

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ»

А.Ф. Доронин О.Е. Бакуменко С.Н. Панфилова

**УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДУКТОВ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ»**

ВВЕДЕНИЕ

Здоровье нации на 75 % зависит от здоровья детей. Наряду с неблагоприятной экологической обстановкой, техногенными загрязнениями, стрессами, большое значение для развития и роста организма ребенка играет рациональное и сбалансированное питание.

Гармоничное развитие ребенка возможно только при правильной организации 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.

В период роста и развития организма ребенка обмен веществ характеризуется наибольшей интенсивностью и некоторым преобладанием анаболических процессов, что объясняет удовлетворение потребностей, связанных с ростом, пластическими и структурными процессами, протекающими в организме в этот период. Кроме того, питание детей должно соответствовать потребностям растущего организма, обеспечивать нормальное психомоторное развитие, повышать иммунитет и выносливость при воздействии неблагоприятных факторов внешней среды.

Результаты массовых обследований пищевого статуса различных групп населения России, в том числе детей дошкольного возраста, проводимых в последнее время специалистами Института питания и других медицинских учреждений, явно свидетельствуют о наличии дефицитов важнейших пищевых веществ – макро- и микронутриентов. В этой связи, актуальным является использование в питании детей продуктов специализированного назначения, обогащенных незаменимыми факторами питания для профилактики различных заболеваний, таких как аллергия, дисбактериоз, пониженный иммунитет, частые простудные заболевания. Для получения безопасного и высокопитательного продукта, который отвечал бы потребительским предпочтениям и оказывал бы профилактическое действие на организм ребенка, особое внимание следует уделять разработке рецептур и правильному ведению технологических процессов.

ПРОДУКТОВ ДЕТСКОГО И ДИЕТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ

Физико-химические показатели коровьего цельного молока

В производстве детского, диетического и лечебно-профилактического питания используют продукты, которые носят название «сырье». От его качества в значительной степени зависит качество готового продукта. В производстве сухих продуктов детского, диетического и лечебно-профилактического питания применяют следующие виды сырья.

Показатель	Содержание
Сухие вещества в % не менее, из них	12,5
белков	3,0
жиров	3,3
лактозы	4,6
Термоустойчивость	Не образует сгустка при добавлении 75 %-ного этилового спирта
Плотность, кг/м ³ , не менее	1028
Титруемая кислотность, °Т	16 – 18
рН, не менее	6,5
Бактериальная обсемененность, число микроорганизмов в 1 см ³	Не более 500 тыс.
Степень чистоты по эталону	Не ниже 1 группы
Содержание соматических клеток в 1 см ³	Не более 500 тыс.

1.1. Молоко

Молоко – это биологическая жидкость сложного химического состава. Оно представляет собой дисперсную систему, состоящую из воды и сухого вещества. Составные части молока находятся в тонкоколлоидном и молекулярно-дисперсном состоянии: жир – в виде эмульсии, белки – в коллоидном состоянии. Лактоза содержится в молоке в молекулярно-дисперсной форме, образуя истинный раствор.

Таблица 2

Химический состав коровьего молока

Молоко и продукты, вырабатываемые из него, благодаря высокой питательной ценности, вкусовым достоинствам и хорошей усвояемости являются одним из важнейших источников питания. При выработке продуктов детского питания используют цельное коровье молоко, имеющее сладковатый, приятный вкус, свойственный свежему натуральному молоку запах, белый или слабо-кремовый цвет, однородную консистенцию без осадка и хлопьев.

Пищевые вещества	Содержание в 100 мл по данным		
	Барабанщикова Н.В., Давидова Р.Б.	Дэвиса	Cuthbertson
1	2	3	4
Вода, мл	87,5	87,6	87,3
Белок, г	3,3	3,3	3,3
Жир, г	3,8	3,6	3,7
Углеводы, г	4,7	4,7	4,8
Витамины и витаминоподобные вещества			
А, мкг	13-35	15, МЕ	34
D, мкг	0,07-0,15	4 МЕ	0,05
E, мкг	70-90	100	0,06
K, мкг	0,3-0,4	Следы	-
B ₁ , мкг	70-90	35	42
B ₂ , мкг	90-200	150	-
PP, мкг	150-170	90	85
B ₆ , мкг	15,5-76	70	48
B ₁₂ , мкг	0,2-0,7	0,3	0,4
C, мг	0,9-2	2	1,6
Биотин, мкг	350	70	48
Пантотеновая кислота, мг	5,6	350	350
Холин	45 мкг	14 мг	-
Фолацин, мкг	-	Следы	5,4

По физико-химическим показателям молоко должно отвечать требованиям, представленным в табл. 1.

Химический состав коровьего молока по данным ряда авторов приведен в табл. 2.

При использовании коровьего молока в качестве основного сырья для выработки адаптированных продуктов детского питания требуется значительная корректировка белкового, жирового, углеводного, витаминного и минерального состава.

Продолжение табл. 2

1	2	3	4
Минеральные вещества			
Na	0,05 г	-	58 мг
K	0,17 г	-	138 мг
Cl	0,1 г	-	103 мг
Mn	Следы	-	2 мкг
Zn	-	-	0,4 мг
I	Следы	-	20 мкг
Cu	-	-	30 мкг
Ca	0,18 г	0,12 г	125 мг
P	0,20 г	0,10 г	96 мг
Mg	0,02 г	0,01 г	12 мг
Fe	Следы	0,03 мг	100 мг

1.2. Адаптация молочных продуктов детского питания к составу женского молока

В последние годы в связи с увеличением числа женщин, у которых молоко вырабатывается в недостаточных количествах или полностью отсутствует, особое значение приобретает проблема организации смешанного или искусственного вскармливания детей первого года жизни. В связи с этим возникает необходимость иметь достаточно широкий ассортимент специальных молочных продуктов, адаптированных к особенностям пищеварения и обмена веществ у грудных детей.

Коровье молоко является основой при создании большинства продуктов, предназначенных для вскармливания грудных детей, однако при этом необходимо изменять содержание всех основных ингредиентов и прежде всего белкового компонента.

Массовая доля белков в коровьем молоке в 3 раза больше, чем в женском. Поэтому необходимо уменьшить содержание белка до 1,5-1,9 г в 100 мл молочного продукта. Кроме того, одним из качественных различий женского и коровьего молока является разное соотношение казеинов и сывороточных белков. В женском молоке оно составляет 40:60, в коровьем — 80:20. Таким образом, при создании молочных продуктов необходимо вводить в коровье молоко некоторое количество сывороточных белков для выравнивания

соотношения указанных компонентов. Для предотвращения повышения содержания минеральных веществ в разрабатываемом продукте выше установленной нормы сыворотку необходимо подвергать 90 %-ной деминерализации на электродиализной установке или методом диализации.

При использовании молочных продуктов для вскармливания детей с откорректированным белковым составом в значительной степени облегчаются процессы пищеварения, так как такой белковый компонент при свертывании в желудке ребенка образует нежный сгусток, хорошо атакуемый пищеварительными ферментами. Сывороточные белки легче перевариваются и усваиваются организмом ребенка и, кроме того, имеют более полноценный аминокислотный состав, в частности обогащают смесь цистином, которого в сывороточных белках больше, чем в фракциях казеина.

Для вскармливания отдельных категорий детей, например, недоношенных или детей с пищевой аллергией, при выработке молочных продуктов детского питания целесообразно использовать частично гидролизованные молочные белки, что позволяет достичь в продуктах высокого содержания свободных аминокислот, облегчающих утилизацию протеинов.

В последние годы, в связи с увеличением числа детей с повышенной чувствительностью к белкам коровьего молока, созданы продукты на основе растительного белка, в частности изолята белка сои.

Для вскармливания детей с врожденными нарушениями аминокислотного обмена (фенилкетонурия, гистидинемия и др.), разработаны состав и технология специальных продуктов, лимитированных по отдельным аминокислотам.

Важное значение при разработке продуктов детского питания имеет корректировка жирового компонента. В женском и коровьем молоке содержание жира примерно одинаковое, однако усвояемость жира коровьего молока значительно хуже, чем жира женского молока, что обусловлено составом жирных кислот, структурой триглицеридов и активностью липазы. Большое значение придается ПНЖК, особенно линолевой. В коровьем молоке массовая доля линолевой кислоты в 5 раз меньше, чем в женском, поэтому при

производстве детских молочных продуктов дефицит линолевой кислоты должен быть восполнен введением растительного жира, количество которого не должно быть меньше 25 % от общего количества жирового компонента.

