Лекция № 7 Научный подход в обогащении пищевых продуктов микронутриентами

Основные вопросы:

1) Современные требования к функциональным ингредиентам для пищевых продуктов лечебного, профилактического и специального назначения

2) Основные аспекты обогащения пищевых продуктов микронутриентами

3) Научные основы способов обогащения пищевых продуктов микронутриентами

4) Современные обогатители пищевых продуктов

1) Современные требования к функциональным ингредиентам для пищевых продуктов лечебного, профилактического и специального назначения

К продуктам лечебного, профилактического и специального назначения относятся продукты с заданными свойствами в зависимости от цели их применения. В основном это уменьшение или увеличение определенных составляющих пищи (белка, аминокислот, липидов, витаминов, микро- и макроэлементов, пищевых волокон и т.д.).

Основное внимание при разработке данных пищевых продуктов уделяется медико-биологическим требованиям, предъявляемым к продуктам и добавкам. Так, например, диетические продукты питания и продукты для детей (общего назначения) отличаются содержанием предельно допустимых значений жира, белка, аминокислотного состава, витаминов, микроорганизмов и т.д.

Учитывая, что функциональную направленность продуктам придают, в основном, вводимые в рецептуры биологически активные добавки, в первую очередь, рассматриваются требования предъявляемые к ним. Прежде всего, это безвредность. Необходимо также учитывать прямое, побочное, вредное, аллергическое действие добавок.

Пищевые добавки, а также методы технологической обработки продуктов должны быть тщательно изучены для обеспечения их безопасности для здоровья человека. Поэтому к основным медико-биологическим требованиям относятся, а именно, к безвредности:

1. отсутствие прямого вредного влияния;
2. побочного вредного влияния (алиментарной недостаточности, изменения кишечной микрофлоры);
3. аллергического действия;
4. синергетического действия компонентов друг на друга;
5. не превышение допустимых концентраций;
6. не должно ухудшать органолептические показатели;
7. отсутствие негативного влияния на пищевую ценность продукта.

Помимо медико-биологических требований к продуктам лечебного, профилактического и специального назначения, обязательным условием их создания является или разработка рекомендаций к применению или клиническая апробация. Так, например, для диетических продуктов питания не требуется проведения клинических испытаний, а для лечебных и лечебно-профилактических пищевых продуктов клиническая апробация обязательна.

Исходя из требований к данным продуктам, разработаны рекомендации к их созданию:

* выбор и обоснование направленности функционального продукта;
* изучение медико-биологических требований, предъявляемых к данному виду пищевых продуктов;
* подбор основы для данных продуктов (мясной, растительной и т.д.);
* выбор и обоснование применяемых добавок;
* изучение прямого, побочного, вредного влияния и аллергического действия добавок;
* выбор и обоснование дозы добавки или группы применяемых добавок;
* моделирование рецептуры разрабатываемого продукта;
* моделирование технологии продукта с отработкой технологических параметров;
* разработка технологии продуктов лечебного, профилактического и специального назначения;
* исследование качественных и количественных показателей продукта;
* разработка научной документации на продукт;
* разработка рекомендаций по применению продуктов лечебного, профилактического и специального назначения;
* проведение клинических испытаний продукта (при необходимости);
* выработка опытной партии;
* сертификация продукта.

Все разрабатываемые рецептуры должны содержать в своем составе компонент (добавку), придающий функциональную направленность продукту. Уровень введения добавок определяется способностью оказывать лечебный или профилактический эффект. Это значит, что при разработке рецептуры функциональная добавка является величиной постоянной. Подбор других компонентов должен проводится с учетом свойств функциональной добавки и органолептических показателей готового продукта, при этом в рецептуру могут входить обязательные и необязательные компоненты.

Например, рассмотрим реализацию данного подхода на примере пищевых продуктов лечебно-профилактического назначения (рисунок 1).

