

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

КЕМЕРОВСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

А.Н. Петров
А.Г. Галстян
А.Ю. Просеков
С.Ю. Юрьева

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДУКТОВ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ

Работа выполнена в рамках ФЦНТП (2002-2006) при поддержке
гранта 2006-РИ-16.0/019

Учебное пособие

Для студентов вузов

Кемерово 2006

**УДК
ББК**

Рецензенты:

ведущий санитарный врач
ООО «Управляющая компания “Кроха XXI”»,
заслуженный врач РФ **Слепухина Н.К.**,

канд. техн наук, директор научно-производственного
объединения «Здоровое питание» **Попов А.А.**

Петров А.Н., Галстян А.Г., Просеков А.Ю., Юрьева С.Ю.

Технология продуктов детского питания: Учебное пособие. / Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – Кемерово, 2006. – 156 с.

ISBN

Рассматриваются медико-биологические аспекты детского питания, в которых отражены качественные показатели пищи для детей; потребность в основных пищевых ингредиентах у детей различных возрастных групп и пути получения адаптированных смесей для детского питания, приближенных по составу к женскому молоку.

Изложены технологии продуктов детского питания на молочной, мясной, рыбной, плодоовощной и крупяной основах, а также продуктов питания функционального назначения.

Для студентов вузов, обучающихся по специальности 260505.65 «Технология детского и функционального питания», а также будет полезен студентам и аспирантам, изучающим технологию пищевых производств, инженерно-техническим работникам перерабатывающих предприятий.

**УДК
ББК**

ISBN

© А.Н. Петров, А.Г. Галстян,
А.Ю. Просеков, С.Ю. Юрьева, 2006
© КемТИПП, 2006

ПРЕДИСЛОВИЕ АВТОРОВ

В Российской Федерации значительное внимание уделяется производству полноценных в пищевом и биологическом отношении консервированных продуктов для детского и специального питания, мероприятиям по значительному увеличению выпуска консервированных продуктов повышенной пищевой и биологической ценности.

Питание оказывает определяющее воздействие на рост, развитие и формирование детского организма. В первые годы жизни в детском организме формируется структура и совершенствуется функция нервной, костно-мышечной, сердечно-сосудистой, эндокринной и других важных систем. Из-за отсутствия полноценного питания у детей часто наблюдаются заболевания анемией, рахитом, различными формами аллергии.

Эффективность процессов разжевывания, переваривания, усвоения питательных веществ в разные периоды роста ребенка зависит от степени готовности пищеварительной системы к выполнению этих функций, а также от специального сочетания продуктов, технологии их приготовления. Правильно организованное, сбалансированное по основным компонентам питание обеспечивает высокий уровень иммунологической способности детского организма.

Условия производства консервированных продуктов для детского и специального питания должны быть такими, чтобы максимально сохранялись пищевая и биологическая ценность исходного сырья, осуществлялся целесообразный подбор компонентов, сглаживались сезонные колебания в потреблении биологически активных веществ (в частности, витаминов и витаминоподобных веществ), применялись удобное фасование и красочная упаковка детских продуктов. При современных технологиях обеспечивается глубокая внутренняя стандартизация состава консервов по важнейшим компонентам, гарантируется микробиологическая чистота продукта.

Производство продуктов для детей различных возрастных групп представляет отдельную подотрасль и отличается от производства обычных продуктов общего назначения специфическими требованиями к сырью, технологии, оборудованию, санитарному режиму, экологическому и химико-технологическому контролю.

Канд. техн. наук, зав. лабораторией ГНУ ВНИМИ Петров А.Н.,
канд. техн. наук, ст. науч. сотрудник лаборатории ГНУ ВНИМИ Галстян А.Г.,
д-р техн. наук, профессор кафедры ТиООП Просеков А.Ю.,
канд. техн. наук, ассистент кафедры ТиООП Юрьева С.Ю.

Глава 1. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ

Продукты детского питания занимают промежуточное место между материнским молоком, необходимым для питания новорожденного в течение первых недель его жизни, и продуктами, предназначенными для питания взрослых. Полноценная пища способствует сохранению здоровья ребенка, правильному умственному и физическому развитию, повышает сопротивляемость к различным заболеваниям, помогает организму приспосабливаться к изменяющимся условиям внешней среды.

Продукты детского питания должны удовлетворять потребности растущего детского организма. При их создании учитываются такие факторы, как обеспечение детского организма пищевыми веществами и энергией в соответствии с его физиологическими потребностями и спецификой обменных процессов; местное и общее воздействие питания на организм; химический состав сырья и выбор технологии его обработки. В этой связи принципы и этапы проектирования и разработки продуктов детского питания существенно отличаются от продуктов общего назначения.

Во всем мире уделяется большое внимание промышленному производству продуктов детского питания, так как оно дает возможность:

- создания многокомпонентных, биологически полноценных продуктов, соответствующих особенностям обменных процессов растущего организма ребенка;
- использования современного оборудования, позволяющего обеспечить необходимую степень обработки сырья;
- рационального использования сырья путем уменьшения потерь при его переработке, лучшей сохраняемости питательных веществ и, особенно, витаминов и минеральных элементов;
- изготовления в широком ассортименте конкурентоспособной продукции в удобной для потребителя таре, гарантирующей достаточно длительный срок ее хранения;
- обеспечение потребностей детей в специализированных продуктах в течение года, независимо от сезона и колебаний в наличии сырья в детских яслях и садах, школах, а также в регионах, отдаленных от торговой сети и в стационарных условиях;
- снижения трудозатрат при приготовлении пищи;
- обеспечение высокого и стабильного гигиенического качества продукции.

Разработка продуктов детского питания осуществляется согласно медико-биологических требований, основанных на современной концепции адекватного питания, и учитывающих физико-биохимические особенности организма ребенка, т.е. состав и свойства продуктов должны:

- соответствовать уровню развития функциональной зрелости органов пищеварения и ферментных систем организма ребенка, обеспечивающих оптимальное протекание процессов его жизнедеятельности и развития;
- предусматривать поступление в организм не только достаточного количества пищевых веществ определенного качественного состава, но и их токсикологическую безопасность.

В настоящее время промышленное производство продуктов детского питания не соответствует потребностям страны ни по объему, ни по ассортименту. Эти продукты не выдерживают конкуренции с импортными по качеству упаковки и оформлению. Имеющиеся достижения в области разработки новых видов рецептов и изделий практически не реализуются из-за слабой материально-технической и финансовой базы отрасли. Следует отметить особенно неблагоприятную обеспеченность детей заменителями женского молока (адаптированными молочными смесями), потребность в которых за последние годы возросла более чем в два раза.

Ситуация с обеспеченностью детей специализированными лечебными продуктами питания в России может быть оценена как кризисная. В общем количестве продуктов питания детей раннего, дошкольного и школьного возраста на долю специализированных продуктов для полифункционального питания детей с физическими, физиологическими и метаболическими патологиями, а также для детей, проживающих в зонах повышенной и экстремальной экологической опасности, приходится соответственно 20 и 25%.

В результате низкого уровня обеспеченности российских детей младшего возраста необходимыми продуктами питания около 50% их до двух лет не получают питания в достаточном количестве. Большая проблема возникла с новорожденными детьми, более 60% которых нуждаются сегодня в искусственном вскармливании. Одновременно наблюдается рост заболеваемости у детей (рахит, аллергия, анемия и др.), который составил более 20%.

Недостаток специализированного питания для детей усугубляется зачастую несоответствием его стандартам и нормативам, а также отсутствием законодательно-нормативной базы в частности по мясной отрасли. По данным Государственной санитарно-эпидемиологической службы Российской Федерации, из 70 тысяч исследованных проб продуктов детского питания 7% не соответствовали медико-биологическим требованиям и гигиеническим нормативам (из них по импортным продуктам – более 2%). Негативную роль сыграла неподготовленность государственных контролирующих органов к появлению в сфере производства и реализации предприятий негосударственных форм собственности и наличие несоответствующей этим изменениям системы надзора за качеством и безопасностью продуктов питания для детей.

Необходимо отметить, что ряд отечественных продуктов по своему качеству практически не уступает зарубежным, а по многим показателям даже превосходит их (отдельные заменители женского молока, мясные консервы и др.).

Существующие в России производственные мощности (при максимальной загрузке) в сравнении с годовыми потребностями по основным продуктам детского питания, рассчитанными по физиологическим нормам потребности,

крайне недостаточны, особенно по выпуску мясных продуктов, молочных смесей и жидких пастообразных продуктов. При этом, технический уровень производственной базы по выпуску детских продуктов питания крайне ограничен и не позволяет без соответствующих мероприятий обеспечивать высокое качество оформления готовой продукции в современной упаковке и достаточно широкий ассортимент продукции.

Доказано, что для выработки продуктов детского питания должно использоваться специальное экологически чистое сырье.

В производстве продуктов детского питания актуальна проблема обеспеченности экологически чистым и высококачественным сырьем. Крайне неудовлетворительное состояние сырьевой базы России для выработки детских продуктов прежде всего обусловлено общим ухудшением качества сырья. В среднем по стране превышение нормативов загрязнения пищевых продуктов канцерогенами отмечено в зерне (на 5%), мясе (на 13%) и рыбопродуктах (на 30%). Реальную опасность для потребителей представляет загрязнение продуктов тяжелыми металлами из выбросов промышленных предприятий, транспорта, использования ядохимикатов и удобрений, а также применение антибиотиков в животноводстве и ветеринарии при выращивании и откорме животных.

После сложного переходного периода к рыночным отношениям (1991-1999 гг.), начиная с 2000 г. объемы производства детского питания в России вновь стали возрастать (табл. 1).

В последние годы в России осуществляется ряд мер по расширению объема производства продуктов детского питания, например, многокомпонентных консервированных продуктов. Их состав соответствует специфике метаболизма у детей разного возраста, способствует расширению ассортимента консервов и повышению пищевой и биологической ценности ежедневных рационов питания. В стране выполняется комплексная программа по созданию биологически полноценных высококачественных продуктов для здоровых и больных детей разных возрастных групп с привлечением к новым разработкам сотрудников академических и отраслевых научно-исследовательских институтов. В государственной научно-технической программе России «Перспективные процессы в отраслях агропромышленного комплекса» имеется специальный раздел, посвященный созданию продуктов детского питания.

Программа предусматривает организацию специализированной сырьевой базы для изготовления продуктов детского питания и создания системы экологического и технологического мониторинга по выпуску экологически безопасной продукции: разработку специальных агроприемов и технологии производства овощей и зерновых культур, кормов, а также экологически чистого мясного, рыбного и молочного сырья.

Динамика выпуска продуктов для детского питания

Продукция, тыс. т	1990 г.	1991 г.	1992 г.	1993 г.	1994 г.	1995 г.	1996 г.	1997 г.	1998 г.	1999 г.	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.
Консервы, муб, в т. ч:	8206	6944	5353	4517	2817	2428	2158	2050	2273	2510	2692	3490	5616	6346
плодоовощные,	4448	3821	2950	2500	1324	1017	798	896	938	1160	1636	2478	3393	4004
овощные,	1048	951	882	859	456	373	216	217	229	321	380	416	489	440
томатные,	736	523	338	355	326	362	104	103	143	188	172	196	376	368
фруктовые,	2018	1761	1341	1054	378	272	344	435	492	533	739	1419	2199	2815
соки натуральные,	1131	1103	718	447	242	188	227	305	424	248	464	488	864	812
в т.ч. фруктовые.	481	956	645	395	207	33	23	87	36	35	65	82	147	189
Консервы мясные, муб	25,2	23,9	28,7	17,0	8,4	8,5	5,4	6,1	9,0	8,7	8,9	9,9	9,4	10,0
Сухие молочные смеси	17,8	17,7	7,3	4,8	3,0	3,4	3,4	3,0	3,0	3,8	4,3	5,3	8,2	10,1
Сухие злаковые продукты	23,4	20,1	15,2	4,3	1,4	0,8	0,8	1,4	1,4	2,2	4,9	6,7	7,5	8,5
Жидкие и пастообразные молочные продукты	53,5	60,3	57,0	61,0	67,0	61,7	69,6	62,4	144,0	181,2	179,2	199,2	194,1	161,0

Для координации и финансирования научных разработок по детскому питанию в 1996-2000 гг. выполнялась Федеральная научно-техническая программа «Создать теоретическую, методологическую, нормативно-документационную информационную базу, необходимую для становления и эффективного функционирования межотраслевой индустрии производства продуктов для детского питания». За этот период выполнен комплекс фундаментальных и междисциплинарных прикладных исследований, связанных с общетехнологическими и медицинскими аспектами проблем обеспечения детей продуктами адекватного питания.

Научные исследования, включенные в программу, направлены на создание широкого ассортимента и организацию производства специализированных продуктов для детей различных возрастных групп, здоровых и больных. Разработкой новых технологий занимаются отраслевые НИИ и вузы пищевого профиля. Предприятия оборонной промышленности осваивают выпуск современных массо- и теплообменных аппаратов, ленточных прессов, фильтрующих установок на металлокерамике. Предусмотрено также усовершенствование фасовочного оборудования, производства мелкой стеклянной тары вместимостью 115 и 148 см³ для плодоовощных и мясных консервов, транспортостойчивых бутылок для молока и соков и создание приборов контроля качества готовой продукции.

Научно-исследовательские работы по функциональному питанию детей на период до 2005 г. включены в целевую комплексную научно-техническую программу, утвержденную Российской академией сельскохозяйственных наук и Минсельхозом РФ, в соответствии с «Концепцией государственной политики в области здорового питания населения России на период до 2005 года».

В Российской Федерации выпуск продуктов для детского питания организован (полностью или частично) на 28 перерабатывающих заводах и цехах. Однако потребность в специализированных продуктах для детей удовлетворяется на 25-40%. Качество импортной продукции не всегда соответствует требованиям, а объемы этих поставок не решают проблему в долгосрочной перспективе.

Учитывая сложившуюся ситуацию, в последние годы в России уделяется внимание реконструкции и строительству новых, высокомеханизированных заводов по производству консервов для детского питания. Такие заводы функционируют в с. Кулешовка Азовского района Ростовской области, в г. Тихорецке Краснодарского края, два новых предприятия по выпуску консервов на мясной основе работают в городах Бийске (Алтайский край) и Урюпинске (Волгоградская область). Введены в строй новые заводы по производству консервов на плодоовощной основе в Московской области (поселки Фаустово и Лыткарино), г. Георгиевске Ставропольского края с 1996 г. работает завод по выпуску продуктов на зерновой основе. В Кемеровской области функционирует специализированный цех по выпуску молочных продуктов детского и функционального питания.

Наращивание объемов производства продуктов для детского питания возможно на основе внедрения новых технологических способов и техники, по-

вышения качества продукции в соответствии с Федеральным законом РФ № 29-ФЗ «О качестве и безопасности пищевых продуктов».

Специалисты НИИ детского питания (г. Истра Московской области) разработали медико-биологические требования к ассортименту продуктов для детей, их составу и качеству, определили методические подходы к разработке режимов подготовки и стерилизации продуктов, предложили физиологически активные добавки для лечебно-профилактических консервов.

Важным направлением совершенствования технологии и техники производства продуктов для детского питания является максимальное сохранение ценных компонентов исходного сырья, а также обогащение состава продуктов недостающими природными ингредиентами в соответствии с рекомендациями Института питания РАМН.

Основные направления совершенствования технологии продуктов для детского питания следующее:

- выращивание рекомендованных сортов сырья в экологически чистых зонах;
- быстрое охлаждение сырья после сбора;
- транспортирование сырья в охлажденном состоянии к месту переработки;
- тщательная мойка, очистка и удаление несъедобных частей, а также частей растительного сырья, в которых концентрируются токсины;
- перекачка дробленых полуфабрикатов на последующие операции и обработка дробленой массы без доступа кислорода воздуха;
- сверхтонкое измельчение сырья в целях предупреждения расслаивания и лучшего усвоения организмом ребенка ценных компонентов;
- полное смешивание (распределение) основных компонентов сырья с другими ингредиентами;
- пастеризация, стерилизация, концентрирование, сушка сырья при щадящих режимах, сохраняющих биологически активные вещества исходного сырья;
- конструирование сбалансированных по химическому составу рецептур продуктов питания для здоровых детей разных возрастных групп и с различными патологиями;
- обогащение продуктов для детского питания натуральными витаминными концентратами, ароматическими экстрактами, натуральными красителями;
- производство и резервирование быстрозамороженных при сверхнизких температурах полуфабрикатов из сырья растительного и животного происхождения;
- фасование и упаковывание готовой продукции в асептическую, химически инертную тару с привлекательным дизайном.

Конечной целью деятельности в этих направлениях является создание в Российской Федерации высокоэффективной межотраслевой индустрии производства продуктов здорового питания для детей различных возрастных групп.

Глава 2. МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ ПРОДУКТОВ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ

В последнее время экологическая ситуация в различных регионах мира и особенно в нашей стране ухудшилась. В связи с этим особо актуальным является получение экологически чистых продуктов. Продукты детского питания это, прежде всего – экологически чистые продукты.

Для выработки экологически чистых продуктов важное значение имеют следующие аспекты: общие эколого-экономические проблемы; ветеринарно-санитарные; санитарно-гигиенические условия выращивания растений; кормления и содержания животных; условия транспортировки сырья; санитарно-гигиенические и технологические условия переработки сырья; методы контроля доброкачественности, пищевой и биологической ценности продуктов.

Экологически чистое сырье – это растительное и животное сырье (молоко, зерно, овощи, мясо и т.п.), произведенное в условиях, в которых на всех этапах получения в него не попадают вредные и нежелательные компоненты из окружающей среды, в том числе и с кормами. При этом для обеспечения экологической чистоты сырья необходимо хранить и транспортировать в условиях, исключающих его загрязнение из окружающей среды. К экологически чистым могут быть отнесены лишь пищевые продукты, выработанные из экологически чистого сырья к моменту переработки и поступившие на реализацию без промежуточного и вредного воздействия на них окружающей среды.

Создание продуктов детского питания осуществляется в соответствии с медико-биологическими требованиями, разработанными Институтом питания РАМН совместно с ВНИИ детского питания и другими отраслевыми институтами.

2.1. Роль питания в развитии детского организма

Питание обеспечивает основные жизненные функции организма. С пищей детский организм получает все энергетически ценные компоненты, необходимые для протекания всех процессов внутри организма, а также для внешней работы и передвижения. Для осуществления данных функций организму должны доставляться с пищей питательные вещества определенного качества и количества соответственно его потребностям в процессе роста. Необходимо, чтобы дети получали в достаточном количестве белки животного происхождения, фрукты, овощи и другие продукты, требуемые для их нормального развития. Неполноценная пища приводит к отставанию в росте и массе тела, в физическом и психическом развитии детей, а также к возникновению различных заболеваний. Нерациональное питание в раннем возрасте в дальнейшем трудно исправить коррекцией состава и количества пищи.

Питание существенно влияет на анатомо-физиологическое и нервно-психическое развитие детей с момента их рождения. В различные периоды дет-

ства пищевые и энергетические потребности постепенно меняются в соответствии с возрастающим уровнем физиологического и психического развития, увеличением мышечных и умственных нагрузок и других индивидуальных особенностей развития ребенка.

По сравнению со взрослыми у детей наблюдается усиленный обмен веществ. За первый год жизни масса тела ребенка утраивается, а рост увеличивается в среднем на 25 см. Суточная энергетическая ценность пищи должна покрывать расход энергии детьми на каждом этапе развития. Оптимальным является рацион, ценность которого полностью соответствует энергозатратам детского организма. Энергозатраты слагаются из расхода энергии на поддержание основных жизненных функций организма, рост и развитие ребенка, двигательную активность.

Детей в возрасте 3-4 мес начинают прикармливать, постепенно увеличивая состав и количество продуктов; в 8-12 мес полностью переводят с молочного кормления на кормление всеми группами пищевых продуктов. Продукты, используемые для прикорма детей первого года жизни, а затем для питания детей старшего возраста, должны быть полноценными по содержанию белков, жиров, углеводов, витаминов, минеральных солей и других пищевых веществ, необходимых для нормального функционирования детского организма.

При составлении рациона полноценного питания обращают внимание прежде всего на незаменимые, строго нормируемые питательные и биологически активные вещества – белки, некоторые составные части пищевых жиров, витамины и минеральные соли. Эти вещества не синтезируются в организме, и отсутствие их сопровождается симптомами пищевой недостаточности.

2.2. Принципы детского питания

Весь период детства условно разделяют на 11 периодов: новорожденности (до 1 месяца), грудного возраста (до 1 года), дошкольного (от 1 года до 3 лет), дошкольного возраста (от 4 до 6 лет) и школьного возраста (от 7 до 17 лет, с учетом полового деления, начиная с 11 лет). Для каждого возрастного периода характерны особенности анатомического строения, физиологических функций и обмена веществ.

По физиологическим особенностям организма детей, школьный возраст делят на три этапа: младший (7-10 лет), средний (10-13 лет), старший (14-17 лет). В возрасте 7-10 лет нарастание массы тела происходит плавно, но в 10-11 лет у девочек и в 12-13 лет у мальчиков она увеличивается интенсивно, что связано с началом полового созревания.

В этот период происходит интенсивное увеличение мышечной ткани и силы мышц, высок уровень минерального обмена, обуславливающий рост скелета. У подростков возрастает функциональная нагрузка на все органы и системы и прежде всего на центральную нервную, сердечно-сосудистую и пищеварительную системы.

К основным принципам рационального питания детей относятся:

1. *Соответствие калорийности рациона суточным энергозатратам* – энергозатраты детского организма складываются из расхода энергии на поддержание основных жизненных функций организма (энергия основного обмена); специфически динамического действия пищи (усиление обмена в ответ на приме пищи); расхода энергии на рост, развитие и отложение тканевых веществ; расхода энергии на выполнение работы, двигательную активность, крик и плач у детей. При составлении рациона необходимо обратить внимание на обеспечение энергетического баланса: поступление калорий в организм должно быть строго сбалансировано с их расходом.

Организм ребенка даже в состоянии покоя расходует энергию, при мышечной и умственной работе обмен веществ усиливается. По сравнению с расходом энергии при спокойном лежании он повышается даже при спокойном сидении на 12%, при стоянии – на 20%, при ходьбе – на 80-100%, при беге – на 400%. Это связано с тем, что основной обмен у детей по сравнению со взрослыми повышен более, чем в 1,5-2 раза за счет расхода энергии на построение новых тканей.

2. *Качественная адекватность питания* – соответствие химического состава, калорийности и объема рациона возрастным потребностям и особенностям организма. При обеспечении качественного питания необходимо обращать внимание на поступление незаменимых, строго нормируемых пищевых веществ. К ним относят белки, составные части пищевых жиров, витамины, минеральные соли и воду.

Указанные соединения не синтезируются в организме, либо синтезируются недостаточно; не способны к формированию депо; их отсутствие в конечном итоге приводит к алиментарным дефицитным состояниям, многие из которых обнаруживают в короткие сроки.

3. *Сбалансированное соотношение пищевых веществ* в рационе (белков, жиров, углеводов, витаминов, минеральных элементов, а также белков животного и жиров растительного происхождения). Энергетическую ценность рациона распределяют следующим образом: за счет белков – около 14%, жиров – около 31%, углеводов – около 55%. В детском питании для младшего возраста соотношение белков, жиров и углеводов должно быть 1:1:3, для старшего возраста – 1:1:4.

4. *Режим питания* – регулярность, кратность, распределение суточного рациона по энергоценности, химическому составу, продуктовому набору следующий: до 1 года – 6 раз в сутки, до 7 лет – 5 раз, школьники – 4 раза. Для детей 1-3 лет на завтрак, обед, полдник и ужин должно приходиться 25, 35, 15, 25%, соответственно по энергоценности рациона; для детей от 3 до 17 лет – соответственно 25, 40, 10, 25%; для шестилеток, посещающие детские учреждения (ДУ) на завтрак – 25%, на обед – 35%, на полдник – 15% от энергетической ценности рациона (остальное дома).

5. *Правильная кулинарно-технологическая обработка* продуктов с целью сохранения биологической и пищевой ценности, высоких органолептических свойств и усвояемости пищевых веществ, а также снижение (исключение) образования в продуктах новых веществ, неблагоприятно действующих на организм

детей (например, экстрактивные вещества и грубые поджаристые корочки с высоким количеством меланоидов нарушают процессы возбуждения и торможения нервной системы детей, отягощают функции печени и почек).

2.2.1. Потребности детей в пищевых веществах и энергии

Суточная потребность детей в основных пищевых веществах и энергии определяется в соответствии с Нормами физиологической потребности в пищевых веществах и энергии для различных групп населения, которые приведены в табл. 2.

Потребность в белках. Белки – это основной пластический материал, необходимый для формирования клеток тканей и органов, образования ферментных систем, ряда гормонов. Их недостаток в питании отрицательно влияет на рост детей, функцию коры головного мозга, вызывает снижение образования антител, гемоглобина, задержку развития эндокринных желез и т.п.

Организм, обладая незначительными резервами белка, не в состоянии длительно обеспечивать физиологические процессы синтеза и ресинтеза за счет имеющихся запасов. Вместе с тем интенсивность белкового обмена очень велика и белки тела человека при средней продолжительности жизни обновляются около 200 раз. Одним из наиболее ранних проявлений дефицита белка в рационе является снижение защитных свойств организма, который становится менее устойчивым к воздействию неблагоприятных факторов внешней среды, особенно к охлаждению и инфекциям. Кроме того, на фоне недостатка белка более интенсивно развиваются проявления всех других видов пищевой недостаточности, например авитаминозы и гиповитаминозы.

Таким образом, белковая недостаточность представляет особую опасность для растущего организма. В частности, уменьшение белка в рационе до 3% рекомендуемых норм вызывает полную остановку роста, снижение массы тел, изменение химического состава костей. Особенно необходим животный белок, способный обеспечить высокий уровень синтеза белков тканей растущего организма.

Однако вреден и избыток белка в рационе. Он ведет к резкому нарушению обменных процессов, повышенной возбудимости нервной системы, расстройству пищеварения. Поступившие с пищей излишки белков в организме не накапливаются, а выводятся в виде азотистых соединений. Поэтому они должны поступать в организм с пищей систематически и в небольшом количестве.

По имеющимся данным удельная масса животного белка в рационах детей должна быть достаточно высокой и составлять для детей младшего возраста 70-80%, школьного возраста – 60-70% суточной потребности в нем.

В детском питании необходимо учитывать качественные особенности белков. Потребностям детского организма в наибольшей степени соответствует молочный белок, в связи, с чем молоко должно рассматриваться как обязательный, не подлежащий замене продукт детского питания.

Потребность в аминокислотах. С пищей ребенок должен получать все незаменимые аминокислоты, что особенно важно для детей первых месяцев жизни. Средняя суточная потребность детей первого года жизни в незаменимых аминокислотах составляет (мг на 1 кг массы тела ребенка): валин – 9,3, лейцин – 161, изолейцин – 70, лизин – 161, метионин и цистин – 58-61, триптофан – 17, фенилаланин и тирозин – 125, треонин – 116, гистидин – 28.

Рядом научных исследований доказано, что повышенное содержание отдельных аминокислот в рационе может вызвать снижение усвояемости белка. Более того, установлено, что некоторые из них при изолированном введении оказывают токсическое влияние, особенно на фоне общего голодания и диеты с пониженным содержанием белка. Одной из возможных причин этого феномена является их быстрое дезаминирование и наводнение организма токсичными аминокислотными солями. При нормальном же соотношении аминокислот этого не наблюдается. На этом фоне аргинин проявляет в отношении большинства аминокислот высокий детоксицирующий эффект.

Потребность в жирах. Жиры – один из важнейших ингредиентов питания. Они входят в состав клеток организма, принимают участие в обмене веществ, обеспечивают нормальное состояние клеточных мембран и выполнение ими защитных функций от проникновения бактериальных метаболитов, токсичных и антигенных веществ. Жиры обладают высокой энергетической ценностью и покрывают до 30% энергетических затрат организма, они играют роль запасного питательного, защитного и теплоизоляционного материала. Важной особенностью жиров является то, что с ними в организм поступают жирорастворимые витамины и незаменимые биологически активные полиненасыщенные жирные кислоты, потребность в которых у детей первого года жизни особенно велика.

Жиры влияют на усвоение белков, витаминов и минеральных солей. При их недостатке нарушаются все виды обменных процессов, рост и развитие ребенка, снижается иммунитет. Неблагоприятно воздействует также и избыток жиров: нарушаются секреторная деятельность желез желудочно-кишечного тракта и обменные процессы, что сопровождается повышенным выведением из организма солей кальция и магния, отложением жира в организме. В пище детей первого года жизни белки и жиры должны находиться в соотношении примерно 1:1,5.

Потребность в углеводах. Углеводам принадлежит основная роль в удовлетворении энергетической потребности организма. Они входят в состав нуклеиновых кислот, мембран клеток, соединительной ткани, участвуют в процессах регуляции постоянства внутренней среды организма. В их присутствии улучшается утилизация белков и жиров пищи. Недостаток углеводов приводит к нерациональному использованию белков в энергетических целях и вследствие этого к скрытой белковой недостаточности.

Избыток углеводов в рационе питания ребенка из-за дисбаланса состава питательных веществ может привести к гиповитаминозу В₁, отложению жира, повышению гидрофильности тканей и усиленному метаболизму.

Рекомендуемые нормы потребления белков, жиров, углеводов и энергии для детей и подростков (г в день)

Возраст	Энергия, ккал	Всего белка, г	В т. ч. животного, г	Жиры, г	Углеводы, г
0 - 3 месяца	115	2,2	2,2	6,5 (0,7)	13
4 - 6 месяца	115	2,6	2,5	6,0 (0,7)	13
7 - 12 месяцев	110	2,9	2,3	5,5 (0,7)	13
1 - 3 года	1540	53	37	53	212
4 - 6 лет	1970	68	44	68	272
6 (школьники)	2000	69	45	67	285
7 - 10 лет	2350	77	46	79	335
11 - 13 лет					
мальчики	2750	90	54	92	390
девочки	2500	82	49	84	355
14 - 17 лет					
юноши	3000	98	59	100	425
девушки	2600	90	54	90	360

- ПРИМЕЧАНИЯ: 1. Потребности детей первого года жизни в энергии, белке, жире, углеводах, даны в расчете г/кг массы тела.
2. В скобках указана потребность в линолевой кислоте (г/кг массы тела).
3. Величины потребностей в белке даны для вскармливания детей материнским молоком или заменителем женского молока с биологической ценностью (БЦ) белкового компонента более 80%; при вскармливании молочными продуктами с БЦ менее 80%, указанные величины необходимо увеличить на 20-25%.

Потребности в минеральных веществах. Минеральные вещества содержатся во всех органах и тканях человека. Они участвуют в водно-солевом обмене, образовании костного скелета, процессах кроветворения, в регуляции рН, осмотического давления крови и других тканевых жидкостей, входят в состав ферментов, гормонов и клеточных мембран.

Физиологические потребности детей в минеральных веществах значительно меняются в зависимости от возраста ребенка. При составлении рационов важно предусмотреть правильное соотношение между кальцием и фосфором, которое обычно принимается как 2:1, т.е. близким к их соотношению в женском молоке. Такое соотношение благоприятно для нормального образования костей.

Избыток кальция может привести к кальцинозу почек, аорты и других органов. Избыток фосфора нарушает солевой обмен, увеличивает нагрузку на выделительную систему (почки). Повышенное потребление фосфора тормозит всасывание кальция в кишечнике. Все это может вызвать ряд заболеваний: ра-

хит, остеопороз и др. Важное значение имеет и наличие в рационе селена, магния, железа, калия, натрия, хлора и других минеральных веществ. Железо участвует в образовании гемоглобина и некоторых ферментов. Его содержание в пищевых продуктах колеблется от 70 до 4000 мкг в 100 г. Особенно много железа в печени, почках и бобовых. При конструировании новых рецептур продуктов для детского питания следует учитывать, что зерновые продукты, богатые фосфатами и фитином, образуют с железом труднорастворимые соли и снижают его усвояемость организмом.

Недостаток магния в рационе приводит к снижению иммунитета, появлению трофических изменений кожи. Потребности в калии и натрии не нормируются, однако их роль в буферных системах, обеспечивающих постоянство осмотического давления и кислотно-щелочного равновесия плазмы крови, лимфы и других тканевых жидкостей, исключительно велика. Важное значение они имеют в клеточном и водно-солевом обмене. Избыток солей натрия вызывает задержку воды в организме и отечность тканей. Соли калия, кальция и магния, наоборот, способствуют выведению воды. Важно поддерживать соотношение калия и натрия в детской пище, близкое к 3.

Потребность детского организма в йоде находится в пределах 50-150 мкг/сут. Его содержание в обычных продуктах 4-15 мкг в 100 г, а в морской рыбе – около 70 мкг в 100 г, в печени трески – до 800 мкг в 100 г. При недостаточности йода в организме развивается зобная болезнь.

Рекомендуемые нормы потребления минеральных веществ приведены в табл. 3.

Таблица 3

Рекомендуемые нормы потребления минеральных веществ для детей и подростков (мг в день)

Возраст	Ca, мг	P, мг	Mg, мг	Fe, мг	Zn, мг	I, мкг
0 - 3 месяца	400	300	55	4	3	40
4 - 6 месяца	500	400	60	7	3	40
7 - 12 месяца	600	500	70	10	4	50
1 - 3 года	800	800	150	10	5	60
4 - 6 лет	900	1350	200	10	8	70
6 (школьники)	1000	1500	250	12	10	80
7 - 10 лет	1100	1650	250	12	10	100
11-13 лет						
мальчики	1200	1800	300	15	15	100
девочки	1200	1800	300	18	12	100
14 - 17 лет						
юноши	1200	1800	300	15	15	130
девушки	1200	1800	300	18	12	130

Потребность в витаминах. Витамины – обязательная составная часть рациона ребенка. Они почти не синтезируются в организме человека, и, как правило, поступают с пищей. В связи с интенсивным ростом и усиленным об-

меном веществ дети по сравнению со взрослыми нуждаются в большем количестве витаминов (из расчета на 1 кг массы тела).

Витамины являются биокатализаторами многих биохимических процессов, протекающих на клеточном уровне. Многие витамины представляют собой исходный материал для биосинтеза коферментов и простетических групп ферментов, что определяет их необходимость для нормального протекания обменных процессов. Они повышают сопротивляемость детского организма к инфекционным и другим заболеваниям.

Условно витамины делят на водорастворимые – В₁ (тиамин), В₂ (рибофлавин), В₃ (пантотеновая кислота), РР (никотиновая кислота), В_с (пиридоксин), В₉ (фолацин), В₁₂ (цианокобаламин), Н (биотин), С (аскорбиновая кислота); жирорастворимые – А (ретинол), β-каротин (провитамин А), D (кальциферолы), D₂ (эргокальциферол), D₃ (холикальциферол), Е (токоферолы), К (нафтохиноны), К₁ (филлохинон), К₂ (менохинон); витаминоподобные соединения липоевая (тиоктовая кислота), пангамовая кислота, оротовая кислота, картинин, витамин U, эссенциальные жирные кислоты, нуклеотиды.

Рекомендуемые нормы потребления витаминов приведены в табл. 4.

Отсутствие или недостаток в пище одного из витаминов вызывает авитаминоз. Различают специфические формы этого заболевания: цинга (дефицит витамина С), рахит (дефицит витамина D), бери-бери (дефицит витамина В₁), пеллагра (дефицит витамина РР), анемия (дефицит витамина В₆) и др. Гиповитаминозом называют состояние организма, характеризующееся частичной, но проявляющейся специфическим образом недостаточностью витаминов. В начальной стадии дети жалуются на головную боль, недомогание, становятся вялыми, бледными.

Недостаток в пище витаминов в детском возрасте сопровождается чаще всего изменением роста, быстрой утомляемостью, общей слабостью, бессонницей, головной болью. Неправильная организация питания и приготовление пищи для детей в дошкольных учреждениях или дома могут вызвать витаминную недостаточность. Например, в результате чрезмерной термической обработки, длительного хранения или нарушения технологии приготовления пищи.

Из группы жирорастворимых особое значение для детей имеют витамины А и D.

Витамин А содержится только в животных тканях. Его много в печени морских рыб: морского окуня, трески, палтуса, тунца. В меньшем количестве он содержится в желтке яйца, сливочном масле, сливках и молоке.

В плодах, ягодах и овощах, имеющих красную, оранжевую или зеленую окраску (шиповник, морковь, зеленый горошек, шпинат, тыква, томаты, абрикосы, рябина, облепиха и др.), находятся пигменты-каротиноиды, в том числе β-каротин, который в животном организме под влиянием фермента каротиндиоксилиназы превращается в витамин А.

Витамин А необходим для обеспечения роста ребенка, а также для нормального состояния кожных и слизистых покровов, зрения. Витамин А и β-каротин достаточно хорошо переносят термическую обработку и сохраняются при консервировании.

Рекомендуемые нормы потребления витаминов
для детей и подростков (мг в сутки)

Возраст	С, мг	А, мкг рет. экв.	Е, мг ток. экв.	Д, мкг	В ₁ , мг	В ₂ , мг	В ₆ , мг	Ниа- цин, мг ниац. экв.	Фо- лат, мкг	В ₁₂ , мкг
0 - 3 мес	30	400	3	10	0,3	0,4	0,4	5	40	0,3
4 - 6 мес	35	400	3	10	0,4	0,5	0,5	6	40	0,4
7 - 12 мес	40	400	4	10	0,5	0,6	0,6	7	60	0,5
1 - 3 года	45	450	5	10	0,8	0,9	0,9	10	100	1,0
4 - 6 лет	50	500	7	2,5	0,9	1,0	1,3	11	200	1,5
6 школьн.	60	500	10	2,5	1,0	1,2	1,3	13	200	1,5
7 - 10 лет	60	700	10	2,5	1,2	1,4	1,6	15	200	2,0
11 - 13 лет										
мальчики	70	1000	12	2,5	1,4	1,7	1,8	18	200	3,0
девочки	70	800	10	2,5	1,3	1,5	1,6	17	200	3,0
14 - 17 лет										
юноши	70	1000	15	2,5	1,5	1,8	2,0	20	200	3,0
девушки	70	800	12	2,5	1,3	1,5	1,6	17	200	3,0

- ПРИМЕЧАНИЯ: 1. Потребность в витамине А выражена в мкг ретинол эквивалентах (1 мкг ретинолэквивалент = 1 мкг ретинола или 6 мкг β-каротина).
2. Потребность в витамине Е выражена в мг токоферол эквивалентах (1 мг токоферолэквивалент = 1 мг - α-токоферола).
3. Потребность в витамине D выражена в мкг холекальциферола (10 мг холикальциферола = 400 ИЕ витамина D).
4. Потребность в ниацине выражена в ниацин эквивалентах (1 ниацинэквивалент = 1 мг ниацина или 60 мг триптофана в рационе).

Однако следует помнить, что при хранении необработанного растительного сырья содержание в нем каротиноидов быстро снижается.

Каротиноиды пищи не способны вызвать токсикоз, что объясняется их низкими абсорбционной способностью и степенью превращения в ретинол в кишечнике, печени и других органах.

Витамин D (кальциферол) регулирует обмен кальция и фосфора, стимулирует рост молодого организма, предупреждает возникновение рахита. Ультрафиолетовые лучи вызывают образование витамина D из провитамина в организме человека.

Витамин D₂ (эргокальциферол) образуется в растениях из провитамина эргостерина, *D₃ (холекальциферол)* – из 7-дегидрохолестерина, содержащегося в

коже. Биологически активными формами являются продукты окисления эрго- и холекальциферола: 25-оксикальциферол, образующийся в печени, и 1,25-диоксикальциферол, образующийся в почках с помощью специфических ферментов. Витамин D определяет проницаемость мембран клетки и субклеточных структур для ионов кальция и других катионов.

Дефицит витамина D у детей раннего возраста устраняют путем перорального введения растворов эргокальциферола или назначением специальной диеты. Для детей потребность в кальцифероле составляет 100-400 МЕ в сутки. 1 МЕ = 0,025 мкг витамина D₃. Показателями обеспеченности организма кальциферолом служат содержание в сыворотке крови кальция (в норме 0,1 г/л), фосфора (в норме 0,05 г/л), кальциферола (в норме 60-200 МЕ/100 мл), а также повышение активности щелочной фосфатазы.

Использование кальциферола в больших дозах (свыше 3 млн МЕ) очень токсично и приводит к гипervитаминозу D. У детей с повышенной чувствительностью к кальциферолу интоксикация возникает даже после приема витамина в дозе 1000-1500 МЕ в день.

Витамин E принимает участие в обмене белков, жиров, углеводов, влияет на окислительно-восстановительные процессы в организме. 1 МЕ = 1 мг витамина E (D-α-токоферолацетат).

Витамины группы K обладают широкой биологической активностью. Они прежде всего влияют на процесс свертывания крови, играя важную роль в образовании белков, участвующих в нем.

Состояние гиповитаминоза и авитаминоза K чаще всего бывает у новорожденных. При затянувшемся расстройстве пищеварения может наступить авитаминоз K в результате снижения содержания его в кишечнике.

Витамин C (аскорбиновая кислота) из водорастворимых самый распространенный и наиболее известный. Он принимает участие во многих биохимических реакциях, протекающих в организме ребенка, способствуя процессу регенерации и заживлению тканей, обеспечению нормального иммунологического и гематологического статуса и поддержанию устойчивости к простудным заболеваниям, к различным видам стресса.

Витамин C разрушается под действием кислорода воздуха и при нагревании. Он лучше сохраняется в кислой, чем в нейтральной или щелочной среде. Медь, содержащаяся в виде следов, разрушает аскорбиновую кислоту. Защитное действие по отношению к витамину C проявляют некоторые белки, аминокислоты, мясной бульон, крахмал, сахар, поваренная соль, мука.

В плодовоовощном сырье нередко спутником витамина C выступают флавоноиды, проявляющие P-витаминную активность. Некоторые флавоноиды способны обладать антиоксидантными свойствами.

В растительных клетках флавоноиды связаны чаще всего с сахарами (арабиноза, глюкоза, ксилоза и др.) в виде гликозидов.

Все семейство флавоноидов делят на группы: антоцианы, ауруны, изофлавоны, дигидрохалконы, катехины, флавонолы, флавоны, флавононы, халконы.

Витамины группы B обладают различными свойствами.

B_1 – антиневротическое средство. Он участвует в углеводном обмене, является фактором эндокринного равновесия.

B_2 – улучшает обмен веществ. Недостаток этого витамина в пище вызывает у детей поражение век, ушей, уголков губ, различные дерматиты, головокружение.

B_6 – пиридоксин, благоприятствует росту и излечению малокровия, играет важную роль в обеспечении нормальной функции различных органов и систем детского организма.

Пантотеновая кислота – способствует росту детского организма, применяется при кожных, нервных и респираторных заболеваниях, расстройствах пищеварения, болезнях крови.

Фолацин – способствует кроветворной функции.

Витамин РР (никотиновая кислота, ниацин) применяют при лечении кожных болезней, расстройств пищеварения и нервно-мышечных заболеваний.

Биологическая роль никотиновой кислоты определяется ее участием в построении никотинамидных коферментов, катализирующих в клетках окислительно-восстановительные реакции.

При недостатке витамина РР у детей, особенно раннего возраста, наблюдаются кишечные расстройства, не поддающиеся обычным методам лечения, затем появляется легкая пигментация на коже лба, шеи, живота, под мышками и в паховых складках.

Основное физиологическое значение ниацина определяется его ролью (в качестве переносчика электронов) в окислительно-восстановительных процессах.

2.2.2. Особенности питания детей первого года жизни

Гармоничное развитие ребенка возможно только при правильной организации рационального питания с первых дней жизни, так как это один из наиболее важных и эффективных факторов в системе профилактических мероприятий, направленных на сохранение жизни и здоровья детей. Рациональное питание, отвечающее физиологическим потребностям организма, обеспечивает нормальное психомоторное развитие ребенка, повышает его иммунитет, выносливость при воздействии неблагоприятных факторов внешней среды.

Правильная организация питания предусматривает поступление в организм пищевых веществ не только в достаточных количествах, но и определенного качественного состава, соответствующего адаптационным возможностям желудочно-кишечного тракта ребенка и уровню его обменных процессов. В связи с этим для каждого возраста характерна особая формула питания, которая определяется особенностями обмена веществ, адаптации к пище по мере физиологического и биохимического созревания, роста и развития ребенка.

Вскармливание новорожденных детей. Для здоровых доношенных детей установлен режим питания с числом кормлений 6 раз в сутки через 3,5 ч и ночным перерывом на 5-6 ч. Суточное количество пищи в первые 7-8 дней жизни

ребенка рассчитывают по формуле А.Ф. Тура: $70n$ или $80n$ (где n – день жизни новорожденного). Коэффициент 70 используют для расчета количества пищи для детей, родившихся с массой тела менее 3200 г, а 80 – более 3200 г. Суточное количество пищи можно определить и по формуле Г.И. Зайцевой: 2% от массы тела при рождении, умноженное на n (где n – день жизни новорожденного). Продолжительность кормления не должна превышать 20-30 мин.

Питание детей первых месяцев жизни. При достаточной лактации матери потребность ребенка в основных пищевых веществах в течение первых 4-4,5 мес жизни удовлетворяется за счет материнского молока при условии, что мать здорова и получает полноценное питание.

Режим питания детей первых месяцев жизни зависит от их возраста и функциональной зрелости. Чаще всего устанавливается режим с числом кормлений 6 раз в сутки (для слабых детей 7 раз). Интервал между кормлениями также 3,5 ч, ночной перерыв на 6,5 ч.

Суточный объем пищи, необходимый ребенку со средней массой тела, составляет в возрасте от 10 дней до 2 мес – $1/5$ от массы тела (600-900 мл), от 2 до 4 мес – $1/6$ от массы тела (800-1000 мл). Ориентировочно назначенный объем питания уточняется с учетом аппетита ребенка и фактического потребления пищи.

Даже при нормальном естественном вскармливании, начиная с первого месяца жизни, дети нуждаются в некоторых пищевых добавках, содержащих минеральные вещества, органические кислоты и пр. С 3-недельного возраста детям рекомендуется давать в виде питья фруктовые или овощные отвары из яблок или яблочной кожуры, моркови, капусты, начиная с 5-10 капель и постепенно увеличивая до 50-80 мл в день (в 2-3 приема).

С первого месяца жизни детям вводят в рацион фруктовые и овощные соки, содержащие больше витаминов и несколько меньше солей, чем отвары. Начинают с яблочного сока, затем вводят черносмородиновый или вишневый, начиная с капель, до 30 мл в сутки. С 2 мес рекомендуется давать сливовый, клюквенный, абрикосовый, гранатовый, морковный, свекольный соки. К 3-4 мес количество сока увеличивают до 40-50 мл. Малиновый, клубничный, цитрусовый, томатные соки дают детям после 3 мес. Очень кислые или терпкие соки разводят кипяченой водой и слегка подслащивают.

Наряду с натуральными используют консервированные соки, вырабатываемые промышленностью специально для детского питания. Их назначают в те же возрастные сроки и в тех же количествах, что и свежие. В возрасте 1,5-2 мес в рацион детей рекомендуется включать тертое яблоко, пюре из бананов, абрикосов и других фруктов, а также плодово-овощные и фруктово-ягодные консервы для детского питания. Фруктовые пюре дают ребенку, начиная с 2-3 г, постепенно увеличивая дозу до 20 г к 2 мес и до 50 г к 4 мес жизни.

С 3-3,5 мес в питание ребенка включают желток сваренного вкрутую куриного яйца. Желток растирают с грудным молоком и дают в начале кормления. Вводят его с небольших порций, увеличивая к 4 мес до $1/2$ желтка в сутки.

С 4 мес рекомендуется назначать творог как источник полноценного белка и некоторых незаменимых аминокислот, а также солей кальция, фосфора. Дают его, начиная с 5-10 г, постепенно увеличивая дозу до 20 г в сутки.

При выявлении дефицита отдельных пищевых веществ проводят коррекцию питания. Дефицит белков рекомендуется восполнять творогом, жира – 20 или 10%-ными сливками, растительным маслом (подсолнечным, кукурузным), углеводов – сахарным сиропом. Дополнительным источником полноценных белка и жира для детей первых месяцев жизни является также желток. Растительное масло дают в конце кормления в несколько приемов с желтком и творогом, начиная с капель и постепенно увеличивая до 3-6 г в день.

Вскармливание детей старше 4 месяцев. Независимо от количества грудного молока у матери ребенок к 4,5-5 мес должен получать прикорм. При этом рекомендуется соблюдать следующие правила: каждый вид прикорма вводить постепенно, начиная с 5-10 г и увеличивая за 10-15 дней до требуемого количества; не вводить одновременно два новых вида прикорма, переходить к другому виду прикорма только после того, как ребенок привыкнет к первому; давать прикорм перед кормлением грудью; консистенция блюд прикорма должна быть гомогенной и не вызывать затруднений при глотании; с возрастом переходить к более густой, а позднее и плотной пище, как можно раньше приучая ребенка к приему пищи с ложки и жеванию.

Число кормлений с момента прикорма сокращается до 5 раз в сутки. К концу первого года хорошо развивающиеся дети переводятся на четырехразовое кормление.

Суточный объем пищи, необходимый ребенку, составляет в возрасте от 4 до 6 мес 1/7 массы тела (900-1000 мл), старше 6 мес – 1/8 массы тела (1000-1100 мл) и к концу первого года – 1/8-1/9 массы тела (1000-1200 мл).

Детям старше 4 мес количество соков и фруктовых пюре постепенно увеличивают и к концу года доводят до 100 мл (г) каждого.

Вторым прикормом, вводимым обычно с 5-5,5 мес, является молочная каша из круп или муки для детского и диетического питания (рисовая, гречневая, овсяная, манная). Для приготовления каш используют смесь из различных круп, что повышает пищевую ценность блюда.

С 7 мес в рацион ребенка включают мясные блюда: бульон (20-30 мл), протертое вареное говяжье мясо (начинают с 5-10 г, увеличивая до 50 г к 8 мес и до 70 г к году); позднее мясное пюре заменяют фрикадельками, сваренными на пару или в бульоне, затем паровыми котлетами. Мясо можно заменить рыбой 1-2 раза в неделю. Используют также телятину и мясо кур.

Кроме натурального мяса и рыбы, для детского питания применяют специализированные мясные или рыбные консервированные пюре, а также пюре из субпродуктов (печень, мозги, язык) различной степени измельченности.

С 7,5-8 мес ребенку назначают третий прикорм в виде кефира или ацидофильного молока с творогом. Сроки введения прикорма приведены в табл. 5.

Здорового ребенка обычно отлучают от груди к 10-11 мес, но в летний сезон грудное кормление рекомендуется продолжать до годовалого возраста.

При назначении прикорма требуется строго следить за рационом питания ребенка и при необходимости проводить коррекцию. С этой целью через 4-5 дней после введения нового прикорма проводят расчеты пищевых ингредиентов в суточном рационе. Контроль осуществляют по весовым показателям (недостаточное или избыточное увеличение массы тела).