Работами Института питания РАМН обоснована необходимость корректировки содержания и среднецепочечных жирных кислот, что достигается введением в состав жирового компонента специальной добавки из среднецепочечных жирных кислот (капроновой, каприловой, лауриновой, миристиновой), выделяемой из кокосового масла.

Коровье и женское молоко различаются и по углеводному составу. Концентрация молочного сахара в женском молоке в 1,5 раза выше, чем в коровьем. В женском и коровьем молоке содержание лактозы составляет соответственно 7,0 и 4,6 г в 100 мл. В связи с этим при разработке продуктов детского питания концентрацию лактозы доводят до ее концентрации в женском молоке. В целях оптимизации углеводного компонента применяют такие углеводы, как сахароза, глюкоза, фруктоза, мальтоза, крахмалы и др., путем введения в смеси рафинированного, свекловичного или тростникового сахаров, солодового экстракта, кукурузной патоки, сиропа, лактолактозы и других компонентов.

Для лечебного питания создаются специальные продукты с различными углеводными композициями. Так, для детей с непереносимостью лактозы и больных с недостаточностью фермента лактазы, гидролизующей лактозу, необходимы продукты, не содержащие молочного сахара. В продукты, предназначенные для питания недоношенных детей, целесообразно вводить глюкозу, обладающую высокой энергетической ценностью.

Большое внимание при создании продуктов детского питания уделяется корректировке минерального состава. Молоко богато кальцием и фосфором. При этом они находятся в сбалансированном соотношении, что обуславливает их высокую усвояемость. Вместе с тем молоко сравнительно бедно железом, медью, марганцем, йодом, фтором. Общее содержание солей в коровьем молоке в 3-4 раза выше, чем в женском. Поэтому важно привести в соответствие с

потребностями организма ребенка содержание минеральных веществ, например кальция, фосфора, натрия, калия, железа, цинка, меди, магния и др. Совершенно необходимым показателем адаптации продукта к особенностям функционального статуса ребенка является осмолярность, которая определяется общим содержанием белков и минеральных веществ. Высокая осмолярность может вызвать излишнюю нагрузку на ренальную систему ребенка, приводящую к нежелательным последствиям. Корректировка минерального состава при выработке продуктов осуществляется введением в смесь солей калия и натрия лимоннокислых трехзамещенных, сульфата меди, хлорида марганца, сульфата цинка, сульфата железа, йодита калия, хлорида магния и др.

Молоко и молочные продукты являются постоянным источником почти всех витаминов. Однако, при разработке и изготовлении молочных продуктов детского и лечебного питания корректируется также и витаминный состав путем введения витаминов А, D₂, Е, В₁, В₂, В₆, В₁₂, С, РР, фолатина, пантотеновой кислоты и др.

Как уже указывалось, большим преимуществом женского молока является наличие в нем защитных факторов, способствующих высокой иммунологической резистентности ребенка, а также бифидогенных факторов, обеспечивающих нормальный биоценоз кишечника с большим количеством бифидобактерий. На основании исследований Института питания РАМН предусматривается обогащать молочные продукты рядом защитных факторов: лизоцимом различного происхождения, лизоцимными добавками с бифидобактериями.

1.3. Зерновое сырье

Зерновые продукты – весьма многообразная группа, исходным сырьем для которой является зерно злаковых растений. В производстве продуктов детского и диетического питания применяют крупы, получаемые из хлебных злаков путем дробления или расплющивания или без применения этих операций, а также муку, полученную из хлебных злаков путем размола.

Крупяные культуры являются главным поставщиком растительного белка (азотистые вещества на 90-95 % представлены белками) и углеводов.

Доля ПНЖК в крупах составляет 74-82 % от общего содержания жира. В небольшом количестве крупы содержат фосфатиды и стерины.

Рисовая крупа. По химическому составу в зернах риса преобладают углеводы – 86,3...91,1 %, затем белки – 8,1...10,1, жиры – 0,4...0,6, клетчатка – 0,2...0,5 и зола 0,4...0,7 %. Углеводы рисовой крупы состоят в основном из крахмала и небольшого количества клетчатки (0,5 %) и сахаров (около 0,3 %). Влажность зерен должна быть не более 15,5 %. В производстве продуктов детского питания используют шлифованный и полированный рис не ниже I сорта. Доброкачественных зерен должно быть не менее 99,0 %.

Манная крупа. Крупу марки М, рекомендуемую для изготовления продуктов детского питания, получают из мягкой полустекловидной или стекловидной пшеницы. Содержание в крупе (% на сухое вещество): крахмала 84,0, белка 12,7, жира 0,7, сахара 1,5, клетчатки 0,14, золы 0,54.

Белки и углеводы манной крупы хорошо усваиваются детским организмом. Крупа марки М хорошо разваривается и значительно увеличивается в объеме при варке.

Срок хранения манной крупы не должен превышать 2 мес. со дня выработки.

Гречневая крупа. Ее вырабатывают из зерна гречихи с применением пропаривания или без него. Крупа имеет высокую пищевую ценность, она содержит (%): крахмала 70...71, белков 13...15, сахаров 2,0...2,7, жира 2,5...3,0, клетчатки 1,1...1,3, золы 2,0...2,5, значительное количество витаминов и минеральных веществ.

Для детского питания используют гречневую крупу и ядрицу из непропаренного или пропаренного зерна гречихи не ниже I сорта.

Овсяная крупа. Эту крупу изготавливают из крупяного овса. Она представляет собой предварительно пропаренное и подсушенное зерно овса, освобожденное от цветковой пленки. Крупа содержит (%): крахмала 60...65,

белка 12...16, жира 6...7, сахара около 2,0, клетчатки и гемицеллюлоз 2,5...4,5, золы 1,8...2,3, витамины и минеральные вещества.

Для продуктов детского питания применяют овсяную крупу пропаренную, недробленую высшего сорта со сроком хранения не более 3 месяцев.

Пшеничная мука. Муку получают размолотом зерна пшеницы. По внешнему виду мука представляет собой тонкоизмельченную массу от белого до белого с желтоватым оттенком цвета.

В производстве продуктов детского питания применяют муку пшеничную высшего сорта. Она содержит (%): крахмала 67,7, белков 10,3, жиров 0,9, сахаров 1,8, клетчатки 0,1, золы 0,5.

В таблице 3 представлено содержание белка, жира и углеводов в некоторых видах крупяного сырья.

Крупы являются ценным источником минеральных веществ. Минеральный состав некоторых видов крупяного сырья представлен в табл. 4.

Крупы – главный поставщик витаминов В₁, В₂ и РР. В табл. 5 представлено содержание основных витаминов, содержащихся в крупяном сырье.

Таблица 3

Содержание белка, жира и углеводов (г/100 г) в некоторых видах крупяного сырья

Пищевые вещества	Пшеничная мука в.с.	Гречневая ядрица крупа	Овсяная крупа	Перловая крупа	Манная крупа	Рисовая крупа
1	2	3	4	5	6	7
Белок, г	10,3	12,6	11,0	9,3	10,3	7,0
Жир, г, в т.ч.	1,1	3,3	6,1	1,1	1,0	1,0
ПНЖК, г в т.ч.	0,51	1,15	2,49	0,39	-	0,19
линолевая, г	0,48	1,05	2,36	0,37	-	0,19
линоленовая, г	0,03	0,10	0,13	0,02	-	сл.

1	2	3	4	5	6	7
Углево- ды, г, в т.ч. моно-и дисаха- риды, крахмал, г, клетчат- ка, г гемицел- люлоза, г	70,5	63,5	56,7	67,5	67,9	72,6
	0,2	1,7	0,9	0,9	0,3	1,5
	68,7	60,7	48,8	65,6	67,4	70,7
	0,1	1,1	2,8	1,0	0,2	0,4
	1,5	-	4,2	-	-	-

Таблица 4

Минеральный состав (мг, мкг/100 г) некоторых видов крупяного сырья

Крупа	K, мг	Ca, мг	Mg, мг	Na, мг	P, мг	Fe, мкг	I, мкг	Mn, мкг	Se, мкг	Zn, мкг
Пшеничная мука в.с.	122	18	16	3	86	1200	1,5	570	6,0	700
Гречневая ядрица	380	20	200	3	298	6650	3,3	1560	-	2050
Рисовая	100	8	50	12	46	1020	1,4	1250	-	1420
Манная										
Овсяная	362	64	116	35	349	3920	4,5	5050	-	2680
Перловая	172	38	40	10	323	1810	-	650	-	920
Ячневая	205	80	50	15	343	1810	-	760	-	1090

1.4. Плоды

В производстве продуктов детского и диетического питания используют косточковые и семечковые плоды. Плоды должны быть абсолютно здоровыми, не поврежденными вредителями и болезнями. Плоды должны выращиваться на специализированных плантациях при минимальном количестве опрыскиваний химическими веществами. Плоды должны быть зрелыми, иметь приятный гармоничный вкус и характерные аромат и цвет. Размер плодов существенного значения не имеет, но применение очень мелких плодов нецелесообразно ввиду высокого содержания в них несъедобных частей (семенных камер, косточек и пр.).

