РГАСНТИ 05.51.03

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЛАНОВЫЙ КОМИТЕТ
УКРАИНСКОЙ ССР
УКРАИНСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ
И ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ
(УкрНИИНТИ)

СЫРЬЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА НОВЫХ ЭКСТРАКТОВ И НАПИТКОВ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Киев 1990

УДК 663.002.33

Сырье для производства новых экстрактов и напитков лечебно-профилактического назначения. Домарецкий В. А., Хиврич Б. И., Толстолуцкая Т. Ф., Ганчук В. Д.— К., УкрНИИНТИ Госплана УССР, 1990.— 76 с.— Новое в науке, технике и пр-ве: Обзор. информ. Сер. Пром. переработка и хранение пищевых продуктов; Вып. 2)

Сырьевая база, используемая в производстве безалкогольных напитков, требует тщательного анализа. Производство напитков из растительного сырья, различных экстрактов и концентратов для безалкогольной отрасли получает в СССР широкое распространение.

Одним из путей увеличения их выработки является наращивание объемов переработки злаковых и бобовых зерновых культур, дикорастущих и культивируемых лечебных растений, вовлечение в производство нетрадиционных видов растительного сырья, использование современных способов отбора, подготовки и хранения основного и вспомогательного сырья.

Богатый химический состав, широкое распространение на территории УССР ценных видов и сортов злаковых и бобовых зерновых культур, лекарственных растений позволяют расширять ассортимент, создавать новые виды экстрактов и напитков лечебно-профилактического питания с требуемым химическим составом.

© УкрНИИНТИ, 1990

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЛАНОВЫЙ КОМИТЕТ
УКРАИНСКОЙ ССР
У К Р А И Н С К И Й
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ
И ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ
(УкрНИИНТИ)

П Р О М Ы Ш Л Е Н Н О С Т Ь

Серия. Промышленная переработка и хранение пищевых продуктов

ОБЗОРНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

В ы п у с к 2

В. А. Домарецкий, Б.И. Хиврич, Т.Ф. Толстолуцкая, В.Д. Ганчук

СЫРЬЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА НОВЫХ ЭКСТРАКТОВ И НАПИТКОВ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Киев 1990

ВВЕДЕНИЕ

Спрос на концентрированные экстракты и безалкогольные напитки, особенно по ассортименту и качеству, в нашей стране удовлетворяется не полностью. В связи с этим на одно из первых мест выдвигается задача развития и совершенствования сырьевой базы безалкогольной отрасли.

Доля затрат в себестоимости готовой продукции на сырье составляет в среднем 70-90%, а из-за отсутствия современных способов хранения на Украине теряется до 40% различных

видов сырья. Следовательно, экономия и рациональное использование сырья разнозначно увеличению сырьевых ресурсов и объема производства безалкогольных напитков и концентратов.

В состав основных компонентов безалкогольных напитков входят вода, концентрированные экстракты зерновых культур, экстракты лекарственных растений, пищевые кислоты и другие добавки.

Сырьевая база для получения этих компонентов значительна и продолжает расширяться. И все же производство безалкогольных напитков, особенно по ассортименту, осложняется недостаточностью многих видов сырья, главным образом чистого и безвредного. В настоящее время большая часть сырья и полуфабрикатов производится многочисленными неспециализированными хозяйствами и предприятиями различных отраслей. Многие безалкогольные заводы и цеха готовят полуфабрикаты сами. Это приводит к тому, что ассортимент и качество напитков не удовлетворяют потребности населения.

На качество и пищевую ценность экстрактов и безалкогольных напитков большое влияние оказывают химический состав, сорт и степень зрелости и условия хранения перерабатываемого растительного сырья.

Проведенные исследования показали, что в перспективе большим спросом будут пользоваться концентрированные экстракты из зерновых культур, лечебных трав и напитки на их основе.

Основу многих диетических продуктов и напитков составляют ячменно-солодовые, полисолодовые экстракты и концентраты квасного сусла, изготовленные из солодов ячменя, пшеницы, овса, риса и кукурузы. Солодовые экстракты в сочетании с экстрактами лечебных растений, экстрактами зернобобовых культур, молочной сыворотки, растительными маслами, другими биологически ценными натуральными добавками придают продуктам лечебные свойства и поэтому нашли применение в профилактике и лечении заболеваний почек, печени, сердечно-сосудистой системы, органов дыхания и других заболеваний.

ОСНОВНОЕ ЗЕРНОВОЕ СЫРЬЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЭКСТРАКТОВ И БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ

Характеристика зерновых культур

В последние годы возрос спрос на экстракты и напитки из зерновых культур. Зерновые культуры являются своего рода кладовыми запаса биологически ценных пищевых веществ – углеводов, белков, витаминов, минеральных веществ и др. Предложен ряд технологий переработки зерна на экстракты и напитки. Используется термическая обработка цельного зерна с дальнейшим измельчением в высокодисперсные порошки или же ферментная переработка. В последнем случае применяют ферменты солода или микробного синтеза и животного происхождения. Ферментная переработка позволяет значительно расширить ассортимент и качество новых экстрактов и напитков, вовлечь в производство новые виды зернового сырья.

Наиболее широкое применение в переработке зерна на экстракты и напитки нашли ячмень, рожь, пшеница, овес, соя, горох. В нашей республике селекционировано и районировано много новых высокопродуктивных сортов этих культур. Потенциальная продуктивность созданных в последнее время сортов составляет, ц/га: озимой пшеницы 80–100; озимой ржи 55–60; ярового ячменя 60–65; овса 50–55; гороха 40–45; сои 40–50. Следует отметить, что в производственных условиях уровень урожайности примерно в 1,5–2,0 раза ниже.

Ячмень. В настоящее время на долю ячменя приходится более 12% общей площади посева зерновых культур на земном шаре. Около половины посевов ячменя размещено в Европе, где он по площади посевов занимает второе после пшеницы место. В СССР сосредоточена третья часть площадей ячменя на земном шаре.

По сроком посева различаются ячмень яровой и озимый, а по строению колоса – двух- и шестирядный.

Ячмень находит широкое применение в пищевой промышленности. Из его зерна готовят муку, крупу, солод, используют в приготовлении пива, солодовых экстрактов.

В качестве пивоваренного используется в основном двухрядный яровой ячмень. Высота его достигает 1 м. Ячмень имеет колос без плодоносящего конечного колоска. Цветки ячменя

обоеполые, самоопыляющиеся; соцветия – густой двухрядный колос. Нижняя цветочная чешуя на конце переходит в ость. Цветение происходит до выколашивания. Плод ячменя – зерновка, ромбической, овально-круглой формы с заостренными концами. В зерновке ячменя содержится 8–14% белка, 2–2,5% жира, 50–66% крахмала, 4–7% клетчатки, 2–4% золы. На химический состав зерновки ячменя оказывают влияние климат, кислотность почв, наличие тепла, влаги и другие факторы.

Исходя из требований, предъявляемых к пивоваренным ячменям, при селекции предпочтение отдается сортам, имеющим крупные и ровные зерна, невысокий процент оболочки, низкое (8–11%) содержание белка, высокую экстрактивность, прорастаемость. Большое внимание селекционеры уделяют также выведению пивоваренных сортов ячменя с высоким содержанием незаменимых аминокислот – лизина, треонина, метионина и аспарагиновой кислоты. На Украине районированы такие сорта пивоваренного ячменя, как Эльгина, Носовский-9, Дружба, Роланд и др.

Примерно 70% экстрактивных веществ ячменя представлено крахмалом, который отлагается в крахмальных зернах эндосперма. Чистый крахмал состоит из амилозы (около 20%) и амилопектина (около 80%), различающихся по строению и свойствам. Крахмал ячменя легко гидролизуется. Под влиянием амилолитических ферментов он расщепляется до декстринов и мальтозы. При нагревании с кислотами крахмал расщепляется до глюкозы.

В ячмене содержится также небольшое количество свободных сахаров, которые сосредоточены в основном в зародыше и служат для питания зародыша при прорастании зерна. Свободные сахара прелставлены сахарозой, рафинозой и незначительным количеством фруктозы, галактозы и мальтозы.

Основу клеток эндосперма, наполненных крахмалом, составляет гемицеллюлоза. Под влиянием ферментов, гидролизующих некрахмальные полисахариды, она расщепляется на гексозы (галактоза, маннноза), пентозы (ксилоза, арабиноза), уроновые кислоты (глюкуроновая, галактуроновая).

В оболочках ячменя содержится целлюлоза. Она нерастворима в воде, устойчива к воздействию ферментов и в ходе технологического процесса практически не изменяется, переходя в отход производства – дробину.

В небольшом количестве в ячменном зерне содержатся пектины, являющиеся составной частью клеточных стенок в виде нерастворимого протопектина.

В оболочке ячменя содержатся полифенольные соединения – вещества, неоднородные по своей химической природе и имеющие определенное технологическое значение. Полифенольные вещества, соединяясь с веществами белкового комплекса пивного сусла, образуют белково-коллоидные системы, отрицательно влияющие на стойкость пива. Поэтому в практике пивоварения отдается предпочтение крупнозерному ячменю, в котором относительно меньше оболочек.

Количество зольных веществ в ячмене равно 2–3% и зависит от химического состава почвы, на которой возделывают ячмень. Главную часть зольных веществ составляют кремниевая кислота, фосфор и калий. Жиры и липиды в ячменном зерне в среднем составляют 2–3%. Они сосредоточены главным образом в зародыше и в клетках алейронового слоя. В зародыше сосредоточено также и основное количество витаминов – А, В, С и др.

Важнейшей составной частью ячменного зерна являются азотистые вещества, которые представлены белками и небелковыми соединениями. Белки способны поглощать большое количество воды. При нагревании они денатурируют и выпадают из растворов в осадок в виде хлопьев. По Осборну, белки подразделяются на 4 группы: водорастворимые – альбумины, солерастворимые – глобулины, спирторастворимые – проламины (ячменный проламин называется гордеином) и щелочерастворимые – глютенины. Сумма водо- и солерастворимых белков составляет 20–40% общего белка.

С повышением содержания белка в ячмене понижается количество крахмала. От количества и природы белков во многом зависит технологический процесс. При солодоращении ячмень с высоким содержанием белка сильно согревается. В пиве, приготовленном из такого ячменя, при охлаждении может образоваться муть. Ячмень с очень низким содержанием белка также нежелателен, так как продукты распада белка играют важную роль в пенообразовании, в формировании полноты вкуса и аромата пива, в питании дрожжей.

Кроме двухрядных, в СССР выращивают и шестирядный ячмень. Площадь озимого ячменя составляет 5–10% от посевов

ярового ячменя. Распространен он в республиках Закавказья и Средней Азии, в южных районах УССР и Молдове. Северная граница его посевов проходит на западе Европейской части СССР через Львовскую, Тернопольскую, Винницкую и Ворошиловградскую области. Успехи селекции ячменя за последние годы позволили продвинуть озимый ячмень в отдельные степные районы УССР (Одесскую, Херсонскую) и в ряд областей Киргизской ССР.

В СССР районировано 36 сортов озимого ячменя, в основном шестирядных. Это Старт, Оксамит, Роман, Мираж и др.

По данным Мироновского НИИССП, озимый шестирядный ячмень созревает на 10–20 дней раньше ярового. Его урожайность на 10–14 ц/га выше по сравнению с яровым. Шестирядный озимый ячмень является хорошим предшественником для других культур. Он неприхотлив к почве. Сорта озимого шестирядного ячменя мироновской селекции внедрены в хозяйствах Черкасской, Полтавской и Днепропетровской областей.

С морфо–анатомической точки зрения, озимый ячмень имеет некоторые отличительные особенности: выше механическая прочность стебля, высокая пленчатость, большое количество белковых веществ, располагающихся между крахмальными зернами. Содержание углеводов в шестирядном ячмене ниже, чем в двухрядном; крахмал – мелкозернистый с меньшей плотностью. Ценность шестирядного ячменя как сырья для пивоваренного солода снижает высокое содержание в нем целлюлозы, сосредоточенной в основном в цветочных пленках, так как последняя в ходе технологического процесса практически не изменяется и переходит в отход производства – дробину.

Содержание гемицеллюлозы и зольных веществ в нем также выше, чем в двухрядном. Поскольку на повышение содержания белка в зерне более существенно влияют почвенно–климатические условия выращивания, чем сортовые особенности, т.е. внешние факторы сглаживают сортовые особенности, то при определенных условиях выращивания шестирядный ячмень может достигать показателей качества двухрядного пивоваренного ячменя.

В настоящее время в связи со значительными успехами в селекции озимого ячменя и все большим распространением его в зонах с благоприятными климатическими условиями назрел вопрос о целесообразности использования его в качестве сырья

для пивоварения. Однако переработка шестирядного ячменя на солод требует особых технологических приемов.

В последние годы качество пивоваренного ячменя ухудшилось. В связи с интенсификацией сельского хозяйства, направленной на повышение урожайности, с применением высоких доз азотных удобрений количество белка в ячмене увеличилось до 14-15%. Для получения из такого ячменя качественного солода необходимо применять специальные технологические приемы, что связано с дополнительными затратами. В то же время в связи с дефицитом пивоваренного ячменя, а также с увеличением потребности в высококачественном ячменном солоде, вопрос переработки на солод ячменя с высоким содержанием белка приобретает все большее значение.

Кукуруза (ГОСТ 13634-81) - однолетнее растение с мощным стеблем, достигающим высоты 6 м, раздельнополое, однодомное. Мужские цветки собраны в метелки на верхушке стебля; женские (початки) растут в пазухах листьев. Опыление происходит при помощи ветра, который переносит пыльцу с мужских соцветий на другие растения. Кукурузный початок состоит из мясистого стержня, в ячейках которого располагаются попарно двухцветковые колоски, хотя плодоносящим бывает только один цветок.

Вызревшее зерно при обмолоте легко отделяется от початка. Длина самого початка окончательной величины достигает в фазе формирования зерна. В период между восковой и полной зрелостью влажность початка и зерен снижается, а длина и диаметр уменьшаются за счет ссыхания.

Кукуруза теплолюбивое растение и высевается, когда почва прогреется до 10-12°С. Наиболее широко распространена в СССР на территории Грузии, Молдовы, Ставропольского и Краснодарского краев, на Украине. Возделывается около 70 сортов кукурузы. На Украине наиболее широко районированы следующие сорта: Буковинский 11Т, Днепровский 203МВ, Днепровский 310МВ, Коллективный 210НТВ, Краснодарский 303ТВ, Пионер 3978, Юбилейный 60МВ и др. По свойствам наиболее часто встречается кукуруза кремнистая, зубовидная, крахмалистая, восковистая, сахарная, лопающаяся, высоколизиновая.

Зерно кукурузы содержит белки группы альбуминов, глобулинов, проламинов, глютелинов. Содержание проламинов достигает

60%, глютелина 38%, альбумина 14%, глобулина 22,6% от общего количества белка, содержание которого составляет 7-19%.

Общее количество углеводов в зерне достигает 86%. В основном это крахмал, состоящий из амилозы - 20-23%, амилопектина - 77-80%. Кроме того, зерно содержит 1,5-5% сахаров, 1-6% декстринов, 1,7-2,7% клетчатки, 3,5-6,5% жирного масла, а также витамины группы В, витамин Е и каротин.

Зерно, достигшее полной спелости, применяется как кормовой продукт и как сырье в комбикормовой продукции. Широкое применение находит кукуруза и в крахмалопаточной промышленности, для выработки круп, муки, используемой в смеси с другими злаковыми для выпечки хлебных изделий. Зеленая масса кукурузы скармливается животным, а также перерабатывается на силосную массу и идет на корм скоту в зимнее время. Для использования в пищевой промышленности зерно кукурузы должно удовлетворять ряду требований: влажность зерна не более 15%, примесей не более 2%, некондиционных зерен не более 5%, золы не более 0,5%.

В процессе роста початки кукурузы могут подвергаться заболеваниям: фузариоз, красная гниль, бель початков, бактериоз и др. Зерен, пораженных болезнью, должно содержаться не более 2%.

Зерно этой культуры содержит 75-78% углеводов, 10-13% белков, 2-2,5% клетчатки, 4-5% жира (в зародышах до 60%) и 0,5-2,0% минеральных веществ.

Кукуруза по содержанию витаминов превосходит большинство зерновых культур и является основным сырьем для выработки диетических продуктов. В зерне желтой кукурузы содержится витаминов, мг/кг: каротина 1,0-6,5; тиаминхлорида (B_1) 4,9; рибофлавина (B_2) 5,8; пиридоксина (B_6) 0,69; никотиновой кислоты (PP) 14-31; пантотеновой кислоты 4,6-5,6; токоферола (Е) 2,5; холина 100-109.

Белки зерна кукурузы считаются неполноценными в питательном отношении - в них недостаточное количество незаменимых аминокислот лизина и триптофана. Из 18 основных аминокислот в зерне кукурузы содержится, % общего количества белка: аспаргиновой кислоты - 1,37; аланина - 1,21; аргинина - 0,610; цистина 0,22; глютаминовой кислоты 1,37; глицина

0,33; гистидина 0,25; изолейцина 0,44; лейцина 1,43; лизина 0,27; метионина 0,22; фенилаланина 0,55; пролина 1,10; серина 0,51; треонина 0,47; триптофана 0,11; валина 0,81.

Протеолитические ферменты в проросшем зерне кукурузы полностью обеспечивают гидролиз белков, однако активность амилолитических ферментов недостаточна для полного осахаривания крахмала. Следовательно, солод из кукурузы необходимо перерабатывать на экстракты только в смеси с солодом других злаков.

Очень ценными для человека веществами, содержащимися в кукурузе, являются органические регуляторы обмена веществ – фитогормоны (ауксины, андрогены, экстрогены).

Пшеница (ГОСТ 9353-83) – озимая и яровая – имеет прямой стебель (соломину), очередные линейные листья. Соцветие – колос беловато-желтоватого цвета. Цветок самоопыляющийся. Колосковые чешуи кожистые. Плод пшеницы – зерновка продолговатой эллипсно-округлой формы. К зародышу зерно расширено и сужено к бородке. Зерновка имеет неглубокую бороздку. Форма зерновки связана с особенностями сорта.

Посевы пшеницы имеются почти во всех странах мира. В СССР посевы ее размещаются в основном в Поволжье, Приуралье, Казахстане, Восточной и Западной Сибири. В этих районах выращивается яровая пшеница. Озимая распространена в Молдове, Белоруссии, на Украине и т.д.

Количество районированных сортов пшеницы превышает 250. Все они используются в зависимости от почв и климатических условий.

На Украине районированы следующие основные сорта яровой пшеницы: Мироновская яровая, Днепрянка, Белорусская 12, Харьковская 46; озимой пшеницы: Днепровская 846, Исток, Киянка, Мироновская 61, Мироновская 808, Одесская 51, Полесская 70, Щедрая Полесья, Коралл одесский и многие другие.

Зерновка пшеницы содержит 11-15% белка, 1-2% сахаров, 2,2-2,8% клетчатки, около 2,5% жира, 1,6-1,9% золы, 71% крахмала.

Белок зерна состоит из альбумина, глобулина, глютелина, глиадина. Размещен белок в основном в эндосперме. Водо- и солерастворимые белки пшеницы составляют 25-30%. Небел-

ковые азотистые вещества сосредоточены в алейроновом слое. Основным углеводом зерна является крахмал, количество которого в разных сортах пшеницы колеблется в широких пределах. В 100 г зерна пшеницы содержатся, мг: каротина 0,011–0,015; витамина B_1 0,41–0,7; B_2 0,11–0,44; B_3 0,07–0,148, B_6 0,91–1,75; PP (никотиновая кислота) 4,5–7,7; E 0,91–1,8. Также в зерне пшеницы содержится значительное число ферментов – амилаза, протеаза, фосфотаза, липаза, липоксидаза и др.

