кислоту и выжимки (к 1 части выжимок добавляют 1,5 части воды). Экстрагирование проводят при температуре 65—70 °С в течение 1 ч. Жидкую фракцию отделяют и уваривают в вакуум-аппаратах при температуре не выше 80 °С до содержания в концентрате 40 % сухих веществ, фасуют в стеклянные банки, пастеризуют при температуре 85 °С и охлаждают.

Пищевые красители можно получать из всех окрашенных антоцианами ягод. Выжимки клюквы могут также служить сырьем для приготовления урсоловой кислоты, которая необходима для синтеза ряда веществ и выработки медицинских препаратов.

## СУШЕНЫЕ ЯГОДЫ И ПОРОШКИ

**Ягоды сушеные.** Сушка как метод консервирования основана на прекращении жизнедеятельности микроорганизмов в обезвоженных продуктах. Сушкой можно консервировать все виды дикорастущих ягод. Для этих целей используют свежие зрелые ягоды характерной окраски. Ягоды сортируют, удаляют дефектные, посторонние примеси, моют. Ягоды с толстой плотной кожицей (клюкву, черную смородину) бланшируют и сушат в естественных условиях или в специальных сушилках.

Черника сушеная должна иметь поверхность черного цвета с красноватым оттенком, матовую или слегка блестящую, мякоть красновато-фиолетовая. Запах своеобразный, слабый, вкус кисло-сладкий, слегка вяжущий. Содержание влаги должно быть не более 17 %. Стандартом нормируется содержание золы, листьев и частей стеблей, незрелых, твердых и пригорелых плодов, минеральных и органических примесей (ягод голубики) — до 1,5 %, других — 0,5 %. В партии не допускаются ягоды ядовитые и несъедобные.

Сушеную голубику практически не заготавливают, хотя она имеет богатый химический состав и может быть использована так же, как и черника.

Клюква может быть высушенной на вальцовых сушилках в виде хлопьев, в туннельных и шкафных сушилках — в виде целых ягод или нарубленной. Сушка должна проходить при температуре не выше 75 °С, влажность готового продукта не должна превышать 5 %.

Из сушеных плодов можно не только приготовить компоты, но и вырабатывать порошки, которые находят широкое применение в кулинарии — для приготовления киселей, подливок, начинок, соусов, подкрашивания кремов и др. Они могут быть использованы в кондитерской промышленности. Достоинством порошков является их хорошая восстанавливаемость при добавлении воды, воспроизводимость вкуса, аромата

и цвета свежих ягод, из которых они изготовлены.

**Порошки из дикорастущих ягод.** Используют в качестве красителей, ароматизаторов и стабилизаторов жиров, применяемых во фруктово-ягодном и вафельном производствах. Ягодные порошки в жировые начинки вводят в виде водной пасты (2 г на 100 г продукта). Установлено, что порошки из дикорастущих ягод повышают качество, способствуют лучшей сохранности жира, улучшают студнеобразующие свойства мармелада [32].

Порошки получают контактным (на вальцовых сушилках), конвективным (на распылительных сушилках) методами и методом механического размола сушеных ягод.

Недостатком порошков из сушеных ягод, как и из другого плодового сырья, является комкование при хранении и низкое содержание витамина С.

В нашей стране проведены исследования по повышению биологической ценности сушеной черники за счет таблетирования ее в порошкообразном виде с аскорбиновой кислотой. Предложена следующая рецептура таблетированного продукта (в %): черничный порошок — 67, сахарная пудра — 25, аскорбиновая кислота — 7,5 и крахмал — 0,5. Одна таблетка (масса 0,5 г) содержит 35 мг аскорбиновой кислоты и 10 мг антоцианов. Хранение черничного порошка и таблеток из него в течение 8 мес. показало преимущество таблетирования; в таком продукте лучше сохраняются биологически активные вещества [12].

Антоцианы, обуславливающие окраску многих дикорастущих ягод, могут применяться для подкрашивания кондитерских изделий, безалкогольных напитков, ликеров. Однако до настоящего времени не решен вопрос о стабилизации антоциановой окраски. Антиокислителями антоцианов могут быть тиомочевина, сернистая и аскорбиновая кислоты, глюкооксидаза.

Автором изучалась устойчивость красящих веществ сушеной голубики в разных средах. Были взяты растворы с различным содержанием спирта, сахара и соотношением этилового спирта и сахара, идентичные безалкогольным, низко- и среднеспиртуозным ликероводочным изделиям.

Исследования показали, что содержание сахара в растворе практически не влияет на устойчивость антоцианов. Анализ чистых спиртовых растворов подтвердил эту закономерность и для разных concentra-

ций спирта. Стабилизирующим фактором является только добавление аскорбиновой кислоты. Сохранность антоцианов в растворах спирта разных концентраций в течение 90 сут. составила 66—68 %, а с добавлением аскорбиновой кислоты — 74—78 %.

Стабилизирующее действие аскорбиновой кислоты на полифенолы является результатом проявления ее окислительно-восстановительных функций. Аскорбиновая кислота переносит атомы водорода к окисленным формам полифенолов, т. е. восстанавливает их.

По имеющимся данным, восстанавливающее действие аскорбиновая кислота оказывает на все полифенолы, кроме антоциановых, а из ягод, богатых антоцианами, только на полифенолы виноградного и голубичного соков. Во всех остальных антоциановых растворах (соках и других продуктах) аскорбиновая кислота проявляет резко противоположное действие — ускоряет обесцвечивание антоцианов.

### БЫСТРОЗАМОРОЖЕННЫЕ ДИКОРАСТУЩИЕ ЯГОДЫ

Замораживание относится к наиболее перспективным методам консервирования. Замораживают плоды, овощи и ягоды. В результате сокращаются потери продуктов и лучше используются пищевые ресурсы. Замораживание ведут при различных температурах. Наиболее результативно быстрое замораживание (при температуре  $-30^{\circ}\text{C}$  и ниже).

Основными способами замораживания плодов являются воздушное, криогенное и замораживание в охлажденных жидкостях. Для ягод используют воздушное замораживание в скоростном потоке воздуха. Воздух продувают через слой ягод, что приводит их во взвешенное состояние, которое называют «кипящим» слоем, или флюидизацией. Упаковывают ягоды после замораживания. Флюидизационное замораживание производится в аппаратах лоткового или конвейерного типа. Исключительно быстрое индивидуальное замораживание обеспечивает не только красивый внешний вид ягод, но и высокое качество, а также малые потери массы.

Криогенный способ замораживания обеспечивается в результате испарения хладагента (жидкого азота, жидкой или твердой углекислоты).

Замораживание в охлажденных жидкостях эффективнее воздушного; в качестве хладагента применяют любые водные растворы солей (чаще раствор поваренной соли).

Замораживают следующие виды ягод: ежевику, землянику, клубнику, клюкву, крыжовник, малину, смородину черную и красную, чернику. Быстрозамороженные ягоды на товарные сорта не подразделяют. Они должны быть одного вида, зрелые, чистые, без повреждений, не иметь плодоножек и чашелистиков (кроме красной смородины). Допускается до 20 % неравномерных по размеру ягод и небольшое количество слегка мятых ягод. Цвет должен быть однородным, естественным, свойственным виду ягод. Вкус и запах в размороженном состоянии — свойственные сырью, консистенция — близкой к консистенции свежих ягод. Не допускаются посторонние, в том числе минеральные, примеси, размораживание до реализации и повторное замораживание. Стандарт нормирует также общее количество микроорганизмов, количество бактерий группы кишечной палочки, дрожжевых микроорганизмов и плесневых грибов.

Упаковывают быстрозамороженные ягоды в мелкую тару: в пачки из ламинированного картона емкостью 0,5—1 кг, в пакеты из лакированного целлофана или полиэтиленовой пищевой пленки вместимостью до 1 кг с последующим упаковыванием в ящики из гофрированного картона емкостью до 15 кг.

Хранят упакованную быстрозамороженную продукцию в холодильных камерах при температуре  $-18^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности воздуха не менее 95 %; срок хранения не более 9 мес. Допускается хранение ягод при температуре  $-15^{\circ}\text{C}$  не более 6 мес.

В торговой сети замороженную продукцию временно хранят при температуре  $-12^{\circ}\text{C}$  не более 7 сут., при температуре  $-9^{\circ}\text{C}$  — не более 2 сут.

Нами были исследованы потери массы ягод сухого замораживания в картонных парафинированных коробках вместимостью по 0,5 кг в течение 9 мес.

Потери массы ягод происходят в процессе замораживания и не превышают 1,0 %. Близкие данные получены А. Г. Бурмакиным. Потери при замораживании составили (в %): вишни — 0,33, черной смородины — 0,68, малины — 1,12, земляники — 1,5. Мы полагаем, что различия в потерях можно объяснить разной удельной поверхностью ягод, а также различ-

ными свойствами их кожицы. Потери массы при хранении мороженных ягод из месяца в месяц носили равномерный характер и находились в пределах от 0,02 до 0,14 %. По данным ВНИХИ, среднемесячные потери при хранении мороженных плодов в картонных коробках при температуре  $-18^{\circ}\text{C}$  были следующие (в %): земляники и малины — 0,15, черной смородины и вишни — 0,10.

За весь период хранения потери массы (без учета потерь при замораживании) составили (в %): брусники — 0,70, клюквы — 0,63, черники — 0,52, голубики — 0,43.

Исследуемые на дегустации ягоды сразу после замораживания получили высокую балльную оценку. Самую низкую оценку получила брусника по цвету и аромату. Вероятно, поэтому немецкие ученые относят бруснику к сырью, дающему при замораживании продукт низкого качества.

При замораживании и последующем хранении химический состав ягод изменяется. При замораживании происходит небольшое возрастание сухих веществ, в том числе сахаров. При дальнейшем хранении в течение 9 мес. содержание сахарозы постепенно уменьшается. Количество ее в процессе замораживания снижается. После 9 мес. хранения содержание ее составляет (в %): в чернике — 51,0, в клюкве — 47,0, в голубике — 45,0, в бруснике она отсутствует.

Кроме снижения содержания сахарозы, в мороженных ягодах происходит увеличение фруктозы. В целом общее содержание сахаров при хранении не изменяется. Титруемая кислотность в процессе замораживания снижается (в %): в клюкве — на 7,1, в чернике — на 5,2, в голубике — на 10,6, в бруснике — на 8,3. При хранении уменьшение содержания пектиновых и дубильных веществ было незначительным. При замораживании имели место потери витамина С. При хранении уменьшение витамина С в ягодах было незначительным, остаточное его содержание составило 80—87 %.

Содержание катехинов при замораживании снижается (в %): в бруснике — на 5,6, в клюкве — на 3,5.

Через 6—9 мес. хранения мороженные ягоды остаются богатым источником катехинов. Уменьшение антоцианов на конец хранения составило (в %): у клюквы — 20,8, у черники — 50,3, у брусники — 70,2, у голубики — 61,7.

В основе этих процессов, по мнению многих ученых, лежит энзиматическое окисление полифенольных соединений, в результате которого цвет ягод при замораживании и хранении ухудшается. Наблюдаемое изменение цвета явилось основной причиной снижения балльной оценки мороженых ягод и сокращения сроков их хранения. Хроматографический анализ антоциановых пигментов ягод указал на то, что в процессе замораживания и хранения качественных изменений они не претерпевают.

При дегустационной оценке ягоды, замороженные с сахаром и в сахарном сиропе, получили высокую оценку.

Консервы, изготовленные из замороженных ягод, содержат от 28,3 до 34,2 % сухих веществ. Это обусловлено добавлением по рецептуре сахара, а также химическим составом исходного сырья.

При хранении изменений химического состава почти не происходит. Консервы из замороженных ягод, как и свежие ягоды, бедны витамином С (5,7—16,1 мг%), но отличаются своими Р-витаминными свойствами. Высокое содержание катехинов наблюдается в консервах из брусники и клюквы, а антоцианов — в консервах из клюквы и черники.

При хранении ягод, замороженных с сахаром и в сахарном сиропе, происходит снижение содержания витамина С, катехинов и антоцианов. Но в мороженых ягодах с добавлением сахара или сахарного сиропа катехины и особенно антоцианы сохраняются лучше, чем в ягодах сухого замораживания. После 9 мес. хранения эти изделия остаются богатым источником Р-активных веществ. По содержанию катехинов после хранения надо выделить бруснику с сахаром (201,2 мг%) и клюкву с сахаром (225,6 мг%). Антоцианы сохраняются (в %): в чернике в сахарном сиропе — на 96, в чернике и клюкве с сахаром — на 95, клюкве в сахарном сиропе — на 93, в бруснике с сахаром — на 91, в бруснике в сахарном сиропе — на 82, в голубике с сахаром — на 86, в голубике в сахарном сиропе — на 80.

Дикорастущие ягоды, замороженные с сахаром и в сахарном сиропе, рекомендуют добавлять при выработке консервов из яблок и других плодов для повышения их Р-витаминной ценности [27, 39].