Многоосновные продукты

Одноосновные продукты (на мясной, молочной и других основах)

Необязательные

 компоненты

Лечебно-профилактические

продукты питания

Обязательные компоненты рецептуры

Ароматизаторы

Красители

Гелеобразователи

Загустители

Соль

Сахар

и другие

Рекомендуемые

компоненты рецептуры

Жиры

Белки

Углеводы

БАД

Антиоксиданты

Различные функционально-технологические добавки

**Рисунок 1.** Общий подход к разработке рецептуры

лечебно-профилактического питания

Необходимо отметить, что на качество и безопасность пищевых продуктов, обогащенных макро- и микронутриентами влияет и технологические параметры (рисунок 2).

Рецептура

лечебно-

профилактического продукта

питания

Выбор направленности продукта

Выбор основы продукта

Отработка процентного

содержания основы продукта

Выбор БАД, придающей

направленность продукту

Отработка количества однокомпонентной или многокомпонентной БАД

Отработка процента введения необязательных компонентов (загустители, красители и другое)

Отработка способов введения БАД в рецептуру продукта

Отработка совместимости БАД при использовании нескольких добавок

Рисунок 2 - Поэтапная разработка рецептуры продукта

Таким образом, современные требования к обогащению пищевых продуктов макро-и микронутриентами должны соответствовать следующим основным требованиям:

- определение вида заболевания, для которого разрабатывается продукт;

* изучение особенностей заболевания (причин возникновения заболевания за счет нарушения и снижения некоторых функций организма вследствие воздействия определенных факторов);
* изучение медицинских рекомендаций по способам приготовления продуктов и блюд, разрешенных и запрещенных к применению;
* подбор основы для разработки продукта;
* степень готовности продукта (сырой, полуфабрикат или готовый);
* выбор вида продукта по консистенции (сухой, жидкий и т.д.);
* анализ БАД, которые используются при определенном виде заболевания;
* изучение медико-биологических требований к БАД и разрабатываемому продукту;
* обоснование и выбор одной или нескольких БАД при разработке продукта;
* обоснование и выбор дозы биологически-активных добавок;
* выбор способа введения БАД;
* проведение анализа по совместимости при использовании нескольких БАД;
* анализ по совместимости БАД и выбранной основы продукта;
* оценка влияния БАД на качественные показатели готового продукта;
* обоснование режима, длительности и способа приема в зависимости от формы продукта (самостоятельное блюдо, диетический продукт или в дополнение к основной пище);
* применение математического моделирования и прогнозирования при разработке рецептур и технологий;
* разработка рецептуры продукта;
* разработка технологии лечебно-профилактических продуктов;
* исследование качественных показателей готового продукта;
* выработка опытной партии продукта;
* разработка и утверждение научной документации (НД) и рекомендаций к применению;
* создание этикетки;
* проведение клинических испытаний;
* получение сертификата качества;
* реализация продукта.

Разработанная методология позволят выбрать способ создания, основу, направленность, обязательные и необязательные компоненты, решить задачи по необходимости моделирования и прогнозирования, а также учесть их специфику и особенности.

2) Основные аспекты обогащения пищевых продуктов микронутриентами

Обогащение пищевых продуктов микронутриентами - серьезное вмешательство в традиционно сложившуюся структуру питания человека, которое должно осуществляться только на основе научно обоснованных, проверенных практикой медико-биологических и технологических принципов и требований. Эти принципы сформулированы с учетом научных данных о роли питания и отдельных пищевых веществ в поддержании здоровья и жизнедеятельности человека, о потребности организма в отдельных пищевых веществах и энергии, о реальной структуре питания и фактической обеспеченности населения.

Выбор конкретных пищевых веществ для обогащения продуктов питания определяется прежде всего наличием проблемы дефицита этих нутриентов среди населения. Необходимо использовать те микронутриенты, дефицит которых реально имеет место, достаточно широко распространен и наносит вред здоровью. К числу таких микронутриентов следует отнести в первую очередь витамин С, витамины группы В, фолиевую кислоту, а из минеральных веществ - йод, железо, кальций.

Не исключается возможность использования более полного набора добавок, включающего практически весь комплекс необходимых человеку витаминов, макро- и микроэлементов. Введение их в продукт в количествах, обеспечивающих 30-50% суточной потребности, надежно гарантирует поддержание оптимальной обеспеченности организма всеми витаминами и минеральными веществами практически при любых дефектах питания и в то же время не создает угрозы избытка этих веществ.