Используемое в пищевой промышленности зерно пшеницы должно удовлетворять ряду требований: влажность не более 14%, примесей не более 1,5%, дробленого и некондиционного зерна не более 5%.

Зерно пшеницы – основное сырье в хлебопекарной и кондитерской промышленности. Широко используется оно как корм животным, входит в состав комбикормов и примесей концентратов. Также зерно применяется в спиртовой промышленности.

Пшеница содержит большое количество углеводов (70–80%) и белка (10–14%). Около 30% общего содержания белка в зерне пшеницы составляют незаменимые аминокислоты (треонин 3,5%; лизин 3,6%; лейцин 6,9%; фенилаланин 4%; метионин 1,7%; триптофан 1,6%; гистидин 2,2%; валин 4,3%; цистин 2,4%; оргинин 5,5%).

Зерно пшеницы богато витаминами, активность которых при проращивании значительно увеличивается. Витамин С при этих условиях синтезируется.

Витаминный состав отдельных частей зерна пшеницы представлен в табл. 1.

Минеральные вещества пшеницы составляют 1,7–2,0%, из них ценных макро– и микроэлементов, %: калия 0,52; натрия 0,03; кальция 0,05; фосфора 0,79; железа 0,2; магния 0,2; серы 0,01.

В зерне пшеницы содержатся ферменты – амилаза, протеаза, цитаза, мальтаза, пероксидаза, каталаза и др. Установлено, что при солодоращении их активность значительно возрастает. Кроме того, в зерне пшеницы содержатся фитогормоны, активность которых при проращивании также возрастает.

Для получения высококачественного пшеничного солода рекомендуются сильные сорта пшеницы.

Таблица 1

Витаминный состав частей зерна пшеницы

Наименование витаминов	Содержание, мкг/кг		
	в оболочке	в эндосперме	в зародыше
Тиамин (B_1)	10-21	-	21
Рибофлавин (B_2)	-	2	13
Никотиновая кислота (PP)	140-232	57	68
Пиродиксин (B_6)	13	5	14
Биотин	-	-	0,05
Токоферол	-	9	158

Рожь (ГОСТ 16990-71) - озимая и яровая - имеет ломкий колосовый стержень, на конце которого двухрядный колос. Колоски двухцветковые, цветки обоеполые. Плод колоска - зерновка, заостренная у основания и тупая в верхнем конце. Поверхность зерновки слегка морщинистая, имеет серо-желтоватую окраску. Верхний конец зерновки покрыт волосками. Обычно рожь - растение однолетнее, но селекционированы многолетние сорта (особого распространения не имеют).

Рожь обладает высокой холодостойкостью. Поэтому распространена она и в тех районах, где пшеница вымерзает.

Выращивается рожь практически на всей территории СССР. На севере озимая рожь достигает пределов земледелия и заходит за Полярный круг, а на юге достигает пустынь. Наибольшие посевы ржи - в РСФСР, в Полесье Украины, на западе Сибири и других районах.

Посевная рожь имеет более 40 разновидностей. На Украине районированы следующие сорта озимой ржи: Белорусская 23, Белта, Верхнянская 32, Нива, Новозыбковская 150, Пуховчанка, Харьковская 60, Харьковская 78, Харьковская 82.

Зерновка ржи близка по строению к пшеничной. Плодовые оболочки составляют 5-7,0%, семенная оболочка 2-4%, алей-

роновый слой 11–18%; эндосперм 75–79% и зародыш 3,4%. Зерновка содержит 8–19% белка. Белок ржи состоит из альбумина, глиадина, глобулина и глютамина.

Основным углеводом является крахмал (53–63%). Во ржи также содержится 2,5–5% гумми-веществ, около 3% левуленанов, 4–6,6% сахаров, 2,1–3,3% клетчатки, 1,7–2,5% жира. Зольность зерна колеблется в пределах 1,5–2,5%. По стандартам рожь делится на три типа: 1) рожь озимая северная; 2) рожь озимая южная; 3) рожь яровая. Зерно каждого типа делят на 5 классов. Качество ржи по подтипам стандарта неодинаково. Используемая в пищевой промышленности солодовая рожь должна удовлетворять ряду требований: в партии ржи должно содержаться не менее 92% зерен ржи; всхожесть не ниже 92%; влажность не выше 15,5%; содержание примеси не более 5%.

По значимости рожь занимает второе место после пшеницы. Зерно ржи используют в основном для выработки муки, а также для солодования на спиртовых заводах. Ржаные отруби применяют как корм для молочного скота. Солома ржи используется при выработке бумаги, картона и для других хозяйственных целей. Хранение зерна ржи такое же, как и зерна пшеницы.

Овес (ГОСТ 7757–71) – озимый и яровой – имеет ветвистый стебель высотой до 1 м. Соцветие – метелка, на удлиненных ветвях которой двух- или многоцветковые колоски. Цветки двуполые, самоопыляющиеся. Колосковых чешуек две: нижняя несет на спинке ось, верхняя цветочная чешуйка короче нижней. Плод овса – зерновка, имеет удлиненную веретенообразную форму, плотно охваченную чешуйками.

Овес в достаточной степени водолюбивая культура. При набухании и прорастании семена его поглощают воду в количестве 65% от массы зерновки.

Широкое распространение получил яровой пленчатый овес, посевы которого наиболее распространены в Центральных черноземных областях, в Белоруссии, Украине, Татарии, в республиках Прибалтики, Алтайском, Красноярском и Хабаровском краях и других районах. В СССР в настоящее время районировано около 50 сортов овса, в том числе на Украине около 12 сортов, из которых наиболее распространены Астор, Буг, Мирный, Кубанский, Льговский 78, Черкасский 1 и др.

В зависимости от грунтов и климатических условий состав зерна овса сильно колеблется. Так, в западных и северных районах Украины содержание лизина намного меньше, чем в восточных и южных. Меньшая пленчатость (22–26%) характерна для зерна, выращенного в мягких условиях Полесья, а в засушливых лесостепных областях пленчатость достигает 35%.

В зерновке овса содержатся 11–19% белка, 6,2% жира, 22–35% клетчатки, около 36,5% крахмаха, 3,7% золы, а также витамины (А, B_1, B_2, Е), аминокислоты, минеральные вещества, стерины, органические кислоты (щавелевая, малоновая, эруновая). Овес тысячи лет известен своими диетическими свойствами. От других зерновых культур он отличается высоким содержанием белка, в состав которого входят все незаменимые аминокислоты. По содержанию микро– и макроэлементов он также занимает одно из первых мест среди злаковых культур, чему способствует его высокая пленчатость (22–35%).

По стандартам зерно овса делят на три типа: белый отборный, желтый отборный, обыкновенный.

В пищевой промышленности используют белый и желтый отборный овес. Зерно овса должно удовлетворять ряду требований: влажность не более 16%; сорная примесь не более 2%, зерновая не более 3%; всхожесть не менее 92%. Овес не должен иметь запахов, не свойственных зерну.

Зерно овса широко используется для выработки крупы, хлопьев толокна. Из него вырабатывают также муку, употребляемую в кондитерской промышленности как добавку к другим видам муки при выпечке хлебных изделий. Овес применяют для приготовления солода на спиртовых заводах. Он является ценной фуражной культурой. Большую ценность имеет солома овса, скармливаемая животным.

С лечебной целью используют траву (стебель и листья зеленых растений), солому и зерно. Отвары зерна и крупы используют при желудочно–кишечных заболеваниях, хронических воспалительных процессах в почках, заболеваниях печени, сахарном диабете.

Экстракты, настои и отвары соломы (зеленого высушенного растения) употребляют как мочегонное, потогонное, жаропонижающее средство, а также для повышения аппетита и общего тонуса организма.

В зерне овса содержатся фитогормоны, витамины и ферменты, содержание которых значительно возрастает при солодоращении.

Горох (ГОСТ 23843-79) – однолетнее травянистое растение. Имеет четырехгранный, ветвящийся или полегающий стебель с цепляющимися усиками. Высота стебля достигает 2,5 м. Цветки белой, пурпуровой или фиолетово-красной окраски. Бобы по форме плоские, цилиндрические, остроконечные или притупленные. Форма семян гороха шарообразная или угловато-округлая. Их поверхность может быть гладкой или морщинистой. Окраска семян связана с окраской цветков.

Как овощную и кормовую культуру горох возделывают в СССР на больших площадях. Наиболее часто его посевы встречаются на Украине, в Белоруссии, Татарии, Башкирии, Чувашии, а также во многих областях РСФСР. Так как горох требователен ко влаге и менее требователен к теплу (переносит заморозки до -5°С), его посевы продвигаются далеко на север. Для набухания семян при прорастании нужно 110-115% воды от массы семян. Минимальная температура прорастания семян 1-2°С.

В СССР горох является основной зернобобовой культурой. Возделывается более 30 сортов гороха зернового, 24 сорта кормового и около 8 сортов овощного. Наиболее распространенными сортами зернового гороха на Украине являются Богатырь, Чешский, Неосыпающийся 1, Рапор, Труженик, Топаз, Уладовский, Юбилейный и др.; овощного гороха – Альфа, Виола, Овощной 76, Превосходный 240, Ранний, Грибовский 11.

В зерне гороха содержится 20-35% белка, 40-56% крахмала, 4-10% сахара, 4,5-7,0% клетчатки, около 2% жира, 2,5-4% золы.

Установлено, что в типе семени гороха отражается химический состав его крахмала: сорта с округлыми семенами содержат до 40% амилозы в крахмале, а морщинистые – свыше 60%.

В зерновом горохе содержатся витамины, мг на 100 г гороха; β-каротин 0,01; B_1 0,81; B_2 0,15; PP 2,2; E 0,12. Овощной (зеленый) горох характеризуется более высоким содержанием витаминов.

В табл. 2 представлен химический состав анатомических частей гороха.

Таблица 2

Химический состав анатомических частей семени гороха, % к сухому веществу

Анатомические части семени	Белок	Жир	Зола	Сахароза
Семена целые	27,38	1,09	3,12	5,12
Семядоли	30,12	1,09	2,96	5,28
Корешок и почечка	40,07	4,50	3,51	9,22
Оболочка	5,56	0,21	2,03	0,63

В спелых семенах гороха ценится хорошая разваривае-мость, вкус и питательность. Стандартный горох делится на два типа – продовольственный и кормовой. В пищевой промышленности используется продовольственный горох, который должен удовлетворять ряду требований: влажность зерна не более 14%; содержание сорной примеси не более 1%, зерновой не более 3%, мелких и поврежденных зерен не более 4%.

Семена гороха используют для приготовления консервов, гороховой муки, которая находит применение в производстве пищевых концентратов, колбас, мясного фарша и т.д. Гороховую муку широко используют в качестве белкового обогатителя хлеба, мучных кондитерских изделий.

Горох играет немаловажную роль в лечебном питании. Отвар семян гороха (как и всего растения) обладает сильным мочегонным действием, способствует выведению солей и растворению камней в почках. Дополнительные питательные свойства приобретают проросшие зерна гороха – улучшаются разваривaемость, усвояемость белка и вкусовые качества. В проростках в значительных количествах накапливаются витамин С и витамины группы В.

Кормовой горох используется для изготовления кормовых концентратов. Часто выращивают горох вместе с люцерной или соей на зеленый корм молочному скоту.

Соя (ГОСТ 17110-71) – однолетнее травянистое растение с кустистым стеблем, достигающее высоты 2 м. Цветки

собраны в соцветие-кисть, имеют белую или фиолетовую окраску, расположены в пазухах листьев. Соя является строгим самоопылителем. Плод сои - 2-4-семянный боб. Семена имеют форму от шаровидной до овально-плоской; поверхность гладкая или слегка морщинистая; окраска светло-желтая, зеленая, коричневая, иногда черная.

Масса 1000 зерен составляет 40,0-500,0 г. Натура находится на уровне 0,65-0,75 кг; плотность 1,05-1,3 г/см^3.

Соя, как влаго- и теплолюбивое растение, на территории нашей страны культивируется в основном в Молдове, на Украине, в Белоруссии, Грузии, Приморском, Краснодарском и Хабаровском краях. В этих районах культивируются следующие сорта сои: Амурская-41, Амурская-42; Бельцкая-636, Турийская, Имеретинская, ВНИИНК, Кубанская, Староукраинская, Салют-216 и др.

На Украине посевные площади сои превышают 100 тыс. га. В 1989 г. районировано два сорта сои зерновой (Днепровская-3, Красноградская-250) и 13 сортов на корм и семена. Наибольшее распространение получили Белоснежка, Зарница, Искра, Нива, Терезинская-24, Юг-40 и другие сорта.

Семена сои содержат 27-52% белка, 16-26% жира, 3,5-5,8% клетчатки, 3,3-6,4% золы, 14-33% безазотистых экстрактивных веществ. Наибольшим содержанием белка характеризуются семядоли. Оболочка семян содержит 4-7%, а зародыш 25-30% белка.

Белок сои по качеству наиболее близок к животным белкам, а по содержанию многих аминокислот, особенно лизина, превосходит их.

Белки сои почти полностью растворяются в воде (72-79%), в 10%-ном растворе поваренной соли (3-23%) и в 0,2%-ном растворе щелочи (3-22%). В водорастворимой фракции белков содержатся, %: глобулин - 84; альбумин - 5,4; азотсодержащие вещества небелкового происхождения - 6. В состав семян сои входят, %: сахароза 3,3-5,8; моносахара 0,4-2,4; декстрины около 3,1; крахмал до 5; каротин; витамины B_1, B_2, Д, Е, К, С.

В соответствии со стандартом, семена сои делятся на 4 типа: желтая, зеленая, коричневая, черная.

В пищевой промышленности применяется в основном желтая соя. Семена этого типа должны удовлетворять ряду требо-

ваний: влажность семян не более 16%; чистота не менее 94%; содержание сорной примеси не более 3%.

Серьезный недостаток сои как пищевой культуры – присутствие в ее семенах веществ белковой природы, ингибирующих активность протеолитических ферментов – трипсина, химотрипсина и панкреотической амилазы. Соя содержит четыре высокоактивных ингибитора, среди которых наибольшей активностью обладает белок $BT1-A_2$. Активность ингибиторов зависит от сорта сои и колеблется в пределах 15–50 мг/г (миллиграмм трипсина, угнетенного экстрактом из 1 г муки).

Семена сои ценны наличием белка, содержанием большого количества жира, сахаров, лецитина и витаминов, а потому находят широкое применение. Из соевых семян готовят молоко; путем длительного брожения из вареных семян получают соусы; семена используются как сырье для выработки масла. Применяют сою и как добавку к различным концентратам. Приготавливают соевую муку, крупу. Используют сою также в кондитерской, макаронной, консервной и других отраслях пищевой промышленности.

Молодые стебли сои используют как зеленый корм молочному скоту, а также как один из компонентов силоса.

В процессе солодоращения накапливаются витамины С и В, протеолитические ферменты, происходит гидролиз белков, снижается на 20–30% содержание ингибиторов трипсина, что значительно улучшает пищевые достоинства сои.

Как проросшие, так и непроросшие соевые бобы являются ценным сырьем для производства полисолодовых экстрактов, высокобелковистых напитков и продуктов детского питания.

Условия хранения зерна и солода. Основные типы зернохранилищ

В свежеубранном зерне непрерывно протекают биохимические процессы, связанные с дозреванием и дыханием зерна. Интенсивность этих процессов зависит от влажности, температуры, наличия кислорода и других факторов. Полная физиологическая зрелость зерна наступает после определенного срока хранения, который для зерновых культур составляет 1,5–2 мес.

В процессе дозревания зерна уменьшается его влажность, происходит синтез крахмала из сахаров, синтез белков из ами-

нокислот, уменьшается содержание аминного азота, снижается количество водорастворимых веществ. В результате биохимических изменений зерно отпотевает, что приводит к его порче. Для предотвращения отпотевания зерна необходимо проводить активное вентилирование слоя сухим воздухом, а также перемещать зерновую массу из силоса в силос, одновременно пропуская его через воздушно-ситовые сепараторы.

В зернах вода находится в свободном и адсорбционно связанном состоянии. Свободная вода свободно мигрирует в клетках зерна, участвуя в ферментативных гидролитических превращениях и в обмене веществ.

Для злаковых культур критическая влажность (влажность зерна, при которой появляется свободная влага) составляет 14,5-15,5%. Поэтому зерно, подлежащее хранению, должно иметь влажность ниже критической. В состоянии глубокого покоя находится сухое зерно влажностью 10-12%. Такое зерно устойчиво и может храниться в слое высотой до 10 м. Достаточно устойчиво при хранении зерно влажностью 12-14%. Влажное зерно (14-17%) дышит в 5-8 раз интенсивнее. Сырое зерно влажностью свыше 17% дышит в 25-30 раз энергичнее сухого и хранению в таком виде не подлежит.

При недостатке кислорода в слое зерна может начаться анаэробный обмен веществ, при котором конечными продуктами являются такие ингибирующие вещества, как спирт, диоксид углерода, альдегиды, органические кислоты и эфиры. Зародыш зерна при анаэробном дыхании отравляется и в дальнейшем отмирает без восстановления. Поэтому в этих условиях необходима активная вентиляция слоя зерна, обеспечивающая удаление всех ингибирующих веществ.

При активном дыхании зерна происходит его самосогревание. Максимум энергии дыхания достигается при 50-55°С. Дальнейшее повышение температуры связано с отмиранием протоплазмы клеток, разрушением клейковины и снижением всхожести, а следовательно, ослаблением энергии дыхания.

Повышение температуры и влажности при хранении зерна приводит к значительному возрастанию потерь, развитию бактерий и микроскопических грибов, продукты жизнедеятельности которых снижают качество зерна, солода, солодовых экстрактов и даже пива.

Для приемки, подработки, хранения и дозревания зерна служат механизированные склады и элеваторы.

При проектировании приемно-отпускных отделений для железнодорожных вагонов рекомендуется пользоваться действующими типовыми проектами, разработанными ЦНИИПромзерно-проектом, исходя из расчетного суточного грузооборота и коэффициента суточной неравномерности поступления зерна и отгрузки солода.

Наиболее трудоемкая операция на элеваторах и в зернохранилищах – выгрузка зерна из неприспособленных для этих целей вагонов. Выполняют ее в основном при помощи стационарных и передвижных механических лопат и вагоноразгрузчиков различных конструкций.

Для быстрой разгрузки автомашин и автопоездов применяются наиболее перспективные стационарные автомобилеразгрузчики с электромеханическими или гидравлическими приводами грузоподъемностью 10, 15, 25 и 30 т.

Техническая оснащенность новых зернохранилищ солодовенных заводов и цехов должна учитывать новые научно-технические разработки на железнодорожном и автомобильном транспорте, занятом перевозками зерна. Все это вызывает необходимость применения на элеваторах и других зернохранилищах приемочного и транспортирующего оборудования высокой производительности, обеспечивающего оперативную выгрузку транспортных средств и значительное повышение производительности труда.

Доставленное зерно подвергается контрольному взвешиванию на вагонных или автомобильных весах, на которые сначала заезжают груженые, а затем разгруженные транспортные средства. Зерно по средней пробе проверяют на соответствие действующим ГОСТам и ОСТам.

Если по составу, свойствам и происхождению зерна определяется характер производимого из него солода, то свойства солода, полученного из этого ячменя, влияют на качество и характер экстрактов и напитков. Поэтому выбор зерна для получения солода высокого качества имеет большое практическое значение.

По внешним признакам определяют форму и запах зерна, цвет и толщину оболочки, однородность и выравненность зерен, засоренность и наличие примесей, а также зараженность вредителями и количество битых зерен.