При дегустации ягод, замороженных с сахаром и в сахарном сиропе, после 12 мес. хранения высокую

оценку получили все ягоды (4,1—4,4 балла), кроме брусники, которая была оценена ниже, что явилось следствием значительного ухудшения ее цвета.

Наряду с пищевыми достоинствами производство мороженых продуктов дает прибыль промышленным предприятиям. При выработке ягод сухого замораживания прибыль составляет 115—182 руб., мороженых ягод с сахаром — 156—202, ягод в сахарном сиропе — 140—171 руб. на 1 т сырья.

Проанализировав потери массы, изменения химического состава ягод с учетом их дегустационной оценки, мы считаем возможным хранение мороженых черники, голубики и брусники в картонных коробках в течение 6 мес., клюквы — 9 мес. Ягоды, замороженные с сахаром и в сахарном сиропе, при этих же условиях могут храниться до года.

## ГЛАВА V.

### ИНТРОДУЦИРОВАННЫЕ ЯГОДЫ

Снижение объема заготовок дикорастущих ягод в последние десятилетия можно объяснить многими причинами, в первую очередь истощением их биологических ресурсов. В связи с этим возникла необходимость в промышленном выращивании (интродукции) клюквы, брусники и других ягод. Многолетний опыт США и Канады свидетельствует о высокой эффективности возделывания клюквы на специализированных плантациях.

В настоящее время промышленные плантации клюквы в США занимают более 10 тыс. га, высокорослой голубики — 8 тыс. га; насчитывается более 20 сортов крупноплодной клюквы и несколько десятков сортов голубики высокой. В начале плантационного выращивания исследователи шли по пути отбора наиболее ценных форм ягод в природе. И до настоящего времени некоторые из сортов, полученных этим способом, дают высокие урожаи. К созданию новых сортов для плантационного возделывания предъявляются определенные требования: наличие высокой продуктивности, одновременное созревание и пригодность ягод для механизированного сбора, хороший вкус

и технологические свойства ягод, устойчивость сорта к вредителям и болезням.

Опыт североамериканских ягодников вызывает немалый интерес и распространение в Европе и в нашей стране. ФРГ, Швеция, Австрия, Польша имеют плантации клюквы, первые посадки высокорослой голубики появились в Нидерландах, а затем в Польше еще в 1924 г. Европейские страны проводят преимущественно работы по испытанию американских сортов ягод и получению гибридов между ними и местными сортами. В Финляндии, Швеции, ФРГ изучают формовое разнообразие брусники, отобраны клоны, давшие начало некоторым культурным сортам. Получены межродовые гибриды брусники и клюквы [30].

Создание ягодных плантаций экономически эффективно. Так, затраты окупаются за 10—15 лет, затем 1 га дает прибыль при условии правильной эксплуатации 3—5 тыс. руб. Имеются мнения о более высокой рентабельности плантационного выращивания клюквы.

Работы по интродукции дикорастущих ягод в нашей стране начаты с 60-х годов в Главном ботаническом саду АН СССР, Центральном ботаническом саду АН БССР, Центральном сибирском ботаническом саду СО АН СССР, Белорусском научно-исследовательском институте лесного хозяйства, Институте ботаники АН Литовской ССР и в других научных учреждениях страны.

В 1975 г. при Всесоюзном ботаническом обществе была создана комиссия по изучению дикорастущих ягодников.

В настоящее время опытная клюквенная плантация Центрального ботанического сада АН БССР (п. Ганцевичи) может обеспечить посадочным материалом всю нашу страну. Урожай клюквы в 1985 г. составил 12 т/га. Промышленные плантации крупноплодной клюквы уже закладываются в Гомельской области, площадь их в двенадцатой пятилетке составит 150 га. Перспективно выращивание высокорослой голубики. Урожай ее превышает дикорастущую в 30—40 раз и составляет 15 т/га.

### КРУПНОПЛОДНАЯ КЛЮКВА

Клюква крупноплодная (*Oxycoccus macrocarpus* Pursh) распространена по сфагновым болотам, в зоне хвойных лесов от Ньюфаундленда и Саскачевана на юг

до Северной Каролины, Мичигана и Миннесоты [43]. Клюква представляет собой вечнозеленый стелющийся кустарник высотой до 15 см с длинными и стоячими короткими побегами. Она является хорошим медоносом.

Листья эллиптические, на верхушке тупые или плоские со слегка завернутыми краями, кожистые, зимующие; цветки на плетевидных соцветиях. Ягоды крупные, в диаметре до 25 мм.

Крупноплодная клюква обладает большой внутривидовой изменчивостью, поэтому часть ее видов используют для интродукции, другие — для селекции культурных сортов. Основными признаками сорта являются форма, величина и окраска ягод, форма чашечки и место прикрепления.

Форма ягод может быть круглая, продолговатая, овальная, грушевидная, веретенообразная и т. п. Окраска варьирует от светло-красной до темно-пурпурной. Цветы белые или розовые, формируются на стоячих побегах.

Крупноплодная клюква в Северной Америке цветет в июне — июле, созревает в сентябре — октябре. Интродукция ее в разных районах нашей страны показала влияние природно-климатических условий. В Литве цветение отмечено с середины июня почти до конца первой декады августа, созревание — в течение сентября; в Костромской области — с конца первой декады июля и продолжается около 20 дней, созревание — в конце второй декады сентября.

Однако это касается преимущественно ранних сортов, которые после акклиматизации смогут плодоносить в южных районах Костромской области. В Новосибирске цветение крупноплодной клюквы начинается с конца июня и длится до конца второй декады августа, ягоды созревают в сентябре, когда уже возможны заморозки [43].

Наиболее близкой к условиям Северной Америки является зона Белоруссии. Цветение клюквы здесь приходится на первую декаду июня — начало июля, созревание — со второй половины августа для ранних сортов до начала сентября — для поздних [45].

В результате проведенных исследований самыми перспективными районами европейской части СССР для возделывания крупноплодной клюквы определены зоны белорусского и украинского Полесья, Калининградская область и часть Литвы (прибрежная полоса и

низменные средние районы), западная часть Латвии и западные и предполесские районы Белоруссии.

Третьей зоной преимущественного выращивания ранних сортов клюквы являются часть территории Латвии и Литвы, восточные районы Белоруссии и Валдайская возвышенность. В четвертую зону выделены Эстония, Ленинградская, Псковская, Новгородская и Смоленская области РСФСР, возможность интродукции крупноплодной клюквы в которых подлежит дальнейшему изучению.

В результате длительного исследования М. А. Кудинов и Е. К. Шарковский сделали вывод о том, что перспективным видом для промышленной культуры в Белоруссии является клюква североамериканская крупноплодная. Здесь она хорошо растет, развивается и плодоносит. Первые ягоды дает на четвертый год после посадки черенков, устойчивые урожаи начинаются с шестого года.

Учет урожаев в годы массового плодоношения ягодника в Центральном ботаническом саду АН БССР дал следующие результаты (в т/га): раннеспелых — 5,3—5,9; позднеспелых — 2,5—3,8 [46]. На юге Белоруссии получены лучшие результаты. Здесь клюква хорошо растет и развивается, образует мощные растения с массой прямостоячих и стелющихся побегов, отличается крупными ягодами и высокой урожайностью (5—7 т/га).

Клюква болотная, выращиваемая на плантации, не может быть в настоящее время рекомендована для возделывания на промышленных плантациях, так как она более требовательна к условиям культуры по сравнению с клюквой крупноплодной и в меньшей степени поддается механизации при возделывании и сборе урожая. Выращивание малопродуктивных видов и сортов клюквы, урожайность которых ниже 3 т/га, нерентабельно.

Определяющим моментом в интродукции растений является подбор сортов. Основными сортами крупноплодной клюквы, полученными в Северной Америке клоновым отбором из дикорастущих форм, являются Эрли Блэк, Ховес, Макфарлин и Сирлз. Преимущественным направлением селекционной работы последних лет является скрещивание. Получены таким путем сорта Бергман, Франклин, Бекуит, Стивенс и т. п. Характеристика важнейших сортов приведена по А. Ф. Черкасову, В. Ф. Буткусу, А. Б. Горбунову [43].

**Ранние сорта.** Созревают в первой половине сентября. К ним относят Эрли Блэк, Франклин, Уилкоккс, Кровли.

Эрли Блэк (Ранний черный) отобран в штате Массачусетс около 1852 г. Ягоды колокольчико-видные, темно-красные, очень хороших технологических качеств, но сравнительно мелкие (длина 21 мм, диаметр 19 мм), масса 100 ягод — 71,1—84,5 г. Хранится недостаточно хорошо. Урожайность на опытных участках БССР невысокая — 4,4—5,1 т/га.

Франклин передан производству в 1961 г. Ягоды почти круглые, средней величины. В БССР длина ягод до 18 мм, диаметр более 17 мм; масса 100 ягод — 132,7 г, в Литовской ССР — 98 г. Цвет от красного до темно-красного. Хорошо хранится, поэтому в продажу поступает в основном в свежем виде. Сорт устойчив к ложному цветению, высокоурожайный.

В БССР это наиболее урожайный из всех исследованных сортов, на опытных участках дает 6,5—6,7 т/га.

Уилкоккс передан производству в 1950 г. Ягоды овальные, ярко-красные, средней величины. В БССР длина ягод — до 20 мм, диаметр — 15,5 мм, масса 100 ягод — 131,5 г. Сорт устойчив к ложному цветению, урожайный, в БССР дает 4,1—5,6 т/га.

Кровли имеет ягоды округло-овальные, с концов несколько сплюснутые, красные или темно-красные, средней величины или крупные, хороших технологических качеств. Сорт урожайный.

**Среднеспелые сорта.** Созревают во второй половине сентября. К ним относят Сирлз, Бергман, Стивенс.

Сирлз отобран в 1983 г. в штате Висконсин. Здесь он наиболее распространен, дает около 65 % продукции ягод. Выращивается и в Канаде. Ягоды продолговато-овальные, темно-красные, без блеска, крупные и средних размеров, длина до 23 мм, диаметр — 18 мм, масса 100 ягод — 181,5 г. Обладает хорошими технологическими качествами, но поражается гнилью, особенно в восточных штатах. Способность к хранению удовлетворительная. Считается одним из наиболее урожайных сортов.

Бергман относится также к среднеспелым сортам, в БССР — ранний. Передан производству в 1961 г. Ягоды грушевидные, красные, средней величины. В БССР длина ягод — до 17,9 мм, диаметр — 17 мм, масса 100 ягод — 128,6—179,1 г, в Литовской ССР — 70 г. Наиболее пригодны для продажи в свежем виде,

но используются и для переработки. Хорошо сохраняются, сорт устойчив к ложному цветению, высокоурожайный. В БССР дает 5,5—6,3 т/га.

**С т и в е н с** передан производству в 1950 г. Ягоды округло-овальные, темно-красные, средней величины, масса 100 ягод — 137,7 г. Хорошо сохраняется, сорт устойчив к болезням и морозам, очень продуктивный. Урожай достигает 28 т/га и более.

**Позднеспелые сорта.** Созревают в октябре. К ним относят Ховес, Макфарлин, Бекуит, Пилигрим.

**Х о в е с** отобран в 1843 г. в штате Массачусетс. Это первый сорт крупноплодной клюквы. Наиболее распространен в штатах Массачусетс и Нью-Джерси. В более северных районах не вызревает. Ягоды овальные, красные, блестящие, высоких технологических качеств, так как содержат высокий процент пектинов, особенно хороши для консервирования. Имеют длину до 23 мм, диаметр — 18 мм, масса 100 ягод — 96,2—125 г, в Литовской ССР — в среднем 65 г. Способность к хранению хорошая, но поражается ложным цветением. Сорт среднеурожайный, в БССР урожай — 2,5—3,9 т/га.

**Макфарлин** отобран в штате Массачусетс в 1874 г. Ягоды округло-продолговатые, темно-красные, с плотным восковым налетом, хороших технологических качеств, крупные. Длина — до 27 мм, диаметр — 24 мм, масса 100 ягод — 145,5—191 г, в Литовской ССР — 104 г. Способность к хранению хорошая, устойчив к ложному цветению и морозам. Считается урожайным, в БССР урожайность составляет 2,8 т/га.

**Б е к у и т** передан производству в 1950 г. Ягоды крупные и средней величины. В БССР длина ягод — до 20 мм, диаметр — 19 мм, масса 100 ягод — 192,8 г, в Литовской ССР — 95 г. Окраска темно-красная, обладает высокими вкусовыми и технологическими качествами. Способность к хранению очень хорошая, сорт устойчив к болезням, урожайность в БССР — 3,8—4,8 т/га.

**П и л и г р и м** передан производству в 1961 г. Ягоды овальные, пурпурно-красные с желтым оттенком, очень крупные. Масса 100 ягод — 206,4 г. Способность к хранению хорошая, сорт устойчив к ложному цветению, урожайный, но считается недостаточно изученным.

В настоящее время в нашей стране создается районированный сортимент крупноплодной клюквы.

## ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КРУПНОПЛОДНОЙ КЛЮКВЫ

Ягоды клюквы крупноплодной в 1,5—2 раза больше по размеру и массе, чем клюквы болотной. Однако в каждом сорте встречаются ягоды, значительно отличающиеся по размеру и массе. Так, крупные ягоды сортов Ранний черный и Бергман превосходят в 2,4 раза по массе мелкие, а сорта Франклин — в 3 раза. Самые крупные ягоды имеет сорт Бергман.

Содержание воды самое высокое у ягод клюквы позднеспелых сортов Ховес и Макфарлин, которые во многих районах не успевают вызреть к моменту сбора.

Раннеспелые сорта Франклин и Ранний черный наряду с самым низким содержанием воды имеют повышенное содержание сухих веществ, в том числе и сахаров. По содержанию сахаров они превосходят позднеспелые сорта в 1,6—2 раза. Кислотность клюквы крупноплодной колеблется от 1,46 (сорт Макфарлин) до 2,17 % (сорт Франклин). Ягоды клюквы крупноплодной богаты пектиновыми веществами; аскорбиновая кислота присутствует в них в небольших количествах; клетчатки в ягодах находится в среднем 2,6 %, азотистых веществ — 1,7 %; витаминов: В<sub>1</sub> — 0,03—0,09 мг%, В<sub>2</sub> — 0,04—0,06 мг% [21].

Интенсивную окраску имеют ягоды сортов Ранний черный, Бергман и Ховес, несколько слабее — Макфарлин.

По сравнению с клюквой болотной ягоды крупноплодной беднее органическими кислотами, но богаче пектиновыми веществами, что имеет определенное значение при их хранении и переработке. Количество минеральных веществ больше в клюкве крупноплодной; на долю фосфора приходится 4—10 %, железа — 4—7 %.

Наиболее полно биологически активные вещества клюквы крупноплодной определены сотрудниками Центрального ботанического сада АН БССР (табл. 23) [42].

В природных местообитаниях клюквы почвы бедны питательными веществами. Крупноплодная клюква нуждается в фосфорных удобрениях, меньше — в азотных, калийных и в микроэлементах. Соотношение этих элементов и их дозы разнообразны в зависимости от климатических и почвенных условий.

## Содержание биологически активных веществ в клюкве

Клюква	Содержание, мг %					
	аскорбиновой кислоты	каротина	антоциановых пигментов	катехинов	хлорогеновых кислот	флавонолов
<i>Крупноплодная:</i>						
Ранний черный . . . . .	37,8	0,57	1107	405	165	398
Уилкоккс . . . . .	37,1	0,51	635	519	127	262
Ховес . . . . .	36,4	0,53	690	466	102	308
Бекуит . . . . .	33,4	0,67	765	589	75	210
Франклин . . . . .	31,5	0,66	810	435	133	338
<i>Дикорастущая:</i>						
Минский район . . . . .	46,5	0,30	608	378	107	252
Глубокский район . . . . .	48,3	0,22	593	329	115	305

Действие удобрений на ягоды клюквы болотной изучалось И. И. Барановой и А. Ф. Черкасовым. Авторы отмечают отрицательное влияние удобрений на второй год после внесения их в почву и частично положительное — на третий год. В целом ими отмечена довольно пестрая картина влияния разных удобрений и их доз на компоненты химического состава ягод.

Б. П. Плешков отмечает, что фосфорно-калийные и особенно полное удобрение повышают урожайность, увеличивают содержание сахаров и несколько уменьшают содержание органических кислот. Наш опыт также подтвердил эти результаты, т. е. увеличение массы ягод и накопление в них основных органических веществ. Даже через четыре года после внесения результативными оказались дозы фосфора 90 и 120 кг/га.

## ХРАНЕНИЕ КРУПНОПЛОДНОЙ КЛЮКВЫ

В характеристике каждого ботанического сорта крупноплодной североамериканской клюквы указана ее способность к хранению. Интродукция клюквы требует определенной адаптации в новых условиях, а следовательно, возможны и некоторые изменения ее

свойств. Поэтому нами проверена лежкоспособность крупноплодной клюквы. Хранили клюкву сухим и мокрым способами при температуре 2—4 °С в охлаждаемых хранилищах и 4—8 °С — в неохлаждаемых при относительной влажности воздуха 85—87 %. На хранение были заложены ягоды сортов Ранний черный и Франклин, снятые в технической стадии зрелости, и сорт Ховес, снятый недозрелым (имел розовые плотные ягоды). Качество ягод крупноплодной клюквы, хранящейся в течение трех, четырех и восьми месяцев, приведено в табл. 24.

Самым результативным является мокрое хранение клюквы. После 8 мес. хранения (с ноября по июнь включительно) ягоды сортов Ранний черный и Франклин имели естественную окраску, хорошую консистенцию и вкус, отхода не установлено. Незрелые ягоды сорта Ховес сняты после трех месяцев хранения, так как имели высокий процент отхода.

Из двух сортов зрелых ягод (Ранний черный и Франклин) лучше хранился Франклин. Сухое хранение ягод этих сортов в охлаждаемых хранилищах без значительного снижения качества возможно до четырех месяцев, в неохлаждаемых — до трех.

Потери массы ягод при хранении — это результат использования питательных веществ на процесс дыхания и испарения влаги. У ягод сорта Ховес потери массы в первые три месяца наименьшие, что можно объяснить большей плотностью тканей и более прочным восковым налетом на кожице незрелых ягод. Но к концу четвертого месяца хранения этот сорт имел самую высокую убыль массы.

Лучшие результаты при хранении имел сорт Франклин; потери массы ягод при мокром хранении полностью исключены.

Значительные изменения при хранении происходят в химическом составе ягод.

В результате хранения в ягодах содержание влаги и органических кислот уменьшается, сахаров за три месяца хранения возрастает, что, вероятно, объясняется процессом гидролиза полисахаридов при дозревании ягод. В течение четвертого месяца расход сахаров на дыхание снижает их уровень. Однако при всех вариантах хранения ягоды через четыре месяца имели сахаров больше их первоначального содержания.

После 8 мес. мокрого хранения содержание сахаров в сортах Ранний черный, Франклин не возрастало.

ТАБЛИЦА 24  
(в %)

Изменение качества крупноплодной клюквы при хранении

Сорт ягод	Качество ягод при хранении									
	сухом при температуре 2—4 °С			сухом при температуре 4—8 °С			мокром при температуре 4—8 °С			
	стан- дарт- ные	техни- ческий брак	отход	стан- дарт- ные	техни- ческий брак	отход	стан- дарт- ные	техни- ческий брак	отход	стан- дарт- ные
Срок хранения — 3 мес.										
Ранний черный . . . . .	65,3	34,7	0	49,8	50,2	0	100	0	0	0
Франклин . . . . .	73,9	26,1	0	68,5	31,5	0	100	0	0	0
Ховес (незрелый) . . . . .	0	78,2	21,8	0	60,0	40,0	0	82,7	17,3	0
Срок хранения — 4 мес.										
Ранний черный . . . . .	51,6	48,4	0	40,1	59,9	0	100	0	0	0
Франклин . . . . .	63,3	36,7	0	52,7	46,5	0,8	100	0	0	0
Срок хранения — 8 мес.										
Ранний черный . . . . .				Сняты с хранения			0	79,8	20,2	
Франклин . . . . .				Сняты с хранения			0	96,3	3,7	

Это является свидетельством того, что происходит дозревание и накопление сахаров, но сахара вовлекаются в процесс дыхания и не дают картины роста. Ягоды сорта Ховес, заложенные на хранение в незрелом состоянии, после трех месяцев хранения имели незначительное увеличение сахаров: при сухом способе — на 0,5, при мокром — на 0,3 %.

Хранение ягод сопровождается постепенным переходом нерастворимого протопектина в растворимый пектин. С этим процессом связаны визуально наблюдаемые изменения состояния мякоти ягод. В момент сбора они плотные, неокрашены, семенное гнездо хорошо выделяется, производя впечатление несколько суховатой мякоти, не пропитанной соком. Приблизительно через три месяца после сбора мякоть становится сочной, семенное гнездо не выделяется, окраска однородная, красная. Переход протопектина в пектин приводит к ослаблению межклеточных пластинок, стенки клеток становятся хорошо проницаемыми для красящих веществ и ягода приобретает сочную консистенцию и яркую окраску. Содержание пектиновых веществ после четырех месяцев хранения составляет в среднем 0,58—0,72 %.

Клюква сохраняет и высокую кислотность — от 1,1 до 1,6 %, что необходимо при получении желеобразных изделий.

Хранение незрелых ягод сорта Ховес положительного результата не дало. Содержание сухих веществ за три месяца хранения снижается на 0,8 %. Ягоды приобретают нетоварный вид, основным тоном в окраске становится желтый, вкус неудовлетворительный.

Клюква при всех режимах и способах хранения почти полностью теряет витамин С. Потери антоцианов после трех месяцев хранения ягод составляют 30 %, остаточное содержание их после восьми месяцев мокрого хранения — 60—70 %.

#### **ПРОДУКТЫ ПЕРЕРАБОТКИ КРУПНОПЛОДНОЙ КЛЮКВЫ**

Из крупноплодной клюквы можно получить те же продукты, что и из дикорастущей. Но многие из них обладают более высокими вкусовыми свойствами.

Натуральным продуктом является клюквенное пюре, которое практически сохраняет химический сос-

тав свежих ягод, характерный кислый вкус и цвет зрелой свежей клюквы.

Клюква, протертая с сахаром, является десертным продуктом, обладает приятным кисло-сладким вкусом и нежной, слегка железирующей консистенцией. В связи с добавлением сахара содержание органических кислот и антоцианов снижается на 50 %.

Продуктом высокого качества и отличных вкусовых свойств является варенье. В отличие от варенья из дикорастущей клюквы ягоды крупноплодной хорошо сохраняют форму, плотные, не сморщенные, хорошо пропитаны сиропом. Сироп прозрачный, слегка железирующий.

После 12 мес. хранения все продукты обладают хорошими органолептическими свойствами.

Одним из лучших способов консервирования крупноплодной клюквы является замораживание. Даже при температуре замораживания и хранения  $-12^{\circ}\text{C}$  получается доброкачественный и устойчивый в хранении продукт.

Стандарт запрещает длительно хранить замороженные плоды и ягоды при температуре выше  $-18^{\circ}\text{C}$ . При температуре  $-15^{\circ}\text{C}$  допускается краткосрочное хранение. Мы считаем, что ягоды дикорастущей и крупноплодной клюквы могут быть исключением. Это подтверждено исследованиями дикорастущей клюквы в условиях неохлаждаемого хранилища с колебаниями температур от плюсовых до минусовых, а также длительным хранением мороженой дикорастущей и крупноплодной клюквы при минусовых температурах порядка  $-8...-15^{\circ}\text{C}$ .

### **БРУСНИКА ИНТРОДУЦИРОВАННАЯ**

В нашей стране бруснике интродуцированной уделяют мало внимания, и преимущественным направлением по введению ее в культуру пока является изучение поведения ее «диких» саженцев в условиях плантационного возделывания, их приживаемость, урожайность. Установлено, что лучше приживаются и развиваются кусты брусники, чем черники. Оптимальным субстратом для выращивания посадочного материала брусники является почва сосняка брусничного, затем торф переходного болота [31].

Возможно культивирование брусники и в теплице.

Брусника, выращенная в теплице, в отличие от естественных условий плодоносит два раза: в конце июля и в конце сентября. Урожай ягод при втором плодоношении в 1,5—2 раза ниже первого. Сбор ягод с 1 м<sup>2</sup> в теплице составляет 892,5 г, что почти в 2 раза выше, чем в открытом грунте. Существенным фактором, определяющим урожай, является тип почвы. На супеси рыхлой и торфе переходного болота урожай намного выше, чем на низменном торфе и супеси связанной. Размеры ягод на первых двух типах почв также значительно больше. В естественных зарослях брусники редко можно найти более пяти плодоносящих побегов на одном растении, в то время как в культуре такие растения составляют более 50 %.

На второй год после посадки урожай брусники в среднем составляет 4,5—6,0 т/га и собирают его дважды.

Хорошие результаты дает посадка кустов брусники под полог леса после проведения рубок ухода с внесением минеральных удобрений. Приживаемость растений высокая — 75—95 %, на второй год дают урожай 70—80 % таких кустов. Такой способ размножения дает возможность за 3—4 года получить обычный в естественных условиях произрастания урожай. Кроме того, не производятся затраты на приобретение посадочного материала (его заготавливают в спелых сосновых насаждениях).

Определенный опыт культивирования брусники имеется в Латвийской ССР, в Норвегии.

В Норвегии брусника является экономически важной лесной ягодой, встречается в нескольких разновидностях. Зрелые ягоды содержат 13,5 % сухого вещества, при оценке по 10-балльной системе они получили (в баллах): по вкусу — 8,6; по внешнему виду — 8,6; по консистенции — 8,4. Средний урожай брусники на 100 м<sup>2</sup> составляет (в кг): на торфянике — 33,5, на смеси почв — 22,7.