Избранный для обогащения продукт должен быть подходящим носителем для пищевого вещества. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами не должно ухудшать потребительских свойств этих продуктов: уменьшать содержание и усвояемость других содержащихся в них пищевых веществ, существенно изменять вкус, аромат, свежесть продуктов, сокращать срок их хранения.

При обогащении необходимо учитывать возможность химического взаимодействия обогащающих добавок между собой и с компонентами обогащаемого продукта, и выбирать такие их сочетания, формы, способы и стадии внесения, которые обеспечивают их максимальную сохранность в процессе производства и хранения.

Регламентируемое, т.е. гарантируемое производителем, объявляемое на упаковке (этикетке) содержание микронутриентов в обогащенном ими продукте питания должно быть достаточным для удовлетворения 30-50% средней суточной потребности в этих микронутриентах при обычном уровне потребления обогащенного продукта. Количество микронутриентов, дополнительно вносимых в продукты, должно быть рассчитано с учетом их возможного естественного содержания в исходном продукте или сырье, а также потерь в процессе производства и хранения, чтобы обеспечить содержание этих витаминов и минеральных веществ на уровне не ниже регламентируемого в течение всего срока годности обогащенного продукта.

В ряде случаев сочетание в одном продукте некоторых обогащающих добавок оказывается нежелательным или невозможным в связи с их вкусовой несовместимостью, нестабильностью или нежелательными взаимодействиями друг с другом. Например, в продукты, обогащенные солями железа или другими микроэлементами, не всегда следует вводить пищевые волокна, способные прочно связывать эти микроэлементы, нарушая их всасывание в желудочно-кишечном тракте.

На практике плохо совместимые обогащающие добавки распределяются между различными продуктами. Так, муку и хлеб обогащают, как правило, витаминами группы В, кальцием и железом. В соки и напитки чаще всего добавляют витамин С и водорастворимые витамины группы В (В1, В2, В6, В12), никотиновую, пантотеновую, фолиевую кислоты и биотин. Жирорастворимые витамины А, D, Е, К и каротин чаще добавляют в продукты, содержащие жир, - растительное, сливочное масло, маргарин, молоко и кисломолочные продукты. Их можно вводить также в соки и напитки, используя в этих целях специальные растворимые в воде формы этих витаминов.

Для обогащения рациона микроэлементами, такими, например, как йод, фтор и некоторые другие, чаще всего используют пищевую соль, питьевую воду и минерализованные напитки. Специальные, защищенные формы этих микроэлементов позволяют вводить их и в другие продукты, в том числе в сочетании с более или менее полным набором витаминов.

В последние годы накоплен определенный опыт использования как отдельных витаминов, так и поливитаминных смесей для обогащения продуктов питания, которые призваны внести вклад в решение проблемы ликвидации дефицита микронутриентов. Процесс внедрения обогащенных продуктов находится под контролем органов государственного санитарного надзора, что обеспечивает полную безопасность обогащенных продуктов.

3) Научные основы способов обогащения пищевых продуктов микронутриентами

Функциональные добавки являются основным компонентом рецептуры, придающим пищевым продуктам определенную направленность воздействия на конкретное заболевание. Проблема недостатка пищевых компонентов, в том числе и биологически активных, является проблемой не какой-либо отдельной группы людей, а всего населения нашей страны и многих других стран.

Использование БАД включает четыре основных направления:

* + восполняет дефицит биологически активных компонентов в организме, за счет регулирования длительности употребления, изменения рациона и индивидуализации питания;
	+ поддерживает нормальную функциональную активность организма и всех его систем;
	+ снижает риск заболеваний;
	+ поддерживает микробиоценоз (состояние, при котором клиники еще нет, но уже отмечается уменьшение количества полезной и, наоборот, увеличение патогенной и условно-патогенной микрофлоры) и нормальное функционирование ЖКТ. С функциями БАД тесно связаны их дозировки.

При применении пищевых добавок особое внимание уделяется их безопасности, при этом учитывается предельно допустимая концентрация в продуктах питания и допустимое суточное потребление их человеком. Допускается увеличение дозы некоторых БАД выше физиологических норм: например, витаминов группы В - 3 раза, Е и С - в 10 раз, минеральных веществ - до 6-кратной физиологической нормы и т.д. Однако при увеличении физиологической нормы БАД необходимо помнить, что они эффективны в определенных дозах и чрезмерное увеличение дозы может быть вредным для организма.