Аналитическим методом следует определять влажность, абсолютную массу, натуру, мучнистость и стекловидность, энергию прорастания и прорастаемость, экстрактивность, содержание крахмала и белковых веществ, наличие нитратов и предшественников канцерогенных веществ. Все показатели определяются в соответствии с требованиями химико-технологического контроля производства солода.

После приемки зерно с помощью механического или пневматического транспорта направляется на предварительную очистку, а затем на склады или в силоса для хранения. К механическим транспортным средствам относятся шнеки, лотково-ленточные конвейеры, вибрационные, лотковые и ленточные конвейеры, а также ковшовые элеваторы (нории). К пневматическим транспортным средствам относятся всасывающие пневмотранспортные установки, нагнетательные пневмотранспортные установки и комбинированный пневматический транспорт.

На рис. 1 представлена аппаратурно-технологическая схема элеватора, предназначенного для приемки, очистки, сортирования и хранения зерна солодовенного завода. При приемке на хранение зерно после разгрузки норией 1 подается в бункер 2, из которого через весы 3 поступает в воздушно-ситовой сепаратор 4. Предварительно очищенное зерно из сепаратора направляется через весы 5 в бункер 6, откуда с помощью нории 1 и ленточного конвейера 13 распределяется по силосам 14.

Для повторной очистки перед солодоращением зерно из силосов 14 конвейером 15 подается на нории 1, которые поднимают его в бункере 2. Из бункера зерно вновь проходит через воздушно-ситовой сепаратор 7, магнитный сепаратор 8, триер 9, сортирующие машины 10, автоматические весы 11 и бункеры сортированного зерна 12. Первый и второй сорт зерна направляются на производство солода.

На солодовенных предприятиях большие количества зерна хранятся в течение продолжительного времени. Зернохранилища должны обеспечивать сохранность зерна без изменения его качества и количества.

Вместимость элеваторов колеблется от 12 до 150 тыс. т. Производительность оборудования рабочей башни элеватора должна соответствовать производительности приемных норий, ленточных и других конвейеров, а оборудование рабочей башни элеватора – обеспечивать первичную и вторичную очистку зерна.

Для солодовенных цехов средней мощности следует проектировать и использовать типовой элеватор ЛМ–4–100 вместимостью 12–24 тыс. т, а для крупных солодовенных заводов –

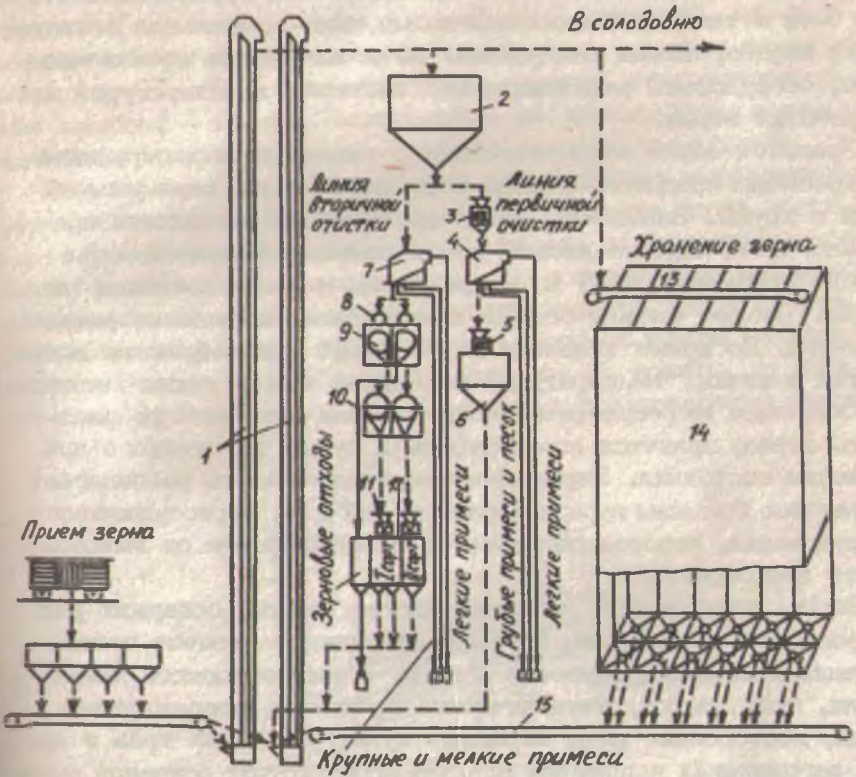


Рис. 1. Аппаратурно–технологическая схема элеватора приемки, очистки, сортировки и хранения зерна.

элеватор ЛС–4–175–68 вместимостью 25–50 тыс. т, разработанные ЦНИИПромзернопроектом. Силосы для хранения зерна и солода изготавливаются из монолитного или сборного железобетона круглого или квадратного сечения.

При проектировании небольших солодовенных цехов следует предусматривать строительство одно–, трехсекционных зерновых складов с повышенной высотой стен вместимостью 3,2–5,5 тыс. т.

Склады загружают и разгружают зерном и солодом при помощи стационарных и передвижных механизмов.

Элеваторы и склады для хранения зернопродуктов должны быть сухими, защищенными от проникновения грунтовых и сточных вод, а также пожаробезопасными. Для нормальной эксплуатации зернохранилищ они должны быть полностью механизированы, оборудованы вентиляционной системой и аппаратурой для подработки зерна.

Хранится зерно в соответствии с технической инструкцией по хранению продовольственно-кормового зерна, маслосемян, муки и крупы. Влажность зерна при хранении не должна превышать 15%. Высота насыпи при напольном хранении зерна обычно составляет 4–5 м, а при краткосрочном хранении (до 3 мес.) может быть и больше при условии соблюдения режима хранения. Во время хранения зерна даже при небольших влажностях и низких температурах возможны потери сухих веществ.

Основным мероприятием, сохраняющим оптимальную влажность зерна, является его контроль и сушка до стойкого при хранении состояния. Элеваторная промышленность располагает достаточно большим и разнообразным набором зерносушильного оборудования, которое подбирается в зависимости от вместимости зернохранилищ.

Зерно, поступающее на производство солода, содержит ряд загрязнений и примесей, которые затрудняют процесс солодоращения и снижают качество солода. К ним относятся камни, земля, пыль, песок, металлические предметы, поврежденные зерна, посторонние виды зерновых культур, семена трав и др. Эти загрязнения и примеси следует отделять от основной массы зерна перед хранением и до начала его замачивания.

Различают зерновую и сортную примесь. К зерновой относятся травмированные, щуплые, проросшие и поврежденные зерна, а также другие зерновые культуры, к сорной – семена дикорастущих растений, органическая (полова, ости и др.) и минеральная примесь (песок, пыль, металлические включения и др.).

Ухудшая качество зерна и солода, зерновые и сорные примеси значительно снижают сохранность зерновой массы.

Для выделения из зерновой массы примесей, отличающихся от зерен основной культуры по ширине и толщине, применяются машины, основным рабочим органом которых является сис-

тема вибрирующих, вращающихся или движущихся в возвратно-поступательном направлении сит.

Для разделения зерновой массы по длине используются дисковые или цилиндрические ячеистые поверхности, изготовленные из листовой стали. Диаметр ячеек должен быть больше длины зерна, относящегося к примесям (половинки, куколь), и меньше длины зерна основного компонента – целого зерна ячменя или ржи. Для этих целей применяются зерноочистительные машины – триера. Поступающее на производство зерно может быть неодинаковым по стадиям развития и размерам.

Важное значение в технологии солода имеет выравненность зерна. Одинаковые по толщине, ширине и длине зерна достигают при замачивании одинаковой степени влажности, равномерно развиваются при проращивании, а также равномерно обезвоживаются и термически обрабатываются при сушке солода. Следовательно, перед поступлением зерновой массы на производство солода ее необходимо разделить на фракции по величине зерен, использовав для этих целей сортировочные машины.

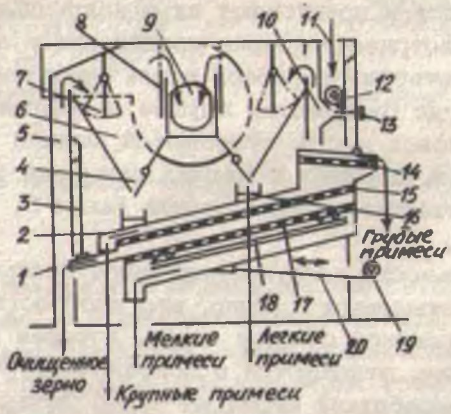


Рис. 2. Схема воздушно-ситового сепаратора.

При очистке и сортировании зерновой массы используются физические и аэродинамические свойства зерна и примесей.

Для очистки зерна от легких примесей (пыли, половы, остей, стеблей и др.) сквозь поток зерновой массы продувается струя воздуха, которая уносит отличающиеся от зерна по аэродинамическим свойствам примеси в пылеуловители.

Самой распространенной зерноочистительной машиной, основанной на разделении зерновой смеси по ширине, толщине и аэродинамическим свойствам, является воздушно-ситовой сепаратор (рис. 2). На станине 1 с помощью стальных пластин 3 подвешен ситовой корпус 2, который является основным рабочим органом сепаратора. Эксцентриковый вал 19 и шатун 20 приводят сита в возвратно-поступательное движение, интенсифицирующее разделение смеси.

Неочищенное зерно поступает в приемную коробку 11 со шнеком 12, который распределяет зерновую массу по всей ширине машины. С помощью заслонки 13 регулируется количество зерна, поступающего на сита.

Для улавливания легких примесей из загрязненного воздуха, подаваемого вентилятором 9 через канал 10, служат осадочные камеры 6. Клапанами 7 и шиберами 8 устанавливается оптимальная скорость движения воздушного потока в аспирационных каналах 5 и 10. При накоплении легких примесей на дне камер 6 и клапаны 4 под действием массы осевших примесей открываются и пропускают их в наклонные лотки 16.

Основное проветривание зерна происходит в аспирационном канале 10, по которому зерновой поток поступает вниз на сита 14 и 15, где отделяются грубые и крупные примеси. На сите 17 от зерновой массы отделяются мелкие примеси. Очищенное от грубых, крупных и мелких примесей зерно сходом с сита 17 поступает в аспирационный канал 5, где проветривается повторно.

Производительность воздушно-ситового сепаратора зависит от вида перерабатываемого зерна, его плотности и качества очистки. При первичной очистке зерна, которая производится после его приемки, отделяются в основном грубые примеси и пыль. Перед переработкой зерна на солод производится вторичная очистка зерна на воздушно-ситовых сепараторах. При этом ставится задача выделить из зерновой массы все виды примесей. Производительность сепаратора снижается в 3-4 раза.

Для отделения от зерновой массы примесей, отличающихся от зерен основной культуры длиной, используются триеры. На рис. 3 представлена схема цилиндрического триера. Ячейки вращающейся внутренней поверхности триера выбирают из массы зерен шаровидной примеси (куколь и др.) и половинчатые зерна, которые в верхней части выпадают в лоток и удаляются шнеком. Длинные частицы (целые зерна) не укладываются в

ячейках и возвращаются в зерновую массу, находящуюся в нижней части цилиндра.

Для разделения зерна по сортам применяются цилиндрические сортирующие машины (рис. 4). Сита сортирующих машин имеют продолговатые отверстия. Для деления ячменя на че-



Рис. 3. Схема цилиндрического триера.

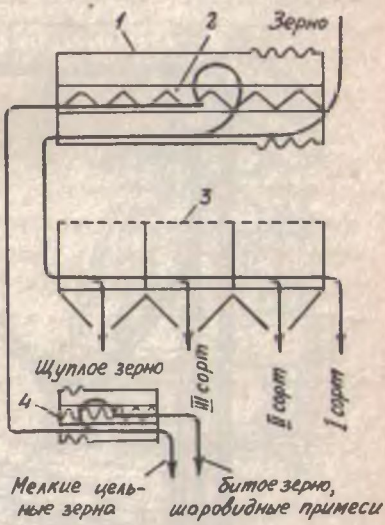


Рис. 4. Схема сортирующей цилиндрической машины

тыре сорта применяются цилиндрические сита, расположенные последовательно, с отверстиями шириной 2,2, 2,5 и 2,8 мм и длиной 20 мм. Проходом через первое сито (ширина отверстий 2,2 мм) идут самые щуплые зерна (такое зерно отправляется на комбикормовые заводы), через второе (2,5 мм) - зерна средней величины (3-ий сорт), через третье (2,8 мм) - зерна крупной величины (2-ой сорт). Наиболее крупные и тяжелые зерна (1-ый сорт) идут сходом с этих сит.

На рис. 5 показана технологическая схема быстроходной комбинированной машины, состоящей из триера 1, сортирующих сит 3 и контрольного триера 4.

Зерно, поступающее из склада на производство солода, очищается от различных примесей на воздушно-ситовом сепараторе, затем непрерывным потоком течет в триер-куколеотбор-

ник, откуда направляется на цилиндрическую сортирующую машину или на комбинированную машину.

Для разделения зерна по сортам применяется также очистительно-сортирующий агрегат ССА (рис. 6). Агрегат состоит из разборной станины 7, к которой привешены ситовые коро-

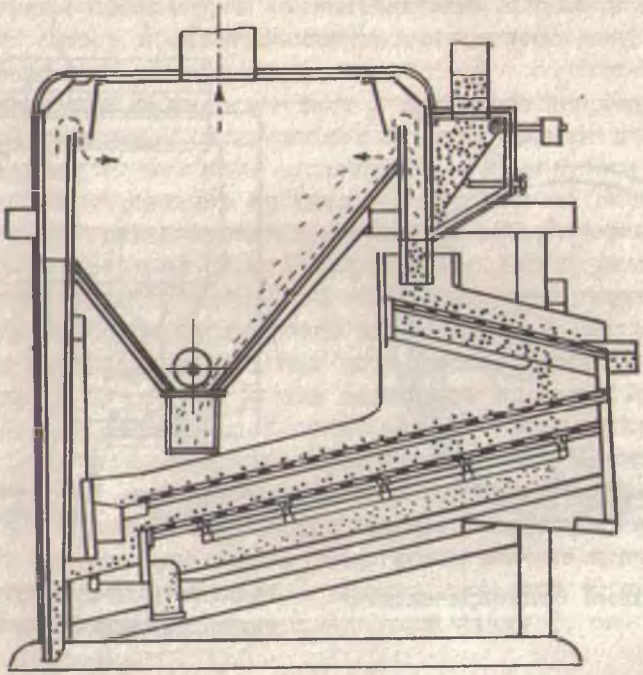


Рис. 5. Технологическая схема быстроходной комбинированной сортирующей машины.

ба с плоскими ситами 8 и 10, совершающие возвратно-поступательные колебания (с помощью привода 3), лотков 6, питателя 4, инерционно-очистительного механизма, сит 9, электродвигателя 2, ограждения 1 и аспирационной трубы 5. Над ситовыми коробами установлен дисковый триер-куколеотборник 11.

От уровня регулировки, загрузки и правильности использования зерноочистительных и сортировочных машин зависит степень чистоты зерна, а следовательно, и количество отходов. Наклон и скорость вращения цилиндров триерных и сортировоч-

ных машин должны быть оптимальными и соответствовать инструкции по эксплуатации зерноочистительных машин. Для оценки качества работы сортировочных машин следует проводить

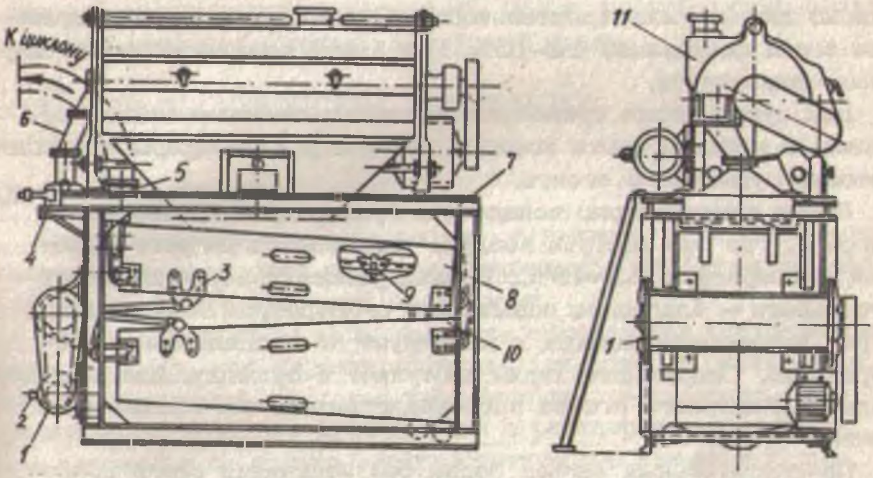


Рис. 6. Очистительно-сортирующий ОСА.

проверку разделения зерна в лабораторных условиях на ситах с отверстиями, соответствующими отверстиям сит этих машин. Для этого используются прецизионные фрезерованные латунные сита с размерами отверстий, соответствующими применяемым в машинах. Пробы зерна должны иметь ту же влажность, что и сортируемое зерно на машинах.

Машины для очистки и сортировки зерна требуют постоянного ухода, контроля и текущего ремонта. По составленному графику проводятся следующие ремонтные и профилактические работы:

очистка и обеспыливание транспортных средств машин и помещений;

проверка состояния сит, подшипников щеток и других узлов зерноочистных и сортировочных машин.

При необходимости производится замена узлов и деталей машин.

Регулярная профилактика зерноочистительных и сортировочных машин позволит улучшить их работу и получить солод высокого качества.

Сушка очищенного от примесей зерна с влагосодержанием выше 15% производится на специальных сушилках при температуре сушильного агента 40–45°С. Повышение температуры сушки выше 45°С приводит к снижению всхожести зерна. Понижение влагосодержания зерна при сушке ниже 10% также опасно для его жизнедеятельности. Оптимальное влагосодержание зерна составляет 12–13%. При такой влажности зерно хорошо сохраняется.

Для сушки зерна применяют вертикальные жалюзийные сушилки, в верхней части которых находятся калориферы для подготовки сушильного агента.

Перед сушкой зерно попадает в бункер предварительного нагрева, где без доступа воздуха нагревается до регулируемой температуры 35–45°С. В этих условиях зерно начинает отпотевать – благодаря повышению температуры влага внутри зерна перераспределяется и мигрирует по капиллярам на поверхность. Отпотевшее зерно поступает в сушилку, где за счет подачи сушильного агента происходит интенсивное испарение влаги.

Предварительный нагрев зерна без испарения влаги позволяет значительно интенсифицировать ее удаление в начальный период сушки.

Во время сушки зерно движется сверху вниз, пересыпаясь с полки на полку. При этом оно пронизывается горячим сушильным агентом и высушивается. В нижней части сушилки подсушенное зерно охлаждается потоком холодного воздуха и направляется самотеком в бункер. Скорость движения зерна в шахтах сушилки сверху вниз регулируется при помощи специального выпускного устройства, находящегося в нижней части сушилки.

Применяются и другие типы зерносушилок. Могут использоваться для этих целей и солодосушилки.

Значительную экономию тепла при сушке зерна можно получить, использовав в качестве сушильного агента топочные газы в смеси с воздухом. При этом необходимо применять высококачественное топливо, не дающее неприятного дымового привкуса высушенному зерну и не образующее при сжигании предшественников канцерогенных веществ (оксидов азота и др.).

Высоких экономических показателей работы зерносушилок можно достичь также правильным варьированием скорости сушильного агента при обезвоживании зерна. Это один из наиболее простых и безопасных способов интенсификации сушки зерна.

Зерно, как гигроскопический материал, находится в равновесном состоянии с относительной влажностью окружающего воздуха.