Содержание основных витаминов (мг, мкг/100 г) в крупяном сырье

Крупа	E, мг	B ₆ , мг	PP, мг	Панто- теновая кислота, мг	B ₂ , мг	B ₁ , мг	Фоли- евая кис- лота, мкг	Холин, мг
Пшеничная мука в.с.	2,57	0,17	1,20	0,30	0,04	0,17	27,1	52,0
Гречневая ядрица	6,65	0,40	4,19	-	0,20	0,43	32,0	-
Рисовая	0,45	0,18	1,60	0,40	0,04	0,08	19,0	78,0
Манная								
Овсяная	3,40	0,27	1,10	0,90	0,11	0,49	29,0	94,0
Перловая	3,70	0,36	2,00	0,50	0,06	0,12	24,0	-
Ячневая	-	0,54	2,74	-	0,08	0,27	32,0	-

Из косточковых плодов в производстве плодовых порошков для продуктов детского и диетического питания используют абрикосы, персики, вишню и сливу.

Абрикосы. Плоды должны быть почти зрелыми, однородными по форме и размеру, иметь интенсивную оранжевую или золотисто-желтую равномерную окраску, без прозелени. Мякоть должна быть средней плотности, без грубых волокон, ароматная, гармоничного вкуса. Косточка должна хорошо отделяться от мякоти и составлять не более 6 % от массы плода.

Содержание сахара в абрикосах должно быть не менее 9 %, кислоты – не менее 0,8 %, отношение количества сахара к количеству кислот – 7 : 13.

Персики. Плоды должны быть зрелыми с хорошо выраженным вкусом и ароматом, рыхлой структурой мякоти и легкоотделяющейся косточкой. Мякоть должна иметь оранжевый или золотисто-желтый цвет, нежную консистенцию, повышенную сочность.

Содержание растворимых сухих веществ должно быть не менее 12 %, сахара – не менее 9, кислоты – не менее 0,6, пектиновых веществ – не менее 0,9, дубильных веществ – не более 0,3 %.

Вишня. Для производства продуктов детского и диетического питания используют зрелые плоды однородной формы, крупного размера, интенсивной темно-вишневой окраски, с хорошим, гармоничным вкусом, ясно выраженным вишневым ароматом и легкоотделяющейся косточкой. Масса косточки не должна превышать 7 % массы плода.

Содержание растворимых сухих веществ должно быть не ниже 14 %, сахара – не менее 9 %, отношение количества сахара к количеству кислот не менее 5.

Слива. Плоды в пределах своего сорта должны быть однородными по форме и размеру: крупные и средние массой не менее 25 г, мелкоплодные – не менее 10 г. Цвет плодов должен быть однородным, хорошо сохраняющимся при переработке. Косточка должна хорошо отделяться от мякоти и составлять не более 5 % от массы плода.

Мякоть плодов должна быть плотной, но негрубой, хорошо выдерживающей нагревание, иметь гармоничный вкус и хорошо выраженный аромат.

Содержание сухих веществ должно быть не менее 13 %, сахара – не менее 10, кислоты – не менее 1,5, пектиновых веществ – не менее 0,9.

Из семечковых плодов в производстве плодовых порошков для продуктов детского и диетического питания широко используют яблоки, айву и груши.

Яблоки. Плоды должны быть однородными по форме и размеру. Яблоки убирают и перерабатывают по достижении зрелости, близкой к потребительской, когда они имеют наиболее интенсивный аромат и хороший, гармоничный вкус. Предпочтительно использовать плоды среднего размера, правильной формы, с гладкой поверхностью, без ребристости, с мякотью равномерно белой, светло-желтой или слегка зеленоватой окраски, мелкозернистой, плотной структуры. Кожица должна быть тонкой и нежной. Семенная камера небольшая, вкус приятный, гармоничный, с хорошо выраженным ароматом.

Содержание сухих растворимых веществ должно быть не менее 12 %, сахаров – не менее 8, кислот – 0,5...1,0 %; отношение количества сахара к количеству кислот 10 : 20; общее количество пектиновых веществ не менее 0,8 %.

Груши. Плоды должны быть однородными по форме и размеру, иметь хороший вкус и аромат, тонкую кожицу и небольшую семенную камеру. Мякоть должна быть нежной, маслянистой, без каменистых клеток, белого цвета, не темнеющей при контакте с воздухом.

Содержание растворимых сухих веществ должно быть не менее 13 %, дубильных веществ – не более 80 мг на 100 г.

Айва. Плоды убирают в стадии технической зрелости, созревают они в процессе хранения. При этом уменьшается количество дубильных и нерастворимых пектиновых веществ, увеличивается содержание сахаров, плоды приобретают хорошо выраженный аромат, гармоничный вкус, более интенсивный цвет, мякоть становится нежнее.

Содержание сухих растворимых веществ должно быть не менее 15 %, кислот – 0,5...1,0, дубильных веществ – не более 0,4 %.

1.5. Ягоды

Ягоды культурных и дикорастущих сортов широко используют в производстве продуктов детского и диетического питания как отдельно, так и в смеси с другими плодами, овощами, сухим молоком и т.д.

В производстве плодово-ягодных порошков наиболее широко используют клюкву, красную и черную смородину.

Клюква. В России клюква не культивируется, поэтому в детском и диетическом питании применяют различные дикорастущие сорта. Ягода должна иметь красную сочную мякоть и блестящую кожицу, кислый вкус. Для детского питания лучше всего использовать клюкву позднего сбора или подснежную раннего весеннего сбора, полностью созревшую, ярко-красного цвета, свежую или замороженную.

Благодаря большому содержанию лимонной и бензойной кислот свежая клюква хорошо сохраняется.

В клюкве в среднем содержится (%): сухих веществ 10,5, в том числе сахаров 3,5, органических кислот, преимущественно лимонной, 2,0...3,5, пектиновых веществ 0,41...1,3, белка 0,5, клетчатки 2, золы 0,3, витамина С 10...15 мг на 100 г.

Красная смородина. Ягоды должны быть рубиново-красными или темно-красными, круглыми, мякоть сочная с небольшими косточками, вкус кисло-сладкий.

В красной смородине содержится (%): сухих веществ 14,0...17,0, сахаров 3,7...10,3, кислот 2,2...3,6, пектиновых веществ 0,19...0,28, дубильных и красящих веществ 0,11, азотистых веществ 0,20...0,91.

Черная смородина. По содержанию аскорбиновой кислоты, дубильных и красящих веществ превосходит все другие ягодные культуры. Ягоды следует убирать в стадии полной зрелости. Сорта должны иметь компактную кисть длиной 5...7 см с однородными по размеру, цвету и степени зрелости ягодами черного цвета с нежной кожицей. Ягоды должны быть массой не менее 0,9 г, содержать не менее 14 % сухих веществ, не более 3 % кислот, отношение сахара к кислоте 4 : 7, количество аскорбиновой кислоты не менее 150 мг на 100 г.

1.6. Овощи

В производстве овощных полуфабрикатов детского и диетического питания широко используются морковь, картофель, кабачки, тыква, свекла, томаты, петрушка.

Кабачки. Плоды кабачков должны иметь правильную цилиндрическую форму, гладкую поверхность, без ребристости, нежную кожицу бледно-зеленого цвета и недоразвитые семена. Мякоть плода должна быть белой или кремово-белой, плотной, упругой, без пустот.

Особенность кабачков – их быстрое перезревание, поэтому кабачки собирают сразу после достижения плодами молочной зрелости.

Плоды должны содержать (%): сухих веществ не менее 6, сахара – 2,4...3,0, витамина С не менее 40 мг в 100 г.

Морковь. Для производства продуктов детского и диетического питания используют сорта с выровненными по форме и размеру корнеплодами, гладкой поверхностью, без разветвлений и трещин. Кора должна быть нежной консистенции, без волокон, красного или оранжево-красного цвета без зеленоватой или фиолетовой окраски.