При выборе стадии введения БАД необходимо обращать внимание на их характеристики. Так, например, при добавлении витаминов в продукты, рассматривается температурный фактор и равномерность распределения их по объему продукта и т.д. Наиболее распространенным является введение БАД при составлении рецептурной смеси. Факторы, учитываемые, при введении БАД в пищевые продукты лечебного, профилактического и специализированного назначения, приведены на рисунке 3.

Температура технологической обработки

Давление, применяемое при технологической обработке

Влажность сырья и готового продукта

Равномерность распределения БАД

Количество вводимой БАД

Антагонизм при использовании БАД

Синергизм при использовании БАД

Сочетаемость БАД с выбранной основой или продуктом

Способ введения БАД

Влияние БАД на пищевую ценность продукта

Влияние БАД на вкусовые характеристики продукта

Влияние БАД на структурные характеристики продукта

Влияние БАД на сроки хранения продукта и микробиологические показатели

Факторы, учитываемые при выборе и использовании БАД в продуктах питания

Рисунок 3 - Факторы, учитываемые при добавлении БАД

Учитывая основные положения по использованию БАД разработаны рекомендации по их введению:

* + выбор БАД;
	+ проверка наличия сертификата на добавку;
	+ выбор основы или продукта для введения добавки;
	+ проверка влияния БАД на вкусовые, структурные характеристики продукта и сроки его хранения;
	+ при невозможности введения нужной дозы БАД в один продукт, выбор взаимодополняемых продуктов;
	+ учет совместимости БАД с разрабатываемыми продуктами, а также самих продуктов при распределении на них дозы добавки;
	+ проверка возможности распределения вводимой дозы БАД по всему объему продукта;
	+ учет имеющихся ограничений БАД по:
* технологическим параметрам (температуре, давлению и т.д.);
* механическим воздействиям;
* временным параметрам действия добавок;
* необходимому количеству влаги для растворения или равномерного распределения добавки;
* возможным частным ограничениям, распространяющимся на некоторые БАД;
* равномерности распределения добавки по объему продукта;
* возможности сочетания БАД с технологическими добавками, влияющими на свойства сырья и вырабатываемой продукции;
	+ учет последовательности введения БАД при составлении рецептуры продукта, их антагонизма и синергизма, возможных дополнительных технологических операций;
	+ выбор способа и метода введения добавки;
	+ учет возможности использования дополнительного оборудования и корректировки технологического процесса;
	+ внесение требований, которым должны соответствовать БАД и дополнительные изменения технологического процесса, в технические условия и технологическую инструкцию на продукт.

4) Современные обогатители пищевых продуктов

Все пищевые продукты лечебного, профилактического и специализированного назначения относятся к группе функциональных продуктов питания.

Одним из современных и перспективных направлений обогащения пищевых продуктов целенаправленного действия является обогащение их биологически активными добавками растительного происхождения.

Введение лекарственных и пряно-ароматических растений в пищевые продукты защищает организм от нежелательных воздействий факторов внешней среды и нерационального питания. Они несут в себе повышенную биологическую ценность благодаря наличию в них таких физиологически активных веществ, как пищевые волокна, витамины, алкалоиды, эфирные масла, микро- и макроэлементы и др.

Создание продуктов с применением нетрадиционного сырья позволяет придать им функциональную направленность, что весьма актуально в  настоящее время.

Более широкое применение лекарственные и пряно-ароматические растения получили в производстве безалкогольных и чайных напитков, бальзамов, сиропов.

Натуральное растительное сырье позволяет создавать напитки целевого и профилактического направлений: тонизирующие, антистрессовые, диетические, диабетические, улучшающие работу сердечно-сосудистой системы, желудочно-кишечного тракта и других органов. Такие напитки способствуют удовлетворению потребности организма в жидкости и обеспечивают его важнейшими биологически активными веществами для нормальной жизнедеятельности.