Для расчетов процессов сушки зерна и солода, а также процессов проращивания зерна следует пользоваться диаграммой, которая характеризует зависимость между температурой, влажностью и теплосодержанием воздушной среды.

ВОДА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЭКСТРАКТОВ И НАПИТКОВ

Основные требования к воде

При кажущейся простоте состава в природе существует множество разновидностей воды, различающихся молекулярной массой и другими физическими свойствами.

Важным свойством воды является высокая диэлектрическая проницаемость, что характеризует ее как один из самых полярных растворителей. Высокая растворяющая способность воды объясняется тем, что между водой и растворяемым веществом возникает не только электростатическое взаимодействие, но и водородные связи. Это приводит к образованию растворов – однородных физико-химических систем переменного состава.

В зависимости от происхождения вода содержит различные растворенные вещества, главным образом кислород, диоксид углерода, минеральные соли, органические и неорганические соединения.

В зависимости от количества растворенных веществ в 1 л воды различают: пресные воды – менее 1 г, слабоминерализованные – 1–5 г, минерализованные – 5–50 г, рассолы – более 50 г.

Важной характеристикой является жесткость воды, которую обуславливают в основном соли кальция ($CaCO_3$) и магния ($MgCO_3$). В зависимости от концентрации солей жесткости воду можно классифицировать следующим образом – жесткость воды, мг-экв/л: очень мягкая – 0–0,5; мягкая – 1,5–3; средне-жесткая – 3–4,5; довольно жесткая – 4,5–6; жесткая – 6–10; очень жесткая – свыше 10.

Основным источником пресной воды на территории Украины является сток Днепра, Днестра, Северного Донца, Южного и Западного Буга, Дуная, а также малых рек, относящихся к бассейнам Черного и Азовского морей.

Наиболее ценный вид водных ресурсов – подземные воды. Они лучше защищены от загрязнения по сравнению с поверхностными и по качеству наиболее полно отвечают требованиям, предъявляемым к источникам питьевого водоснабжения.

В среднем на одного жителя республики приходится 1,7 тыс. $м^3$ пресной воды.

Более 50% общего объема потребления воды использует промышленность, в том числе пищевая промышленность – около 15%.

При ограниченности водных ресурсов в республике важное значение приобретают задачи сокращения расходования воды на промышленные и хозяйственные нужды, а также ее очистки и повторного использования.

Качество воды, используемой в производстве безалкогольных напитков, в значительной степени влияет на выход и показатели качества готовой продукции. Минеральные вещества влияют на процесс инверсии сахарозы при приготовлении сахарного сиропа, участвуют в формировании цвета, вкуса и аромата напитков. Кроме того, минеральные вещества обусловливают растворимость диоксида углерода на стадии розлива напитков, участвуют в создании их коллоидной системы. От щелочности технологической воды зависит расход дорогостоящей лимонной кислоты.

Для повышения качества безалкогольной продукции и концентратов, а также с целью интенсификации технологических процессов производства необходимо готовить и применять воду оптимального состава.

Следует отметить, что загрязнение окружающей среды привело к ухудшению микробиологического и химического состава воды. Увеличилось содержание хлоридов в питьевой воде. В результате использования удобрений в земледелии возросло содержание нитратов в подземных и речных водах. Сточные воды предприятий содержат значительное количество фосфора и органических веществ. Следовательно, использование в безалкогольном производстве воды оптимального состава требует эффективной и экологически приемлемой водоподготовки.

Вода для производства безалкогольных напитков и концентратов должна соответствовать требованиям ГОСТ 2874–82 "Вода питьевая". С учетом специфических воздействий неко-

торых ионов на физико-химические и биохимические процессы, протекающие при производстве напитков, кваса, предъявляются дополнительные требования к качеству воды (табл. 3).

Таблица 3

Основные показатели качества воды

Показатель	Пределы концентраций
Общая жесткость, мг-экв/л	2-4
Содержание ионов кальция, мг-экв/л	2-4
Содержание ионов магния, мг-экв/л	следы
Общая щелочность, мг-экв/л	0,5-2,0
Содержание анионов, мг-экв/л	2-4
Содержание хлоридов, мг/л	не более 70,0
Содержание сульфатов, мг/л	не более 200,0
Содержание железа, мг/л	не более 0,1
pH	6-7
Содержание марганца, мг/л	не более 0,05
Содержание нитритов, мг/л	не более 3,0
Содержание нитратов, мг/л	не более 25,0
Содержание сероводорода, мг-экв/л	нет
Окисляемость, мг O_2/л	не более 2,0
Содержание аммиака, мг-экв/л	нет
Сухой остаток, мг/л	не более 850
Содержание алюминия, мг/л	не более 0,1
Общее количество бактерий, клеток/мл	не более 75,0
Бактерии кишечной группы, клеток/100 мл	отсутствуют

Современные способы очистки и умягчения воды

Для обработки воды в безалкогольной промышленности используют отстаивание, фильтрование, коагуляцию, умягчение (термический, ионообменный, известково-содовый, мембранный, электродиализный и дистилляционный способы). Обеззараживание воды производится методом хлорирования, озонирования, микрофильтрования, анодного окисления и др.

Для выбора способа водоподготовки необходимо учитывать состав воды, поступающей на производство. С целью более эффективной водоподготовки применяется комбинированная схема, предусматривающая сочетание нескольких способов обработки воды.

В НПО напитков и минеральных вод разработан способ подготовки воды (при производстве концентратов из зерновых культур) методом водород-кальций-катионирования, позволяющий изменять содержание ионов кальция и щелочности в воде. При последовательном водород-кальций-катионировании осветленная вода поступает на водородно-катионитовый фильтр, а на выходе смешивается с исходной водой для нейтрализации кислот. Нейтрализованная смесь поступает в декарбонизатор, откуда направляется на кальций-катионитовый фильтр. При ис-

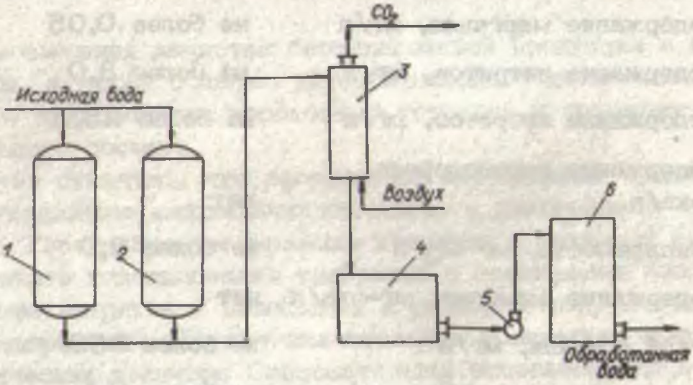


Рис. 7. Схема параллельного водород-кальций-катионирования воды:
1 - водород-катионитовый фильтр; 2 - кальций-катионитовый фильтр; 3 - декарбонизатор; 4 - промежуточный сборник; 5 - насос; 6 - сборник обработанной воды.

пользовании схемы параллельного водород-кальций-катионирования осветленная вода направляется на обработку двумя потоками на кальциевый и водородный катионитовые фильтры (рис. 7). После такой обработки умягченная вода смешивается в специальном устройстве и подается в декарбонизатор для удаления образовавшегося CO_2.

Эти способы позволяют снизить щелочность воды, обусловленную содержанием в ней бикарбонатов кальция, магния, натрия, и обогатить воду ионами кальция. Однако, если природная вода, поступающая на производство, содержит солей выше 1000 мг/л, то способ ионного обмена применять экономически нецелесообразно.

В безалкогольной промышленности ионный обмен применяется в сочетании с хлорированием, обеззараживанием, микрофильтрацией и другими способами водоподготовки. На рис. 8

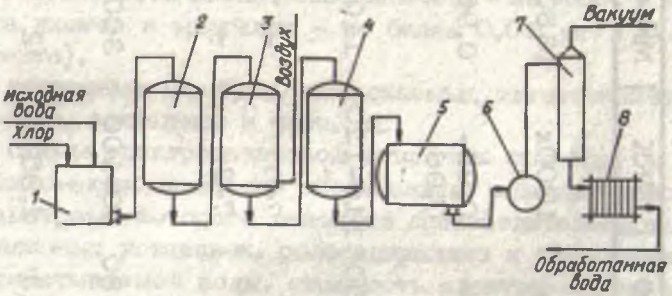


Рис. 8. Схема умягчения и обезжелезивания воды при производстве безалкогольных напитков:
1 – хлоратор; 2 – кварцевый фильтр; 3 – аэратор; 4 – ионообменный фильтр; 5 – промежуточный сборник; 6 – бактерицидная установка; 7 – деаэратор; 8 – фильтр.

представлена схема умягчения и обезжелезивания воды умеренной жесткости, свободной от механических примесей. Вода поступает в хлоратор 1, куда автоматически подается жидкий хлор в количестве, соответствующем количеству поступающей воды. Фильтруется вода на кварцевом фильтре 2, откуда направляется в аэратор 3 для обезжиривания и устранения растворенных в воде газов. Умягчение воды производится в ионообменном фильтре 4. Освобожденная от солей жесткости, вода

Таблица 4

Техническая характеристика мембран

Показатель	Катионовые мембраны			Анионитовые мембраны		
	МК-40	МКК	МК-41Л	МА-40	МАК	МА-41Л
Размер мембран (сухие), мм	1420х	1000х	1350х	1420х	100х	1420х
Селективность в 0,1 н растворе NaCl	0,955-0,970	0,95-0,96	0,96	0,93-0,96	0,95-0,96	0,96
Прочность на разрыв, кгс/см^2	130-150	110-120	110	130-180	115-130	120
Набухаемость в воде, %:						
по толщине	30±5	7-9	-	30±5	8-10	16,2
по длине	8±2	7-8	-	8+2	8-9	2,5
Удельное электрическое сопротивление в 1 н растворе NaCl Ом·см	150-180	90-100	300	180-200	80-100	500
Статистическая обменная емкость, мг-экв/л	2,6±0,3	2,95	2	3,8±0,4	4,5	2,1

поступает через промежуточный сборник 5 в бактерицидную установку 6 и деаэратор 7 для удаления газов. После фильтрования на рамном фильтре 8 вода собирается в сборниках обработанной воды и используется в технологических целях.

В практике обессоливания воды широко внедряется электродиализный способ водоподготовки, заключающийся в переносе ионов растворенных веществ через селективные ионитовые мембраны под действием электрического поля. Работа электродиализных установок основана на применении ионообменных мембран гетерогенного, интерполимерного и биполярного типов.

Для обеспечения высокоэффективной работы электродиализных установок необходимо, чтобы поступающая на электродиализ вода отвечала следующим требованиям: содержание взвешенных веществ – не более 2,0 мг/л; цвет – не выше 20° платиново-кобальтовой шкалы; окисляемость – не более 5 мгO_2/л; содержание железа и марганца – не более 0,05 мг/л (каждого элемента).

Марки ионитовых мембран, выпускаемых отечественной промышленностью, приведены в табл. 4.

Выбор схемы электродиализной установки проводят на основании технико-экономического обоснования, основными исходными параметрами которого являются производительность электродиализных установок, солесодержание и качественный состав обрабатываемой воды, стоимость электроэнергии и эксплуатационные расходы.

Технологическая схема электродиализной установки представлена на рис. 9, из которого видно, что исходная вода подается на фильтр предварительной очистки 1, расположенный на пульте управления. Фильтрованая вода через ротаметры 3 направляется в электродиализный аппарат 4. В двух трактах происходит обессоливание и концентрирование воды в режимах прямой и обратной полярности. Опресненная до заданных параметров вода накапливается в сборнике 6 и в дальнейшем используется в технологических целях.

Применение электродиализного способа подготовки воды позволяет удалять нежелательные примеси, снижать щелочность воды в 2–3 раза и жесткость в 2,5–3 раза.

Установка ЭОУ-НИИПМ-25М производительностью 25 $м^3$/сут отличается простотой конструкции, невысокой стоимостью и компактностью

Обратно-осмотический способ водоподготовки предусматривает фильтрование неочищенной жидкости под давлением, превышающим осмотическое. Основным рабочим органом схемы

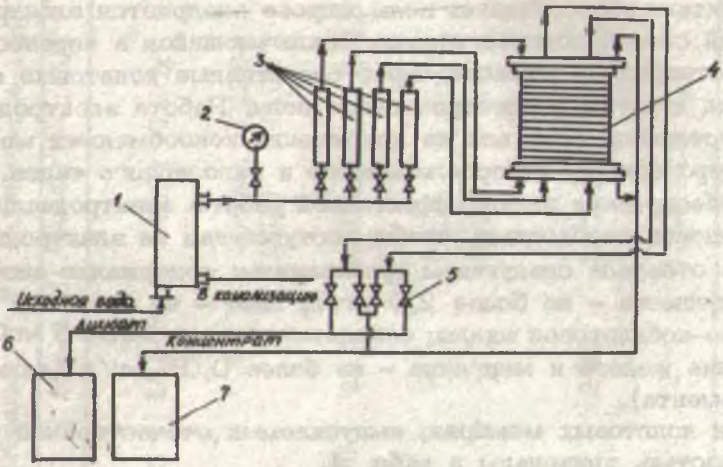


Рис. 9. Технологическая схема электродиализной обработки воды:

1 – фильтр предварительной очистки; 2 – манометр; 3 – ротаметры; 4 – электродиализный аппарат; 5 – вентили; 6 – сборник опресненной воды; 7 – сборник технической воды.

являются полупроницаемые мембраны, пропускающие молекулы растворителя, но задерживающие молекулы или ионы растворенных веществ. Основные параметры обратно-осмотического процесса – селективность и удельная производительность мембран. Эффективность процесса разделения жидких смесей определяется качеством мембран.

В табл. 5 представлена характеристика мембран, разработанных и выпускаемых НПО "Полимерсинтез".

Основными характеристиками обратно-осмотических аппаратов являются плотность упаковки мембран (оптимальная 100 $м^2/м^3$), металлоемкость, простота изготовления и монтажа конструкций, необходимая степень очистки исходной воды перед мембранной обработкой.

Установлено, что метод обратного осмоса, применяемый при опреснении вод с различным содержанием солей, намного

дешевле, чем электродиализ. Опреснение воды методом электродиализа и обратного осмоса на 10–40% дешевле, чем дистилляция.

Таблица 5

Характеристика мембран НПО "Полимерсинтез"

Тип мембраны	Рабочее давление, МПа	Солезадерживающая способность, %	Водопроницаемость, м/м^2/сут
МГА-70	10	70	1000
МГА-80	10	80	600
МГА-90	10	90	350
МГА-95	10	95	250
МГА-100	10	97,5	100

В целом способ обратного осмоса имеет следующие преимущества по сравнению с другими способами подготовки воды:

эффективное удаление из воды микроорганизмов и органических веществ;

обработка воды с различным содержанием слоя;

возможность полной автоматизации процесса.

В НПО напитков и минеральных вод проведены испытания опытно-промышленного образца установки для деминерализации воды методом обратного осмоса с целью получения технологической воды для безалкогольных напитков.

Характеристика установки обратного осмоса МРР-120-21К-01

Производительность, м^3/ч	10–15
Коэффициент извлечения, не менее	80
Поверхность мембран, м^2	15000
Количество рулонных элементов с поверхностью 3,5 м^2, шт.	428
Рабочее давление, МПа	5,0
Количество секций	3–5
Габаритные размеры, мм:	
длина	2700
ширина	1500
высота	2500

Масса, кг	4000
Площадь, занимаемая установкой, $м^2$	25
Диапазон значений pH	4–8

Технологическая схема установки представлена на рис. 10. Вода из сборника 1 с помощью насоса 2 подается в блок глу-

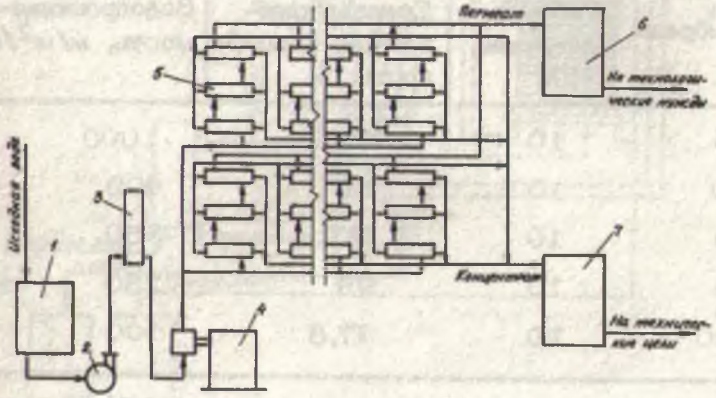


Рис. 10. Технологическая схема подготовки воды с использованием установки обратного осмоса:
1 – резервуар для исходной воды; 2 – питающий насос; 3 – глубинный фильтр; 4 – нагнетательный насос; 5 – блок рулонных обратноосмотических разделителей; 6 – сборник опресненной воды; 7 – сборник технической воды.

бинных фильтров 3 для очистки от механических примесей, а затем нагнетательным насосом 4 подается в обратноосмотическую установку 5, состоящую из блоков рулонных обратноосмотических разделителей. Оттуда опресненная вода (пермеат) направляется в сборник 6 для использования в технологических целях при производстве безалкогольных напитков. Концентрат собирается в сборнике воды и может быть использован для технических нужд.

Использование установки обратного осмоса для подготовки технологической воды при производстве безалкогольных напитков позволяет получать оптимальный состав воды и повышать качество продукции.

ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ СЫРЬЕ В ПРОИЗВОДСТВЕ БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ И ЭКСТРАКТОВ

Сахар – важнейший вкусовой и питательный продукт, используемый с целью снижения остроты кислого вкуса и сообщения сладости различным продуктам и напиткам (сахароза – $C_2H_{22}O_{11}$). Сахара принимают участие в образовании ароматических веществ и формировании букета конечных продуктов.

Употребление 1 г сахара обеспечивает организму 15,7 Кдж (3,7 ккал) энергии. Избыточное употребление сахара приводит к повышенному образованию жирных кислот, холестерина и накоплению воды в организме человека.

Две разновидности сахара – сахар-песок и сахар-рафинад – это сахароза разной степени очистки.

При нагревании до температуры плавления кристаллы сахарозы превращаются в вязкую бесцветную массу. При более длительном нагревании эта масса разлагается. Охлаждая расплавленную сахарозу, можно наблюдать образование стекловидной массы, которая через небольшой промежуток времени кристаллизируется. Температура плавления сахарозы 185-186°С; при 160°С начинается ее разложение. Сахароза хорошо растворяется в воде. На растворение оказывают влияние несахара. При растворении сахарозы в воде температура последней понижается. Теплота растворения сахарозы в насыщенном растворе составляет 32,68 кДж/моль.

При тепловом разложении сахарозы образуются следующие продукты: карамелан, карамелен, карамелин. При дальнейшем нагревании расплавленной сахарозы теряется еще больше воды и образуются фурфурол, альдегиды, двуокись углерода и др.

Содержание сахарозы в сахаре составляет около 99,75%, редуцирующих веществ – около 0,05%, золы – не более 0,03%, влаги – не более 0,14%.

Сахар-рафинад получают дополнительной очисткой сахара-песка. Различают рафинады: прессованный, литой, рафинированный, рафинадную пудру и др. Сахар-рафинад должен иметь чистый белый цвет, сладкий вкус, не иметь неприятных привкусов и запахов, содержание сахарозы должны быть не менее 99,9%, редуцирующих веществ не более 0,03%, ферропримесей не более 0,0003% на сухое вещество, содержание влаги не более 0,1%. Хранение сахара-песка производится в тканевых или тканевых с полиэтиленовыми мешками массой 50 кг. Сахар-

рафинад расфасовывают в более мелкую тару типа ящиков и коробок. Сохранять сахар необходимо в сухих, хорошо проветриваемых помещениях влажностью не более 70%. Мешки укладываются на поддонах, покрытых брезентом, мешковиной или бумагой. На крупных предприятиях сахар хранят в цилиндрических бункерах. В качестве заменителя сахара чаще всего используют сорбит и ксилит.