При недостаточном количестве материнского молока или при его полном отсутствии назначается смешанное или искусственное вскармливание детей. К смешанному вскармливанию условно относят такое, когда объем докорма составляет более $1/5$ суточного количества пищи, при искусственном грудное молоко полностью отсутствует или составляет менее $1/5$ суточного объема пищи. При смешанном вскармливании рекомендуется руководствоваться следующими правилами: в каждом случае необходимо учитывать, сколько грудного молока получает ребенок от матери, и недостающее количество пищи восполнять молочными смесями; даже при небольшом количестве молока у матери продолжать грудное вскармливание как можно дольше; докорм осуществлять после кормления грудью; докорм производить после всех или некоторых кормлений грудью, а также в виде отдельных кормлений; если докорм небольшой по объему, то для этой цели следует использовать чайную ложку; при докорме из бутылочки соска должна быть достаточно упругой с 3-5 мелкими отверстиями на конце; при введении докорма необходимо оставлять не менее трех грудных кормлений, так как при более редком прикладывании к груди лактация быстро угасает.

При искусственном вскармливании детей первых месяцев жизни не следует внезапно или слишком форсированно переводить их на качественно новое питание, так как при этом адаптация пищеварительной системы, обменных процессов происходит с большим напряжением.

Режим питания при смешанном вскармливании остается таким же, как и при естественном. При искусственном вскармливании желательно раньше переводить детей на 5-6-разовое кормление с более длительными промежутками между кормлениями. Как при смешанном, так и при искусственном вскармливании объем пищи, необходимый ребенку, определяют по тем же параметрам, что при естественном вскармливании с учетом возраста и массы тела ребенка.

При искусственном вскармливании назначается дозированное питание. Однако если ребенок не удовлетворен съеденной порцией и проявляет беспокойство, то ему необходимо предложить еще небольшое количество пищи (20-30 мл). В случае, когда ребенок не доедает назначенную порцию пищи, то кормить его насильно не следует.

Искусственное вскармливание детей первых 4 месяцев жизни. Нормальное развитие детей первых месяцев жизни при искусственном вскармливании достигается в результате использования адаптированных смесей. Новорожденным и детям второго месяца жизни назначают следующие смеси: «Детолакт», «Виталакт» и «Малютка», старше 2 мес – «Детолакт», «Виталакт» и «Малыш». При этом, если ребенок получает достаточное по объему количество смеси, его потребность в основных пищевых веществах полностью удовлетворяется.

Таблица 5

Рекомендуемые сроки введения и примерное количество отдельных продуктов
детям первого года жизни на грудном вскармливании

Продукт, блюдо	Возраст, мес									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10-12
Сок фруктовый, мл	5-30	30	30	40-50	50-60	60	60	70	80	90-100
Пюре фруктовое, г	5-10 (к 1,5 мес)	30	40	50	50-60	60	60	70	80	90-100
Творог, г	-	-	-	5-20	30	40	40	40	40	50
Желток, шт.	-	-	¼	½	½	½	½	½	½	½
Пюре овощное, г	-	-	-	10	150	150	150	170	180	200
Каша, г	-	-	-	-	50-150	150	150	170	180	200
Пюре мясное, г	-	-	-	-	-	-	5-30	50	50	60-70
Кефир, мл	-	-	-	-	-	-	200	200	200	400-600
Бульон, мл	-	-	-	-	-	-	20	30	30	30
Хлеб, г	-	-	-	-	-	-	-	5	5	10
Сухари, печенье, г	-	-	-	-	-	-	3-5	5	10	10-15
Масло, г										
растительное	-	-	-	1-3	3	3	3	5	5	6
сливочное	-	-	-	-	1-4	4	4	5	5	6

При вскармливании такими продуктами, как правило, отпадает необходимость дополнительного введения препаратов, витаминов и растительного масла. Сроки введения пищевых добавок (соков, отваров, фруктовых пюре, желтка) при использовании этих смесей остаются такими же, как и при естественном вскармливании.

Искусственное вскармливание детей старше 4 месяцев. Методика искусственного вскармливания детей адаптированными смесями не отличается от методики естественного вскармливания. При вынужденном использовании неадаптированных продуктов рекомендуется отдавать предпочтение кисломолочным смесям, которые хорошо усваиваются детьми, особенно второго полугодия жизни. В целях коррекции витаминного и минерального составов рациона ребенка, находящегося на искусственном вскармливании неадаптированными смесями, необходимые пищевые добавки (соки, отвары, фруктовое пюре, желток) и все виды прикорма вводят на 2-4 недели раньше, чем при естественном вскармливании. Схема искусственного вскармливания приведена в табл. 6.

Эффективность питания детей оценивают по ряду клинических параметров, из которых наиболее объективными являются клинико-физиологические показатели: общий статус ребенка, динамика роста и массы тела, уровень нервно-психического развития, частота заболеваемости и некоторые лабораторные данные. При клинической оценке общего статуса ребенка учитывают общее состояние здоровья, эмоциональный тонус, развитие статических и локомоторных функций, состояние кожи и слизистых, тургор тканей, развитие подкожно-жирового слоя, мышечной и костной систем, функциональное состояние желудочно-кишечного тракта и других внутренних органов.

2.3. Сравнительная характеристика женского и коровьего молока

Изменение состава молока при лактации. Состав молока всех видов млекопитающих непостоянен по ряду причин. Наиболее существенные изменения его наблюдаются во время лактации. В первые пять дней лактации молоко представляет собой густую жидкость желтоватого цвета – молозиво. В молозиве примерно в два раза больше сухих веществ, чем в молоке нормального состава. Особенно богато молозиво иммуноглобулинами, роль которых в иммунной защите новорожденных в момент появления на свет велика. В молозиве женщин практически нет казеина, снижено содержание молочного сахара, но примерно в 1,5 раза увеличено количество минеральных веществ. Состав молозива изменчив, с 5-х по 10-12-е сутки лактации молоко именуют переходным, а в последующие дни - зрелым, так как его состав к этому времени становится более стабильным.

Сроки введения прикорма и примерное количество продуктов при искусственном вскармливании
детей первого года жизни

Продукт, блюдо	Возраст, мес									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10-12
Сок фруктовый, мл	10-30	30	40	50	50-60	60	60	70	80	90-100
Пюре фруктовое, г	-	20-30	40	50	50-60	60	60	70	80	90-100
Творог, г	-	-	-	-	-	40	40	40	40	50
Желток, шт.	-	-	¼	½	½	½	½	½	½	½
Пюре овощное, г	-	-	50	150	150	150	150	170	180	200
Каша, г	-	-	-	-	150	150	150	170	180	200
Пюре мясное, г	-	-	-	-	-	20-30	40	50	50	60-70
Кефир или кисло-молочные продукты, мл	-	-	-	-	-	200	200	200	400	400
Бульон мясной, мл	-	-	-	-	-	20	20	30	30	30
Хлеб, г	-	-	-	-	-	-	-	5	5	10
Сухари, печенье, г	-	-	-	-	-	3-5	5	5	10	10-15
Масло, г										
растительное	-	-	1	3	3	3	3	5	5	6
сливочное	-	-	-	-	4	4	4	5	5	6

В молозиве коров также повышено содержание иммуноглобулинов и других сывороточных белков. Содержание казеина практически одинаково в молозиве и нормальном молоке. В молозиве больше жиров, минеральных веществ, но меньше молочного сахара. В промышленную переработку коровье молоко принимается не ранее 7-10 сут после отела и не позже 7-10 сут до запуска, так как в это время оно менее термоустойчиво и обладает свойствами, отличными от нормального молока.

Состав женского молока изменяется в зависимости от характера питания матери, напряженности ее нервной системы, разного рода стрессовых ситуаций, болезней и других причин, которые могут повлечь за собой не только изменение состава, но и прекращение отдачи молока (гипогалактия). У матерей, живущих в разных климатических поясах, отмечены количественные различия состава молока. В молоке женщин, живущих в тропиках, значительно меньше жира, чем у жительниц приполярных областей.

В табл. 7 приведен сравнительный состав зрелого женского и коровьего молока.

Таблица 7

Состав и физико-химические свойства женского и коровьего молока
(г на 100 мл молока)

Компонент, свойство	Женское молоко	Коровье молоко
Сухие вещества	12,0-16,0	11,5-14,0
Белки, в т.ч.:	0,8-1,6	2,5-3,9
казеин	0,3-1,2	2,0-3,5
сывороточные белки, в т.ч.:	0,4-1,2	0,6-0,9
лактальбумин	0,26	0,11
лактоглобулин	нет	0,34
альбумин сыворотки крови (серумальбумин)	0,05	0,03-0,04
лактоферрин	0,17	следы
лизоцим	0,05	следы
Небелковый азот	0,25	0,2
Молочный жир	3,3-5,2	2,8-5,0
Фосфолипиды	0,06	0,03
Стерины	0,02	0,01
Лактоза	6,0-6,6	4,5-4,8
Прочие олигосахариды	до 1,0	следы
Глюкоза	0,64	0,05
Галактоза	0,11	0,08
Минеральные вещества	0,2-0,35	0,7-0,8
Энергетическая ценность, кДж на 100 мл	245	272
Плотность, кг/м ³	1029-1032	1027-1031
Буферная емкость, мл 0,1 н раствора КОН	12	61
pH	6,2-6,94	6,3-6,8
Титруемая кислотность, °Т	3-13	16-18

Данные свидетельствуют о том, что эти виды молока близки по составу, однако существенно различаются по количеству отдельных компонентов. Молоко млекопитающих различных видов содержит тем больше белков и минеральных веществ, чем быстрее происходит рост их потомства. Масса теленка удваивается примерно за 7 недель, ребенок растет в три раза медленнее, масса его тела удваивается за 4-5 мес. Уже по этой причине состав коровьего и женского молока не может быть одинаковым.

В коровьем молоке соотношение основных компонентов - белков, жиров и углеводов 1:1:1,5, в женском – 1:3:6. В женском молоке отношение содержания казеина к сывороточным белкам приблизительно 1:1,5, в коровьем – 4:1. В женском молоке примерно на 30% больше углеводов, но меньше минеральных веществ, чем в коровьем. Это различие обусловлено изотоничностью молока по отношению к крови, лимфе и другим жидким тканям, т.е. равенству их осмотического давления, которое создают истинные растворы углеводов и минеральных солей. Так как в женском молоке меньше минеральных солей, чем в коровьем, то уровень осмотического давления обеспечивается увеличенным содержанием лактозы. Существуют различия в химическом составе, структуре и свойствах белков, липидов и других компонентов женского и коровьего молока.

Белки. Белки женского и коровьего молока обладают видовой специфичностью, различаются по аминокислотному составу, последовательности аминокислотных остатков и в силу этого имеют отличия во вторичной и третичной структурах.

Казеин - основной белок коровьего молока. Его содержание около 80% количества белков молока. В белках женского молока казеина меньше (около 35%), преобладают сывороточные белки (их примерно 65%).

Казеин – гетерогенный белок, фосфопротеин. Состоит из четырех основных фракций (α_{s1} -, α_{s2} -, β -, χ -) и γ -фракции. Последняя представляет собой сумму олигопептидов – крупных фрагментов β -казеина, образовавшихся в результате его гидролиза протеиназами плазмы молока.

В казеине коровьего молока α_{s1} -фракция составляет 30-35% от суммы всех фракций. Примерно такое же содержание β -фракции. По 10-12% содержится α_{s2} -, χ -фракции; доля γ -фракции не превышает 4-5%.

Сведения о количественном содержании фракций в казеине женского молока ограничены. Известно, что α_{s1} -фракции очень мало, преобладает β -фракция (60-65%). Содержание χ -казеина в женском молоке несколько больше, а γ -фракции в 2,5-3 раза больше, чем в казеине коровьего молока. Молекулярная масса казеинов женского и коровьего молока низкая – $(19-24)10^3$.

Аминокислотных остатков в цепи этих белков от 199 до 209. Высокое содержание остатков пролина определяет слабую выраженность α -спирали вторичной структуры белка и рыхлость белковой глобулы. Это делает казеин доступным для ферментативного гидролиза в нативном состоянии, что соответствует его природному целевому назначению как пищевого белка.

Фракции казеинов обладают различной чувствительностью к коагулирующему действию ионов кальция. Это свойство тесно связано с числом остат-

ков фосфосерина в полипептидной цепи. Наиболее чувствительны к кальцию α_{s2} - и α_{s1} -казеины; более устойчив β -казеин, так как содержит меньше остатков фосфосерина. При комнатной температуре β -казеин растворим в 0,003 М растворе хлорида кальция и коагулирует лишь при 35⁰С. Еще устойчивее χ -казеин, в котором 1 или 2 остатка фосфосерина. χ -казеин – фосфогликопротеид, содержит такие углеводные компоненты, как галактоза, галактозамин, N-ацетилнейраминная кислота. Эти компоненты придают молекуле χ -казеина дифильные свойства: N-конец полипептидной цепи носит основной и гидрофобный характер, а СООН-конец, в котором локализованы углеводные остатки, несет отрицательный заряд и обладает кислыми и гидрофильными свойствами.

Сведения о казеине женского молока ограничены, поэтому невозможно полностью сопоставить его химическую структуру и свойства с казеином коровьего молока. Известно, что казеин женского молока содержит на 50% меньше фосфора, обладает устойчивостью к кальцию, не коагулирует при добавлении хлорида кальция и при температуре 90-95⁰С. В казеине женского молока больше цистеина, но меньше глутаминовой кислоты, фенилаланина и тирозина. Фракции казеина в женском и коровьем молоке образуют с коллоидным фосфатом кальция устойчивый казеинаткальцийфосфатный комплекс (ККФК), объединенный в сферические частицы – мицеллы коллоидной степени дисперсности. Средний размер мицелл в коровьем молоке 70-100 нм, в женском – 40-80 нм. Мицеллы состоят из нескольких десятков субъединиц, объединяющих по 25-30 молекул основных фракций казеина на основе гидрофобного, электростатического взаимодействия и водородной связи. В объединении субмицелл в мицеллы в коровьем молоке важная роль принадлежит коллоидному фосфату, а также цитратам кальция и магния. Агрегативную устойчивость мицелл обеспечивает χ -казеин. Благодаря своей СООН-концевой последовательности он придает мицелле гидрофильные свойства, электроотрицательный заряд и соответственно удерживает гидратной воды. Объединение казеинов и коллоидного фосфата кальция в мицеллярные структуры имеет важное значение для пищеварения, так как вместе с белком транспортируются столь необходимые новорожденным кальций и фосфор.

Крупные структуры белков образуют под действием молокосвертывающих ферментов сгусток, доступный действию протеиназ желудочного сока. Однако сгусток коровьего молока плотный «грубый», а женского – мягкий, хлопьевидный. Это различие объясняют меньшим содержанием кальция и фосфора в женском молоке, меньшими размерами мицелл казеина и их повышенной стабильностью к ионам кальция.

Состав, химическая структура и свойства казеинов женского и коровьего молока имеют несомненное сходство, но и существенно различаются, что исключает полноценную взаимозаменяемость.

β -Лактоглобулин - специфический белок молока парнокопытных животных. В женском молоке он отсутствует; в коровьем он составляет примерно 50% всех сывороточных белков. При высоких температурах β -лактоглобулин подвергается тепловой денатурации и образует с χ -казеином посредством дисульфидных связей крупные агрегаты и комплексы. При этом термоустойчи-

вость мицелл казеина изменяется. Функциональное назначение β -лактоглобулина, по-видимому, заключается в способности связывать катионы и анионы, липиды, витамины и другие вещества, предохранять их от воздействия кислой среды желудка при поступлении в кишечник. β -Лактоглобулин при искусственном и смешанном вскармливании часто вызывает у детей аллергические реакции, т.е. имеет выраженные антигенные свойства.

α -Лактальбумин - один из основных белков сыворотки женского молока; в коровьем молоке его почти в 2 раза меньше. α -Лактальбумин обладает наибольшей термоустойчивостью, не коагулирует в изoeлектрической точке (рН 4,2-4,5). Эти свойства обусловлены повышенной гидрофильностью и большим числом дисульфидных связей (8 остатков цистина), что определяет его более высокую структурированность в сравнении с другими белками. α -Лактальбумин входит в состав фермента лактосинтетазы, участвующей в образовании лактозы.

Все белки коровьего молока, в том числе α -лактальбумин, являются чужеродными для новорожденных детей и вызывают соответствующую реакцию иммунной защиты. Однако антигенная активность α -лактальбумина выражена слабее, чем у β -лактоглобулина.

Иммуноглобулины – белки, которые выполняют роль антител. При взаимодействии антитела и антигена происходит их агглютинация (склеивание). Иммуноглобулины женского и коровьего молока способны агглютинировать чужеродные белки различной дисперсности, клетки микроорганизмов и даже жировые шарики. В коровьем молоке встречаются иммуноглобулины трех классов (А, G и М), в женском – четырех (А, Е, G и М).

IgA и IgM обеспечивают антибактериальную защиту слизистой кишечника новорожденных. Особенно богаты иммуноглобулинами молозиво и так называемое переходное молоко, поскольку иммунная защита особенно необходима в первые часы и дни жизни, когда в детском организме еще не происходит образования IgA и секреторный SIgA поступает с молоком матери.

Иммунная защита обеспечивается только при вскармливании новорожденных молоком данного вида. При искусственном вскармливании дети лишаются этого важного свойства пищи. Более того, иммуноглобулины коровьего молока воспринимаются как чужеродные белки и вызывают соответствующую ответную реакцию.

Лактоферрин (красный протеин). Железосвязывающий белок, подобный трансферрину крови. Обладает бактериостатическим действием на энтеропатогенную микрофлору. Лактоферрин связывает железо и транспортирует его во внутреннюю среду организма новорожденных, лишая таким образом постороннюю микрофлору кишечника столь необходимого для них компонента. Благодаря относительно высокому содержанию лактоферрина в женском молоке усвоение железа новорожденным достигает 80%, при искусственном вскармливании и практически полном отсутствии лактоферрина железо усваивается лишь на 20%.

Лизоцим (мурамидаза). Этот белок обладает ферментативной активностью, так как гидролизует полисахариды мембран бактериальных клеток. По-

вышенное содержание лизоцима в женском молоке усиливает его антимикробные свойства в сравнении с коровьим. Оптимум действия лизоцима при pH 7,9, но он устойчив и в кислой среде.

Небелковые азотистые соединения. В коровьем и женском молоке содержатся так называемые протеозопептоны и низкомолекулярные азотсодержащие вещества – пептиды, представляющие фрагменты белков молока, продукты метаболизма клеток молочной железы, свободные аминокислоты и свыше 60 других веществ, физиологическая роль которых недостаточно изучена. Среди этих веществ таурин, содержащийся исключительно в женском молоке. Таурин – серосодержащая аминокислота, обладающая нервоактивными свойствами и влияющая на абсорбцию липидов, так как является составной частью некоторых желчных кислот. В коровьем молоке обнаружен белок ангиогенин – стимулятор развития кровеносных сосудов и ряд других биологически активных веществ.

Жиры. В женском и коровьем молоке содержание жиров примерно одинаковое, но их химический состав имеет существенные различия. Состав жиров коровьего молока подвержен сезонным колебаниям, связан с составом корма, периодом лактации, здоровьем животных и рядом других причин.

В женском молоке состав жиров более стабилен, но также зависит от периода лактации и состава пищи кормящей матери. Основную массу жиров (около 95%) составляют ацилглицериды (три-, ди- и моноглицериды). На долю фосфолипидов, холестерина и свободных жирных кислот приходится 2%.

В коровьем молоке содержится до 6-8% низкомолекулярных жирных кислот – масляная (C_{4:0}), капроновая (C_{6:0}), каприловая (C_{8:0}) и каприновая (C_{10:0}). В женском молоке первых двух кислот вообще нет, а содержание C_{8:0} и C_{10:0} не превышает 2%, поэтому женское молоко не вызывает раздражения желудочно-кишечного тракта в отличие от коровьего.

Приблизительно 50% жирных кислот женского молока составляют непредельные кислоты: миристолеиновая (C_{14:1}), пальмитолеиновая (C_{16:1}), олеиновая (C_{18:1}), линолевая (C_{18:2}), линоленовая (C_{18:3}) и арахидоновая (C_{20:4}). Физиологическое значение этих жирных кислот, особенно полиненасыщенных (C_{18:2}, C_{18:3} и C_{20:4}), не только для детей, но и для взрослых связано с тем, что они обладают высокой биологической активностью, не синтезируются в организме (за исключением арахидоновой) и являются незаменимыми факторами питания.

В коровьем молоке высокое содержание насыщенных жирных кислот (около 65%), а непредельных и полиненасыщенных кислот мало. Отношение ненасыщенных жирных кислот к насыщенным в жире коровьего молока 0,39, женского – 1,06. Еще полнее ценность для питания детей характеризует отношение полиненасыщенных жирных кислот к насыщенным. В коровьем молоке оно равно 0,04, а в женском – 0,3 (больше в 7,5 раз).

Жиры женского молока усваиваются ребенком почти на 90%, жиры коровьего – на 60-70%. Это связано не только с различием жирнокислотного состава и более высокой дисперсностью жировых шариков, но главным образом с

более высокой активностью липазы и большим ее содержанием (в 10-15 раз) в женском молоке.

Фосфолипиды. Лецитин, кефалин и сфингомиелин – важные в физиологическом отношении вещества. Они входят в состав нервной ткани, биологически активны и являются одним из основных компонентов оболочек жировых шариков. Фосфолипиды в силу дифильных свойств являются поверхностно-активными веществами (ПАВ) и обеспечивают стабильность эмульсии жира.

Жир женского молока содержит больше фосфолипидов, чем жир коровьего. В связи с этим жировые шарики в женском молоке более мелкие – 2-4 мкм, в коровьем – 4-6 мкм.

Углеводы. Основной углевод женского и коровьего молока – лактоза, ее свойства в этих двух видах молока идентичны.

В литературе встречаются устаревшие, ошибочные представления о том, что в женском молоке находится преимущественно или исключительно β -форма лактозы, а в коровьем – α -форма. На самом деле и в коровьем, и женском молоке α - и β -формы лактозы содержатся в равновесном соотношении, которое определяется их растворимостью и температурой. В коровьем молоке отношение β : α равно 1,65, в женском несколько меньше – 1,08, так как растворимость α - и β -форм зависит от содержания белков и минеральных солей, в частности кальция.

Представления о структурных различиях лактозы в женском и коровьем молоке возникли как попытка объяснить причину стимулирующего влияния женского молока на развитие бифидофлоры кишечника детей и отсутствия такового при вскармливании коровьим молоком или смесями на его основе. В настоящее время доказано, что стимуляторами развития бифидобактерий являются олигосахариды. Этих веществ в коровьем молоке очень мало, в 40-100 раз меньше, чем в женском.

Минеральные вещества. В женском молоке их в 2,5-3 раза меньше, чем в коровьем. Оба вида молока содержат различные количества макро- и микроэлементов в виде фосфатов, цитратов, хлоридов и других солей. Молоко – основной источник кальция и фосфора, необходимых для нормального образования костного скелета. Важно не только их количественное содержание, но и биологически целесообразное соотношение. В женском молоке отношение Са:Р равно 2,2-2,3, в коровьем 1,26-1,33.

Количество калия и натрия, играющих важную роль в водно-солевом обмене 50-60 и 15-25 мг/100 г, соответственно, а в коровьем – 122 и 50 мг/100 г. Соотношение калия и натрия в женском и коровьем молоке почти одинаковое – 3:1. В женском молоке в 3 раза меньше магния, значительно меньше цитратов, чем в коровьем.

В молоке содержатся микроэлементы, роль которых в жизнеобеспечении человека и животных весьма существенна. Постоянно в молоке присутствует 20-30 микроэлементов, другие обнаруживаются не всегда или в следовых количествах. В женском молоке примерно в 2-2,5 раза больше железа и оно лучше усваивается; больше меди в 3-4 раза. Количество цинка и йода в коровьем и

женском молоке практически одинаково, но цинк женского молока усваивается полнее.

Витамины. Коровье и женское молоко как природная пища новорожденных содержит все необходимые витамины. Количественное различие отдельных из них есть следствие физиологических особенностей развития каждого вида (табл. 8). Коровье молоко богаче витаминами группы В, так как они у жвачных животных играют важную роль в развитии микрофлоры рубца, участвуют в образовании ферментов, гидролизующих целлюлозные волокна корма и участвующих в микробном биосинтезе белка.

Количественное содержание витаминов колеблется в широких пределах как в женском молоке, так и в коровьем. Одна из основных причин, вызывающих такие колебания, - сезонные изменения витаминного состава корма коров и содержания витаминов в пище кормящих матерей.

Специальные витаминизированные рационы для питания матерей могут решить проблему полноценности витаминного состава их молока.

Таблица 8

Содержание витаминов в молоке, мг/100 г

Витамин	Женское молоко	Коровье молоко
А, МЕ ¹	250	300
Д, МЕ ²	0,4-6,0	0,3-0,4
Е	0,1-0,48	0,02-0,19
В ₁	0,01-0,023	0,02-0,14
В ₂	0,03-0,18	0,1-0,45
В ₆	0,01	0,064
В ₁₂	(2,1-4,6)10 ⁻⁵	4·10 ⁻⁴
В ₃	0,087-0,584	0,3-0,4
Н (биотин)	8·10 ⁻⁴	(2-4)10 ⁻³
С	до 11,2	3,0-6,0
В _с	1,8·10 ⁻³	4·10 ⁻³
РР	0,14-0,18	0,1-0,45

ПРИМЕЧАНИЯ: ¹МЕ витамина А соответствует 0,344 мкг ацетата витамина А.

²МЕ витамина D соответствует 0,025 мкг витамина D₂ или D₃

Ферменты. Молоко содержит около 20 ферментов. Часть ферментов поступает непосредственно из крови (каталаза, рибонуклеаза и т.п.), другие синтезируются в молочной железе (в женском молоке – липаза, щелочная фосфатаза и ряд протеиназ).

Ферменты женского молока обеспечивают нормальное течение пищеварительных процессов у новорожденных на начальных этапах развития их собственных ферментных систем. Ферменты коровьего молока при своей важности для вскармливания телят не имеют значения для детского питания. Коровье молоко, составляющее основу детских молочных смесей, подвергается тепловой обработке, при которой активность ферментов полностью утрачивается.

Посторонние химические вещества. В молоке могут присутствовать в значительных количествах вещества, не свойственные молоку. Это различные неорганические и органические соединения. Попадание этих веществ в молоко особенно усилилось в последние годы в связи с хозяйственной деятельностью человека и изменениями экологической обстановки. В нашей стране и за ее пределами возникли и возникают обширные районы с повышенным уровнем загрязнения почвы токсическими веществами, такими, как ртуть, свинец, мышьяк, кадмий и др. Известны районы с повышенным содержанием в почве радионуклидов, нитратов, хлор- и фосфорорганических пестицидов и многих других веществ.

Согласно учению В.И. Вернадского о тесной связи химического состава земной коры и живых организмов, происходит миграция веществ почвы в пищевую цепь: растения – животное – человек или растения – человек и через молоко – потомству. Токсические вещества накапливаются в молоке в меньших количествах, чем в организмах предшествующих звеньев пищевой цепи. Однако и в малых количествах они опасны для здоровья детей с их повышенной чувствительностью к веществам, не свойственным молоку. Пищевые интоксикации, аллергии и некоторые другие болезни часто связаны именно с этими веществами. Об исключительной тяжести заболеваний и непредсказуемых генетических последствиях попадания в пищу радионуклидов хорошо известно из печального события на Чернобыльской АЭС.

В молоко могут переходить антибиотики и лекарственные вещества, которые используют в лечебной практике медики и ветеринары. Помимо аллергических реакций эти вещества могут нарушить естественный биоценоз кишечника и вызвать развитие нежелательной сапрофитно-паразитической микрофлоры, дисбактериоз, нарушение функциональной деятельности пищеварительных органов и обмена веществ в организме детей и взрослых.

Существует и третий путь поступления посторонних веществ в молоко. Это различные моющие и дезинфицирующие средства, применяемые для мойки оборудования и инвентаря. Только при естественном вскармливании грудным молоком попадание таких веществ в организм ребенка практически исключено.

2.4. Адаптация молочных продуктов детского питания к составу женского молока

Принципы адаптации заменителей молока. Промышленное производство продуктов для питания детей в раннем возрасте не ставит конечной целью замену молока матери искусственно созданными смесями. Эти молочные смеси только приближены к составу женского молока, имеют с ним сходные свойства, но ни в коей мере даже в обозримом будущем не станут равноценными заменителями молока матери. Создание заменителей женского молока является вынужденной мерой, следствием наследственных, патологических, социальных и экологических причин, вызывающих недостаточность молочных желез матерей или повышенную чувствительность новорожденных к отдельным компо-

нентам материнского молока. Создание молочных смесей, адаптированных к женскому молоку, для смешанного и искусственного вскармливания новорожденных основывается на следующих принципах.

1. Состав заменителей женского молока должен быть максимально приближен к средним показателям состава женского молока различных периодов лактации (молозиво, переходное и зрелое молоко) и обеспечивать возрастные физиологические потребности детей первого года жизни.

2. Заменители женского молока должны усваиваться так же хорошо, как материнское молоко, не вызывать напряженности в деятельности пищеварительных желез, соответствовать особенностям обмена, функциональному состоянию и иммунной реактивности организма, стимулировать развитие адаптационных способностей новорожденных.

3. Все заменители женского молока должны иметь высокие санитарно-гигиенические, противоэпидемические и микробиологические показатели, не содержать посторонних веществ – тяжелых металлов, пестицидов, микотоксинов, антибиотиков.

4. Технология и режимы производства должны обеспечивать заданные показатели состава и свойств заменителей женского молока, их высокое качество при бережном отношении к продукту на всех стадиях его изготовления.

5. Все заменители женского молока должны подвергаться клинической апробации. При ее проведении исследуют комплекс ответных реакций детей на продукт, оценивается динамика физического и психомоторного развития, склонность к заболеваниям, пищевая аллергия, видовой состав кишечной микрофлоры и т.п. Результаты клинико-физиологических исследований должны быть дополнены биохимическими исследованиями процессов азотистого, водно-солевого обменов, усвоения жира, полноты обеспеченности витаминами и железом.

Для производства различных продуктов детского питания используется, как правило, коровье молоко, поскольку оно является основным видом сырья молочной промышленности.

Состав молока матери изменяется по мере развития ребенка. Искусственные заменители таким свойством не обладают, их состав постоянен, поэтому возникает необходимость создания нескольких разновидностей заменителей, учитывающих потребности детей в различные периоды жизни. Как правило, создаются три разновидности трех базисных формул: первая – для новорожденных первого месяца жизни, вторая – для детей первых трех месяцев (до 4-го месяца) и третья – для детей от 4-х мес до 1 года.

Коррекция белкового состава. Приближение состава белков молочных смесей к женскому молоку достигается прежде всего уменьшением общего содержания белка в коровьем молоке до значений, соответствующих потребностям детей различных возрастных групп. Обычно в заменителях женского молока содержание белка снижается до 1,5-2 г в 100 мл приводится в соответствие с женским молоком отношение казеина к сывороточным белкам, равное 40:60.

Такое приближение носит условный характер, так как казеин и сывороточные белки женского и коровьего молока подобны, но не идентичны.

В некоторых видах заменителей вообще не проводят коррекцию белкового состава по этому показателю, а отношение казеина к белкам сыворотки сохраняется на уровне коровьего молока, т.е. 80:20. В ряде зарубежных заменителей женского молока это отношение варьируется в весьма широких пределах от 30:70 до 60:40.

Более важно приблизить состав белков заменителей к женскому молоку по их биологической ценности. Систематическое отсутствие или дефицит хотя бы одной из незаменимых аминокислот неизбежно нарушит синтез тканевых белков, обменных процессов, приведет к белковому голоданию, истощению и может окончиться летально. Таким образом, биологическая ценность (БЦ) пищи есть степень соответствия продукта биосинтетическим потребностям организма.

Биологическая ценность белка лимитирует та незаменимая аминокислота «скор», которая имеет минимальное значение. Аминокислотный скор подсчитывают по формуле

$$\text{Скор аминокислоты } X = \frac{\text{мг АК в 1 г исследуемого белка}}{\text{мг АК в 1 г белка женского молока}}, \quad (1)$$

где АК – содержание некоторой аминокислоты в мг.

Белок женского молока по предложению ФАО/ВОЗ приравнен к идеальному белку.

Для определения БЦ белка обычно определяют скор для 2 или 3 наиболее дефицитных незаменимых аминокислот и подсчитывают коэффициент разный аминокислотного скор (КРАС):

$$\text{КРАС} = \sum \Delta \text{РАС} / n, \quad (2)$$

где $\Delta \text{РАС}$ – разность аминокислотных скор каждой из незаменимых аминокислот с одной из наиболее дефицитных;

n – число аминокислот.

Теоретическое значение БЦ (в %):

$$\text{БЦ} = 100 - \text{КРАС}.$$

В заменителях женского молока биологическая ценность белков по отношению к белкам женского молока должна быть не ниже 80%. Такую БЦ можно получить, меняя соотношения казеина и белков сыворотки, так как БЦ белков сыворотки, содержащих больше незаменимых аминокислот, по сравнению с БЦ казеина, выше 100%.

В заменители для детей первых месяцев жизни вводят таурин и L-цистин. Таурин практически отсутствует в коровьем молоке и не синтезируется в организме в начальном периоде жизни детей. При естественном вскармливании дефицит таурина покрывается поступлением его с молоком матери в первые месяцы лактации. L-Цистин вводят в молочные смеси потому, что у детей в раннем возрасте фермент цистиназа, катализирующая превращение метионина в цистин, имеет низкую активность.

Существуют питательные смеси для детей, страдающих сенсibilизацией к белкам коровьего молока или даже к белкам молока матери. В составе таких смесей белки коровьего молока замещают растительными белками. Интерес в

этом отношении представляет миндальное молоко – водный экстракт орехов сладкого миндаля. Это молоко не вызывает у детей аллергических реакций, но в белках миндального молока нет метионина, они неполноценные. Миндальное молоко обладает низкой энергетической ценностью. Оно может быть использовано как временная диета для снятия острой аллергической реакции.

Среди растительных белков лучшие по биологической ценности – белки сои и их изоляты, т.е. очищенные белки. По аминокислотному составу они близки к казеину. Однако при использовании белков сои в специальных видах молочных продуктов необходимо определять аминокислотный скор и рассчитывать БЦ. Повысить БЦ белков сои можно путем дополнительного введения дефицитных аминокислот или гидролизатов белков коровьего молока, снижающих опасность возникновения пищевой аллергии.

Неплохие результаты при вскармливании недоношенных детей и страдающих пищевой аллергией дают специальные молочные смеси на основе коровьего молока, белки которых «обезличены» путем деструкции и частичного гидролиза. Свободные аминокислоты и низкомолекулярные пептиды в составе таких смесей хорошо усваиваются, а опасность аллергии существенно снижается.

Для вскармливания детей с наследственными заболеваниями аминокислотного обмена (фенилкетонурия, гистидинемия, цистинурия и др.) используют гидролизаты белков с искусственно сниженным содержанием соответствующей аминокислоты. К счастью, эти заболевания встречаются редко.

Коррекция состава жиров. Общее содержание жиров в заменителях приближают к женскому молоку и в зависимости от возраста детей устанавливают обычно на уровне 3,5-3,8%, что соответствует энергетической ценности 132-143 кДж на 100 г молока.

Для повышения биологической ценности жиров в молочную основу вводят растительные масла (кукурузное, подсолнечное, соевое, оливковое и др.), богатые полиненасыщенными жирными кислотами. Обычно на 3 части жира коровьего молока (по массе) добавляют 1 часть растительного масла. При этом учитывают, чтобы содержание линолевой кислоты составило 15% суммы жирных кислот.

Для коррекции содержания среднецепочечных жирных кислот (капроновой, каприловой, лауриновой и миристиновой) Институтом питания и ВНИК-МИ предложено вводить в состав жирового компонента добавки, выделяемые из кокосового масла.

Одним из путей приближения состава заменителей к женскому молоку является отказ от использования жиров коровьего молока в качестве основы и замены его композицией свиного и говяжьего жиров, а также кокосового и других растительных масел. При составлении таких композиций нужно учитывать жирнокислотный состав компонентов, а также добиваться идентичности температуры плавления и других физико-химических показателей жиру женского молока.

Для эмульгирования вводимых в состав молочных смесей жиров и масел и получения жировых шариков нужной дисперсности проводят гомогенизацию.

В качестве эмульгатора вновь образованных капелек эмульсии служат не естественные вещества оболочек жировых шариков, а свободные фосфолипиды и белки молока. Стабильность таких эмульсий существенно ниже, чем у молока, но вполне достаточна при производстве жидких заменителей. При выработке сухих смесей ее желательнее повысить. В некоторые смеси перед гомогенизацией вместе с растительными жирами вводят лецитин или моноглицериды, обладающие поверхностно-активными свойствами и стабилизирующие эмульсию.

Для повышения эмульсионной стойкости жира возможно использование естественного эмульгатора – вещества оболочек жировых шариков (ОЖШ) коровьего молока. Препарат ОЖШ получают, разбавляя сливки в 3-5-кратном объеме воды с последующим сепарированием. Такую операцию по замене плазмы молока водой нужно провести не менее 3 раз. Из промытых водой сливок сбивают масло, а водный раствор вещества ОЖШ и сопутствующих ему компонентов молока («пахту») концентрируют ультрафильтрацией и обезвоживают при распылительной сушке.

Проведенные исследования показали, что препарат ОЖШ сохраняет свои поверхностно-активные свойства и на 70-80% переходит в оболочку жировых шариков при эмульгировании жира.

При добавлении сухого препарата ОЖШ в количестве 1,5-2% массы вводимых жиров стойкость эмульсии удваивается. Работа по созданию единицы новой поверхности жировой фазы (при гомогенизации) снижается также вдвое. Следовательно, давление гомогенизации может быть снижено примерно в 1,5 раза для получения жировых шариков, соответствующих по дисперсности женскому молоку. Использование препарата ОЖШ позволяет приблизить состав заменителей к женскому молоку и по содержанию фосфолипидов.

Коррекция углеводного состава. Как уже было сказано, основным углеводом коровьего, женского молока и молока всех других видов млекопитающих является лактоза – уникальный углевод, не встречающийся в других продуктах. Лактоза лучше, чем другие сахара, соответствует особенностям пищеварения новорожденных. Различия в количестве лактозы в коровьем и женском молоке легко устранимы, однако лактоза в составе заменителей женского молока провоцирует у детей жидкий и частый стул, который наблюдается и при вскармливании молоком матери. Это не «удобное» свойство лактозы можно легко устранить, снизив ее содержание в заменителях до 5-6%.

Молочные смеси, содержащие исключительно лактозу, не стимулируют развитие бифидобактерий. В связи с этим во многие заменители потребовалось добавлять стимуляторы развития бифидофлоры. Положительное влияние на развитие бифидобактерий оказывает декстрин-мальтоза, а также кукурузный и ячменно-солодовый экстракты, которые используют при производстве ряда заменителей женского молока. Для этой же цели можно использовать смесь, состоящую из примерно равных количеств лактозы и лактулозы. Помимо стимуляции развития бифидобактерий смесь лактозы и лактулозы улучшает растворимость сухих детских молочных смесей и в отличие от лактозы не кристаллизуется при гигроскопическом увлажнении сухих смесей.

В качестве стимулятора развития бифидобактерий можно использовать галактозу. Ее получают при гидролизе лактозы с помощью β -галактозидазы и последующим сбраживанием продуктов гидролиза дрожжами вида *Termopsis utilis*. Сироп, очищенный от побочных продуктов брожения, содержит около 43% галактозы и может быть использован как углеводная добавка в заменителях женского молока.

Косвенное бифидогенное действие оказывает гидролитический фермент лизоцим. Он лизирует клетки бактерий, конкурирующих с бифидобактериями. Использование в некоторых видах заменителей женского молока препаратов лизоцима куриного яйца не только повышает антибактериальную защиту детей в раннем возрасте, но и стимулирует развитие нормальной кишечной микрофлоры.

Перечисленные углеводные добавки способствуют развитию бифидобактерий, но представляют собой компоненты, не свойственные как женскому, так и коровьему молоку. Их применение нарушает один из принципов приближения состава заменителей к женскому молоку.

Заменители женского молока должны содержать в качестве основного углеводного компонента лактозу, а бифидогенные свойства должны обеспечивать естественные стимуляторы – олигосахариды.

Такая возможность в настоящее время имеется. Фермент β -галактозидаза, наряду с гидролизом лактозы, катализирует синтез бифидогенных олигосахаридов, т.е. обладает трансгликозирующим действием. Использование β -галактозидазы дает основание и перспективу создания заменителей, максимально приближенных к женскому молоку по этому важному показателю состава.

Исключение лактозы из состава заменителей женского молока оправдано лишь при искусственном вскармливании детей, страдающих непереносимостью лактозы. При тяжелом наследственном заболевании – галактоземии дети не могут усваивать галактозу вследствие снижения активности галактозо-1-фосфатуридилтрансферазы, катализирующей превращение производных галактозы в глюкозу. Галактоза, накапливается в организме, вызывает поражение головного мозга, печени и других органов, что может привести к слепоте, умственной отсталости и психическим заболеваниям. Для детей, страдающих непереносимостью лактозы, разрабатывают специальные заменители молока матери, в которых вместо лактозы вводят другие сахара. Такие продукты создают на основе методов гель-фильтрации и сорбционной технологии с использованием ионообменивающих смол («Сферосил»).

Непереносимость лактозы может быть следствием отсутствия или низкой активности β -галактозидазы у детей с хроническими заболеваниями желудочно-кишечного тракта, перенесших дизентерию и другие заболевания. Для вскармливания таких детей помимо безлактозных смесей производят низколактозные. Существенно снизить содержание лактозы можно путем диафильтрации, а также гидролиза лактозы при внесении свободной β -галактозидазы или иммобилизованной на инертном носителе – целлюлозе или кремнеземе («Галактосил»).

Большое распространение получили так называемые «кислые» смеси, в которых лактоза частично сбраживается молочнокислыми и бифидобактериями. К ним относятся кефир, ацидофильные смеси, «Бифивит» и др.

Коррекция минерального состава. Как было сказано выше, общее количество минеральных веществ в коровьем молоке в 3-4 раза выше, чем в женском. Соотношения минеральных компонентов также различны.

Корректировку минерального состава молочных смесей обычно проводят в два этапа. На первом этапе снижают общее содержание минеральных веществ путем внесения в молочную основу концентратов сывороточных белков, степень деминерализации достигает 80-90%. На втором этапе минеральный состав заменителей проводят в соответствие с потребностями новорожденных, добавляя недостающие количества калия, натрия, кальция, магния, меди и железа в виде цитратов, фосфатов, сульфатов, карбонатов, хлоридов и т.п. При разработке рецептур заменителей необходимо учитывать содержание серы и хлора, следя за тем, чтобы их количество не превышало соответствующих показателей женского молока.

Следует отметить, что при коррекции минерального, углеводного и белкового составов важно соблюдать, чтобы осмомолярность заменителей была близка к женскому молоку – 290-300 мосм/л. При такой осмомолярности заменителей достигается нормальная водно-солевая нагрузка на выделительную систему ребенка.

Снизить общее содержание минеральных веществ можно путем электродиализа используемых в смесях концентратов сывороточных белков, полученных при ультрафильтрации. Однако при электродиализе отделяются только минеральные компоненты, находящиеся в ионизированном состоянии. Скорость и полнота их выведения зависят от напряженности электрического поля, природы и величины заряда ионов, вязкости среды и других причин. При электродиализе в первую очередь удаляются ионы калия и натрия, труднее – ионы кальция и магния. Коллоидный фосфат кальция лишь частично может быть удален при сдвиге реакции среды в кислую сторону. Деминерализация с помощью электродиализа позволяет снизить общее содержание минеральных веществ в концентратах сывороточных белков на 70-75%, но удаление отдельных компонентов минерального состава происходит неравномерно.

Более высокий уровень деминерализации (до 90%) можно получить диалитической ультрафильтрацией концентратов сывороточных белков. При этом в равной степени удаляются ионизированные и неионизированные компоненты. Желаемый уровень деминерализации достигается разбавлением концентратов водой в нужной пропорции.

Процесс диалитической ультрафильтрации можно использовать для деминерализации не только концентратов сывороточных белков, но и обезжиренного молока. Для проведения диалитической ультрафильтрации не требуется специального оборудования, так как ее проводят на тех же ультрафильтрационных установках, что и при получении концентратов сывороточных белков.

Коррекция витаминного состава. Коровье молоко содержит все витамины, но их количество непостоянно и недостаточно для удовлетворения потреб-

ностей новорожденных детей в этих незаменимых факторах питания. В заменителях женского молока витаминный состав определен рекомендациями и нормативами.

Масляные эмульсии жирорастворимых витаминов А, D и E вводят в молочную основу заменителей вместе с растительным маслом перед гомогенизацией.

Препараты водорастворимых витаминов группы B, аскорбиновую кислоту и витамины PP вводят в сгущенную молочную основу перед сушкой. При производстве жидких заменителей их можно добавлять одновременно с внесением растительного масла и жирорастворимых витаминов.

Необходимо обеспечить равномерное распределение витаминов в продукте, при тепловой обработке смесей надо учитывать термолабильность и окисляемость некоторых витаминов, например аскорбиновой кислоты.

Снижение буферной емкости заменителей женского молока. Все заменители женского молока имеют существенный недостаток – высокую буферную емкость в 3-4 раза превышающую буферную емкость женского молока. Высокая буферная емкость заменителей женского молока является причиной напряженной деятельности пищеварительных желез новорожденных, так как от ее величины зависит количество соляной кислоты, выделяемой желудком для получения необходимого рН желудочного содержимого как при естественном, так и искусственном вскармливании.

Несоответствие буферных свойств женского молока и его заменителей обусловлено прежде всего высокой буферностью казеина коровьего молока, который связывает в 5 раз больше ионов водорода, чем такое же количество казеина женского молока. Буферная емкость зависит от концентрации белков, цитратов, фосфатов и других компонентов буферной системы, а также от способов коррекции белкового и минерального состава заменителей. При производстве заменителей женского молока нужно отказаться от введения цитратов калия и натрия для изменения характера сгустка при коагуляции казеина. Цитраты увеличивают и без того высокую буферную емкость заменителей примерно на 25%. Деминерализация молочной основы на 50-60% позволяет уменьшить буферную емкость на 20-25%. Снизить буферную емкость на 8-10% можно, используя гидролизированный казеин.

Значительно уменьшить буферную емкость можно при снижении общего содержания белка в молочных смесях до 1,5% и казеина до 30-34% (вместо обычных 40%), при снижении содержания кальция и фосфора до 30-50%, соответственно. Буферная емкость смеси составит в этом случае 26-27 мл/100 мл, т.е. только вдвое выше, чем в женском молоке. Такой результат следует считать вполне удовлетворительным.

Глава 3. ТЕХНОЛОГИЯ КОНСЕРВОВ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ

3.1. Молочные продукты детского питания

3.1.1. Жидкие и пастообразные молочные продукты

Применение в производстве жидких детских молочных продуктов кратковременной высокотемпературной обработки молока с быстрым охлаждением и асептического розлива значительно улучшает их качество.

Жидкие молочные продукты для детского питания имеют по сравнению с сухими ряд преимуществ. Они удобны в обращении, так как готовы к употреблению, обладают более высокой биологической ценностью, безопасны в санитарно-гигиеническом отношении, обеспечивают поступление в организм ребенка требуемых количеств питательных веществ и витаминов.

Жидкие молочные продукты для детского питания можно классифицировать по ряду признаков: способу производства, степени адаптации к женскому молоку и назначению в соответствии с возрастными физиолого-биологическими особенностями детского организма.

По способам производства и свойствам готовой продукции жидкие молочные продукты можно разделить на две группы: стерилизованные сладкие и кисломолочные.

Сладкие стерилизованные смеси вырабатывают из смеси коровьего молока, сливок и различных компонентов, подвергнутой гомогенизации и высокотемпературной обработке. Они предназначены для непосредственного употребления при искусственном и смешанном вскармливании недоношенных и здоровых детей, начиная с первых дней жизни. К промышленному выпуску рекомендованы следующие жидкие стерилизованные смеси: «Малютка», «Малыш» (с рисовой, гречневой и овсяной мукой), молоко «Виталакт», «Молочко», «Алесья», «Бэби-Милк», «Новолакт», Напиток «Истринский-2» и продукты детские стерилизованные «Здоровое питание» и др.

Кисломолочные смеси вырабатывают путем сквашивания сладких смесей специально подобранными бактериальными заквасками. Кисломолочные продукты занимают особое место в питании детей. Они должны составлять не менее 70% рациона детей раннего возраста по нормам, рекомендованным Институтом питания РАМН.

Лечебные и диетические свойства этих продуктов предопределяются в основном интенсивностью и направленностью микробиологических процессов, обусловленных полезными свойствами заквасочной микрофлоры. В процессе жизнедеятельности микроорганизмов закваски в продуктах накапливаются биологически активные вещества: молочная и другие органические кислоты, витамины, ферменты, свободные аминокислоты, антибиотические вещества. Эти компоненты способствуют легкой усвояемости кисломолочных продуктов. Использование кисломолочных смесей в питании детей улучшает переваривание и усвоение пищи вследствие повышения активности кишечных ферментов,

усиление секреции желудочного сока, нормализации микрофлоры кишечника. Кроме того, эти смеси содержат в большом количестве жизнеспособные клетки бактерий, физиологичных для организма человека и обладающих антибактериальной активностью по отношению к условно-патогенным и патогенным микроорганизмам. Специальным подбором заквасочной микрофлоры удается повысить микробиологическую эффективность продуктов, значительно увеличить их полезные свойства.

Продукты, приготовленные с использованием бифидо- и лактобактерий, достаточно эффективны для лечения хронических расстройств и нарушений функций желудочно-кишечного тракта, для профилактики и лечения рахита, анемий. Их применяют и в комплексном лечении острых кишечных инфекций, дисбактериоза кишечника, экссудативных диатезов и др.

Гуманизированное молоко «Виталакт». Молоко «Виталакт» представляет собой биологически полноценный жидкий молочный продукт, предназначенный для искусственного и смешанного вскармливания детей в первые месяцы жизни. Продукт выпускают двух видов: «Виталакт-ДМ» и «Виталакт обогащенный». Его вырабатывают из коровьего молока и сливок с добавлением сухой частично декальцинированной молочной сыворотки (сухой гуманизирующей добавки СГД-2), сахара, подсолнечного или кукурузного масла, витаминов А и С. При производстве «Виталакт обогащенный» дополнительно вводят аминокислоту L-цистин и комплекс витаминов С и Р.

Особенностью молока «Виталакт» является сбалансированный белковый и аминокислотный состав: общее количество белковых веществ снижено до 2-2,1% за счет разбавления водой, в то же время массовая доля сывороточных белков увеличена до 0,7-0,8% за счет добавления СГД-2. При этом соотношении сывороточных белков и казеина составляет до 40-60%, а свертываемость казеина под действием сычужного фермента замедлена до 10-12 ч (образуются тонкие, легкоусвояемые хлопья).

Массовая доля жиров 3,6%, в том числе 0,6% растительных, незаменимых непредельных жирных кислот 14% к количеству жира (в женском молоке 11%, в коровьем – 4-5%). Жир тонкодиспергирован (диаметр жировых шариков 1-2 мкм).