В последние годы расширяется производство многокомпонентных напитков, для названия которых используется термин «бальзам». Основой таких напитков являются экстракты и настои пищевых и пряно-ароматических растений, формирующие вкусовую основу напитков и повышающие их физиологическую ценность. Безалкогольные бальзамы, как одна из концентрированных форм напитков, служат для человека источником ряда микронутриентов - по-лифенольных соединений, органических кислот, макро- и микроэлементов - за счёт входящего в состав рецептуры растительного и животного сырья. Этотфакт позволяет отнести безалкогольные бальзамы к продуктам, для которых качество неразрывно связано с сохранением биологической активности.

Индивидуальность торговых наименований безалкогольных бальзамов обусловлена подбором многокомпонентного состава сырья, обеспечивающего ценность и узнаваемость этих напитков.

Например, в состав бальзама «Альпийский Аромат» входят пантогематоген, экстракты курильского чая, зверобоя, лимонная, аскорбиновая кислоты, сахар, мед. Бальзам восстанавливает уровень эстрогенов в организме женщины, нормализует функции вегетативной нервной системы. Обладает противовоспалительным, успокаивающим, обезболивающим, кровоостанавливающим, антиаллергическим, противовирусным, гепатозащитным, противодиабетическим и антиоксидантным действием.

В настоящее время, исходя из химического состава сырья, его биологической совместимости, медицинского применения, определен набор лекарственных и пряно-ароматических растений для получения сиропов, безалкогольных напитков, бальзамов:

* листья березы, содержащие флавоноиды, дубильные вещества, сапонины, витамины и обладающие общеукрепляющим действием;
* листья ежевики и малины, обладающие потогонными, вяжущими свойствами за счет содержания дубильных и других веществ;
* душица (трава), обладающая противовоспалительными, антимикробными свойствами благодаря наличию эфирных масел, дубильных веществ, витамина С (имеются сведения о радиопротекторных свойствах растения, обусловленных способностью душицы усиливать перестальтику кишечника);
* зверобой (трава), содержащая разнообразные биологически активные вещества и обладающая многосторонними фармакологическими свойствами, в том числе радиопротекторными;
* календула, основными фармакологически активными веществами, которой являются каротиноиды, флавоноиды, витамины, благодаря чему она обладает противовоспалительными, бактерицидными, антиоксидантными свойствами;
* клевер (цветки) применяется при простуде, для укрепления желудка благодаря наличию флавоноидов дубильных веществ, витаминов;
* крапива, обладающая противовоспалительным, противоопухолевым и антирадиационным действием, усиливает обмен веществ за счет содержания дубильных веществ, каротиноидов, витаминов;
* липа, содержащая широкий спектр биокомпонентов и оказывающая противовоспалительное, противомикробное, потогонное действие, а также обладающая радиопротекторными свойствами;
* мелисса, содержащая эфирные масла и обладающая антисептическими, потогонными свойствами;
* мята, фармакологические и радиопротекторные свойства которой связывают с высоким содержанием мятного масла;
* ламинария (морская капуста), физиологически значимыми веществами которой являются микроэлементы и альгиновая кислота, обусловливающие мощное антиоксидантное действие;
* одуванчик (корень) и подорожник (листья), противолучевые и противоопухолевые свойства, которых связывают с наличием, прежде всего биофлавоноидов;
* пырей ползучий (корневище) обладает потогонным действием, нормализует обмен веществ за счет содержания эфирных масел, минеральных веществ, витаминов;
* ромашка (цветки), содержащая эфирные масла, флавоноиды, каротин и применяющаяся в качестве противовоспалительного, антисептического средства;
* листья черной смородины, потогонные и противовоспалительные свойства которых зависят от наличия эфирных масел, фитонцидов, витамина С;
* тысячелистник обыкновенный, обладающий многосторонними фармакологическими свойствами, в том числе противовоспалительными, противомикробными, противолучевыми, обусловленными присутствием различных биологически активных соединений;
* чабрец, обладающий бактерицидным действием благодаря эфирным маслам, основным компонентом которых является тимол;
* шалфей, основные компоненты которого - эфирные масла, дубильные вещества - придают противовоспалительные, дезинфицирующие, вяжущие свойства;
* аир (корень), фармакологические свойства, которых связаны главным образом, наличием в нем эфирного масла и гликозида акорина, способных оказывать бактерицидные, противовоспалительные свойства, повышать аппетит;

- плоды калины, клюквы, шиповника, содержащие широкий спектр активных веществ, позволяющих использовать их в качестве витаминного, общеукрепляющего, противовоспалительного средства.