Мякоть корнеплода должна быть сочной, иметь приятный и сладкий вкус, без привкуса горечи, содержать сухих веществ (%) не менее 12 %, из них сахаров не менее 7, витамина С не менее 18 мг на 100 г и каротина 14 мг на 100 г.

Свекла. Она должна быть свежей, здоровой, целой, без трещин. При разрезе мякоть корнеплодов должна быть сочной темно-бордового цвета разных оттенков. Не допускается в производство вялая, слабоокрашенная свекла и с наличием белых колец.

Свекла должна содержать в (%) сухих веществ 13,0...15,0, из них сахара 8,0...14,0.

Картофель. Клубни должны быть крупные, округлой формы, с гладкой поверхностью и мелкосидящими глазками, с плотной мякотью белого цвета, без потемнения и без признаков повреждения болезнями и вредителями. Мякоть должна содержать не более 2 % сахара, 16...20 % крахмала, иметь среднюю развариваемость и рассыпчатость.

Петрушка. При изготовлении полуфабрикатов для продуктов детского и диетического питания используют корнеплод и листья петрушки. Она характеризуется высоким содержанием эфирного масла, имеет приятный вкус и аромат, высокое содержание витаминов. Съедобная часть корня петрушки содержит (%): сухих веществ 15, в том числе белка 1,5, углеводов 11, клетчатки 1,3, золы 1,1.

В зелени петрушки содержится большое количество аскорбиновой кислоты (150 мг в 100 г), каротина (10 мг в 100 г), эфирного масла, много пуринов. Состав съедобной части зелени (%): сухих веществ 15, в том числе белка 3,7, углеводов 8,1, клетчатки 1,5, золы 1,1.

Ассортимент молочных продуктов детского и диетического питания определен примерной схемой вскармливания детей первого года жизни. Классификация молочных продуктов детского и диетического питания приведена на рис. 1.

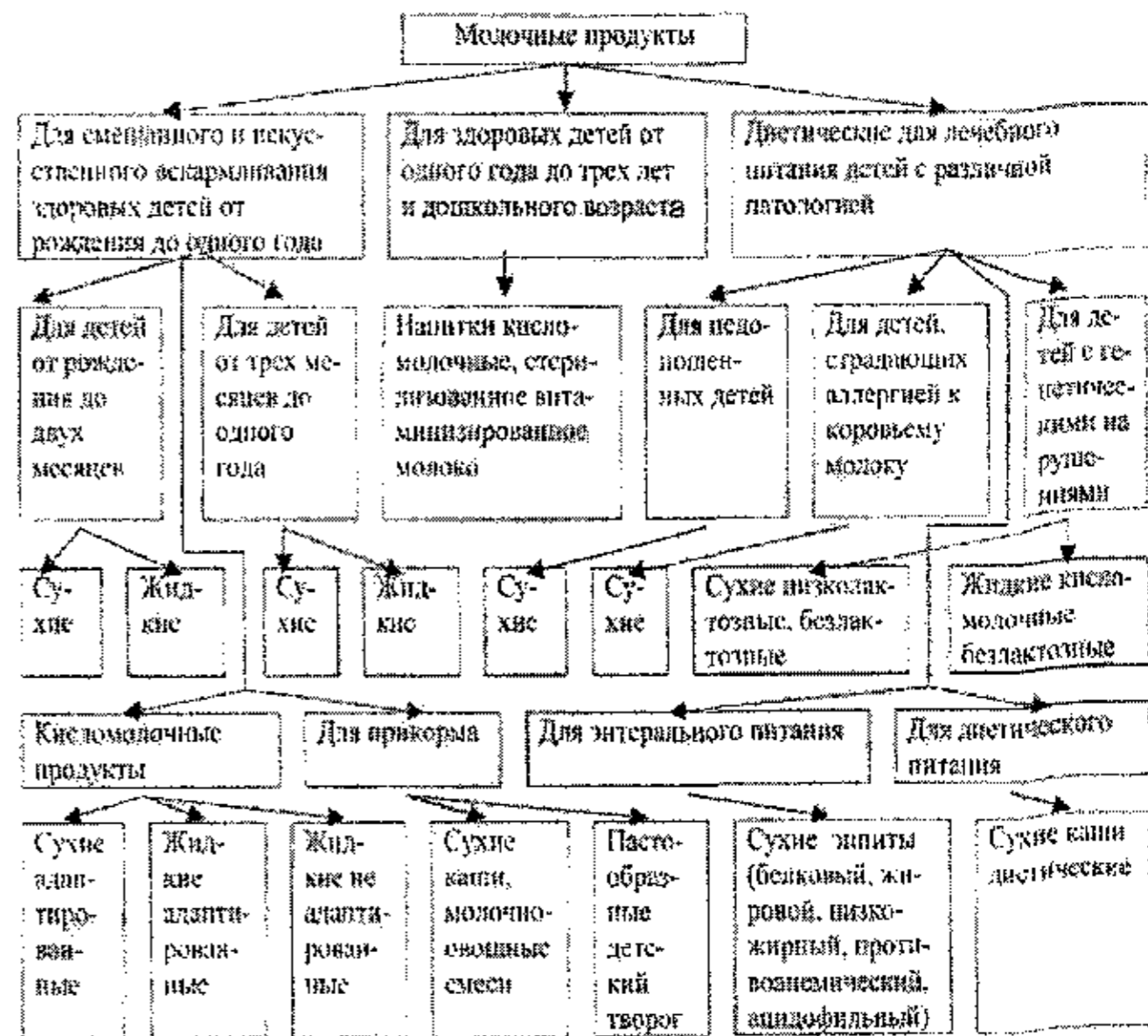


Рис. 1. Классификация молочных продуктов детского и диетического питания

Томаты. Используемые в производстве томаты должны иметь ярко-красный цвет, относительно большие размеры, гладкую поверхность, без ребристости, трещин и опробковевшей пятнистости, не иметь зеленого пятна и большого углубления у плодоножки с отходящими от него развитыми сосудистыми волокнами. Сухих веществ должно быть не менее 5 %, из которых не менее половины должен составлять сахар, клетчатка и другие нерастворимые сухие вещества – не более 0,32 %, кислотность – не более 0,6 %, отношение количества сахара к количеству кислот – не менее 7.

Тыква. Сорта, используемые в производстве, должны иметь гладкие плоды, без ребристости, слабоморщинистые, с тонкой корой желтого или оранжевого цвета; объем семенного гнезда должен быть небольшим; мякоть ярко-оранжевая, плотная, сочная, приятного вкуса с характерным ароматом.

В 100 г мякоти должно содержаться (% не менее): сухих растворимых веществ 18, сахара 10, пектиновых веществ 0,5. Количество каротина должно составлять не менее 15 мг в 100 г.

Вопросы для самоконтроля

1. Средний химический состав коровьего молока.
2. Краткая характеристика основных компонентов молока.
3. Комплекс свойств, определяющих пищевую и биологическую ценность коровьего молока.
4. Химический состав и пищевая ценность зернового сырья.
5. Требования к качеству различных видов крупяного сырья в производстве продуктов детского питания.
6. Средний химический состав плодов, овощей и ягод.
7. Какие требования предъявляются к плодам, овощам и ягодам для производства продуктов детского питания?

2.1. Производство сухих молочных смесей для смешанного и

искусственного вскармливания здоровых детей от рождения до одного года

В соответствии с технической документацией производство данных продуктов осуществляется по технологической схеме, представленной на рис. 2.

Поступающее на молочноконсервный комбинат молоко после контроля качества подогревают и сепарируют. Полученные сливки пастеризуют при температуре 85 ± 2 °С, охлаждают до 4 ± 2 °С и направляют на промежуточное хранение.

Затем одну часть из них используют для получения жирового компонента при выработке продуктов детского и диетического питания, а другая часть поступает на выработку сливочного масла, сметаны и пр.

Полученное после сепарирования обезжиренное молоко с массовой долей жира не более 0,05 % пастеризуют, охлаждают и резервируют. В процессе хранения систематически контролируют его температуру и кислотность. Для получения легкоусвояемых организмом ребенка продуктов (заменителей женского молока), повышения термоустойчивости обезжиренное молоко подвергают химической обработке. Для этого в резервуар с обезжиренным молоком добавляют водные растворы трехзамещенных лимоннокислых солей натрия и калия и тщательно перемешивают не менее 1 часа.