В США бруснику культивируют уже несколько десятилетий. Особенно хорошо она растет на болотистых кислых почвах, которые сохраняют высокую продуктивность в течение многих лет. В штате Висконсин имеются плантации до 10 га, выращивание и сбор ягод на которых механизированы. Для поддержания грунтовых вод на необходимом уровне существует сеть дренажных каналов. Для сбора ягод используют гидрослив; на плантации выпускают воду и зрелые ягоды

по дренажным канавам выносятся к месту сбора. Урожайность брусники в США достигает 120 ц/га.

В Австрии бруснику начали выращивать около 20 лет назад. Ее рекомендуют высаживать рядами, расстояние между которыми — 1,0—1,2 м, между кустами — 40—50 см. Впоследствии ряд разрастается в ширину до 80—90 см и остается только узкая дорожка. Первый урожай собирают на четвертый год. Ягоды на культурных плантациях намного крупнее, их диаметр составляет 10—15 мм.

Брусника неприхотлива к почвенным условиям, однако необходимо поддерживать pH на низком уровне и применять удобрения с кислой реакцией. Преимуществами этой культуры являются ее устойчивость к морозам и вредителям, способность в течение многих лет давать хорошие урожаи с одного участка.

### ГОЛУБИКА И ЧЕРНИКА ИНТРОДУЦИРОВАННЫЕ

Голубика как объект интродукции занимает значительные площади во многих странах Европы и Америки.

Первые селекционные работы с голубикой высокорослой в Северной Америке были начаты в 1906—1908 гг. В США, Канаде, ФРГ в настоящее время она является плантационной культурой, а количество сортов составляет около 50. Плантационное возделывание высокорослой голубики начато в Финляндии, Югославии, Австрии, Польше.

Считается, что почвенно-климатические условия многих районов Европы благоприятны для выращивания высокорослой голубики. Голубика выдерживает низкие минусовые температуры (до  $-25^{\circ}\text{C}$ ). По данным американских исследователей, отдельные сорта (Стенла, Дарроу и др.) очень чувствительны к морозам. Наблюдения польских ученых показали, что только при понижении температуры до  $-7^{\circ}\text{C}$  в период цветения урожайность высокорослой голубики может снизиться наполовину.

Ягоды высокорослой голубики считаются диетическим и десертным продуктом. В состав ее входят (в %): вода — 83,4; сахара — 15; минеральные вещества — 0,3; белки и жиры — по 0,6, а также витамины. Содержание витаминов в ягодах составляет (в мг %): С — 16, В<sub>1</sub> и В<sub>2</sub> — по 0,02, РР — 0,3, фосфор — 13, железо — 0,8.

Литовскими учеными изучено влияние уровня грунтовых вод на рост и развитие голубики. Они использовали сеянцы, полученные из семян. Сеянцы хорошо растут и развиваются при уровне грунтовых вод 15—30 см, понижение его до 45—75 см отрицательно влияет на развитие как надземной, так и корневой системы голубики. Однако глубокое залегание грунтовых вод при возделывании голубики может быть компенсировано искусственным орошением [31, 36].

В Главном ботаническом саду АН СССР проводится большая работа по интродукции североамериканской голубики. Из изученных 13 сортов хорошие результаты дали сорта Дикси, Блюроу, Джерси и Ковил. Содержание сахара в них в зависимости от сорта колеблется от 8,7 до 9,8 %, органических кислот — от 0,9 до 1,7 %, витамина С — от 18 до 34 мг %.

Созданная коллекция клюквы и голубики насчитывает около 80 образцов преимущественно крупноплодных ягод, представляющих разные регионы страны.

Работы Центрального ботанического сада АН БССР показали, что различные сорта голубики высокорослой с успехом можно выращивать в белорусском Полесье. Плоды ее имеют превосходный вкус и аромат, по размерам они не уступают крупноплодным сортам вишни, содержат сахара, каротиноиды и вещества полифенольного характера — антоцианы, лейкоантоцианы, катехины, тритерпеновые кислоты; по этим компонентам они значительно превосходят дикорастущую голубику.

Ягоды также содержат значительное количество витамина К, принимающего активное участие в процессе свертывания крови [44].

С 1974 г. в Латвийской ССР начата работа по интродукции сортов высокорослой голубики семенами, полученными из Главного ботанического сада АН СССР и Голландии. Всхожесть стратифицированных семян по сортам составляет 60—70 %, процент выхода сеянцев — 90 %. Через три месяца после посева сеянцы достигают максимального размера (25—30 см). Созревание ягод начинается в конце июля — начале августа. Эти результаты подтверждают возможность интродукции в республику высокорослой голубики [31].

Вегетационный период голубики длится не менее 160 дней. В связи с недостаточно высокими температурами отдельных зон культивирование голубики возможно на плантациях, расположенных в теплых местах

или защищенных полосами из кустарников или деревьев.

Голубика требовательна к влаге, чувствительна к засухе, так как имеет мелко залегающую корневую систему. Особенно хорошей должна быть обеспеченность водой в период вегетации растений. Лучшим уровнем грунтовых вод считается 35—60 см. При глубоком стоянии грунтовых вод необходимо искусственное орошение. Затопление плантаций недопустимо, особенно в период вегетации. Культура голубики требует легких, хорошо аэрированных, прогреваемых кислых почв с содержанием гумуса не менее 3,5 %. Лучшим для вегетирования растений является гумус в количестве 8 % и больше. Почва, богатая органическими соединениями, хорошо прогревается и поддерживает постоянную температуру и влажность.

Хорошо развивается высокорослая голубика при температуре 18—21 °С. Оптимум рН почвы находится в пределах 3,8—4,8.

Польские ученые считают, что для возделывания высокорослой голубики пригодны подзолистые, торфяные, бурые, кислые почвы, болотные с разложившимися верхними слоями торфа, имеющими агрегатную структуру, а также другие типы почв, богатые гумусом, подстилаемые песчаником с рН 4,1—4,4 и высоким уровнем грунтовых вод.

Характеристика основных сортов высокорослой голубики приведена по Рейману и Плешке [30].

Эрлиблу (Голубая ранняя) получен скрещиванием сортов Стенли и Веймут, введен в культуру в 1952 г. Растения имеют прямостоящие ветви, обладают сильным ростом, устойчивы к морозам. Кисти плодов средней величины, достаточно редкие. Ягоды крупные, слегка сплюснутые, светло-голубые, плотные, сладко-кислые, устойчивые к растрескиванию.

Созревают рано, дружно, после созревания долго не опадают. Рекомендованы на десерт и переработку.

Блуэтта получен в результате сложного скрещивания голубики низкорослой с сортом Эрлиблу; в культуру введен с 1967 г. Растение дает невысокий компактный куст. Ягоды средней величины, плотные, кожица светло-голубая, след от плодоножки большой. Созревает через несколько дней после Эрлиблу и превосходит его по качеству и вкусу плодов. С учетом раннего созревания может широко возделываться в разных районах.

**Пионер** обладает средней силой роста, кусты раскидистые, с многочисленными ветвями, устойчив к морозам. Кисти длинные, загущенные, что создает определенные трудности при уборке. Ягоды средней величины, слегка сплюснутые, голубые или красно-голубые, вкусные, ароматные. Во время дождей растрескиваются, транспортирование переносят хорошо. Сорт среднеранний. Несмотря на обильное плодоношение и великолепный вкус ягод, Пионер вытесняется другими сортами с более крупными и светлыми плодами.

**Блурэй** обладает мощным ростом, ветви приподнятые, устойчив к морозам. Плодоношение обильное. Кисти широкие, компактные. Сорт среднеранний. Ягоды очень крупные, плотные, светло-голубые, ароматные, очень вкусные, во время дождей не растрескиваются.

**Дикси** имеет прямостоячий открытый куст, с очень сильным ростом. В морозную зиму цветочные почки, расположенные выше уровня снегового покрова, подмерзают. Ягоды крупные или очень крупные, голубые, плотные, ароматные, очень вкусные, легко растрескиваются. Сорт урожайный, созревает в середине августа. С учетом вкусовых достоинств и урожайности рекомендован садоводам-любителям.

**Блукроп** того же происхождения, что и Блурэй. Куст растет сильно, ветви приподнятые. Устойчивость к морозам и засухе хорошая. Плодоношение очень обильное. Кисти большие, рыхлые. Ягоды крупные, округлые, чуть сплюснутые, светло-голубые, с очень плотной кожицей и мякотью, не растрескиваются при дожде. Вкус хороший, слегка кисловатый, среднетерпкий. После созревания ягоды частично опадают. Хорошо переносят транспортирование и способны достаточно хорошо храниться. Это ценный промышленный сорт, достойный широкого распространения.

**Джерси** — один из первых американских сортов. Обладает очень сильным ростом, но кусты склонны к загустению. Ветви вертикальные или слегка раскидистые. Цветение позднее, поэтому сорт почти никогда не повреждается заморозками. Кисти длинные и рыхлые, что значительно облегчает уборку. Ягоды размещены на достаточно длинных плодоножках, крупные, округлые, чуть сплюснутые, выравненные по величине, плотные, вкусные. Сбор необходимо проводить после достижения ягодами полной спелости, иначе

они сохраняют кислый вкус. След от плодоножки большой, но отрыв сухой. При дожде не растрескиваются, транспортирование переносят хорошо и могут достаточно долго храниться. Сорт сравнительно позднеспелый, созревает в конце августа. Рекомендован для промышленных плантаций, а также садоводов-любителей.

Герберт имеет раскидистые кусты, обладает сильным ростом, ветви ориентированы вертикально. Устойчив к морозам. Ягоды очень крупные, округлые, слегка сплюснутые, темно-голубые, средней плотности, очень ароматные. Вкус прекрасный, чуть кислотный. Плодоношение очень обильное, ягоды не опадают, в период дождей не растрескиваются. Созревает поздно. Относится к лучшим сортам голубики; рекомендован для промышленного культивирования и для садоводов-любителей.

Ковилл — сильнорослый, раскидистый, рыхлый куст. Плодоношение обильное, кисти редкие. Ягоды очень крупные и ароматные, голубые, плотные, имеют десертный вкус, в период дождей не растрескиваются, долго не осыпаются. Пригоден для переработки, созревает поздно.

Голубику употребляют в свежем виде, в переработанном и замороженном, используют в производстве соков, компотов, начинок для пирогов и т. п.

Хранят высокорослую голубику при температуре 0 °С и относительной влажности воздуха 80 % до 40 сут., в сухих подвалах — до 7 сут.

Черника как объект интродукции в нашей стране не вызывает особого интереса, так как она является одной из широко распространенных дикорастущих ягод.

Как и другие интродуценты, культивируемая черника имеет определенные сорта. В химическом составе ее присутствуют сахара (содержание их приблизительно в 2 раза меньше, чем в голубике), которые представлены глюкозой, фруктозой и сахарозой. Жиры и белки содержатся в небольшом количестве, органические кислоты представлены лимонной и яблочной.

Ягоды культивируемой черники используют в свежем виде и для промышленной переработки. Наиболее подходящими для замораживания сортами черники в США являются Атлант и Ковилл. Они имеют крупные ягоды и достаточную кислотность.

Чернику после мойки упаковывают в емкости по 27,2 кг, контейнеры из полиэтилена по 13,6 кг. Для

розничной торговли используют картонные коробочки емкостью 283,5 кг, куда расфасовывают натуральные ягоды, ягоды с сахаром-песком или сиропом концентрацией 40—50 %. Для снижения жесткости кожицы ягоды на 30—60 с погружают в кипящую воду.

## ГЛАВА VI.

### СВЕЖИЕ И ПЕРЕРАБОТАННЫЕ ГРИБЫ

#### ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ ГРИБОВ

Грибы — низшие споровые растения, лишенные хлорофилла. Они не способны синтезировать органические вещества. Питаются грибы готовыми органическими соединениями, извлекая их из отмерших или живых растений. Химический состав грибов (табл. 25) разнообразен.

ТАБЛИЦА 25

Химический состав грибов

Вид грибов	Содержание						
	%			мг %			
	белков	жиров	углеводо- в	В <sub>1</sub>	В <sub>2</sub>	РР	С
Белые . . . . .	3,2	0,7	1,6	0,02	0,30	4,6	30,0
Подберезовики . . . .	2,3	0,9	3,7	0,7	0,22	6,3	6,0
Подосиновики . . . . .	3,3	0,5	3,4	0,02	0,45	9,7	6,0
Маслята . . . . .	0,9	0,4	3,2	0,03	0,27	—	12,0
Грузди . . . . .	1,8	0,8	1,1	0,03	0,24	—	8,0
Рыжики . . . . .	1,9	0,8	2,0	0,07	0,20	—	6,0
Лисички . . . . .	1,6	0,9	2,1	0,01	0,35	—	34,0
Опята . . . . .	2,2	0,7	1,3	0,02	0,38	10,3	11,0
Сыроежки . . . . .	1,7	0,3	2,0	0,01	0,30	6,4	12,0
Сморчки . . . . .	2,9	0,4	2,0	0,01	0,10	—	8,0

Свежие грибы содержат 85,0—94,0 % воды и 6—15 % сухих веществ.