Сорбит (шестиатомный спирт) – твердое кристаллическое вещество белого цвета, не имеющее запаха. Обладает сладким холодящим вкусом – примерно в 2 раза менее сладкий, чем сахар; не оказывает влияния на содержание глюкозы в крови. Калорийность 14,6 кДж (3,5 ккал). Сорбит оказывает желчегонное и послабляющее действие.

В пищевом сорбите должно содержаться собственно сорбита не более 99%, влаги не более 5%, золы не более 10%. Хранят сорбит в деревянных или фанерных ящиках массой 25 кг. Срок годности не менее 1 года.

Ксилит (пятиатомный спирт) получают из растительного сырья (хлопковой шелухи, кукурузных початков). Он имеет такой же сладкий вкус, как сахар, хорошо растворим в воде.

Употребление 1 г ксилита поставляет организму 15,5 кДж (3,7 ккал). Под влиянием ксилита содержание глюкозы в крови в 2–2,5 раза ниже, чем при употреблении глюкозы. Ксилит предупреждает жировую инфильтрацию печени, способствует желчевыделению и опорожнению кишечника. Показано использование его в количестве не более 0,5 г на 1 кг массы тела в сутки.

В пищевом ксилите должно содержаться влаги не более 1,5–2%, редуцирующих веществ не более 0,08%, золы не более 0,08%. Температура плавления ксилита 90–94°С. Хранят ксилит в бумажных мешках с полиэтиленовыми вкладками массой 25 кг в хорошо проветриваемых складах, помещениях влажностью не более 75%.

Двуокись углерода может находиться во всех трех состояниях (газ, жидкость, твердое тело) при $t = -56{,}6^{\circ}C$ и $P = 0{,}528$ МПа.

В газообразном состоянии это вещество бесцветно, не имеет запаха и обладает кисловатым вкусом. При $t = 0^{\circ}C$ и атмосферном давлении 1 кг двуокись углерода занимает 506 л.

В жидком состоянии двуокись бесцветна, прозрачна, легкоподвижна. При $t = 20^{\circ}C$ сжиженная двуокись углерода сохраняется под высоким давлением в стальных баллонах.

Двуокись может находиться и в твердом состоянии в виде сухого льда – в зависимости от температуры и давления.

Двуокись углерода (CO_2) является продуктом полного окисления углерода. В химическом отношении она инертна. Реакции восстановления протекают только при высоких температурах.

При химическом взаимодействии CO_2 с водой получают угольную кислоту. Находясь в водном растворе, CO_2 легко вступают в реакцию, продуктами которой являются карбонаты и бикарбонаты. Водный раствор очень агрессивен по отношению к металлам.

Как сырье двуокись углерода содержит и примеси, такие как вода, воздух, продукты побочного брожения, продукты дымовых газов и т.д. Применяемое в пищевой промышленности сырье должно удовлетворять ряду требований: не должно иметь постороннего запаха; насыщенная двуокисью углерода пищевая вода должна иметь приятный, слегка кисловатый вкус; в жидком состоянии содержание CO_2 должно быть не менее 98,8%; должны отсутствовать такие примеси, как окись углерода, сероводород, соляная, серная, азотная кислоты, спирты, эфиры и др.

Двуокись углерода относится к категориям опасных грузов. Поэтому ее хранят и транспортируют в бесшовных стальных баллонах вместимостью до 50 л. Хранение баллонов производится в одноэтажных складах без чердачных перекрытий или под навесом. В складах баллоны устанавливаются в вертикальном положении при температуре не выше $35^{\circ}C$.

Органические кислоты – лимонную, молочную, винную и другие – применяют для придания напиткам кислого вкуса и повышения их стойкости.

Лимонную кислоту получают при сбраживании мелассы плесневыми грибами. Она может быть извлечена из плодов лимона, китайского лимонника и др. Кристаллизуется лимонная кислота с одной молекулой воды и представляет собой кристаллы с желтоватым оттенком.

Молочную кислоту получают сбраживанием сахарных растворов молочнокислыми бактериями. Выпускается молочная кислота в виде 40 и 70%-ного раствора и представляет собой

сиропообразную жидкость буро-желтого цвета с резким кислым запахом. Молочная кислота является нестойким соединением и в зависимости от условий хранения легко образует ангидриды молочной кислоты. На предприятия молочная кислота поступает в стеклянных бутылках.

Пищевые красители в безалкогольной промышленности применяются для придания напиткам приятного внешнего вида и цвета. Используются как натуральные, так и синтетические пищевые красители. Основными требованиями к красителям как добавкам к напиткам являются безвредность, стабильность, высокая степень чистоты и красящей силы, широкий диапазон оттенков.

Сырьем для получения натуральных пищевых красителей являются бузина, красная капуста, черника, свекла, ежевика, малина, вишня, клюква, орехи, темные сорта винограда, черноплодная рябина, цитрусовые и другие плоды и ягоды, содержащие такие красящие вещества, как антоцианы, каротиноиды, хлорофиллы и полифенольные соединения. Зеленые натуральные красители получают из лаванды, мяты и шалфея.

К красителям можно отнести также концентрированные экстракты из злаковых культур. Перспективным является применение биотехнологии для производства красителей из сине-зеленых, красных и других видов водорослей.

Ароматизирующие вещества придают привлекательность, приятный аромат напиткам, концентратам и экстрактам, определяют их качество. Они содержат в себе целый ряд соединений и эфирных масел с определенными фармакологическими свойствами - желчегонными, сосудорасширяющими, бактерицидными и др.

Эфирные масла содержат группу органических соединений - терпенов, которые имеют общую формулу $C_{10}H_{18}$. В нее входят соединения с определенными функциональными группами: углеводороды, кетоны, сложные эфиры, спирты, окислы. Всего насчитывается около 200 терпенов, каждый из которых имеет свой запах. Следует отметить, что группы запахов (цитрусовый, хвойный, розовый и др.) могут включать в себя терпены с разными функциональными свойствами и разными конфигурациями углеродного скелета.

Запах эфирных масел оказывает сильное физиологическое действие на человеческий организм, положительно влияет на

работоспособность, улучшает ритм дыхания и пульса, стабилизируют температуру тела и кровяное давление.

Современная ароматерапия (новая отрасль фитотерапии) основана на народной медицине, на лекарственных эфирномасличных растениях, характеризующихся присутствием душистых веществ – эфирных масел.

Эфирные масла содержат в своем составе циклические углеводороды и их кислородные производные (камфен, пинен, борнеол, камфору) и алифатические терпеновые соединения (линалоол, цитраль, миналил ацетат). Особенно богат этими соединениями чабрец, лаванда, полынь и лимонник китайский.

Исследовано антимикробное действие эфирных масел. Полный бактерицидный эффект этих масел выразился против кишечной палочки, палочки сене–зеленого гноя, стрептококков. Результаты бактериологических исследований показали высокую антибактериальную активность эфирных масел при широком диапазоне действия. Эфирномасличные растения ладанник, лаванда, розмарин выделяют такие летучие вещества, как терпеновые соединения, которые контактным методом снижают содержание микроорганизмов в воздухе на 50% по сравнению с контролем.

Общая микробная обсемененность значительно снижалась после обработки воздуха парами эфирномасличных соединений мяты, лаванды, котовника, розы, аниса и шалфея. Наряду с выраженным дезинфицирующим эффектом эфирные масла оказывают положительное воздействие на организм человека – под их влиянием появляется чувство бодрости, облегчается дыхание, уменьшаются напряжения зрения и усталость, улучшается сон. Эфирные масла не вызывают каких–либо явлений аллергизации.

Если в результате технологической обработки не удалось сохранить ароматические вещества в целевых продуктах (напитках, концентратах, экстрактах), в них добавляют ароматические настои и эссенции.

Ароматические настои представляют собой различные растворы душистых веществ, получаемых в процессе упаривания сока и сусла или при экстрагировании ароматического растительного сырья. Для приготовления таких растворов используют ароматные цветы, корицу, кожицу цитрусовых плодов, косточки миндаля и др.

Ароматические вещества имеют особую группу атомов – носителей запаха. Основой этой группы бывают атомы кислоро-

да, серы, азота, селена, фосфора и мышьяка. Сочетание нескольких запахов может усиливать друг друга, ослаблять или давать в итоге новый запах.

Причиной запаха является способность молекул вибрировать и излучать электромагнитные волны. Следовательно, для ощущения запаха необязательно соприкосновение молекул пахучего вещества с нервными обонятельными клетками слизистой оболочки носа.

В состав эфирных масел входят альдегиды, спирты, фенолы, кетоны, эфиры, кислоты и другие летучие соединения. Эти вещества и обуславливают аромат эфирных масел.

ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЭКСТРАКТОВ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Характеристика лекарственных растений

В лекарственных растениях в процессе жизнедеятельности вырабатываются биологически активные вещества, которые даже в незначительных количествах могут оказывать лечебное действие на организм человека. Наиболее важными из них являются алкалоиды, антрагликозиды, витамины, гликозиды сердечные, дубильные вещества, кумарины, сапонины, смолы, терпены, эфирные масла, флованоиды, фитонциды и др.

В результате исследований различных растений отобрано несколько видов с целью их использования в качестве сырья для производства полисолодовых экстрактов и безалкогольных напитков. Отбор произведен на основе медицинских данных в соответствии с химическим составом растений, вкусом и ароматом, а также с учетом возможности их заготовки в природных и культивированных условиях. Составлена химическая и фармакологическая характеристика исследуемых растений. Полученные экстракты подвергались клиническим исследованиям и дегустационной оценке.

Бессмертник песчаный (семейство сложноцветных). Многолетнее травянистое растение высотой 20–30 см, покрытое прижатыми к стеблю беловатыми волосками. Нижние листья имеют продолговато-яйцевидную форму, верхние и средние – ланцетовидно-линейную. Цветочки (корзинки) собраны в густое щитковидное соцветие ланцетовидной формы. Цвет – лимонно-

желтый. Растет бессмертник на песчаных почвах по солнечным склонам, открытым степным местам и в сухих сосновых борах. Цветет круглое лето.

Заготавливают соцветия в начале цветения до распускания корзинок, которые приобретают лимонно-желтый цвет. По действующей нормативно-технической документации (ГФ-X ст. 273), готовое сырье должно состоять из высушенных цветочных корзинок лимонно-желтого цвета со стеблями длиной не более 10 мм. Вкус - пряно-горький; запах - слабый, ароматный. В готовом сырье допускается не более 12% влаги, 8% общей золы, 5% соцветий с остатком стеблей длиной свыше 10 мм, 5% остатков корзинок, 5% измельченных частей, проходящих сквозь сито с отверстиями 2 мм, 1% органических и минеральных примесей.

В бессмертнике содержатся до 0,05% эфирных масел, дубильные вещества, сапонин, 12% сахаров, 3,66% смол, красящие вещества, соли натрия и калия, кальция, железа и марганца.

Сырье упаковывают в мешки массой до 50 кг и хранят в сухих, хорошо проветриваемых помещениях в течение 3 лет. Применяется в качестве желчегонного средства.

Боярышник кроваво-красный (семейство розоцветных). Небольшое дерево высотой 2-6 м. Растет на лесных полянах, среди кустарников, по берегам рек. Используются как цветы в начальной стадии цветения, так и плоды боярышника. Плоды собирают в сентябре-октябре при полном созревании.

Цветы и плоды боярышника используются при производстве препаратов и экстрактов для профилактики и лечения сердечных заболеваний и начальных форм гипертонии.

По ГФ-X ст. 289, ГОСТ 3852-75, цветки и бутоны боярышника, отдельные или собранные на цветоножках, должны иметь длину 6-7 мм. Венчики желтовато-белые, цветоножки зеленоватые. Запах слабый. Вкус горьковатый.

В цветочном сырье боярышника допускается не более 14% влаги, 3,5% побуревших цветков, 11% золы общей и 1% органических и минеральных примесей.

Готовое сырье (плоды) состоит из отдельных ягод округлой или овальной формы диаметром 6-8 мм. Цвет темно-красный; запах слабый, не характерный для лесных ягод; вкус слегка терпкий, сладковатый.

В сырье (плодах) допускается не более 14% влаги; 7% плодов с дефектами и 1% недозревших; 2% отдельных косточек и веточек; 3% общей золы; 1% органических и 0,5% минеральных примесей.

Плоды боярышника содержат урсоловую, олеаноловую, хлорогеновую и кофейную кислоты, β = ситостерин, сапонины и флавоноиды. Кроме вышеназванных веществ, содержатся также дубильные вещества, сорбит, холин и жирное масло.

Листья боярышника содержат кротеоловую, оконтоловую кислоты, кверцетин и эфирное масло.

Упакованные в мешки высушенные цветы и плоды боярышника массой 40–50 кг нетто хранят в сухом, хорошо проветриваемом помещении на стеллажах в течение двух лет.

Брусника (семейство брусничных). Небольшой кустарник с прямостоячими ветвистыми стеблями высотой до 25 см. Растет в хвойных и смешанных лесах, образуя целые плантации – брусничники. Листья зимующие, кожистые, длиной 1–3 см, по краям завернутые, сверху темно-зеленые блестящие, а снизу – светло-зеленые матовые с рассеянными бурыми точками. Цветки колокольчатые, белые с розовым оттенком.

Плод представляет собой ярко-красную, кисло-сладкую блестящую ягоду.

Заготавливаются в основном листья и побеги весной до начала цветения растений. Применяется в виде настоев в качестве мочегонного средства и при почечно-каменной болезни.

По ФС 42-1700-81 готовое сырье (листья) должно состоять из высушенных одиночных листьев брусники длиной 7–30 мм, шириной 5–15 мм с короткими корешками. Запах отсутствует; вкус горький, вяжущий. В готовом сырье допускается не более 13% влаги, 10% золы общей, 15% листьев побуревших и потемневших, 2% измельченных листьев, 1% органических и 0,5% минеральных примесей. Идентичные требования и к готовому сырью, состоящему из побегов брусники. Листья брусники содержат гликозид, арбутин, вакциниин, гидрохинон, урсоловую, винную, галловую, хинную и эллаговую кислоты; ягоды – до 10,37% сахаров, лимонную, яблочную, щавелевую, бензойную, уксусную, пировиноградную кислоты. В семенах содержится до 30% жирного масла.

Высушенные и соответствующие требованиям НТД листья и побеги брусники упаковывают в мешки по 20–25 кг. Хранят в

сухом, хорошо проветриваемом помещении на стеллажах в течение 3 (листья) и 2 (побеги) лет.

Валериана лекарственная (семейство валериановых). Многолетнее травянистое растение высотой до 2,5 м. В первый год валериана образует розетку прикорневых листьев, во второй – цветоносные, прямостоячие ветвистые стебли. Цветочки мелкие, с приятным душистым ароматом, с бело-розовым или бледно-фиолетовым венчиком. Корневище вертикальное с разветвленными многочисленными корнями длиной до 25–30 см.

Произрастает во влажных местах лесных полян и опушек, на лугах и специальных культивированных участках.

Заготавливается валериана в виде корневищ и корней осенью после осыпания или сбора семян, что необходимо для возобновления зарослей.

Применяется в виде настоя или экстракта как успокаивающее средство при бессоннице, нервных возбуждениях, неврозах сердечно-сосудистой системы.

По ФС 42-631-77 готовое сырье (валерианы) должно состоять из высушенных, продольно разрезанных коротких корневищ вместе с длинными многочисленными корнями; иметь светло- или темно-бурый цвет со своеобразным сильным ароматом.

В высушенной валериане допускается не более 16% влаги, 14% золы общей, 1% органических примесей, 3% минеральных примесей, 3% корневищ с остатками стеблей длиной до 2 см и не менее 25% экстрактивных веществ.

Корни валерианы лекарственной содержат до 0,5–2% эфирного масла, изовалериановую кислоту, валереноль, борнеол, α -пинен, D -терпинеол, L -лимонен, сесквитерпен, борнеоловые эфиры муравьиной, уксусной и масляной кислот, азотосодержащий спирт, кессиловый спирт. В корне имеются валерин, хатинин, сапонины, сахара и органические кислоты.

Для хранения и переработки готовое сырье предварительно упаковывают в тюки массой 50 кг нетто. Хранить упакованную валериану следует в сухом, хорошо проветриваемом помещении, отдельно от других растений. Срок хранения до 3 лет.

Душица обыкновенная (семейство губоцветных). Многолетнее травянистое растение с прямыми ветвистыми стеблями высотой 30–60 см. Цветки мелкие, фиолетово-розовые, с сильным ароматным запахом. Цветет душица с июля по сентябрь. Листья черешковые, длиной до 4 см, сверху темно-зеленые, снизу серовато-зеленые.

Произрастает душица на полянах и опушках сухого леса, среди кустарников на сухих открытых местах, а также по суходольным и пойменным лугам. Трава заготавливается в период цветения. Применяется душица в виде настоя и добавок для лечения кишечных заболеваний, улучшения пищеварения.

Согласно ГОСТ 21908-75, готовое сырье должно состоять из смеси высушенных листьев и цветов. Сохраняется ароматический запах, вкус горьковато-пряный. Допускается не более 12% влаги, 5% изломанных тонких стеблей, 7% частично потемневших цветов и листьев, 5% измельченных частей, проходящих сквозь сито с отверстиями 2 мм, 1% органических примесей и 0,5% минеральной примеси.

Трава душицы содержит 0,12-1,2% эфирного масла до 12,5% би- и трициклических сесквитерпенов, 12,8-15,4% свободных спиртов, до 5% геранилацетата, флавоноиды, дубильные вещества и аскорбиновую кислоту.

Трава душицы упаковывается в тюки, обтянутые джутовой тканью, массой 50-70 кг нетто. Хранят в хорошо проветриваемом сухом помещении в течение года.

Зверобой продырявленный (семейство зверобойных). Многолетнее травянистое растение с прямыми гладкими стеблями высотой 30-100 см. Верхняя часть ветвистая, листья сидячие, с многочисленными просвечивающими по всей пластинке светлыми, а по краям темными вместилищами. Цветки собраны в щитковидное широкометельчатое соцветие. Венчик золотисто-желтый, лепестки срезанные с темными железками.

Чашечка цветка пятилепестковая. Цветет зверобой в июне-августе ежегодно.

Произрастает в светлых сухих лесах, на полянах и опушках, среди кустарников и в лесных полосах.

Заготовка зверобоя производится во время цветения. Срезать необходимо только верхнюю часть стеблей с листьями и цветками.

Трава зверобоя входит в состав различных лекарственных сборов и является профилактической добавкой от многих болезней.

Готовое сырье, по ГФ-X ст. 324, ГОСТ 15161-69, должно состоять из высушенных облиственных стеблей до 30 см длиной с цветками, бутонами и частично недозревшими плодами. Цветки ярко-желтого, а листья и стебли матово-зеленого цвета.

В сушеной траве допускается не более 13% влаги, 8% золы общей, 50% стеблевых частей, 10% измельченных частей, проходящих сквозь сито с отверстиями в 2 мм, 1% органической примеси, 1% минеральной примеси, не менее 25% экстрактивных веществ.

В траве зверобоя содержится до 0,4% гиперицина, псевдогиперицин, глюкозид гиперизид, кверцитрин, изокверцитрин, эфирное масло, до 10% дубильных веществ, до 55 мг/% каротина, цериловый спирт, холин и алколоиды.

Готовая трава зверобоя упаковывается в тюки массой не более 50 кг нетто. Хранятся в сухом, хорошо проветриваемом помещении сроком до 3 лет.