Далее 3/5 % химически обработанного молока направляют на выработку белково-углеводной смеси, а 2/5- на приготовление молочно-жировой эмульсии. Белково-углеводную смесь получают в специальном смесителе. Белково-углеводные компоненты (КСБ-УФ/ЭД, СД-ЭД, рафинированный молочный сахар, кукурузную патоку, солодовый экстракт и т.д.) взвешивают и шнековым транспортером подают в воронку смесителя. Через этот же смеситель перекачивают подогретое до температуры 74 ± 2 °С химически обработанное обезжиренное молоко. Горячую белково-углеводную смесь перекачивают через специальный резервуар, в котором создается вакуум, для удаления растворенного воздуха и гашения пены, охлаждают до 4 ± 2 °С и направляют в резервуар для получения нормализованной смеси.

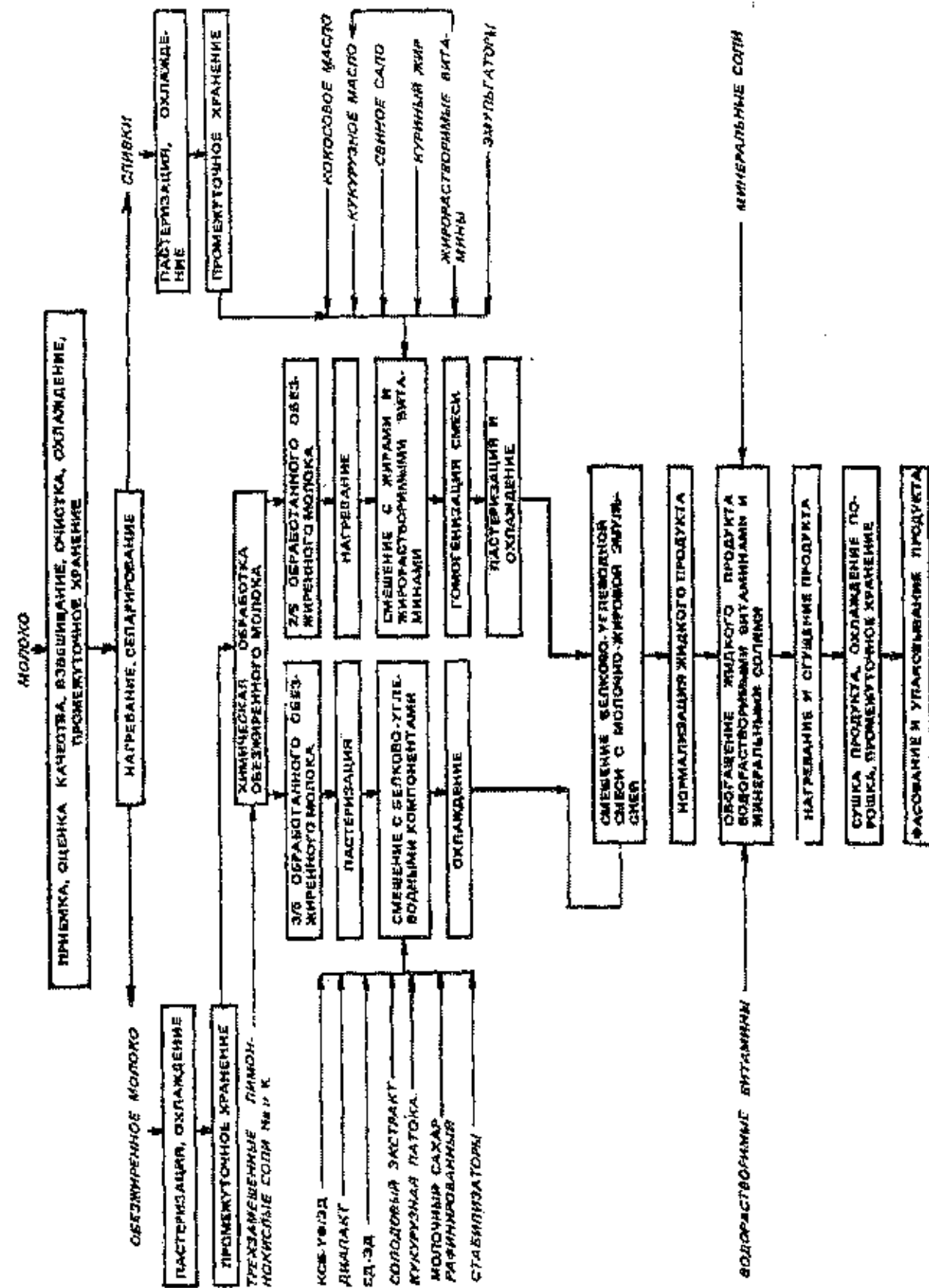


Рис. 2. Технологическая схема сухих молочных продуктов детского питания

Молочно-жировую эмульсию готовят путем смешения химически обработанного обезжиренного молока с жирами и жирорастворимыми витаминами. Для этого обезжиренное молоко, подогретое до температуры 65 ± 1 °С, направляют в эмульсор. Расход обезжиренного молока регулируют и контролируют с помощью счетчика. В эмульсор с горячим обезжиренным молоком поршневым насосом-дозатором подают смесь жиров и жирорастворимых витаминов температурой 61-71°С. Массу смеси жиров также контролируют с помощью счетчика.

Из эмульсора смесь поступает в специальный резервуар, где перемешивается, после чего ее направляют на гомогенизацию. Смесь гомогенизируют на поршневом двухступенчатом гомогенизаторе при определенном для каждого продукта давлении на 1-й и 2-й ступенях.

Гомогенизованную молочно-жировую эмульсию контролируют на эффективность гомогенизации. Гомогенизацию считают эффективной, если размер жировых шариков не превышает 5 мкм и при этом не образуется их скоплений. При недостаточной эффективности смесь еще раз гомогенизируют и повторяют анализ.

Гомогенизованную молочно-жировую эмульсию пастеризуют при 74 ± 2 °С, охлаждают до 4 ± 2 °С и направляют в резервуар для получения нормализованной смеси, где она смешивается с белково-углеводной смесью.

Молочно-жировую эмульсию и белково-углеводную смесь перемешивают в течение 60-65 мин. Затем отбирают пробу смеси и определяют активную кислотность (рН), которая должна быть равна 6,65-6,85; отношение массовой доли сухих веществ к массовой доле жира, которое должно быть равно отношению массовой доле жира в готовом сухом продукте.

Если отношение массовой доли сухих веществ к массовой доле жира ниже установленного показателя, то определяют фактическую массу белка в нормализуемой смеси и сравнивают ее с расчетной. В том случае, когда расчетная величина больше фактической, смесь нормализуют химически обработанным обезжиренным молоком, доводя массовую долю белка до

требуемой нормы, остальные недостающие сухие вещества восполняют за счет лактозы. Если расчетная масса белка меньше или равна фактической, то смесь нормализуют, внося лактозу.

Если отношение массовой доли сухих веществ к массовой доле жиров больше установленного нормативного показателя, то жирность смеси повышают путем добавления смеси обезжиренного молока и жиров с жирорастворимыми витаминами. При этом жировую смесь предварительно гомогенизируют.

Показатель рН регулируют путем добавления 8 %-ного раствора гидроксида кальция или 5 %-ного раствора лимонной кислоты при непрерывном перемешивании.

Водорастворимые витамины и минеральные соли вносят в следующей последовательности. Требуемую массу фолиевой кислоты смешивают с гидрокарбонатом натрия. В передвижной смесительной ванне готовят 0,01-0,05 %-ный раствор, предварительно растворив компоненты в небольшом количестве воды, затем направляют в резервуар с нормализованной смесью.

В передвижную ванну вносят необходимое количество витамина С и растворяют в воде до получения 3-3,5 %-ного раствора. После полного растворения аскорбиновой кислоты добавляют согласно рецептуре водорастворимые витамины (РР, В₁, В₂, В₆, В₁₂ и пантотеновая кислота). Смесь витаминов тщательно перемешивают до полного растворения, раствор перекачивают в резервуар с нормализованной смесью. Передвижную смесительную ванну тщательно промывают питьевой водой, которую также перекачивают в резервуар с нормализованной смесью.

Необходимое количество сульфата меди, сульфата цинка, хлорида марганца и других солей растворяют в небольшом объеме воды и перемешивают. Полученный раствор вносят в передвижную смесительную ванну и добавляют воду до получения 1-1,5 %-ного раствора солей.