Массовые доли кальция и фосфора несколько снижены по сравнению с их содержанием в коровьем молоке, но их соотношение, а также соотношение калия и натрия не изменено.

Массовые доли микроэлементов (Cu, Zn, Mn, Co, Mo, Ni, Al, Ti) и витамины (А, В₁, В₂, В₆, В₁₂, Е, пантотеновая кислота, биотин) обеспечивают потребность в них детского организма за счет природных источников сырья (молока, сливок, гуманизирующей добавки, подсолнечного масла). Витамины А и С добавляют в виде препарата. Содержание железа повышено до уровня в женском молоке, но не обеспечивает потребность в нем детского организма.

Технологический процесс производства жидкого молока «Виталакт-ДМ» осуществляется в такой последовательности: приемка и очистка молока, растворение СГД-2, сахара и очистка раствора, приготовление смеси, подогревание смеси, внесение растительного масла с витамином А, гомогенизация и ох-

лаждение смеси, внесение декстрин-мальтозы и витамина С, розлив, укупоривание, маркирование, тепловая обработка, охлаждение, хранение.

Отобранное по качественным показателям и принятое молоко очищают на сепараторе-молокоочистителе и направляют на переработку. При отсутствии возможности быстрой переработки молока его охлаждают до 4-6⁰С и хранят не более 6 ч.

Сухую гуманизирующую добавку и сахар растворяют в 50% от общего количества дистиллированной или кипяченной отстоявшейся воде при температуре (20-25)⁰С. Смесь насосом рециркулируют в течение 10-15 мин, добавляют остальное количество воды. При выработке гуманизирующего молока «Виталакт обогащенный» после растворения СГД-2 и сахара в раствор вносят L-цистин, который предварительно разводят в небольшом количестве дистиллированной воды, раствор дополнительно рециркулируют в течение 8-10 мин.

После растворения всех компонентов раствор очищают на сепараторе-молокоочистителе или другим способом и смешивают с молоком в емкости с мешалкой из расчета массовой доли белка в этой смеси 2,15-2,2% и нормализуют по жиру сливками до массовой доли жира 3,1%. Нормализованную по жиру и белку смесь подогревают в потоке до температуры 55-60⁰С и направляют на гомогенизацию. Растительное масло с добавленным витамином А вводят в подогретое молоко в потоке через инжектор. Смесь гомогенизируют при давлении 12-15 МПа. Гомогенизированную смесь охлаждают на охладителе молока до температуры 8-10⁰С и направляют в емкость для хранения.

Солодовый экстракт или сухую декстрин-мальтозу растворяют в небольшом количестве дистиллированной или кипяченной воды (4-5 л на 1 т продукта) и вносят в охлажденную смесь при постоянном помешивании. Витамины С и Р (при выработке «Виталакта обогащенного») также вводят в смесь после предварительного растворения в воде (0,3-0,4 л на 1 т продукта). Приготовленную смесь разливают в градуированные бутылочки вместимостью 0,2 л, укупоривают пробками с прокладкой из фольги или колпачками из алюминиевой фольги с прокладкой из картона и целлофана, устанавливают в металлические корзины и подвергают тепловой обработке при температуре 102-105⁰С с выдержкой в течение 5-10 мин. Продукт после тепловой обработки охлаждают до 4-6⁰С и хранят при этой температуре не более 48 ч.

Допускается ультравысокотемпературная обработка продукта при температуре 117-120⁰С в течение 2-3 с с последующим охлаждением и розливом в стерилизованные бутылочки в асептических условиях.

Стерилизованные смеси «Малютка» и «Малыш».

Стерилизованные смеси «Малютка» и «Малыш» представляют собой жидкие молочные смеси, приближенные к женскому молоку по белковому, углеводному, жирнокислотному, минеральному и витаминному составу. Они предназначены для непосредственного потребления в процессе искусственного и смешанного вскармливания детей с первых дней жизни до двухмесячного возраста (смесь «Малютка») и с двухмесячного возраста до одного года (смесь «Малыш»). Их вырабатывают из смеси коровьего молока, сливок и различных

компонентов, подвергнутых гомогенизации и высокотемпературной обработке (выше 100°C).

В зависимости от используемых компонентов выпускают следующие виды жидких стерилизованных смесей: стерилизованная смесь «Малютка», стерилизованная смесь «Малыш» с рисовой мукой, стерилизованная смесь «Малыш» с гречневой мукой, стерилизованная смесь «Малыш» с овсяной мукой.

Для приготовления стерилизованной смеси «Малютка» к молоку и сливкам добавляют солодовый экстракт (декстрин-мальтозу), сахар, кукурузное масло, витамины А, D₂, Е, С, РР, В₁, В₂, В₆, пантотеновую кислоту, фолацин, глицерофосфат железа, лимоннокислые соли натрия и калия, питьевую воду. При изготовлении стерилизованной смеси «Малыш» используют те же компоненты, кроме солодового экстракта (декстрин-мальтозы), вместо которого добавляют муку для детского и диетического питания (рисовую, гречневую, овсяную) и кукурузный крахмал.

В зависимости от аппаратурного оформления процесса приняты три технологические схемы производства: с применением однократной стерилизации в потоке ($135-140^{\circ}\text{C}$ в течение 2-4 с) и асептическим розливом продукта; с применением однократной стерилизации в таре при 110°C в течение 15 мин; с применением двукратной стерилизации.

С точки зрения максимального сохранения исходных свойств молока и компонентов, а также выработки высококачественных биологически полноценных продуктов предпочтительным является применение стерилизации в потоке с асептическим розливом.

Смеси вырабатывают в такой последовательности: приемка и подготовка молока (очистка, охлаждение, нормализация), внесение лимоннокислых солей натрия и калия, подготовка компонентов, введение их в нормализованное молоко, гомогенизация смесей, предварительная тепловая обработка смесей в потоке, промежуточное хранение перед розливом, фильтрация смесей, розлив, укупоривание, стерилизация смесей в бутылках, охлаждение и хранение.

Для выработки стерилизованных детских продуктов отбирают молоко, поставляемое специальными фермами, по качеству не ниже первого сорта, кислотностью не выше 18°T , выдерживающее алкогольную пробу с 72-75%-ным этиловым спиртом. Отобранное молоко очищают на сепараторах-молокоочистителях и немедленно охлаждают до $4-6^{\circ}\text{C}$.

Во избежании снижения термоустойчивости молока целесообразно проводить его очистку без подогрева.

Охлажденное и очищенное молоко нормализуют сливками в соответствии с рецептурой таким образом, чтобы в готовом продукте содержалось жира не менее 3,5%, углеводов 7%, белка в смеси «Малютка» 1,8%, в смеси «Малыш» 1,9%.

При необходимости хранения нормализованного молока до стерилизации более 4 ч в целях сохранения термоустойчивости его пастеризуют при температуре $76-80^{\circ}\text{C}$ с выдержкой 15-20 с и последующим охлаждением до $2-6^{\circ}\text{C}$. После этого в нормализованное молоко для получения нежного сгустка при выработке смеси «Малютка» вносят трехзамещенные лимоннокислые соли натрия и

калия. На 1 т смеси добавляют 430 г лимоннокислого натрия и 920 г лимоннокислого калия, что составляет 0,22% от массы нормализованного молока. При выработке смеси «Малыш» добавляют лимоннокислые соли натрия и калия в количестве 0,01-0,05% от массы молока для повышения его термоустойчивости (алкогольная проба с этиловым спиртом не ниже 75%-ной концентрации).

Допускается применять один или два вида солей в соотношении 1:1. Оптимальную дозу солей устанавливают в зависимости от термоустойчивости исходного молока, определяемой по алкогольной пробе. Для установления оптимальной дозы солей в пять колбочек наливают по 100 мл молока и добавляют 10%-ный раствор солей: в первую – 0,1 мл, во вторую – 0,2, в третью – 0,3, в четвертую – 0,4, в пятую – 0,5 мл, что составляет соответственно 0,01; 0,02; 0,03; 0,04 и 0,05% солей от массы молока.

Смесь тщательно перемешивают и определяют термоустойчивость по алкогольной пробе с 75%-ным этиловым спиртом. Минимальная доза, повышающая термоустойчивость молока до указанного предела, является оптимальной для исследуемой партии молока.

Количество солей, которое необходимо внести в партию молока, вычисляют в соответствии с установленной оптимальной дозой. Рассчитанное на всю партию количество солей растворяют в кипяченной горячей воде в соотношении примерно 1:1, раствор охлаждают, вносят в молоко, тщательно перемешивают в течение 15 мин, после чего проверяют термоустойчивость по алкогольной пробе с 75%-ным этиловым спиртом.

Раствор соли вносят в сырое или пастеризованное молоко непосредственно перед направлением его на стерилизацию. Хранить молоко с внесенными добавками солей не рекомендуется.

Стерилизованную смесь «Малыш» из молока, выдерживающего алкогольную пробу с 75%-ным этиловым спиртом, вырабатывают без добавления солей.

Параллельно с подготовкой молока готовят компоненты. При выработке смеси «Малыш» сухие сыпучие компоненты (муку, сахар-песок) просеивают через сито, перемешивают, разводят питьевой водой (в соотношении от 1:2 до 1:4) при температуре 16-20⁰С и вводят при непрерывном помешивании в резервуар с остальным количеством воды, подогретой до 70-95⁰С, доводят температуру смеси до 90-95⁰С, выдерживают 3-5 мин, фильтруют и при необходимости длительного хранения охлаждают до 8-10⁰С. При выработке смеси «Малютка» солодовый экстракт и просеянный сахарный песок помещают в емкость с мешалкой, растворяют в питьевой воде, подогретой до 40-50⁰С, фильтруют и при необходимости длительного хранения охлаждают до 8-10⁰С.

Водорастворимые витамины (С, РР, В₁, В₂, В₆, фолацин, пантотеновая кислота) и глицерофосфат железа растворяют в небольшом количестве (0,1-0,5 л) кипяченой воды и вносят в растворы компонентов перед смешиванием их с нормализованным молоком. Профильтрованные смеси компонентов и нормализованное молоко смешивают в отдельной емкости. Смесь нормализованного молока с компонентами подогревают до 75-85⁰С в трубчатой пастеризационной установке и направляют на гомогенизацию. Перед гомогенизацией вводят рас-

тительное масло с внесенными жирорастворимыми витаминами. Допускается введение растительного масла с жирорастворимыми витаминами в смеситель после предварительного эмульгирования в молоке с помощью эмульсора или сепаратора с последующей гомогенизацией смеси. Смесь гомогенизируют при температуре 75-85⁰С и давлении 20-25 МПа.

В смесь «Малыш» после гомогенизации при температуре 75-85⁰С вносят кукурузный амилопектиновый крахмал в соответствии с рецептурой в виде суспензии температурой 10-30⁰С, приготовленной с использованием молока или воды, или охлажденной смеси при соотношении крахмала и жидкой фазы от 1:1 и до 1:3. Суспензию крахмала вводят в горячую смесь при интенсивном перемешивании.

Дальнейшая обработка смеси осуществляется в зависимости от аппаратного оформления технологического процесса. При наличии УВТ-установки смесь стерилизуют в потоке при 135-140⁰С с выдержкой 2-4 с, охлаждают до 4-8⁰С и асептически разливают продукт в пачки вместимостью 200 мл (установка Тетра-Брик-Асептик). При фасовании продукта в бутылочки применяют два способа обработки. По первому способу после гомогенизации смесь пастеризуют, разливают в бутылочки, которые укупоривают, и направляют на стерилизацию в таре. По второму способу смесь подвергают УВТ-обработке, охлаждают до 85-90⁰С, фасуют, укупоривают и стерилизуют в таре. Для максимального сохранения биологической ценности продукта предпочтительным является применение УВТ-обработки с асептическим розливом.

Гомогенизированные охлажденные смеси направляют в емкость для промежуточного хранения, в которой смесь тщательно перемешивают не менее 15 мин, а затем на розлив. Перед розливом смесь фильтруют.

Во избежание снижения термоустойчивости длительное хранение смесей (более 3-4 ч) перед розливом и стерилизацией не допускается.

Смеси «Малютка» и «Малыш» разливают на разливочных машинах в узкогорлые или широкогорлые градуированные стеклянные бутылки вместимостью 0,2 л. Узкогорлые бутылки с продуктами укупоривают кроненкорковыми пробками с прокладкой из фольги или колпачками из алюминиевой фольги с прокладкой из картона и приклеенным с обеих сторон целлофаном.

Широкогорлые бутылки с продуктом укупоривают навинчивающимися металлическими крышками. Для герметизации используют специальную уплотнительную пасту, которую наносят на внутреннюю поверхность крышки. Укупоривание осуществляют под вакуумом. Крышки снабжены клапаном для контроля герметичности.

Укупоренные бутылочки со смесью стерилизуют при температуре 109-112⁰С в течение 15 мин с последующим охлаждением до 4-6⁰С.

Стерилизованные смеси «Малютка» и «Малыш» следует хранить при температуре 0-6⁰С не более 5 сут, в том числе на предприятии-изготовителе не более 3 сут.

Стерилизованное витаминизированное молоко, молоко стерилизованное с β-каротином. Продукт вырабатывают из коровьего молока с добавлением витаминов А и С с последующей гомогенизацией и высокотемпературной тепло-

вой обработкой (выше 100°C). Оно предназначено для питания детей с восьми-месячного возраста.

Доза витаминов при выработке стерилизованного витаминизированного молока следующие (на 1 л продукта): А – 0,3 мг, С – 20 мг.

Стерилизованное витаминизированное молоко так же, как и стерилизованные смеси «Малютка» и «Малыш», можно вырабатывать с применением одноступенчатой или двухступенчатой стерилизации в таре, а также путем однократной стерилизации в потоке с асептическим розливом продукта. Продукты приготавливают двумя способами: из натурального нормализованного молока или в исключительных случаях – из сухого (витаминизированного, цельного или обезжиренного) молока.

Процесс ведут в такой последовательности: приемка и подготовка молока (очистка, охлаждение, нормализация), приготовление молочно-витаминных концентратов, витаминизация молока витаминами А и С, гомогенизация, предварительная тепловая обработка молока в потоке и охлаждение, промежуточное хранение молока перед розливом, розлив, укупоривание, маркирование, стерилизация молока в бутылках, охлаждение, хранение.

Отобранное по качественным показателям и принятое молоко очищают на сепараторах-молокоочистителях (предпочтительно без подогрева), охлаждают до $4-6^{\circ}\text{C}$ и нормализуют до массовой доли жира 3,25% на сепараторе-нормализаторе или в резервуарах путем смешивания его с обезжиренным молоком до стерилизации более 4 ч в целях сохранения его термоустойчивости пастеризуют при температуре $76-80^{\circ}\text{C}$ с выдержкой 15-20 с и последующим охлаждением до $2-6^{\circ}\text{C}$.

Масляный растворы витамина А вносят в молоко предварительно эмульгированными в небольшой порции молока, подогретого до $65-85^{\circ}\text{C}$. Эмульсию жирорастворимых витаминов в молоке (молочно-витаминный концентрат) получают либо на лабораторном эмульсоре или миксере, либо путем гомогенизации порции молока с внесенными витаминами при температуре $60-85^{\circ}\text{C}$ и давлении 12,5-20 МПа с циркуляцией смеси в течение 1 мин.

При получении молочно-витаминного концентрата на гомогенизаторе берется не менее 25 л молока.

Витамин С растворяют в небольшом количестве кипяченой воды.

Гомогенизированный концентрат витамина А, а также водный раствор витамина С вводят в молоко через в процессе тепловой обработки молока. Молоко гомогенизируют при давлении 17,5-20 МПа и температуре $75-85^{\circ}\text{C}$.

При выработке продукта путем двухступенчатой стерилизации после гомогенизации витаминизированное молоко направляют в высокотемпературную секцию стерилизатора, где его нагревают до 135°C и выдерживают в течение 2-4 с, после чего охлаждают до $6-8^{\circ}\text{C}$. При выработке продукта путем одноступенчатой стерилизации в таре молоко после введения в него витаминов и гомогенизации сразу охлаждают до $6-8^{\circ}\text{C}$.

Гомогенизированное охлажденное витаминизированное молоко направляют в емкость для промежуточного хранения, в которой по окончании процес-

са его тщательно перемешивают не менее 15 мин для равномерного распределения витаминов, затем направляют на розлив.

Витаминизированное молоко разливают в градуированные стеклянные бутылочки вместимостью 0,2 л. Узкогорлые бутылочки укупоривают кроненкорковыми пробками с прокладкой из фольги или алюминиевыми колпачками с картонной уплотнительной прокладкой. Широкогорлые бутылочки с продуктом укупоривают навинчивающимися металлическими крышками с уплотнительной пастой.

Бутылки с продуктом стерилизуют в автоклавах при 110⁰С в течение 15 мин, после чего охлаждают до 4-6⁰С.

При выработке стерилизованного витаминизированного молока с применением одноступенчатой стерилизации в потоке и асептическим розливом продукта технологический процесс после нормализации молока осуществляется в такой последовательности: нагрев нормализованного молока до 70-80⁰С; центробежное удаление дестабилизированных белков; деаэрация при вакууме (не более 332 кПа); дозирование в молоко в потоке перед гомогенизацией водного раствора витамина С и эмульсии жирорастворимого витамина А в молоке (допускается введение молочно-витаминных концентратов в молоко перед подогревом); гомогенизация при давлении 20 МПа; стерилизация при 136⁰С с выдержкой 2-5 с; охлаждение до 10⁰С; промежуточное хранение в асептическом резервуаре; фасование в асептических условиях в бумажные пакеты из комбинированных материалов вместимостью 0,2 л.

При производстве стерилизованного молока с β-каротином последний вносят вместо витаминов А и С.

Стерилизованное витаминизированное молоко хранят в холодильных камерах при температуре не выше 6⁰С не более 5 сут с момента окончания технологического процесса, в том числе на предприятии-изготовителе – не более 3 сут.

Ацидофильные смеси «Малютка» и «Малыш». Ацидофильные смеси «Малютка» и «Малыш» - это многокомпонентные кисломолочные продукты, приближенные по составу к составу женского молока и предназначенные для питания детей раннего возраста при искусственном и смешанном вскармливании.

Ацидофильная смесь «Малютка» рекомендуется для вскармливания детей с первых дней жизни до двухмесячного возраста, смесь «Малыш» с двухмесячного возраста до одного года.

Ацидофильные смеси «Малютка» и «Малыш» вырабатывают из коровьего молока и сливок, сквашенных закваской, приготовленной на чистых культурах ацидофильной палочки, с добавлением сахара, витаминов А, D₂, Е, С, РР, В₁, В₂, В₆, фолатина, пантотеновой кислоты и декстрин-мальтозной патоки (для ацидофильной смеси «Малютка») или муки для детского и диетического питания (для ацидофильной смеси «Малыш»).

Для приготовления смеси используют закваску, приготовленную на чистых культурах *B. acidophilum*, фенолоустойчивую, обладающую высокими протеолитическими и антибиотическими свойствами, образующую для детского

организма L(+)- или D (+)-форму молочной кислоты. В 1 мл закваски содержится не менее 10^9 клеток ацидофильных бактерий.

Использование таких заквасок позволяет получить готовый продукт, приближенный по своим биологическим свойствам к свойствам женского молока с высокой физиологической и антибиотической активностью, содержащий легкоусвояемый ферментированный белок.

Ацидофильные смеси «Малютка» и «Малыш» вырабатывают резервуарным способом.

Технологический процесс производства ацидофильных смесей «Малютка» и «Малыш» осуществляется в такой последовательности: приемка, подготовка сырья и компонентов (очистка, охлаждение, нормализация молока, приготовление растворов компонентов); получение и высокотемпературная обработка молочно-растительных сливок (подогрев молока, внесение в молоко кукурузного масла и жирорастворимых витаминов, сепарирование, гомогенизация, пастеризация и охлаждение); высокотемпературная тепловая обработка обезжиренного молока и компонентов; заквашивание и сквашивание; внесение в сквашенную смесь молочно-растительных сливок, витаминов и глицерофосфатат или сахарата железа; охлаждение; розлив, укупоривание, маркирование, хранение.

Для приготовления ацидофильных смесей «Малютка» и «Малыш» используют высококачественное молочное сырье (молоко коровье, сливки, молоко обезжиренное, закваски), компоненты (сахар-песок, масло кукурузное рафинированное дезодорированное, мука, солодовые экстракты, глицерофосфат или сахарат железа) и витамины (А, D₂, Е, РР, С, В₁, В₂, В₆, пантотеновая кислота, фолацин).

Отобранное молоко очищают на центробежных молокоочистителях и немедленно охлаждают до 4-6⁰С. Охлажденное и очищенное молоко нормализуют до жирности 4,4-4,5% с таким расчетом, чтобы в готовом продукте массовая доля жира была не менее 3,5%.

Параллельно с подготовкой молока готовят компоненты. Количество компонентов рассчитывают по установленной рецептуре с учетом выхода готового продукта.

В отдельных емкостях готовят 10%-ный раствор сахара на питьевой воде, 15%-ный раствор муки (рисовой, гречневой, овсяной) и раствор декстрин-мальтозной патоки.

Растворы компонентов подогревают до температуры 90⁰С, выдерживают в течение 10 мин и используют для приготовления ацидофильных смесей «Малютка» и «Малыш».

Нормализованное молоко подогревают в регенеративной секции пастеризационной (стерилизационной) установки до 60⁰С. В потоке с помощью специального дозирующего устройства в молоко вносят кукурузное масло и жирорастворимые витамины.

Смесь молока с кукурузным маслом и жирорастворимыми витаминами сепарируют на центробежном сепараторе, в результате чего получают обезжи-

ренное молоко и молочно-растительные сливки с жирорастворимыми витаминами.

Молочно-растительные сливки гомогенизируют на двухступенчатом гомогенизаторе при давлении 10 МПа на первой ступени и 4 МПа – на второй, пастеризуют в теплообменном аппарате при температуре 90⁰С с выдержкой 10 мин, охлаждают до температуры 6⁰С и хранят при этой температуре до использования.

Обезжиренное молоко пастеризуют при температуре 90⁰С с выдержкой 2-3 мин (стерилизуют при температуре 135⁰С с выдержкой 5 с) на теплообменных аппаратах, после чего неохлажденным направляют в резервуары, в которые затем вносят приготовленные растворы компонентов.

Составленную смесь обезжиренного молока и растворов компонентов выдерживают при температуре 90⁰С в течение 10 мин, охлаждают водой до температуры заквашивания.

В охлажденную до температуры 37-40⁰С смесь обезжиренного молока и компонентов при постоянном перемешивании вносят закваску (1-3%), приготовленную на стерильном обезжиренном молоке и специально подобранных чистых культурах ацидофильной палочки.

Для получения продукта с требуемыми санитарно-гигиеническими показателями необходимо строго соблюдать режимы тепловой обработки смеси (температура 90⁰С, выдержка 20 мин или УВТ-обработки – 135⁰С, выдержка 5 с) исключить обсеменение последней при заквашивании и сквашивании. Для достижения этого необходимо создать асептические условия на линии после стерилизатора или же направлять смесь после тепловой обработки в резервуары для заквашивания в неохлажденном виде, в которых в дальнейшем проводить операции выдержки, сквашивания и охлаждения.

Установлено, что если смесь в емкости в момент заквашивания имеет бродильный титр более 10 мл, готовый продукт, как правило, имеет бродильный титр более 3 мл.

Оптимальной температурой сквашивания ацидофильных смесей «Малютка» и «Малыш» является температура 37-38⁰С, а дозой закваски – 1-2%. Увеличение количества закваски и повышение температуры сквашивания отрицательно влияет на консистенцию, кислотность и органолептические показатели продукта.

Увеличение дозы закваски, повышение температуры сквашивания повышают активность процесса сквашивания, он протекает за короткий промежуток времени (3-4 ч). При этом кислотность смеси нарастает очень быстро, а белковая структура смеси еще не успела сформироваться (сгустка нет). При розливе и хранении такого продукта обычно отмечается расслоение смеси. Для устранения этого недостатка рекомендовано проводить процесс сквашивания в несколько замедленном темпе, чтобы процесс формирования сгустка и рост полезной заквасочной микрофлоры шли параллельно.

Заквашенную смесь оставляют в ванне при температуре 37-40⁰С в покое на 3-4 ч до образования сгустка кислотностью 40-60⁰Т. По достижении кислот-

ности сгустка 40-60⁰T смесь охлаждают при перемешивании в течение 1-2 ч до температуры 15-20⁰C, к этому времени кислотность сгустка достигает 50-60⁰T.

В сквашенную смесь обезжиренного молока и компонентов с помощью дозирующих устройств при постоянно перемешивании вносят молочно-растительные сливки с жирорастворимыми витаминами.

Водорастворимые витамины (С, РР, В₆) и глицерофосфат железа растворяют в небольшом количестве дистиллированной воды и вносят в сквашенную смесь при строгом соблюдении санитарно-гигиенических режимов производства и постоянном перемешивании. Перемешивание должно быть эффективным и обеспечивать равномерное распределение молочно-растительных сливок, глицерофосфата железа и витаминов в продукте.

Допускается вносить молочно-растительные сливки с жирорастворимыми витаминами в смесь обезжиренного молока и компонентов до их тепловой обработки, а водорастворимые витамины – до заквашивания.

Приготовленную смесь кислотностью 50-70⁰T охлаждают до температуры не выше 6⁰C, после чего направляют на розлив. Допускается направлять на розлив ацидофильные смеси «Малютка» и «Малыш» в неохлажденном виде.

Ацидофильные смеси «Малыш» и «Малютка» разливают в стеклянные бутылочки и пакеты из комбинированного материала вместимостью 0,2 л. Стеклянные бутылочки укупоривают колпачками из алюминиевой фольги или кроненкорковыми пробками.

Фасование и укупоривание ацидофильных смесей «Малютка» и «Малыш» необходимо проводить при строгом соблюдении санитарно-гигиенических требований к режимам производства.

Общий срок хранения ацидофильных смесей «Малыш» и «Малютка» с момента окончания технологического процесса при температуре не выше 6⁰C не более 48 ч, в том числе на предприятии изготовителе не более 6 ч, при асептическом розливе срок хранения увеличивается до 3 сут.

Детский кефир. Детский кефир является самым популярным кисломолочным продуктом, который используется для питания детей различных возрастных категорий. Детский кефир вырабатывают из коровьего молока, подвергнутого высокотемпературной тепловой обработке, с добавлением растительного масла и витаминов или без добавления указанных компонентов, путем сквашивания его грибковой кефирной закваской с последующим созреванием сквашенного сгустка.

Продукт предназначен для питания детей раннего возраста (с 6 мес) при искусственном и смешанном вскармливании.

Детский кефир вырабатывают трех видов: кефир детский; кефир детский обогащенный; кефир детский витаминизированный.

От обычного кефира кефир детский отличается тем, что его вырабатывают из высококачественного сырья (молоко не ниже первого сорта) при строгом соблюдении санитарно-гигиенических режимов производства. Готовый продукт имеет более низкую кислотность и более высокие санитарно-гигиенические показатели (бродильный титр более 3 мл).

При производстве кефира обогащенного и витаминизированного в молоко вносят добавки (растительное масло с жирорастворимыми витамином Е или группу водорастворимых витаминов – С, РР, В₁, В₆).

Для приготовления детского кефира используют следующее сырье и основные материалы: молоко коровье не ниже первого сорта, термоустойчивостью по алкогольной пробе не ниже II группы; сливки из коровьего молока с массовой долей жира не более 30%, кислотностью не более 15⁰Т, термоустойчивостью по алкогольной пробе не ниже II группы, полученные путем сепарирования заготавливаемого молока, отвечающего требованиям, указанным выше; обезжиренное молоко кислотностью не более 19⁰Т, термоустойчивостью по алкогольной пробе не ниже II группы, полученные путем сепарирования заготавливаемого молока, отвечающего требованиям, указанным выше; грибки кефирные или грибки сухие кефирные сублимационной сушки, приготовленные в соответствии с инструкцией по приготовлению заквасок для кефира детского; масло кукурузное рафинированное дезодорированное; витамины С, РР, В₁, В₆, Е или раствор α-токоферола ацетата 5%-ный, 10%-ный или 30%-ный в масле ; вода питьевая.

Кефир детский вырабатывают резервуарным способом. Технологический процесс производства детского кефира осуществляется в такой последовательности: приемка и подготовка сырья (очистка, охлаждение, нормализация); подготовка компонентов, введение их в нормализованное молоко, гомогенизация; высокотемпературная тепловая обработка, охлаждение; заквашивание и сквашивание; перемешивание, охлаждение, созревание сгустка; розлив, укупоривание, маркирование; хранение готового продукта.

Отобранное по качественным показателям молоко подогревают до температуры 35-40⁰С, очищают на центробежных молокоочистителях, обеспечивающих очистку не ниже I группы по утвержденному эталону чистоты, и немедленно охлаждают до 4-6⁰С. После очистки и охлаждения молоко нормализуют по массовой доле жира с таким расчетом, чтобы в готовом продукте содержалось не менее 3,2% жира для кефира детского и 3,5% - для кефира детского обогащенного и витаминизированного.

При необходимости хранения более 4 ч молоко перед высокотемпературной тепловой обработкой в целях сохранения термоустойчивости пастеризуют на теплообменных аппаратах при температуре 74-76⁰С, выдержка 10-15 с, с последующим охлаждением до 4-6⁰С.

Параллельно с подготовкой молока готовят компоненты. Массу компонентов рассчитывают по установленной рецептуре с учетом выхода готового продукта.

При выработке кефира детского витаминизированного водорастворимые витамины (С, В₁, В₆, РР) растворяют в небольшом объеме (1 л на 1 т молока) кипяченой воды и вносят в нормализованное молоко.

При приготовлении кефира детского обогащенного в потоке с помощью специального дозирующего устройства перед гомогенизацией в подогретое молоко добавляют растительное масло с внесением жирорастворимых витамина

Е. Массу жирорастворимого витамина Е рассчитывают по установленной рецептуре в зависимости от концентрации его в препарате.

Составленную нормализованную смесь подогревают до 70-75⁰С и гомогенизируют при 15-20 МПа с двухступенчатым дросселированием при температуре 70-80⁰С.

Гомогенизированное нормализованное молоко или смесь стерилизуют в потоке при температуре 135-140⁰С в течение 2-5 с и пастеризуют при температуре 90-95⁰С с выдержкой до 20 мин, после чего охлаждают до 20-25⁰С. Для получения детского кефира высокого качества наиболее предпочтительным является режим высокотемпературной пастеризации молока (90-95⁰С) с последующей выдержкой в емкости для заквашивания при этой температуре до 20 мин, так как при этом достигается хорошая консистенция, высокие санитарно-гигиенические показатели готового продукта, но и наиболее полное развитие всех основных групп микрофлоры, от жизнедеятельности которой зависят органолептические показатели детского кефира.

Заквашивают и сквашивают молоко в емкостях для кисломолочных продуктов, обеспечивающих охлаждение до температуры 20-25⁰С, равномерное перемешивание молока и сквашенного сгустка.

Закваску грибковую в количестве 1-3% вносят одновременно с молоком или перед подачей его в емкость.

После перемешивания молока с закваской смесь оставляют в покое в ванне на 8-12 ч до достижения кислотности сгустка 75-90⁰Т.

По окончании сквашивания детский кефир перемешивают и охлаждают до температуры созревания 14-16⁰С.

Для получения детского кефира с требуемыми реологическими показателями важно правильно вести процесс перемешивания. Продолжительность первого перемешивания 10-20 мин, во всех случаях в результате первого перемешивания должна обеспечиваться однородная сметанообразная консистенция. Консистенцию сгустка, характеризуемую временем истечения, определяют при 20⁰С на приборе ВКН или с помощью пипетки вместимостью 100 мл, имеющей выходное отверстие диаметром 5 мм. Время истечения в конце сквашивания должно быть не менее 20 с.

По достижении однородной консистенции сгустка мешалку останавливают на 40-60 мин. Дальнейшее перемешивание ведут периодически, включая мешалку на 5-10 мин через каждые 40-60 мин.

Перемешенный и охлажденный до 14-16⁰С сгусток оставляют в покое для созревания, предварительно включив подачу охлажденной воды в межстенное пространство ванны. Продолжительность сквашивания и созревания должна быть не менее 24 ч.

После созревания детский кефир охлаждают до температуры 4-6⁰С и направляют на розлив. Допускается направлять на розлив детский кефир в неохлажденном виде. В этом случае охлаждение кефира до температуры 4-6⁰С проводят в бутылках в холодильных камерах.

Разливают детский кефир в стеклянные бутылочки вместимостью 0,2 л или пакеты из комбинированного материала. Стеклянные бутылочки с детским

кефиром укупоривают колпачками из алюминиевой фольги с картонной уплотнительной прокладкой или без прокладки, а также кроненкорковыми пробками.

Розлив детского кефира и укупоривание бутылочек осуществляют при строгом соблюдении санитарно-гигиенических требований.

Детский кефир хранят при температуре не выше 6°C в течение 24 ч с момента окончания технологического процесса, в том числе на предприятии изготовителе не более 6 ч. При асептическом розливе кефира в пакеты из комбинированного материала допустимый срок хранения 72 ч, в том числе на предприятии-изготовителе не более 24 ч.

«Виталакт кисломолочный». Предприятия молочной промышленности вырабатывают «Виталакт кисломолочный» ВК-1 для жирными кислотами за счет использования природных источников сырья (растительное масло, концентрат молочной сыворотки, молоко), а также здоровых и больных детей первого года жизни, «Виталакт кисломолочный» ВК-2 для диетического питания детей от 1 года до 3 лет и «Виталакт кисломолочный» ВК-3 для детей дошкольного возраста и для диетического питания.

Продукт обогащен биологически ценными сывороточными белками, железом, микроэлементами, витаминами группы В, незаменимыми полиненасыщенными непредельными сбалансирован по содержанию цистина, железа, витаминов А и С путем внесения добавок.

Приемку сырья, очистку, охлаждение, смешивание компонентов, нормализацию смеси по жиру, внесение растительного масла с витамином А и гомогенизацию смеси проводят по схеме, разработанной для продукта «Виталакт обогащенный». Гомогенизованную смесь пастеризуют при $90-95^{\circ}\text{C}$ с выдержкой 6-10 мин или проводят ее тепловую обработку при $114-118^{\circ}\text{C}$ с выдержкой 3-5 с.

В охлажденную до температуры $32-34^{\circ}\text{C}$ смесь молока и компонентов вносят 3% бактериальной закваски чистых культур и оставляют в покое на 5,5-6,5 ч до образования сгустка кислотностью $70-80^{\circ}\text{T}$.

В состав бактериальной закваски входят ацидофильные палочки, лейконосток и микрофлора кефирных грибков. Затем в сквашенную смесь вносят витамины С и глицерофосфат железа, предварительно растворенные в небольшом количестве дистиллированной или прокипяченной воды. Полученный продукт охлаждают до $14-16^{\circ}\text{C}$ и разливают в стеклянную тару вместимостью 0,2 и 0,25 л или пакеты тетраидной формы вместимостью 0,25 л. Стеклянные банки и бутылки с продуктом укупоривают алюминиевыми колпачками из фольги.

Продукт хранят при температуре $4-8^{\circ}\text{C}$ в течение 48 ч с момента окончания технологического процесса.

Готовый продукт характеризуется однородной сметанообразной консистенцией, приятным кисломолочным вкусом.

Напиток «Детский». Напиток «Детский» - кисломолочный продукт, вырабатываемый из нормализованного молока, сквашенного закваской, приготовленной на чистых культурах болгарской палочки и термофильного стрептококка с добавлением сахарозы, растительного масла, сернокислого железа и витаминов D_2 , С, РР, B_c .

Продукт предназначен для питания детей ясельного и дошкольного возраста, имеет кисломолочный вкус, сладкий, с легким запахом и привкусом добавленных компонентов, сгусток однородный, нарушенный, слегка вязкой консистенции.

Технология производства напитка «Детский» включает приемку сырья, нормализацию смеси по жиру, внесение сахара, приготовление смеси растительного масла с витамином D₂, подогрев нормализованной смеси, внесение растительного масла, гомогенизацию, пастеризацию, охлаждение, приготовление раствора водорастворимых витаминов (B₆, C, PP), сернокислого железа и внесение их в смесь, заквашивание и сквашивание смеси, перемешивание и охлаждение готового продукта, розлив и хранение.

Отобранное по качеству молоко очищают, нормализуют до массовой доли жира 3,25%. Сахар-песок, предварительно просеянный, растворяют в нормализованном по жиру молоке (минимальная масса смеси должна быть в 3-4 раза превышать массу растворяемого сахара), фильтруют и добавляют в основную массу молока.

Подготовленную смесь нормализованного молока с сахаром-песком, подогретую до 55-60⁰С, направляют на гомогенизацию. В потоке с помощью дозирующего устройства или инжектора вводят растительное масло с витамином D₂. После гомогенизации при температуре 55-60⁰С и давлении 15±2,5 МПа смесь направляют на пастеризацию. Смесь пастеризуют при температуре 85-90⁰С с выдержкой 2-3 мин и охлаждают до температуры 35±2⁰С. Перед заквашиванием в смесь вносят растворы водорастворимых витаминов и сернокислого железа.

Закваску 3-5% массы заквашиваемой смеси вносят при постоянном перемешивании. Смесь сквашивают при температуре 35±2⁰С в течение 4-6 ч до кислотности сгустка 65-70⁰Т. По окончании сквашивания продукт охлаждают и разливают в стеклянные бутылки вместимостью 0,25 и 0,5 л, а также бумажные пакеты вместимостью 0,25 л с полимерным покрытием, разрешенным Минздравом России для упаковки детских молочных продуктов. Стеклянные бутылки укупоривают колпачками из алюминиевой фольги.

Напиток «Детский» хранят при температуре не выше 8⁰С не более 36 ч момента окончания технологического процесса.

Детский творог. Для полноценного питания ребенка после четырех- или пятимесячного возраста в рацион питания, кроме грудного молока и его заменителей, вводят прикорм. Лучшим белковым прикормом для детей раннего возраста является творог.

Детский творог представляет собой пастообразный белковый кисломолочный продукт. От обычного детский творог отличается тем, что имеет более низкую кислотность, повышенное содержание влаги и более высокие санитарно-гигиенические показатели (бродильный титр более 0,1 мл).

Для приготовления детского творога используют следующее сырье и основные материалы: молоко коровье не ниже первого сорта, сливки с массовой долей жира 40%, кислотностью не выше 15-16⁰Т, обезжиренное молоко, заква-

ска, приготовленная на чистых культурах мезофильных молочнокислых стрептококков, сычужный порошок, хлорид кальция.

Производство детского творога по первой технологической схеме включает следующие операции: приемка и подготовка сырья (очистка, охлаждение молока); подогрев и сепарирование молока; высокотемпературная тепловая обработка обезжиренного молока; заквашивание и сквашивание обезжиренного молока; нагревание и охлаждение творожного сгустка; сепарирование творожного сгустка или самопрессование в мешочках; охлаждение обезжиренного творога; смешивание обезжиренного творога со сливками; фасование, упаковывание, маркирование, охлаждение и хранение.

Отобранное по качественным показателям молоко очищают на фильтрах или центробежных молокоочистителях и немедленно охлаждают до 4-6⁰С.

Молоко подогревают в регенеративной секции пастеризационной установки до 35-40⁰С и направляют на сепаратор для получения обезжиренного молока и сливок с массовой долей жира не менее 40%.

Полученные сливки направляют в емкость на хранение. После наполнения емкости сливки перемешивают, отбирают среднюю пробу и определяют массовую долю жира. При необходимости сливки нормализуют в емкости, добавляя соответствующее количество цельного или обезжиренного молока либо более жирных сливок.

Полученные сливки пастеризуют при температуре 90-92⁰С с выдержкой 1-3 мин, охлаждают до 8-10⁰С и хранят до использования в емкости, снабженной охлаждаемой рубашкой.

Обезжиренное молоко нагревают на теплообменном аппарате до температуры 90-92⁰С и направляют в неохлажденном виде в емкости для заквашивания, которые должны быть оборудованы устройствами, обеспечивающими поддержание необходимой температуры (нагрев, охлаждение) и тщательное перемешивание продукта. В этих емкостях обезжиренное молоко выдерживают при температуре 90-92⁰С в течение 10 мин, затем охлаждают до температуры заквашивания.

В охлажденное до температуры 22-26⁰С обезжиренное молоко вносят закваску в количестве 5-10%, приготовленную на стерильном обезжиренном молоке и специально подобранных чистых культурах мезофильных молочнокислых стрептококков. Затем добавляют 40%-ный водный раствор сычужного порошка или пепсина из расчета 1-2 г препарата активностью 100000 ед. на 1 т молока.

Закваску, растворы хлорида кальция и сычужного фермента вносят при непрерывном перемешивании молока с помощью механической мешалки. Перемешивание молока после заквашивания продолжают в течение 10-15 мин, затем оставляют в покое до образования плотного сгустка требуемой кислотности.

Окончание сквашивания молока определяют по рН сгустка, который должен быть в пределах 4,5-4,7, или по титруемой кислотности сыворотки (75-85⁰Т) или сгустка (85-95⁰Т).

Готовый сгусток тщательно перемешивают (допускается подогрев сгустка в емкости до $50-60^{\circ}\text{C}$ с последующим охлаждением до $28-32^{\circ}\text{C}$) и направляют через сетчатый фильтр в сепаратор для выработки обезжиренного творога. По выходе из сепаратора обезжиренный творог поступает в бункер насоса для подачи его на охладитель, где он охлаждается до температуры $8-12^{\circ}\text{C}$. Обезжиренный творог после охлаждения подают насосом в смеситель. Одновременно с творогом с помощью специального насоса или самотеком в смеситель поступают сливки, температура которых должна быть не ниже 15°C . Смеситель творога должен иметь мешалку, обеспечивающую тщательное перемешивание продукта. Далее продукт насосом подают в бункер фасовочного автомата.

Производство творога по второй технологической схеме осуществляется в такой последовательности: приемка и подготовка сырья (очистка и охлаждение); нормализация молока; подогрев нормализованного молока, гомогенизация, охлаждение; тепловая обработка нормализованного молока перед ультрафильтрацией; ультрафильтрация; высокотемпературная обработка молочно-белкового концентрата; заквашивание и сквашивание; охлаждение; упаковывание, маркирование и хранение.

Отобранное по количественным показателям, очищенное и охлажденное молоко нормализуют сливками.

Нормализованное молоко насосом-дозатором подают на пластинчатую установку, подогревают до $(60\pm 2)^{\circ}\text{C}$ и направляют на гомогенизацию. Нормализованное молоко гомогенизируют при давлении $15-20$ МПа, охлаждают до $4-6^{\circ}\text{C}$ и направляют в резервуар для промежуточного хранения. Из резервуара для промежуточного хранения нормализованное гомогенизированное молоко насосом подают в пластинчатый теплообменник. В теплообменнике молоко нагревают до $70-76^{\circ}\text{C}$ с выдержкой 3 мин, охлаждают до $50-55^{\circ}\text{C}$. Затем молоко поступает в бак с поплавковым регулятором, откуда насосом через фильтр подается на ультрафильтрационную установку.

В процессе прохождения через четыре модуля ультрафильтрационной установки, соединенных последовательно, нормализованное молоко сгущается до массовой доли жира $15,6-16,2\%$ и сухих веществ $25,7-29,6\%$. Степень концентрации на ультрафильтрационной установке составляет $1:2,63-1:2,65$.

Контроль готовности концентрата в процессе ультрафильтрации осуществляют с помощью рефрактометра.

Пермеат, выходящий из модуля ультрафильтрационной установки, используют для предварительного нагрева молока в регенеративной секции теплообменника и собирают в бак.

Концентрат, выходящий из ультрафильтрационной установки, поступает в бак с поплавковым регулятором и насосом подается в теплообменник, где нагревается до 95°C , выдерживается 3 мин, охлаждается до $28-32^{\circ}\text{C}$ и направляется в асептические емкости.

В охлажденный до температуры заквашивания ($22-28^{\circ}\text{C}$) концентрат вносят при постоянном перемешивании в количестве 5 или 10% закваску, приготовленную на стерильном молоке и специально подобранных чистых культурах молочнокислых стрептококков.

Заквашенную смесь оставляют в емкости при температуре 28-32⁰С в покое на 6-8 ч до образования сгустка кислотностью 100-120⁰Т. Сгусток перемешивают и насосом прокачивают через трубчатый охладитель, охлаждают до температуры 4-6⁰С и направляют в бункер фасовочного автомата.

Детский творог фасуют в стаканчики из комбинированного материала, пленку из полиэтилена высокого давления марки Е, разрешенных для контакта с пищевыми продуктами, массой нетто 50, 100 и 200 г.

Фасование детского творога должно осуществляться при строгом соблюдении санитарно-гигиенических требований.

Фасованный детский творог упаковывают в чистые картонные или полимерные ящики массой нетто не более 12 кг.

Детский творог хранят при температуре от 0 до 6⁰С не более 36 ч с момента окончания технологического процесса, в том числе на предприятии-изготовителе не более 12 ч.

3.1.2. Сухие детские молочные продукты

Среди сухих молочных продуктов детского питания, выпускаемых в настоящее время, все больший объем занимают адаптированные продукты, сбалансированные по составу в соответствии с потребностями детского организма. Это «Детолакт», «Солнышко», «Новолакт», «Малютка», «Малыш», «Виталакт» и «Ладушка», предназначенные для детей в возрасте до 12 мес.

Вторую группу – неадаптированные молочные продукты – составляют сухое цельное обезжиренное молоко, молочные каши, молочно-овощные смеси.

Сухие молочные продукты детского питания вырабатывают на основе цельного или обезжиренного молока с добавлением сывороточных белков, растительных жиров, углеводов, макро- и микроэлементов, витаминов.

Сухие молочные продукты вырабатывают по двум основным схемам (с небольшими вариациями). По первой схеме получают сухую молочную основу определенного состава, которую затем смешивают с сухими молочными и пищевыми компонентами. Сухую молочную основу вырабатывают из обезжиренного молока («Малютка») или нормализованного («Малыш», «Ладушка», молочные каши).

По второй схеме приготавливают жидкую нормализованную смесь требуемого состава, которую затем сгущают и сушат («Детолакт», «Солнышко», «Новолакт»).

Сухие молочные смеси «Малютка» и «Малыш». Это первые отечественные адаптированные продукты детского питания. Их технология и рецептура были разработаны в конце 60-х годов и впоследствии усовершенствованы. По количеству основных компонентов смеси «Малютка» и «Малыш» не различаются, но их качественные отличия определяют разницу в свойствах и назначении. Их используют для искусственного и смешанного вскармливания детей разных возрастных групп. «Малютку» - с первых дней жизни до 1-2-х мес, «Малыш» - с 3-х до 12-ти мес.

Сухие смеси «Малютка» и «Малыш» представляют собой мелкий порошок белого цвета с кремовым оттенком. Имеют чистые, свойственные свежей молочной смеси вкус и запах. У смеси «Малютка» легкий привкус солода, у «Малыша» - привкус рисовой, гречневой, овсяной муки или толокна.

Вырабатывают сухую молочную основу, которую смешивают с сахаром, витаминами С и РР, В₆, глицерофосфатом железа (смесь «Малютка») либо с сахаром, мукой для детского и диетического питания или толокном, витаминами С, РР, В₆ и глицерофосфатом железа (смесь «Малыш»). Для выработки сухой молочной основы используют молочное сырье (обезжиренное и цельное молоко, сливки), растительное масло, жиро- и водорастворимые витамины, сернокислое железо.

Характер свертывания белка готовых смесей приближен к характеру свертывания белков женского молока, что достигается в результате введения в состав смеси «Малютка» цитратов калия и натрия, а в смеси «Малыш» - муки и толокна. Цитраты натрия и калия вносят в виде водного раствора из расчета 0,22% от массы нормализованной смеси (1,5 кг цитрата калия и 0,7 кг цитрата натрия на 1 т нормализованной смеси). Добавление растительного масла способствует увеличению содержания в смесях полиненасыщенных жирных кислот. Внесение солодового экстракта или лактулозы при выработке смеси «Малютка» создает благоприятную среду для развития бифидобактерий в кишечнике детей раннего возраста, а обогащение витаминами и препаратом железа повышает ценность продукта.

При производстве сухой молочной основы для смесей «Малютка» и «Малыш» нормализацию проводят в потоке. Для этого все молоко сепарируют и отбирают определенную часть обезжиренного молока. Нормализацию можно проводить в емкости путем смешения молока со сливками или обезжиренным молоком.

При выработке смеси «Малютка» нормализацию проводят с таким расчетом, чтобы получить сухую молочную основу, содержащую 34% жиров (в том числе молочного – 25,6% и растительных – 8,4%), 47,8% сухих обезжиренных веществ молока, 15,7% – сухих веществ солодового экстракта и 2,5% влаги.

При изготовлении сухой основы для смеси «Малыш» цитраты и солодовый экстракт не вносят. Нормализацию в этом случае осуществляют таким образом, чтобы сухая молочная основа содержала 40,4% жиров (30,3% молочного и 9,9% растительных), 57,3 – сухих обезжиренных веществ молока и 2,5% влаги.

Обезжиренное молоко, входящее в состав нормализованной смеси, пастеризуют в пароконтактной установке при температуре 103-105⁰С и сгущают до содержания СВ 42-43%. При использовании четырехкорпусного вакуум-выпарного аппарата пленочного типа оптимальная температура в 1-м корпусе 69⁰С, во 2-м – 65⁰С, в 3-м – 54⁰С и в 4-м – 43⁰С.

Сливки пастеризуют при 85-90⁰С. В 4-м корпусе вакуум-выпарного аппарата сливки смешивают со сгущенным обезжиренным молоком. В сгущенную смесь вводят растительное масло и солодовый экстракт. Жирорастворимые витамины (А, Д₂ и Е) растворяют в растительном масле, водорастворимые вита-

мины (С, РР, В₆) и препарат железа – в питьевой воде в отдельных емкостях и после подогрева направляют в гомогенизатор.

Гомогенизация сгущенной смеси двухступенчатая при 60-65⁰С. На 1-й ступени давление 4-6 МПа, на 2-й – 2-4 МПа. Смесь после гомогенизации сушат в распылительной установке горячим воздухом. Температура воздуха на входе 165-180⁰С, на выходе 90-95⁰С. Сухую молочную основу досушивают в двух секциях виброаппарата и охлаждают в третьей (температура воздуха 10-12⁰С). Температура сухого порошка на выходе из виброаппарата не более 20⁰С. Сухую молочную основу для смеси «Малютка» смешивают с сахарной пудрой. Пудру получают путем размалывания сахара-песка, предварительно обработанного ультрафиолетовыми лучами для уничтожения микроорганизмов.

Процесс производства смесей «Малыш» в целом аналогичен процессу производства «Малютки», но поскольку выпускают несколько видов смесей «Малыш» (с гречневой мукой, рисовой мукой и толокном), необходим ряд дополнительных операций. Это тепловая обработка муки, ее сушка, размалывание и просеивание. Муку и толокно перед смешиванием с сухой молочной основой обрабатывают в специальном аппарате для уничтожения амбарных вредителей. Затем рисовую муку смешивают с водой в соотношении 1:1,5; гречневую – в соотношении 1:3 при температуре 40-45 и 35-40⁰С соответственно и сушат на вальцовой установке при давлении пара в барабанах 0,3-0,6 МПа. Полученная сухая пленка размалывается и просеивается. Размер частиц 0,13-0,20 мм.