Положительные свойства многих лекарственных и пряно-ароматических растений обусловлены их способностью активизировать ферментные системы и усиливать энергетическое обеспечение организма.

Это связано с тем, что растительное сырье служит одним из основных источников биологически активных веществ (БАВ), которые даже в минимальном количестве оказывают защитное действие организма человека от неблагоприятных факторов окружающей среды.

В связи с этим, лекарственные и пряно-ароматические растения являются перспективным сырьем для производства функциональных продуктов, обладающих способностью стабилизировать физиологические процессы в организме. На сегодняшний день лекарственные и пряно-ароматические растения используется в ряде отраслей пищевой промышленности в виде экстрактов, сиропов, отваров.

Рассмотрим несколько примеров.

В Казахстане на сегодняшний день разработано и подготовлено к промышленному производству более 20 оригинальных фитопрепаратов различного фармакологического действия. Шесть из них –«Арглабин», «Салсоколлин», «Расон», «Рувимин», «Алхидин» и Гликардин» Министерством здравоохранения включены в Список основных важных лекарственных средств и средств дезинфекции. Одним из наиболее перспективных фитопрепаратов, созданных в Институте фитохимии является противоопухолевый препарат «Арглабин», на основании результатов клинических испытаний рекомендованное Министерством здравоохранения для лечения рака молочной железы, легких и печени. «Арглабин» производится из эндемического в Казахстане растения полыни гладкой.

Препарат «Салсоколлин» зарегистрирован в Казахстане в качестве гепатопротекторного средства. Препарат является эффективным средством при лечении различных токсических поражениях печени. «Салсоколлин» заменяет известный импортный препарат ЛИВ-52, эссенциале и ряд других гепатопротекторных средств. Перспективными разработками Института фитохимии являются противовоспалительный и антипародонтный препарат «Тополин».

Основным критерием в выборе способа переработки лекарственных и пряно-ароматических растений является обеспечение высокого качества с максимальным сохранением в готовом продукте витаминов и других биологически активных веществ. В связи с этим, научные исследования по разработке новых технологий подготовки лекарственных и пряно-ароматических растений для последующего их применения в производстве функциональных продуктов питания является актуальным направлением.

Учеными Кемеровского технологического института пищевой промышленности разработана технология подготовки дикорастущего сырья для получения гомогенной системы (ГСДС) и концентрата дикорастущего сырья (КДС), имеющих однородную структуру и высокое содержание биологически активных веществ, для последующей переработки при производстве функциональных молочных продуктов.

Согласно разработанной технологии все растительное сырье обмывают теплой водой, крапиву дополнительно ошпаривают горячей водой (90–95 °С). Подготовленное к переработке сырье гомогенизируют на универсальном гомогенизирующем модуле УГМ, предназначенном для эмульгирования, смешивания и термической обработки жидких, вязких и пастообразных продуктов. Размеры частиц после гомогенизации составляли не более 5 мкм. Температуру обработки - 90 °С. Полученные образцы хранят при температуре 4±2 °С в течение 5 суток.

На основании проведенных исследований установлено, что частицы полученной гомогенной системы дикорастущего сырья (ГСДС) достаточно тонко диспергированы (размеры частиц не более 5 мкм). Это позволяло им равномерно распределяться в составе молочных продуктов. В процессе гомогенизации обеспечивалась пастеризация сырья, а затем и быстрое охлаждение, что способствовало лучшей сохранности его компонентов во время хранения. По своему составу ГСДС была практически идентичной составу соответствующего растительного сырья и имела однородную гомогенную консистенцию. Цвет полученного полуфабриката был близок к цвету сырья.

Учеными было предложено 12 композиций опытных смесей ГСДС, составленных из клюквы, крапивы, черемши, щавеля и шиповника с учетом оценки их вкуса и состава.