После тщательного перемешивания раствор перекачивают в резервуар с нормализованной смесью. Ванну промывают питьевой водой, которую затем перекачивают в тот же резервуар. Для обогащения смеси железом сульфат

железа или другой железосодержащий компонент и цитрат калия растворяют в питьевой воде до получения 1-1,5 %-ного раствора. Раствор вносят в резервуар с нормализованной смесью при постоянном перемешивании. После внесения витаминов и минеральных солей нормализованную смесь перемешивают не менее 1 часа.

Подготовленную нормализованную жидкую смесь продукта направляют на сгущение через подогреватель, в котором она подвергается тепловой обработке при температуре от 90 ± 2 до 110 ± 2 °С с выдержкой 30-60 с. Сгущение проводят в вакуум-аппарате, с доведением массовой доли сухих веществ, определяемой с помощью рефрактометра, до 40-49 %.

Сгущенную смесь нагревают до 90 ± 2 °С в подогревателе и направляют в один из двух промежуточных баков, из которых насосом подают в распылительную сушилку.

Сушку продуктов проводят при следующих режимах: температура сгущенной смеси, подаваемой в сушильную башню, 90 ± 2 °С; массовая доля сухих веществ в подаваемой смеси 40-49 %; температура воздуха, поступающего из калорифера в сушильную башню, 160-175 °С; температура воздуха на выходе из сушильной башни 85-100 °С; температура сухого продукта, выходящего из сушильной башни, 20 ± 2 °С.

В процессе сушки продукт непрерывно выводится через разгрузочное устройство сушильной башни в систему пневматической транспортировки, в которой порошок охлаждается до 20 ± 2 °С и поступает в бункера хранения готового продукта.

Затем сухие молочные продукты транспортером подаются в приемные бункера фасовочных автоматов. Упаковывание и маркирование сухих молочных продуктов осуществляют в соответствии с технической документацией на данный вид продуктов в картонные пачки с внутренним пакетом из многослойной пленки или комбинированных материалов, получаемых по импорту и разрешенных для использования в качестве упаковочных материалов органами Госсанэпиднадзора РФ, массой нетто 200, 250, 400, 500 грамм.

Продукт следует фасовать в среде азота с предварительным вакуумированием упаковки. Допускается отклонение в массе нетто на единицу фасовки ± 3 %. Пакеты с продуктом автоматически укладываются в картонные пачки, в которые затем автоматически опускаются мерные ложечки.

Сухие продукты для детского и диетического питания хранят при температуре -10 °С, относительной влажности воздуха не выше 75 % и не более срока, установленного для данного продукта.

2.2. Производство сухих зерно-молочных смесей для смешанного и искусственного вскармливания здоровых детей от рождения до одного года

В соответствии с технической документацией производство данных продуктов осуществляется по технологической схеме, представленной на рис. 3.

Приемка, оценка качества молока, взвешивание, очистка, охлаждение, нагревание, сепарирование, тепловая обработка сливок и химическая обработка обезжиренного молока проводится так, как было описано выше.

Обработанное и обезжиренное молоко делят на две равные партии. Одна партия поступает на приготовление молочно-белково-углеводной смеси, другая – на выработку молочно-жировой эмульсии.

Молочно-белково-углеводную смесь готовят в специальной установке для восстановления молока путем внесения белковых и углеводных компонентов (сывороточные концентраты, рафинированный молочный сахар и др.) в обработанное подогретое обезжиренное молоко или чистую воду. После их растворения смесь направляют в емкость для гашения пены. Смесью пастеризуют при температуре 74 ± 2 °С, охлаждают и направляют в резервуар для получения молочной основы и ее нормализации.

Выработку молочно-жировой эмульсии начинают с приготовления жирового компонента. В соответствии с рецептурой в резервуар со взвешивающим устройством перекачивают сливки, кокосовое и кукурузное масло, животный жир или различные его композиции. Туда же вносят требуемое количество витаминов А, D₂, Е. Смесью подогревают до температуры 61-71 °С и перемешивают. Жировую смесь можно готовить на одну или две закладки.

Обработанное обезжиренное молоко (1/2 от общей массы одной закладки) подогревают в теплообменнике и направляют в эмульсор. В воронку эмульсора дозируют подогретую витаминизированную жировую смесь.

Из эмульсора молочно-жировая смесь поступает в специальный резервуар, перемешивается и направляется в секцию регенерации теплообменника, а затем в двухступенчатый гомогенизатор поршневого типа. Гомогенизированную молочно-жировую смесь оценивают на эффективность гомогенизации. Гомогенизация считается эффективной, если жировые шарики имеют размеры не более 5 мкм и не образуют скоплений.

Гомогенизированную смесь пастеризуют, охлаждают в секциях регенерации и охлаждения пастеризационной установки и направляют в резервуар для смешения с белково-углеводными компонентами. Жидкую молочную основу нормализуют, вносят в нее водорастворимые витамины, минеральные соли. Жидкую молочную основу подвергают тепловой обработке, сгущают в вакуум-аппарате до требуемой массовой доли сухих веществ, высушивают в распылительной сушильной установке.

Порошок после выхода из сушильной башни транспортируют пневмотранспортом в бункера для хранения. При этом он охлаждается до температуры $20 \pm 2^\circ\text{C}$.

Затем сухую молочную основу и пищевые компоненты отвешивают в определенных для каждого продукта соотношениях, помещают в специальный смеситель и перемешивают до равномерного распределения в продукте всех составляющих его ингредиентов. Дальнейшие операции по фасованию, упаковыванию, транспортированию и хранению продуктов осуществляются так, как описано выше.

2.3. Производство сухих молочно-зерновых каш для детского и диетического питания и «Энпитов»

При разработке и применении адекватных диет, учитывающих патогенетические и метаболические особенности организма больного, в клинической практике используются продукты заданного и модифицированного