Глицерофосфат железа перед внесением в молочную основу смешивают с небольшим количеством сахарной пудры для более равномерного его распределения в готовом продукте. Сульфат железа вносят в виде водного раствора в нормализованную смесь, как и при производстве смеси «Малютка».

При производстве молочных смесей «Малютка» и «Малыш» компоненты вносят по рецептурам, приведенным в табл. 98.

Компоненты смешивают в специальном смесителе, куда вносят последовательно сухую молочную основу, муку или толокно, сахарную пудру, лактозу или глицерофосфат железа.

Сухие смеси фасуют в картонные коробки по 500 г с внутренним пакетом из комбинированного полимерного материала. Из пакета предварительно удаляют воздух и наполняют его азотом.

Срок хранения готовой смеси «Малютка» при 1-10⁰С и относительной влажности воздуха до 75% не более 10 мес, для смесей «Малыш» - не более 8 мес, в том числе на заводе-изготовителе – не более 1 мес со дня выработки.

Сухое молоко «Виталакт». Предназначено для вскармливания детей с первых дней жизни до 5-6 мес. Представляет собой мелкий порошок, полученный путем смешивания сухой молочной основы, сухой гуманизирующей добавки СГД-2, сахара и витаминов.

Главной особенностью молока «Виталакт» является то, что оно приближено к женскому молоку по белковому составу за счет добавления частично декальцинированной молочной сыворотки – сухой гуманизирующей добавки СГД-2. В готовом продукте содержание жиров – 26,3%, белков – 15,4%, влаги – 2,5%.

Технология сухого молока «Виталакт» состоит из следующих операций: получение сухой молочной основы, дозирование и смешивание сухих компонентов, фасование, упаковывание и хранение продукта.

В молочную основу входят цельное молоко, сливки, подсолнечное масло, солодовый экстракт и витамины А и D₂.

Сухую молочную основу готовят в такой последовательности: приемка и качественная оценка молока; охлаждение и хранение молока; нормализация молока по жиру; очистка нормализованной смеси; тепловая обработка смеси при 105-110⁰С и сгущение в вакуум-аппарате; внесение в сгущенную смесь подсолнечного масла, декстрин-мальтозы и витаминов А и D₂; гомогенизация сгущенной обогащенной смеси; сушка и охлаждение сухой молочной основы; промежуточное хранение.

Исходное молоко нормализуют до массовой доли жира в сухой молочной основе 41,7% (34,8% молочного и 6,9% растительного), 41,7% сухих обезжиренных веществ молока, 5,6% сухих веществ декстрин-мальтозы, 3% воды.

Процесс сгущения ведется непрерывно до массовой доли сухих веществ 40-45%. Сгущенную смесь гомогенизируют при давлении в первой ступени гомогенизатора 3,1-5,8 МПа, во второй ступени 1,9-3,9 МПа. Сушат молочную основу на распылительной сушильной установке при следующих режимах: температура входящего в сушильную башню воздуха 165-180⁰С; температура выходящего воздуха из сушильной башни 75-80⁰С. Сухая молочная основа из сушильной башни и циклонов поступает в виброаппарат, где досушивается и охлаждается до температуры 20-40⁰С в первой и второй секциях и до 10-12⁰С в третьей секции. Охлажденный продукт просеивается через вибросито и направляется в бункер промежуточного хранения.

Сахар-песок для смеси подвергают ультрафиолетовому облучению и измельчению до получения сахарной пудры с размером частиц не более 0,1 мм. Сухую гуманизованную добавку перед подачей в бункер просеивают. Витамин С предварительно смешивают с небольшим количеством сахарной пудры.

Подготовленные компоненты через взвешивающее устройство направляют в бункер-смеситель. Смешивают сухие компоненты в следующем соотношении (в %): сухая молочная основа 56,4, сухая гуманизирующая добавка СГД-2 - 30,7, сахарная пудра - 12,9; витамин С - 42 мг%.

Компоненты вносят в бункер-смеситель в определенной последовательности, начиная с основы, имеющей наибольшую долю.

Смесь перемешивают не менее 5 мин, полученное сухое молоко «Виталакт» пневмотранспортом направляют в бункер для промежуточного хранения, а оттуда он подается на фасование, упаковывание и хранение.

Упаковку сухого молока «Виталакт» производят в среде азота с предварительным вакуумированием. Фасуют молоко «Виталакт» в пачки массой нетто 500 г, которые укладывают в ящики из гофрированного картона по 40 шт. Ящик с продуктом хранят на складе при температуре не выше 10⁰С и относительной влажности воздуха не более 75%. Срок хранения продукта «Виталакт» - 6 мес, в том числе на заводе-изготовителе – не более 30 сут.

Молоко сухое гуманизированное «Ладушка». Молоко предназначено для детей первого года жизни и выпускается в виде сухого гуманизированного молока «Ладушка-ДМ» и сухого гуманизированного молока «Ладушка-Л». Продукты различаются по составу углеводного компонента. «Ладушка-ДМ» содержит комплекс углеводов: лактозу, сахарозу, декстрин-мальтозу, «Ладушка-Л» - только лактозу.

Сухое гуманизированное молоко «Ладушка ДМ» вырабатывают из коровьего молока, сливок, сухой гуманизирующей добавки «СГД-УФ» или жидкого концентрата гуманизированной добавки, получаемого из сыворотки молочной подсырной несоленой от твердых жирных и нежирных сыров с кислотностью не выше 16⁰T, обработанной методом ультрафильтрации, сахара молочного рафинированного, сахара-песка рафинированного, солодового экстракта, масла подсолнечного рафинированного дезодорированного, глицерофосфата железа, L-цистина и витаминов А, Д₂, С и В₁.

Сухое гуманизированное молоко «Ладушка Л» вырабатывают из коровьего молока, сливок, сухой гуманизирующей добавки «СГД-УФ» или жидкого концентрата гуманизированной добавки, сахара молочного рафинированного, масла подсолнечного рафинированного дезодорированного, глицерофосфата железа, L-цистина и витаминов А, Д₂, С.

Состав молока «Ладушка» сбалансирован по белкам и аминокислотам за счет использования деминерализованной молочной сыворотки. Оно содержит модифицированный белок, в котором соотношение сывороточных белков и казеина приближено к женскому молоку и составляет 50:50. Содержание аминокислот сбалансировано путем добавления L-цистина в количествах, недостающих до его уровня в женском молоке. Кроме того, за счет внесения рафинированного подсолнечного масла увеличено количество ненасыщенных незаменимых жирных кислот, в частности линолевой.

Сухое гуманизированное молоко «Ладушка» вырабатывают по двум технологическим схемам. Технологический процесс производства продукта по первой схеме предусматривает приготовление сухой молочной основы, дозирование и смешивание компонентов по рецептуре, расфасовку и упаковку.

Производство сухой молочной основы включает следующие операции: приемка молока; нормализация молока сливками; приготовление раствора рафинированного молочного сахара и внесение в нормализованную смесь; очистка нормализованной смеси; пастеризация смеси, сгущение смеси; внесение в сгущенную смесь растительного масла, солодового экстракта и витаминов А и Д₂, перемешивание; подготовка и фильтрация смеси; гомогенизация; сушка; охлаждение и промежуточное хранение.

Сухую молочную основу производят следующим образом. В нормализованное сливками молоко вносят рафинированный молочный сахар в виде 25%-ного раствора, который предварительно пастеризуется при 63-65⁰С в течение 35 мин.

После внесения раствора молочного сахара в молочную смесь ее перемешивают и направляют на переработку. Сначала смесь подогревают до температуры 31⁰С, очищают от механических примесей на центробежном молокоочи-

стителе с автоматическим удалением осадка и направляют в промежуточную емкость.

После подогрева и очистки от механических примесей нормализованную смесь пастеризуют в пароконтактной установке при 103-105⁰С. Пастеризованную смесь насосом подают в первый корпус вакуум-аппарата. Процесс сгущения осуществляют непрерывно до массовой доли сухих веществ 42-48%. Из вакуум-аппарата концентрированную смесь подают в баки-смесители, в которые также вносят подсолнечное масло, обогащенное витаминами А и D₂, солодовый экстракт, подогретый до температуры 50-60⁰С.

В баках-смесителях сгущенная молочная смесь и все компоненты дополнительно подогревают до температуры 45-50⁰С, тщательно перемешивают. Полученную смесь направляют на гомогенизацию. Смесь гомогенизируют на поршневом гомогенизаторе при давлении 5,9-7,8 МПа. После этого смесь поступает в промежуточный бак, откуда насосом ее подают в распылительную сушильную установку.

Молочную основу сушат при следующих режимах: температура воздуха, поступающего из калорифера в сушильную башню, 165-180⁰С; температура воздуха при выходе из сушильной башни 90-95⁰С.

Порошок из сушильной камеры направляют в виброаппарат для охлаждения. Температура воздуха, поступающего в виброаппарат, следующая (в ⁰С): первая секция 34-40; вторая – 30-40; третья – 20-40.

Охлажденную до 25⁰С сухую молочную основу смешивают с сухими компонентами, которые подаются в бункер смеситель в следующей последовательности: сахар, сухая гуманизирующая добавка СГД-УФ, концентраты витаминов С и В₁, глицерофосфат железа и L-цистин. Витамины, глицерофосфат железа и L-цистин предварительно смешивают с небольшим количеством сахарной пудры.

Компоненты необходимо тщательно перемешать не менее 5 мин, после чего продукт направляют на фасовку.

Производство сухого молока «Ладушка» по второй технологической схеме осуществляют в такой последовательности: приемка, охлаждение и хранение молока; получение раствора гуманизированной добавки; нормализация смеси по белку, молочному жиру и углеводам; подготовка и внесение биологически активных веществ; подогревание смеси, внесение растительного масла с жирорастворимыми витаминами, гомогенизация смеси; пастеризация; сгущение; сушка; охлаждение и промежуточное хранение. Далее азотирование, фасование и хранение готового продукта.

Из молока, сливок и других компонентов готовят жидкую нормализованную смесь.

Раствор гуманизирующей добавки готовят отдельно. Можно использовать жидкий концентрат гуманизирующей добавки (с содержанием СВ 14,5%) или сухую гуманизирующую добавку (ее растворяют до концентрации СВ 14,5%). В подготовленный раствор вносят углеводы: сахарозу, лактозу и солодовый экстракт или только лактозу (для продукта «Ладушка-Л») и смесь перемешивают в течение 5-7 мин до полного растворения компонентов. Затем смесь

очищают на центробежном молокоочистителе и смешивают с молоком и сливками.

Вносят глицерофосфат железа, витамины С и В₁ и L-цистин и проводят гомогенизацию при 60-65⁰С и давлении 9-10 МПа. В горячую смесь перед гомогенизацией вводят подсолнечное масло с жирорастворимыми витаминами.

Гомогенизированную смесь стерилизуют в высокотемпературном теплообменнике при температуре 103-105⁰С с выдержкой в зоне нагрева до 3 с. Допускается тепловая обработка при температуре 110-115⁰С с выдержкой 1-2 мин. После тепловой обработки смесь сгущают и сушат.

Готовый продукт хранят при температуре не выше 10⁰С, относительной влажности воздуха не более 75% в течение 6 мес (в том числе на заводе-изготовителе не более 1 мес).

Сухие молочные продукты «Детолакт». Их вырабатывают из высококачественного молока, кокосового и кукурузного масла, рафинированного молочного сахара с добавлением витаминов (А, D₂, Е, С, РР, В₁, В₂, В₆, В₁₂, фолицина, пантотеновой кислоты), минеральных солей, железа, цинка, меди. Различают продукт сухой молочный «Детолакт», продукт сухой молочный «Детолакт, обогащенный препаратом железа», продукт сухой молочный «Детолакт с мукой».

Продукты «Детолакт» и «Детолакт, обогащенный препаратом железа» рекомендованы для искусственного и смешанного вскармливания здоровых и недоношенных детей с первых дней жизни до одного года. Продукт «Детолакт с мукой» предназначен для детей с 3-месячного возраста до одного года.

Производство продуктов «Детолакт» и «Детолакт, обогащенный препаратом железа» проводится в следующей последовательности: приемка, фильтрация, охлаждение и промежуточное хранение молока; нагревание, сепарирование цельного молока, пастеризация и охлаждение обезжиренного молока; химическая обработка обезжиренного молока лимоннокислыми солями натрия и калия; приемка и хранение масел, приготовление масляно-витаминной смеси; эмульгирование и гомогенизация; солублизация (растворение) рафинированного молочного сахара; приготовление нормализованной смеси; сгущение смеси; сушка смеси и охлаждение сухого продукта; фасование, упаковывание и маркировка; хранение продукта.

После приемки сырое молоко насосом через фильтр подают в один из резервуаров для взвешивания. Затем насосом подают на пластическую установку, охлаждают до температуры 4-6⁰С и направляют в один из резервуаров для промежуточного хранения.

Далее охлажденное молоко подают в пластинчатый теплообменник, подогревают до (65±2)⁰С, а затем направляют на сепарирование.

Полученное при сепарировании обезжиренное молоко с массовой долей жира не более 0,05% пастеризуют при (74±2)⁰С с выдержкой 16-17 с, охлаждают в секциях регенерации и охлаждения до 4-6⁰С и направляют в один из резервуаров, где в него вносят смесь трехзамещенных лимоннокислых солей калия и натрия. Сливки 35-40%-ной жирности охлаждают до 4-6⁰С и направляют на переработку.

Принятые на предприятии кокосовое и кукурузное масла смешивают в соотношении 60:40 (по массе) в специальном резервуаре. В этом же резервуаре вносят жирорастворимые витамины А, D₂, Е.

Одну часть обработанного обезжиренного молока направляют в эмульсор через секцию регенерации пластинчатой пастеризационной установки, где оно нагревается до температуры $(65\pm 2)^{\circ}\text{C}$. В эмульсор в подогретое молоко подают масляно-витаминную смесь с температурой $(61-71)^{\circ}\text{C}$. Из эмульсора смесь поступает в секцию пастеризации пластинчатого теплообменника, где нагревается до температуры $(74\pm 2)^{\circ}\text{C}$. Затем смесь гомогенизируют на поршневом двухступенчатом гомогенизаторе при давлении 17,16 МПа на 1-й ступени и 8,6 МПа – на 2-й. Гомогенизированную смесь охлаждают в секциях регенерации и охлаждения пластинчатой установки до $4-6^{\circ}\text{C}$ и направляют в емкость для нормализации.

Другую часть обработанного обезжиренного молока подогревают в теплообменнике до $(74\pm 2)^{\circ}\text{C}$ и направляют в смеситель. В этот же смеситель подают шнековым транспортером рафинированный молочный сахар. Горячую смесь молочного сахара с обезжиренным молоком перекачивают через специальный резервуар, где она подвергается вакуумированию для удаления растворенного воздуха и гашения пены, охлаждают в теплообменнике до $4-5^{\circ}\text{C}$ и направляют в резервуар для смешивания с гомогенизированной молочно-жировой смесью. Всю смесь перемешивают в течение 1 ч, нормализуют, добиваясь, чтобы отношение массовой доли сухих веществ к массовой доле жира было в пределах 3,25-3,64, а рН – 6,65-6,85.

После этого в смесь вносят водорастворимые витамины (С, РР, В₁, В₂, В₆, В₁₂, фолатин, пантотеновая кислота), а также растворы сульфида сернокислой меди, сульфата цинка, хлорида марганца. При выработке сухой молочной смеси «Детолакт, обогащенный препаратом железа» вносят раствор сульфата железа с лимоннокислым калием.

Подготовленную нормализованную смесь через подогреватель, в котором она нагревается до $(110\pm 2)^{\circ}\text{C}$ с выдержкой 30-60 с, направляют в вакуум-выпарную установку. После доведения массовой доли сухих веществ до 47-49% сгущенную смесь нагревают до $(90\pm 2)^{\circ}\text{C}$ и сушат. Сушку проводят при следующих режимах: температура смеси, подаваемой в сушильную башню, $(90\pm 2)^{\circ}\text{C}$; массовая доля сухих веществ смеси 47-49%; температура воздуха, поступающего из калорифера в сушильную башню, $160-175^{\circ}\text{C}$; температура воздуха при выходе из сушильной башни $90-100^{\circ}\text{C}$; температура сухого продукта, выходящего из сушильной башни, $(35\pm 2)^{\circ}\text{C}$.

В процессе сушки продукт непрерывно выводится через разгрузочное устройство сушильной башни в систему пневматической транспортировки, где порошок охлаждается до $(20\pm 2)^{\circ}\text{C}$ и поступает в бункер хранения готового продукта.

Сухой продукт фасуют, упаковывают, маркируют. Предельный срок хранения продукта «Детолакт» и «Детолакт, обогащенный препаратом железа» 12 мес при температуре $1-10^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха не более 75%, в том числе на заводе-изготовителе не более 3 мес.

Все операции по приготовлению молочной основы продукта «Детолакт с мукой» такие же, как и продукта «Детолакт, обогащенный препаратом железа», но исключается химическая обработка обезжиренного молока лимоннокислыми солями натрия и калия.

Подготовка муки заключается в приготовлении смеси муки, крахмала и питьевой воды. Смесь перемешивают не менее 10 мин, сушат на вальцовой сушилке при следующих режимах: давление пара в барабане сушилки $(29,43 \div 58,86)10^4$ Па; зазор между барабаном и ножом 0,5-2 мм. Массовая доля влаги в муке после сушки не должна быть более 5,0%.

После сушки хлопья муки размалывают на дробилке и просеивают. Размер частиц после дробления должен составлять 0,13-0,2 мм.

При получении продукта «Детолакт с мукой» в специальный смеситель добавляют молочную основу, подготовленную муку и перемешивают 20-30 мин. Продукт «Детолакт с мукой» фасуют, упаковывают, маркируют и хранят так же, как и продукты «Детолакт» и «Детолакт, обогащенный препаратом железа».

Сухой молочный продукт «Солнышко». Сухой молочный продукт «Солнышко» вырабатывают из высококачественного молока, кокосового и кукурузного масел, рафинированного молочного сахара, витаминов, минеральных солей путем сгущения на вакуум-аппаратах нормализованного жидкого продукта, сушки его на распылительных сушильных установках.

Продукт «Солнышко» предназначен для смешанного или искусственного вскармливания здоровых детей от рождения и до одного года.

«Новолакт-1» и «Новолакт-2». Особое место среди продуктов для вскармливания детей раннего возраста занимают адаптированные молочные продукты второго поколения, разработанные на основе дифференцированных медико-биологических требований по возрастным группам детей первого года жизни. К ним относятся биологически полноценные сухие молочные продукты «Новолакт-1» для искусственного и смешанного вскармливания здоровых детей от рождения до 3-х мес и «Новолакт-2» - для детей от 4-х до 12-ти мес.

«Новолакт-1» и «Новолакт-2» вырабатывают аналогично продуктам «Детолакт» и «Солнышко». В качестве жировых компонентов при производстве продуктов «Новолакт» используют сливки, кокосовое и кукурузное рафинированные и дезодорированные масла, свиной жир. Для корректировки белкового состава вводят сухую деминерализованную сыворотку. Углеводный компонент состоит из рафинированного молочного сахара и солодового экстракта.

Сухие молочные каши для детского питания. Сухие молочные каши предназначены для питания детей старше 5 мес в качестве прикорма. Разработано восемь видов молочных каш: «Малышка» (с рисовой, гречневой мукой или толокном), «Колосок», «Новинка» с рисовой мукой и КСБ-УФ, «Зернышко» (с рисовой мукой или толокном), «Крупинка» с манной крупой.

Сухую молочную кашу «Малышка» вырабатывают путем смешения сухой молочной основы, муки для детского и диетического питания или толокна с сахарной пудрой и другими компонентами.

При производстве молочных каш «Колосок» и «Новинка» сухое обогащенное молоко или сухую молочную основу с поваренной солью смешивают с сывороточным белковым концентратом (КСБ-УФ), рисовой мукой и другими компонентами.

В целях повышения пищевой и биологической ценности сухих молочных каш используют кукурузное масло, легкоусвояемые сывороточные белки, жирорастворимые и водорастворимые витамины, препарат железа. Отсутствие сахарозы в молочных кашах «Колосок», «Новинка», «Зернышко» и «Крупинка» позволяет использовать их и для питания детей, страдающих сахарным диабетом. Внесение в молочные каши «Колосок» и «Новинка» до 15% сывороточного белкового концентрата обогащает продукты белками, содержащими большое количество незаменимых и серосодержащих аминокислот, по сравнению с обычным казеином.

Сухие молочные каши для детского питания вырабатывают в такой последовательности: производство сухой молочной основы для каш «Малышка», сухой молочной основы с поваренной солью для каши «Новинка» или сухого обогащенного молока для каш «Колосок», «Зернышко» и «Крупинка»; приемка и подготовка сухих компонентов, дозирование и смешивание; упаковывание и хранение.

Молочную основу для каш «Малышка» вырабатывают аналогично производству молочной основы для смеси «Малыш». Только раствор сернокислого железа вносят в молоко перед его нормализацией.

Производство сухой молочной основы с поваренной солью для каши «Новинка» аналогично производству молочной основы для смеси «Малыш», за исключением дополнительного внесения в молоко поваренной соли. Раствор соли и сернокислого железа готовят в отдельной емкости, фильтруют и подают в резервуар с молоком. Смесь молока, поваренной соли и сернокислого железа перемешивают в резервуаре не менее 3 мин и направляют на подогрев, очистку, пастеризацию и другие технологические операции.

Процесс производства сухого обогащенного молока для каш «Колосок», «Зернышко» и «Крупинка» аналогичен производству сухого цельного молока. Особенностью является дополнительное внесение поваренной соли и сернокислого железа в молоко перед его нормализацией, а также водорастворимых витаминов С, РР, В₁, В₆ в сгущенное молоко перед его гомогенизацией и сушкой.

Компоненты, поступившие на комбинат, просеивают через сито сетками. Используют номера сит 1,2-1,4 – для сахара-песка рафинированного и манной крупы и 0,9-1,0 – для сухой молочной основы, сухого обогащенного молока, сывороточного белкового концентрата, муки и толокна. В целях предупреждения возможного попадания частичек металла в готовый продукт просеянные компоненты пропускают через магнитный уловитель.

Толокно, муку для детского питания, манную крупу, сывороточный белковый концентрат засыпают в приемную воронку и направляют в бункера сухого хранения, откуда они поступают на смешивание с другими компонентами.

Сахар-песок рафинированный перед смешиванием подвергают ультрафиолетовому облучению на специальных устройствах и дроблению. Размер частиц основной массы сахарной пудры после дробления должен быть не более 0,1 мм.

Компоненты в бункер-смеситель вносят в следующей последовательности: сначала загружают муку, толокно или манную крупу, сухую молочную основу или сухое обогатненное молоко, сывороточный белковый концентрат (для каш «Колосок», «Новинка»), затем сахарную пудру (для каш «Малышка»).

Все основные компоненты тщательно перемешивают в бункер-смесителе не менее 4 мин, а полученную молочную кашу с помощью пневмотранспортера направляют в бункер для промежуточного хранения (не более 48 ч), после чего фасуют.

Упаковывание и маркирование сухих молочных каш для детского питания проводят в картонные пачки с внутренним пакетом из многослойной пленки целлофан–полиэтилен, фольга–полиэтилен массой нетто 250 и 500 г. Упаковывание каш осуществляется в среде азота с предварительным вакуумированием. Для азотирования применяют газообразный азот не ниже I сорта. Картонные пачки с готовой продукцией направляют в упаковочную машину, где они автоматически укладываются в ящики из гофрированного картона №17.

Сухие молочные каши «Колосок», «Новинка», «Зернышко», «Крупинка» хранят не более 4 мес; кашу «Малыш» - не более 6 мес, в том числе на заводе-изготовителе не более 30 сут со дня выработки. Температура хранения должна быть не выше 10⁰С, относительная влажность воздуха не более 75%.

Смеси сухие молочно-овощные. Сухие молочно-овощные смеси вырабатывают путем смешения сухой молочной основы «Малыш» с овощными наполнителями, сахарной пудрой, рисовой мукой, картофельным крахмалом и витаминами В₁ и РР. Различают следующие сухие молочно-овощные смеси: смесь сухая молочно-овощная с кабачками; смесь сухая молочно-овощная с тыквой; смесь сухая молочно-овощная с тыквой и рисовой мукой.

Производство сухих молочно-овощных смесей осуществляют в такой последовательности: выработка сухой молочной основы «Малыш», приемка и подготовка сухих компонентов, фасование, упаковывание и хранение продуктов.

Все составные компоненты перемешивают в смесителе для сухого смешивания не менее 15 мин, полученные смеси с помощью пневмотранспортера направляют в бункер для промежуточного хранения, а далее на фасование.

Молочно-овощные смеси необходимо хранить при температуре от 1 до 10⁰С и относительной влажности воздуха не выше 75% не более 6 мес со дня выработки, в том числе на заводе-изготовителе не более 1 мес.

Сухие ацидофильные смеси для детского питания. Сухие ацидофильные смеси предназначены для вскармливания недоношенных, новорожденных, здоровых и больных детей раннего возраста. Они необходимы и как диетические продукты при различных желудочно-кишечных заболеваниях.

Под влиянием ферментов ацидофильных бактерий происходят значительные изменения составных частей молока с образованием многочисленных

компонентов: молочной кислоты, различных ферментов, бактерицидных веществ, свободных аминокислот, витаминов, что повышает биологическую ценность продукта, делает его легкоусвояемым, позволяет использовать в лечебных целях. Эти смеси адаптированы к особенностям пищеварения и обмену веществ у детей. Они оказывают положительное влияние на биоценоз кишечника, способствуют нормализации его микрофлоры.

Повышенное содержание в смесях молочной кислоты способствует лучшему усвоению кальция молока организмом ребенка.

Для обогащения молочного жира полиненасыщенными эссенциальными жирными кислотами, в целях приближения смесей по жирнокислотному составу к женскому молоку в рецептуру ацидофильных смесей вводят рафинированное дезодорированное растительное масло (в основном кукурузное). Кукурузное масло характеризуется повышенным содержанием витамина Е и незаменимой линолевой кислоты. Недостаток ее в рационе приводит к ухудшению роста и нарушению кожного покрова (дерматит) у детей.

Углеводный компонент ацидофильных смесей представлен лактозой, сахарозой, декстрин-мальтозой. Углеводы не только участвуют в обмене веществ и служат источником энергии, но осуществляют в организме ребенка важную функцию – способствуют росту бифидофлоры кишечника, которая участвует в выработке витаминов группы В. Кроме того, бифидофлора кишечника детей защищает организм от инфекции, так как создает кислую среду в толстом кишечнике, продуцирует антибиотики, благодаря чему предотвращается развитие почти всех патогенных и гнилостных микроорганизмов. В отличие от сухих смесей «Малютка» и «Малыш» ацидофильные смеси сквашиваются с использованием чистых культур ацидофильных палочек. Коагуляция казеина с последующей обработкой смеси (гомогенизация, сушка) делает белковый компонент легкоперевариваемым в желудке ребенка.

Ацидофильные смеси сбалансированы по минеральному и витаминному составу. Потребность детского организма в микроэлементах (Cu, Zn, Mn, Co, Mo, Ni, Al, Ti) и витаминах (В₁, В₂, В₁₂, пантотеновая кислота, биотин) обеспечивается за счет природных источников сырья (молока, сливок, растительного масла, солодового экстракта и др.).

Витамины А, D₂, Е, РР, В₆, и С добавляют в виде препаратов с учетом их потерь на различных этапах технологической обработки.

Выработку ацидофильных смесей осуществляют в такой последовательности: производство сухой ацидофильной молочной основы; подготовка сухих компонентов; дозирование и смешивание компонентов с сухой ацидофильной молочной основой; фасование, упаковывание, маркирование и хранение.

Для производства сухой молочной ацидофильной основы используют молоко I сорта кислотностью не более 18⁰Т или обезжиренное молоко, полученное из молока первого сорта, кислотностью не более 19⁰Т.

В молоко вносят растворы трехзамещенных лимоннокислых солей калия и натрия (0,22% от массы молока), подогревают до 35-40⁰С и направляют на центробежный очиститель, а затем на пастеризацию.

Цельное или обезжиренное молоко пастеризуют при температуре 90-95⁰С или стерилизуют при 103-105⁰С, затем сгущают. В отдельных случаях молоко охлаждают до 8-10⁰С и направляют в резервуар промежуточного хранения.

Часть молока с массовой долей сухих веществ 18-20% направляют в резервуары для сквашивания. Сквашивание молока осуществляют при температуре 40-42⁰С в течение 4-6 ч. Ацидофильную закваску готовят на цельном или обезжиренном молоке и вносят в резервуар с молоком в количестве 3-5% от массы молока. Оставшуюся часть молока сгущают в вакуум-выпарной установке до массовой доли сухих веществ 42-44% для обезжиренного молока и 44-46% для цельного. Сгущенную смесь направляют для приготовления белково-жировой эмульсии с витаминами и гомогенизируют. Оптимальными режимами получения белково-жировой эмульсии являются давление на первой ступени 8-10 МПа и на второй 2 МПа при температуре смеси 60-70⁰С.

Смесь охлаждают до 45-50⁰С и направляют в резервуар для смешения со сквашенным цельным или обезжиренным молоком и стабилизатором. После смешивания нормализованную сгущенную кисломолочную смесь выдерживают при температуре 40-45⁰С в течение 40-60 мин до достижения рН 4,5-5,5 и сушат. Сушат продукт при следующих режимах: температура воздуха, входящего в башню, 165-170⁰С; температура воздуха, выходящего из башни, 65-75⁰С.

Полученную сухую ацидофильную молочную основу смешивают с сахарной пудрой и препаратом железа, фасуют в картонные пачки по 0,5 кг в атмосфере инертного газа.

Срок хранения продукта не более 4 мес при нерегулируемой температуре и 6 мес при температуре не более 10⁰С.

Перед употреблением сухую ацидофильную смесь разводят в кипяченой воде, охлажденной до 40-45⁰С. Смесь не кипятят. Во время кормления ребенка температура восстановленной смеси должна быть 37-38⁰С. Восстановленную смесь можно хранить в холодильнике в течение 16 ч.

3.1.3. Молочные продукты для лечебного и диетического питания

В настоящее время уделяется большое внимание лечебному питанию при различных патологических состояниях детей раннего возраста. С этой целью разрабатывают специальные питательные смеси, предназначенные для диетического питания детей, особенно недоношенных, а также детей раннего возраста с различными заболеваниями.

Можно выделить два основных вида лечебных и диетических продуктов: смеси для патогенетической терапии и смеси, обогащенные защитными факторами.

Для диетического питания детей промышленность выпускает следующие молочные продукты: молочные смеси «Энпиты», сухие молочные низколактозные смеси, кисломолочные безлактозные смеси, продукт сухой молочный «Кобомил», каши сухие молочные диетические, сухой молочный продукт «Инпитан», добавки молочные биологические сухие.

Молочные сухие смеси «Энпиты». Их выпускают следующих видов: смесь молочная «Энпит белковый», смесь молочная «Энпит обезжиренный», смесь молочная «Энпит жировой», смесь молочная «Энпит противоанемический», «Энпит сухой ацидофильный».

Сухие молочные смеси «Энпиты» применяются для диетического питания детей и взрослых, страдающих различными заболеваниями.

«Энпит белковый» характеризуется высоким содержанием полноценных белков (44%). Продукт вырабатывают из молочного белка (казецита), коровьего молока, сливок, сахара, кукурузного масла с добавлением жирорастворимых витаминов А, D₂, Е, водорастворимых витаминов В₁, В₂, В₆, РР, С и глицерофосфата железа.

«Энпит жировой» содержит большое количество жира (до 41%), сбалансированного по жирнокислотному составу. Продукт вырабатывают из цельного коровьего молока, сливок, кукурузного масла с добавлением жиро- и водорастворимых витаминов, а также глицерофосфата железа.

«Энпит обезжиренный» характеризуется незначительным содержанием жира (до 1%), высоким содержанием полноценных белков и углеводов, обогащен препаратом железа и водорастворимыми витаминами. Продукт вырабатывают из молочного белка (казецита), обезжиренного молока, сахара с добавлением водорастворимых витаминов и глицерофосфата железа.

«Энпит противоанемический» содержит повышенное количество белка (36,9%), железа (46%), обогащен жиро- и водорастворимыми витаминами. Его вырабатывают из молочного белка (казецита), коровьего молока, сливок, сухой крови убойных животных, глюкозы, крахмала, кукурузного масла с добавлением жиро- и водорастворимых витаминов.

Молочные смеси «Энпиты» применяют в виде напитка при зондовом питании больных детей, а также в сухом виде – для обогащения блюд жиром, белком, витаминами, железом.

Технология молочных смесей «Энпиты» включает следующие операции: производство сухой молочной основы, приемка сухих компонентов, их дозирование и смешивание, азотирование, упаковывание и хранение готового продукта.

Сухую молочную основу вырабатывают из цельного молока. Для этого молоко подогревают до 35-40⁰С, очищают на сепараторе-молокоочистителе, нормализуют посредством добавления сливок, обезжиренного молока или пахты (не более 20%), подвергают тепловой обработке при 105-115⁰С и сгущают в вакуумно-выпарной установке до массовой доли сухих веществ 40-45%. Из вакуумного аппарата сгущенную смесь подают в баки-смесители.

В сгущенное нормализованное молоко вносят растительные масла (кукурузное или 50% кукурузного и 50% подсолнечного) и витамины А, D₂, Е. Все компоненты смеси подогревают до 45-50⁰С, тщательно перемешивают и гомогенизируют при давлении 4-6 МПа на 1-й ступени и 2-4 МПа на 2-й. Сушат продукт при следующих режимах: температура воздуха, поступающего из калорифера в сушильную башню (175±2)⁰С, температура воздуха при выходе из сушильной башни (90±2)⁰С.

После выхода из сушильной башни сухой продукт проходит через инстантайзер и с температурой 20⁰С подается по пневмотранспортеру в бункер промежуточного хранения.

Технология обычного казецита заключается в следующем: приемка и подготовка сырья; приготовление закваски; осаждение казеина; тепловая обработка казеина; промывка; обезвоживание и измельчение; растворение цитратами калия и натрия и гидрокарбонатом натрия; подготовка 20%-ного раствора казецита к сушке (активная кислотность раствора казецита должна быть 6,6-7,0); сушка 20%-ного раствора казецита при температуре воздуха, поступающего в башню, 160-180⁰С и температуре выходящего воздуха 75-80⁰С.

Подготовленные сухую молочную основу, сухой казецит и другие компоненты дозируют в смеситель сухого смешивания.

Внесение компонентов в смеситель проводят в определенной последовательности: сухая молочная основа, сухое обезжиренное молоко, казецит, сахарная пудра, концентрат водорастворимых витаминов и глицерофосфат железа.

Смесь компонентов перемешивают в смесителе не менее 7 мин. Полученные молочные смеси «Энпиты» направляют в бункера для промежуточного хранения.

Фасуют «Энпиты» в атмосфере азота в пачки массой нетто 250 и 500 г («Энпит» жировой и противоанемический) и 200 и 400 г («Энпит» обезжиренный и белковый). Сухие молочные смеси хранят при 1-10⁰С и относительной влажности воздуха не более 75% в течение 6 мес со дня выработки, в том числе на предприятии-изготовителе – не более 1 мес.

Сухой ацидофильный «Энпит» вырабатывают путем смешения сухой ацидофильной молочной основы с растворимым пищевым копреципитатом, сухим обезжиренным молоком, сахарной пудрой, глицерофосфатом железа и витаминами В₁, В₂, В₆, С и РР. Продукт предназначен для диетического питания больных детей при желудочно-кишечных расстройствах, гипотрофии, истощении в до- и послеоперационном периодах, а также после перенесенных острых заболеваний.

Технология сухого ацидофильного продукта «Энпит» включает следующие операции: выработку сухой ацидофильной основы, приемку и подготовку сухих компонентов, дозирование и смешивание компонентов.

Сухую ацидофильную основу вырабатывают аналогично молочной ацидофильной основе, предназначенной для производства сухих ацидофильных смесей с мучными добавками.

Фасуют продукт в пачки массой нетто 250 и 500 г в атмосфере азота, хранят при 1-10⁰С и относительной влажности воздуха не более 75% в течение 4 мес со дня выработки, в том числе на предприятии-изготовителе – не более 20 сут.

Сухие молочные низколактозные смеси. Сухие низколактозные смеси предназначены для диетического питания детей с галактоземией, детей и взрослых с первичной и вторичной непереносимостью лактозы.

Низколактозные молочные смеси выпускают следующих видов: смесь молочная низколактозная с солодовым экстрактом (для детей с момента рожде-

ния и до 2 мес), смеси молочные низколактозные с гречневой или рисовой мукой или толокном (для детей с 2 мес до одного года), низколактозное молоко (для детей старше года и взрослых).

Низколактозную молочную смесь с солодовым экстрактом вырабатывают путем смешения сухой низколактозной молочной основы, содержащей солодовый экстракт, с сахаром и добавлением глицерофосфата железа, а также витаминов В₁, В₂, В₆, РР, С.

Низколактозную молочную смесь с мукой или толокном вырабатывают путем смешивания сухой низколактозной молочной основы с сахаром, мукой для детского и диетического питания или толокном и добавлением глицерофосфата железа, а также витаминов В₁, В₂, В₆, РР, С.

Низколактозное молоко вырабатывают путем смешивания сухой низколактозной молочной основы с сахаром и добавлением глицерофосфата железа и витаминов В₁, В₂, В₆, РР, С.

В качестве основного белкового компонента при производстве низколактозных смесей используют казецит для детского и диетического питания, обладающий повышенной биологической ценностью. Биологическая ценность казецита определяется физиологической сбалансированностью белка и важнейших минеральных элементов (К, Na, P, Ca).

Помимо казецита в состав низколактозных продуктов входят сахароза, глюкоза, декстрин-мальтоза, молочный или кокосовый жир, кукурузное масло, витамины, микроэлементы.

Сухие низколактозные смеси вырабатывают по технологической схеме, соблюдая такую последовательность операций: выработка сухой низколактозной основы, включая приемку сырья и компонентов; получение молочного жира (топленого коровьего масла); приготовление 20%-ного раствора казецита; приготовление сахарного сиропа; приготовление смеси растительного масла с жирорастворимыми витаминами; приготовление концентрированной молочной низколактозной смеси; гомогенизация, сушка продуктов и охлаждение порошка; подготовка компонентов; смешивание, фасование, упаковывание и хранение продукта.

Процесс выработки сухой низколактозной основы начинается с приготовления 20%-ного раствора казецита. Технология его получения состоит из следующих операций: пастеризация обезжиренного молока при $(74 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ с выдержкой 18-20 с и охлаждение до $30-32^{\circ}\text{C}$ зимой или до $28-30^{\circ}\text{C}$ летом, т.е. до температуры заквашивания. Закваску мезофильных бактерий вносят в количестве 1-5% в зависимости от желаемой продолжительности сквашивания 8-12 ч.

Готовность продукта определяют по кислотности, которая должна быть $80-90^{\circ}\text{T}$. Готовый сгусток разрезают, перемешивают и подогревают до температуры не ниже 60°C . Затем казеин направляют в резервуар, в который также подают воду для его промывки. Более полное удаление лактозы достигается двух- или трехкратной промывкой казеина. После промывки казеин обезвоживают до массовой доли влаги 60-62% на специальной установке (центрифуге).

Обезвоженный сгусток подают на коллоидную мельницу и измельчают, в результате чего он приобретает равномерную сметанообразную консистенцию.

Затем сгусток направляют в емкость для растворения, куда подаются также растворы цитратов натрия и калия, гидрокарбоната натрия. Для особой категории больных применяют дополнительно цитрат магния. Для лучшего растворения смесь нагревают до 70-75⁰С и выдерживают при этой температуре 25-30 мин при постоянном перемешивании.

Активная кислотность 20%-ного раствора казеина должна быть 6,6-7,0. Если рН ниже 6,6, то его регулирование осуществляют, постепенно добавляя гидрокарбонат натрия. В том случае, когда рН выше 7,0, постепенно добавляют измельченный казеин-сырец.

Подготовленный 20%-ный раствор обычного казеита фильтруют и направляют в резервуар для промежуточного хранения. Резервирование раствора казеита при 70-75⁰С не должно продолжаться более 1 ч, в противном случае раствор следует охлаждать до 5-10⁰С (продолжительность хранения не более 24 ч).

Концентрированную молочную смесь готовят следующим образом: получают белково-жировую основу, состоящую из белка (казеита), жировых компонентов (молочного жира и кукурузного масла), жирорастворимых витаминов А, D₂, Е. Для этого в резервуар сначала вносят молочный жир (топленое масло) и кукурузное масло с жирорастворимыми витаминами, а затем молочный белок (20%-ный раствор казеита) и перемешивают 10-15 мин до получения однородной смеси в виде эмульсии.

В полученную эмульсию перед гомогенизацией вводят 40%-ный сахарный сироп и солодовый экстракт и вновь перемешивают 15-20 мин до получения однородной смеси. Температуру смеси следует поддерживать на уровне 60⁰С. Из резервуара концентрированную молочную смесь, подогретую до 60-65⁰С, подают на двухступенчатый гомогенизатор. Смесь гомогенизируют при давлении 6-8 МПа. Смесь сушат при следующих режимах: температура воздуха, поступающего из калорифера в сушильную башню, 155-175⁰С, температура воздуха при выходе из сушильной башни 70-80⁰С.

Полученную сухую низколактозную молочную основу после охлаждения в инстантайзере до температуры не выше 20⁰С подают в бункер для промежуточного хранения.

Для приготовления низколактозной молочной смеси с солодовым экстрактом компоненты вносят по рецептуре из расчета: низколактозная молочная основа - 77%, сахарная пудра - 23%, витамины В₁ - 0,09 мг%, В₂ - 0,26, В₆ - 0,167, РР -2,1, С - 35,0 мг%, глицерофосфат железа - 36,0 мг%.

После взвешивания все компоненты подают в смеситель для сухого смешивания в следующей последовательности: сухая низколактозная молочная основа с солодовым экстрактом, сахарная пудра, смесь витаминов и глицерофосфата железа.

Перемешивание в смесителе продолжают не менее 5 мин, после чего низколактозную молочную смесь направляют на фасование и упаковывание. Низколактозную молочную смесь с солодовым экстрактом хранят при 1-10⁰С и относительной влажности воздуха не выше 75% в течение 6 мес со дня выработки, в том числе на заводах-изготовителях – не более 30 сут.

Технология низколактозных смесей с мучными добавками и низколактозного молока аналогична.

Кисломолочные безлактозные смеси. Кисломолочные безлактозные смеси предназначены для вскармливания больных детей, страдающих непереносимостью молочной пищи, связанной с лактазной недостаточностью и галактоземией. Жидкая кисломолочная безлактозная смесь предназначена для вскармливания детей с первых дней жизни до одного года, пастообразная – для питания детей старше года.

Кисломолочные безлактозные смеси вырабатывают из смеси молочного белка (казеита), коровьего топленого и растительного масел, углеводов, витаминов и препарата железа, сквашенной закваской, которую готовят на чистых культурах ацидофильной палочки. Казецит характеризуется высокой массовой долей белка (80%) и незначительной массовой долей лактозы (до 2%), которая при сквашивании полностью сбраживается.

Для обеспечения оптимального содержания полиненасыщенных жирных кислот в продукт вносят смесь молочного и растительного жира в соотношении 75:25. Углеводный состав представлен углеводами различной степени усвояемости (сахароза, глюкоза, крахмал), что позволяет избирательно назначать смеси больным с непереносимостью отдельных видов сахаров. Обогащение продукта витаминами (А, Е, В₁, В₂, РР, С, фолатином, пантотеновой кислотой), а также железом повышает их биологическую ценность.

Технологический процесс кисломолочных безлактозных смесей включает следующие операции: приемка и подготовка сырья и компонентов; приготовление раствора углеводов; приготовление белково-жировой смеси; нормализация, гомогенизация, пастеризация и охлаждение; приготовление раствора водорастворимых витаминов, препарата железа и внесение их в нормализованную смесь; заквашивание, сквашивание и охлаждение смеси; упаковывание и хранение смеси.

Для приготовления раствора углеводов сахар, глюкозу и крахмал сначала просеивают, а затем растворяют в расчетном количестве питьевой воды температурой 30-35⁰С, после чего доводят температуру раствора до 80⁰С и выдерживают 3-5 мин. При необходимости длительного хранения раствор углеводов охлаждают до температуры 5-10⁰С.

Белково-жировую смесь вырабатывают из питьевой воды, казеита, топленого и растительного масла, а также жирорастворимых витаминов А, Е, Д₂, предварительно растворенных в растительном масле. Перед подачей в резервуар для смешивания топленое и кукурузное масло, питьевую воду подогревают до 70⁰С. Смесь компонентов тщательно перемешивают при температуре 60-70⁰С в течение 10-15 мин до полного растворения молочного белка.

Для получения нормализованной смеси в резервуар с белково-жировой смесью подают раствор углеводов, перемешивают при 60-70⁰С 2-3 мин, фильтруют и гомогенизируют при давлении 18-20 МПа и температуре 60-70⁰С. Пастеризуют смесь при 91-95⁰С с выдержкой 15-30 мин. После охлаждения до температуры заквашивания в смесь вносят раствор водорастворимых витаминов В₁, В₂, В₆, РР, С, фолатина и препарата железа. Заквашивание проводят при

температуре 37-41⁰С путем внесения в смесь 3% закваски, приготовленной на стерильном обезжиренном молоке и специально подобранных чистых культурах ацидофильной палочки. Заквашенную смесь оставляют в резервуаре при температуре 37-40⁰С на 6-7 ч при выработке жидкой кисломолочной безлактозной смеси и 4,5-5 ч – пастообразной до образования сгустка кислотностью соответственно 40-45 и 50-55⁰Т. Сквашенную смесь перемешивают и охлаждают до 15-20⁰С в течение 1-2 ч, кислотность сгустка при этом составляет 50-55⁰Т жидкой смеси и 60-65⁰Т пастообразной. Затем смесь охлаждают до 6⁰С и направляют на розлив.

Жидкую кисломолочную безлактозную смесь разливают в стеклянные градуированные бутылочки вместимостью 0,2 л. Пастообразную смесь фасуют в пленку полиэтиленовую массой нетто 50 и 100 г. Бутылки укупоривают кроу-н-пробками с прокладкой из фольги или алюминиевыми колпачками с картонной уплотнительной прокладкой. Бутылки с жидкой безлактозной смесью укладывают в металлические корзины (тип IV), фасованную пастообразную смесь в картонные ящики или тару, изготовленную из полимерных материалов, массой нетто не более 12 кг. Хранят кисломолочные безлактозные смеси при отсутствии прямого солнечного света при температуре 0-6⁰С не более 36 ч с момента окончания технологического процесса, в том числе на предприятии-изготовителе не более 6 ч.

Продукт сухой молочный «Кобомил». Сухой молочный продукт «Кобомил» вырабатывают из пастеризованного кобыльего молока с добавлением подсолнечного или кукурузного масла, витаминов, препаратов железа, цинка. Продукт предназначен для смешанного вскармливания детей от рождения до трехмесячного возраста, в том числе страдающих аллергией к коровьему молоку.

Технология сухого молочного продукта «Кобомил» включает следующие операции: приемка, подготовка сырья и компонентов, пастеризация молока и приготовление молочно-жировой смеси, гомогенизация, сублимационная сушка.

Кобылье молоко принимают по количественным и качественным показателям, оно должно быть свежим. Обработанное качественное молоко очищают от механических примесей, пропуская через фильтр.

Перед приготовлением молочно-жировой смеси кобылье молоко пастеризуют в установке ОЗУ-300 при температуре (76±2)⁰С с выдержкой 15-20 с. В пастеризованное молоко добавляют кукурузное или подсолнечное масло, жирорастворимые витамины А, Д₂, Е и водные растворы водорастворимых витаминов РР, В₁, В₂, В₆, соли железа, меди и цинка. Молочно-жировую смесь гомогенизируют при следующих режимах: давление на первой ступени 22 МПа, на второй 10 МПа.

После гомогенизации смесь направляют в промежуточную емкость и из нее сразу же разливают в стерильные противни слоем толщиной 10-12 мм. Противни со смесью помещают в скороморозильный шкаф и замораживают при температуре -27÷-29⁰С. Противни с замороженным продуктом устанавливают в камеру сублимационной установки. Сушку производят при температуре 38-

40⁰С. Давление в сушильной установке в процессе сушки 60-75 МПа. Продолжительность сушки 15 ч. По окончании сушки продукт с влажностью не более 3,5% выгружают в герметические емкости, которые заполняются газообразным азотом (до 99%), и хранят в этих условиях до фасования. Упаковывание и маркирование производят на линиях и агрегатах в металлические банки № 9 со съемной или сплошной крышкой, массой нетто 250 г. Сухой молочный продукт «Кобомил», фасованный в металлические банки, упаковывают в ящики из гофрированного картона № 33.

Готовый продукт хранят при температуре 1-10⁰С и относительной влажности воздуха не более 75% в течение 1 мес со дня выработки, в том числе на предприятии-изготовителе не более 1 мес.

Каши сухие молочные диетические. Каши сухие молочные диетические вырабатывают путем смешения сухой молочной основы «Малыш» или казецита и сухого обезжиренного молока с сахарной пудрой, рисовой мукой или толокном, витаминами В₁, В₂, В₆, РР, С и глицерофосфатом железа.

Технологический процесс сухих молочных диетических каш включает следующие операции: выработка сухой молочной основы «Малыш»; приемка и подготовка сухих компонентов; дозирование и смешивание компонентов; фасование, упаковывание и хранение продукта.

Компоненты, входящие в состав сухих молочных диетических каш, просеивают через сито (номер сетки 1,2-1,4) для сахара-песка рафинированного; казецит обычный, сухое обезжиренное молоко, рисовую муку для детского и диетического питания, толокно овсяное – через сито с номером сетки 0,9-1,0. Рисовую муку предварительно обрабатывают так же, как при выработке сухой молочной смеси «Малыш».

При выработке диетических каш компоненты в бункер-смеситель вносят в следующем порядке: сухая молочная основа «Малыш», мука и толокно, сахарная пудра, концентрат витаминов и глицерофосфата железа; при выработке диетических нежирных каш – казецит, сухое обезжиренное молоко, мука или толокно, сахарная пудра, концентрат витаминов и глицерофосфат железа.

Для фасования сухие молочные диетические каши подают в приемные бункера фасовочных автоматов. Фасуют каши в картонные пачки с внутренним пакетом из комбинированного полимерного материала массой нетто 250 или 500 г для диетических каш и 200 или 400 г для диетических нежирных каш. Готовый продукт хранят при температуре 1-10⁰С и относительной влажности воздуха не выше 75% не более 6 мес со дня выработки, в том числе на предприятии-изготовителе не более 1 мес.