Почти половина сухих веществ представлена азотистыми соединениями. Наиболее богаты белками белые грибы, подосиновики, подберезовики, сморчки, опята. Содержание белков различно в шляпке и ножке и зависит от возраста гриба. Так, содержание белкового азота от массы сухого вещества в белых грибах

составляет (в %): у молодых — 3,54, среднего возраста — 3,78 и старых — 2,75 [17]. Кроме белкового, в грибах находится (в %): аминного азота — 0,5—1,9 и небелкового — 3,3—8,5.

Белки грибов преимущественно представлены альбуминами и глобулинами. Аминокислотный состав грибов неодинаков. Незаменимые аминокислоты найдены в белых грибах, подберезовиках, маслятах, моховиках, опятах и других видах.

Из углеводов и углеводоподобных веществ в грибах присутствуют сахара и сахароспирты, гликоген и клетчатка. Суммарное содержание углеводов составляет 1,1—3,7 %. Содержание сахаров, сахароспиртов и полисахаридов в свежих белых грибах Сибири представлено в табл. 26 [15].

ТАБЛИЦА 26

Углеводы белых грибов

Вещество	Содержание, % сухого вещества	
	в шляпке	в ножке
Трегалоза . . . . .	6,07	21,74
Лактоза . . . . .	0,62	0,58
Глюкоза . . . . .	0,33	7,16
Фруктоза . . . . .	0,39	0,68
Всего сахаров . . . . .	7,41	30,16
Маннит . . . . .	2,38	4,89
Арабит . . . . .	Нет	Следы
Гликоген . . . . .	1,01	0,68
Клетчатка . . . . .	6,88	—

Грибная клетчатка — фунгин — по строению близка к хитину. Благодаря ее содержанию грибные клетки обладают большой прочностью.

Суммарное содержание в грибах липидов составляет 8—21 % сухого вещества, в том числе 2,1 % приходится на свободные. Наиболее богаты ими подосиновик, подберезовик и другие губчатые грибы. У подберезовика, груздя, лисичек содержание жира в шляпке больше, чем в ножке; у рыжика ножка по этому показателю превышает шляпку почти в 2 раза.

Содержание витаминов В<sub>1</sub> и В<sub>2</sub> со старением грибов снижается в 2 раза и более. По содержанию витамина В<sub>2</sub> молодые белые грибы в 10—13 раз превосходят ржаной хлеб, картофель, молоко. В грибах находятся также каротин, витамин D.

Свободные органические кислоты содержатся в грибах в небольшом количестве. Качественный состав органических кислот несколько различен, но у всех грибов обнаружены винная и фумаровая кислоты. В белых грибах присутствуют также яблочная и одна неидентифицированная кислота, в лисичках — яблочная, янтарная и две неидентифицированные кислоты [15].

Грибы содержат минеральные вещества. Они богаты железом (0,44—0,50 %), медью, натрием, калием, кальцием. Грибы содержат фосфор — 0,10 %, много экстрактивных веществ — 3,0—5,0 % (больше их в ножках грибов, чем в шляпках). Экстрактивные вещества при приготовлении пищи переходят в бульон, придают ему оригинальные вкус и аромат. Из грибов готовят салаты, приправы и т. п.

Содержащиеся в грибах ароматические вещества (эфирные масла), свободные аминокислоты и экстрактивные вещества вызывают усиленное отделение пищеварительных соков, повышают аппетит и благоприятствуют усвоению пищи. Грибы богаты активными ферментами, которые участвуют в расщеплении компонентов пищевых продуктов. Потребление грибов не приводит к накоплению избыточного веса.

Некоторые грибы имеют лечебное значение. Помимо основных веществ в них обнаружены антибиотики, у рыжиков — лактариовиолин, у трубчатых грибов — балетол и т. п. Антибиотики выявлены в последние годы и изучены еще недостаточно.

Плодовое тело гриба состоит из шляпки и ножки. По месту нахождения спор грибы подразделяют на губчатые, пластинчатые и сумчатые.

У губчатых грибов низ шляпки имеет вид губки, состоящей из тонких трубочек, в которых находятся споры. К ним относятся белый гриб, подберезовик, подосиновик, масленок, моховик и др.

У пластинчатых грибов низ шляпки имеет вид пластинок, радиально расходящихся от ножки к краям шляпки. Споры находятся между пластинками. К этой группе относятся рыжики, грузди, лисички, шампиньоны, сыроежки, волнушки и др.

У сумчатых грибов споры находятся в особых сумках. К ним относятся сморчки, строчки и трюфели.

Грибы делят на съедобные, несъедобные и ядовитые. К съедобным грибам относятся белый, подберезовик, подосиновик, масленок и др. Среди съедобных

можно выделить условно съедобные грибы, они содержат вредные вещества, которые разлагаются или удаляются из них при определенном способе обработки. Например, строчок обыкновенный, содержащий ядовитую гельвеловую кислоту, безопасен в употреблении после сушки или проваривания с удалением воды; грибы с горьким млечным соком, вызывающим раздражение пищеварительного тракта (волнушки, некоторые виды сыроежек, грузди), перед посолом и маринованием вымачивают.

Несъедобные грибы в пищу не употребляют из-за неудовлетворительных свойств — вкуса, запаха, цвета, консистенции.

Особую опасность представляют ядовитые грибы, часто приводящие не только к пищевым отравлениям, но и к летальному исходу.

По пищевой ценности дикорастущие съедобные грибы подразделяются на четыре категории: к I категории относятся белый гриб, рыжик, груздь настоящий и желтый; ко II — подосиновик, подберезовик, масленок, волнушка розовая, груздь осиновый и синеющий, гладыш, подгруздок белый, дубовик, польский гриб, каштановый гриб; к III — моховик, козляк, белянки, серушки, груздь черный, валуй, сыроежки, лисички, опята, сморчки, шампиньоны; IV — горькушки, груздь перечный, вешенка обыкновенная, зеленки, рядовки, сыроежка жгуче-едкая, подгруздок черный, подмолочники, краснушки, скрипица.

Для информации населения о грибах необходимо больше выпускать специальной литературы с цветными рисунками, подробным описанием грибов, способами и приемами их обработки. Спрос на литературу о грибах у нас большой и полностью не удовлетворяется. Люди, занимающиеся сбором грибов для сдачи их заготовительным организациям, торговой сети, должны проходить специальное обучение, как это имеет место во многих странах. В Финляндии, например, обучением сборщиков грибов занимается отделение сельского хозяйства, находящееся в подчинении управления по профессиональному обучению. Грибы в пунктах заготовки принимаются только от лиц, сдавших зачеты по определению грибов, идущих в торговую сеть, и получивших личный регистрационный номер [22, 24]. Определение вида ядовитых грибов и входящих в их состав веществ является функцией санитарно-эпидемиологической службы.

## СВЕЖИЕ ГРИБЫ

Грибы свежие, предназначенные для реализации населению через розничную торговую сеть и для переработки, должны отвечать определенным требованиям. При приемке грибов от сборщиков на приемо-заготовительных пунктах должны также соблюдаться эти требования.

Свежие грибы должны быть без червоточин и других повреждений, одного вида, очищенные от листьев, хвои, веточек, земли и примесей, а белые, грузди и рыжики еще и соответствовать определенному сорту. Предельный срок хранения свежих грибов — 6—8 ч [8, 34].

Свежие грибы осторожно раскладывают тонким слоем на подносах, столах, чистых подстилках и затененных от солнца местах. Нельзя складывать их толстым слоем (5—8 см), так как они быстро согреваются и портятся, могут помяться. Срок хранения свежих грибов не более 2 ч. Заготовка смеси из различных видов грибов запрещается. На закупочном пункте грибы хранят в чистом, сухом, свободном от посторонних запахов помещении [38].

Для маринования, отваривания и соления рекомендуется использовать грибы свежие, здоровые, целые со следами червоточин, очищенные от песка, земли и лесного мусора, разобранные по видам и с подрезанными ножками.

Сырьем для сушеных грибов, согласно технологической инструкции, являются свежие, крепкие, без повреждений грибы, очищенные от приставшей к ним земли, песка, хвои, листьев, разобранные по видам (целые — по сортам и резаные). Не допускается сушка загрязненных, червивых, дряблых и трухлявых грибов. Крупные грибы перерабатывают отдельно от мелких.

Приведенные выше требования к качеству и рекомендации по хранению свежих грибов разнородны и необоснованны. Это является результатом того, что на сегодняшний день на дикорастущие грибы нет стандарта. Отсутствие стандарта на грибы свежие (заготавливаемые и реализуемые в свежем виде, предназначенные для промпереработки и ее конкретных видов), приводит к тому, что у населения зачастую покупаются грибы, из которых нельзя приготовить хорошую продукцию.

## МАРИНОВАННЫЕ ГРИБЫ

Готовят маринованные грибы из белых, подосиновиков, подберезовиков, маслят, моховиков, козляков, лисичек, опят настоящих, зеленков, рядовок серых, шампиньонов и некоторых других грибов.

Рассортированные по качеству и размеру грибы должны быть тщательно промыты. Для промывки могут быть использованы вентиляторные и другие моечные машины. Мойка грибов производится с двухкратной сменой воды. Для варки грибов используют опрокидывающиеся грибоварочные котлы. В чистые котлы закладывают соль и заливают в зависимости от массы грибов воду. Рецепт маринованных грибов приведена в табл. 27.

ТАБЛИЦА 27

Нормы расхода сырья при мариновании грибов

Грибы, кг	Содержание		
	соли, кг	воды, л	80 %-ный раствор уксусной кислоты, мл
50	2,2—2,5	5—8	450
40	1,7—2,0	4—6,5	360
30	1,3—1,5	3—5	270
20	0,9—1,0	2—3	180

Соль размешивают до полного растворения, раствор доводят до кипения и загружают подготовленные грибы в котел. Уваривание грибов проводят при слабом кипении и помешивании деревянной веселкой, удаляя при этом образующуюся пену. При варке белых грибов для придания им красивого золотистого цвета (оттенка) добавляют лимонную кислоту (30 г на 100 кг грибов).

Продолжительность варки в зависимости от вида и возраста грибов составляет от 8 до 25 мин (белые, подосиновики, шампиньоны — 20 мин, лисички и опята — 25 мин). Готовность грибов характеризуется их оседанием на дно котла и прозрачностью рассола.

Для получения маринованных грибов за 3—5 мин до окончания варки в рассол добавляются 80 %-ная уксусная кислота, разбавленная в 2—3 раза, и пряности. На 100 кг грибов добавляют (в г): лаврового листа — 10, душистого перца — 10, а в белые грибы еще по 10 г гвоздики и корицы. Готовые грибы быстро охлаждают

в низких широких кадках, накрытых марлей, переливают в бочки до полной вместимости и укупоривают. Маринованные грибы в бочках являются полуфабрикатом.

По органолептическим показателям грибы должны иметь хороший внешний вид (быть чистыми, целыми или разрезанными на 2—4 части). Допускается определенное количество ломаных, слегка мятых грибов, наличие грибов со следами червоточин. Вкус и запах приятные, свойственные виду, без посторонних привкусов и запахов. Цвет однородный, близкий к натуральному цвету данного вида свежих грибов. Мякоть грибов плотная, упругая, для пластинчатых грибов — хрупкая. Рассол непрозрачный, слегка тягучий, могут быть грибные нити (кроме белых грибов 1-го сорта).

Посторонние примеси не допускаются. Содержание поваренной соли в маринованных грибах — 3—4,5 % по массе, кислотность — 0,6—0,9 %, рН — не более 3,8. Массовая доля маринада при фасовке в бочкотару — не более 18 % массы нетто грибов. Содержание песка допускается не более 0,1 %.

При мариновании происходят большие потери уксусной кислоты (улетучивание вместе с водяным паром при варке, охлаждении). Для устранения этих недостатков предложена более рациональная технологическая схема с отдельным приготовлением маринада и отвариванием грибов. Маринадную заливку готовят в котлах из нержавеющей стали. В воду добавляют соль, перец, лавровый лист, гвоздику, закрывают крышкой и кипятят 20 мин, затем охлаждают до температуры 90 °С, добавляют уксусную кислоту и готовый маринад охлаждают.

Сваренные и охлажденные грибы загружают в 100-литровые бочки, в которые предварительно налито 30 л свежеприготовленного холодного маринада. Не реже двух раз в месяц проводят осмотр. При обнаружении утечки грибы доливают свежеприготовленным маринадом или перекадывают в исправную тару. Доливать в бочки воду (сырую или кипяченую) не разрешается [15].

### СОЛЕННЫЕ ГРИБЫ

Хорошая соленая продукция с высокими вкусовыми свойствами получается из пластинчатых грибов. Посол проводят с предварительным вымачиванием; горя-

чий — с предварительным отвариванием. Каждый способ применим для определенных грибов с учетом их свойств.