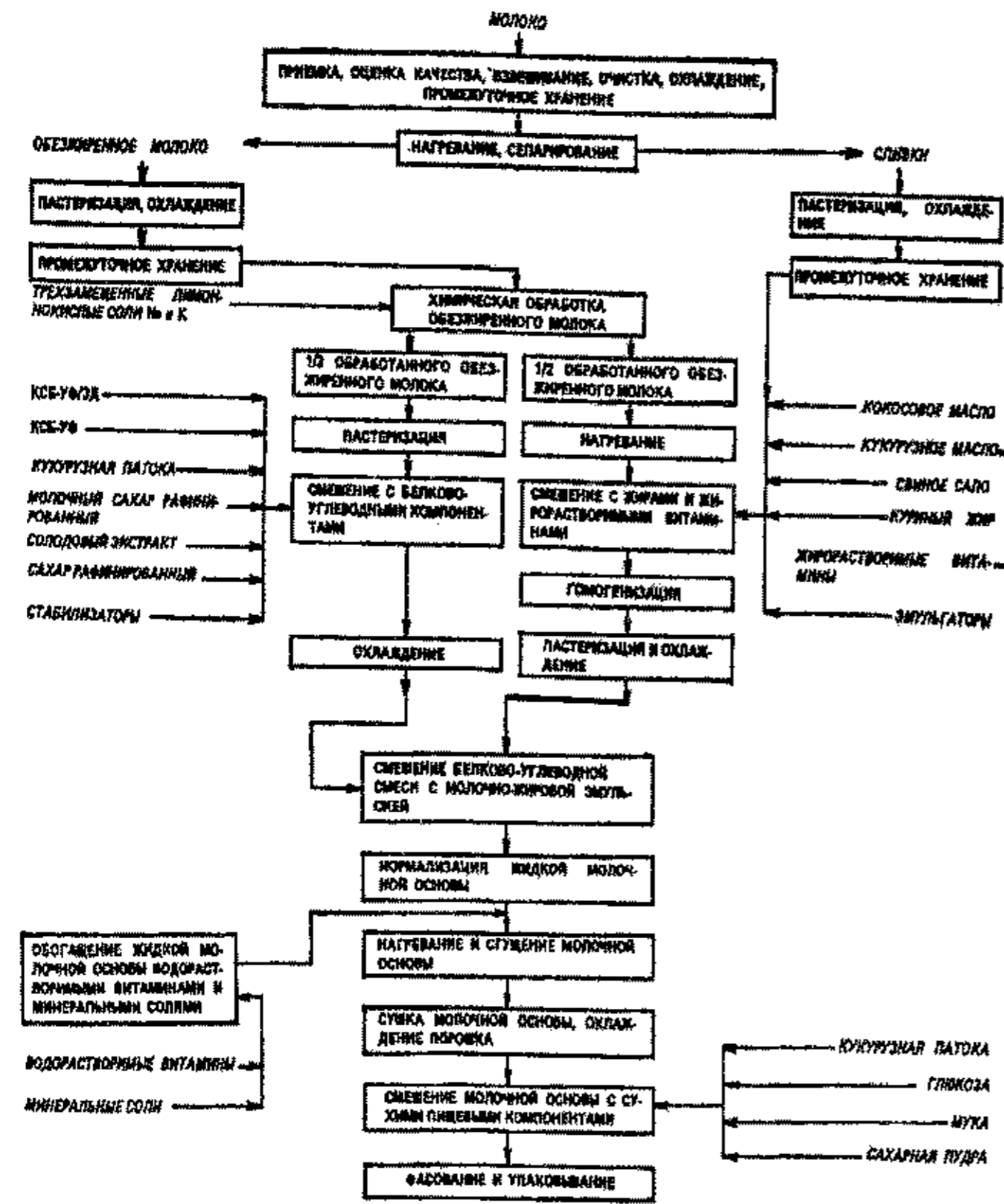


Рис. 3. Технологическая схема сухих зерно-молочных продуктов детского питания

состава. К ним относятся: энпиты, низколактозные и безлактозные продукты, ацидофильные смеси, пробиотические продукты (БАД), безбелковые продукты, продукты, обогащенные нутриентами.

Лечебные продукты на молочной основе условно разделены по назначению (патологиям), возрастным категориям. По способу введения они разделены на продукты для перорального, энтерального и парентерального питания. По виду продукты делятся на сухие и жидкие, в отдельную группу выделены жидкие продукты с пробиотическими свойствами.

Энпиты – продукты, предназначенные для энтерального питания. Представляют собой сухие молочные питательные смеси с повышенным или пониженным содержанием основных пищевых ингредиентов. Выпускают различные виды энпитов.

Белковый энпит рекомендуется для обогащения белковой части рациона при таких заболеваниях как гипотрофия алиментарной этиологии, отставание в росте у детей раннего возраста, нарушение физического статуса у детей старшего возраста и др.

Калорийный энпит применяют с целью повышения энергетической ценности рациона и обогащения ПНЖК. Жировой энпит рекомендуется в тех случаях, когда имеются признаки отставания физического развития. Его применяют самостоятельно в виде напитка или добавляют к различным блюдам.

Обезжиренный энпит назначают с целью уменьшения содержания жира в рационе при сохранении нормального или несколько повышенного уровня белка при дисфункции кишок после перенесенных заболеваний пищеварительного тракта, ожирении и т.д.

Противоанемический энпит рекомендуется детям, страдающим анемией. Его рекомендуется вводить в рацион небольшими дозами, начиная с 10 мл, постепенно увеличивая объем до 50 мл.

Энпит ацидофильный – продукт с выраженными пробиотическими свойствами. Показаниями к применению служат дисбактериозы, желудочно-кишечные расстройства и т.д.

Продукты детского и диетического питания путем смешения молочной основы с несколькими пищевыми компонентами вырабатывают по технологической схеме, представленной на рис. 4.

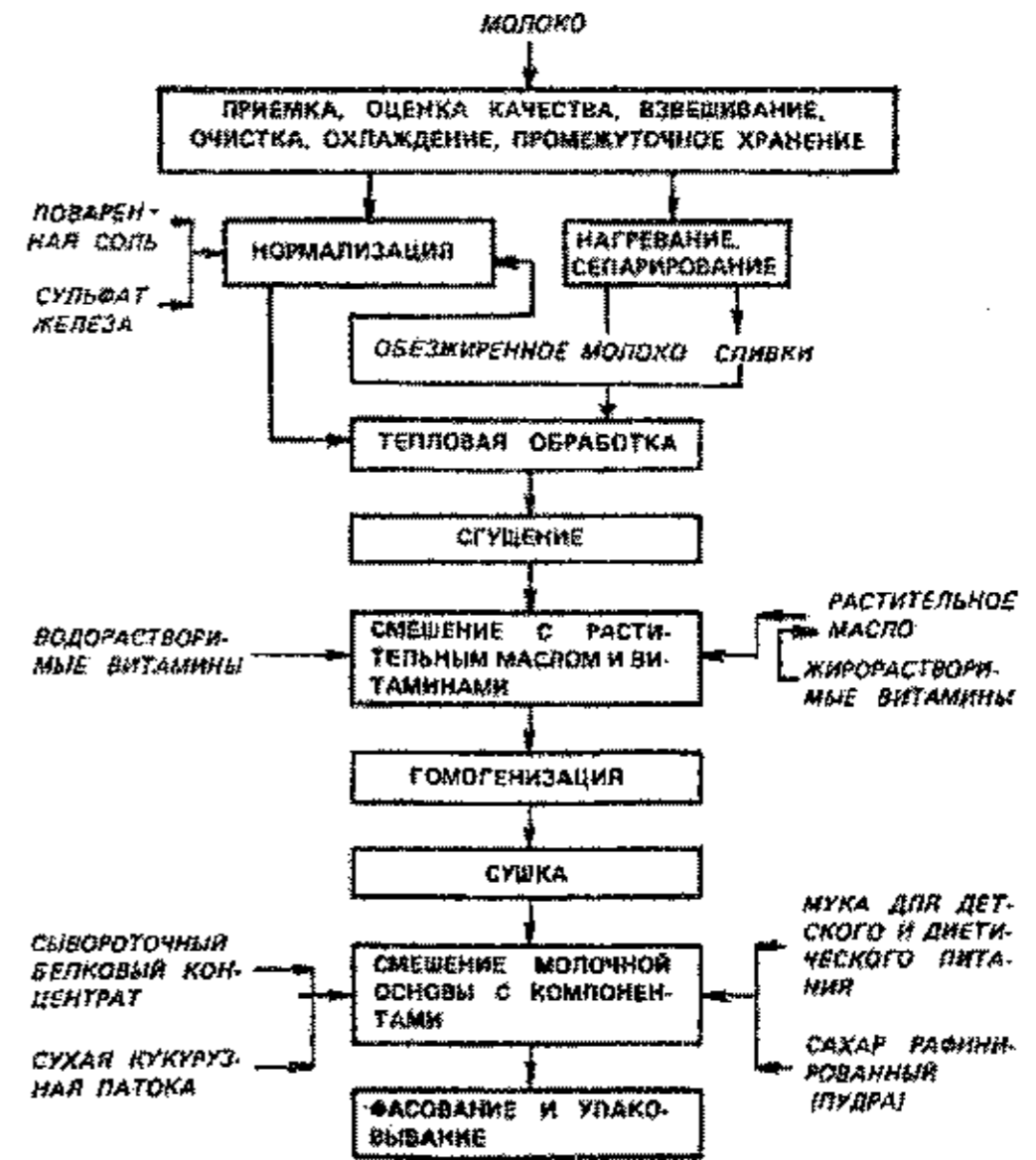


Рис. 4. Технологическая схема сухих молочных продуктов детского питания типа «Энпиты» и молочно-зерновых каш

Сухую молочную основу вырабатывают из цельного молока. Для этого молоко подогревают до 35-40 °С, очищают на сепараторе-молокоочистителе, нормализуют посредством добавления сливок, обезжиренного молока или пахты (не более 20 %), подвергают тепловой обработке при 105-115 °С и сгущают в вакуум-выпарной установке до массовой доли сухих веществ 40-45 %. Из вакуум-аппарата сгущенную смесь подают в баки-смесители.

В сгущенное нормализованное молоко вносят растительные масла (кукурузное или 50 % кукурузного и 50 % подсолнечного) и витамины А, D, Е. Все компоненты смеси подогревают до 45 – 50 °С, 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 °С, температура воздуха при выходе из сушильной башни 90 ± 2 °С. После выхода из сушильной башни сухой продукт проходит через инстантайзер и с температурой 20 °С 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, 160-180 °С и температуре выходящего воздуха 75-80 °С.

Подготовленные сухую молочную основу, сухой казецит и другие компоненты дозируют в смеситель сухого смешивания в следующей последовательности: сухая молочная основа, сухое обезжиренное молоко, казецит, сахарная пудра, концентрат водорастворимых витаминов и глицерофосфат железа. Смесь перемешивают не менее 7 мин. Полученные молочные смеси «Энпиты» направляют в бункеры для промежуточного хранения.

Фасуют энпиты в атмосфере азота в пачки массой нетто 250 и 500 г (калорийный и противоанемический), 200 и 400 г (обезжиренный и белковый).