Сухой молочный продукт «Инпитан». Он предназначен для энтерального питания тяжело пострадавших детей и взрослых. Сухой молочный продукт «Инпитан» вырабатывают из сухой основы (гидролизат казеина, кукурузное или подсолнечное масло, часть сухой кукурузной или декстрин-мальтозной патоки, минеральные соли, витамины), высушенной на распылительных сушильных установках и последующем смешением с остальной частью сухой кукурузной или декстрин-мальтозной патоки. Продукт предназначен для питания че-

рез зонд детей и взрослых с хирургическими, неврологическими, онкологическими и другими заболеваниями.

Расчетная масса вносимых компонентов, необходимых для приготовления 1000 кг сухого молочного продукта «Инпитан», составляет: сухая молочная основа – 400 кг; сухая кукурузная патока – 600 кг.

Технологический процесс производства сухого молочного продукта «Инпитан» включает следующие операции: приемка и подготовка молока (охлаждение, хранение); подогрев, очистка, сепарирование цельного молока; пастеризация, охлаждение и промежуточное хранение обезжиренного молока; получение пищевого гидролизата казеина с массовой долей сухих веществ 20%; приемка, подготовка сырья и компонентов; приготовление концентрированной смеси; сушка, охлаждение и промежуточное хранение молочной основы; дозирование и смешивание компонентов; упаковывание, маркирование и хранение продукта.

Приемка, подготовка сырья и компонентов включает приемку сухой кукурузной (декстрин-мальтозной) патоки, просеивание её и транспортирование в бункера хранения, а также приемку кукурузного (подсолнечного) масла и подачу его в резервуар для хранения. Для подготовки концентрированной смеси молочной основы питьевую воду, необходимую для получения однородного водного раствора с массовой долей минеральных солей 20%, подают в резервуар-смеситель, снабженной системой подогрева и смешивания. В этих целях массу минеральных солей с помощью шнекового дозатора при перемешивании вносят в резервуар-смеситель с питьевой водой, нагретой до температуры $(65\pm 2)^{\circ}\text{C}$. Перемешивание осуществляют в течение 20 мин до получения однородного раствора и при тщательном перемешивании вносят в резервуар с гидролизатом казеина.

Кукурузное (подсолнечное) масло, нагретое до температуры $(65\pm 2)^{\circ}\text{C}$, и масляно-витаминный раствор смешивают в эмульсоре и подают в резервуар-смеситель. Туда же перекачивают 20,5%-ный водный раствор кукурузной патоки. Всю смесь перемешивают в течение 20-25 мин.

Необходимую для получения 3%-ного раствора витаминов массу аскорбиновой кислоты растворяют в питьевой воде в передвижной ванне. После ее полного растворения к раствору добавляют требуемые количества водорастворимых витаминов: В₁, В₂, В₆, В₁₂, РР, К, холина, фолацина, пантотеновой кислоты. Раствор витаминов тщательно перемешивают и вносят в концентрированную смесь.

Концентрированную смесь подают в специальный резервуар, перемешивают и направляют в пастеризационную установку, нагревают до температуры $(74\pm 2)^{\circ}\text{C}$. Затем смесь гомогенизируют на поршневом двухступенчатом гомогенизаторе при давлении на первой ступени (10 ± 2) МПа, на второй (6 ± 2) МПа. Концентрированную молочную основу после гомогенизации направляют в промежуточный бак, откуда насосом подают в распылительную сушильную установку. Сушку проводят при следующих режимах: температура воздуха, поступающего из калорифера в сушильную башню, $(165\pm 2)^{\circ}\text{C}$; температура воздуха при выходе из сушильной башни $(92\pm 2)^{\circ}\text{C}$.

В процессе сушки сухая молочная основа непрерывно выводится через разгрузочное устройство сушильной башни в систему пневматического транспортирования, в которой порошок охлаждается до $(25\pm 2)^{\circ}\text{C}$, а затем поступает в бункера для промежуточного хранения.

Подготовленную сухую молочную основу и сухую кукурузную (декстрин-мальтозную) патоку из бункеров промежуточного хранения системой пневмотранспортеров подают в автоматическое взвешивающее устройство, с помощью которого производится их дозирование. Из взвешивающего устройства сухая молочная основа и компоненты поступают в смеситель.

Компоненты вносят в такой последовательности: сухая кукурузная (декстрин-мальтозная) патока и сухая молочная основа. Продолжительность процесса смешивания 15-20 мин. Полученный продукт шнековым транспортером подают в бункер для промежуточного хранения продукта, в котором его можно хранить не более 48 ч.

Упаковывают продукт «Инпитан» в пачки массой 450 г в среде азота. Пачки укладывают в ящики из гофрированного картона, которые после заполнения клеивают клеевой лентой на бумажной основе.

Сухой молочный продукт «Инпитан» хранят при температуре $1-10^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха не выше 75% в течение 12 мес со дня выработки, в том числе на заводе-изготовителе не более 30 сут.

Добавки молочные биологические сухие. Сухие молочные биологически активные добавки вырабатывают из химически обработанного обезжиренного молока путем его сгущения на вакуум-аппаратах, с последующей стерилизацией или пастеризацией и внесением в него лизоцима и (или) биомассы бифидобактерий и сушкой на распылительных сушильных установках. Сухие молочные биологически активные добавки используют для обогащения готовых к употреблению молочных продуктов детского питания при искусственном и смешанном вскармливании детей раннего возраста.

Биологически активные добавки выпускают следующих видов: добавка молочная биологически активная сухая с лизоцимом (БАД-1Л); добавка молочная биологически активная сухая с бифидобактериями (БАД-1Б); добавка молочная биологически активная сухая с лизоцимом и бифидобактериями (БАД-2).

Технологический процесс производства сухих молочных биологически активных добавок включает следующие операции: приемка и подготовка молока (подогрев, сепарирование); пастеризация и охлаждение обезжиренного молока; химическая обработка обезжиренного молока; сгущение обезжиренного молока; стерилизация или пастеризация сгущенной смеси; внесение лизоцима; биомассы бифидобактерий; заквашивание и сквашивание сгущенной смеси; сушка добавок; упаковывание, маркирование и хранение.

Отобранное по качеству молоко, подогретое до температуры $45-50^{\circ}\text{C}$, сепарируют и полученное обезжиренное молоко с массовой долей жира не более 0,05% направляют на пастеризацию. Обезжиренное молоко пастеризуют при температуре $76\pm 2^{\circ}\text{C}$ с выдержкой 16-17 с, охлаждают до температуры $4\pm 2^{\circ}\text{C}$. Далее в обезжиренное молоко вносят трехзамещенные лимоннокислые соли на-

трия и калия и проводят его химическую обработку. Химически обработанное обезжиренное молоко сгущают на вакуум-аппаратах до массовой доли сухих веществ 18-22%. Сгущенное обезжиренное молоко направляют в ферментеры, где его стерилизуют при температуре $112 \pm 2^{\circ}\text{C}$ в течение 15 мин или пастеризуют при температуре $95 \pm 2^{\circ}\text{C}$ в течение 20 мин.

Для производства БАД-1Л сгущенное обезжиренное молоко охлаждают до $65-70^{\circ}\text{C}$, вносят в него раствор лизоцима. В 1 т БАД-1Л по рецептуре должно быть 10 мг лизоцима. Количество его рассчитывают в зависимости от массовой доли сухих веществ в сгущенном обезжиренном молоке.

Навеску лизоцима берут на лабораторных весах и растворяют в небольшом количестве (50-100) мл кипяченой и охлажденной до температуры $30-40^{\circ}\text{C}$ воды. Раствор лизоцима вносят в сгущенное обезжиренное молоко, тщательно перемешивают в течение 1-3 мин и направляют на сушку.

Для получения БАД-1Б готовят биомассу бифидобактерий. Для этого используют гидролизатно-молочную среду и культуру бифидобактерий штамм В379М. Биомассу бифидобактерий готовят в два этапа: чистую лиофилизированную культуру бифидобактерий штамм В 379М вносят в ГМ-среду из расчета 0,2 г культуры на 50 мл среды. Посевы выдерживают в термостате при температуре 37°C в течение 24-48 ч; полученную биомассу бифидобактерий вносят в ГМ-среду в количестве 5-10%. Объем ГМ-среды определяется массой заквашиваемого сгущенного обезжиренного молока (2-3%). Посевы выдерживают в термостате при температуре 37°C в течение 20 ч.

При выработке сухих молочных биологически активных добавок БАД-1Б и БАД-2 сгущенное обезжиренное молоко охлаждают до температуры $37-42^{\circ}\text{C}$. Затем вносят в него биомассу бифидобактерий в количестве 2-3%, тщательно перемешивают 1-3 мин. Затем заквашенное обезжиренное молоко сквашивают 13-16 ч до достижения кислотности $65-75^{\circ}\text{T}$. По окончании сквашивания продукт перемешивают в течение 1-3 мин и направляют на сушку. При производстве БАД-2 перед сушкой в сгущенное сквашенное обезжиренное молоко вносят раствор лизоцима, содержимое перемешивают 1-3 мин и направляют на сушку.

Сушку молочных биологически активных добавок осуществляют на распылительных сушильных установках при следующих режимах: температура воздуха, поступающего в сушильную башню, для БАД-1Л – $175-180^{\circ}\text{C}$, для БАД-1Б и БАД-2 – $150-165^{\circ}\text{C}$; температура воздуха при выходе из сушильной башни для БАД-1Л – $85-95^{\circ}\text{C}$ и для БАД-1Б, БАД-2 – $65-75^{\circ}\text{C}$.

Готовый продукт упаковывают в пакеты из комбинированного полимерного материала массой нетто 5 г. Пакетики упаковывают в картонные пачки массой нетто 150 г. Картонные пачки с продуктом укладывают в ящики из гофрированного картона № 17. Готовый продукт хранят при температуре $1-10^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха не выше 75% не более 6 мес со дня выработки, в том числе на предприятии-изготовителе не более 30 сут.

3.2. Мясные продукты детского питания

3.2.1. Мясные консервы для питания детей раннего возраста

Значительный удельный вес среди продуктов для детей этой возрастной группы занимают консервы. Технология их отличается высокими требованиями к качеству исходного сырья, более «мягкими» режимами тепловой обработки, устранением прямого его контакта (на разных стадиях его обработки) с кислородом воздуха, а также возможностью сбалансирования химического состава готового продукта путем введения в рецептуру натуральных биологически активных продуктов.

Для детей раннего возраста вырабатываются гомогенизированные, пюреобразные и крупноизмельченные мясные консервы (табл. 9).

Таблица 9

Виды мясных консервов для детей раннего возраста

Возраст, месяц	Дисперсность	Консервы из		
		говяжьих мяса и субпродуктов	свинины, конины и субпродуктов	мяса и потрохов птицы
5-7	Гомогенизированные или тонкоизмельченные	Малыш	Пюре из свинины	Крошка
8-12		Малютка		
		Язычок	Винни-Пух	Крепыш
			Конек-Горбунок	
7-9	Пюреобразные	Малыш	Пюре из свинины	Птенчик
		Язычок		
		Мясное пюре	Винни-Пух	
9-18	Крупноизмельченные	Малыш	Пюре из свинины	Бутуз
		Язычок		
		Мясное пюре детское	Конек-Горбунок	
12-72	-	-	-	Суп-пюре куриный

Консервы обладают высокой пищевой и биологической ценностью. При их производстве используют следующее сырье и компоненты.

Консервы:

«Малыш»: гомогенизированные

Говядина, масло коровье сливочное, крахмал кукурузный фосфатный или картофельный, лук репчатый, соль поваренная пищевая и вода питьевая.

пюреобразные или крупноизмельченные	Отличие от гомогенизированных: наличие специй и возможна замена воды на бульон мясной.
«Малютка»: гомогенизированные	Говядина, мозги говяжьей, масло коровье сливочное, крахмал, лук репчатый, соль поваренная пищевая и вода питьевая.
Мясное пюре детское: пюреобразные или крупноизмельченные	Говядина, масло коровье сливочное, крахмал, специи, соль поваренная пищевая и вода питьевая.
«Язычок»: гомогенизированные пюреобразные или крупноизмельченные	Язык говяжий, масло коровье сливочное, лук репчатый, крахмал, соль поваренная пищевая и вода питьевая. Отличие от гомогенизированных: наличие специй, в крупноизмельченных – допускается использование вместо крахмала крупы рисовой или манной.
Пюре из свинины: гомогенизированные пюреобразные крупноизмельченные	Свинина, крахмал, соль поваренная пищевая и вода питьевая. Возможно добавление говяжьей крови.
«Чебурашка»: гомогенизированные пюреобразные	Свинина, говяжья печень, крахмал, соль поваренная пищевая и вода питьевая.
«Винни-пух»: гомогенизированные пюреобразные крупноизмельченные	Свинина, конина, крахмал, соль поваренная пищевая и вода питьевая.
«Конек-Горбунок»: гомогенизированные пюреобразные крупноизмельченные	Конина, масло коровье сливочное, крахмал, соль поваренная пищевая и вода питьевая.
«Бутуз», «Крошка», «Птенчик», «Крепыш»: гомогенизированные пюреобразные крупноизмельченные	Мясо цыплят, крахмал, соль поваренная пищевая и бульон куриный.
Паштет «Богатырь»:	Мясо цыплят, потроха (мышечный желудок, сердце, печень), масло коровье сливочное, лук репчатый, соль поваренная пищевая, специи, бульон куриный.
Суп-пюре куриный:	Мясо цыплят, масло коровье сливочное, бульон куриный, мука пшеничная и рисовая витаминизированная, морковь, корень петрушки, лук репчатый,

«Крепыш»:

молоко сухое цельное, сахар-песок и соль поваренная пищевая.

Мясо цыплят механической обвалки, крахмал, соль поваренная пищевая и вода питьевая.

Консервы «Пюре из свинины», «Чебурашка», «Винни-пух», «Конек-Горбунок» вырабатывают для здоровых и больных детей.

В настоящее время расширен ассортимент консервов детского питания с заданным составом из мяса птицы (цыплят бройлеров) благодаря разработке прогрессивной технологии механической обвалки. Он включает в себя консервы «Крепыш» (59% мяса цыплят механической обвалки); «Петушок» (39% мяса цыплят механической обвалки); «Пюре куриное для супа», а также Пюре «Здоровье», которое в результате использования куриного жира имеет сбалансированный белково-жировой состав и сохраняет высокую биологическую ценность после стерилизации. При обеспечении 10% калорийности рациона этим продуктом потребность в полиненасыщенных жирных кислотах удовлетворяется на 41%.

Подготовка мясного сырья и тары

Подготовка говядины и субпродуктов осуществляется аналогично общепринятой в консервном производстве, однако схема разделки полутуш определяется содержанием в них жира.

При переработке молодняка средней живой массой одной головы до 400-420 кг, поступающего с животноводческих комплексов с полуинтенсивным уровнем откорма (среднесуточные привесы скота 500-700 г), от туши отделяют зарез, грудинку, пашины, рульки и голяшки (имеющие максимальную микробальную обсемененность и наименьшую пищевую ценность) и используют в колбасном производстве.

При использовании животных, выращиваемых при интенсивном откорме (живая масса свыше 400...420 кг) от туши отделяют, кроме указанных выше частей, покромку с межреберным мясом, грудинку с реберно-завитковой частью.

Содержание жировой ткани в жилованном мясе, используемом для изготовления консервов, должно составлять 3...9%.

Замороженные блоки говядины выдерживают в помещениях при температуре 0-2⁰С в течение 24-36 ч до достижения температуры в их толще -2...-5⁰С, затем освобождают от упаковки, измельчают в блокорезках или волчках-дробилках и подают в волчок.

При подготовке как охлажденных, так и размороженных тушек цыплят удаляют оставшиеся пеньки, копчиковую железу, легкие. При необходимости тушки допаливают. Затем их моют с наружной и внутренней поверхности сначала теплой, затем холодной водой до полного удаления загрязнений и остатков крови. Промытые тушки после стекания влаги направляют на бланширование или после их предварительного охлаждения до температуры 0-4⁰С или подмораживания до температуры -2...-3⁰С – на механическую обвалку.

При использовании обвалочной машины типа «Бихайв» выход механически обваленного мяса не должен превышать 60% к массе обваливаемого сырья.

Полученное мясо механической обвалки должно быть использовано в течение 2 ч для выработки детского питания (температура воздуха в помещении не выше 12⁰С). Если оно не может быть использовано в течение 2 ч и предназначено для дальнейшего хранения, его замораживают в течение 1 ч с момента обвалки.

Перед бланшированием тушки цыплят массой более 800 г предварительно распиливают вдоль позвоночника на две части и не распиливают в случае бланширования в установках непрерывного действия.

Муку рисовую, пшеничную, крахмал, молоко сухое, казецит, соль просеивают на установке типа «Пионер». Муку пшеничную пассеруют в котле или на противнях на электроплите до слабо-кремового цвета при непрерывном помешивании. Сахар-песок рафинированный просеивают через сито с диаметром отверстий решетки 3-3,5 мм. Перец душистый инспектируют и просеивают для удаления посторонних примесей.

Соль поваренную пищевую растворяют в части подготовленного бульона 1,5-2 л, предназначенного для выработки консервов или в воде, или используют в сухом виде.

Очищенный и вымытый лук измельчают до размера частиц 3-5 мм (для паштета «Богатырь» лук пассеруют на сливочном масле при соотношении 2:1 до слабо-золотистого цвета). Подготовленную морковь и корни петрушки бланшируют в кипящей воде 15-20 мин, затем измельчают до размера частиц 2-3 мм. Крахмал вводят в продукт в виде сухого порошка или эмульсии, казецит – только в виде эмульсии. Во избежание образования комков и последующего равномерного распределения крахмал и казецит после его просеивания смешивают с водой или мясным бульоном, полученным после пароконтактного нагрева, температурой не выше 25⁰С в соотношении 1:5 в течение 2-4 мин в миксере или другом оборудовании при числе оборотов ротора электродвигателя до 4000 в минуту. Количество бульона или воды, используемых для приготовления эмульсии, должно учитываться при составлении рецептуры консервов. Эмульсию казецита готовят непосредственно перед употреблением. Хранение ее не допускается.

Экстракты пряностей (сельдерея, петрушки, укропа) смешивают с подготовленной солью в соотношении, определенном рецептурой с целью равномерного их распределения в массе продукта и удобства дозирования ввиду использования их в очень малых количествах. Продолжительность хранения смеси с момента приготовления – не более 2 ч в закрытой эмалированной емкости в сухом месте, так как возможны сильные потери ароматических веществ. Возможно добавление экстрактов пряностей вместе с маслом.

Каждую партию металлических банок и крышек, поступающих в технологический цех, проверяют на соответствие технической документации. Проверенные на герметичность металлические банки моют горячей водой при температуре не ниже 80⁰С и обрабатывают острым паром в течение 10-15 с (при условии подачи воды и пара на внутреннюю их поверхность).

Производство гомогенизированных консервов

Мясное сырье, в т.ч. мясо и потроха птицы, с целью удаления экстрактивных веществ и получения вязкопластичной структуры готового продукта бланшируют в варочных котлах или специальных бланширователях. В качестве аппарата периодического действия используют варочный котел типа «Вулкан» с перфорированной корзиной. Длительность бланширования в кипящей воде составляет, мин: говядины, свинины и языков – 10-15, мозгов – 5, мяса птицы – 9-11.

В аппарате непрерывного действия воду и мясное сырье в соотношении 2:1 бланшируют при температуре 98-100⁰С в течение 10-15 мин в зависимости от его вида и степени измельчения. Затем измельчают в волчке и направляют на составление рецептурной смеси в мешалку-смеситель, куда добавляют все предварительно подготовленные ингредиенты в количествах, предусмотренных рецептурой.

При изготовлении консервов «Крепыш» сырое мясо цыплят механической обвалки обрабатывают в эмульсаторе, где оно должно быть нагрето до температуры 70-75⁰С или бланшируют в варочном котле. Полученную мясную массу направляют на составление рецептурной смеси.

Все компоненты рецептурной смеси тщательно перемешивают в течение 5-7 минут, обрабатывают в коллоидной мельнице или сдвоенной системе дезинтеграторов и направляют в гомогенизатор. Обработка полученной массы в нем обеспечивает получение устойчивой после стерилизации и в процессе хранения однородной консистенции продукта (без отделения жира и влаги). С целью исключения окислительных процессов в продукте при его стерилизации и хранении массу деаэрируют в аппаратах непрерывного действия, а затем подогревают в тонком слое до температуры 80⁰С в течение 30-40 с в трубчатом теплообменнике с самоочищающейся поверхностью. Такой кратковременный подогрев продукта способствует поддержанию нужного санитарного уровня в сырье, а также сокращению продолжительности его последующей стерилизации в банке.

Подготовленную массу немедленно фасуют автоматическими наполнителями в металлические (сборные или штампованные) с лаковым покрытием банки массой нетто 100 г, укупоривают на вакуумзакаточной машине.

Продолжительность процесса производства консервов с момента окончания бланширования сырья до подачи банок на стерилизацию не должна превышать 1,5 ч, в том числе от процесса фасования до начала процесса стерилизации – не более 30 мин.

Укупоренные банки стерилизуют в аппаратах периодического или непрерывного действия при температуре 120 или 125⁰С. Фактический стерилизующий эффект режима стерилизации составляет 20-22.

Срок хранения консервов при температуре 0-20⁰С – 12-24 месяца со дня выработки.

Производство крупноизмельченных и пюреобразных консервов

Технология их, в общем аналогична технологии гомогенизированных консервов. Мясное сырье бланшируют, измельчают в волчке с диаметром от-

верстий решетки 2-3 мм, затем его вместе с другими компонентами рецептуры тщательно перемешивают в мешалках-смесителях и направляют либо на деаэрирование и подогрев (крупноизмельченные консервы), либо на вторичное измельчение (пюреобразные консервы) в волчке с диаметром отверстий решетки 1,5 мм или микрокуттере (размер частиц после вторичного измельчения должен составлять 1,0-1,5 мм). Дальнейшие технологические операции аналогичны вышеописанным при изготовлении гомогенизированных консервов.

Из ассортимента крупноизмельченных и пюреобразных консервов наибольший удельный вес составляют консервы «Мясное пюре детское», технология которых имеет некоторые отличия от вышеописанной.

Жилованное охлажденное мясо и блочное, измельченное в дробилках, измельчают в волчке с диаметром отверстий решетки 5-6 мм, затем в эмульсификаторе, куда одновременно с мясом подается вода питьевая и пар в количестве до 35% к его массе. Полученную эмульсию (размер частиц 3,0-3,5 мм) температурой 75⁰С насосом подают в аппарат для пароконтактного нагрева в виде тонкой свободно падающей пленки, в котором в результате непосредственного контакта с паром при температуре 110-120⁰С она быстро (мгновенно) прогревается по всему объему. При этом пар конденсируется в продукт и последний обводняется. Температура нагрева, давление пара и масса продукта регулируется автоматически. Из аппарата для пароконтактного нагрева продукт через редукционный клапан насосом с регулируемой скоростью поступает в накопительную емкость.

При использовании пароконтактного нагрева мясного сырья практически не происходит потерь и изменений основных питательных веществ, а также витамина В₁.

Все составные рецептуры консервов дозируют автоматически в мешалку-смеситель, управление которой осуществляется с дистанционного пульта. После загрузки смесителя система дозаторов автоматически отключается и начинается процесс перемешивания. Затем масса по трубопроводу через магнитную ловушку поступает в дезинтегратор, в котором измельчается до размера частиц 1500 и 3000 мкм соответственно для пюреобразных и крупноизмельченных консервов. Далее ее подают в вакуумный деаэратор, подогревают до температуры 80⁰С и направляют на фасование.

При выработке консервов «суп-пюре куриный» подготовку мясного и других видов сырья (бланширование и обвалку полутушек птицы, подготовку масла, бульона и лука) осуществляют так же как при изготовлении гомогенизированных консервов.

Для производства супа используют бульон температурой не выше 30⁰С, который заливают в двустенный варочный котел с механической мешалкой, и постепенно, не допуская образования комков (при включенной мешалке) вводят предварительно смешанные сухие компоненты рецептуры (рисовую и пшеничную муку, сахар-песок, соль поваренную пищевую, сухое молоко) и полученную смесь доводят до кипения.

Мясо цыплят, измельченное в волчке с диаметром отверстий 2-3 мм, загружают в мешалку, добавляют морковь, петрушку и лук и все перемешивают в

течение 2-3 мин. Вводят масло сливочное, эмульсию и продолжают перемешивание еще 3-5 мин. Затем массу измельчают в коллоидной мельнице, эмульсификаторе с целью получения гомогенной тонкоизмельченной структуры. Консервная масса «супа-пюре куриного» может дополнительно быть обработана в гомогенизаторе.

Готовую массу расфасовывают в металлические банки вместимостью 100 и 250 г или стеклянные банки вместимостью 100 и 200 г. Затем консервы стерилизуют при температуре 120⁰С в течение 35 или 50 мин.

3.2.2. Мясные продукты для лечебного питания детей грудного возраста

В настоящее время в связи с ухудшением экологической обстановки увеличился процент детей с пищевой непереносимостью, включающей в себя лактазную недостаточность, целиакию, пищевую аллергию в сочетании с гипотрофией, анемией и рахитом. Пищевой аллергией, как правило, болеет 15-40% детей, начиная с первых дней жизни.

По данным различных авторов аллергией к коровьему молоку страдают от 0,3 до 7,5% детей раннего возраста от общего числа детей.

Эффективным средством профилактики этого заболевания следует считать грудное вскармливание. Однако, если оно оказывается невозможным, то для питания требуются специально разработанные искусственные питательные смеси, отвечающие медико-биологическим требованиям к этому виду продукта.

Проблема обеспечения детей с пищевой непереносимостью специальными продуктами на мясной основе имеет большое медико-социальное значение. Ассортимент таких продуктов для данной категории больных детей в основном представлен искусственными смесями на основе белков молока и сои. Адаптированные продукты на мясной основе отечественной промышленностью не выпускаются, хотя отечественные разработки гипоаллергенных консервов из свинины и конины для прикорма детей с 5-7-и месяцев и зарубежный опыт производства подобных продуктов для грудных детей свидетельствуют о высокой терапевтической эффективности их пищевой непереносимости.

Продукт может быть представлен в двух вариантах:

Первый вариант – белково-жировой комплекс без дополнительного введения витаминов и минеральных солей. Этот вариант продукта может быть использован в течение продолжительного времени в остром периоде аллергических заболеваний. Необходимые витамины и минеральные соли с учетом их индивидуальной переносимости и суточных потребностей при этом назначают лечащим врачом дополнительно в виде медикаментозных препаратов.

Второй вариант – белково-жировой комплекс, обогащенный витаминно-минеральным комплексом в соответствии с рекомендуемыми суточными нормами потребностей детей первого года жизни.

Поливитаминовый премикс для обогащения адаптированного продукта на основе конины состоит из двух компонентов: первый из них представляет со-

бой раствор жирорастворимого витамина А в кукурузном масле; второй – сухую смесь витаминов (С, В₁, В₂). Для обогащения адаптированного продукта на основе свинины предусмотрено введение первого компонента.

Минеральный премикс – это комплекс микро- и макроэлементов. В качестве наполнителя, обеспечивающего равномерность распределения в минеральном и витаминном премиксах при смешивании с ингредиентами рецептуры, могут быть использованы кукурузный крахмал марки «Б» или патока, не вызывающие аллергических реакций организма.

В промышленных условиях использование поливитаминного и минерального премиксов даст возможность вносить витамины и минеральные соли в адаптированный продукт комплексно, что позволяет упростить технологический процесс, сократить потребность в производственных площадях и уменьшить энергозатраты.

Предусматривается выпуск продукта в виде жидкой смеси, готовой к употреблению, а также в концентрированной, которая предусматривает соответствующее разбавление теплой кипяченой водой.

Концентрированный продукт может выпускаться в стеклянной или металлической банке, готовый к употреблению – в упаковке типа «Тетра-Пак» в условиях асептического розлива.

Концентрированный продукт – мясные консервы «Белково-жировой комплекс для лечебного питания детей грудного возраста» вырабатывают следующих видов:

«Белжиком из конины» (рецептура 1)

«Белжиком из конины витаминизированный» (рецептура 2)

«Белжиком из свинины» (рецептура 3)

«Белжиком из свинины витаминизированный» (рецептура 4).

Для их изготовления используют конину и свинину жилованные, масло оливковое или кукурузное и подсолнечное, жир свиной, крахмал, воду питьевую, витамины (С, В₁, В₂, РР, В₃, В₆, В₉, А, Д и Е) и минеральные вещества.

По внешнему виду консервы представляют собой гомогенную массу с размером частиц мышечной ткани – не более 0,20 мм, жировой фракции – не более 0,01 мм. Допускается до 10% частиц мышечной ткани размером 0,20-0,40 мм, а также незначительно разделение водно-жировой фракции. Консистенция их мягкая, пюреобразная; запах и вкус – свойственные данному виду продукта без посторонних привкуса и запаха, несоленые; цвет – от светло-серого до коричневого.

Технология консервов предусматривает выполнение следующих операций:

- подготовка мясного сырья;
- тепловая обработка мясного сырья;
- подготовка крахмала;
- подготовка витаминов и минеральных веществ;
- подготовка растительных масел и свиного жира;
- приготовление эмульсии;
- составление консервной массы, перемешивание;

- измельчение в коллоидной мельнице;
- тонкое измельчение в гомогенизаторе;
- фасование, укупоривание, стерилизация;
- упаковывание, маркировка, хранение.

Подготовка мясного сырья. Разделку, обвалку и жиловку свинины проводят в соответствии с инструкцией для консервного производства.

На разделку направляют свиные полутуши без шкуры, баков, вырезки, со шпиком. С полутуши снимают хребтовый шпик, разделяют на части, выделяя грудинку, и жилуют, удаляя боковой шпик, жирную свинину, надкостницу, крупные сухожилия, хрящи, лимфатические узлы, крупные кровеносные сосуды и кровяные сгустки. Остальное мясо жилуют, нарезаая на куски массой не более 1 кг.

После зачистки осмотренные и проверенные конские полутуши направляют на разделку, обвалку и жиловку по технологии, принятой в консервном производстве, со следующими особенностями:

мясо зареза, передней и задней голяшек, жирное мясо от грудной части и пашины, а также жирное межреберное мясо используют при производстве других видов мясных продуктов (колбасных изделий и консервов);

мясо, предназначенное для выработки консервов для детского питания, жилуют, отделяя крупные скопления жировой ткани и оставляя ее не более 12%.

Тепловая обработка мясного сырья. Мясо, нарезанное (в мясорезательной машине или вручную) на куски массой 150-200 г, бланшируют в аппарате периодического действия при соотношении воды и сырья 3:1, причем в одной и той же воде не более двух партий сырья. Длительность бланширования в кипящей воде: свинины и конины – соответственно 10-12 и 15-17 мин. Выход их после бланширования – соответственно 70-66%.

Бульон, полученный после бланширования мясного сырья, фильтруют и используют при изготовлении консервов для здоровых детей или при получении сухого бульона.

Бланшированное мясное сырье после стекания (около 3 мин) измельчают на волчке с диаметром отверстий решетки 2-3 мм и подают в рецептурную мешалку.

Подготовка компонентов консервной массы. Растительные масла и жир свиной растапливают, подогревают в котле с электрическим или паровым обогревом при температуре не выше 55⁰С, сливают через капроновый или другой тканевый фильтр и направляют в емкость для приготовления эмульсии.

Подготовка крахмала. Крахмал просеивают через сита с магнитными улавливателями, а затем подают в емкость для приготовления эмульсии.

Подготовка витаминов и минеральных компонентов. Необходимое количество аскорбиновой кислоты (витамин С) растворяют в воде температурой 18-20⁰С, затем добавляют витамины В₃, В₆, В₉ и РР и тщательно перемешивают до полного растворения.

Минеральные вещества растворяют в кипяченной воде температурой 65⁰С и тщательно перемешивают до полного растворения.

Приготовленные растворы водорастворимых витаминов, минеральных веществ и масляный раствор жирорастворимых витаминов (А, Д и Е) подают в емкость для приготовления эмульсии.

Приготовление эмульсии. В емкость при перемешивании дозируют растопленные и подогретые масло и жир, крахмал, растворы витаминов и минеральных веществ, воду температурой 60-65⁰С и все продолжают перемешивать еще 5-10 мин. Эмульсию температурой не ниже 40-50⁰С сразу же подают в рецептурную мешалку для приготовления консервной массы.

Составление консервной массы, измельчение. Из накопительной емкости мясная масса поступает в рецептурную мешалку, куда также добавляют предварительно приготовленную эмульсию из компонентов рецептуры и массу перемешивают 5-10 мин до равномерной консистенции. Допускается дозирование растопленных и подогретых масла и жира, а также крахмала непосредственно в рецептурную мешалку.

Консервную массу направляют в промежуточную емкость, а затем в коллоидную мельницу, где она измельчается до размера частиц 1,5-3,0 мм.

Затем ее обрабатывают в гомогенизаторе роторного типа до размера частиц мышечной ткани 0,05-0,15 мм, подогревают до температуры (80-90)⁰С и направляют в бункер-накопитель.

Фасование консервной массы, укупоривание банок и стерилизация аналогичны таковым при изготовлении гомогенизированных и других видов консервов. Консервы стерилизуют при температуре 120⁰С в течение 20-45 мин.

При маркировке на этикетке консервов, помимо установленных ГОСТом обозначений, обязательно должно быть указано:

«Консервы для лечебного питания детей грудного возраста. Рекомендуются при пищевой аллергии, целиакии, лактазной недостаточности».

«Состав: конина или свинина, жир свиной, масло подсолнечное и оливковое, минеральные вещества и витамины».

«Перед употреблением содержимое банки развести теплой кипяченой водой температурой не выше 50⁰С в соотношении 1:2. Продукт после вскрытия банки хранить в холодильнике не более суток».

Далее приводятся информационные данные о пищевой и энергетической ценности, содержании витаминов и минеральных веществ.

Срок хранения консервов при температуре 0-20⁰С и относительной влажности воздуха не выше 75% - не более 18-ти месяцев со дня выработки.

3.2.3. Мясные консервы для детей дошкольного и школьного возраста

Для питания детей дошкольного и школьного возраста вырабатываются консервы «Завтрак мясной детский». При их изготовлении используют: говядину жилованную второго сорта, свинину жилованную полужирную, крупу манную или овсяные хлопья, морковь и горошек зеленый, соль поваренную пищевую, ароматизатор «Рейхан-1», воду питьевую. Допускается корректировка количества говядины и свинины в зависимости от их химического состава без из-

менения общего количества; выработка консервов с использованием одного вида овощей без изменения их общего количества.

Технологическая схема производства консервов:

- подготовка мясного сырья;
- подготовка компонентов для консервной массы;
- составление консервной массы;
- подготовка тары;
- фасование консервной массы в банки и их укупоривание;
- стерилизация, охлаждение, мойка и сортировка банок;
- упаковывание, маркировка, транспортирование и хранение.

Для изготовления консервов используют говядину второго сорта с содержанием жира до 12%, и свинину полужирную с содержанием жира до 35%.

Подготовка компонентов для консервной массы. Блоки быстрозамороженной моркови и зеленого горошка освобождают от упаковки и выдерживают в емкости 1,5-2 ч при температуре 15-20⁰С до достижения температуры внутри блока -3⁰С. Быстрозамороженную морковь чистят, тщательно промывают холодной водой, измельчают в волчке с диаметром отверстий решетки 3,5 мм и подают в мешалку, куда одновременно добавляют зеленый горошек. Для подготовки моркови свежей выделяют обособленное помещение, не используемое для других производственных целей.

Манную крупу и овсяные хлопья вводят в консервную массу в сухом виде, при необходимости манную крупу предварительно просеивают.

Соль просеивают через сита с магнитными уловителями.

Составление консервной массы. Жилованное мясо измельчают в волчке с диаметром отверстий решетки 3 мм, направляют в мешалку, куда также дозируют все компоненты рецептуры и перемешивают в течение 7-10 мин до образования однородной массы, которая подается в бункер-дозатор.

Банки и крышки подготавливают в соответствии с инструкцией по подготовке, наполнению и укупориванию консервной тары и санитарно-гигиеническим требованиям к производству мясных консервов для питания детей раннего возраста, утвержденным в установленном порядке.

Фасование массы в банки, их укупоривание, стерилизация, охлаждение и сортировка банок аналогичны описанным выше.

Срок хранения консервов при температуре 0-20⁰С (без резких ее колебаний) – не более 18 месяцев со дня выработки.

Производство паитетных консервов «Пюре Здоровье»

Зачищенные и промытые мышечные желудки тушек птицы и сердце варят в открытых варочных котлах в кипящей воде в течение 50-60 мин, а печень бланшируют отдельно от других видов потрохов в кипящей воде в течение 6-7 мин.

Потроха измельчают по видам, не смешивая, в волчке с диаметром отверстий решетки 2-3 мм.

Процессы бланширования и обвалки полутушек цыплят аналогичны таковым при изготовлении гомогенизированных консервов.

В бульон после бланширования тушек цыплят загружают кости, полученные при обвалке бланшированных тушек, и варят при слабом кипячении в течение 1-1,5 ч. После отстаивания и фильтрации его используют для изготовления консервов.

Измельченные потроха и мясо цыплят перемешивают в закрытой мешалке или вакуум-мешалке в течение 2-3 мин, затем добавляют куриный бульон с растворенной в нем поваренной солью, масло сливочное, лук пассерованный, перец душистый и все перемешивают еще 3-5 мин (до равномерного распределения компонентов и полного связывания влаги). Полученную массу обрабатывают в коллоидной мельнице, эмульсификаторе.

При изготовлении рецептурной смеси в куттере, сначала обрабатывают желудки и сердце вместе с небольшим количеством бульона. Затем, последовательно, чередуя с порциями бульона, загружают мясо цыплят, лук пассерованный, печень, масло, соль и душистый перец. Общая продолжительность куттерирования составляет 15-17 мин, после чего массу направляют на фасовку. Далее процесс изготовления консервов «Здоровье» аналогичен гомогенизированным консервам.

Для детей дошкольного и школьного возраста вырабатывают гомогенизированные мясные консервы следующих наименований: паштеты «Детский» и «Детский ЭКО»; кремы «Школьный» и «школьный ЭКО».

Для их изготовления используют бланшированные говядину жилованную, говяжью обрезь и свинину полужирную, печень говяжью или свиную, сердце говяжье или свиное, муку пшеничную и рисовую, белок соевый изолированный, соль поваренную пищевую, пряности и воду питьевую.

3.2.4. Мясные консервы для лечебно-профилактического питания

При большинстве заболеваний детей требуются соответствующие диеты для обеспечения достаточного поступления всех основных веществ, необходимых для роста и развития ребенка. Для этого разрабатывают специализированные лечебные продукты с определенно заданным составом в зависимости от вида патологии. Создание их имеет большое социальное значение, так как они являются одним из элементов терапии при лечении того или иного заболевания. Правильно организованное питание способствует повышению защитных сил организма и активизирует анаболические процессы.

Среди детей раннего возраста значительно возрастает число больных с пищевой аллергией. У них чаще всего отмечается сенсibilизация к белкам коровьего молока и говяжьего мяса, имеющим антигенное сродство. В связи с этим для детей первого года жизни с пищевой сенсibilизацией разработаны 4 вида мясных консервов: из свинины («Пюре из свинины»), конины («Конек-горбунок»), их сочетания («Винни-Пух»), а также из свинины с говяжьей печенью («Чебурашка»).

Мясные консервы в жестяных банках по 100 г, быстро приготавливаются путем разогревания в горячей воде в течение 10-15 мин. После вскрытия ос-

тавшийся продукт может храниться в холодильнике в закрытом стеклянном сосуде не более 2 суток, а перед использованием их следует нагреть в течение 3-5 мин до температуры 70-80⁰С.

Использование этих продуктов в питании детей позволило создать физиологически обоснованные рационы, в которых содержание белка животного происхождения составляло 70-75% от общей его массы.

Важно отметить достоинство консервов как блюда, готового к употреблению, которое можно дозировать в зависимости от необходимой дозы белка. Одна их упаковка (100 г), содержащая 11% полноценного белка животного происхождения, обеспечивает 25-30% суточной потребности в белке ребенка раннего возраста. Они могут быть рекомендованы для питания детей раннего возраста с пищевой аллергией, а также при таких заболеваниях, как анемия, гипотрофия, рахит, хронические заболевания органов пищеварения. Выпуск их освоен в условиях специализированного завода по производству консервов детского питания в г. Тихорецке.

Известно, что состав рациона существенно влияет на радиоустойчивость человека. Установлено, что диета с повышенным содержанием белка снижает накопление стронция-90 в организме. Имеются данные об ускорении выведения цезия-137 с помощью высокобелковой диеты.

Во ВНИИМПе разработаны рецептуры мясных консервов для профилактического питания детей, пострадавших от радиационного воздействия, включающие в себя говядину жилованную, шпик, гречневую крупу, аскорбиновую кислоту, соль поваренную пищевую и воду питьевую.

В условиях экспериментального консервно-колбасного производства выработаны опытные образцы консервов. В первый образец консервов кроме основных компонентов входят сухая кровь и пектин, во второй – сухая кровь и шкурка свиная, в третий – гидролизат крови и пектин, в четвертый – гидролизат крови и шкурка свиная. В качестве контроля использовали консервы «Мясное пюре детское».

Анализ полученных результатов исследований показал, что выбранное соотношение компонентов рецептур консервов обеспечивает сбалансированность готового продукта по белково-жировому составу, содержанию железа и витаминов группы В и С, особенно необходимых для организма больного ребенка. Образцы второй и четвертый отличаются более высоким содержанием белка и жира. Они снижают усвоение цезия-137 в кишечнике в среднем на 12-15% по сравнению с традиционным продуктом. Второй опытный образец консервов имел более выраженные защитные свойства по всем изученным показателям по сравнению с третьим. Это, по-видимому, связано с наличием большого количества железа и яблочного пектина в их рецептурах.

На основании результатов математического моделирования и расчета определены оптимальные рецептуры консервов из мяса цыплят, которые вырабатывают из следующих компонентов: мяса цыплят или цыплят-бройлеров; печени и сердца цыплят или цыплят-бройлеров; жира топленого куриного; молока коровьего цельного; соли поваренной пищевой; минеральной добавки из скорлупы яиц; экстракта петрушки или укропа.

Технологическая схема производства разработанных композиций консервов для питания детей раннего возраста предусматривает следующие процессы:

- мойка тушек цыплят и субпродуктов (печень, сердце);
- получение мяса цыплят механической обвалки;
- получение мяса кускового (белого и красного);
- измельчение мяса и потрохов;
- бланширование мяса и потрохов цыплят;
- перемешивание и нагревание молока пастеризованного и сухого желтка;
- перемешивание мясного сырья с компонентами;
- тонкое измельчение массы;
- гомогенизация массы;
- подогрев консервной массы;
- укуповоривание и стерилизация.

Разработанные виды консервов по сравнению с контролем (консервы «Крепыш») отличаются более высоким содержанием белка и отношение белок и жир продуктов сместилось в сторону несколько более высокого содержания белковой части (отношение 1,3, тогда как в контроле 1,0). В целом же отношение белок/жир во всех образцах находится в пределах гигиенических нормативов. Консервы имеют значительно повышенное содержание минерального компонента благодаря введению в рецептуры яичной скорлупы. Наряду с обогащением кальция, продукты также содержат повышенное количество легкоусвояемого железа, β -каротина и пищевых волокон, т.е. тех элементов, которые играют важную роль в уменьшении концентрации радионуклидов в организме человека.

Потребление консервов из мяса цыплят способствует снижению усвоения цезия-137 в кишечнике в среднем на 3-8% по сравнению с потреблением традиционных продуктов, что уменьшает уровень накопления этого изотопа в мышцах животных на 1,5-3,3%.

Применение специализированных, высокобелковых продуктов для детей с различными видами патологии позволяет в более короткие сроки добиться улучшения их физического статуса и общего состояния больных детей, а также повысить эффективность проводимого медикаментозного лечения.

В настоящее время среди детей наблюдается распространение различных форм анемии и гипотрофии, связанных с дефицитом в организме железа и белка. По данным ряда исследователей в очень широких пределах – от 3 до 76%.

Для профилактики и лечения различных форм анемии у детей старше 18 месяцев разработан антианемичный продукт «Гемалад». Предложены три его рецептуры, которые предусматривают использование крови крупного рогатого скота пищевой стабилизированной, сахара-песка, молока сухого, какао-порошка, фундука, муки пшеничных зародышей, крупы манной, масла подсолнечного и оливкового, крахмала, лимонной кислоты, каротина 0,1%-ного, витаминов Е и С, ванилина и воды. Допускается выработка продукта с использованием свиного топленого жира взамен оливкового масла.

«Гемалад» представляет собой гомогенную массу коричневого цвета. Запах и вкус – свойственные данному виду продукта, со слабым запахом ванилина и какао.

Технологическая схема производства гемалада:

- подготовка компонентов;
- составление рецептурной смеси;
- фасование;
- тепловая обработка (пастеризация или стерилизация);
- упаковывание, маркировка, транспортирование, хранение.

Использую кровь крупного рогатого скота от молодых животных, выращенных в специализированных хозяйствах с соблюдением специальных агрономических, зооветеринарных и зоогигиенических требований, без применения стимуляторов роста, гормональных препаратов, кормовых антибиотиков, синтетических азотсодержащих веществ, продуктов микробного синтеза и других видов нетрадиционных кормовых средств, признанную ветеринарным надзором пригодной для изготовления пищевых продуктов и лечебных препаратов.

Для предупреждения свертывания пищевую кровь стабилизируют растворами препаратов: 8,5%-ного раствора триполифосфата натрия (пищевого), 8,5%-ного раствора натрия фосфорнокислого пиро-, 5%-ного раствора тринатрийфосфата (пищевого). Можно применять лимоннокислый натрий в количестве 0,3-0,4% к массе крови крупного рогатого скота в виде 10%-ного раствора.

Подготовка компонентов рецептурной смеси. Масло растительное и жир свиной подогревают в котле с электрическим или паровым обогревом при температуре не выше 55⁰С, фильтруют и подают в емкость для коагуляции крови.

Аскорбиновую кислоту (витамин С) растворяют в воде температурой 18-20⁰С и тщательно перемешивают до полного растворения. Приготовленный раствор витамина С, масляный раствор жирорастворимого витамина Е и каролин подают в рецептурную мешалку.

Сахар-песок рафинированный просеивают через сито с сетками № 1,2-1,4 и подают в бункер хранения. Для приготовления сиропа сахар-песок загружают в котел, заливают водой до полного смачивания (10-15% от массы сахара), подогревают при перемешивании до полного его растворения, доводят до кипения и фильтруют.

Предварительно просеянные крахмал и манную крупу подают в дозатор, затем в рецептурную мешалку.

Очищенный фундук измельчают в волчке. Стабилизированную кровь направляют на переработку не позднее, чем через 2 ч после сбора. В котел с электрическим или паровым обогревом заливают жир, растительное масло, разогревают и при постоянном перемешивании добавляют необходимое количество крови. Коагулируют при постоянном перемешивании до достижения температуры в центре продукта 75-80⁰С и выделения жира на поверхности коагулята, затем выгружают в промежуточную емкость или рецептурную мешалку.

Составление рецептурной смеси, фасование продукта, тепловая обработка (стерилизация или пастеризация). Из накопительной емкости скоагулированную массу подают в рецептурную мешалку, куда добавляют предвари-

тельно подготовленные сахарный сироп, витамины, какао-порошок, сухое молоко, крахмал, манную крупу, арахис или фундук и перемешивают в течение 10-15 мин до получения однородной массы. Затем ее нагревают до температуры 75-80⁰С, гомогенизируют и фасуют в металлические банки, стеклянные банки и коробочки, изготовленные из полипропиленовой ленты. Расфасованный продукт после укупоривания тары выдерживают при температуре 80-85⁰С в течение 15-25 мин (пастеризация) или стерилизуют при температуре 122⁰С в течение 20-30 мин.

Коробочки из полипропилена с фасованной продукцией должны быть укупорены термозапечатыванием. Групповую упаковку сформованных блоков (коробочек) из пропилена производят в термоусадочную пленку и в ящики из гофрированного картона.

Маркируют продукт в соответствии с требованиями нормативной документации.

Гемалад хранят на складах поставщика (потребителя) согласно правил, утвержденных в установленном порядке при температуре 0-4⁰С (без резких колебаний) и относительной влажности воздуха не более 75%. Срок хранения – не более одного и 12 месяцев соответственно для пастеризованного и стерилизованного продукта.

3.2.5. Колбасные изделия для детского питания

Среди мясных продуктов промышленного производства, готовых к употреблению, в последние 10 лет наибольший удельный вес занимают вареные колбасные изделия, которые входят в состав рациона питания детей дошкольного и школьного возраста (от 3 до 17-ти лет).

Во всех видах рецептов колбасных изделий для питания детей содержание соли ограничивается до 1,5-1,7%, количество нитрита натрия максимально снижается или полностью отсутствует. Для стабилизации окраски вводят аскорбиновую кислоту или ее соли в количестве 100 мг на 100 кг сырья, кроме того возможно применение натуральных растительных красящих веществ.

Колбасные изделия выпускают в дозированном и порционном виде массой нетто по 35, 50, 70 и 100 г. Их вырабатывают также в виде колбасок (сосисок) без оболочки.

В настоящее время ассортимент колбасных изделий для питания детей дошкольного и школьного возраста включает в себя:

колбаски: «Малютка» и «Крепыш», «Детские куриные», «Детские» и «Детские витаминизированные», «Малышок» и «Сказка»;

колбасы вареные высшего сорта: детская сливочная Киевская и детская.

Для изготовления этих изделий используют следующие виды сырья и компоненты.

Колбаски «Малютка» и «Крепыш»: говядина жилованная 1 сорта, свинина жилованная нежирная и полужирная, крупа манная (для колбасок «Малютка») и мозги говяжьи (для колбасок «Крепыш»), молоко сухое цельное или

обезжиренное, меланж яичный, соль поваренная пищевая, сахар-песок, перец душистый, орех мускатный или кардамон, аскорбинат натрия.

Колбаски детские куриные: мясо куриное механической обвалки, свинина жилованная жирная, говядина жилованная 1 сорта, печень куриная, меланж яичный, казеинат натрия гидратированный, соль поваренная пищевая, сахар-песок или глюкоза, натрий аскорбиновоокислый, нитрит натрия, перец черный или белый молотые.

Колбаски «Детские» и «Детские витаминизированные»: говядина жилованная 1 сорта, свинина жилованная жирная, меланж яичный, концентрат сывороточный белковый, соль поваренная пищевая, нитрит натрия (в растворе), перец душистый молотый, мускатный орех или кардамон молотые, натрий аскорбиновоокислый, витамины.

Колбаски «Малышок» и «Сказка»: говядина жилованная колбасная, свинина жилованная жирная и полужирная (в равных количествах), крупа манная (для колбасок «Малышок»), мозги говяжьи (для колбасок «Сказка»), меланж яичный, концентрат сывороточный белковый, соль поваренная пищевая, нитрит натрия (в растворе), перец душистый молотый, мускатный орех или кардамон молотые, натрий аскорбиновоокислый.