Отсортированные и вымытые грибы (смешивание разных видов не допускается) при холодном посоле вымачивают в низких широких кадках с решетками и отверстием для удаления воды. Воду меняют 2—3 раза в сутки. Вымачивают грузди, подгруздки, волнушки, гладыши 2—3 сут., валуи, скрипицы, горькушки, свинушки толстые — 3—4 сут., рыжики для сохранения смолистого аромата отмачивают 3—4 ч или только тщательно моют. В теплую погоду, чтобы избежать закисания грибов, эти сроки следует сократить. После вымачивания грибы укладывают слоями (5—8 см) шляпками вниз, пересыпая каждый слой солью с добавлением пряностей. На 100 кг грибов необходимо: соли — 4,5—5,0 кг, лаврового листа — 20 г, душистого перца — 10 г. Для придания грибам более тонкого вкуса и аромата разрешается добавлять лист черной смородины, укроп и чеснок.

Засолить грибы холодным способом можно, добавив сначала половину нормы соли, а затем залив их предварительно сваренным профильтрованным и охлажденным 2,5 %-ным раствором соли. Заполненные грибами бочки закрывают чистым кружком с гнетом. Под влиянием гнета и отдачи воды грибы оседают, к ним опять добавляют новые партии до заполнения бочки.

Горячий засол хорошо применять в жаркую погоду для хрупких грибов (волнушек, сыроежек), для грибов с очень едким млечным соком и опят, а также в период массовой переработки грибов для ускорения засолки. Грибы чистые и отсортированные бланшируют 5—10 мин в чистой или слегка подсоленной воде (2—3 %-ном растворе поваренной соли), опята, скрипицы и валуи отваривают в течение 25—30 мин, рыжики 2—3 раза ошпаривают кипящей водой. Термически обработанные грибы отбрасывают на грохот и для придания упругости и эластичности обдают несколько раз холодной водой до остывания. Далее грибы солят так же, как и холодным способом, и бочки укупчивают. Процесс ферментации длится (в сут.): у рыжиков — 7—10, у груздей и подгруздков — 30—35, у волнушек, беянок — 40, у прочих — 50—60.

При замачивании грибов в них происходят существенные физико-химические изменения. Уже в первые

четыре часа значительно возрастают масса и объем грибов как результат вытеснения воздуха водой и частичного поглощения влаги коллоидными соединениями плодовых тел грибов. Далее эти процессы идут менее интенсивно, но на протяжении всего процесса вымачивания. Двухдневное замачивание приводит к потере сахаров в черном грузде на 50 %, в свинушке почти на 70 %.

Содержание общего азота к концу замачивания снижается соответственно на 31 и 39 %, к тому же теряются красящие вещества, а также ухудшается консистенция [16].

На товарные сорта (1-й и 2-й) делят только соленые грузди и рыжики в зависимости от диаметра шляпки и длины ножки. В соленых грибах стандартом допускается определенное количество грибов мятых и ломаных, со следами червоточин. Рассол может быть слегка мутноватым, тягучим. Массовая доля поваренной соли — не более 5,5—6,5 %, общая кислотность — 0,3—0,5 %, рН — 4,2. Массовая доля рассола — не более 18 %.

Исследованиями установлено, что основные изменения углеводов и накопление молочной кислоты происходят в первые 15 сут. ферментации, поэтому дображивание грибов должно проводиться при более низкой температуре.

Соленые грибы в бочках хранят при температуре 0—2 °С не более 8 мес. При этих условиях грузди могут храниться без заметного ухудшения качества до двух лет.

Во время хранения не реже одного раза в неделю проверяют заполненность бочек рассолом. Если верхний слой грибов не покрыт рассолом, бочку дополняют 4 %-ным раствором поваренной соли.

### ГРИБНЫЕ КОНСЕРВЫ

Грибные консервы готовят из грибов свежих, отварных и маринованных бочковых полуфабрикатов. Производство их может осуществляться только на предприятиях, обеспечивающих надлежащие технические и санитарные условия. Отварные и маринованные полуфабрикаты в заводских условиях подвергают инспектированию, отделяют от заливки, сортируют по размеру, промывают холодной водой и рас-

фасовывают в подготовленные стеклянные банки вместимостью не более 3 л или жестяные.

Маринадную заливку или рассол готовят отдельно, кипятят и фильтруют. При заливке в банки температура жидкости должна быть не ниже 70 °С. Наполненные банки сразу же укупоривают и стерилизуют. Из грибов можно готовить обеденные и закусочные консервы, салаты, грибную икру, грибы в сочетании с овощами, крупой.

В Японии запатентован способ приготовления грибов, стойких в хранении. Грибы до и после варки погружают в водный раствор фитиновой кислоты (0,02—0,2 %) или ее соли, кипятят 10 мин, фасуют в банки, добавляют заливку, нагревают 4 мин при температуре 100 °С и герметично укупоривают. Заливка содержит поваренную соль, глутамат натрия, лимонную и аскорбиновую кислоты. Такие грибы хранятся длительное время без изменения цвета, внешнего вида, вкуса.

### СУШЕНЫЕ ГРИБЫ

Сушат грибы губчатые (белые, подберезовики, подосиновики, маслята, моховики, козляки), сумчатые (сморчки и строчки), пластинчатые (лисички и опята). Лисички и опята сушат в том случае, если есть дополнительное подтверждение специалистов об однородности партии высушенных грибов по исходному сырью и отсутствию ядовитых и несъедобных грибов. Грибы сушат целыми, отдельно можно сушить корень белого гриба и разрезанные белые грибы (кусочки толщиной 10—15 мм).

Для ускорения сушки шляпки грибов, относящихся к черным (подосиновик, подберезовик, масленок, козляк), можно резать на две или четыре части. При подготовке к сушке грибы не моют, а тщательно удаляют лесную примесь и песок.

Сушку грибов осуществляют в сушилках разных типов, на воздухе, в русских печах. Для сушки грибы часто нанизывают на прочную нитку. Режим сушки грибов зависит от их вида, размера, типа сушилki.

В начале сушки грибы проявляют при температуре 40—50 °С в течение 2—3 ч, досушивают при температуре 60—70 °С. Влажность готовой продукции должна быть 12—14 %; выход — 8—10 %.

Глубокое изучение различных режимов сушки, их

влияние на изменения физических свойств и химического состава грибов показало, что естественную сушку лучше не применять из-за ее продолжительности и повреждаемости грибов личинками насекомых, больших потерь питательных веществ. Режим сушки для большинства грибов должен быть щадящий, в пределах температур 50—75 °С [17]. Строчки и сморчки сушат только воздушно-солнечным способом.

Сушеные белые грибы делятся на 1-й, 2-й и 3-й сорта. Сорта отличаются цветом верха и низа шляпки, длиной ножки, наличием сломанных шляпок. На ощупь грибы должны быть сухими, слегка гнуться и ломаться, но не крошиться. Не допускаются примесь других видов и сортов, грибы с червоточиной, трухлявые, плесневелые, с посторонним запахом, примесью хвои, листьев и земли. Черные сушеные грибы на товарные сорта не делят.

### ГРИБНОЙ ПОРОШОК

Значительное количество закупаемых у населения сушеных грибов составляет желтяк — белый сушеный гриб 3-го сорта. По пищевой ценности и химическому составу он не уступает большинству съедобных грибов. Переросшие белые грибы, из которых после сушки получается желтяк, имеют грубую, волокнистую снаружи и полую внутри ножку, зачастую пораженную червями. Поэтому стандартом ограничивается длина ножки желтяка (до 1 см).

Многолетними исследованиями качества желтяка установлено, что он не удовлетворяет требованиям стандарта по многим показателям. Грибы не имеют должного товарного вида, так как их поверхность загрязнена приставшей хвоей, листьями, землей, присохшей бумагой. Грибы с такими пороками составляют 35—39 %. Многие экземпляры белых сушеных грибов 3-го сорта имеют ножку, превышающую 1 см. Доля таких грибов составляет 26—38 %.

Для очистки желтяка от примесей мы использовали грибоочистную машину щеточного типа, единственный образец которой до настоящего времени находится на кафедре товароведения продовольственных товаров Гомельского кооперативного института, и технологическую линию, в которую помимо грибоочистной машины включен бурат ЦМБ-3. Грибы в результате

получаются чистыми, остаточное содержание минеральных примесей составляет 0,12—0,20 %. Более приемлема очистка желтяка от примесей на грибоочистной машине, где выход продукции составляет 90,9 %.

Недопустимо присутствие в желтяке червивых грибов (стандарт допускает наличие не более 4 % грибов со следами червоточин). Безусловно, такие грибы не могут быть допущены в реализацию или использованы для промышленной переработки.

С целью повышения качества закупаемого желтяка необходима дальнейшая работа по ознакомлению населения с нормативными документами и строгому их соблюдению заготовителями. Закупка нестандартного (но не червивого) желтяка возможна только по более низким закупочным ценам. Дополнительная подработка желтяка даст возможность полнее использовать местные пищевые ресурсы с одновременным повышением качества продукции.

Очищенный от примесей желтяк может быть использован для получения грибного порошка. Достоинство порошков в том, что они легко и быстро провариваются в горячей воде, после восстановления по вкусу и аромату близки к свежим грибам. Порошки компактны и удобны при хранении и транспортировании, в герметичной таре сохраняются длительный срок.

Много работ у нас и за рубежом посвящено грибному порошку, однако все описания касаются приготовления его в домашних условиях или получения в производственных условиях из свежих грибов.

Еще в 1903 г. Н. И. Полевицкий рекомендовал приготовление грибного порошка из сухих грибов. Для этого нужно, чтобы грибы «звенели», иначе их трудно будет растолочь. После того как их растолкли, просеивают сквозь частое сито, засыпают в бутылки, заливают пробки смолкой. Автор рекомендует к порошку из белых грибов добавлять небольшое количество порошка из шампиньонов, опят, сморчков и прочих сильно ароматичных грибов. Такой порошок может сохраняться очень долго. Им пользуются для приготовления супов, соусов и других кушаний, где необходимы грибной запах и вкус и не нужны грибы в свежем виде.

Опыты по приготовлению грибного порошка и таблеток из него были поставлены в Белорусском научно-исследовательском институте пищевой промышленности. Грибной порошок готовили путем перемола

хорошо высушенных белых грибов — пробеля и желтяка, черных грибов, зеленюк.

На наш взгляд, зеленки (как представители пластинчатых грибов) в сушеном виде лучше не использовать, так как они после сушки становятся нераспознаваемыми. К тому же без мойки их невозможно освободить от песка, а перед сушкой грибы не моют.

Исследованиями белорусских ученых доказано, что грибной порошок усваивается лучше, чем сухие грибы. Усвояемость организмом человека белковых веществ составляет до 89 %, жира и углеводов — до 94,6, клетчатки — до 75 %.

Аналогичные сведения о грибном порошке встречаются и у других авторов [22, 38]. Они рекомендуют хорошо очищать грибы от мусора и грязи перед сушкой — протирать влажной капроновой тряпочкой. Полагаем, что влажность грибов для размола до 12 % несколько завышена. Грибы с такой влажностью мнутся, плохо размалываются. По нашим исследованиям, влажность грибов для размола в порошок должна быть не выше 10 %.

Размол указанные авторы предлагают проводить на кофейно-цикорной мельнице. В связи с высокой гигроскопичностью порошок нужно хранить в герметично закрытой посуде, в сухом прохладном помещении и в темном месте.

Кроме грибного порошка, из грибов можно приготовить таблетки, грибную лапшу и грибную крупку.

Грибную лапшу (резаные сушеные грибы) вырабатывают из молодых крепких белых грибов. Она должна иметь вкус и запах, свойственные белому сушеному грибу.

Грибную крупку готовят размалыванием грибов на мельнице.

Грибные порошки, как и порошки из плодов и овощей, могут быть приготовлены иным способом. Имеется в виду получение порошков из предварительно подготовленных пульпы или пюре с дальнейшим высушиванием на сушилках различных типов. Такие порошки легче восстанавливаются при добавлении жидкости, в таком виде они более бы подходили как составная часть рецептуры пищевых концентратов.

В восточном научно-исследовательском центре штата Филадельфия (США) были проведены исследования по производству грибного порошка [19, 20]. Для сушки использовали грибы *Agaricus Campestrica*.

Сначала их мыли, затем готовили на мельнице пульпу. Пульпу пропускали через сито с отверстием 0,8 или 1,6 мм, затем насосом подавали на двухвальцовую сушилку. Продукт хорошего качества получали при давлении пара  $3,5 \text{ кг/см}^2$ , скорости вращения вальцов — 3,7 об/мин и зазоре между вальцами — 0,2 мм. Производительность — 0,4 кг/ч на  $1000 \text{ см}^2$  сушильной поверхности. Порошок подавали на измельчитель. Остаточная влажность — 5 %. Расфасовка в банки жестяные по 1,58 кг. Вкус порошка, полученного на двухвальцовой сушилке, лучше, чем порошка сублимационной сушки.

В Англии грибной порошок получают также на вальцовой сушилке. Его используют в качестве ингредиента в сухих суповых смесях, соусах и подливах. Срок хранения порошка без потери вкуса — 9 мес.