Земляника лесная (семейство розоцветных). Многолетнее травянистое растение со скрученными у основания стебля мягкоопушенными листьями. Высота растения 25–20 см. Из пазух прикорневых листьев развиваются ползучие побеги, называемые усами.

Цветет земляника белыми цветочками в мае–июне. Плоды ярко–красной окраски созревают в июне–июле.

Произрастает земляника лесная в негустых хвойных и лиственных лесах, на лесных полянах, опушках и культивированных участках.

Заготавливают зрелые ягоды, настои которых используются в качестве мочегонного средства, при лечении подагры, почечных и печеночных камнях, при авитаминозах.

Готовое сырье, согласно ОСТ 4338, должно состоять из высушенных зрелых мясистых ягод темно–красного цвета конической или яйцевидной формы, на поверхности которых находятся блестящие семена. Запах земляничный. Вкус сладковато–горький.

В сушеных плодах земляники допускается не более 13% влаги, 5% измельченных частей, 1% органической примеси и 1% минеральной примеси.

Содержится в плодах до 50% аскорбиновой кислоты, до 0,5% каротина, витамин B_1, сахара, яблочная и салициловая кислоты, дубильные вещества, до 1,5% пектина, триглюкозид цианидина.

Готовые плоды упаковывают в мешки массой по 25–50 кг нетто. Хранится сырье в хорошо проветриваемом помещении на стеллажах. Срок хранения – до года.

Калина обыкновенная (семейство жимолостных). Кустарник 2–5 м в высоту с буровато-серой корой и темно-зелеными (сверху) листьями длиной 5–8 см. Цветки с белым по краям венчиком собраны в плоские полузонтики. Плод – ярко-красная, сладко-горькая костянка.

Цветет калина в мае. Плоды созревают в августе-сентябре. Растет калина в смешанных и лиственных лесах с сыроватой почвой. Часто встречается по опушкам, полянам, вырубкам и среди зарослей кустарников, а также по берегам рек и озер.

В коре калины содержится гликозид вибурнин, дубильные вещества, до 6,5% смолы. Плоды содержат до 32% инвертного сахара, дубильные вещества, изовалериановую и уксусную кислоты, аскорбиновую кислоту. В семенах – до 21% жирного масла.

Заготовку сырья калины, в частности, кору производят ранней весной – с апреля по май. Собранную кору сушат на открытом воздухе и в сушилках. Созревшие плоды собирают поздно осенью – в октябре-ноябре.

Сушеное сырье, по ГФ-X ст. 185, представляет собой трубчатые, желобовато-плоские куски зеленовато-серого цвета коры. В коре должно содержаться влаги не более 14%, потемневших кусков – не более 5%, кусков коры с остатками древесины – не более 2%.

Препараты калины применяются в качестве кровоостанавливающего средства в послеродовый период, при простуде, кашле, горячке, при язве желудка, колитах, запорах. Водный настой калины употребляют против фурункулов, экземы, как потогонное и мочегонное средство.

Подготовленное сырье хранят в мешках в прохладных сухих помещениях.

Лимонник (семейство магнолиевых). Многолетняя лиана с вьющимся деревянистым стеблем длиной до 15 м. Листья овальные, простые. Цветки душистые, белые, одиночные. Плоды – ярко-красные ягоды, собранные в плотную кисть. Расчет в кустарниках на высоте не более 600 м над уровнем моря, по долинам ручьев, чаще всего на Дальнем Востоке, в Приморском и Хабаровском краях. Культивируется и дает высокие урожаи в средней полосе Европейской части СССР.

Собирают плоды лимонника в период полной зрелости, срезая кисти красных ягод. Затем плоды провяливаются на воздухе, сушатся при температуре не выше 60°С. Семена полу-

чают при отжимке соков и отделении мякоти путем промывки мезги. Тщательно очищенные семена просушивают.

Препараты и добавки из семян и плодов лимонника применяются как тонизирующее и стимулирующее средство.

В плодах лимонника содержится до 11,5% лимонной кислоты, 7,6–8,4% яблочной и до 0,8% винной кислот, около 0,12% схизандрина. Мякоть плодов содержит 1,5% сахара, тиамин, рибофлавин, аскорбиновую кислоту; в семенах – до 33,8% жирного масла. Содержится также до 2% эфирного масла.

По ГФ–X ст. 604 готовое сырье должно состоять из высушенных блестящих, округло–почковидных семян с плотной желтой оболочкой. Запах специфический, сильный. Вкус пряный, горьковатый.

В сырье допускается не более 12% влаги, 3% мякоти плодов, 5% поврежденных семян, по 1% органической и минеральной примеси.

Упаковывают плоды и семена в мешки массой по 20–30 кг нетто. Хранят в сухом, хорошо проветриваемом помещении на стеллажах сроком до года.

Пустырник пятилистный (семейство губоцветных). Многолетнее травянистое растение с ветвистыми прямостоячими стеблями высотой 60–130 см. Листья черешковые, сверху темно–зеленые; снизу сероватые опушенные. Цветки собраны ложными мутовками в пазухах верхних листьев, густомохнатые, розовато–фиолетового цвета.

Пустырник произрастает близ жилья, огородов и залежей. Заготавливают только верхушки стеблей и ветвей с цветками и листьями.

Настойка травы пустырника используется при неврозах сердца, начальных стадиях гипертонической болезни, при повышенной нервной возбудимости.

Готовое сырье, в соответствии с ФС 42–2135–83, должно состоять из высушенных цветущих верхушек растений длиной до 40 см. Запах слабый, вкус горький. В высушенной траве пустырника допускается не более 13% влаги, 12% общей золы, 5% листьев побуревших и пожелтевших, 10% измельченных частей, 2% органической примеси, 1% минеральной примеси, не мене 10% экстрактивных веществ.

В траве пустырника содержатся алкалоиды до 0,4%, стахидрин, сапонины, дубильные, горькие и сахаристые вещества, до 0,05% эфирного масла.

Траву упаковывают в тюки по 40–50 кг нетто. Хранят в хорошо проветриваемом помещении на стеллажах. Срок хранения 2 года.

Ромашка лекарственная (семейство сложноцветных). Дикорастущее растение с сильным ароматным запахом, которое встречается в южных районах и прежде всего на Украине (на полях, у дорог, на залежах).

Стебель разветвленный, ветки заканчиваются одиночными корзинками с краевыми белыми цветками. Срединные цветки трубчатые, желтого цвета.

Собирают соцветия ромашки в начале цветения в сухую погоду. Цветет растение почти все лето.

Ромашка аптечная применяется при кишечных заболеваниях, а также для примочек, полоскания и ванн.

По ГФ–X ст. 270, ГОСТ 2237–75, готовое сырье должно состоять из высушенных соцветий без цветоносов. Запах сильный, ароматный; вкус – горьковатый, пряный. В сырье допускается не более 14% влаги; 12% общей золы; 30% измельченных частей корзинок, проходящих через сито с диаметром отверстий 1 мм; 9% стеблевых частей; 5% побуревших корзинок, 1% органических примесей; 0,5% минеральных примесей; не менее 0,3% эфирных масел.

В цветочных корзинках ромашки содержится до 0,8% эфирного масла, терпен, до 10% сесквитерпена, подинен, трициклический спирт, каприловая и изовалериановая кислоты, а также апиин, прохамазулен, диоксикумарины, холин, салициловая, аскорбиновая кислоты, каротин.

Цветки ромашки аптечной упаковывают в деревянные ящики массой 25–30 кг и хранят в сухом проветриваемом помещении. Срок хранения до 2 лет.

Такие же требования предъявляются и к ромашке душистой,

Тысячелистник обыкновенный (семейство сложноцветных). Травянистое многолетнее растение высотой до 80 см. Стебли тысячелистника ребристые, прямостоящие, ветвятся в соцветии. Нижние листья черешковые, крупные, а стеблевые – сидячие, мелкие, серо–зеленые. На концах стеблей и их разветвлений собраны в щитках белые, реже розовые с фиолетовыми оттенками цветки.

Произрастает тысячелистник по опушкам леса, сухим лугам, степным склонам, краям дорог, на межах и залежах. Заготавливают цветущие верхушки.

Применяется в виде экстракта при заболеваниях желудочно-кишечного тракта и как кровоостанавливающее средство.

Согласно ГФ-1X ст. 243, готовое сырье тысячелистника обыкновенного должно состоять из высушенных цветущих верхушек с остатком стебля не длиннее 15 см. Запах - своеобразный, вкус горьковатый. В высушенной траве допускается не более 13% влаги, 15% золы общей, 3% измельченных частей, 3% стеблей толще 3 мм, 0,5% органических примесей, 1% минеральных примесей.

Листья тысячелистника содержат до 0,05% алкалоида ахиллеина, до 0,8% эфирного масла, в которое входят до 30% проазулена, Д-α-пинен, β-пинен, l-борнеол, до 13% сложных эфиров, l-камфора, туион, до 10% цинеола, кариофиллен, муравьиная, уксусная, изовалериановая кислоты.

Упаковывают готовую траву тысячелистника в тюки, обтянутые джутовой тканью, массой 50-75 кг нетто. Хранят тюки в хорошо проветриваемом помещении на сухих стеллажах в течение 2 лет.

Чабрец ползучий (семейство губоцветных). Ползучий, дикорастущий, душистый полукустарник высотой до 25 см. Стебель стелющийся, укореняющийся. Листья мелкие, желто-зеленые, цветки синевато-пурпурные и розовато-лиловые. Цветет чабрец с апреля до осени. Растет на песчаных почвах сосновых лесов, в молодых посадках, вдоль дорог, на окраинах полей. В качестве сырья используют смесь листьев, цветков и молодых побегов. Срезают цветущую часть растений, не выдергивая их с корнем.

Препарат из травы чабреца применяется как отхаркивающее средство.

По ФС 42-875-74, ГОСТ 21816-76, готовое сырье должно состоять из смеси мелких цветков и листьев без толстых стеблей. Запах ароматный: вкус горьковатый, слегка жгучий. В сырье допускается не более 13% влаги; 10% других частей растений (кроме цветков и листьев); по 1% органических и минеральных примесей.

Трава чабреца содержит дубильные вещества, горечь, летучее масло, цимол, карвакрол, терпены, каротин, олеиновую кислоту небольшое количество эфирного масла (до 1%).

Шиповник коричный (семейство розоцветных). Кустарник с тонкими и прутьевидными ветвями, покрытыми игольчатыми шипами. Листья по краям зубчатые, очередные. Цветки одиноч-

ные (реже по 2–3), темно– или бледно–красные. Плод шаро– или яйцевидный со сходящимися вверху чашелистиками. Стенки плодов мясистые, оранжевые или ярко–красные, снаружи гладкие, внутри заполненные ворсистыми зернышками.

Произрастает шиповник по опушкам леса, вдоль берегов рек и озер. Заготавливают только зрелые плоды. Культивируется на приусадебных участках и плантациях совхозов.

Применяется в виде настоев, сиропов, порошков при авитаминозах, как средство, повышающее сопротивляемость организма в борьбе с различными заболеваниями.

По ВФС 42–185–72, готовое сырье должно состоять из высушенных цельных вполне зрелых плодов. Вкус кисловато–сладкий, слегка вяжущий, без запаха; цвет от оранжево–красного до темно–красного.

В готовом сырье допускается 14–15% влаги, 3% золы общей, 0,5% органических примесей, 0,5% минеральных примесей, 1% потемневших (подгоревших) плодов, 3% измельченных частиц плодов, 1% стеблей и плодов с плодоножками, 1% аскорбиновой кислоты и 3% органических кислот.

Мякоть плодов шиповника содержит до 18% аскорбиновой кислоты, витамины B_1, B_2, K, PP, P, каротин, флавоновые гликозиды, до 8,1% сахаров, до 3,7% пектинов, яблочную и лимонную кислоты. В семенах содержится жирное масло.

Готовое сырье упаковывается в мешки массой по 40–50 кг и хранится в сухом, хорошо проветриваемом помещении на стеллажах сроком до 2 лет.

Элеутерококк (семейство аралиевых). Кустарник с ветвями, покрытыми ломкими шипами. Листья пятипальчатосложные, расположенные на длинных черешках. Цветки мелкие, собраны в шаровидные зонтики. Собирают корневища с корнями в осенний период.

Экстракт элеутерококка используется как тонизирующее и стимулирующее нервную систему средство.

Готовое мырье в соответствии с требованиями НТД должно состоять из высушенных цельных или расщепленных корневищ с корнями светло–желтого цвета, длиной не более 55 см, толщиной не более 4 см. Вкус слабожгучий; запах ароматный, приятный.

В сырье допускается не более 14% влаги, 3% корневищ с остатками стеблей, 3% побуревших корней, 1% органических и минеральных примесей.

В стеблях и корнях элеутерококка содержатся кумарин, фалавоноидины, элеутерозиды. Химические свойства растения изучены мало.

Упаковывают сырье элеутерококка в тюки массой по 25-30 кг. Хранят в хорошо проветриваемом помещении до 2 лет.

Полынь горькая (семейство сложноцветных). Многолетнее травянистое растение высотой 50-125 см с очень горьким вкусом и сильным ароматным запахом. В нижней части стебли слегка ребристые, в верхней - ветвистые.

Прикорневые листья - длинночерешковые, стеблевые - короткочерешковые, верхние - мелкие и более простые. Все растения покрыты тонкими серыми волосками, отчего имеют серо-серебристый цвет.

Мелкие, трубчатые, желтые цветочки собраны в шаровидные корзиночки диаметром около 3 мм, расположенные на коротких веточках и образующие метелку.

Растет полынь по пустырям, в посевах, на огородах и необработанных почвах.

Заготавливают траву полыни в начале и в период полного цветения. Собирают только верхушки цветоносных стеблей. Используется в медицине как средство, способствующее улучшению пищеварения.

Готовое сырье, в соответствии с требованиями ГОСТ 3558-75, должно состоять из высушенных верхушек и цветоносных стеблей длиной не более 25 см без грубых частей стебля.

В высушенной траве полыни горькой допускается не более 13% влаги, 13% золы общей, 3% побуревших и пожелтевших листьев, 3% стеблей толще трех миллиметров, 3% измельченных частей полыни, 2% органических примесей и 1,5% минеральных примесей.

Трава полыни содержит масло (в которое входит туйиловый спирт, туйон, кадинен, фелландрен), пинен, β -кариофиллен, γ -селинен, бизаболен, а также гликозиды абсинтин и анабсинтин, артабсинтин, органические кислоты (янтарная, яблочная), дубильные вещества, каротин, аскорбиновая кислота.

Готовое сырье упаковывается в тюки, обтянутые джутовой тканью массой 50-75 кг нетто и хранится на стеллажах в хорошо проветриваемом помещении отдельно от других лекарственных трав в течение 2 лет.

Крушина ольховидная (семейство крушиновых). Небольшое дерево или кустарник высотой до 7 м. Листья очередные длиной 3–8 см. Цветки зеленовато-белые. Плод шарообразный, сочный, костянковидный, около 8 мм в диаметре. При созревании фиолетово-черный с двумя косточками.

Произрастает крушина в хвойных и смешанных лесах. Заготавливают ее только в период усиленного сокодвижения ранней весной.

Высушенная кора используется только через год после сбора. Применяется в виде экстрактов. Входит в состав слабительных и противогеморройных сборов.

По ГФ-X ст. 183, готовое сырье должно состоять из хорошо просушенных кусочков коры различной длины толщиной около 2 мм.

Наружная поверхность коры гладкая темно-бурая, серая или темно-серая, часто с беловатыми или сероватыми пятнами. Запах слабый ольховый, вкус горьковатый.

В высушенной коре крушины допускается не более 15% влаги, 5% золы общей, 1% кусков коры, покрытой лишайниками, 1% с осколками древесины, 3% коры толще 2 мм, 0,5% органических примесей, 0,5% минеральных примесей и не менее 20% экстрактивных веществ.

В коре крушины содержатся антрагликозиды, в состав которых входят глюкофрангулин, франгулин, франгулоэмодин, хризофановая кислота, до 0,15% алкалоидов, до 10,4% дубильных веществ, различные сахара, яблочная кислота, небольшое количество эфирного масла.

Упаковка готового сырья производится в тюки, обтянутые джутовой тканью массой 50–75 кг нетто. Хранится на стеллажах в сухом, хорошо проветриваемом помещении в течение 5 лет.

Жостер слабительный (семейство крушиновых). Небольшое деревце или ветвистый кустарник высотой до 5 м. Кора красновато-серая или бурая, ветви колючие. Листья яйцевидные или эллиптические. Цветочки мелкие, зеленоватые. Плод – синевато-черная, шарообразная, сочная костянка, внутри которой содержится 3–4 косточки. Цветет в мае-июне. Плоды созревают поздно осенью.

Растет жостер среди зарослей кустарников, в степях, на лесных опушках и по сухим лугам.

Собирают кору и зрелые плоды без плодоножек осенью, когда ягода становится черной

Применяется кора и плоды жостера при желудочных заболеваниях. По ГФ-X ст. 292, готовое сырье (раздельно кора и плоды) должно иметь слабый, неприятный запах, вкус сладковато-горьковатый. В сырье (плодах) допускается не более 14% влаги, 4% общей золы, 4% недоразвитых плодов, 5% подгоревших плодов, 2% посторонних плодов и веточек, 0,5% минеральных примесей.

Плоды жостера содержат рамнокатартин, рамноксантин, жостерин, флавоноиды, рамноцитрин, ксанторамнетин, кемпферол и т.д.

Упаковывают плоды жостера в бумажные мешки массой 25-50 кг (кора упаковывается в джутовые мешки) и хранят в сухом, хорошо проветриваемом помещении на стеллажах сроком до 4 лет.

Девясил высокий (семейство сложноцветных). Многолетнее дикорастущее растение высотой до 2 м с мясистым корневищем, от которого отходят довольно длинные придаточные корни. Стебель прямой, сверху ветвистый, по всей высоте мохнатый. Листья крупные, снизу серо-войлочные, очередные. Желтые цветы собраны в крупные корзинки. Цветет девясил в июне-августе.

Растет по берегам рек и водоемов, во влажных местах лугов, на лесных полянах и среди зарослей кустарников. Собирают корневища и корни девясила высокого осенью до наступления заморозков.

Препараты из корневищ и корней девясила применяются для лечения горла.

По ГОСТ 15056 и ВФС 42-525-76, готовое сырье состоит из высушенных корней и корневищ девясила длиной до 20 см и толщиной до 3 см. Сверху имеют серо-бурый цвет, внутри - желтовато-белый. Запах ароматный, вкус пряно-горький.

В готовом сырье допускается не более 13% влаги, 10% общей золы, 5% дряблых корней и корневищ, оснований стеблей и других частей, 5% потемневших в изломе корневищ и корней, 5% корней длиной менее 2 см, 0,5% органических и 1% минеральных примесей.

Корни девясила содержат до 3% эфирного масла, хорошо растворимого в органических растворителях и содержащего алантол, проазулен, около 44% инулина, псевдоинулина, инуленина, уксусную и бензойную кислоты.

Упаковывают готовое сырье девясила в мешки по 25–30 кг и хранят в сухом, хорошо проветриваемом помещении на стеллажах в течение 3 лет.

Ольха – серая, клейкая, черная (семейство березовых). Деревья высотой до 25 м с блестящей, гладкой серебристо-серой или серебристо-бурой корой. Цветки однополые, собраны в сережки, овальные с чешуйчатым прицветником по 8–10 шт.; мужские (длинные) расположены по 3–5 шт. на том же дереве. Чешуи соцветий к осени деревенеют и темнеют, образуя шишки.

Растет ольха на влажных почвах, в долинах рек и водоемов. Заготавливаются соплодия ольхи (ольховые шишки) осенью и зимой. Применяются в виде настоя при желудочных заболеваниях как вяжущее средство.