Колбасы: детская сливочная Киевская и детская: говядина жилованная высшего сорта, говядина жилованная первого сорта, свинина жилованная полужирная, сливки 20%-ной жирности и молочно-белковая добавка (для колбасы сливочной), молочно-белковая или белково-жировая эмульсия (для колбасы детской), соевый изолят, меланж яичный, соль поваренная пищевая, сахар-песок, аскорбинат натрия, перец черный и душистый, тмин и чеснок свежий.

Для обеспечения заданного химического состава колбасок допускается увеличение или уменьшение массовой доли говядины или свинины до 2,5% к массе сырья или белковых компонентов до 0,5% к массе сырья в зависимости от химического состава. Возможно применять смесь говядины жилованной первого и второго сортов взамен говядины жилованной колбасной; концентрат натурального казеина взамен такого же количества концентрата сывороточного белкового при добавлении соответствующего количества воды; молоко сухое взамен концентрата сывороточного белкового или концентрата натурального казеина в соотношении 1,5:1 при соответствующем уменьшении массы добавляемой воды; яичный порошок или куриные яйца взамен меланжа; соль лечебно-профилактическую взамен поваренной соли.

Колбаски вырабатывают на соответствующем в колбасном производстве оборудовании для изготовления сосисок. Наряду с традиционными способами предусмотрен их выпуск без оболочки на специализированных линиях. Такой процесс обеспечивает максимальное сохранение питательных веществ.

Технологическая схема производства колбасных изделий:

- подготовка мясного сырья и компонентов рецептуры;
- измельчение, перемешивание и посол сырья;
- приготовление фарша;
- наполнение оболочек фаршем;
- тепловая обработка и охлаждение;

- упаковывание, маркировка, транспортирование и хранение.

Подготовка мясного сырья. Из проверенного и зачищенного мясного сырья выделяют говядину колбасную с содержанием в ней не более 12% соединительной и жировой тканей.

Измельчение, перемешивание и посол сырья. Говядину и свинину измельчают в волчках с диаметром отверстий решетки 3-16 мм. После измельчения мясо одного вида и сорта взвешивают и загружают в смесители и предварительно перемешивают 10-12 мин для усреднения химического состава данной партии сырья. В процессе перемешивания добавляют предварительно взвешенную соль, воду (лед), нитрит натрия в виде раствора (1,5 г при использовании комплексного красителя «ГЕМ»). Количество добавляемого льда зависит от температуры мяса перед посолом. Температура мяса после посола не должна превышать 5⁰С. Допускается сухой посол мяса. Раствор нитрита натрия может быть добавлен при составлении фарша.

В целях ускорения процесса посола рекомендуется мелкоизмельченной мясо солить концентрированным раствором поваренной соли плотностью 1,201 г/см³ с массовой долей хлористого натрия 26%. Количество добавляемой с расолом воды учитывают при составлении фарша колбасных изделий.

Мясо перемешивают с раствором соли в мешалках 2-5 мин до равномерного распределения раствора соли и полного поглощения его мясом. После окончания перемешивания производят экспрессные анализы химического состава сырья: определяют массовые доли влаги, жира, белка и соли.

В зависимости от модели применяемого экспресс-прибора отбор проб сырья может производиться после перемешивания до добавления посолочных ингредиентов. В этом случае в сырье не определяют массовую долю соли.

После отбора проб посоленное сырье выгружают в емкости и выдерживают: посоленное концентрированным раствором соли в течение 6-24 ч, сухим посолом – 12-24 ч. Температура посоленного мяса, поступающего на выдержку в емкостях до 150 кг, не должна превышать 12⁰С, в емкостях свыше 150 кг – 8⁰С. Для снижения температуры мяса при посоле сухой солью можно добавлять пищевой лед в количестве 5-10% к массе сырья (количество пищевого льда учитывают при составлении фарша). При использовании парного мяса процесс выдержки его в посоле необязателен.

Говяжье и свиное мясо, выдержанное в посоле в виде шрота, измельчают в волчке с диаметром отверстий решетки 2-3 мм.

Разрешается измельчение и посол мясного сырья проводить без предварительного определения его химического состава экспресс-методом.

Подготовка компонентов рецептуры. Концентрат сывороточный белковый или натурального казеина гидратируют непосредственно перед употреблением. Допускается использование их в гидратированном виде после хранения при температуре 0-4⁰С не более 24 ч.

Манную крупу заливают водой температурой 18-20⁰С и выдерживают в течение 4 ч при температуре до 20⁰С.

Говяжьи мозги, используемые в парном, остывшем и охлажденном состоянии, перед употреблением промывают в теплой воде температурой 40-45⁰С, одновременно удаляя кровоподтеки и крупные сосудистые пучки.

Объем требуемого количества очищенного водного раствора гемоглобина (X) устанавливают исходя из расчета:

$$X = \frac{60 \cdot 100}{B}, \quad (3)$$

где B – концентрация гемоглобина, %

60 – количество гемоглобина, см³.

Рассчитанное количество гемоглобина непосредственно добавляют в куттер на стадии обработки говядины одновременно с водной эмульсией эфирных масел и витаминов, которые подготавливают следующим образом.

Эфирные масла применяются в смеси (базиликового, фенхелевого, кориандрового, чабера горного или садового, чабрецового). Для приготовления водной эмульсии в смесительную емкость наливают воду, добавляют смесь эфирных масел (в соотношении 100:1) и энергично встряхивают в течение 15-20 мин. Свежеприготовленную водную эмульсию эфирных масел вводят равномерно в фарш на стадии окончания куттерования говядины. При использовании водной эмульсии эфирных масел полностью исключается применение сухих молотых пряностей.

При подготовке витаминов навески водорастворимых витаминов (B₁, B₂, PP и C) растворяют при интенсивном встряхивании в определенном объеме воды, количество которой учитывают при составлении фарша колбасных изделий. Труднорастворимые витамин B₂ растворяют предварительно за 12-18 ч, витамин PP – за 1,5-2 ч с предварительным подогревом до температуры 30-40⁰С. Витамины B₁ и C растворяют непосредственно перед введением в куттер. Навески жирорастворимых витаминов (A и E) растворяют в растительном масле или растопленном свином и говяжьим жире. Витамины необходимо вносить в куттер на второй стадии – обработки свинины. Интервал от внесения витаминов в фарш и до начала тепловой обработки не должен превышать 1,5 ч.

Аскорбиновокислый натрий используют в виде водного 10%-ного раствора. При его отсутствии разрешается применять аскорбиновую кислоту после ее предварительной нейтрализации до pH не выше 7 за 30 мин до введения раствора в фарш.

Пряности, витамины, аскорбиновокислый натрий, меланж, концентраты сывороточный белковый или натурального казеина рекомендуется предварительно взвешивать в количествах, предусмотренных рецептурой (из расчета массы несоленого сырья).

Изготовление фарша осуществляется в куттере, куттер-мешалке или других машинах непрерывного и периодического действия. Температура воздуха в помещении для его приготовления 10-12⁰С.

Последовательность закладки сырья в указанные машины одинакова: вначале обрабатывают говядину, добавляя все предусмотренное рецептурой количество воды (в виде чешуйчатого льда или снега) с учетом добавляемых при посоле соли или рассола, внося ее небольшими порциями, и раствор нитри-

та натрия. В процессе куттерования при составлении фарша вводят 25-35% воды к массе куттеруемого сырья, затем пряности, гидратированный концентрат сывороточный белковый (или при замене – гидратированный концентрат натурального казеина), меланж яичный, аскорбиновокислый натрий или нейтрализованную аскорбиновую кислоту. После 3-5 мин обработки фарша вводят жирную свинину и витамины и куттеруют еще в течение 3-5 мин. Общая продолжительность куттерования фарша – 6-10 мин в зависимости от конструкции измельчителя.

При выработке колбасок «детских витаминизированных» с использованием очищенного препарата гемоглобина необходимо соблюдать следующую последовательность закладки сырья: в куттер с гидратированным молочным белком вводят свинину и куттеруют 2-4 мин, затем говядину, меланж яичный, смесь эфирных масел, витамины, препарат очищенного гемоглобина, нитрит натрия и куттеруют еще 4-6 мин. Рекомендуется после куттерования фарш обрабатывать в машинах тонкого измельчения, должна быть не выше 12⁰С, а после обработки в них – не должна превышать 18⁰С.

Наполнение оболочек фаршем. Наполнение оболочек фаршем производят на пневматических, гидравлических или механических вакуумных шприцах, снабженных дозирующим устройством. При шприцевании фарша рекомендуется использовать ложные цевки с предварительно надетой на них оболочкой. Оболочку с помощью специальных приспособлений или вручную перевязывают шпагатом или нитками на автомате в соответствии с требованиями технических условий.

Колбаски навешивают на палки с интервалом между батончиками во избежание слипов, помещают на рамы и направляют на тепловую обработку.

Для изготовления штучных колбасок применяют фасовочные автоматы, позволяющие регулировать механизм таким образом, чтобы масса сырой колбаски (включая оболочку) была 40-42 или 58-62 г, готовой – 34-36 и 48-52 г.

Тепловая обработка колбасок производится в стационарных обжарочных и варочных камерах с контролем температуры или в комбинированных камерах, термоагрегатах непрерывного действия с автоматическим контролем и регулированием температуры и влажности.

Колбаски подвергают обжарке при температуре 75-85⁰С в зависимости от вида в течение 45-50 мин. Затем их варят в пароварочных камерах при температуре 70-75⁰С в течение 10-15 мин до достижения внутри батончика температуры 70-72⁰С.

В случае тепловой обработки в комбинированных камерах и термоагрегатах непрерывного действия с автоматическим регулированием режимов подсушки обжарку колбасок производят при температуре 80-100⁰С, относительной влажности 10-20%; продолжительность подсушки – 5-10 мин, обжарки – 20-40 мин; варку колбасок – при температуре 80-85⁰С до достижения в центре батончика температуры 70-72⁰С.

При выработке штучных колбасок без оболочки на специализированных линиях коагуляцию осуществляют в греющей среде при температуре 90-95⁰С, в течение 1-2 мин до достижения температуры в центре батончика 45-50⁰С. Об-

жарку выполняют в воздушной смеси при температуре 80-85⁰С в течение 30-35 мин; варку – при температуре 85-90⁰С в течение 20-25 мин.

Колбаски в белковой оболочке подсушивают при температуре 75-80⁰С в течение 10-15 мин, обжаривают при температуре 80-85⁰С в течение 45-50 мин и варят при температуре 72-75⁰С в течение 10-15 мин до достижения температуры в центре батончика 70-72⁰С.

Охлаждение до температуры в толще батончика не выше 12⁰С осуществляют сначала под душем холодной водой в течение 6-10 мин, а затем в камерах при температуре не выше 4⁰С и относительной влажности воздуха 90-95% или туннелях интенсивного охлаждения при температуре –5-7⁰С или в камерах интенсивного охлаждения до температуры в центре батончика 8-10⁰С. Колбаски без оболочки охлаждают при температуре 2-6⁰С до достижения в центре батончика температуры 10-12⁰С. После охлаждения готовые колбаски без оболочки подаются в упаковочный автомат.

Упаковывание, маркировка, транспортирование и хранение. Охлажденные колбаски без оболочки упаковывают под вакуумом по 5 или 10 штук в пакеты из прозрачных полимерных пленок, образующихся путем сваривания нижней и верхней термоформуемых пленок. Упакованные колбаски взвешивают и маркируют.

Весовые и штучные колбаски для реализации упаковывают в многооборотные деревянные и полимерные ящики, дощатые, из гофрированного картона, алюминиевые, а также специализированные контейнеры или тару-оборудование.

Штучные колбаски без оболочки для реализации в розничной торговой сети помещают в пакеты из прозрачных пленочных материалов, разрешенных к применению по 5-10 штук массой нетто – 175, 250, 350 и 500 г; для реализации в сети общественного питания – в пакетах из полиэтилен-целлофановой пленки, упакованными массой нетто до 2 кг.

Маркировка, характеризующая продукцию наносится на одну из торцовых сторон транспортной тары несмывающейся непахнущей краской при помощи штампов трафарета или наклеивания ярлыка с указанием установленных обозначений. На каждый ярлык наносят дополнительный гриф «Детское питание».

На каждой упаковочной единице колбасок без оболочки должна быть этикетка, наклеенная или нанесенная на упаковку или вложенная в нее с указанием предусмотренных ТУ данных.

Колбаски транспортируют в охлаждаемых или изотермических средствах транспорта в соответствии с правилами перевозок скоропортящихся грузов, действующими на соответствующем виде транспорта.

Колбаски должны храниться на предприятиях и в торговой сети при температуре 0-18⁰С и относительной влажности воздуха 70-80%.

Срок их хранения и реализации не более 48 ч с момента окончания технологического процесса, в том числе на предприятии-изготовителе – не более 12 ч; упакованных под вакуумом в полимерные пленки, на предприятии-

изготовителе, в сети торговой и общественного питания при температуре 5-8⁰С – не более 3 суток с момента окончания технологического процесса.

3.2.6. Колбасные изделия длительного хранения

Для питания детей раннего, дошкольного и школьного возраста разработаны колбаски пастеризованные: «Аппетитки ЭКО» и «Аппетитки» соответственно для детей старше 1,5 и 3 лет.

Для изготовления колбасок используют: говядину жилованную 1 сорта и колбасную, свинину жилованную, молоко сухое обезжиренное, соевый изолят, крахмал, крупу манную, соль, нитрит натрия, экстракты пряностей, натрий аскорбиновокислый, каролин и воду питьевую.

Допускается применять: смесь говядины жилованной 1 и 2 сортов взамен говядины жилованной колбасной; соль профилактическую взамен соли поваренной пищевой; аскорбиновую кислоту после её нейтрализации взамен такого же количества натрия аскорбиновокислого; соевую муку взамен соевого изолята; соевый концентрированный белок взамен соевого изолированного белка; крахмал картофельный или кукурузный взамен крахмала фосфатного и набухающего; выработку пастеризованных колбасок с использованием одного или двух наименований экстрактов пряностей без изменения их общего количества.

Технологические операции до процесса снятия оболочки осуществляются аналогично вышеописанным.

Оболочку снимают с помощью специальной машины, в которой она разрезается и снимается с колбасок (кроме клипсованных). Срезанная оболочка прессуется и перевязывается шпагатом в машине для запрессовки отходов. Выходящие из машины колбаски без оболочки транспортером направляются в накопительные емкости для сортировки и упаковывания.

Продолжительность процесса до окончания охлаждения до процесса группового упаковывания не должна превышать 30 мин.

Отсортированные колбаски (без оболочки и клипсованные в оболочке) по 5 или 10 штук укладывают в пакеты из многослойной термостойкой термоформуемой и термосвариваемой пленки массой нетто 175, 250, 350 и 500 г и упаковывают под вакуумом. Пакет с колбасками должен быть герметичным.

Продолжительность процесса от группового упаковывания до процесса пастеризации не должна превышать 30 мин.

Пастеризация, охлаждение. Герметично упакованные пакеты с колбасками укладывают в перфорированные корзины и направляют на пастеризацию, которую проводят при температуре 75-78⁰С 10-20 мин.

Пакеты с пастеризованными колбасками охлаждают холодной водой до температуры 12-13⁰С, выгружают на стол для разбраковки и подсушки.

Допускается клипсованные батончики, упакованные под вакуумом в пакеты, вторичной тепловой обработке не подвергать.

Пастеризованные колбаски (клипсованные) упаковывают в ящики из гофрированного картона, многооборотные полимерные, алюминиевые или тару

из других материалов, разрешенных к применению органами Государственного санитарно-эпидемиологического надзора, а также специализированные контейнеры или тару-оборудование.

На каждой упаковочной единице пастеризованных колбасок должна быть этикетка в виде печати на пленке или наклеенная на упаковку с указанием предусмотренных НТД обозначений.

Пастеризованные колбаски хранят при температуре 0-6⁰С и относительной влажности воздуха 70-80%. Результаты микробиологических исследований колбасок в процессе хранения до 6 месяцев свидетельствуют об их доброкачественности. Однако срок хранения и реализации колбасок с момента окончания технологического процесса, в том числе на предприятии-изготовителе установлен Институтом питания РАМН – не более 1,5 месяцев.

3.2.7. Колбасные изделия для лечебно-профилактического питания

В дошкольных и школьных учреждениях в результате нерационального питания свыше 70% детей к окончанию школы больны желудочно-кишечными заболеваниями, аллергией, анемией, ожирением. Наибольший процент алиментарных заболеваний в школьном возрасте приходится (%) на: пищевую аллергию 10-15; ожирение 8-24; анемию 5-15; болезни органов пищеварения 1-22 и сердечно-сосудистой системы 4-17.

Разработан ассортимент колбасок для лечебно-профилактического питания детей дошкольного и школьного возраста с анемией, гипотрофией, часто болеющих, а также, пострадавших от радиационного воздействия («Геркулес» и «Богатырские»).

Для изготовления этих колбасок используют говядину жилованную 1 сорта, свинину жилованную жирную, кровь пищевую, пектин яблочный или свекловичный (для колбасок «Геркулес»), печень свиную или говяжью (для колбасок «Богатырские»), гидратированный молочный белок, соль поваренную пищевую, специи и витамины (А, Е и С).

Разработан композиционный состав колбасок «Детских диетических», предназначенных для лечебно-профилактического питания детей с хроническими заболеваниями органов пищеварения (гастрит, дауденит, гастродауденит, панкреатит) и пищевой аллергией. Сочетание мясного сырья с соевым изолятом, обладающим высокой пищевой ценностью, с хорошими функциональными свойствами, способствующими стабилизации качества готовых колбасок, при одновременном понижении количества соли, нитрита натрия, использовании экстрактов укропа и петрушки позволило получить сбалансированные биологически полноценные колбаски с профилактическими свойствами.

Для лечения и профилактики анемии у детей дошкольного и школьного возраста предложены рецептура и технология гематогеновых колбасок. Они обладают высокими органолептическими показателями, сбалансированным содержанием белка и жира, имеют необходимое для профилактики и лечения

анемии железа, которое в присутствии аскорбиновой кислоты наиболее полно усваивается организмом ребенка.

Для изготовления колбасок по двум рецептурам используют кровь пищевую цельную стабилизированную, говядину жилованную 1 сорта, свинину жилованную жирную, концентрат сывороточный белковый, муку пшеничную, пектин пищевой свекловичный, лук репчатый, воду питьевую, соль поваренную пищевую, перец душистый, орех мускатный, кислоту аскорбиновую и витамины В₁, В₂, А и Е. Допускается применение: грудинки свиной взамен свинины жилованной жирной в том же количестве: молока сухого цельного или обезжиренного взамен концентрата сывороточного белкового; отрубей пшеничных диетических взамен муки хлебопекарной, лука репчатого сушеного вместо свежего и др.

Технологическая схема производства колбасок:

подготовка сырья и компонентов рецептуры;

изготовление фарша;

тепловая обработка, варка, охлаждение;

упаковывание, маркировка, транспортирование и хранение.

Эти технологические операции выполняются аналогично вышеописанным.

Срок хранения колбасок и реализации при температуре 0-8⁰С и относительной влажности воздуха 70-80% составляет не более 24 ч с момента окончания технологического процесса.

В лечебно-профилактическом питании рекомендуется следующий порядок применения колбасок:

с целью профилактики анемии их следует употреблять около 100 г два раза в неделю;

в лечебном питании – около 100 г через день три раза в неделю в течение 3-6 недель в зависимости от показателей содержания гемоглобина в крови.

3.2.8. Гомогенизированные кулинарные изделия

Гомогенизированные кулинарные изделия включают кремы, паштеты и фарши.

При производстве гомогенизированных мясных продуктов на поточно-механизированных линиях термически обработанное мясное сырье после стабилизации подается в рецептурную мешалку, куда добавляют в соответствии с рецептурой жир-сырец и эмульсию, тщательно все перемешивают в течение 5-7 мин и измельчают до размера частиц 0,2 и 0,15 мм соответственно для паштета и крема.

Коробочки формируют методом вытяжки полипропиленовой ленты для изготовления потребительской тары на фасовочно-упаковочном автомате с одновременным нанесением на дно коробочки цифровой информации (число, номер смены, месяц, год).

Фасование и упаковывание. Подогретую гомогенизированную массу с помощью автоматических наполнителей фасуют в коробочки из прополилена массой нетто 50 и 100 г или наполняют оболочку поливинилиденхлорид «По-виден» или парогазонепроницаемую полиамидную на пневматических, гидравлических или механических вакуумных шприцах с накладыванием клипс из алюминиевой оттоженной проволоки или П-образных алюминиевых скоб. Давление нагнетания должно обеспечить плотное наполнение массы. Масса нетто клипсованных батончиков – 250 и 500 г. Коробочки из полипропилена должны быть герметичны укупорены термозапечатыванием. После укупоривания коробочек проводят тепловую обработку в аппарате термостатирования в течение 20-30 мин до доведения температуры в гомогенизированных продуктах на выходе до 80-90⁰С (в коробочках).

Тепловую обработку клипсованных батончиков осуществляют в комбинированных камерах или термоагрегатах непрерывного действия с автоматическим регулированием режимов при температуре 78-82⁰С в течение 20 мин до достижения температуры в центре батончика 70-72⁰С. Затем коробочки из пропилен с продуктом ленточным транспортером подаются в скороморозильный аппарат для охлаждения в центре продукта до 4⁰С. Клипсованные батончики охлаждают до температуры в их толще 0-8⁰С сначала под душем холодной водой 6-10 мин, а затем в камерах при температуре не выше 2-4⁰С или в туннелях интенсивного охлаждения при температуре –5-7⁰С.

Групповое упаковывание сформированных блоков из пропилен производят в термоусадочную пленку.

Гомогенизированные мясные продукты в коробочках из полипропилена маркируют путем литографирования крышек, и они должны храниться при температуре 0-6⁰С и относительной влажности воздуха 70-80% - 48 ч с момента окончания технологического процесса, в т.ч. на предприятии-изготовителе – не более 12 ч.

3.2.9. Мясные полуфабрикаты для детского и диетического питания

Мясные полуфабрикаты для детского и диетического питания должны обладать высокой биологической ценностью, гарантированным санитарно-гигиеническим качеством, быть простыми в приготовлении, удобными для использования в детских и лечебных учреждениях, а также в домашних условиях.

В настоящее время ассортимент полуфабрикатов для детского и диетического питания составляют фрикадельки ленинградские и детские и пельмени замороженные, мясные котлеты школьные и фарш для них, полуфабрикаты мясные рубленые.

Мясные полуфабрикаты (котлеты школьные, фрикадельки детские и ленинградские и др.) изготавливают с добавлением молочных белков, ограниченного количества соли и пряностей. При этом обеспечивается строгий химический и бактериологический контроль, что гарантирует их высокое качество.

Фрикадельки и пельмени замороженные. Для их изготовления используют говядину жилованную 1 сорта и свинину жилованную полужирную, яйца куриные или меланж, молоко коровье сухое, крупы: манную (для фрикаделек) и рисовую вареную (для пельменей), лук репчатый, соль поваренную пищевую, перец молотый душистый и воду питьевую.

Подготовка мясного сырья и компонентов. Мясо измельчают в волчке с диаметром отверстий решетки 2-3 мм.

Подготовка лука и меланжа аналогична вышеописанной.

Манную крупу и сухое молоко вводят в фарш в сухом виде. Рисовую крупу (предварительно инспектируют) промывают в холодной воде в течение 10-15 мин до полного исчезновения мути. В кипящую воду вносят рис, при помешивании доводят до кипения и затем варят до полуготовности при медленном нагреве. Для охлаждения до температуры 18-20⁰С вареный рис промывают в холодной проточной воде в течение 20-30 мин, и после ее стекания направляют на перемешивание с другими компонентами. Допускается хранение охлажденного риса при температуре 0-4⁰С в течение не более 3-4 ч.

Составление фарша осуществляют в фаршеприготовительных агрегатах периодического действия в соответствии с рецептурой. Измельченное мясное сырье со всеми компонентами перемешивают в течение 4-5 мин, добавляя последовательно воду температурой 5-10⁰С, меланж яичный, молоко, лук, манную крупу или вареный рис, соль поваренную и специи до образования равномерно перемешанной массы.

Формование, замораживание, фасование и упаковывание. Дозируют и формируют фрикадельки в специальной машине. Масса одной штуки должна быть – 9 г.

Для изготовления фрикаделек может быть использована линия производства пельменей производительностью 300 кг/ч фрикаделек в час.

После формования фрикадельки, уложенные на лотки, изготовленные из полимерных материалов или металла, или на контейнерной ленте транспортера замораживают при температуре –16-25⁰С в морозильных камерах с естественной или искусственной циркуляцией воздуха или в специальных скороморозильных аппаратах туннельного типа. Замораживание фрикаделек считается законченным при достижении температуры внутри фарша не выше минус 10⁰С. Затем фрикадельки снимают с лотков на сбивочной машине или вручную. Деформированные фрикадельки могут быть использованы при изготовлении следующих партий фрикаделек в количестве до 3% к массе сырья.

Фасуют замороженные фрикадельки в картонные коробки массой нетто 300, 350 и 500 г, которые упаковывают в ящики из гофрированного картона. Для местной реализации коробки группируют по 15 штук и упаковывают в оберточную бумагу, для предприятий общественного питания фрикадельки фасуют россыпью, массой нетто не более 10 кг в ящики из гофрированного картона, в мешки бумажные или из полиэтиленовой пленки массой не более 6 кг.

Пельмени вырабатывают следующих наименований: детские, солнечногорские, куриные. Для их изготовления применяют говядину жилованную 1

сорта, свинину жилованную полужирную, мясо механической обвалки кур, цыплят, цыплят-бройлеров, копреципитат пищевой растворимый, муку пшеничную, яйца куриные, лук репчатый, соль поваренную пищевую, перец душистый молотый, витамины (В₁ и В₂), воду питьевую. Витамины добавляют в весенне-зимний период.

Приготовление теста. Муку, полученную непосредственно после помола, выдерживают на складах не менее одной недели для созревания при температуре 20-25⁰С и относительной влажности 75-85%. Для подготовки ее смеси смешивают муку хлебопекарную высшего или 1 сорта с макаронной не ниже 1 сорта из твердой или мягкой пшеницы. С целью предотвращения попадания металлических примесей муку просеивают и пропускают через магнитоулавливатели.

Замороженный меланж яичный, упакованный в банках или полиэтиленовых пленках, предварительно размораживают.

Яичный порошок перемешивают с водой до мазеобразного состояния.

Размороженный меланж и гидратированный яичный порошок не подлежат хранению.

Соль поваренную используют в сухом виде или в растворе с водой (раствор фильтруют), или в растворе с водой и меланжем.

Тесто замешивают в агрегатах периодического действия или аппаратах периодического действия. При замешивании теста в агрегатах непрерывного действия дозаторы выдают муку (или смесь муки), воду, смесь раствора соли и меланжа непрерывно в соответствии с рецептурой, предварительно отрегулировав выдачу компонентов в единицу времени.

При использовании агрегатов периодического действия компоненты, предусмотренные рецептурой, вводят одновременно, смешивают и перемешивают до получения равномерно перемешанного пластичного теста.

Технологические параметры приготовления теста:

продолжительность перемешивания теста в аппаратах периодического действия – 20 мин;

содержание влаги в тесте – 39-42%;

температура теста после перемешивания – 26-28⁰С;

продолжительность выдерживания теста перед штамповкой – 20-40 мин.

Общее количество воды (X) в кг, необходимое для получения теста с массовой долей влаги 39-42%, определяют расчетным путем по формуле:

$$X = \frac{A \times 100}{100 \cdot B \cdot C}, \quad (3)$$

где А – количество сухих веществ в сырье для приготовления теста, кг;

В – заданная норма массовой доли влаги в тесте, %;

С – масса всего сырья, в т.ч. муки, кг.

Из количества воды исключают ее часть, израсходованную на приготовление раствора соли и меланжа.

Температура воды, используемой при замешивании теста, обуславливается в основном температурой муки и определяется расчетным путем по формуле:

$$T_{\text{в}} = (2T_{\text{т}} - T_{\text{м}}) + Н, \quad (4)$$

где $T_{\text{в}}$ – искомая температура воды, $^{\circ}\text{C}$;

$T_{\text{т}}$ – заданная температура теста, $^{\circ}\text{C}$;

$T_{\text{м}}$ – температура муки, $^{\circ}\text{C}$;

$Н$ – поправочный коэффициент для пересчета температуры
(2 – в теплый, 3 – в холодный период года).

Изготовление теста. Используют говяжье, свиное и мясо птицы механической обвалки. Не допускается применение говядины и свинины в замороженном виде для пельменей детских, мяса замороженного более одного раза и мяса быков и хряков.

Жилованное говяжье и свиное и замороженное мясо птицы механической обвалки измельчают в волчке с диаметром отверстий решетки 2-3 мм.

При использовании мяса птицы механической обвалки целесообразно проводить предварительный посол сухой солью или ее раствором.

Продолжительность выдержки мяса, посоленного раствором соли – 6-24 ч, сухой солью – 12-24 ч.

Копреципитат пищевой растворимый и концентрат сывороточный белковый гидратируют непосредственно перед их употреблением. Допускается использование гидратированного копреципитата пищевого растворимого и концентрата сывороточного белкового после хранения при температуре $0-4^{\circ}\text{C}$ не более 24 ч.

Витамины B_1 и B_2 растворяют в воде температурой $85-90$ и $15-25^{\circ}\text{C}$ соответственно и их используют в виде $0,1\%$ -ных растворов. Воду, введенную в фарш с ними, учитывают при составлении рецептуры.

Фарш готовят в агрегатах непрерывного или периодического действия в соответствии с рецептурой.

Воду добавляют в количестве 12-15% к массе мясного сырья.

При составлении фарша в агрегатах непрерывного действия предварительно регулируют весовую и объемную дозы компонентов (измельченные говядину, свинину, мясо птицы механической обвалки, гидратированный молочный белок, лук, специи, соль поваренную, воду питьевую и витамины) в соответствии с рецептурой вырабатываемых пельменей. Фарш перемешивают до получения однородной массы.

При составлении фарша в агрегатах периодического действия мясное сырье перемешивают, добавляя последовательно гидратированный молочный белок, воду, лук, соль поваренную, специи и $0,1\%$ -ные растворы витаминов до образования равномерно перемешанной массы. При добавлении воды учитывают ее количество, внесенное с витаминами.

Формование пельменей осуществляют в автоматах или других устройствах на лотках, уложенных на конвейере, или непосредственно на движущуюся ленту конвейера. Чтобы тесто не прилипло к штамповочному барабану, его посыпают мукой, излишки которой удаляют вентиляционной установкой. При

штамповке пельменей на металлическую ленту, смазанную растительным маслом, муку на нее не подсыпают.

Замораживание пельменей до температуры в центре фарша не выше минус 10°C производят на:

лотках, установленных на полках тележек или на рамах, которые помещают в холодильные камеры с естественной или искусственной циркуляцией воздуха, или в специальные скороморозильные аппараты туннельного типа в течение 2-4 ч и 0,5-1,0 ч соответственно;

на стальной ленте конвейера в скороморозильном аппарате в потоке холодного воздуха в течение 40-60 мин.

Галтовка пельменей. Замороженные пельмени снимают с лотков сбивочной машиной или вручную и подвергают галтовке – обработке во вращающемся перфорированном барабане, чтобы придать им гладкую отшлифованную поверхность и отделить оставшуюся от подсыпки муку и полученную тестовую крошку.

Упаковывание, транспортирование и хранение. Замороженные пельмени фасуют в картонные коробки и в пакеты из полиэтиленовой пленки массой нетто 350, 500 и 1000 г. Количество пельменей с разрывами тестовой оболочки не должно превышать 5% от общей массы.

Для реализации коробки с пельменями массой нетто 350, 500 и 1000 г. группируют по 24, 20, 15 и 10 штук, укладывая одну на другую по высоте, упаковывают в оберточную бумагу и обвязывают шпагатом или заклеивают лентой клеевой на бумажной основе.

Разрешается упаковывание коробок и пакетов с пельменями в ящики из гофрированного картона, а также в чистые, сухие без постороннего запаха многооборотные ящики деревянные полимерные, алюминиевые, специализированные контейнеры.

Для предприятий общественного питания пельмени упаковывают россыпью массой нетто не более 15 кг в ящики из гофрированного картона, массой нетто не более 10 кг в мешки бумажные непропитанные или из полиэтиленовой пленки.

На каждую единицу групповой упаковки наносят при помощи штампа, трафарета или наклеивают этикетку с указанием установленных обозначений.

Пельмени замороженные транспортируют автомобилями-рефрижераторами или автомобилями фургонными с изотермическим кузовом в соответствии с правилами перевозок скоропортящихся грузов, действующими на данном виде транспорта.

Продолжительность хранения замороженных пельменей в упакованном виде при температуре не выше минус 10°C .

Срок хранения и реализации пельменей в торговой сети и на предприятиях общественного питания при температуре хранения не выше минус 5°C – не более 48 ч.

Мясные котлеты и фарш, предназначенные для питания детей школьного возраста, вырабатывают по трем рецептурам следующих наименований: котлеты школьные и фарш для них в охлажденном и замороженном виде. Для их

изготовления используют мясо котлетное говяжье и свиное, молоко сухое обезжиренное, копреципитат пищевой растворимый, белок соевый изолированный, хлеб пшеничный, яйца куриные, лук репчатый, перец душистый молотый, соль поваренную пищевую, воду питьевую и сухари панировочные.

Для обеспечения заданного химического состава мясных полуфабрикатов допускается увеличение или уменьшение массовой доли говядины, свинины или белковых компонентов.

Разрешается изготовление котлет без панировочных сухарей при одновременном увеличении хлеба в рецептуре на величину, равную количеству заменяемых сухарей.

Допускается по согласованию с потребителем выработка котлет школьных массой 75 и 100 г.

Котлеты и фарш должны выпускаться в реализацию с температурой в толще не выше $+6 \dots -10^{\circ}\text{C}$ соответственно охлажденные и замороженные.

Технологическая схема производства котлет и фарша:

- подготовка мясного сырья и компонентов;
- приготовление фарша;
- формование полуфабрикатов;
- охлаждение и замораживание;
- упаковывание, маркировка, транспортирование и хранение.

Подготовка мясного сырья и компонентов. Проверенное и зачищенное мясо обваливают и жилуют. Котлетное говяжье и свиное мясо измельчают в волчке с диаметром отверстий решетки 2-3 мм. Затем мясо одного вида и сорта взвешивают и загружают в смесители и предварительно перемешивают для усреднения химического состава данной партии сырья 5-10 мин в зависимости от вместимости смесителя и вида мяса. В процессе перемешивания добавляют соль поваренную.

Для стандартизации химического состава мясного сырья после окончания перемешивания берут пробы его для проведения экспрессных анализов химического состава. В зависимости от модели применяемого экспресс прибора пробы сырья могут быть взяты после перемешивания до добавления соли, а после стандартизации сырья осуществляют посол.

По результатам экспресс-анализа стандартизируют сырье для обеспечения заданного химического состава полуфабрикатов путем увеличения или уменьшения массовой доли говядины, свинины или белковых компонентов с последующим перемешиванием в смесителе в течение 5-10 мин.

Допускается изготовление котлет и фарша без стандартизации химического состава сырья.

Замороженный меланж, упакованный в банки или полиэтиленовые пакеты, предварительно размораживают.

Копреципитат пищевой растворимый, белок соевый изолированный, концентраты натурального казеина и сывороточного белкового гидратируют непосредственно перед употреблением. Допускается их использование в гидратированном виде после хранения при температуре $0-4^{\circ}\text{C}$ не более 24 ч.

Репчатый лук свежий чистят, промывают холодной водой и измельчают в волчке с диаметром отверстий решетки 2-3 мм, сушеный – инспектируют и замачивают в холодной воде; замороженный – без предварительного размораживания измельчают вместе с мясным сыром.

Сухари панировочные просеивают и пропускают через магнитные уловители. При использовании панировочных сухарей взамен пшеничного хлеба их замачивают в воде в соотношении 1:1 или засыпают непосредственно в мешалку без предварительного замачивания. Соль поваренную используют в сухом виде с предварительным просеиванием или в растворе с водой после фильтрации.

Нарезанный кусками хлеб замачивают в воде и затем измельчают в волчке с диаметром отверстий решетки 2-3 мм. Допускается его измельчение без предварительного замачивания, при этом в волчок одновременно с кусками хлеба подается вода питьевая, количество которой должно быть учтено при составлении фарша.

При составлении фарша в агрегатах периодического действия последовательно загружают согласно рецептуре сырье и компоненты для:

котлет школьных (1 рецептура) – измельченное говяжье и свиное мясо, пряности, лук, яйца куриные или меланж, соль поваренную и хлеб, предварительно замоченный в растворе сухого обезжиренного молока с водой питьевой и измельченный в волчке;

котлет школьных (рецептуры 2 и 3) – измельченное говяжье и свиное мясо, гидратированный копреципитат пищевой растворимый или белок соевый гидратированный, или концентрат сывороточный белковый или концентрат натурального казеина, пряности, лук, яйца куриные или меланж, соль поваренную, хлеб и воду питьевую;

фарша (рецептура 1) – измельченное говяжье и свиное мясо, молоко сухое обезжиренное, гидратированное, пряности, яйца куриные или меланж и соль;

фарша (рецептура 2 и 3) – измельченное говяжье и свиное мясо, гидратированные копреципитат пищевой растворимый или белок соевый изолированный, или концентрат сывороточный белковый или концентрат натурального казеина, пряности, яйца куриные или меланж и соль поваренную.

Компоненты фарша перемешивают в течение 4-6 мин до образования однородной массы. Для понижения его температуры при перемешивании в мешалку добавляют дробленый или чешуйчатый пищевой лед в количестве 20% от нормы воды, добавляемой в мешалку.

Формование полуфабрикатов. Приготовленный фарш температурой не выше 14⁰С для котлет формируют на автоматах АК 2М-40, К6-ФАК-50/75, поточно-механизированных котлетных линиях. При формировании на автомате АК 2М-40 котлеты укладывают на лотки-вкладыши, равномерно посыпанные тонким слоем панировочных сухарей, с последующей панировкой их поверхности.

Фарш массой 250 г расфасовывают на автоматах в кашированную фольгу, пергамент или другой упаковочный материал, разрешенный к применению.

Охлаждение и замораживание. Котлеты и фарш, предназначенные для реализации в охлажденном виде, после формования и укладки в ящики или тару-оборудование охлаждают в камере при температуре 0-4⁰С до достижения внутри полуфабрикатов температуры не выше 8⁰С.

Котлеты и фарш, предназначенные для реализации в замороженном состоянии, замораживают в холодильных камерах при температуре воздуха не выше минус 23⁰С, а в скороморозильных аппаратах – от минус 30 до минус 35⁰С. Полуфабрикаты замораживают до температуры внутри продукта не выше минус 10⁰С.

Упаковывание, маркировка, транспортирование и хранение. Лотки с охлажденными котлетам и замороженные котлеты, брикеты фарша для котлет (охлажденные и замороженные) или весовой фарш укладывают в чистые, сухие, без постороннего запаха многооборотные ящики: деревянные или дощатые, полимерные, алюминиевые или тару из других полимерных материалов, разрешенных для упаковывания мясных продуктов.

Замороженные котлеты, брикеты фарша для котлет (охлажденные или замороженные) могут быть упакованы в ящики из гофрированного картона.

Ящики для упаковывания замороженных котлет, фасованного или весового фарша выстилают пергаментом, подпергаментом или полимерными материалами, разрешенными к применению.

В ящик или в тару-оборудование укладывают котлеты и фарш, изготовленные в одну смену, одного наименования и одной массы.

Ящики с котлетами и фаршем закрывают крышками (вкладышами) или покрывают верхний ряд пергаментом, подпергаментом или полимерными материалами, разрешенными к применению. Масса нетто ящика с котлетами и фасованным фаршем не должна превышать 20 кг, весовым фаршем – 10 кг, массой нетто для тары-оборудования – не более 250 кг.

На каждую упаковочную единицу фасованного фарша для котлет школьных должна быть нанесена маркировка несмываемой краской, с указанием предусмотренных НТД обозначений.

Котлеты и фарш транспортируют в авторефрижераторах и автомобилях с изотермическим кузовом в соответствии с действующими на автомобильном транспорте правилами перевозок скоропортящихся грузов.

Котлеты и фарш должны хранить на предприятии-изготовителе в охлажденном виде при температуре воздуха в камере не выше 4⁰С, в замороженном – не выше минус 18⁰С.

Срок хранения, транспортирования и реализации охлажденных котлет и фарша при температуре 0-4⁰С не более 12 ч с момента окончания технологического процесса, в том числе на предприятии-изготовителе – не более 6 ч; замороженных – не более 20 суток со дня выработки при температуре не выше минус 18⁰С.

Срок хранения и реализации замороженных котлет и фарша в розничной торговой сети и на предприятиях общественного питания при температуре не выше минус 5⁰С – не более 48 ч, при температуре не выше минус 10⁰С – не более 7 суток.

Полуфабрикаты мясные рубленые для детского и диетического питания вырабатывают в охлажденном и замороженном виде следующих наименований:

- ромштекс рубленый «Буратино» для детского питания;
- ромштекс рубленый витаминизированный «Буратино» для детского питания;
- ромштекс рубленый «Диетический» для диетического питания;
- ромштекс рубленый «Чипполино» для детского питания;
- фарш для ромштекса «Буратино» для детского питания;
- фарш для ромштекса «Диетического» для диетического питания.

Разработанные рецептуры предусматривают использование: молочных и растительных белков, которые обладают высокими биологической ценностью и функциональными свойствами; говядины жилованной и свинины полужирной взамен котлетного мяса.

Одной из важных проблем является коррекция избыточного потребления поваренной соли. Постоянное избыточное потребление солей натрия, начиная с детского возраста, является фактором риска сердечно-сосудистых заболеваний и артериальной гипертонии. В связи с этим в ромштекс «Диетический» введены специальные сорта соли с заменой части натрия на соли калия и магния, а в качестве пряности использован экстракт укропа, петрушки, сельдерея, улучшающий пищеварение, способствующий устранению спазм желудка и кишечника и повышающий секрецию желудочного и панкреатического сока.

Ромштекс «Диетический» рекомендуется Институтом питания РАМН использовать при соответствующей тепловой обработке в духовом шкафу или на пару для питания дошкольников и школьников с хронической патологией желудочно-кишечного тракта (заболеваний желудка, двенадцатиперстной кишки, желчных путей), а также с аллергическими заболеваниями.

Технологическая схема производства рубленых полуфабрикатов:

- подготовка мясного сырья и компонентов рецептуры;
- изготовление фарша;
- формование полуфабрикатов;
- охлаждение и замораживание;
- упаковывание, маркировка, транспортирование и хранение.

Эти технологические операции выполняются аналогично выше описанным при изготовлении котлет и пельменей.

Рубленые полуфабрикаты должны храниться на предприятии-изготовителе в охлажденном виде при температуре воздуха в камере 4°C , в замороженном виде – при температуре минус 18°C .

Срок хранения, транспортирования и реализации охлажденных рубленых полуфабрикатов при температуре 4°C – не более 12 ч с момента окончания технологического процесса, в том числе на предприятии-изготовителе – не более 6 ч; замороженных полуфабрикатов при температуре минус 18°C – не более 20 суток со дня выработки.

Срок хранения и реализации замороженных полуфабрикатов в розничной торговой сети при температуре минус 5°C – не более 48 ч; при температуре минус 10°C – не более 7 суток.

Мясные котлеты и биточки низкокалорийные – это высококачественные биологически полноценные продукты, предназначенные для лечебно-профилактического питания детей и взрослых с избыточной массой. Их энергетическая ценность по сравнению с котлетами школьными значительно снижена путем замены части мяса наполнителем – метилцеллюлозы марки МЦ-100. Введение в рецептуру метилцеллюлозы, а также некоторых белковых добавок позволило улучшить технологические свойства и пищевую ценность котлет.

В биточках калорийность уменьшена в результате включения моркови и тыквы. Биологическая ценность повышена благодаря использованию молочных и растительных белков.

Для изготовления котлет и биточков используют мясо котлетное говяжье и свиное, молоко коровье обезжиренное сухое, казеинат натрия, метилцеллюлозу МЦ-100, морковь или тыкву, хлеб, белок соевый изолированный, лук репчатый, экстракт перца душистого, соль поваренную пищевую, воду питьевую и сухари панировочные.

Технология низкокалорийных полуфабрикатов предусматривает выработку их на действующих линиях изготовления котлет.

Технологические операции выполняются аналогично вышеописанным при изготовлении котлет и рубленых полуфабрикатов.

Для получения 2,5%-ного раствора метилцеллюлозы ее заливают водой при температуре $80-90^{\circ}\text{C}$ в количестве $1/5$ от нормы и выдерживают для набухания в течение 30 мин. Остальное количество воды охлаждают до 10°C и добавляют при тщательном перемешивании.

При изготовлении эмульсии в куттер последовательно загружают согласно рецептуре: предварительно подготовленную метилцеллюлозу или овощи, казеинат натрия, сухое молоко, белок соевый изолированный и куттеруют в течение 5-8 мин до образования однородной стабильной массы. Подготовленная эмульсия должна быть направлена на изготовление фарша не позднее, чем через 20 мин после окончания процесса куттерования.

Изготовление фарша. В мешалку загружают сырье и специи согласно рецептуре в следующей последовательности: измельченное говяжье и свиное мясо, лук, хлеб, белковую или белково-овощную эмульсию, соль поваренную пищевую, смешанную с экстрактом перца перед добавлением. Все перемешивают в течение 4-6 мин до образования однородной массы. Приготовленный фарш немедленно направляют на формование котлет.

Низкокалорийные полуфабрикаты должны выпускаться в реализацию с температурой в толще продукта: охлажденные – $0-8^{\circ}\text{C}$; замороженные – не выше минус 10°C .

Срок хранения, транспортирования и реализации охлажденных низкокалорийных полуфабрикатов при температуре $0-8^{\circ}\text{C}$ – не более 12 ч с момента окончания технологического процесса, в том числе на предприятии-изготовителе – не более 6 ч; замороженных полуфабрикатов в упакованном ви-

де при температуре не выше минус 10°C – не более 20 суток со дня изготовления.

Срок хранения и реализации замороженных полуфабрикатов в розничной торговой сети при температуре не выше минус 5°C – не более 48 ч.

Рубленые мясо-овощные полуфабрикаты. Для питания детей раннего, дошкольного и школьного возраста разработаны технология и рецептура мясо-овощных полуфабрикатов рубленых: котлет «ладушки» и «Аппетитные» и фарш для этих котлет.

Полуфабрикаты вырабатывают из говядины и свинины с добавлением овощей, сухого обезжиренного молока или соевого изолята, яйцепродуктов, хлеба пшеничного, соли поваренной и экстрактов пряностей. Их выпускают в реализацию с температурой в толще продукта: для питания детей дошкольного и школьного возраста замороженными – не выше минус 10°C . Масса котлет «Ладушки» и «Аппетитные» 50, 75 и 100 г, фарша для котлет 250 и 500 г.

Технологическая схема производства полуфабрикатов:

- подготовка мясного сырья;
- подготовка компонентов рецептуры;
- изготовление фарша;
- формование;
- охлаждение или замораживание;
- упаковывание;
- фасование;
- транспортирование и хранение.

Подготовка компонентов рецептуры и технологический процесс аналогичны рубленым полуфабрикатам и консервам мясо-растительным.

Фарш, поступающий на формование должен иметь температуру не выше 14°C . Подготовленный фарш для котлет формируют на автоматах АК 2М-40, К6-ФАК-50/75, поточно-механизированных котлетных линиях.

Фарш массой 250 г расфасовывают на автоматах в кашированную фольгу, пергамент или подпергамент.

Оболочки (диаметром 40-55 мм) наполняют фаршем массой 500 г на шнековых вакуумных шприцах. Концы батонов в искусственной оболочке должны быть закреплены металлическими скобами. Допускается вязку батонов производить шпагатом или льняными нитками. Батоны укладывают в горизонтальном положении на рамы.

Полуфабрикаты, предназначенные для реализации, после формования и укладки в ящики или тару-оборудование направляют в камеру охлаждения или замораживания.

Котлеты замороженные фасуют по 2-10 штук в потребительскую тару: в пакеты из полимерных пленок или из других пленочных материалов или в лотки из полимерных материалов.

Потребительскую тару скрепляют термосвариванием, чеком из ленты с термоклеющим слоем, алюминиевыми скобами или другими скрепляющими средствами, не влияющими на качество и товарный вид продукта.

Допускается фасование котлет в пакеты из картона, бумаги или комбинированных материалов.

Котлеты охлажденные укладывают на лотки-вкладыши. При упаковке охлажденных котлет в один ряд в ящики без вкладышей дно должно быть выстлано пергаментом, подпергаментом или полимерными материалами, разрешенными к применению органами и учреждениями Госсанэпиднадзора.

Фарш для мясо-овощных котлет, предназначенный для реализации в охлажденном и замороженном состоянии, массой порции 250 г фасуют в пергамент, пленку целлюлозную или полиэтиленовую, фольгу кашированную, а также массой 500 г в пленку поливинилиденхлоридную «Повиден», в оболочку колбасную «Амитан» или другой материал, разрешенный к применению органами и учреждениями Госсанэпиднадзора.

Лотки с охлажденными или упаковки с замороженными котлетами, брикеты и батоны фарша для котлет укладывают в чистые, сухие, без постороннего запаха многооборотные ящики: полимерные или алюминиевые. Замороженные котлеты, брикеты или батоны фарша (замороженные) могут быть упакованы в ящики из гофрированного картона. Ящики закрывают крышками (вкладышами) или накрывают оберточной бумагой, пергаментом, подпергаментом или полимерными материалами. Ящики из гофрированного картона склеивают липкой лентой. Допускается укладка котлет в потребительской таре и фасованного фарша в замороженном и охлажденном состоянии в тару-оборудование.

В ящик или тару-оборудование укладывают котлеты и фарш для них, изготовленные в одну смену, одного наименования и одной массы.

Масса нетто ящика (с котлетами и фасованным фаршем) из гофрированного картона должна быть не более 20 кг, с весовым фаршем – 10 кг, масса нетто для тары-оборудования – не более 250 кг.

Полуфабрикаты мясо-овощные рубленые транспортируют в авторефрижираторах в соответствии с действующими на автомобильном транспорте правилами перевозок скоропортящихся грузов.

Полуфабрикаты мясо-овощные рубленые должны храниться на предприятии-изготовителе в охлажденном виде при температуре воздуха в камере не выше 4⁰С, в замороженном – не выше минус 18⁰С.

Срок хранения и реализации полуфабрикатов составляет:

охлажденных котлет и фарша для котлет при температуре 0-4⁰С не более 12 ч с момента окончания технологического процесса, в том числе на предприятии-изготовителе – не более 6 ч;

замороженных котлет и фарша – не более 30 суток со дня выработки при температуре не выше минус 18⁰С;

замороженного фарша в клипсованных батончиках и котлет в герметической упаковке – не более 3 месяцев со дня выработки при температуре не выше минус 18⁰С;

замороженных котлет и фарша в розничной торговой сети и на предприятиях общественного питания при температуре не выше минус 6⁰С – не более 3 суток со дня выработки, при температуре не выше минус 12⁰С – не более 10 суток со дня выработки.