Аналогичным образом получают порошкообразные пищевые концентраты для лечебного питания, сухой быстрорастворимый порошок из белокочанной капусты и кабачков, сушеного лука и чеснока [19]. Высушенные продукты размалывают на молотковой дробилке. Полученные порошки просеивают через проволочное сито № 05, пропускают через магнитное ограждение и упаковывают в герметичную тару — жестяные банки, пакеты и коробки из полимерной пленки, фольги, бумаги, ламинированной полиэтиленом, а также в пластмассовую тару, картон с внутренним вкладышем из влагонепроницаемого термосваривающегося материала.

В СССР разработан метод объемного дозирования порошкообразных материалов при помощи вибрирующих мерников. Машины могут быть разного типа.

К испытанию на возможность получения грибного порошка могут быть предложены машины и механизмы, применяемые для измельчения и фасовки пряностей и сушеных пищевых концентратов: дробилка молотковая марок БДМ и КДМ-2, дробилка для кормов марок ДКУ 1,0 и ДКУ 2,0 (болгарского производства), фасовочный автомат для перца А5 АР6-Б (Воронежский завод), пресс для брикетирования концентратов Б6-ПК-2Т (Днепропетровский завод продовольственного машиностроения), установка для завертывания в бумагу и этикетку брикетированных пищевых концентратов — УЗА и УЭА (ленинградский машиностроительный завод «Красная вагранка»).

Хранить порошки целесообразно при температуре

18—20 °С и относительной влажности воздуха не выше 75 %, без допуска света.

Хранение грибного порошка из желтяка проведено нами в течение двух лет с упаковкой его в стеклянные банки, пакеты из ламинированной бумаги, упаковочной бумаги со слоем подпергаменты (для упаковки пищевых концентратов), пакеты из целлофана (для упаковки перца черного).

Влажность грибного порошка во всех видах упаковки, кроме стеклянной герметично закрытой банки, подвержена значительным колебаниям и стабилизируется только на втором году хранения. После 4 мес. хранения влажность грибного порошка в этих видах упаковки возрастает на 16—29 %, после 6 мес. снижается на 13—16 %. После двух лет хранения она была (в %): в пакете из ламинированной бумаги — 11,40, в пакете из упаковочной бумаги — 6,98 и в целлофановом пакете — 7,41, т. е. значительно отклоняется от исходной (10 %). Вероятно, изменение влажности продукта происходит за счет освобождения части связанной влаги.

Упаковкой, гарантирующей сохранение стандартной влажности, является только стеклянная банка, влажность грибного порошка в которой не изменяется. Поэтому можно рекомендовать длительное хранение грибного порошка в герметичной стеклянной или равноценной ей упаковке (металлической) с расфасовкой его перед реализацией.

В течение хранения изменяется кислотность грибного порошка. Видимо, активизирующим фактором является высокая ферментативная активность и непрекращающиеся биохимические процессы. Особенно заметно возрастает титруемая кислотность в порошке в упаковочной бумаге: к 4 мес. она была на 21 % выше исходной, к 6 мес. самой высокой кислотностью (на 45 % выше исходной) обладал порошок в пакете из целлофана. Высокую кислотность он сохраняет и до конца хранения (2 года).

После двух лет хранения кислотность порошка в пакетах из упаковочной и ламинированной бумаги и в стеклянной банке составляет 2,8 %, что на 11 % выше исходной. В стеклянной банке этого уровня кислотность достигает только к двум годам хранения, до 18 мес. хранения она остается почти на первоначальном уровне.

Важным показателем качества и фактором, обуславливающим употребление грибного порошка как

вкусовой добавки, является содержание ароматических веществ (число аромата). Во всех видах упаковки число аромата к 4 мес. хранения достигает максимума. Причиной может быть концентрация ароматических веществ в упаковке. Затем до 6 мес. следует резкое снижение числа аромата, особенно в пакете из упаковочной бумаги. После 18 мес. хранения число аромата во всех видах упаковки было близкое, а в стеклянной банке такое же, как и при закладке на хранение. Видимых колебаний в течение двух лет хранения не установлено.

Потери массы порошка имеют место при упаковке его в упаковочную бумагу, целлофан и ламинированную бумагу и отсутствуют в стеклянной банке. Таким образом, грибной порошок хорошо хранится в стеклянной таре, герметично укупоренной. Мелкую расфасовку грибного порошка лучше производить в ламинированную бумагу (для пищевых концентратов); упаковочная бумага и целлофан дают большие изменения качества и потери массы.

### **ВЕШЕНКА ОБЫКНОВЕННАЯ**

Традиционной культурой в грибоводстве являются шампиньоны. В настоящее время в нашей стране разработана и внедрена промышленная технология их производства. Во многих местах уже выращиваются опенок летний, вешенка, изучаются возможности культивирования зимнего гриба, гриба сиитакэ и др.

Искусственное разведение вешенки обыкновенной начало практиковаться в начале XX в. в Германии. В 60-е годы оно получило широкое распространение в ЧССР, ВНР, ФРГ и Италии. В последние годы экспериментальные работы ведутся и у нас в стране.

Вешенка обыкновенная — это древесный салрофит, отличающийся быстрым ростом и неприхотливостью к субстратам, обладающий способностью утилизировать многие растительные отходы производства. В природе гриб произрастает на пнях, валежнике, ослабленных и мертвых стоячих деревьях, сухобочинах, бревнах и прочих древесных отходах. Можно встретить его на лиственных деревьях.

Выращивать вешенку можно интенсивным и экстенсивным способами. При интенсивном способе урожай можно получать круглогодично, так как культивирова-

ние проводится в специальных освещенных помещениях, на искусственно приготовленном целлюлозно-лигнинсодержащем субстрате (измельченные стебли и стержни початков кукурузы, солома, опилки, отруби и т. п.). Способ этот дорогостоящий. Экстенсивный способ заключается в выращивании вешенки на отходах древесины.

Белорусским научно-исследовательским институтом лесного хозяйства разработана технология выращивания вешенки обыкновенной на искусственно создаваемых плантациях в лесу и в теплицах. В качестве питательного субстрата используется низкосортная дровянка и фаутная древесина лиственных пород.

Исследованы местные штаммы вешенки обыкновенной, выделенной из грибов, растущих на тополе канадском, вязе мелколистном, березе бородавчатой, акации белой, а также штамм Бин-4, полученный из музея живых культур Ботанического института имени В. М. Комарова (Ленинград), и штамм вешенки рожковидной, выделенной из гриба, растущего на дикой яблоне. Свежесрубленную древесину осины распиливают на отрезки длиной 25—30 см и заражают зерновым мицелием, выращенным на основе указанных выше штаммов. Отрезки инокулируют траншейным способом, высаживают в грунт или вносят инокулят в почву, под основание отрезков на плантациях и в теплицах.

Установлено, что скорость прорастания древесины осины мицелием исследованных штаммов различна. Так, отрезки древесины, инокулированные яблоневым штаммом вешенки рожковидной, прорастают мицелием значительно быстрее при инокуляции траншейным способом, чем отрезки, зараженные штаммами вешенки обыкновенной.

Одинаково интенсивно развиваются на древесине осины штаммы березовый и тополевый. Последний значительно слабее развивается на древесине ольхи, граба, березы и особенно дуба. Очевидно, это зависит от биологических особенностей исследуемых штаммов и способности адаптироваться к этим субстратам, а также к почвенно-климатическим условиям региона.

Интенсивность прорастания субстрата сказывается и на плодообразовании. На осиновом отрезке все исследуемые штаммы на второй-третий год образуют до 100 зачатков плодовых тел, в то время как на грабовом отрезке тополевый штамм в среднем образует

до 30 зачатков, на ольховом — до 20 и на дубовом — до пяти зачатков.

Сроки плодоношения вешенки обыкновенной и вешенки рожковидной различны. Так, вешенка рожковидная плодоносит в основном в июле — августе, вешенка обыкновенная — в сентябре — октябре. При оттепелях плодоношение вешенки обыкновенной возобновляется. Иногда в декабре — январе появляются свежие грибы. При культивировании вешенки на отрезках древесины для прорастания субстрата мицелием грибов необходима температура воздуха 18—22 °С и относительная влажность не менее 80 %, для плодоношения — соответственно 10—14 °С и 85—90 %. В зависимости от погодных условий года и ухода за плантациями плодоношение наступает через 2—3 мес. после инокуляции отрезков.

Урожай грибов зависит от влажностно-температурного режима воздуха и обеспеченности субстрата водой и питательными веществами. В год инокуляции плодоношение вешенки обыкновенной начинается в октябре. Обычно оно бывает необильным и составляет в среднем 25—30 кг с 1 м<sup>3</sup> древесины. На второй-третий год урожай по сравнению с первым годом увеличивается в 2 раза на плантациях и в 3 раза в теплицах под полиэтиленовым покрытием, где регулярно проводятся поливы и проветривание. В последующие годы по мере истощения субстрата наблюдается и снижение урожая [40].

Следовательно, наиболее урожайными являются второй и третий годы, когда в почве образуется дополнительно земляной мицелий, с помощью которого гриб получает недостающие древесине питательные вещества и воду, а в нее выделяет продукты распада. В среднем на второй год на плантациях с одного отрубка получают 500—600 г грибов или с 1 м<sup>3</sup> древесины — 50—60 кг. В теплицах при регулярном поливе на второй год с одного отрубка собирают до 2 кг. В зависимости от вида используемой древесины грибы можно собирать в течение 3—5 лет.

За три года с 1 га можно собрать 40—50 т грибов. Расчетная экономическая эффективность выращивания вешенки обыкновенной плантационным способом составляет 1 р. 40 к. на 1 руб. затрат [41].

Опытно-производственная проверка, а также первые результаты внедрения технологии выращивания вешенки обыкновенной на искусственно создаваемых

плантациях показали перспективность и целесообразность плантационного способа выращивания этого гриба.

По содержанию основных компонентов (белков, жиров, углеводов) вешенка обыкновенная несколько уступает белым грибам (табл. 28).

ТАБЛИЦА 28  
Химический состав вешенки и белых грибов

Грибы	Содержание, % (на сухую массу)				
	азота	белка	жира	сахаров	кислот (в пересчете на лимонную)
Вешенка рожковидная . . . . .	4,11	25,67	5,89	12,80	1,78
Вешенка обыкновенная . . . . .	3,96	28,10	6,35	10,32	1,27
Белые . . . . .	4,50	37,90	6,99	15,98	2,29

Вешенка обыкновенная содержит тиамин 0,07 мг%, что аналогично содержанию этого витамина в рыжиках, рибофлавина — 0,46 мг% (белые грибы соответственно 0,11 и 1,12 мг%). По содержанию рибофлавина вешенка обыкновенная превосходит ржаной хлеб, молоко и говядину.

В сушеном виде вешенка является богатым источником белка. По сравнению с белыми грибами содержит меньше клетчатки. Химический состав разных штаммов вешенки обыкновенной различен (табл. 29).

ТАБЛИЦА 29  
Химический состав разных штаммов вешенки обыкновенной

Штаммы	Содержание, % (на сухую массу)				
	влаги	жира	сахаров	гликогена	кислот
Бин-4 . . . . .	91,20	7,50	13,64	3,41	1,99
Тополевый . . . . .	91,02	9,13	16,37	7,46	1,60
Березовый . . . . .	91,66	10,95	15,48	5,48	1,91
Вязовый . . . . .	93,07	10,74	17,42	5,22	2,75

Это дает возможность выбрать для культивирования грибы с преобладанием нужного компонента в зависимости от дальнейшего использования (в кулинарии, при мариновании).

В зависимости от штамма и питательного субстрата, на котором культивируется гриб, в нем содержится

неодинаковое количество азота, фосфора, железа. Высоким содержанием азота характеризуется акациевый штамм, культивируемый на березе и осине, низким — тополевым, культивируемый на грабе [41].

По содержанию железа вешенка обыкновенная соответствует основным видам дикорастущих грибов. Акациевый штамм, культивируемый на березе, содержал железа почти в 2 раза больше, чем этот же штамм, культивируемый на осине, в то время как содержание фосфора в вешенке с осины было в 2,5 раза выше у штамма березового, чем у штамма акациевого.

В целом содержание названных элементов в вешенке обыкновенной соответствует их среднему уровню в съедобных грибах.

Нами была изучена возможность реализации вешенки обыкновенной (выращенной на лесных плантациях) на предприятиях треста столовых и ресторанов Гомеля. На дегустации блюд из свежей вешенки обыкновенной технологи и потребители пришли к заключению, что по своим вкусовым и питательным свойствам грибы отличаются высокими вкусовыми достоинствами. Основные рецепты приготовления блюд из этого гриба приведены в книге И. А. Дудки [14].

Клеточная структура и химический состав грибов создают необходимые условия для быстрого развития микроорганизмов и разложения питательных веществ. Низкие температуры задерживают указанные процессы.