Согласно НТД, готовое сырье должно состоять из высушенных зрелых одиночных соплодий (шишек) коричневой окраски или из кистей в несколько соплодий без стеблей. Запах нехарактерный, слабый. Вкус вяжущий.

В готовых шишках ольхи допускается не более 12% влаги, 3,5% общей золы, 3% осыпавшихся чешуек и семянок, 1% стеблей, отделившихся от шишек, 3% соплодий с остатками стеблей от 10 до 15 мм, 0,5% органической и 1% минеральной примеси.

Ольховые шишки содержат дубильные вещества, составной частью которых является таннин (около 2,5%) и около 3,7% галловой кислоты. Листья ольхи содержат гиперозид до 13,3 мл%, кверцитрин до 0,17 мл%, кофейную, хлорогеновую и протокатехиновую кислоты. В коре ольхи имеются дубильные вещества, тритерпеновые соединения, тритерпеновый спирт, тероксерол.

Готовое сырье упаковывается в тканевые мешки по 10–20 кг и хранится в сухом, хорошо проветриваемом помещении на стеллажах сроком до 3 лет.

Мать-и-мачеха (семейство сложноцветных). Многолетнее травянистое растение, цветущее ранней весной до появления листьев. Стебли пушистые с многочисленными чешуевидными розово-лиловыми листьями. Цветки имеют золотисто-желтую окраску, превращаются при созревании плодов в пуховые головки. Цветет мать-и-мачеха в апреле-мае. Появившиеся после цветения прикорневые листья имеют снизу бело-войлочную окраску, сверху голые.

Растет в основном на глинистых и песчаных почвах по оврагам, обрывам и железнодорожным насыпям. Заготавливают листья в июне.

Применяется в виде настоя как отхаркивающее средство. По ГОСТ 13382-67 и ГФ-1Х ст. 200, готовое сырье должно состоять из высушенных листьев длиной 8-15, шириной около 10 см; длина черешка около 5 см. Вкус слабо-горький, запах отсутствует.

В готовом сырье допускается не более 13% влаги, 20% общей золы, 5% побуревших листьев, 3% листьев, пораженных пятнами ржавчины, 2% измельченных частей, 2% органических примесей, 2% минеральных примесей.

Листья растения содержат около 2,63% горьких гликозидов, ситостерин, сапонины, галловую, яблочную и винную кислоты, каратиноиды, аскорбиновую кислоту, а также полисахариды.

Листья мать-и-мачехи упаковывают в тюки по 50-70 г и хранят в сухом, хорошо проветриваемом помещении на стеллажах сроком до 3 лет.

Подорожник большой (семейство подорожниковых). Многолетнее травянистое растение с несколькими или одной цветочными стрелками высотой 10-45 см и розеткой прикорневых листьев. Листья длинночерешковые (длиной 12 см), широкояйцевидные или широкоэллиптические, цельнокрайние, реже в нижней части неясно зубчатые с дугообразными жилками. Цветки мелкие, невзрачные, с буроватым пленчатым венчиком, собранные в длинный цилиндрообразный колос.

Растет около дорог, на огородах и лугах, по берегам водоемов и лесным опушкам.

Заготавливают листья в течение лета. Препараты из листьев подорожника применяются в медицине при желудочно-кишечных заболеваниях.

По ФС 42-1439-80, готовое сырье должно состоять из высушенных листьев подорожника длиной пластинки листа около 12 см и шириной около 8 см. Запах отсутствует, вкус слабо-горьковатый. Допускается в готовом сырье не более 14% влаги, 1% стрелки с цветками, 45% листьев, потерявших натуральную окраску, 2% измельченных листьев, 1% органической и 1% минеральной примесей.

Листья растения содержат гликозид аукубин, расщепляющийся на глюкозу и аукубиленин, горькие и дубильные вещества, аскор-

биновую кислоту. В семенах содержится до 44% слизи, около 22% эфирного масла, олеоноловая кислота, сапонины.

Мята перечная (семейство грубоцветных). Многолетнее травянистое растение, стебель четырехгранный высотой 25–80 см. Листья короткочерешковые, удлиненно-яйцевидные, заостренные, с сердцевидным основанием; сверху темно-, снизу – светло-зеленые, цветки мелкие, красно-фиолетовые, собранные по верхушкам побегов в головчато-колосовидное соцветие. Размножается корневищем. Цветет в июне-августе.

Мята в диком состоянии не растет. Размножается вегетативно. Культивируется по всей территории УССР как эфиромасличное растение. Возделывают ее также в Воронежской области, Белоруссии, Молдавии.

Собирают мяту в июле-августе в фазе бутонизации растения. Стебли с листьями или только листья быстро сушат, но не на солнце.

Листья мяты используются как средство, улучшающее пищеварение, против спазмов в кишечнике, тошноты, при насморке, хрипоте, бронхите, нервном возбуждении, а также как желчегонный и потогонный препарат.

Готовое сырье, согласно ГФ-X ст. 280, должно состоять из высушенных стеблей с листьями темного цвета. Свежая мята используется как сырье в эфиромасличном производстве. По ГОСТ 23768-79, в качестве сырья предусматривается обмолоченный лист мяты.

В листьях мяты содержится 2,40–2,75% эфирного масла, в соцветиях 4–6%, в стеблях до 0,3%. Эфирное масло в своей основе состоит из ментола (41–65%), α -пинена, β -пинена, лимонена и эфиров ментола уксусной и валериановой кислот. Помимо эфирного масла, листья содержат каротин, гесперидин, бетаин, урсоловую и олеаноловую кислоты.

Готовое мырье упаковывается в мешки массой до 25 кг нетто. Хранится в сухих, хорошо проветриваемых помещениях на стеллажах. Срок хранения до 2 лет.

Анис обыкновенный (семейство зонтичных). Однолетнее травянистое растение высотой 30–50 см. Имеет ветвистый стебель, листья очередные, нижние цельные или сердцевидные, верхние пористые. Соцветия – сложные зонтики, растущие на верхушках стеблей и ветвей. Цветки белого цвета, мелкие.

Плоды аниса яйцевидной формы разделяются по 2 полуплодика, но могут быть и грушевидной формы.

Для промышленного использования анис выращивается на Украине, в Поволжье, на Северном Кавказе.

Заготавливают плоды аниса во время их созревания, когда первые зонтики побурели, а остальные еще зеленые – в июле–августе.

Препараты, изготовленные из плодов аниса, а также сами плоды воздействуют на нервную систему, уменьшают спазмы гладкой мускулатуры, кишечника, усиливают железистый аппарат кишечника и бронхов. Плоды являются также ветрогонным, отхаркивающим, жаропонижающим, мочегонным и противоспазматическим средством. В народе, кроме того, отвар из плодов аниса употребляется как средство, увеличивающее количество молока у кормящих матерей.

Готовое к применению сырье (плоды), по ГФ–X ст. 288, имеют приятный аромат и содержат 1,5% эфирного масла, 1% эфиромасличных примесей. Влажность не должна превышать 12%, допускается не более 5% поврежденных плодов, не более 1% примесей.

Из плодов аниса изготавливают такой ценный препарат, как анисовое масло, которое очень широко применяется для составления сложнейших рецептов.

Готовые плоды расфасовываются в коробки или бумажные пакеты массой по 20 г. Хранение сырья производится в хорошо проветриваемом помещении сроком до 1 года.

Кориандр посевной (семейство зонтичных). Однолетнее травянистое растение, имеющее вверху ветвистый стебель, листья очередные и влагалищные. Прикорневые листья длинночерешковые, верхние сидячие с несколько заостренными дольками. Соцветие – сложный зонтик; цветки розового цвета, мелкие.

Посевной кориандр (кишнец) широко распространен на Украине, Кавказе, в Молдавии, выращивается на полях.

Согласно ФС 42–60–72, как сырье в медицине применяют только зрелые плоды, которые при созревании делаются сухими и желтовато–серыми и приобретают очень приятный аромат. Заготавливают в сентябре.

Плоды кориандра находят применение как пряное средство в хлебобулочном и кондитерском производстве, а также как добавка к лекарствам, для улучшения вкуса и запаха. Входят в состав различных сложных чаев – слабительного, желчегонного, противогеморройного.

Изготавливаемое из плодов эфирное масло кориандра имеет большое значение в парфюмерии, благодаря содержанию линалола, и заменяет лавандовое масло при изготовлении одеколонов и различных душистых веществ. Главной составной частью масла является α -линалол; кроме того, в масле содержатся $d\alpha$ -пинен, $dl\alpha$ -пинен, β -пинен, h -цимол, гераниол и l -борнеол. Плоды содержат жирное масло (17-24%), в состав которого входят петрозелиновая и олеановая кислоты.

Ревень (семейство гречишных). Крупное многолетнее травянистое растение. Имеет прямые маловетвистые стебли, иногда достигающие высоты 3 м. Листья мелкие, черешчатые, яйцевидные. Корень прямой, с возрастом приобретающий толстые, мясистые отростки. Прикорневые листья крупные - до 1 м длины. Растение имеет мелкие цветки розовато-белого цвета, собранные в метельчатые соцветия. Плод - трехгранный, ширококрылатый орешек длиной 7-10 мм.

Ревень произрастает в южных районах СССР, Западной Европы. Родина - горные леса Центрального Китая. В СССР в диком виде не произрастает. Как сырье в медицине используют корни и корневища ревеня (ГФ-X ст. 57 и ФС 42-1910-82). Их очищают от земли, моют, провяливают и сушат в сушилках. Заготовка сырья производится в сентябре - первой половине октября. Собирают растения 3-4-летнего возраста.

В медицине ревень применяют в основном как слабительное средство при хронических запорах; в малых дозах (0,05-0,2 г) назначают в качестве вяжущего средства, уменьшающего перистальтику кишечника и повышающего аппетит. Рекомендуется принимать при катаре желудка.

Готовое сырье представляет собой отрезки цилиндрических корней длиной 10-75 см, расщепленных вдоль. Куски снаружи темно-бурые, внутри желтовато-розовые, на изнанке - зернистые, со своеобразным запахом и горьковато-вяжущим вкусом. Сырье должно содержать не менее 33% экстрактивных веществ, не более 12% влаги, не более 5% измельченных частей корня величиной 3 мм.

Ревень содержит 6-10,6% танногликозидов и 6-23% антрагликозидов, агликонов - реумэмодин или франгулозмодин, хризофановую кислоту, дубильные вещества.

Упаковка подготовленного ревеня производится в закрытые жестяные банки, в аптечные ящики. Хранят на складах в мешках. Срок годности сырья 5 лет.

Дягиль (семейство зонтичных). Двухлетнее травянистое растение с прямым стеблем, достигает высоты 2 м. Зонтик большой, многолучевой, имеет мелкие цветки желтовато-зеленоватой окраски. Плод дягиля - продолговатоовальная соломенно-желтая двусемянка с крыльями по бокам.

Корневище дягиля внутри полое, с перегородками в узлах, переходит в неполный стержневой, внизу ветвистый корень.

Дягиль произрастает в Полесье, практически по всей территории УССР, Белоруссии, Молдове, южных областей России. Растет во влажных местах - на болотах, берегах рек.

Как сырье ценны корни дягиля, которые собирают осенью - в сентябре-октябре. Корни очищают от земли, промывают водой, режут на части и сушат на открытом воздухе или в сушилке. Корни дягиля содержат: дубильные вещества, эфирное масло (до 1%), ангеликовую, валериановую и уксусную кислоты, крахмал, сахар, фурокумарин.

Высушенное сырье состоит из красновато-серых цилиндрических кольчатых отрезков корневищ с отходящими от него морщинистыми, слегка бугристыми, снаружи бурыми, внутри белыми корнями. Корни имеют ароматический запах, сладковатый, жгуче-горьковатый привкус. Влажность сырья не должна превышать 14%. Количество корневищ с остатками корней должно быть не более 5%, а измельченных корней длиной менее 1 см - не более 1%. Выход эфирного масла из измельченных корней достигает 25%.

Корень дягиля используют как моче- и ветрогонное средство, которое обезболивает и действует противоспазматически. Как отхаркивающее средство дягиль воздействует на бронхи, тонизирует сердечно-мышечную и центральную нервную систему. Хорошо возбуждает аппетит. Употребляется также при эпилепсии и бессоннице.

Хранение готовой продукции производят на складах (в сухих, хорошо проветриваемых помещениях) в мешках.

Срок хранения сырья до 5 лет.

Солодка сухая - голая (семейство бобовых). Солодка представляет собой многолетнее травянистое растение высотой 50-100 см. Имеет мощную корневую систему. Листья очередные, непарно-перистые длиной 5-20 см. Цветки собраны в рыхлые кисти бледно-фиолетового цвета. Плоды прямые или изогнутые кожистые, бобы бурого цвета.

Растет на Кавказе, Украине, в Средней Азии. Основные районы заготовок – в Средней Азии, Азербайджане. Места произрастания – на берегах рек, озер, влажных местах.

В медицинских целях производят сбор корней, в которых содержится 23% глицирризина, глицирритиновая кислота, флавоновые гликозиды, ликвиритозид, ликвиритин. Заготовка сырья производится поздно осенью (его очищают от коры и сушат в сушилках).

Солодковый корень применяют при заболеваниях верхних дыхательных путей как отхаркивающее, смягчающее и противовоспалительное средство. Применяется также при запорах, геморрое, язве желудка. Хорошее противоядие при отравлении грибами. Улучшает вкус лекарств. Благоприятно влияет на обмен веществ и при болезни Аддисона.

Корень солодки входит в состав сложнолакричного порошка, а также в составы лечебных трав.

Заготовленные корни, согласно ГФ-X ст. 573 и ГОСТ 3320-77, могут быть 2 сортов: неочищенные – корни снаружи покрыты темно-бурой пробкой и очищенные – желтые. Из неочищенных корней приготавливают экстракт – лакрицу. Очищенные корни, разрезанные на куски длиной 10-12 см, хранят в сухих, хорошо проветриваемых помещениях, в мешках или бумажных пакетах.

Срок годности сырья 10 лет.

Щавель конский (семейство гречишных). Многолетнее травянистое растение высотой 30-150 см. Имеет прямостоячий, вверху ветвистый стебель, мощную корневую систему. Листья очередные, большие, стреловидные – подобно корням, терпкие на вкус. Цветки мелкие, зеленовато-красноватого цвета, собранные в узкоцилиндрическое, почти безлистое соцветие. Плод – трехгранный орешек длиной 6-7 см.

Произрастает в лесах и на лугах всей площади Украины (кроме Карпат), в Закавказье, Белоруссии, Молдове, на юге Западной и Восточной Сибири, в Уссурийском крае.

Заготавливают корни весной и осенью. Так же собирают и семена. Корни щавеля содержат до 4% антрахинона, 8-12% дубильных веществ, кофейную кислоту, флавоноид неподин, рутин, аскорбиновую кислоту (782 мг%), каротин. В корнях и корневищах содержится до 9% щавелевокислого кальция. Для

медицинских целей используют сырье, согласно ВФС-42-1077-81.

Плоды конского щавеля применяют для лечения энтероколитов и поносов. Малые дозы кореньев действуют как укрепляющее средство, большие - как слабительное. В виде порошка используют конский щавель для приготовления отваров. Срок хранения сырья до 3 лет.

Шалфей лекарственный (семейство губоцветных). Представляет собой многолетний полукустарник, густоопущенный, серо-зеленого цвета. Имеет много четырехгранных стеблей с серо-зелеными листьями, у основания древеснеющих. Зимой верхняя часть отмирает, весной снова отрастает. Цветки мелкие, собраны в рыхлое, верхушечное, колосовидное соцветие, венчик сине-фиолетовый, яснодвугубый. Все растения ароматные.

В СССР в диком состоянии не встречается. Культура шалфея успешно выращивается на Северном Кавказе, в Крыму и Молдове как лекарственное и эфиромасличное растение.

Заготовку сырья шалфея производят в 2 этапа - во время цветения в июне и в сентябре. Заготавливают листья растений (ГФ-1X ст. 282) так: в первые годы сбора берут нижние листья, а в осенний сбор - все листья с верхушками стеблей. Собранный лист подвергают воздушной сушке.

Траву шалфея применяют для лечения желудочно-кишечного тракта, улучшения пищеварения, при болезнях печени и желчного пузыря, для снижения повышенного давления крови, а также как мочегонное (ветрогонное) средство. Находит применение при воспалительных процесах полости рта и глотки, верхних дыхательных путей, облегчает отхаркивание при затяжных бронхитах.

В листьях шалфея содержится эфирное масло 0,5-2,5%, в котором представлены цинеол, Д-α-пинен, сальвен, Д-борнеол, Д-камфора, цедрен. Кроме того, содержатся алкалоиды, дубильные вещества, урсоловая и олеаноловая кислоты. Из семян выделяют жирное масло, содержащее глицерид линолевой кислоты.

Сырье шалфея - сушеные листья серовато-зеленоватого цвета, ароматного запаха - должно удовлетворять следующим требованиям: содержание эфирного масла не менее 1%, влаги не более 14%, золы общей не более 12%, листьев испорченных не более 5%, стеблей и соцветий не более 10%, органических и минеральных примесей не более 0,5%.

Хранят в хорошо проветриваемом помещении на подтоварниках или стеллажах. Срок хранения сырья до 3 лет.

Софора японская (семейство бобовых). Известная как декоративное дерево с непарноперистыми листьями. Цветки мелкие, желтого цвета, собраны в кисти. Плоды софоры – бобы сочные, цилиндрические с четко видными перетяжками, имеют буро-зеленоватую окраску с желтоватой продольной полоской. Бобы не раскрываются. Семена софоры черного цвета.

Софора японская произрастает в южных районах страны, широкого распространения не имеет. Растет на песчаных почвах.

Заготовку плодов софоры (ФС 42452-72) производят в конце лета – начале осени. Листья и цветки заготавливают в первой половине лета.

Применяют софору японскую для приготовления спиртовой настойки, которую используют наружно для промывания ран, накладывания примочек на гнойные раны, хронические гнойные язвы и ожоги. Из листьев и цветков получают рутин, заменяющий витамин Р, который имеет свойство укреплять стенки капилляров, предохраняя от кровоизлияния. Хранится сырье до 2 лет.

Хмель обыкновенный (семейство тутовых). Дикорастущее травянистое вьющееся растение, несущее на себе длинночерешчатые, глубокосердцевидные листья с крупными прилистниками. Стебли хмеля в длину достигают 5-6 м. Цветки мелкие, желтовато-зеленые, однополые, собраны в соцветия: мужские – в метелки, женские – в воздушные колоски. Хмель имеет длинное ползучее корневище.

Зоны распространения хмеля очень обширны: Крым, Кавказ, юг Западной Сибири, Алтай, Средняя Азия. Культивируют хмель на Украине, в Белоруссии и Прибалтике.

Как сырье (ГОСТ 21946-76) шишки хмеля собирают незадолго до их полного созревания и быстро сушат. Из сухих шишек получают отдельно железки путем встряхивания сухого сырья и просеивания через сито. Сбор сырья производится в начале августа. Соплодия или шишки хмеля содержат горькие вещества (лупулон, гумулон и др.) – 7-16% от массы сухих шишек; эфирное масло до 2%, гумуленовую кислоту, смолу, холин, желтый пигмент, валериановую кислоту, алкалоиды и др.

Сонлодия хмеля употребляют при воспалении почек, при водянке, катарах желудка, при болезнях желчного пузыря и печени, при нервной бессоннице, как болеутоляющее и антиспазматическое средство при циститах и частых болезненных повывах к мочеиспусканию. Помимо этого, они применяются как горечь для повышения аппетита наружно – при ушибах в виде ароматических ванн.