3.3. РЫБНЫЕ КОНСЕРВЫ ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ

Организация промышленного производства консервов для детского питания на основе рыбы и морских гидробионтов – новое направление в работе рыбоконсервной промышленности. Отрасль приступила к выработке рыбных консервов, соответствующих возрастным физиологическим особенностям детского организма.

В ассортимент рыбных консервов входят:

гомогенизированные консервы для детей до 1 года;

«Суфле рыбное», «Конек-горбунок», «Золотая рыбка», «Геркулес» - для детей старше 1 года;

«Суп рыбный с фрикадельками», три вида консервов «Завтрак школьника» с фасолью, рисом и перловой крупой для детей школьного и дошкольного возраста;

консервы специального назначения из рыб и морских гидробионтов для больных детей и подростков.

Для производства консервов используются нежирные сорта рыб: тунец, судак, треска, хек. При изготовлении «Суфле рыбного» используют только судак в свежем, охлажденным или мороженом виде.

Пюреобразные и крупноизмельченные консервы вырабатывают из свежей, охлажденной или быстрозамороженной рыбы или замороженного без кожи филе рыбы.

Хранение замороженной рыбы до переработки допускается в морозильных камерах при температуре не выше -12°C до 3 мес, при температуре -25°C – до 9 мес. Переработка рыбного сырья, подвергшегося вторичной заморозке, не допускается.

Консервы представляют собой измельченную однородную массу (кроме консервов для школьников), основу которой составляет мясо рыб (50%) с добавлением круп, овощей, сухого молока, растительного и сливочного масла, репчатого лука, муки и других компонентов с небольшим добавлением соли.

Консервы для детей из рыбы выпускают во многих зарубежных странах. В Японии фирма «Кюпи» для питания детей с пятимесячного возраста изготавливает консервы: «Тунец с овощами», «Тунец с овощами и яичной лапшой» и др. Их готовят из свежего мяса тунца с добавлением яичной лапши, моркови, репчатого лука, зеленого горошка, рисовой муки и соли.

Рыбные консервы из лосося выпускают в Канаде, а из трески – в Швеции. В этих странах рыбные консервы вводят в рацион ребенка с пятимесячного возраста. Для шести- и семимесячных детей изготавливают консервы из тресковой икры с добавлением картофеля, лука, укропа и заправки.

Во Франции используют различные рыбные консервы для питания детей – «Пюре рыбное гомогенизированное» для младшего возраста и «Пюре рыбоовощное» «Рыбоовощные смеси кусочками» для более старшего возраста. В состав овощных смесей входят картофель, морковь, мука, овсяная крупа, рис, масло, соль, заправки, которые смешивают с рыбой.

В Швейцарии фирма «Нестли» выпускает для детей старше пяти месяцев набор супов в сушеном виде, в который входит «Суп рыбный» и «Суп рыбный с овощами». В их состав кроме рыбы входят картофель, морковь, репчатый лук, цветная капуста, масло, соль, сахар.

Подготовка рыбы. Мороженую рыбу дефростируют на воздухе в проточной или сменяемой воде в ваннах с ложным дном или контейнерах при соотношении воды и рыбы 3:1. Дефростацию заканчивают, когда тушка рыбы приобретает гибкость.

Свежую и дефростированную рыбу сортируют по размерам и качеству. Удаляют экземпляры, не соответствующие требованиям для производства консервов для детского питания. Доброкачественную рыбу тщательно моют для удаления чешуи, слизи, ила, остатков водорослей и других загрязнений. Мойку проводят в проточной воде при соотношении рыбы и воды не менее 1:3.

После мойки у рыб удаляют чешую, брюшной, спинной, анальный и хвостовой плавники, голову и внутренности. Брюшную полость тщательно зачищают. Тушки рыб промывают, нарезают на куски и удаляют кожу, позвоночную и другие крупные кости. Масса отдельных кусков рыбы 80-100 г.

Бланширование. Куски рыбы укладывают на противни и бланшируют острым паром при температуре 95-100⁰С в течение 5-7 мин. Образовавшийся бульон сливают. Потери рыбы при бланшировании 10-15%.

Измельчение. Бланшированные куски рыбы измельчают на волчке через решетки с отверстиями диаметром 2-3 мм.

Измельченный на волчке фарш при производстве пюреобразных консервов направляют сразу на смешивание, а при изготовлении гомогенизированных консервов подвергают гомогенизации в плунжерных или другого типа гомогенизаторах, затем подают в смеситель.

Смешивание. В состав смеси консервов «Золотая рыбка» входят: рыбный фарш, бланшированная измельченная морковь, сливочное масло, крахмал, молоко и соль. В консервах «Конек-горбунок» крахмал заменен толокном. В консервах «Геркулес» вместо крахмала и толокна применены овсяные хлопья.

В консервах «Суфле рыбное» рыбный фарш смешивают с взбитыми яйцами и молочным соусом, который готовят отдельно.

В молочном соусе основу составляет молоко (72%) с добавлением пшеничной муки, кукурузного крахмала, подсолнечного и сливочного масла, репчатого лука и соли.

Все компоненты тщательно смешивают в следующем порядке: вначале загружают рыбный фарш и морковь и перемешивают 5-6 мин, затем добавляют овсяные хлопья, толокно или крахмал и сухое молоко и перемешивают 2-3 мин до получения вязкой массы. После этого вносят сливочное масло, соль и воду или пастеризованное молоко температурой 30-35⁰С и опять перемешивают 4-5 мин до получения однородной массы. Подготовленную массу передают на деаэрацию и подогрев.

Деаэрация, подогрев и фасование. Подготовленную массу деаэрируют в вакуум-дозаторе так же, как в производстве мясных консервов, затем нагревают до 80⁰С и сразу фасуют плотно в банки из лакированной белой жести или алю-

миниевые до 0,2 дм³. Наполненные банки укупоривают под вакуумом и передают на стерилизацию.

Стерилизация. Консервы стерилизуют в горизонтальном автоклаве при температуре 120⁰С.

3.4. ФРУКТОВЫЕ КОНСЕРВЫ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ

Важное место в питании детей занимают фруктовые и овощные соки и пюре, которые по пищевой ценности почти не уступают свежим плодам, а по усвояемости даже превосходят их.

Соки и пюре содержат значительные количества сахаров, органических кислот, а также белки, аминокислоты, пектин, полифенольные и красящие вещества и витамины, особенно много аскорбиновой кислоты. Богат минеральный состав соков – соли калия, натрия, кальция, магния, фосфора, железа; микроэлементы – медь, никель, цинк, молибден марганец, селен, кобальт и др.

Соки рекомендуется вводить в питание ребенка с 3 мес жизни.

В группу фруктовых консервов входят пюреобразные консервы различных видов, фруктовые соки и компоты (в основном из чернослива).

Консервы выпускают общего назначения для питания здоровых детей, лечебно-профилактические и лечебные для питания детей ослабленных и с различными заболеваниями.

3.4.1. Плодовые и ягодные пюреобразные консервы

Пюреобразные фруктовые консервы вырабатывают из абрикосов, слив, айвы, персиков, черной смородины, чернослива, черники, яблок одного вида или их смесей с добавлением или без добавления сахара, круп, молока, сливок и других компонентов.

Ассортимент пюреобразных фруктовых консервов для детского питания включает несколько групп продукции, различающихся по составу входящих в них компонентов:

- пюре натуральные без каких-либо добавок из груш, яблок и их смеси;
- пюре с сахаром из абрикосов, сливы, алычи, вишни, груш, земляники, малины, персиков, слив, черники, черной смородины, шиповника, яблок или из смеси двух или трех видов этих плодов и ягод. Сахар добавляется в количестве 5-18% в зависимости от кислотности плодов;
- пюре из полуфабрикатов тропических плодов с сахаром;
- пюре из яблок или яблок и моркови с соками из ягод (красной смородины, черники, черной смородины, облепихи) или шиповника;
- пюре из смеси плодов, ягод, овощей и соков;
- пюре из яблок с молоком, сахаром и крупами (манной, рисом);
- пюре из яблок, вишни или слив со сливками и сахаром;

- кремы плодово-ягодные из смеси яблок с земляникой, черникой или черноплодной рябиной с добавлением сахара и манной крупы;
- коктейли плодовые и ягодные;
- десерты плодово-ягодные из слив, яблок или смеси яблок с вишней, сливами или черной смородиной с добавлением сахара, модифицированного крахмала и молочной сыворотки.

Пюреобразные плодовые и ягодные консервы, кроме трех последних групп, могут выпускаться витаминизированными, с добавлением 0,05% аскорбиновой кислоты.

Консервы плодовые и ягодные для детского питания: пюре натуральные из яблок, груш и смеси плодов должны содержать растворимых сухих веществ 10-12%, органических кислот (по яблочной кислоте) 0,2-0,6% (табл. 1). Пюре фруктовое с сахаром должны содержать от 14 (яблочное) до 24% (черносмородиновое) растворимых сухих веществ и от 0,3 (грушевое) до 1,3% (айвовое) титруемых органических кислот.

В витаминизированных пюреобразных консервах должно быть не менее 0,02% витамина С и 0,002% каротина.

В пюре плодовых с крупами и молоком должно быть 15-17% сухих растворимых веществ, в пюре со сливками и сахаром – сливовом 19%, в вишневом 27%. Титруемых кислот в расчете на яблочную во всех плодовых пюре с крупами должно быть 0,2-1,0%, в пюре со сливками с сахаром – до 1,2%.

Основу всех видов фруктовых пюреобразных консервов составляют пюре из плодов и ягод одного вида или в смеси с другими фруктовыми или овощными пюре.

Технология получения пюре для всех видов пюреобразных консервов примерно одинакова.

Для производства фруктовых пюреобразных консервов используют сборные линии, состоящие из машин различных типов или комплексов оборудования для подготовки отдельных видов сырья.

Подготовка плодов и ягод. Поступающее сырье вначале сортируют на роликовых (семечковые плоды) или ленточных конвейерах, удаляя недозрелые, загнившие, мятые, пораженные болезнями или сельскохозяйственными вредителями экземпляры, а также посторонние примеси, затем моют в двух последовательно установленных моечных машинах конвейерного типа или вентиляторных, ягоды – вибрационных моечных машинах или под душем при давлении воды 30-50 кПа.

После мойки у вишни, черешни, слив и ягод удаляют плодоножки на машине роторного или линейного типа. Ягоды очищают также от веточек и чашелистиков. Косточковые плоды освобождают от косточек на машинах для их удаления или протирочных. При использовании протирочных плоды предварительно нагревают для размягчения мякоти. Протирочные машины должны иметь сита из нержавеющей стали с отверстиями диаметром 5-7 мм в зависимости от размеров косточек в плодах.

Для удаления косточек из свежих, не обработанных теплом слив и абрикосов используют машину РЗ-КЧЩ, для удаления косточек из вишни, черешни и мелкоплодных слив – однобарабанные косточковыбивные машины.

Семечковые плоды измельчают на дробилках различных типов на кусочки размером 3-5 мм. Шиповник измельчают на дробилках терочного типа Д 1-7,5. Измельченную массу процеживают через сито с диаметром отверстий не более 5 мм для удаления семян и волосков, промывают под душем в течение 2 мин при давлении воды 30-50 кПа.

Морковь очищают от сухих посторонних примесей и моют последовательно в лопастной и барабанной моечных машинах, затем обрезают концы и очищают от кожицы в паротермическом аппарате или карборундовой моечной машине. После очистки проводят ручную дочистку и ополаскивание под душем водой при давлении 300 кПа.

Подготовленную морковь измельчают на дробилке Д 1-7,5 на кусочки размером в наибольшем сечении 3-5 мм.

Тыкву двукратно моют и очищают от коры. При отсутствии зеленого подкоркового слоя допускается ее перерабатывать без очистки. Кора в этом случае отделяется при протирании.

Затем тыкву разрезают на куски, удаляют при этом семена и плодоножку, после чего разрезают на более мелкие куски на резке А9-КЛГ/2 и дробят на кусочки размером 3-5 мм в наибольшем сечении.

Мелкое дробление плодов, особенно яблок, желательно проводить в среде пара для сохранения от разрушения витаминов и других биологически активных веществ.

Разваривание и протирание. Подготовленное и взвешенное сырье одного вида или в смеси с другими компонентами в соответствии с рецептурой подают на разваривание в аппарат РЗ-КВ или в шнековые бланширователи.

Ягоды подают на разваривание сразу после мойки без предварительного измельчения

В аппарате РЗ-КВ сырье разваривают в непрерывном или периодическом режимах под давлением.

При совместном разваривании сырья отдельные виды измельченных плодов и овощей загружают последовательно с учетом продолжительности разваривания каждого вида сырья.

После окончания разваривания всех видов сырья в аппарате РЗ-КВ сбрасывают давление и выгружают продукт через механизм выгрузки. В шнековых бланширователях работа осуществляется непрерывно.

Режимы разваривания различных видов сырья приведены в табл. 10.

При разваривании шиповника и чернослива в развариватель добавляют воду в количестве 110% массы плодов.

При непрерывном разваривании каждый вид сырья обрабатывают отдельно и смесь в соответствии с рецептурой составляют из протертой массы.

Режимы разваривания сырья

Сырье	Продолжительность разваривания, мин	Температура, °С
Развариватель РЗ-КВ		
Абрикосы, вишни, персики, сливы, алыча, черешни	5-10	98±2
Айва, груши, яблоки	10-15	98±2
Тыква	15-20	105±2
Чернослив	20-25	105±2
Морковь	20-30	110±2
Брусника, земляника, клюква, малина, облепиха, смородина, черника	3-5	98±2
Шиповник	5-10	98±2
Шнековые бланширователи		
Яблоки	5-7	98±2
Айва	8-10	98±2
Тыква	9-11	98±2
Морковь	15-20	98±2

Разваренные плоды и ягоды немедленно направляют на протирание. Для протирания используют сдвоенную протирочную машину с диаметром отверстий сит 1,2-1,5 и 0,7-0,8 мм. Шиповник для максимального удаления волосков протирают на третьей протирочной машине с диаметром отверстий сит 0,4 мм.

Подготовка полуфабрикатов. Полуфабрикаты пюре и соков, фасованных горячим розливом в стеклянную тару, используют следующим образом. Тару с полуфабрикатами тщательно моют снаружи, затем вскрывают в отдельном помещении. При наличии скола на горловине банок полуфабрикаты в производство не допускают.

После опорожнения тару ополаскивают небольшим количеством питьевой воды (до 10% массы пюре). Промывную воду добавляют к пюре.

Полуфабрикаты пюре горячего розлива и асептического консервирования подогревают до 60°С и протирают на протирочной машине с диаметром ячеек сит 0,7-0,8 мм.

Быстрозамороженные плоды и ягоды освобождают от упаковки и передают на разваривание и протирание, как свежие плоды.

Подготовка материалов. Масло коровье освобождают от упаковки, зачищают от остатков бумаги и окисленного поверхностного слоя, растапливают в варочных котлах при 60°С и фильтруют на фильтре А1-ОШФ с диаметром отверстий сит 0,7-0,8 мм.

Поверхность упаковок лимонной и аскорбиновой кислот тщательно протирают от пыли, вскрывают упаковку и, высыпая взвешенное содержимое в емкость, предупреждают попадания посторонних примесей в продукт.

Крупку манную пропускают через просеиватель с магнитным уловителем.

Рис подготавливают на комплексе оборудования А9-КЛМ/15, который включает просеиватель, гидрожелоб, две емкости, подогреватель, водоотделитель и установку для бланширования.

При отсутствии такого комплекса рис пропускают через сепаратор-зерноочиститель, где удаляются мелкие, легкие примеси, затем – через гидрожелоб с приспособлением для удаления тяжелых примесей. После очистки рис моют в моечно-встряивающей машине (вибрационной) и разваривают в воде при $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ в течение 15-20 мин до увеличения массы риса в 2,5 раза.

Сахар-песок пропускают через сито с магнитными уловителями с размером отверстий не более 3 мм. Просеянный сахар добавляют в сухом виде или в виде сиропа требуемой концентрации в зависимости от вида продукта.

Сироп готовят на сиропной станции или в двухстенных котлах с мешалкой. После разваривания сахара раствор кипятят в течение 10 мин, затем фильтруют через ситчатый фильтр с диаметром отверстий сит 0,7-0,8 мм или через ткань.

Молоко, сливки и молочную сыворотку фильтруют через ситчатый фильтр с диаметром отверстий сит 0,7-0,8 мм, затем пастеризуют в пластинчатых пастеризаторах при $74\pm 2^{\circ}\text{C}$ в течение 15-20 с, передают на смешивание или охлаждают в этих же пастеризаторах до 30°C и направляют на хранение в холодильную камеру.

Смешивание. Подготовленные фруктовые пюре и материалы смешивают по рецептуре в выпарном аппарате МЗС-320, который обеспечивает возможность нагревания и вакуумирования смеси.

Дозирование пюре и других компонентов осуществляют по массе или объему в зависимости от вида продукта. После смешивания продукт должен иметь однородную гомогенную консистенцию.

Деаэрация, подогрев, гомогенизация. Готовую массу при производстве протертых консервов передают на деаэрацию и подогрев, а при производстве гомогенизированных консервов направляют на гомогенизацию.

Гомогенизацию проводят в плунжерных гомогенизаторах А1-ОГМ, К5-ОГА и др.

При изготовлении консервов с рисом разваренный рис добавляют к смеси после гомогенизации, что облегчает этот процесс и придает консервам более привлекательный внешний вид. Подготовленную протертую или гомогенизированную массу деаэрируют в аппарате МЗС-320 при остаточном давлении 41-34 кПа в течение 10-20 с или в деаэраторе распылительного типа непрерывного действия при давлении 60-70 кПа в течение 5-8 с.

После деаэрации продукт подогревают до температуры $85\pm 2^{\circ}\text{C}$ в аппарате МЗС-320 периодического действия или в трубчатых подогревателях непрерывного действия, или других типах подогревателей. Оптимальным подогревателем для пюреобразных масс является теплообменный аппарат с очищаемой поверхностью нагрева А9-КБД.

Подогретую массу температурой не менее 85°C направляют на фасование, укупоривание и стерилизацию или пастеризацию.

Фасование и укупоривание. Подготовленную нагретую пюреобразную массу при температуре не ниже 80°C фасуют в тару, прошедшую требуемую санитарную обработку.

Консервы, предназначенные для реализации в торговой сети, фасуют в стеклянные банки I типа вместимостью не более $0,25\text{ дм}^3$, II типа – вместимостью не более $0,35\text{ дм}^3$ и металлические лакированные банки вместимостью не более $0,25\text{ дм}^3$. При производстве консервов по заказам торгующих организаций для детских учреждений консервы фасуют в стеклянные банки вместимостью до 3 дм^3 .

Фасование осуществляют на дозировочно-наполнительных автоматах, предназначенных для объемного дозирования и наполнения банок пюреобразными продуктами. Наполненные банки укупоривают металлическими лакированными крышками на автоматических вакуум-закаточных машинах или паровакуумной закаточной машине. Для стеклобанок II типа применяется укупорочный паровакуумный автомат Б4-КУТ-1.

Закатанные наполненные банки немедленно передают на стерилизацию (пастеризацию). Время от закатывания банок с продуктом до начала стерилизации должно быть не более 30 мин. Стерилизуют пюреобразные консервы для детского питания в вертикальных и горизонтальных автоклавах, пастеризационных установках непрерывного действия погружного типа РЗ-КСБ, РЗ-КСЭ и аппаратах непрерывного действия типа «Хунистер» или СПГ-1.

В автоклавах и аппарате «Хунистер» стерилизуют все виды консервов детского питания, в погружных установках – только фруктовые пюре одно- или двухкомпонентные с сахаром или без и соки.

При пастеризации в установках погружного типа РЗ-КСЭ и РЗ-КСБ пюре перед фасованием должно быть нагрето в теплообменнике с очищаемой поверхностью до $98\pm 2^{\circ}\text{C}$ с выдержкой при этой температуре 2 мин 40 с. Затем его охлаждают до 85°C , фасуют при этой температуре, укупоривают, пастеризуют при 90°C не менее 26 мин, затем охлаждают в течение 12 мин до 40°C .

3.4.2. Пюреобразные фруктовые кремы и десерты

Кремы и десерты отличаются от фруктового пюре своим составом и консистенцией. Кремы вырабатывают из яблок или яблочного пюре с добавлением земляничного, черничного, черноплодно-рябинового пюре, сахара и манной крупы. В состав десертов входят одного вида сливы, яблоки, черная смородина, вишни или их смеси. К фруктовой части добавляют крахмал, сахар и молочную сыворотку.

Применяют кукурузный фосфатный модифицированный крахмал марки Б, молочную сыворотку кислотностью не более 75°T .

Свежие плоды, ягоды и пюре подготавливают так же, как при выработке пюре из смеси плодов и ягод, протертых с сахаром.

Манную крупу и крахмал пропускают через просеиватель с магнитным уловителем. Молочную сыворотку фильтруют на фильтре с ситами, диаметр

отверстий которых 0,7-0,8 мм, затем пастеризуют при температуре $74\pm 2^{\circ}\text{C}$ в течение 15-20 с и передают на смешивание.

Подготовленные протертые плоды и ягоды смешивают в соответствии с рецептурой в подогревателях марки МЗС-320 с другими компонентами.

При изготовлении плодово-ягодных десертов вначале смешивают пюре с сахаром и подогревают смесь до $55-60^{\circ}\text{C}$, затем в подогреватель подают смесь кукурузного фосфатного крахмала с молочной сывороткой, предварительно подогретой до 40°C . После смешивания всех компонентов массу подогревают для заваривания крахмала до температуры не менее 70°C и подают на деаэрацию.

При выработке плодово-ягодных кремов манную крупу предварительно смешивают с сахаром, затем подают в подогреватель, куда заранее была помещена подготовленная одно- или двухкомпонентная фруктовая масса. После смешивания продукт подают на деаэрацию и подогрев.

Деаэрацию и подогрев до 85°C проводят так же, как при изготовлении других фруктовых пюреобразных консервов.

Фасуют горячую массу в стеклянные банки вместимостью $0,25\text{ дм}^3$, укупоривают и стерилизуют в автоклавах. Кремы стерилизуют при 110°C в течение 20 мин, десерты – при 100°C в течение 45 мин. Значение рН десертов и кремов должно быть не более 3,8.

По внешнему виду кремы представляют собой пюреобразную массу с равномерно распределенными зернами манной крупы, после взбивания образуется стойкий кремообразный продукт.

Десерты имеют желеобразную консистенцию, на ровной поверхности слегка растекаются.

Содержание сухих растворимых веществ в кремах 17%, в десертах от 19 (яблочно-черносмородиновый) до 24% (черносмородиновый), кислотность (по яблочной кислоте) в кремах 0,5-1,2, десертах 0,3-1,4%.

3.4.3. Пюре и нектары из полуфабрикатов тропических плодов

Полуфабрикаты тропических плодов – бананов, гуавы, манго и папайи – поступают из Индии в виде протертых пюре и концентратов или в виде пульпы, асептически консервированной или стерилизованной.

Полуфабрикаты асептического консервирования доставляют в упаковке «мешок в ящике» массой до 20 кг или в мешках из комбинированного материала, уложенных в металлические бочки. Стерилизованные полуфабрикаты расфасованы в металлические банки вместимостью до 3 дм^3 . Сырье хранят при температуре $4-5^{\circ}\text{C}$

В ассортимент пюреобразных консервов из тропических плодов входят пюре с сахаром из бананов, гуавы, манго и папайи одного вида или в смеси с другими пюре (алыча, яблоки).

Нектары (соки с мякотью) вырабатывают из плодов бананов, гуавы, манго, папайи и их смесей. Количество добавляемого сахара в нектары составляет

от 2,7% (нектар из бананов) до 10% (нектар из папайи), а лимонной кислоты – 0,15-0,2%.

Выгруженные из тары полуфабрикаты вначале протирают на машине с ситами, имеющими отверстия диаметром 0,4-0,5 мм, чтобы получить однородную гомогенную консистенцию и удалить посторонние примеси. Протертые пюре направляют на смешивание с сиропом, который готовят, как обычно. Концентрация сиропа зависит от содержания сухих веществ в сырье и требуемого содержания сухих веществ в готовом продукте.

Полученные смеси гомогенизируют при давлении 15-17 МПа (для нектаров) и 12 МПа (для пюре). Гомогенизированные продукты деаэрируют при 35-40⁰С и остаточном давлении 6-8 кПа, затем нагревают до 80⁰С и фасуют.

Укупоренные банки и бутылки с пюре или нектарами стерилизуют в автоклавах при 100⁰С или непрерывнодействующих пастеризаторах при 95⁰С.

Продукты из тропических плодов содержат 12,0-18,0% сухих веществ, 0,3-0,7% органических кислот, витамины С, РР, группы В, каротин. Богаты минеральными веществами, особенно калием (от 400 до 1600 мг на 100 г).

Консервы из тропических плодов прошли клиническую апробацию. Рекомендованы для питания детей: банановое пюре и нектар с четырехмесячного, а из других плодов с девятимесячного возраста.

3.4.4. Фруктовые соки

В детском питании используют различные виды соков – осветленные, неосветленные и с мякотью одного вида или купажируемые. Соки фруктовые натуральные изготавливают без каких-либо добавок, с сахаром, купажируемые. Соки без мякоти могут быть полностью прозрачными (осветленные) или мутные по внешнему виду (неосветленные).

Фруктовые соки с мякотью

Соки с мякотью готовят из всех видов косточковых плодов, культивируемых и дикорастущих ягод, мандаринов и ягод.

Поступающие на переработку плоды моют в вентиляторной моечной машине (семечковые плоды – в барабанной и вентиляторной), затем ополаскивают под душем и инспектируют на ленточном конвейере, откуда элеватором подают в дробилку. Дробленая масса из дробилки поступает в шнековый или СВЧ-бланширователь для размягчения мякоти и перехода красящих веществ из кожицы в сок. Косточковые плоды можно нагреть в целом виде, без дробления, а вишни нужно очищать от плодоножек.

Вишню, кизил и сливы нагревают до 85-90⁰С, персики, яблоки и абрикосы – до 70-75⁰С, дробленую массу айвы и яблок – до 90-95⁰С. Шиповник нагреванию не подвергают. Температура нагревания имеет большое значение для качества сока и количества потерь и отходов.

Режим тепловой обработки (температура и продолжительность) должен обеспечивать инактивирование окислительных ферментов, удаление воздуха из тканей плодов, частичную гидролизацию протопектина, чтобы произошли раз-

мягчение мякоти, экстракция красящих веществ из кожицы в сок. При правильно проведенной тепловой обработке сок, особенно из темноокрашенных плодов, имеет интенсивный цвет, мякоть легко отделяется от косточки и отходы при протирании небольшие, консистенция и вязкость сока оптимальные, сок не расслаивается.

При чрезмерной тепловой обработке разрушаются растворимый пектин и красящие вещества, в результате чего сок становится водянистым, расслаивается на твердую и жидкую фазы, теряет внешний вид. При недостаточной тепловой обработке значительно увеличиваются отходы при протирании, сок слабо окрашен.

После тепловой обработки горячая фруктовая масса поступает на протирание. Косточковые плоды, если нагревались в целом виде без удаления косточек, вначале протирают на протирочной машине с диаметром отверстий сит 5 мм, затем на сдвоенной протирочной машине с диаметром отверстий сит 1,5-1,2 и 0,4 мм. Тонкоизмельченную массу смешивают с сахарным сиропом в соотношении от 70:30 до 50:50. Концентрация сахарного сиропа колеблется от 9 до 40% в зависимости от кислотности плодов.

После смешивания сок гомогенизируют для улучшения консистенции и стойкости против расслаивания. При гомогенизации размер частиц мякоти в соках уменьшается до 50 мкм и менее, что способствует сохранению мякоти во взвешенном состоянии. Для гомогенизации плунжерные и роторно-пульсационные гомогенизаторы.

При гомогенизации сок поглощает воздух. Кислород, содержащийся в воздухе, окисляет витамины, красящие и другие компоненты плодов, вследствие чего ухудшается качество сока, поэтому сок деаэрируют. Удаление воздуха при деаэрации основано на уменьшении растворимости газа в жидкости при повышении температуры и снижении давления. Применяют деаэраторы распылительного типа, в которых сок, нагретый до 35-45⁰С, распыляется в герметичной камере при давлении 6-8 кПа. Более высокую температуру не применяют, чтобы избежать вскипания сока.

После деаэрации сок подогревают до 70-80⁰С и направляют на фасование, укупорку и стерилизацию.

Некоторые соки с мякотью для детского питания выпускают натуральными без сахара и сиропа. Для получения таких соков используют не протирочные машины, а фильтрующие непрерывнодействующие центрифуги НВШ-350 или ФГШ-401К.

Натуральные соки с мякотью для детского питания вырабатывают из брусники, слив и яблок. Сок с мякотью из шиповника производят только на фильтрующих центрифугах. Из других видов плодов соки с мякотью могут быть изготовлены и на шнековых прессах, которые можно использовать и при получении соков с сахаром; в этом случае они имеют лучшую консистенцию с меньшим содержанием мякоти.

Выпускают витаминизированные соки с мякотью для детского питания одного вида или купажированные с добавлением витамина С или витамина С и каротина.

При изготовлении соков с витамином С кристаллическую аскорбиновую кислоту в требуемом по рецептуре количестве смешивают с сахаром или с небольшим (3-5 кг) количеством продукта, тщательно размешивают и вносят в смеситель, где смешиваются все компоненты сока. На 1 т готового продукта добавляют 500 г аскорбиновой кислоты.

С витамином С выпускают соки персиковый, абрикосовый, сливовый, сливово-яблочный.

Для обогащения соков β -каротином используют концентрат морковного сока «Каротин-70», который дозируют и добавляют в продукт одновременно с витамином С. На 1 т сока добавляют 3,5 кг морковного концентрата.

С витамином С и каротином выпускают соки с мякотью и сахаром: абрикосовый, персиковый, яблочный.

К сокам с мякотью относится также мандариновый. Технология и оборудование для получения мандаринового сока отличаются от принятых для других видов соков, поэтому его выделяют из общей группы соков с мякотью.

Особенностью строения плодов мандаринов является наличие твердой внешней кожуры, содержащей эфирные масла. Количество эфирных масел в кожуре зависит от ботанического сорта и составляет от 0,5% массы кожуры в мандаринах сорта Уншиу до 1,4% в сорте Микадо. Мандариновое масло состоит главным образом из d-лимонена, запах его обуславливается метиловым эфиром метилантраниловой кислоты. Масло имеет приятный запах, однако при содержании его в соке более 0,02% он приобретает неприятный жгучий привкус. При хранении неприятный вкус еще усиливается ввиду превращений эфирных масел. Поэтому в технологии переработки мандаринов на сок должно быть предусмотрено удаление большей части эфирных масел.

Эфирное масло удаляют из кожуры или перед отжатием сока, или из сока. При удалении эфирных масел перед отжатием сока целые мытые плоды пропускают между сдвоенными вращающимися барабанами с терочной поверхностью, которые наносят на поверхность кожуры многочисленные насечки. Поверхность плодов с насечками орошается струями воды, вымывающими эфирное масло. Из образовавшейся эмульсии масла в воде затем выделяют эфирное масло. Плоды, лишенные эфирного масла, поступает в узел экстракции сока, где их режут пополам и из каждой половины извлекают сок.

При отжатии сока из целых плодов без удаления эфирного масла используют гладкие вальцы. Сок, полученный на гладких вальцах, частично выпаривают под вакуумом для удаления эфирных масел, после чего разбавляют до исходной концентрации.

Для детского питания возможно получение мандаринового сока из очищенных плодов. В этом случае мандарины бланшируют при 80⁰С в течение 1 мин, затем очищают от кожуры на машине для снятия кожуры с плодов РЗ-КМА/2.

Очищенные мандарины дробят на дробилке на кусочки размером 3-5 мм, сок отделяется самотеком на стекателе, оставшуюся мезгу прессуют на шнековом прессе. Отделившийся сок и сок, отжатый на прессе, соединяют вместе, фильтруют через сито с диаметром отверстий 0,7-0,8 мм для удаления крупных

частиц мякоти и других взвесей, затем нагревают, фасуют в тару и стерилизуют.

Новым видом витаминизированных соков с мякотью являются коктейли, которые представляют собой смесь плодовых и ягодных пюре с молочной сывороткой с добавлением аскорбиновой кислоты.

Для производства коктейлей используют вишни, сливы, яблоки, клубнику отдельно или в смеси яблок с вишней, со сливами и с клубникой.

Пюре из плодов и ягод получают так же, как при производстве пюреобразных консервов.

Сыворотку используют молочную, кислотностью не более 75^0 . Молочную сыворотку фильтруют на фильтре с ситами, диаметр отверстий которых 0,7-0,8 мм, затем пастеризуют при температуре $74 \pm 2^0\text{C}$ в течение 15-20 с и передают на смешивание.

Сахар просеивают. Кристаллическую аскорбиновую кислоту в количестве 0,05% добавляют непосредственно в продукт при смешивании с сахаром. Содержание сыворотки в коктейлях составляет 25-35% массы нетто, что повышает пищевую ценность соков и содержание в них минеральных веществ и аминокислот.

Все компоненты коктейлей смешивают в соответствии с рецептурой, затем гомогенизируют. Дальнейшие операции осуществляют, как при производстве фруктовых соков с мякотью.

Водородный показатель (рН) коктейлей должен быть не более 4. При превышении величины рН ее корректируют, добавляя лимонную кислоту.

Употребление коктейлей рекомендуется детям, начиная с 6-месячного возраста.

Фруктовые соки без мякоти

Соки без мякоти для детского питания готовят натуральные, без каких-либо добавок, и с сахаром одного вида или смешанные (купажированные) из двух видов плодов. Получают соки без мякоти из семечковых и косточковых (вишни, сливы, черешни) плодов и ягод культурных и дикорастущих.

Первой операцией является мойка, которую осуществляют в двух последовательно установленных моечных машинах. Мытые плоды инспектируют, удаляя пораженные вредителями и болезнями плоды. После мойки плоды измельчают на дисковых или терочных дробилках: семечковые (яблоки, айву, груши) на частицы размером – 2-6 мм, шиповник – 1-2 мм.

Косточковые плоды и ягоды обрабатывают на вальцовых дробилках. Дробилки должны быть отрегулированы таким образом, чтобы не происходило раздавливания косточек. Содержание дробленых косточек в мезге – не более 15%, небольшое их количество улучшает вкус и запах сока. Сливы при дроблении должны только сплющиваться, не теряя своей целостности. Зрелые малину, землянику и чернику можно не дробить.

Для некоторых плодов и ягод одного дробления недостаточно для получения сока. Чтобы облегчить выход сока, необходима их дополнительная обработка, которая включает нагревание или обработку электрическим током; ферментные препараты не применяются.

Сливы нагревают с добавлением 10% воды до 70-72⁰С до появления трещин на кожице; ежевику, бруснику, черноплодную рябину – до 65-75⁰С с добавлением 12-15% воды к массе сырья.

Действию электрического тока в специальных устройствах – электроплазмолизаторах – может подвергаться мезга почти всех плодов и ягод с плотной кожицей.

Обработанную мезгу подают на прессование, для чего применяют гидравлические пакетные прессы периодического действия или непрерывного – шнековые или ленточные.

Шнековые прессы дают сок с высоким содержанием взвесей, поэтому их используют для отжатия сока из ограниченного ассортимента сырья – винограда, гранатов и некоторых других ягод и плодов. Ленточные прессы дают хороший результат при прессовании яблок.

При производстве яблочного осветленного сока осветляют процеженный сок. Когда готовят соки для детского питания, осветление можно проводить склеиванием с использованием 1%-ных растворов желатина или танина и желатина.

Неосветленный сок для удаления части белковых веществ и других термолabileльных коллоидов подвергают мгновенному подогреву до температуры коагуляции белков 85-90⁰С, затем быстро охлаждают до 30-35⁰С и сепарируют.

Осветленный сок фильтруют и направляют на подогрев и фасование. Неосветленный сок нагревают после сепарирования.

При изготовлении соков с сахаром или купажируемых смешивание соков и добавление сахара осуществляют перед нагреванием.

Сок, фасуемый в мелкую тару с последующей стерилизацией, нагревают до 75-80⁰С и фасуют в подготовленные бутылки или банки. При производстве сока с витамином С в горячий сок добавляют аскорбиновую кислоту, перемешивают 5-10 мин и сразу передают на фасование.

Наполненную тару укупоривают и направляют на стерилизацию (пастеризацию), которую проводят при 85, 90 или 100⁰С в зависимости от кислотности сока и вместимости тары, продолжительность стерилизации – от 10 до 20 мин.

В крупную тару вместимостью 2, 3 и 10 дм³ можно фасовать соки так называемым горячим розливом без последующей стерилизации. При горячем розливе сок нагревают до 95-97⁰С и сразу же разливают в подготовленные горячие банки, которые укупоривают прокипяченными крышками. Укупоренные банки на 20 мин укладывают на бок для стерилизации верхнего незаполненного пространства тары, после чего обдувают холодным воздухом для снижения вредного воздействия теплоты на качество сока.

3.4.5. Компоты

Для питания детей в возрасте до 3 лет вырабатывают только компот из чернослива, для детей старшего возраста – компоты из других плодов и ягод, но с обязательным удалением косточек из косточковых плодов.

Компот из чернослива. Готовят из мясистого чернослива без косточек, без посторонних запаха и вкуса, с добавлением свежих лимонов или лимонной кислоты. Применение чернослива лозневой сушки не допускается.

При изготовлении компота черносливы моют в проточной воде, затем замачивают в воде при температуре 50⁰С в течение 30 мин в ваннах с паровым барботером. После замачивания плоды вторично моют в моечно-встряхивающей машине при давлении воды 20-30 кПа до полного удаления загрязнений.

Лимоны моют, затем обдают горячей водой температурой 80⁰С, режут кружками толщиной 2-3 мм, затем на кусочки 8-10 мм, которые по 2-3 шт. укладывают в подготовленные для фасования банки на дно.

Сверху кусочков лимона укладывают подготовленные плоды чернослива без косточек и заливают сиропом с концентрацией сахара не менее 10%, имеющим температуру 85-87⁰С.

При отсутствии свежих лимонов в банки укладывают черносливы и заливают раствором сахара с добавлением 10%-ного раствора лимонной кислоты (0,8 кг кислоты на 1000 кг компота) и 1%-ного раствора аскорбиновой кислоты (0,08 кг кислоты на 1000 кг компота).

Компот в банках вместимостью 0,25 дм³ стерилизуют при 100⁰С в течение 55 мин.

3.5. ОВОЩНЫЕ И МЯСООВОЩНЫЕ КОНСЕРВЫ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ

В группу овощных и мясоовощных консервов входят пюреобразные, крупноизмельченные, нарезанные кусочками, а также овощные соки.

3.5.1. Пюреобразные овощные и мясоовощные консервы

Овощные пюреобразные консервы вырабатывают из зеленого горошка, моркови, тыквы, кабачков, цветной капусты, шпината, томатов, репы с добавлением или без добавления молока, круп, яблок и персиков.

Мясные и мясоовощные пюреобразные консервы вырабатывают из говядины, печени говяжьей или тельчей и кур с добавлением или без добавления рисовой крупы, картофеля, моркови, томатов, зеленого горошка, цветной капусты, кабачков.

Ассортимент овощных и мясоовощных консервов:

- пюре овощные натуральные из зеленого горошка, моркови, тыквы с добавлением 4% поваренной соли и томатов протертых;
- пюре овощные одного вида или смешанные из кабачков, тыквы, моркови, шпината с добавлением молока, масла коровьего, муки пшеничной или круп (манной, риса), сахара и соли;

- супы-пюре овощные из смеси в разных соотношениях картофеля, моркови, кабачков или тыквы, репчатого лука; зеленого горошка, цветной капусты, свеклы, капусты белокочанной с добавлением молока, масла коровьего, муки пшеничной, круп – манной или риса, томат-пюре, соли и сахара;

- пюре из смеси овощей и плодов с сахаром из моркови и яблок; моркови, тыквы и яблок; тыквы и яблок; кабачков и персиков; кабачков и яблок с добавлением соли, сахара, аскорбиновой кислоты;

- пюре мясоовощные из печени говяжьей с рисом, картофелем или морковью;

- супы-пюре мясоовощные из говядины с зеленым горошком, цветной капустой или кабачками;

- суп-пюре из курицы с овощами (картофель, морковь, лук, петрушка) и рисом;

- икра кабачковая.

Подготовка овощей. Ввиду значительного разнообразия овощей по строению, форме, размерам, плотности мякоти и другим признакам для подготовки отдельных видов овощного сырья применяют специализированные комплексы оборудования.

Зеленый горошек – обмолот бобов с ботвой и первичную очистку зерна производят в поле или на пунктах первичной переработки. Доставленное зерно горошка дополнительно очищают от примесей и моют во флотационной или лабиринтной моечной машине, затем его инспектируют на ленточном конвейере для удаления посторонних примесей и поврежденных зерен, после чего направляют на разваривание.

При использовании замороженного горошка его инспектируют на ленточном конвейере и ополаскивают под душем при давлении воды 0,3 МПа. Затем направляют на разваривание. Использование дважды замороженного горошка при производстве консервов для детского питания не допускается.

Зелень выгружают из ящиков в сборники, откуда подают на конвейер. На конвейере зелень сортируют, удаляя желтые и загнившие листья, и обрезают твердую часть стебля. Затем зелень моют в трех последовательно установленных моечных машинах Т1-КУН. Мытую зелень режут на кусочки размером не более 5 мм на машине для резки или вручную рубят ножами.

Кабачки из поддонов выгружают в моечную машину, после мойки их очищают от кожуры на машине А9-КЛВ/12. Очищенные кабачки инспектируют и обрезают у них плодоножку на инспекционном конвейере, затем направляют в машину для измельчения, где кабачки нарезают на кружки толщиной 20 мм. Нарезанные кружки подают в машину для дробления, где они измельчаются на частицы размером 3-5 мм. Дробленую массу насосом перекачивают через подогреватель и развариватель.

Капусту белокочанную инспектируют, удаляя дефектные головки, затем очищают от верхних загрязненных и зеленых листьев на машине для снятия покровных листьев А9-КЮА и высверливают кочерыгу на машине А9-КЮБ. Очищенную капусту мою в двух последовательно установленных моечных машинах вентиляторного типа, после чего режут на кусочки размером 5 мм на

овощерезательной машине. Измельченную массу инспектируют и удаляют крупные кусочки кочерыг и грубых листьев.

Картофель очищают от сухих примесей (земли, песка и т.п.) и моют в лопастной и барабанной моечных машинах или в лопастной и вибрационной машинах, затем очищают от кожицы в паротермическом агрегате с последующей промывкой в лопастной моечной машине. Удалить кожицу картофеля можно и механическим путем с использованием машин с абразивной поверхностью. Очищенный картофель инспектируют и проводят ручную дочистку, после чего промывают водой из душевых точек при давлении воды 300 кПа и режут на ломтики шириной 5-6 мм на машине для резки корнеплодов.

Лук репчатый инспектируют, обрубают концы, калибруют и очищают от кожицы в агрегате 4118 для очистки лука при помощи термической обработки; затем дочистают, инспектируют, моют в барабанной моечной машине и режут на кружки толщиной 3-5 мм.

Морковь отделяют от мелких примесей (камни, песок, комья земли), затем морковь моют в моечной лопастной машине, затем вторично моется в барабанной моечной машине и поступает на конвейер, где осуществляются инспекция и обрезка концов моркови на полуавтоматических устройствах. Отсюда морковь подают в паровой бланширователь, где под действием пара разрывается кожица. Из бланширователя морковь попадает в лопастную моечную машину, где происходит окончательная очистка моркови от кожицы. Очищенная морковь проходит инспекцию, ручную дочистку, затем передается в бланширователь ковшовый, где бланшируется в воде при температуре 100⁰С, после чего измельчается на дробилке с терочным ножевым устройством на кусочки размером 3-5 мм.

Измельчать морковь можно сразу после очистки без бланширования с последующим более длительным временем разваривания.

Тыкву загружают в ванну, где осуществляется замочка при непрерывном барботаже сжатого воздуха. После замочки тыкву моют в щеточной моечной машине, затем инспектируют и удаляют плодоножки на устройствах для удаления плодоножек, после чего разрезают на куски шириной не более 60 мм на машине для резки тыквы.

Куски тыквы подают в моечную машину для отделения семян, где семена тыквы, проваливаясь сквозь решетчатый барабан, уносятся водой на дальнейшую переработку. Очищенную от семян тыкву инспектируют на ленточном конвейере, затем дополнительно измельчают на куски размером 20-30 мм, ополаскивают и дробят на кусочки размером 3-5 мм.

Томаты двукратно моют в моечных машинах с барбатированием воды струей воздуха, затем инспектируют на роликовом конвейере с ополаскиванием из душевых точек под давлением воды 0,3 МПа.

Шпинат сортируют на ленточном конвейере при высоте слоя продукта 30-50 мм, при этом отбирают желтые, гнилые, плесневелые и пораженные вредителями листья и посторонние примеси, затем замачивают в воде при температуре 20⁰С на 30 мин. После замочки моют троекратно в ваннах с принудительным погружением в воду и перемешиванием, затем ополаскивают под ду-

шем при давлении воды 0,3 МПа. Такая многократная мойка необходима для удаления с поверхности листьев, песка и других загрязнений.

Мясо (говядину и телятину) подвергают внешнему осмотру, зачистке, обвалке и жиловке. Замороженное мясо предварительно размораживают на воздухе.

При обвалке и жиловке мясо отделяют от костей, жира, сосудистых хрящей, грубой соединительной ткани, крупных желез, прорезей, хрящей. Хранение жилованного мяса свыше 2 ч не допускается.

Жилованное мясо подвергают инспекции, остатки соединительной ткани, желез и кровоподтеки удаляют, затем на мясорезках нарезают на куски массой 100-200 г. Куски измельчают на волчке с диаметром отверстий решетки 8-10 мм.

Бульон костный варят из костей (грудина, крестец, мозговые кости), полученных при обвалке и жиловке мяса. От трубчатых костей должны быть обязательно отпилены кулачки.

Кости загружают в двустенный котел, заливают водой в соотношении масс 2:3 и варят при слабом кипении в течение 5-6 ч, периодически удаляя с поверхности бульона жир и пену.

После варки бульон отделяют от костей и жира и фильтруют на сетчатых фильтрах с диаметром отверстий 0,7-0,8 мм.

Мясо куриное – кур опаливают, потрошат с удалением внутренностей, снимают жир, не допуская разрыва желчного пузыря. Желудок отделяют от остальных внутренностей и очищают от содержимого. Кур моют в проточной воде и ополаскивают в воде температурой 60-65⁰С до полного удаления загрязнений. После этого от тушек отделяют крылышки, лапки, головки и шейки и направляют на варку. Тушки варят в двустенных котлах при соотношении кур и воды 2:3 в течение 30-60 мин, пока мясо не начнет легко отделяться от костей. После варки с тушек снимают кожу и отделяют мясо от костей. Мясо очищают от кровоподтеков, жира, пленок, сосудов и темных пятен, затем дважды измельчают на волчке с диаметром решетки 4 и 1,5-2 мм. Кости после снятия мяса очищают от остатков мяса, отделяют спинку, удаляют легкие и рубят ее на части. Разрубленные спинки, крылышки, желудки, сердце, печень, шейку и кожу можно использовать для приготовления консервов «Куриное рагу».

Бульон куриный – лапки (по коленный сустав), крылышки (по локтевой сустав), шейки и кости загружают в котел с добавлением воды в соотношении 1:2 и варят в течение 2 ч, пену и жир с поверхности бульона при варке снимают. Готовый бульон отстаивают, соединяют с бульоном от варки куриных тушек и фильтруют на сетчатом фильтре с диаметром отверстий 0,7-0,8 мм.

Печень телячью, говяжью жилуют, удаляя покровную пленку. После жиловки вымачивают в проточной воде в течение 2 ч для удаления сгустков крови, затем нарезают на куски массой 100-200 г на мясорезках и бланшируют в воде при температуре 98⁰С в течение 15 мин. Бланшированную печень измельчают на волчках с диаметром отверстий решетки не более 5 мм.

Разваривание и протираание. Измельченные в сыром виде и взвешенные в соответствии с рецептурой овощи и мясо загружают в развариватель РЗ-КВ.

Загрузку отдельных видов сырья в развариватель проводят последовательно, с учетом необходимой продолжительности его обработки. Рекомендуемые режимы разваривания приведены в табл. 11.

Разваренную смесь немедленно протирают на сдвоенной или строенной протирачной машине с диаметром отверстий сит соответственно 1,2-1,5 и 0,7-0,8 или 3-5, 1,2 и 0,4 мм.

Таблица 11

Рекомендуемые режимы разваривания

Сырье	Общее время разваривания, мин	Температура, °С
Томаты	5-6	98
Зелень петрушки, лук репчатый, шпинат	5-10	98
Кабачки	10-15	98
Горошек зеленый, капуста белокочанная	15-20	105
Капуста цветная, тыква	15-20	105
Картофель	20-25	110
Брюква, морковь, петрушка (корень), репа	20-30	110
Мясо	25-35	110
Свекла	25-30	120

Подготовка полуфабрикатов и материалов. Пюре-полуфабрикаты и фруктовые соки-полуфабрикаты, а также плодовые и овощные быстрозамороженные полуфабрикаты подготавливают так же, как при производстве фруктовых пюреобразных консервов для детского питания.

Томатный сок, томатное пюре или томатную пасту последовательно разбавляют до содержания 12% сухих веществ, нагревают до 60⁰С в подогревателях с очищаемой поверхностью нагрева и пропускают через протирачную машину с диаметром отверстий сит 0,7-0,8 мм.

Рис, манную крупу, сахар-песок, молоко и сливки, лимонную и аскорбиновую кислоты и ванилин подготавливают, как и при производстве фруктовых пюреобразных консервов.

Соль пропускают через просеиватель с магнитным уловителем с размером отверстий в ситах не более 3 мм.

Масло растительное фильтруют на фильтрах с диаметром отверстий сит 0,7-0,8 мм.

Масло коровье зачищают от бумаги и окисленного поверхностного слоя, растапливают и фильтруют через сита с диаметром отверстий 0,7-0,8 мм.

Смешивание. Протертые овощи, плоды, мясо, печень смешивают в соответствии с рецептурой с жидкими компонентами (молоко, бульон, растворы са-

хара, соли) в подогревателях МЗС-320. Дозирование подготовленных компонентов осуществляют по массе или объему в зависимости от вида продукта.

Полученную смесь при производстве протертых консервов передают на деаэрацию, а в производстве гомогенизированных консервов – на гомогенизацию и деаэрацию.

Деаэрацию, подогрев, гомогенизацию пюреобразных овощных и мясоовощных консервов осуществляют так же, как при производстве фруктовых пюреобразных консервов.

Фасование, укупоривание, стерилизация. Овощные и мясоовощные консервы фасуют в стеклянные банки I типа вместимостью не более 0,25 дм³ и металлические лакированные банки вместимостью не более 0,25 дм³. Овощные пюре фасуют также в стеклянные банки II типа вместимостью до 0,35 дм³.

Банки немедленно укупоривают подготовленными лакированными металлическими крышками и направляют на стерилизацию.

Стерилизуют овощные и мясоовощные консервы в автоклавах или непрерывнодействующих стерилизаторах.