Хранят вешенку обыкновенную в холодильных камерах при температуре 0—2 °С в полиэтиленовых пакетах с перфорацией, в которых грибы могут сохраняться до 1 мес. Грибы, замороженные в полиэтиленовых пакетах, после двух месяцев хранения при температуре —18 °С обладали хорошими товарными свойствами. Более длительное хранение вешенки (6 мес.) в замороженном состоянии заметного изменения в химическом составе не выявлено; незначительно уменьшилось содержание белков, сахара и витамина С.

После более длительного хранения грибы имеют темный цвет, слипшиеся пластинки, ослабленную консистенцию. При варке дают бульон темного цвета и слабого аромата.

Вопросы хранения вешенки еще недостаточно изучены.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Материалы XXVII съезда КПСС. М.: Политиздат, 1986.
2. Продовольственная программа СССР на период до 1990 года и меры по ее реализации. Материалы майского Пленума ЦК КПСС 1982 года. М.: Политиздат, 1982.
3. Материалы Пленума ЦК КПСС 23 апреля 1985. М.: Политиздат, 1985.
4. О мерах по преодолению пьянства и алкоголизма // Правда. 1985. 17 мая.
5. Горбачев М. С. Коренной вопрос экономической политики партии: Доклад на совещании в ЦК КПСС по вопросам ускорения научно-технического прогресса 11 июня 1985 г. М.: Политиздат, 1985.
6. Материалы XI съезда потребительской кооперации СССР. М.: Экономика, 1985.
7. Аганин М. В., Баландин А. И., Зима Б. В. и др. Фруктохранилища потребительской кооперации. М.: Экономика, 1974.
8. Андрест Б. В., Базарова В. И., Волкинд И. Л. и др. Справочник товароведов продовольственных товаров. М.: Экономика, 1980. Т. 1.
9. Базарова В. И., Соловьева Т. Я., Фролова Г. В. Витамины С и незаменимые аминокислоты дикорастущих ягод. БАВ-3. Свердловск, 1968.
10. Борух И. Ф. Физико-химические и товарные свойства дикорастущих ягод Карпат: Автореф. дисс. на соиск. канд. техн. наук. М., 1968.
11. Вимба Б., Мелгалве И. Исследование химического состава земляники, клюквы и брусники // Свойства и обработка пищевых продуктов в Латвийской ССР. Труды ЛСХА. Вып. 158. Елгава, 1979.
12. Губина М. Д., Федотова Т. К. Хранение сушеных ягод. Вопросы хранения и оценки качества плодоовощных товаров. М.: МКИ, 1981.
13. Гуль В. Е. Полимеры сохраняют продукты. М.: Знание, 1985.
14. Дудка И. А., Шепя В. В., Вассер С. П. и др. Вешенка обыкновенная. Киев.: Наукова думка, 1976.
15. Жук Ю. Т. Консервирование и хранение грибов. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. 144 с.
16. Жук Ю. Т., Папилина В. А. Физико-химические изменения при замачивании грибов // Вопросы товароведения пищевых продуктов и общественного питания. Свердловск: Уральский госуниверситет, 1980.
17. Жук Ю. Т., Цапалова И. Э., Пожидаева Е. Н. Химический состав съедобных грибов различного возраста // Растительные ресурсы. Т. XI. Вып. 2. 1975.

18. Календарь сбора дикорастущих плодов, ягод и орехов./ Сост. Б. Дорофеев. М.: ЦРИБ Главкоопторгреклама. 1982.

19. Кац З. А., Гриновская Р. Я. Новое в технологии производства овощных и плодовых порошков. ЦНИИ ТЭИ. Пищепром. М.: Обзорная информация. 1972.

20. Кац З. А., Корнева Л. Я., Горенькова А. Н. и др. Производство порошкообразных фруктовых и овощных продуктов в СССР и за рубежом. ЦНИИТЭИ. Пищепром. М.: Обзорная информация. 1984.

21. Круглякова Г. В., Кругляков Г. Н., Волчков В. Е. и др. Урожайность и биохимическая характеристика ягод *Oxococcus tascosarpus pursh*, интродуцированных на юг Белоруссии // Растительные ресурсы. 1985. т. XXI. Вып. 1.

22. Лагутин И. Л. Заготовка и переработка грибов. М., 1956.

23. Людковский В. С. Состояние заготовок дикорастущих плодово-ягодных культур и орехов и задачи их увеличения // География плодоношения лесных древесных пород, кустарников и ягодников. М., 1964.

24. Маури Корхонен. 100 грибов: Пер. с фин. М.: Лесная промышленность, 1981.

25. Метлицкий Л. В., Салькова Е. Г., Волкинд И. Л. и др. Хранение плодов в регулируемой газовой среде. М.: Экономика, 1972.

26. Многоцелевое лесоиспользование // Тезисы докладов научно-технической конференции по вопросам организации многоцелевого лесоиспользования в условиях интенсивного лесного хозяйства (Каунас, 17—18 декабря 1976 г.). Каунас, 1976.

27. Перегнев В. П., Шапиро Д. К., Матвеев В. А. и др. Фрукты и овощи в питании человека. Минск.: Ураджай, 1983.

28. Пермьяков Б. Г., Лаптев Л. Б., Ивлева В. Н. Опыт организации «Службы урожая» дикорастущих пищевых растений в Восточной Сибири // Растительные ресурсы. Т. XIX. Вып. 4. 1983.

29. Химический состав пищевых продуктов/ Под ред. А. А. Покровского. М.: Пищевая промышленность, 1976.

30. Рейтман А., Плишка К. Высокорослая голубика: Пер. с польск. М.: Колос, 1984.

31. Ресурсы дикорастущих плодово-ягодных растений, их рациональное использование и организация плантационного выращивания хозяйственно-ценных видов в свете решения Продовольственной программы СССР // Тезисы докл. научно-производств. конференции. Гомель, 1983.

32. Селезнева Г. Д., Рыжакова А. В. Кондитерские изделия с добавками порошков из дикорастущих ягод // Тезисы докл. Всесоюзного совещания «Синтез и применение пищевых добавок» 30—31 мая 1985 г. Могилев, 1985.

33. Сенчук Г. В., Борух И. Ф. Дикорастущие ягоды Белоруссии // Растительные ресурсы. Т. XII. 1976.

34. Смирнов В., Будько Б. Грибы. Каталог. М.: ЦРИБ Главкоопторгрекламы, 1975.

35. Танчев С. С. Антоцианы в плодах и овощах. М.: Пищевая промышленность, 1980.

36. Тезисы научной конференции биологов Карелии, посвященной 250-летию АН СССР // Лесоводство, лесохимия, ботаника. Петрозаводск, 1974.

37. Телишевский Д. А., Козак В. Т., Таргонский П. И. Сбор и заготовка грибов. М.: Лесная промышленность, 1983. С. 240.

38. Федоров Ф. В. Грибы. Чебоксары, 1978.

39. Федчук Н. Ф., Предмирская Н. С. Биоактивные вещества в плодах и ягодах Волынской области. Труды БАВ-4, Мичуринск, 1972.

40. Фомина В. И., Гаврилова Л. П., Сальников Е. К. и др. Выращивание съедобного гриба — вешенки обыкновенной — экстенсивным способом // Растительные ресурсы. Т. XVII. Л.: Наука, 1981.

41. Фомина В. И., Круглякова Г. В., Косая Ж. Н. Грибы вешенка обыкновенная как сырье для перерабатывающей промышленности // Консервная и овощесушильная промышленность. 1983. № 10.

42. Чекалинская И. И., Кудинов М. А., Шарковский Е. К. и др. Биологически активные вещества плодов *Oxycoccus palustris* Pers // Растительные ресурсы. Т. XIX. Вып. 1. 1983. С. 80—84.

43. Черкасов А. Ф., Буткус В. Ф., Горбунов А. Б. Клюква. М.: Лесная промышленность, 1981.

44. Шапиро Д. К. Сортовая голубика в Белоруссии // Сельское хозяйство Белоруссии. 1985. № 6.

45. Шарковский Е. К. Биологические особенности клюквы крупноплодной (*Oxycoccus macrocarpus* (Ait) Pers) и возможности выращивания ее в Белоруссии: Автореф. дисс. на соиск. канд. биол. наук. Киев, 1978.

46. Шерстеникина А. И., Шарковский Е. К. Физиологические особенности роста и развития клюквы. Минск: Наука и техника, 1981.

47. Ястребов С. М. Технологические расчеты по консервированию пищевых продуктов. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Глава I. Заготовки дикорастущих ягод и грибов</b>	<b>3</b>
Сырьевая база заготовок . . . . .	5
Материально-техническая база заготовок дикорастущих ягод и грибов . . . . .	8
Работа заготовителя со сборщиками дикорастущих ягод и грибов . . . . .	11
Повышение качества и снижение потерь продукции . . . . .	15
Рациональное использование и охрана ресурсов дико- растущих ягод и грибов . . . . .	20
<b>Глава II. Характеристика дикорастущих ягод</b>	<b>22</b>
Химический состав ягод . . . . .	26
Углеводы ягод . . . . .	26
Органические кислоты ягод . . . . .	28
Витамины и полифенольные соединения ягод . . . . .	29
Азотистые соединения ягод . . . . .	31
Минеральные вещества ягод . . . . .	32
Антимикробные свойства ягод . . . . .	35
<b>Глава III. Хранение дикорастущих ягод</b>	<b>37</b>
Качество и упаковка ягод . . . . .	37
Условия хранения ягод . . . . .	40
Хранение клюквы в неохлаждаемых хранилищах . . . . .	43
Хранение ягод в хранилищах с искусственным охлажде- нием . . . . .	48
Хранение ягод в модифицированной газовой среде . . . . .	55
<b>Глава IV. Переработка дикорастущих ягод</b>	<b>61</b>
Консервы из дикорастущих ягод . . . . .	62
Фруктово-ягодные кондитерские изделия . . . . .	70
Полуфабрикаты из дикорастущих ягод . . . . .	74
Сушеные ягоды и порошки . . . . .	79
Быстрозамороженные дикорастущие ягоды . . . . .	81
<b>Глава V. Интродуцированные ягоды</b>	<b>85</b>
Крупноплодная клюква . . . . .	86
Физические свойства и химический состав крупноплодной клюквы . . . . .	91
Хранение крупноплодной клюквы . . . . .	92
Продукты переработки крупноплодной клюквы . . . . .	95
Брусника интродуцированная . . . . .	96
Голубика и черника интродуцированные . . . . .	98

<b>Глава VI. Свежие и переработанные грибы . . . . .</b>	<b>103</b>
Пищевая ценность грибов . . . . .	103
Свежие грибы . . . . .	107
Маринованные грибы . . . . .	108
Соленые грибы . . . . .	109
Грибные консервы . . . . .	111
Сушеные грибы . . . . .	112
Грибной порошок . . . . .	113
Вешенка обыкновенная . . . . .	118
<b>Список использованной литературы . . . . .</b>	<b>123</b>

**Круглякова Г. В.**

**К84** Заготовки, хранение и переработка дикорастущих ягод и грибов.— М.: Экономика, 1987.—127 с.

В книге приведены сведения о заготовках, пищевой ценности и народнохозяйственном значении дикорастущих и интродуцированных ягод и грибов. Дана характеристика способов хранения и переработки, их влияние на потребительские свойства и качество продукции. Показаны пути рационального использования грибных и ягодных ресурсов.

Предназначена для работников потребительской кооперации, заготовительных организаций других систем, научных сотрудников.

К 3502010000—001  
011(01)—87 98—87

**ББК 65.9(2)41**

**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ**

**Галина Витальевна Круглякова**

**ЗАГОТОВКИ, ХРАНЕНИЕ И ПЕРЕРАБОТКА  
ДИКОРАСТУЩИХ ЯГОД И ГРИБОВ**

Зав. редакцией **Р. Л. Селиверстова**

Редактор **М. А. Кутепова**

Мл. редактор **З. В. Никитина**

Худож. редактор **Е. А. Ильин**

Техн. редактор **Г. В. Привезенцева**

Корректор **Л. М. Филькова**

Оформление художника **И. А. Слюсарева**

**ИБ № 2848**

Сдано в набор 06.05.86. Подписано к печати 10.12.86. Формат 84×108<sup>1/32</sup>. Бумага типографская № 2. Журнально-рубленая гарнитура. Высокая печать. Усл. печ. л. 6,72/7,04 усл. кр.-отт. Уч.-изд. л. 8,22. Тираж 100 000 экз. Заказ 195. Цена 50 коп. Изд. № 6135.

Издательство «Экономика», 121864, Москва, Г-59, Бережковская наб., 6.

Ленинградская типография № 2 головное предприятие ордена Трудового Красного Знамени Ленинградского объединения «Техническая книга» им. Евгении Соколовой Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли, 198052, г Ленинград, Л-52, Измайловский проспект, 29

50 коп.

**ЗАГОТОВКИ  
ХРАНЕНИЕ И ПЕРЕРАБОТКА  
ВИКОРАСТУЩИХ  
ЯГОВ И ГРИБОВ**



ЭКОНОМИКА