Композиция № 1 (клюквы – 50 %, шиповника – 50 %) – вкус кислый, характерный для клюквы со смягчающим привкусом шиповника.

Композиция № 2 (клюквы – 25 %, крапивы – 50 %, щавеля – 50 %) – вкус кислый, характерный для клюквы, с приятным запахом.

Композиция № 3 (крапивы – 50 %, черемши – 25 %, щавеля – 25 %) – вкус оригинальный (чесночность), слегка кисловатый.

Композиция № 4 (крапивы – 50 %, черемши – 50 %) – вкус оригинальный, выраженный черемши (чесночность).

Композиция № 5 (крапивы – 50 %, щавеля – 25 %, шиповника – 25 %) – вкус слегка кисловатый, с привкусом шиповника, гармоничный.

Композиция № 6 (крапивы – 25 %, щавеля –25 %, шиповника – 50 %) – вкус приятный, с легкой кисловатостью, ближе к нейтральному.

Композиция № 7 (клюквы – 100 %) – вкус сильно кислый.

Композиция № 8 (крапивы – 100 %) – вкус нейтральный.

Композиция № 9 (черемши – 100 %) – вкус резко чесночный.

Композиция № 10 (щавеля – 100 %) – вкус кислый.

Композиция № 11 (шиповника – 100 %) – вкус ближе к нейтральному.

Композиция № 12 (клюквы – 25 %, крапивы – 25 %, щавеля – 25 %, шиповника – 25 %) – вкус кислый, с приятным запахом.

Полученные композиции гомогенизированного растительного сырья были рекомендованы к использованию при производстве молочных продуктов, в частности плавленого сыра.

Для увеличения сроков хранения полуфабриката его высушили на распылительном аппарате под вакуумом при температуре 50–58 °С. В результате, получили концентрат дикорастущего сырья (КДС) с остаточной влажностью 45–50 %.

В процессе сушки произошла концентрация всех составных частей сырья. Концентраты всех растительных объектов характеризовались присутствием большого количества биофлавоноидов. Особенно много биофлавоноидов обнаружено в концентрате ягод шиповника. По содержанию биофлавоноидов концентраты расположились в порядке убывания в такой последовательности: шиповник > клюква > крапива > черемша > щавель.

В 100 г концентратов крапивы и черемши содержится количество витамина В6 (пиридоксина), удовлетворяющего суточную потребность человека на 42,0 %, клюквы – на 26,3 %, а щавеля и шиповника – на 15,8 %.

Витамином В2 богат концентрат шиповника (88,8 % от нормы физиологической потребности).

Для установления сроков хранения КДС исследовали изменение органолептических, физико-химических и микробиологических показателей. Хранение проводили при температуре (4±2) °С в течение 6 месяцев. Внешний вид КДС практически не претерпел изменений. Цвет, аромат и вкус оставались выраженными и характерными для используемого сырья.

Концентрат растительного сырья также был рекомендован к применению при разработке рецептуры и технологии молочных продуктов

Разработанная технология получения ГСДС и КДС позволяет сохранить БАВ дикорастущего сырья, в том числе и лабильные компоненты (витамин С, биофлавоноиды), и подготовить сырье для последующего использования при получении функциональных молочных продуктов

Таким образом, основным требованием к пищевым обогатителям это их функциональные свойства в зависимости от назначения применения различных видов пищевых продуктов.

Основные вопросы для самоконтроля:

1) Основные направления использования биологически активных добавок;

2) Факторы, учитываемые при добавлении биологически активных добавок;

3) Основные положения по использованию биологически активных добавок;

4) Современные обогатители пищевых продуктов

5) Современные и перспективные направления обогащения пищевых продуктов целенаправленного действия

6) Современные требования к функциональным ингредиентам для пищевых продуктов лечебного, профилактического и специального назначения

7) Классификация современных требований к функциональным ингредиентам для пищевых продуктов лечебного, профилактического и специального назначения

8) Что такое функциональная направленность пищевых добавок

9) Общий подход к разработке рецептуры лечебно-профилактического питания

10) С какой целью проводится клинические испытания при разработке лечебных, профилактических и специализированных пищевых продуктов

11) Основные аспекты обогащения пищевых продуктов микронутриентами