Ввиду низкой кислотности (рН более 4) овощные, мясоовощные и мясные консервы стерилизуют при температуре 120⁰С в течение 40-60 мин в зависимости от вместимости тары и состава продукта.

3.5.2. Мясоовощные и плодоовощные крупноизмельченные консервы и консервы, нарезанные кусочками

Крупноизмельченные консервы включают следующий ассортимент: шпинат с мясом и картофелем, зеленый горошек с рисом и морковью, овощной соус из кабачков, морковь с яблочным пюре, морковь с абрикосовым пюре, тыкву с рисом, компот из чернослива.

К консервам, нарезанным кусочками, относятся:

- первые обеденные блюда: суп овощной с зеленым горошком, суп овощной с цветной капустой, щи зеленые, шпинат с мясом, суп овощной с мясом и картофелем, суп овощной с мясом;

- вторые обеденные блюда: зеленый горошек в сметанном соусе, морковь в сметанном соусе, морковь с зеленым горошком в сметанном соусе, рагу овощное в томатном соусе, рагу овощное с мясом в белом соусе, печень с овощами в сметанном соусе, мясо с овощами.

Мойку, очистку, инспекцию, бланширование проводят так же, как при производстве пюреобразных консервов для детского питания.

Подготовленные овощи измельчают. Зелень нарезают на машине или рубят ножами на кусочки размером не более 5 мм, капусту белокочанную и кабачки дробят в дробилках на кусочки размером 3-5 мм. Картофель для крупноизмельченных консервов должен иметь кусочки размером 3-7 мм; для консервов, нарезанных кусочками, сырой картофель режут кубиками с размером граней 6-10 мм. Лук после очистки режут на кружки толщиной 3-5 мм и пассеруют в рафинированном растительном масле при 110⁰С в течение 20-30 мин.

Морковь после бланширования нарезают для крупноизмельченных консервов на кусочки размером 3-5 мм, для консервов, нарезанных кусочками, - на кубики с размером граней 6-10 мм.

Тыкву подготавливают, как для пюреобразных консервов, затем разваривают и протирают на сдвоенной протирачной машине через сита с диаметром отверстий 1,2-1,5 и 0,7-0,8 мм.

Шпинат и щавель после бланширования измельчают на волчке с диаметром отверстий решетки 5-7 мм.

Мясо после обвалки, жиловки и инспекции режут на куски массой 100-200 г и бланшируют в воде при 98⁰С не менее 30 мин при соотношении массы мяса и воды 1:1,5.

Печень телячью и говяжью жилуют, замачивают и бланшируют, как при изготовлении пюреобразных консервов. Бланшированную печень измельчают на волчке с диаметром отверстий решетки 10 мм.

Материалы и полуфабрикаты фруктовые и овощные подготавливают аналогично пюреобразным консервам.

Яйца инспектируют и моют в проточной воде, затем разбирают и выливают в небольшую чашку; убедившись, что яйца свежие, подают их на смешивание.

Смешивание и подогрев крупноизмельченных консервов. Подготовленные сырье и материалы смешивают в соответствии с рецептурой для данного вида консервов в закрытом смесителе с мешалкой типа МЗС-320, где смешивание осуществляется одновременно с подогревом массы до 85⁰С. Горячую массу подают на фасование. При производстве консервов, нарезанных кусочками, к которым относят первые и вторые обеденные блюда, отдельно готовят жидкую фазу (заправку, заливку, соус) и смеси овощей и мяса.

Подготовка заправки, заливки и соуса. Заправки готовят для щей зеленых и шпината с мясом. В состав заправок входят яйца, молоко, мука пшеничная, бульон.

Соусы готовят: белый, томатный и две разновидности сметанного.

В состав белого соуса входят: масло коровье, сахар, соль, мука, мясной бульон.

В томатный соус входят: масло коровье, сахар, соль, томат-пюре, мука, бульон.

Сметанный соус для овощей включает: масло коровье, сметану, сахар, соль, муку и воду. В сметанный соус для мясных блюд включается еще томат-пюре.

Все компоненты, входящие в состав соуса или заправки, загружают в соответствии с рецептурой в двустенный котел с мешалкой, перемешивают и кипятят в течение 2-3 мин, затем протирают на протирачной машине с диаметром отверстий сит 0,7-0,8 мм.

Для всех консервов, нарезанных кусочками, кроме супов, подготовленные смеси овощей и мяса смешивают с соответствующим соусом или заправкой в смесителе с мешалкой и подогревом; подогревают до 85-87⁰С и подают на фасование.

При изготовлении супов в смесителе смешивают только подготовленные сырье и материалы, а заливку добавляют отдельно в каждую банку при фасовании.

Заливкой для супов служит раствор поваренной соли концентрацией 3%, приготовленный на воде или бульоне.

Фасование, укупоривание, стерилизация. Крупноизмельченные консервы и консервы, нарезанные кусочками, фасуют на дозирочно-наполнительных автоматах для вязких продуктов при температуре продукта не ниже 80⁰С. При фасовании супов применяют дозирочно-наполнительные автоматы, в которых в банку в начале дозируется твердая фаза, затем банка заполняется заливкой.

После наполнения банки сразу укупоривают и подают на стерилизацию. Стерилизуют при 120⁰С в течение 50-70 мин в зависимости от вместимости банки и состава продукта.

3.5.3. Овощные соки

Овощные соки для детского питания изготавливают из моркови, тыквы, свеклы, томатов, а также из смеси этих соков с плодово-ягодными соками: яблочным, виноградным, клюквенным, брусничным, мандариновым, абрикосовым. Соки могут быть с мякотью и без мякоти.

Морковный и тыквенный соки. Готовят только с мякотью, так как имеющийся в моркови и тыкве нерастворимый в воде провитамин А (β-каротин) находится внутри тканевых клеток и не переходит в раствор.

Подготовку моркови – мойку, очистку от кожицы, обрезку концов проводят так же, как при изготовлении пюреобразных консервов. Подготовленную морковь измельчают на дробилке с теркой из гребенчатых ножей, измельченную морковь разваривают в разварителе РЗ-КВ или дигестере при 110⁰С в течение 15-20 мин. Разваренную морковь сразу протирают на сдвоенной протирочной машине с диаметром отверстий сит 1,5-1,8 и 0,5-0,8 мм или на шнековом прессе с диаметром отверстий сит 0,5-0,8 мм. Измельченную массу передают на смешивание.

Тыкву подготавливают, разваривают и протирают так же, как при производстве пюреобразных консервов.

Свекольный сок. Готовят натуральный с мякотью и без мякоти. Свеклу калибруют, моют в двух моечных машинах до полного удаления всех загрязнений, затем обрезают концы и бланшируют в закрытых бланширователях при 110⁰С в течение 30-40 мин до полной готовности. Бланшированную свеклу очищают от кожицы на корнечистках с абразивной поверхностью. Свеклу можно очищать также в паротермическом агрегате до бланширования и затем разваривать дробленую массу до готовности.

Очищенную бланшированную свеклу измельчают на дробилке на частицы размером 2-5 мм и отжимают на шнековом прессе или протирают на проти-

рочных машинах с диаметром отверстий сит 1,5-1,8 и 0,5-0,8 мм, затем передают на смешивание с сиропом для получения сока с мякотью.

При изготовлении сока без мякоти операция очистки свеклы от кожицы исключается. Бланшированную свеклу сразу измельчают на дробилке терочного типа и передают на прессование в гидравлический пак-пресс. Давление при прессовании не должно превышать 14,7 МПа, продолжительность прессования – в пределах 40-50 мин. Вытекающий из пресса сок фильтруют через сито с диаметром ячеек 0,5-0,8 мм или сепарируют для отделения взвесей, затем нагревают до 80-85⁰С и направляют на фасование.

Томатный сок вырабатывают с небольшим (до 15%) содержанием мякоти. Томаты моют в двух последовательно установленных моечных машинах при расходе воды не менее 2 дм³ на 1 кг сырья, затем сортируют по цвету. Для производства сока отбирают здоровые, зрелые томаты ярко-красного цвета. Отобранные томаты измельчают на дробилках с семяотделителями. Семена промывают, сушат и используют как посевной материал. Дробленную массу протирают через сита с отверстиями диаметром 5 мм для удаления грубых включений (плодоножек, зеленых частей плода и возможных примесей). Протертую массу нагревают до 70-80⁰С с целью инактивирования окислительных и пектолитических ферментов, уничтожения микроорганизмов и снижения отходов. Нагревание следует проводить быстро, чтобы продукт не находился длительное время при температуре 50-60⁰С, т.е. наиболее благоприятной для действия пектолитических ферментов, которые расщепляют растворимый пектин и снижают вязкость сока. Такой сок при хранении быстро расслаивается и теряет товарный вид.

После нагревания из томатной массы извлекают сок на шнековых прессах или протирают на протирочных машинах с ситами, имеющими отверстия диаметром 0,8 и 0,4 мм.

При использовании протирочных машин выход сока увеличивается, но в него переходит много мякоти, вследствие чего ухудшается консистенция сока. Чтобы исключить этот недостаток, для производства сока применяют протирочные машины, имеющие внутри корпуса подвижные перегородки, позволяющие разделять томатную массу на фракции. Первая фракция, составляющая 60-65% общей массы, используется для выработки сока, вторая в количестве 31-35% передается на изготовление концентрированных томатопродуктов.

Сок насосом подается в сборник сока установки стерилизации. В установке стерилизации сок насосом подается в теплообменник, где нагревается до 125-130⁰С и переходит в выдерживатель, проходит через него в течение 70 с, сохраняя температуру стерилизации, затем поступает в расширительную камеру, где поддерживается атмосферное давление. При сок вскипает (взрывается) и охлаждается до 100⁰С. При бурном вскипании сока происходят его деаэрация и гомогенизация. Из расширительной камеры сок подается к наполнителю. Наполненные банки с соком проходят эксгаустер и укупориваются на автоматической закаточной машине. Затем укупоренные банки с соком проходят пастеризатор-охладитель.

Соки с сахаром и купажированные. Готовят с сиропом или плодовыми соками для придания продукту более жидкой консистенции. В ассортимент таких соков входят морковный с добавлением яблочного, виноградного, клюквенного или брусничного, томатный с добавлением яблочного или виноградного сока и некоторые другие.

Натуральные овощные соки достаточно жидкой консистенции из корнеплодов могут быть получены с использованием непревзойденных фильтрующих центрифуг. При получении натуральных овощных соков в ротор центрифуги устанавливают щелевидные сита с отверстиями размером $0,1 \times 2$ мм.

Соки из овощей, полученные на протирочных машинах, приобретают необходимую текучесть только после разбавления сиропом или натуральными соками. Для снижения величины рН и улучшения цвета к овощным сокам добавляют лимонную и аскорбиновую кислоты.

При использовании протирочных машин вначале готовят из овощей пюреобразную протертую массу, как для пюреобразных консервов. Протертую массу смешивают с соками или сиропом в смесителе с механической мешалкой, размешивание продолжают 5-10 мин до получения однородной консистенции смеси.

Фруктовые соки перед загрузкой в смеситель фильтруют. Аскорбиновую и лимонную кислоты растворяют в соке или сиропе и добавляют к соку в виде 10%-ного раствора. После смешивания в соках контролируют величину рН, которая должна быть для натуральных соков не более: свекольного – 4,4, морковного – 5, для соков с сахаром и купажированных – не более 4,4.

Подготовленные купажированные и натуральные овощные соки гомогенизируют в плунжерных или роторно-пульсационных гомогенизаторах, в плунжерных – гомогенизируют массу при давлении 10-15 МПа. После гомогенизации сок поступает на деаэрацию для снижения содержания воздуха.

Деаэрацию соков с мякотью проводят в вакуумных деаэраторах любого типа при остаточном давлении 86,5-93,1 кПа в потоке или в вакуум-аппарате при остаточном давлении 73,2-79,8 кПа и температуре 47°C в течение 8-10 мин.

Соки с мякотью после деаэрации, а без мякоти сразу после смешивания нагревают в трубчатых или пластинчатых теплообменниках до $90-95^{\circ}\text{C}$ и сразу направляют на фасование.

Овощные и плодоовощные соки фасуют в стеклянные бутылки вместимостью не более $0,25 \text{ дм}^3$ и стеклянные банки I типа вместимостью не более $0,25 \text{ дм}^3$ и II типа вместимостью не более $0,35 \text{ дм}^3$. Бутылки укупоривают кронен-пробками, банки – металлическими лакированными крышками.

По заказу потребителей для детских учреждений соки, за исключением соков с добавлением витаминов, фасуют в стеклянные банки вместимостью не более 3 дм^3 .

Наполненные укупоренные банки сразу передают на стерилизацию. Стерилизуют овощные соки при 120°C в течение 20-40 мин в зависимости от вида сока и вместимости тары.

Содержание β -каротина в овощных соках обеспечивается наличием моркови, к некоторым овощным и плодоовощным сокам добавляют витамин С.

На Азовском комбинате детского питания вырабатывают трехкомпонентные нектары для детского питания с использованием кабачков:

«Золушка» и «Ягодка» - из кабачков, яблок и вишни;

«Гномик» - из кабачков, яблок и слив или алычи.

Кабачки используют свежие, без грубой кожицы и перезрелых семян, с поперечным диаметром не более 8 см, сортов Греческие 110, Грибовские 37, одесский 52, Сотэ 38.

Требования к плодам такие же, как для соков с мякотью. Кабачки подвергают кратковременной замочке, инспектируют для удаления недоброкачественных плодов и посторонних примесей и обрезают концы. Затем моют в барабанной моечной машине и режут на куски размером не более 60 мм. Куски кабачков промывают в барабанной моечной машине и измельчают на кусочки размером до 20 мм.

Измельченные кабачки разваривают паром в шнековом разваривателе в течение 5-7 мин при давлении пара 250-300 кПа. Разваренную массу измельчают в турбодробилке, затем протирают во встроенной протирачной машине с диаметром отверстий сит 2,2; 1,5; 0,4 мм. Температура протертой массы должна быть не менее 65⁰С.

Пюре из яблок и других плодов готовят на механизированных линиях, так же как при производстве пюреобразных консервов. Сироп готовят на линии приготовления сиропа и фильтруют на фильтре с диаметром отверстий сит 0,7-0,8 мм. Все компоненты смешивают на линии дозирования и смешивания.

Температура всех компонентов, подаваемых на смешивание должна быть не менее 65⁰С.

Нектары фасуют в банки IV-51-100 вместимостью 100 мл или в бутылки В2-28-200 вместимостью 200 мл. Наполненную тару сразу укупоривают и передают на стерилизацию. Стерилизуют нектары в автоклаве при 110⁰С.

3.5.4. Лечебно-профилактические и лечебные продукты

Лечебно-профилактические продукты предназначены для питания детей, склонных к заболеваниям сердечно-сосудистой системы, желудочно-кишечного тракта, ослабленных тяжелыми заболеваниями или живущих в условиях неблагоприятной внешней среды.

Использование такой продукции в питании повышает защитные силы организма, облегчает его адаптацию к неблагоприятным условиям внешней среды, уменьшает риск возникновения заболеваний.

Лечебные продукты предназначены для питания детей, больных пиелонефритом, анемией, заболеваниями, связанными с нарушением обмена веществ, и др.

Использование таких продуктов облегчает и ускоряет выздоровление, предупреждает появление рецидивов болезни и осложнений.

Ассортимент лечебно-профилактических консервов для питания детей в возрасте от 3 лет и школьников разработан ВНИИКОП, ассортимент лечебных

продуктов с использованием настоев лечебных трав – институтом «Консерв-промкомплекс» (Украина) для детей младшего возраста.

Лечебно-профилактические консервы. Их готовят из плодов и овощей с добавками направленного действия, обладающими лечебными, диетическими и радиозащитными свойствами.

Для изготовления этих консервов подбирают такие виды и сорта плодов и овощей, которые имеют высокое содержание биологически активных веществ, выполняющих в организме регулирующие и защитные функции.

Основываясь на свойствах сырья, первая группа лечебно-профилактических консервов была разработана с учетом нативных биологически активных веществ без внесения добавок извне. В эту группу входят десерты морковно-тыквенный с рисом и морковно-яблочный с черноплодной рябиной.

Морковь и тыква имеет высокое содержание β -каротина, черноплодная рябина богата полифенолами, обладающими Р-витаминной активностью, содержит витамин С, β -каротин, значительные количества микроэлементов.

При изготовлении консервов из моркови и тыквы готовят пюре, рис бланшируют, в смесь добавляют сахар в виде сиропа 70%-ной концентрации и лимонную кислоту (0,05%). Так же готовят пюре из моркови и яблок. Плоды черноплодной рябины проваривают в сахарном сиропе. Все компоненты смешивают, фасуют в тару и стерилизуют, морковно-тыквенный десерт – при 120°C , морковно-яблочный – при 110°C . Содержание β -каротина в готовых консервах составляет соответственно 3,6 и 3,1 мг в 100 г.

Вторую группу профилактических консервов готовят с каротином, внесенным извне. В качестве источника каротина использован водорастворимый поливитаминный препарат «Ветерон-2».

Были изготовлены консервы «свекла, измельченная с сахаром» и «Свекла и яблоки, измельченные с сахаром». При фасовании продукта в каждую стеклобанку вносили препарат «Ветерон-2», растворенный в воде (концентрация β -каротина в растворе – 2,8%), в количестве 900 мг препарата на банку вместимостью $0,5 \text{ дм}^3$, что соответствовало рекомендации Института питания РФ о внесении дозы в 5 мг в 100 г продукта.

Консервы стерилизовали, как обычно, содержание каротина в готовом продукте составило 4,2 мг в 100 г.

Третья группа лечебно-профилактических консервов включает фруктовые и овощные соки с мякотью и внесенным извне низкоэтерифицированным пектином, который обладает комплексообразующей способностью и может связывать и выводить из организма катионы тяжелых металлов и радиоизотопов. Все виды пектинов, кроме того, проявляют свойства пищевых волокон и влияют на работу желудочно-кишечного тракта, улучшая его моторную функцию.

Ассортимент консервов был выбран с учетом того, что жидкая консистенция продукта обеспечивает необходимые условия для проявления комплексообразующих свойств пектина. В этих продуктах пектин является естественной составной частью и не влияет отрицательно на вкусовые свойства.

Пектин из коры хвойных пород деревьев или свекольный вносили в количестве 1,5-2% к массе продукта в виде водного раствора, который добавляли в сироп перед смешиванием с пюре.

Соки с мякотью (морковный, свекольный, яблочный, сливовый, вишневый) готовили по обычной технологии. Содержание пектина в готовых соках составляло от 1,8 (вишневый) до 2,25% (морковный).

В четвертую группу входят лечебно-профилактические консервы, содержащие пищевые волокна. Такие продукты необходимы детям, страдающим нарушением работы желудочно-кишечного тракта, склонным к другим заболеваниям, характерным для современного малоподвижного образа жизни и питания рафинированными продуктами, очищенных от грубых частей и клетчатки.

В качестве источника пищевых волокон были использованы овсяная крупа и овсяные хлопья. Лучшие вкусовые качества консервов обеспечивают овсяные хлопья, которые легче обрабатывать.

С внесением овсяных хлопьев «Геркулес» были изготовлены кисель яблочный и десерты яблочный и сливовый.

Крахмал для киселя использовали кукурузный фосфатный, который обладает более высокой вязкостью и водоудерживающей способностью и более устойчив к действию высоких температур, чем обычный крахмал. Для детского питания фосфатный крахмал ценен также высоким содержанием фосфора, необходимым детскому организму для нормального развития.

Овсяные хлопья кроме волокон содержат также белки, макроэлементы – калий, кальций, магний, фосфор, а также витамины В₁, В₂ и РР, что обеспечивает не только лечебное, но и пищевое значение консервов.

При производстве консервов из яблок и слив для приготовления пюре овсяные хлопья измельчали в мелкую крупку в дезинтеграторе с зубчатыми дисками. Крупку заливали питьевой водой в соотношении 1:6, выдерживали 2 ч для набухания, затем уваривали в варочном котле до размягчения. Полученный густой отвар протирали на протирочной машине через сито с диаметром отверстий 0,8 мм. Крахмал просеивали через сито с магнитными уловителем, с диаметром отверстий 1 мм. Сахар и сироп готовили, как при производстве фруктовых консервов.

Подготовленные компоненты смешивали в варочном котле с мешалкой в течение 10 мин, затем смесь нагревали до 90⁰С и сразу фасовали в банки вместимостью 0,25 дм³. Кисель стерилизовали при 100⁰С, десерты – при 110⁰С.

Количество овсяных хлопьев в киселе 10%, крахмала – 2, пюре – 60, сиропа – 28%. В десертах содержание овсяных хлопьев составляло: в яблочном – 16,7%, сливовом – 25%.

Отдельная группа лечебно-профилактических консервов – лактоферментированные соки и напитки – продукты, полученные с помощью направленного молочнокислого брожения. Они богаты аминокислотами, витаминами, органическими кислотами, дубильными и пектиновыми веществами, макро- и микроэлементами.

Сброженные овощные соки, так называемые «Биосоки», обладают лечебным и профилактическим действием при сердечных расстройствах, нарушении

ях кровообращения, диабете, атеросклерозе, заболеваниях печени. Обладают также радиопротекторными свойствами, которые обуславливаются комбинированным влиянием их состава и активности молочнокислых бактерий.

Лактоферментированные соки были получены из свеклы и моркови.

Из свеклы вначале получали натуральный сок путем отжима бланшированной измельченной свеклы на прессе. Выжимки экстрагировали водой, экстракт смешивали с соком до получения 10%-ного содержания сухих веществ в смеси.

Из моркови получают пюре и добавляют к нему воду в соотношении 1:0,8, затем пропускают через протирочную машину с диаметром отверстий сит 0,8 мм. Содержание сухих веществ в полученной массе должно быть не менее 5%.

Подготовленный свекольный сок нагревают до 85⁰С, затем охлаждают до 35⁰С и прибавляют к нему сухую закваску молочнокислых бактерий в количестве 1 г/кг.

Подготовленное морковное пюре нагревают до 35⁰С и добавляют к нему такое же количество закваски.

Процесс лактоферментации продолжают до рН 3,8-4,0 и содержания титруемых кислот около 0,7% в свекольном соке, до рН 3,5-3,7 и содержания титруемых кислот 0,4-0,5% в морковном.

Полученные сброженные соки затем нагревают и разливают в бутылки вместимостью 0,33 дм³ горячим розливом при 90⁰С или пастеризуют при 85⁰С.

Лактоферментированный свекольный сок содержит 11-12% сухих веществ и 0,7% титруемых кислот (в расчете на молочную кислоту), морковный сок – 3,5% сухих веществ и 0,45% титруемых кислот. Соки имеют приятный кисло-сладкий вкус.

Лечебные консервы с комплексом витаминов и настоями трав. Предназначены для питания детей различного возраста, поэтому они могут быть пюреобразными, протертыми или гомогенизированными, крупноизмельченными или в виде кусочков. Их используют для питания детей, больных пиелонефритом, анемией, заболеваниями обменного характера (паратрофия и ожирение). В их состав в зависимости от назначения входят мясо, овощи, плоды, крупы, пектин, молоко, комплекс витаминов (С, В₁, В₂, В₆, РР, Е) и один из четырех настоев сборов лечебных трав.

Мясо используют куриное и говядину. Подготовка мяса проводится, как при производстве мясоовощных и мясных консервов.

В ассортимент овощей входят дополнительно баклажаны, в состав круп – гречневая, перловая, пшено, хлопья овсяные «Геркулес». Применяют также подсолнечное и кукурузное масла.

Овощи и плоды подготавливают для соответствующих видов консервов так же, как и при их изготовлении для здоровых детей.

Баклажаны инспектируют, моют в вентиляторной и щеточной моечных машинах, обрезают плодоножку с чашелистиками и режут на кружки шириной 40-50 мм. При выработке крупноизмельченных консервов баклажаны бланшируют в воде при 98-100⁰С в течение 10-15 мин, охлаждают в воде до 30⁰С, из-

мельчают на волчках с диаметром отверстий решетки 5-7 мм или на дробилках и передают на смешивание. При выработке пюреобразных консервов баклажаны бланшируют в течение 15-20 мин, охлаждают и протирают на протирочных машинах с диаметром отверстий сит 1,2-1,5 и 0,7-0,8 мм.

Крупы (гречневую, перловую и пшено) пропускают через сепаратор-зерноочиститель, затем через желоб (с водой) с приспособлением для удаления тяжелых примесей, моют в моечных машинах и передают на тепловую обработку в котлах. Продолжительность тепловой обработки зависит от видов крупы и консервов.

При производстве крупноизмельченных консервов и консервов, нарезанных кусочками, крупы бланшируют в воде при 97-100⁰С: гречневую крупу и пшено – 5-8 мин до увеличения массы в 3 раза, рис – 5-10 мин до увеличения массы в 2 раза.

Бланшированные крупы, за исключением гречневой, промывают проточной водой до полного удаления мути и снижения температуры до 30⁰С.

При производстве протертых и гомогенизированных консервов крупы разваривают при 96-100⁰С: гречневую крупу и пшено – 20 мин до увеличения массы в 3 раза, перловую крупу – 40-50 мин до увеличения массы в 3,5 раза, рис – 15-20 мин до увеличения массы в 2,5 раза. Перловую крупу и рис затем промывают в проточной воде и тонко измельчают на дисковых дробилках или в коллоидной мельнице. Подготовленные крупы передают на протирание.

Приготовление настоев трав. При производстве консервов, предназначенных для питания детей, больных пиелонефритом, могут быть использованы четыре сбора трав: 1-й – брусничные листья, зверобой, можжевельник; 2-й – почки березы, плоды шиповника, толокнянка; 3-й – спорыш, крапива, багульник (или березовые почки, или василек); 4-й – петрушка (коренья), почки березы, крапива.

При производстве консервов, предназначенных для питания детей с нарушенным обменом веществ, могут быть использованы настои одного из четырех сборов лекарственных трав: 1-й – листья мяты перечной, корень одуванчика, кукурузные рыльца; 2-й – листья мяты перечной, корень одуванчика, кора крушины, плоды шиповника; 3-й – листья мяты перечной, корень одуванчика, плоды шиповника; 4-й – кукурузные рыльца, кора крушины, плоды можжевельника.

Настои трав готовят в соответствии с рекомендациями органов здравоохранения.

Зверобой, толокнянку, спорыш и коренья петрушки заливают водой температурой 98⁰С и кипятят: зверобой и спорыш – 10 мин, толокнянку – 20, коренья петрушки – 15 мин.

Можжевельник, брусничные листья, крапиву, василек, багульник, почки березы заливают водой температурой 98⁰С и настаивают: можжевельник и василек – 20 мин, брусничные листья и багульник – 30, крапиву – 15 мин, почки березы – 2 ч.

Во всех случаях травы заливают водой в соотношении массы травы и объема воды 13,5:100.

Плоды шиповника раздавливают на вальцах, заливают водой температурой 98°C , кипятят 15 мин и настаивают 24 ч.

Полученные настои фильтруют на ситчатом фильтре с диаметром отверстий сит 0,7-0,8 мм, доводят кипяченой водой до объема 100 л, смешивают в соотношении 1:1:1 в зависимости от принятого состава сбора и передают на варку соуса или заливки. Настои трав добавляют в соус или заливку за счет рецептурного количества воды.

Витамины, за исключением витамина Е, вводят в соус (заливку) в конце варки, предварительно растворив их в 2-3 дм³ воды температурой 70°C . Жирорастворимый витамин Е добавляют в консервы в смеси с растительным маслом: на 100 кг растительного масла 0,0167 кг витамина Е.

При производстве протертых и гомогенизированных консервов компоненты смешивают в соответствии с рецептурой в вакуум-подогревателях типа МЗС-320. После этого смеси, предназначенные для гомогенизированных консервов, гомогенизируют, деаэрируют и подогревают, а предназначенные для протертых консервов – деаэрируют, подогревают до 85°C и направляют на фасование.

При производстве крупноизмельченных консервов и консервов, нарезанных кусочками, твердые компоненты и жидкую фазу подают в смеситель согласно рецептуре, смешивают, подогревают до $85-87^{\circ}\text{C}$ и фасуют. Допускаются подогрев твердой фазы без жидкой и их раздельное фасование.

Масло растительное фасуют непосредственно в банки дозатором. Соотношение твердой фазы консервов с соусами или заливками и растительным маслом при смешивании соответственно 57:40:3.

Консервы для детей, страдающих анемией, включают 10 наименований вторых и сладких блюд. Основу рецептур составляют железосодержащие компоненты – плоды, овощи, крупы, печень, творог. Обогательными добавками являются сульфат железа и витамин С.

Температура лечебных консервов всех видов при фасовании в тару должна быть не ниже 80°C . Консервы фасуют в стеклянную тару вместимостью не более 0,25 дм³, укупоривают металлическими лакированными крышками.

Срок годности употребления пюреобразных консервов из груш, слив, яблок, тыквы с яблоками и овсяной крупой – 2 года, остальных консервов – 1,5 года со дня выработки.

Процессы фасования, укупоривания и температура стерилизации консервов для лечебного питания такие же, как при изготовлении соответствующих консервов для питания здоровых детей.

Изготовление СО₂-экстрактов из лекарственного сырья. Выпускают экстракты, которые рекомендуется использовать для улучшения вкуса, аромата и биологической ценности продуктов для детского питания.

Главное преимущество извлечения ценных компонентов из растительного сырья с помощью жидкого диоксида углерода – возможность проведения процесса экстрагирования при $18-25^{\circ}\text{C}$, что позволяет сохранить в экстрактах весь комплекс биологически активных веществ.

В ассортименте выпускаемых заводом продуктов CO₂-экстракты аира, амаранта, девясила, душицы, зверобоя, календулы, крапивы, лимонника, мяты, полыни, ромашки, шалфея, шиповника и др.

Фруктовые и овощные обогащающие добавки для продуктов детского питания.

Обогащающие добавки применяют для повышения содержания витаминов в различных видах детского питания. Их ассортимент включает в себя морковный или тыквенный медок, вишневый концентрат.

Для производства добавок применяют свежие морковь, тыкву и вишню, а также пюре-полуфабрикаты быстрозамороженные и асептического консервирования, сахар-песок, лимонную и аскорбиновую кислоты.

Вишню моют, очищают от плодоножек и косточек.

Морковь моют, очищают от кожицы, обрезают концы и измельчают на частицы размером 3-5 мм.

Тыкву моют, очищают от семян, нарезают на куски и измельчают на частицы размером 3-5 мм на дробилке.

Подготовленное сырье разваривают в разваривателе РЗ-КВ: вишню в течение 5-10 мин при температуре 96-100⁰С, тыкву 15-20 мин при 103-107⁰С, морковь 20-30 мин при 110-112⁰С.

Разваренную массу сразу протирают на сдвоенной протирочной машине через сита с отверстиями диаметром 1,2-1,5 и 0,7-0,8 мм, желательнее в атмосфере пара.

При использовании пюре-полуфабрикатов их подогревают и протирают на протирочных машинах через сита с отверстиями диаметром 0,7-0,8 мм.

Сахар-песок пропускают через просеиватель с магнитным уловителем. Подготовленную протертую массу плодов и овощей смешивают по рецептуре с сахаром и лимонной кислотой в вакуум-смесителе, затем гомогенизируют в плунжерных гомогенизаторах при давлении 15-17 МПа.

При производстве консервов «Морковный медок» и «Тыквенный медок» гомогенизированную массу загружают в вакуум-аппарат МЗС-320 и уваривают при непрерывном перемешивании до 45% сухих веществ, после чего нагревание прекращают и в массу добавляют предварительно разведенную в небольшом количестве этого же продукта аскорбиновую кислоту в количестве 2,5 кг на 1 т продукта. Массу перемешивают с аскорбиновой кислотой в течение 5 мин, подогревают до 80⁰С и направляют на фасование.

При производстве вишневого концентрата гомогенизированную массу деаэрируют при остаточном давлении 34-41 кПа в подогревателе МЗС-320, затем подогревают до 85-87⁰С и направляют на фасование.

Обогащающие добавки фасуют в стеклянные банки вместимостью не более 0,25 дм³, укупоривают и стерилизуют. Консервы «Морковный медок» и «Тыквенный медок» стерилизуют при температуре 120⁰С в течение 55 мин, вишневый концентрат – при 85⁰С в течение 25 мин.

Консервы «Морковный медок» и «Тыквенный медок» содержат 44% сухих растворимых веществ и каротина 0,006 и 0,002% соответственно. Вишневый концентрат содержит 40% сухих веществ и 0,01% витамина С.

3.6. Продукты детского питания на основе зерновых

Сухие продукты детского питания, вырабатываемые на основе зерновых, представляют собой порошки из зерновых в чистом виде или в смеси с молочной основой, сахаром и крахмалом. В качестве молочной основы используют сухое цельное молоко или сухое молоко, предварительно до сушки обогащенное растительным жиром, витаминами, растворимыми в жире, и минеральными солями.

В зависимости от состава и назначения сухие продукты детского питания, вырабатываемые на базе зерновых и предназначенные для прикорма детей, делят на четыре группы.

Первая группа – молочные смеси с сухими отварами круп. Молочные смеси этой группы имеют общее название «Крепыш». Выпускают их с рисовым, гречневым и овсяными отварами.

Вторая группа – молочные смеси с диетической мукой. Молочные смеси этой группы носят общее название «Здоровье». Вырабатывают их с рисовой, гречневой, овсяной и пшеничной мукой.

Третья группа – каши, производимые из диетической муки или манной крупы. Вырабатывают каши манную, рисовую, гречневую и овсяную.

Четвертая группа – диетическая мука, вырабатываемая из рисовой, гречневой, овсяной круп, в том числе и витаминизированная мука с добавлением витаминов В₁, В₂, РР, а также смеси из различных видов диетической муки: смесь «Злаковая» (рисовая, гречневая и овсяная мука) и смесь мучная (рисовая, гречневая и пшеничная мука). Рекомендуются для приготовления молочных смесей и каш в домашних условиях с использованием свежего молока.

Обезвоженные отвары круп. Сухие отвары изготавливают из гречневой, рисовой и овсяной круп по следующей технологической схеме. Крупу очищают от примесей на зерновом сепараторе и через автоматические весы направляют в зерномоечную машину. Овсяную крупу после мойки расплющивают на плющильном (вальцовом) станке. Гречневую и рисовую крупы обрабатывают без плющения. Подготовленные крупы с водой подают насосом в варочный аппарат, а затем в протирающую машину для отделения остатков крупы (мезги), не перешедших в раствор. Мезгу сушат на вальцовой сушилке и используют на корм скоту.

Жидкий отвар после протирки гомогенизируют. Отвар собирают в резервный сборник с паровой рубашкой для подогрева продукта. Из сборника отвар насосом через приемный бачок подают в распылительную сушилку. Сухой отвар охлаждают и отделяют от комочков на вибросите. Комочки дробят, просеивают и смешивают с основной массой сухого отвара.

Подготовка крупы к варке. Крупу очищают от различных примесей на зерновом сепараторе, на котором установлены металлические штампованные сита. Крупу от примесей, отличающихся по размеру, очищают на системе сит, от легких примесей – двукратной продувкой воздухом (при поступлении крупы в сепаратор и при выходе из него), от ферропримесей – пропускавая через магниты.

В зависимости от перерабатываемой крупы на сепараторе устанавливают сита с круглыми или продолговатыми отверстиями.

Сита во время работы сепаратора посредством кривошипно-шатунного механизма совершают возвратно-поступательные движение. На приемном сите отделяют крупные грубые примеси, на сортировочном – зерновые и другие примеси крупнее крупы, на сходовом – примеси мельче зерна.

Очищенную крупу взвешивают на автоматических весах и направляют в бункер крупомоечной машины. Продолжительность нахождения крупы в крупомоечной машине 2-3 мин.

Во время мойки крупа смачивается, что способствует ее равномерному увлажнению. Скорость и глубина увлажнения зависят от ряда факторов: вида крупы, температуры воды, продолжительности процесса. Так, овсяная крупа увлажняется на 14-15%, рисовая – на 12-13%, гречневая – на 16-17%.

При набухании круп наблюдается снижение прочности зерновки. Увеличение температуры воды приводит к повышению эффективности этого процесса, уменьшение прочности более значительно у гречневой крупы. У овсяной крупы прочность при мойке снижается несущественно, поэтому для улучшения развариваемости ее рекомендуют после мойки (перед варкой) плющить на вальцовом станке в лепесток. Для осуществления этой операции применяют вальцовые станки с гладкими валками, вращающиеся с одинаковой скоростью навстречу друг друга с зазором между ними 1,5-3,0 мм. Перед плющением овсяную крупу полезно пропарить острым паром, что облегчает процесс плющения.

Варка крупы. Подготовленную крупу собирают в емкость, заливают горячей водой (70⁰С) и насосом перекачивают в варочные аппараты.

Крупу варят в воде при 102-104⁰С. На одну часть овсяной или рисовой крупы берут 10 частей воды, на часть гречневой – 8 частей воды. Продолжительность варки круп следующая: овсяной – 90 мин, гречневой – 60 мин, рисовой – 45 мин с момента закипания. Давление в аппарате поддерживают равным 0,02-0,03 МПа.

В процессе варки частично разрушаются клеточные стенки, что облегчает переход пищевых веществ в воду. Основная масса веществ экстрагируется в воду, в результате чего образуется коллоидный раствор высокой вязкости со сравнительно небольшой массовой долей сухих веществ (до 7%).

Достаточно продолжительное нагревание приводит к денатурации белков и клейстеризации крахмала. К концу варки крахмальные зерна значительно изменяются (превращаются в пузырьки и теряют слоистую структуру). Клейстеризация крахмала заканчивается растворением амилозы и пептизацией амилопектина. Вследствие теплового воздействия протопектин переходит в растворимый пектин, легко усвояемый организмом.

Наибольший переход сухих веществ в отвар наблюдается при варке рисовой крупы, наименьший – овсяной.

Уменьшить продолжительность разваривания круп и увеличить переход пищевых веществ в отвары можно путем предварительного их дробления. Так, в результате дробления круп до размера частиц 710 мкм продолжительность

варки сокращается до 10-15 мин, до 90% пищевых веществ переходит в отвар, при дроблении круп до частиц размером около 250 мкм продолжительность варки уменьшается до 5 мин и до 100% пищевых веществ переходит в отвар, кроме того, при этом исключается процесс протирки.

Обработка жидкого отвара. Отвары отделяют от не перешедшей в раствор части крупы (мезги) на протирочных машинах. Отвары, получаемые при варке круп в воде, представляют собой густые коллоидные растворы, вязкость которых резко повышается при снижении температуры. Особенно это характерно для овсяного отвара. Так, при уменьшении температуры от 90 до 50⁰С вязкость его увеличивается почти в 3 раза. Снижение температуры отвара существенно затрудняет ведение технологического процесса (фильтрацию, транспортирование, сушку) и поэтому нежелательно.

Оптимальная температура фильтрации отваров 90⁰С.

Полученный жидкий отвар для улучшения его структуры и понижения вязкости направляют на гомогенизацию. Рабочее давление в гомогенизаторе 10-15 МПа.

После гомогенизации жидких отваров в продукте уже не наблюдается больших различий в размерах частиц, основная масса частиц раздроблена до 9,5-19 мкм.

Гомогенизация эффективна лишь при обработке отвара, полностью освобожденного от мезги, так как при гомогенизации дробятся агрегатированные частицы мицелл белка, сгустки крахмала, а не части крупы.

Гомогенизированный отвар собирают в резервные емкости, откуда он поступает на сушку. В качестве резервных следует использовать емкости, оборудованные паровой рубашкой и мешалкой, чтобы поддерживать требуемую температуру отваров перед сушкой.

Несмотря на наличие резервной емкости, не рекомендуется накапливать жидкие отвары (особенно овсяный) в больших количествах, так как при этом повышается кислотность и качество продукта ухудшается.

Сушка отваров. Сушить жидкие отвары можно на вальцовых и распылительных сушилках различных систем.

Наиболее благоприятные условия для распыления создаются при подаче на сушку отвара с массовой долей сухих веществ 6-7%. При более высоким содержании сухих веществ значительная часть невысохших частиц оседает на стенках сушильной башни. Отвар с массовой долей сухих веществ более 9% быстро образует желеобразную массу и непригоден для сушки.

Сухой порошок отвара из сушильной башни собирают в приемник, откуда он поступает на вибрационное сито для отсева комочков. Одновременно с просеиванием порошок охлаждается.

Диетическая мука из круп. Диетическую муку вырабатывают из рисовой, гречневой и овсяной круп. Технология производства диетической муки делится на две основные операции: подготовка крупы к помолу и помол крупы.

Подготовка крупы к помолу. Крупу очищают от примесей на зерновом сепараторе, взвешивают на автоматических весах, моют в крупомоечной машине, проваривают острым паром и сушат.

Крупы очищают и моют с соблюдением технологических режимов, принятых в производстве сухих отваров круп, используя для очистки зерновой сепаратор, а для мойки – зерномоечную машину. Для инактивации ферментов и для повышения стойкости продукта при хранении крупы после мойки пропаривают в непрерывно работающем шнековом пропаривателе. Одновременно с инактивацией ферментов при пропаривании происходят качественные изменения пищевых веществ (частичная клейстеризация крахмала, денатурация белков, гидролиз пектиновых веществ), что приводит к повышению усвояемости готового продукта.

Сушить пропаренную крупу можно на сушилках различных систем. Хорошие результаты получают на ленточных конвейерных сушилках. Температура теплоносителя (горячего воздуха) при сушке крупы обычно составляет 75-80⁰С, снижение ее приводит к увеличению продолжительности процесса сушки. Кроме температуры теплоносителя, существенную роль в интенсификации процесса сушки играет кратность обмена воздуха в сушилке.

Крупы сушат до массовой доли влаги 9%. После сушки крупы обязательно охлаждают до 35-40⁰С. Для охлаждения крупы используют пятую ленту сушилки или охладительные колонки.

Помол крупы. Обработанную крупу размалывают на мельничных вальцовых станках по схеме простого повторительного помола, разделяя продукты помола на отсевах.

Помольная схема включает двухкратный помол крупы с возвратом ходового продукта с сит на вторую пару валцов.

Для уменьшения затрат электроэнергии и получения хороших результатов при помолу гречневой и рисовой крупы рекомендуется применять валцы диаметром 250-300 мм, а измельчение овсяной крупы целесообразно вести на валцах диаметром 185 мм.

Рисовую и гречневую крупы необходимо измельчать на валках при расположении рифлей «спинка по спинке», а овсяную – «острие по острию».

Крупа, подготовленная к помолу, поступает на первую половину вальцового станка, на котором установлены валки с нарезкой 6-8 рифлей на 1 см длины.

Размолотый продукт направляют на первую половину отсева, где отбирается сход с трех проволочных сит № 5, лузга (оболочка), проход через них просеивается на шелковых ситах № 27. Сход с сита № 27 направляют на повторный помол на вторую половину вальцового станка, где установлены валки с нарезкой рифлей на 1 см длины.

Со второй половины вальцового станка продукт поступает на четверть второй половины отсева, которая имеет две рамки с проволочными ситами № 5 для отбора лузги и восемь рамок с шелковым ситом № 27. Сход с шелкового сита № 27 представляет собой отруби. Готовый продукт – проход через шелковое сито № 27 трех четвертей отсева – собирают вместе и для контрольного просеивания направляют на последнюю четверть отсева, где установлены шелковые сита на номер меньше.

Сход с сит после контрольного просеивания поступает на помол на вторую половину вальцового станка, а проход собирают как готовый продукт в бункер.

Перед каждым проходом на размол и рассев продукт обязательно пропускают через магнитные заграждения.

По степени помола диетическая мука должна удовлетворять следующим требованиям: остаток на шелковом сите № 27 – не более 2%, проход через шелковое сито № 38 (или капроновое № 44) – не более 60%.

Толокно. Поступающий в производство овес очищают от сортовой примеси и ферропримесей на зерновом сепараторе. Для отделения зерновой вредной примеси, отличающейся от овса длиной зерна, его направляют на триер. Окончательно очищенный овес сортируют по крупности зерна на три фракции на крупяном расसेве, которые обрабатывают отдельно друг от друга. Фракцию овса, используемую для производства толокна, направляют в моечную машину.

Мытый овес пропаривают в пароварочном аппарате, затем сушат на сушилке и охлаждают в охладительных колоннах. Высушенный овес обрушивают (освобождают от цветочных пленок) на шелушильном поставе и отделяют от пленок и мучели на циклоне-глобусе. Дальнейшую очистку овса от мучки и усиков осуществляют на бурате. Овес сортируют на падди-машинах, отделяя необрушенные зерна. Очищенную крупу размалывают на вальцовом станке с вымолотом на жерновом поставе. Продукты помола сортируют на расसेве, собирая в бункере. Готовый продукт фасуют на автомате. Пачки с продуктом укладывают в короба из гофрированного картона, которые заделывают бандеролью на автоматической линии. Для дальнейшей промышленной переработки готовый продукт упаковывают в крафт-пакеты.

Сухие смеси и каши. Все компоненты, входящие в рецептуру сухих смесей, подвергают просеиванию и обработке на магнитных установках для отделения ферропримесей.

Для контрольного просеивания устанавливают вибрирующие сита. Сахар просеивают через металлическое сито № 1,2, сухое молоко - № 0,95, манную крупу - № 1,2, сухие отвары - № 0,85, крахмал – шелковое сито № 25.

Продукт поступает самотеком из приемников пневмо- или аэрозольтранспорта или подается другими транспортирующими устройствами. По пути продукт должен пройти магнитные заграждения.

Проходом через сито идет очищенный продукт, который собирают в приемнике транспортного устройства, сход с сита отбирают в отдельный приемник и в производстве не используют.

Манную крупу и пшеничную муку перед контрольным просеиванием подвергают термической обработке на сушильном шнековом аппарате.

В рубашку сушильного шнека подается пар. Продукт обогревается как в результате непосредственного контакта с внутренней стороны сушильного шнека, так и вследствие конвекции.

Для отвода во время термической обработки манной крупы или пшеничной муки влажного воздуха в крышку шнека вмонтированы воздухопроводы, соединенные с центробежными вентилятором. На воздухопроводах имеются шиберы,

позволяющие регулировать скорость движения воздушного потока и выбрасываемые объемы влажного воздуха.

Продукт загружают в воронку верхнего шнека. Постепенно проходя вдоль корыта, он перемещается во второй, затем в третий шнек, а оттуда направляется на вибрационное сито, служащее для контрольного просеивания и охлаждения продукта.

Продукт проходит по шнекам в течение 20 мин. За это время влажность его снижается до 8%. Нагревание продукта до 80-90⁰С гарантирует обеспложивание зародышей амбарных вредителей, попавших в него.

Компоненты можно дозировать вручную, так и на весовых устройствах или дозаторах любых систем.

Из смесителя дозирочно-смесительной станции продукт самотеком поступает на электромагнитный сепаратор для отделения ферропримесей. Очищенный продукт подается в приемную воронку, расположенную под сепаратором, а ферропримеси, задерживаясь магнитным экраном, счищаются непрерывно передвигающимся ползунком узла очистки в специальные ящики (выводятся из магнитного поля).

Смеси фасуют в пачки из картона с внутренним полимерным покрытием массой нетто 150, 250, 300, 320 г, в пачки из картона с внутренним пакетом из пергамента массой нетто 350 г, в жестяные банки массой нетто 300 г. Срок хранения сухих смесей, каш и киселя молочного при 20⁰С и относительной влажности воздуха 75% составляет 6 мес, для каши гречневой – 3 мес.

Библиографический список

1. Касьянов Г.И., Самсонова А.Н. Технология консервов для детского питания. – М.: Колос, 1996. –160 с.
2. Консервы и концентраты для детского питания / Е.Т. Дмитриева, Г.М. Евстигнеев, З.А. Марх и др.; под ред. А.Н. Самсоновой. – М.: Агропромиздат, 1985. – 246 с.
3. Медузов В.С., Бирюкова З.А., Иванова Л.Н. Производство детских молочных продуктов: Учебник. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 208 с.
4. Производство продуктов детского питания: Учебник / Л.Г. Андреевко, Ц. Блаттни, К. Галачка и др.; Под ред. П.Ф. Крашенинина и др. – М.: Агропромиздат, 1989. – 336 с.
5. Технология продуктов детского питания: Учебное пособие / Н.Г. Алексеев, Т.А. Кудрявцева, Л.А. Забодалова, Т.Н. Евстигнеева. – М.: Колос, 1992. – 191 с.
6. Технология продуктов детского питания: Учебник для студ. высш. учебн. заведений / Г.И. Касьянов. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 224 с.
7. Устинова А.В., Тимошенко Н.В. Мясные продукты для детского питания. – М.: ВНИИ мясной промышленности, 1997. – 252 с.
8. Шаманова Г.П. Производство продуктов детского питания на молочной основе: Учебник. – М.: Агропромиздат, 1987. – 272 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
Глава 1. Современное состояние и перспективы дальнейшего развития производства продуктов детского питания.....	4
Глава 2. Медико-биологические аспекты разработки продуктов детского питания.....	10
2.1. Роль питания в развитии детского организма.....	10
2.2. Принципы детского питания.....	11
2.2.1. Потребности детей в пищевых веществах и энергии.....	13
2.2.2. Особенности питания детей первого года жизни.....	20
2.3. Сравнительная характеристика женского и коровьего молока.....	25
2.4. Адаптация молочных продуктов детского питания к составу женского молока.....	34
Глава 3. Технология консервов детского питания.....	42
3.1. Молочные продукты детского питания.....	42
3.1.1. Жидкие и пастообразные молочные продукты.....	42
3.1.2. Сухие детские молочные продукты.....	59
3.1.3. Молочные продукты для лечебного и диетического питания.....	71
3.2. Мясные продукты детского питания.....	82
3.2.1. Мясные консервы для питания детей раннего возраста.....	82
3.2.2. Мясные продукты для лечебного питания детей грудного возраста.....	88
3.2.3. Мясные консервы для детей дошкольного и школьного возраста.....	91
3.2.4. Мясные консервы для лечебно-профилактического питания.....	93
3.2.5. Колбасные изделия для детского питания.....	97
3.2.6. Колбасные изделия длительного хранения.....	103
3.2.7. Колбасные изделия для лечебно-профилактического питания.....	104
3.2.8. Гомогенизированные кулинарные изделия.....	105
3.2.9. Мясные полуфабрикаты для детского и диетического питания.....	106
3.3. Рыбные консервы детского питания.....	118
3.4. Фруктовые консервы детского питания.....	120
3.4.1. Плодовые и ягодные пюреобразные консервы.....	120
3.4.2. Пюреобразные фруктовые кремы и десерты.....	125
3.4.3. Пюре и нектары из полуфабрикатов тропических плодов.....	126
3.4.4. Фруктовые соки.....	127
3.4.5. Компоты.....	131
3.5. Овощные и мясоовощные консервы.....	132
3.5.1. Пюреобразные овощные и мясоовощные консервы.....	132
3.5.2. Мясоовощные и плодоовощные крупноизмельченные консервы и консервы, нарезанные кусочками.....	137
3.5.3. Овощные соки.....	139
3.5.4. Лечебно-профилактические и лечебные продукты.....	142
3.6. Продукты детского питания на основе зерновых.....	149
Библиографический список.....	155