Хмель используется в производстве пива. Хранится хмель после просушивания в мешках, тюках или коробках. В промышленных целях для консервации сухие шишки хмеля обкуривают, снижая серу, после чего сильно прессуют на специальных прессах и хранят в специальных мешках.

Срок хранения сырья 2 года.

Спорыш обыкновенный (семейство гречишных). Однолетнее травянистое растение. Имеет слабые, распростертые или восходящие стебли высотой до 30 см. Цветки мелкие, собраны по 1-5 в пазухах листьев. Плод спорыша – трехгранный матовый орешек темного цвета.

Цветет спорыш с мая до конца осени.

Распространена трава практически по всей территории СССР, особенно на Украине и в Белоруссии. Растет возле дорог, на пастбищах, на сопках, около жилья и т.д.

Сбор травы спорыша производят в самом начале цветения, когда стебли еще не успели затвердеть. Собирают верхнюю часть растения. Сушку производят в короткие сроки. В готовом сырье, согласно ФС 42-1777-81, предусматривается содержание влаги не более 15%, травы измельченной длиной менее 1 см не более 3%, органических примесей не более 1%, минеральных не более 1%.

Применяют траву спорыша при болезнях почек и печени, в частности при камнях в них, при гастритах с повышенной и недостаточной кислотностью, при поносах, хроническом воспалении мочевого пузыря, при ахилии и гиперхилии, а также при малярии, туберкулезе легких, гипертонии.

Сухая трава спорыша содержит кремневую кислоту, каротин (39 мл%), дубильные вещества (0,35%), витамины С (до 200 мг%) и К – 730 (мг%), а также железо, что обуславливает терапевтический эффект при лечении гипохромных анемий, и аскорбиновую кислоту. Хранят сырье в сухих, хорошо провет-

риваемых помещениях, расфасовывают в ящики, которые предварительно выстилают бумагой.

Срок хранения сырья 1 год.

Конопля посевная (семейство тутовых). Однолетнее травянистое растение высотой до 2 м с сильным запахом. Листья очередные, пяти–семипальчатораздельные, по краям зубчатые. Цветки мелкие, в небольших кистях, желтой окраски. Плод конопли – орешек, так называемые конопляные семена.

Цветет конопля в июле–августе.

Конопля произрастает как дикое растение, а также широко культивируется как текстильное и масличное растение на Кавказе, в Азербайджане, Казахстане, Белоруссии, Молдове, на Украине и др.

Семена конопли заготавливаются осенью – после их созревания (ГОСТ 9158–59). Они содержат много жирного масла и обволакивающего вещества.

Применяют семена конопли при кашле, хрипоте, перенапряжении и переутомлении. Настой семян конопли применяется при водянке. Действует снотворно, обезболивающе.

Вовнутрь конопляное семя употребляют как очищающее и укрепляющее средство при золотухе, геморрое, болезнях мочеиспускательного канала, как мочегонное средство, при туберкулезе легких.

В семенах конопли содержатся жирное масло, летучие и нелетучие алкалоиды, гликозид канабин, фитонциды.

Готовое сырье представляет собой семена темно–серого цвета, крупной формы. Сырье должно удовлетворять следующим требованиям: иметь влажность не более 7%, примесей шелухи не более 5%, поврежденных семян не более 3%.

Хранение готовой продукции производят в хорошо проветриваемом, сухом помещении, в ящиках, выстеленных бумагой, бумажных пакетах.

Срок хранения до 3 лет.

Морская капуста (семейство ламинариевых). Морская капуста – бурые водоросли крупных размеров, достигающие более 13 м в длину. Слоевище состоит из длинной листовидной пластинки продолговатой формы, у основания суживающееся в стеблевидное образование. Имеет сильно развитые корневидные образования (ризоиды) для прикрепления к каменистому грунту. Мягкая слизистая пластинка имеет зеленовато–бурую

окраску, сбрасывается ежегодно осенью, а зимой нарастает новая.

Морская капуста (ламинария сахарная) распространена в северных морях и в Черном море, образует большие подводные луга, растет на глубине до 40 м. Заготавливают растения в основном в Белом море.

Вылавливают бурые водоросли на глубине 5–6 м. Затем их очищают от ракушек, налета грунта, песка и других загрязнений и сушат на воздухе под воздействием солнца.

Морская капуста широко применяется при лечении атеросклероза благодаря содержанию иодистых солей, при лечении и профилактике эндемического зоба, гипертиреоза, легких форм базедовой болезни, при хронических и острых энтероколитах, проктитах, в качестве слабительного средства при хроническом запоре. Употребляется морская капуста также для улучшения обмена веществ.

Готовое сырье представляет собой ломаные пластинки зеленовато-бурого цвета. Сухая морская капуста на 70% состоит из углеводов, 9% белковых веществ, до 2% жирного масла, связанного с органическими веществами, 0,2–0,3% иода, солей брома, мышьяка, не более 14% золы. Содержатся также высокомолекулярные полисахариды – ламинарин, маннит, альгиновая кислота, иодиды, витамины B_1, B_{12} и B_2.

Хранится сырье морской капусты в виде порошка или сухих кусочков слоевища в сухих, хорошо проветриваемых помещениях, в мешках или пакетах.

Облепиха (семейство лоховых). Облепиха представляет собой кустарник высотой 1,5–6 м с буро-зеленой или черной корой с многочисленными ветвями и колючками. Листья простые, очередные длиной до 3–8 см. Облепиха – растение двудомное (на одних кустах только мужские мелкие зеленовато-бурые цветки, собранные в короткие колоски, на других – только женские на коротких цветоносах по 2–5 шт.). Плоды облепихи – шаровидные костянки с сочным околоплодником. Цветут в апреле-мае до распускания листьев. Плоды созревают с конца августа до начала октября.

Облепиха распространена на Кавказе, в Средней Азии, Алтайском крае, Тувинской и Бурятской АССР, Калининградской области, частично на Украине и в Белоруссии. Характерные места роста: на берегах морей, озер, рек, на песчаных

грунтах с близким залеганием грунтовых вод. Чаще всего растет рядом с березой и ивой.

Заготавливают плоды растения осенью или зимой. Внешний вид сырья – сочные плоды шаровидной формы диаметром 8–9 мм золотисто-желтого, оранжевого цвета (ФС 42-1052-76).

В свежих плодах содержится 3–8% жирного масла, 2–5% сахаров (глюкозы, фруктозы, сахарозы), 1–4% органических кислот (в основном яблочной), лейкоантоцианы, катехины, пектиновые и дубильные вещества (до 8%). Облепиха служит кладовой витаминов – в ее плодах содержатся витамины С (100–400 мг%), B_1, B_2, B_6, Р. Оранжево-красная окраска плодов обусловлена наличием в них каротиноидов – жирорастворимых витаминов группы А (до 40 мг%). В плодах содержатся также витамин Е (6–20 мг%), витамин К, инозит, холин, фолиевая кислота, витамин F (линолевая и линоленовая кислоты).

При употреблении плодов облепихи улучшается общее состояние человека, увеличивается трудоспособность. Плоды и сок стимулируют секреторный аппарат желудка. В народной медицине отвар плодов применяют для лечения болезней желудка, ревматизма, подагры. Особое значение имеет облепиховое масло – природный концентрат витаминов. Масло применяют для лечения язвы желудка, ожогов, обмораживаний, экзем; оно имеет способность успокаивать боль и залечивать раны. Хранить плоды облепихи в свежем виде нельзя. Поэтому сырье в кратчайшие сроки перерабатывается.

Сушка и хранение лекарственных растений

Основной целью сушки лекарственного растительного сырья является сохранение биологически активных веществ. Она осуществляется после первичной обработки сырья – отбора отмерших и поврежденных частей, других видов растений, камней, комков земли и т.д. После сбора растений их клеточные оболочки теряют свойства полупроницаемости, и ферменты начинают разрушать биологически активные вещества (гликозиды, алкалоиды, эфирные масла и др.). В результате изменяется цвет растений, теряется вкус и запах. На поверхности развиваются гнилостные и другие микроорганизмы. Все это приводит к снижению качества растительного сырья. Поэтому та часть сырья, которая не перерабатывается в свежем виде, немедле

направляется на сушку, что позволяет удалить влагу, прекратить действие ферментов и развитие микрофлоры.

Температурные режимы сушки зависят от вида лекарственного сырья и химического состава. Сырье, содержащее эфирные масла и бальзамы, сушат при 25–30°С, камеди и смолы 30–70, алкалоиды 40–60, гликозиды 50–60°С.

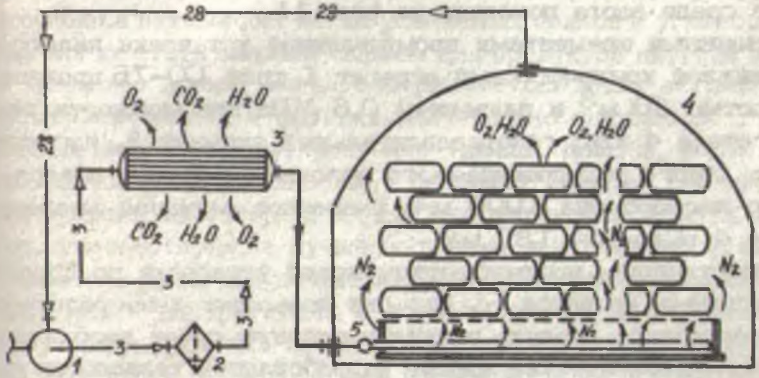


Рис. 11. Функционально-технологическая схема процесса хранения хмеля и трав в среде 95% азота:
1 – компрессор; 2 – фильтр; 3 – газоразделительный элемент; 4 – хмелехранилище; 5 – газораспределительный коллектор.

_____ газосмесь с содержанием (95±1)% азота;
___3___ сжатый воздух;
___28___ отработанная газосмесь.

Сушат растительное сырье преимущественно на воздушных сушилках стеллажного типа – в зависимости от вида сырья в течение 2–7 сут. до влажности 10–18%.

Хранится лекарственное растительное сырье в упаковках на специализированных складах. В качестве упаковочной тары стандартом рекомендованы тканевые и бумажные мешки, пакеты, тюки, фанерные и картонные ящики.

В зависимости от свойств сырье хранят в отдельных помещениях или отгороженных частях склада по группам: ядовитые и сильнодействующие, эфиромасличные, плоды и ягоды и пр.

Для хранения сушеных лечебных трав и хмеля в КТИППе и Институте хмелеводства разработана, изготовлена и отлажена в режиме эксплуатации промышленная установка с надувным пленочным хранилищем. В ней использованы мембранные волоконные газоразделительные элементы, позволяющие установить среду в хранилище с содержанием азота 95±1%. Функционально-технологическая схема процесса хранения хмеля и сухих трав в среде азота показана на рис. 11.

Основными элементами промышленной установки являются передвижной компрессорный агрегат I типа СО-7Б производительностью 30 $м^3$ и давлением 0,6 МПа при мощности электродвигателя 4 кВт; газоразделительный элемент 3, изготовленный из полого полупроницаемого волокна гавитон с поверхностью массообмена 1000 $м^2$; пленочное надувное хмелехранилище 4 емкостью 180 $м^3$.

Существенным преимуществом новой установки по сравнению с известными является то, что она позволяет непосредственно из атмосферного воздуха получать газовую среду необходимого состава. Экономический эффект разработанной технологии хранения сухих трав и хмеля превышает 1000 руб/т сырья по сравнению с хранением в охлаждаемых помещениях. Хранение хмеля в такой установке позволит снизить потери α-кислот и других ценных веществ в несколько раз по сравнению с существующими технологиями.

ВЫВОДЫ

Анализ отечественных и зарубежных информационных источников свидетельствует о том, что в последнее время большое внимание уделяется разработке и постановке на промышленное производство экстрактов зерновых культур, лечебных трав и напитков на их основе. Важное значение отводится вовлечению в производство новых нетрадиционных видов сырья, отбору наиболее продуктивных по урожайности и содержанию биологически активных веществ сортов растений.

Возделываемые в нашей стране, в том числе на Украине, зерновые культуры ячменя, пшеницы, овса, ржи, гороха и сои представлены достаточно большим перечнем высокопродуктивных и широко районированных сортов, что позволяет вести широкомасштабные разработки и постановку на промышленное производство новых экстрактов и напитков. Богатый химичес-

кий состав злаковых и бобовых культур позволяет создавать широкий ассортимент экстрактов лечебно-профилактического назначения с требуемым составом наиболее ценных пищевых веществ (углеводов, белков, витаминов, микро- и макроэлементов), способствующий нормализации функций органов дыхания, пищеварения, почек, печени, сердечно-сосудистой системы и т.д. Особое место при разработке новых продуктов следует отвести использованию солодов злаковых и бобовых культур как источника витаминов, легко усвояемых белков и углеводов. Солода могут стать важным сырьем для продуктов питания в зимнее и весеннее время, когда содержание основных витаминов в хранящихся овощах и фруктах значительно снижается.

Многие лекарственные растения (хмель, полынь, мята, лимонник китайский, бузина и др.) содержат горькие, кислые, ароматические, красящие и другие сдабривающие напитки вещества, способствующие лучшему приему и усвоению организмом человека продукта лечебно-профилактического назначения. Большая часть дикорастущих и возделываемых на территории лекарственных растений имеет многоцелевое лечебное применение. В сочетании с экстрактами зерновых культур экстракты этих растений способны усиливать деятельность пищеварительных органов, оказывать желчегонное, тонизирующее, успокаивающее, мочегонное, жаропонижающее и другие действия на организм человека.

Для улучшения обеспечения безалкогольной отрасли высококачественным сырьем и полуфабрикатами необходимо значительно увеличить количество оптимальных по размеру и расположению сырьевых зон и специализированных перерабатывающих предприятий, т.е. расширить сырьевую базу безалкогольного производства, выделив ее в отдельную самостоятельную отрасль.

Особое внимание следует уделять контролю качества основного и вспомогательного сырья, тщательной его обработке, условиям хранения, предотвращающим изменение химического состава, так как все эти факторы существенно влияют на качество готового продукта.

Эффективность подготовки воды, очистки, обработки и хранения растительного сырья в значительной степени определяется использованием современных технологий и оборудования, строгим соблюдением технологических параметров.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Биохимия зерна и продуктов его переработки / Козаков Е. Д., Кретович В. Л. М.: ВО Агропромиздат, 1989. – 367 с.

2. Биологически активные вещества пищевых продуктов: Справочник. Петрушевский В. В., Козаков А. А. и др. – К.: Техніка, 1985. – 127 с.

3. Лечебное питание. – Справочное пособие. 3-е изд. Губергриниц А. Я., Линевский А. Я. – К.: Вища школа, 1989. – 398 с.

4. Лечебные и витаминные напитки / Шевелев И. К.– К. Вища школа, 1989.

5. Перспективные направления водоподготовки для производства напитков / Хатунцева Л. П., Колпакчи А. П., Яшнова П. М. – М.: АгроНИИТЭИПП. Сер. 22, вып. 1. 1989.

6. Пряно-ароматические и пряно-вкусовые растения: Справочник / Дудченко Л. Г., Козьяков А. С., Кривенко В. В. К.: Наук. думка, 1989. – 304 с.

7. Пшеница / Животков Л. А., Бирюков С. В., Степаненко А. Я. и др. – К.: Урожай, 1989. – 320 с.

8. Пищевые растения-целители / Дудченко Л. Г., Кривенко В. В. – К.: Наук. думка, 1986. – 127 с.

9. Производство витаминизированных безалкогольных напитков в СССР и за рубежом / Шатнюк Л. Н., Степанова Е. Н. и др. – М.: АгроНИИТЭИПП. Пищевая промышленность. Сер. 22, вып. 9., 1987.

10. Районовані сорти сільськогосподарчих культур 89 / Волкодав В. В. – К.: Урожай, 1988. – 262 с.

11. Сортовая агротехника зерновых культур / Федорова Н. А., Гармашев В. Н., Костромин В. М. и др. / Под ред. Н.А. Федоровой. 2-е изд. – К.: Урожай, 1989. – 328 с.

12. Соя / Лещенко А. К., Сичкарь В. И., Михайлова В. Т., Мартюшкин В. Ф. – К.: Наук. думка, 1987. – 255 с.

13. Соя / Перевод с английского Селивановой К. М. / Под ред. Енкена В. Б. – М.: Колос, 1970. – 296 с.

14. Совершенствование технологии сушки ржаного солода / Толстолуцкая Т. Ф. Диссертация канд. техн. наук. – К.: 1988. – 208 с.

15. Технология солода и пива / Мальцев П. Н. – М.: Пищевая пром–сть, 1964. – 857 с.

16. Технология солода / Нарцис Л. – М.: Пищевая пром–сть, 1980. – 523 с.

17. Технологическое проектирование солодовенных и пивобезалкогольных заводов / Колотуша П. В., Домарецкий В. А. и др. – К.: Вища школа, 1987. – 256 с.

18. Разработка технологии хранения хмеля в регулируемой газовой среде для пивобезалкогольной промышленности: Диссертация канд. техн. наук Богатырчук Л. М., К. – 1968. – 240 с.

19. Разработать и освоить технологию новых солодовых экстрактов высокой биологической и пищевой ценности, а также на их основе продуктов лечебно–профилактического питания. Отчет о НИР. – К., КТИПП, 1989. – 188 с.

20. Разработка технологии ржаного солода как сырья для производства концентрата квасного сусла / Ганчук В. Д. – Диссертация канд. техн. наук. – К., 1985. – 172 с.

21. Тенденции развития сырьевой базы промышленности по производству безалкогольных напитков и пива / Маслеников а Е. В., Скороченко Г. И. – М.: Агро–НИИТЭИПП. Пищевая промышленность. Сер. 22, вып. 11. 1988. – 35 с.

22. Химический состав пищевых продуктов. Книга 1: Справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов / Скурихин И. Н., Волгарев М. И. – 2–е изд. – М.: ВО Агропромиздат, 1987.

23. Химический состав пищевых продуктов. Книга 2: Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро– и микроэлементов, органических кислот и витаминов / Скурихин И. М., Волгарев М. И. – 2–е изд. – М.: ВО Агропромиздат, 1987. – 360 с.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение	1
Основное зерновое сырье для производства экстрактов и безалкогольных напитков	3
Вода для производства экстрактов и напитков	29
Вспомогательное сырье в производстве безалкогольных напитков и экстрактов	39
Лекарственные растения, применяемые при производстве экстрактов лечебно-профилактического назначения	44
Выводы	72
Список литературы	74

ДОМАРЕЦКИЙ Виталий Афанасьевич, докт. техн. наук
ХИВРИЧ Борис Иванович
ТОЛСТОЛУЦКАЯ Тамара Федоровна, канд. техн. наук
ГАНЧУК Виктория Дмитриевна, канд. техн. наук

Новое в науке, технике и производстве

Серия. Промышленная переработка и хранение пищевых продуктов

Ответственный за издание зав. отделом научного анализа, обобщения научно-технической информации и технико-экономических исследований по проблемам научно-технического прогресса в промышленном комплексе В. Т. Баришполец

Редактор Э. Т. Завгородняя
Технический редактор Е. В. Сенченко
Корректор Е. А. Малько

Подписано к печати 21.08.90. Формат 60x84 1/16.
Бумага тип. Офсетная печать. Усл.печ.л. 4,42+0,11вкл.
Усл.кр.-отг. 4,77. Уч.-изд.л. 4,0. Тир. 1112 экз. Зак. 932
Индекс 5.5-21/1. Заказное.

ППП УкрНИИНТИ, 252171, Киев-171, ул. Горького, 180.

Заказное.

Зак. 932.

Новое в науке, технике и производстве. Сер. Пром. переработка и хранение пищевых продуктов. Обзор. информ. 1990. Вып. 2. 1—76.