Энпиты хранят при 1 – 10 °С и относительной влажности воздуха не более 75 % в течение 6 мес со дня выработки, в том числе на предприятии-изготовителе – не более 1 месяца.

2.4. Производство низколактозных и безлактозных сухих молочных продуктов детского питания

Сухие молочные низколактозные смеси – это продукты, изготовленные на молочной основе с пониженным содержанием лактозы, обеспечивающие минимальное поступление с пищей лактозы и галактозы. Углеводы в этих смесях представлены сахарозой, декстрин-мальтозой и крахмалом.

Показаниями для назначения низколактозных смесей служат следующие формы ферментативной недостаточности: лактазная недостаточность, частичное снижение активности фермента лактазы (гиполактазия), наследственная патология обмена галактозы (галактоземия).

Низколактозные молочные смеси выпускают следующих видов: смесь молочная низколактозная с солодовым экстрактом (для детей с момента рождения и до 2 мес), смеси молочные низколактозные с зерновой мукой (гречневой, рисовой, толокном) для детей с 2 мес до 1 года.

Сухие низколактозные смеси вырабатывают по технологической схеме, представленной на рис. 5, включая следующие операции: выработка сухой низколактозной основы, получение молочного жира, приготовление 20 %-ного раствора казецита, приготовление сахарного сиропа, приготовление смеси растительного масла с жирорастворимыми витаминами, приготовление концентрированной молочной низколактозной смеси, гомогенизация, сушка и охлаждение, подготовка компонентов, смешивание, фасование, упаковывание и хранение продукта.

Процесс выработки сухой низколактозной основы начинается с приготовления 20 %-ного раствора казецита. Пастеризация обезжиренного молока при температуре $74-76 \pm$ °С с выдержкой 18-20 °С и охлаждение до температуры заквашивания (30-32 °С зимой и 28-30 °С летом). Закваску мезофильных бактерий вносят в количестве 1-5 % в зависимости от желаемой продолжительности сквашивания (8-12 ч).

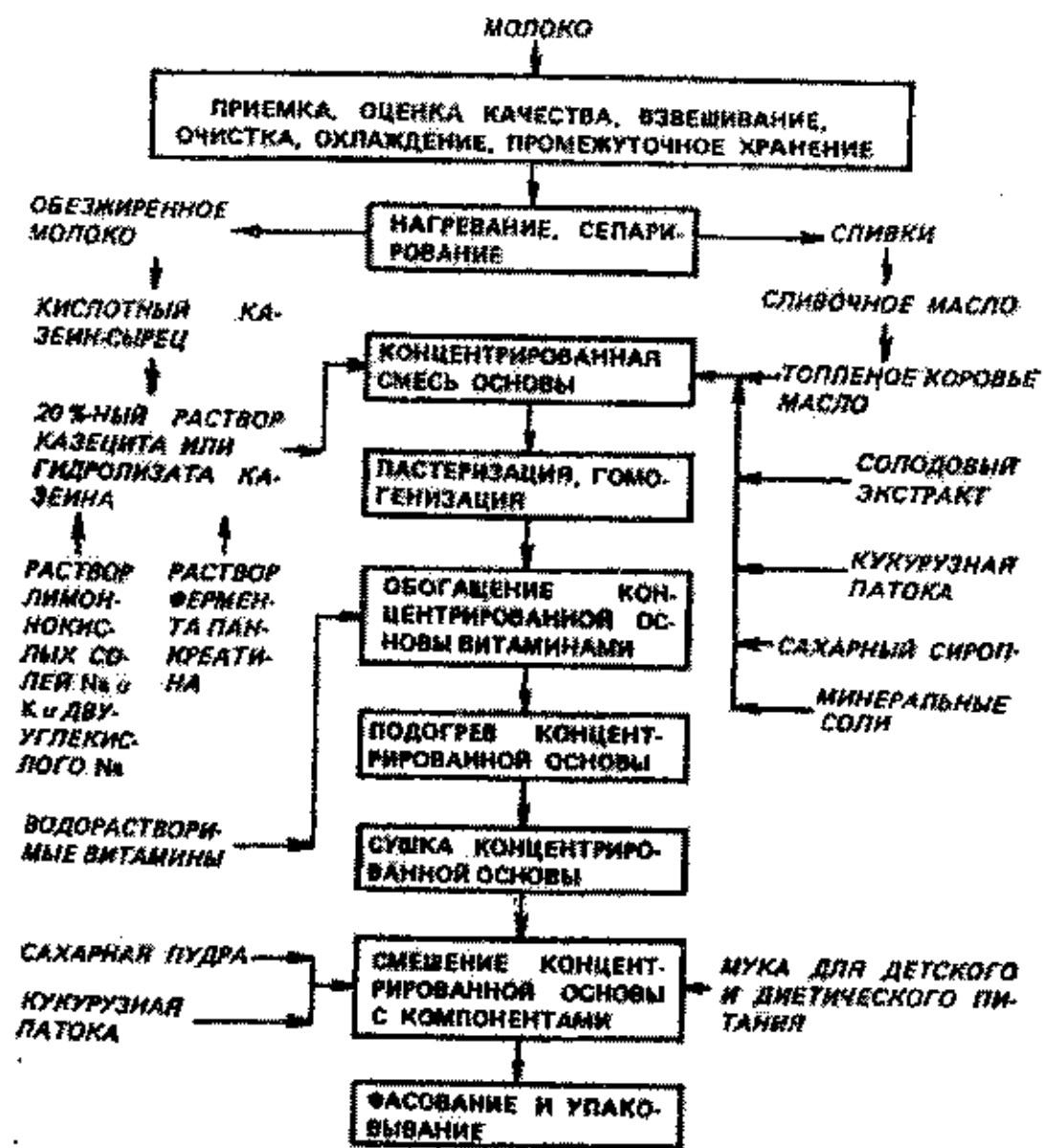


Рис. 5. Технологическая схема низколактозных и безлактозных сухих молочных продуктов детского питания

Готовность сгустка определяют по кислотности, которая должна быть 80-90 °Т. Готовый сгусток разрезают, перемешивают и подогревают до температуры не ниже 60 °С. 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. 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 цитрат магния. Для лучшего растворения смесь нагревают до 70 – 75 °С и выдерживают при этой температуре 25-50 мин при постоянном перемешивании.

Из обезжиренного молока вырабатывают кислотный казеин-сырец, а из него – 20 %-ный раствор казеина или гидролизата казеина. Активная кислотность раствора казеина должна быть 6,6 – 7,0 ед. Если рН ниже 6,6, то его регулирование осуществляют постепенно, добавляя гидрокарбонат натрия. Если рН выше 7,0, постепенно добавляют измельченный казеин-сырец. Подготовленный 20 %-й раствор обычного казеина фильтруют и направляют в резервуар для промежуточного хранения при температуре 70-75 °С не более 1 ч, в противном случае раствор следует охлаждать до 5-10 °С (продолжительность хранения не более 24 ч).

Концентрированную молочную смесь готовят следующим образом. Получают белково-жировую основу, состоящую из белка (казеина), жировых компонентов (молочного жира и кукурузного масла), жирорастворимых витаминов А, D, Е. Для этого в резервуар сначала вносят молочный жир (топленое масло) и кукурузное масло с жирорастворимыми витаминами, а затем молочный белок (20 %-ный раствор казеина) и перемешивают 10-15 мин до получения однородной смеси в виде эмульсии. В полученную эмульсию перед гомогенизацией вводят 40 %-ный сахарный и солодовый сироп, перемешивают 15-20 мин до получения однородной смеси. Температуру смеси следует поддерживать на уровне 60 °С.

Из резервуара концентрированную молочную смесь, подогретую до 60-65 °С, подают на двухступенчатый гомогенизатор. Смесь гомогенизируют при давлении 6 – 8 МПа и сушат при следующих режимах: температура воздуха, поступающего из калорифера в сушильную башню, 155-175 °С, температура воздуха при выходе из сушильной башни 70-80 °С. Полученную сухую

низколактозную молочную основу после прохождения инстантайзера и охлажденную до температуры не выше 20 °С подают в бункер для промежуточного резервирования.

Для приготовления низколактозной молочной смеси с солодовым экстрактом компоненты вносят по рецептуре из расчета: низколактозная молочная основа 77 %, сахарная пудра 23 %, витамины, мг %: В₁ – 0,09; В₂ – 0,26; В₆ – 0,167; РР – 2,1; С – 35,0; 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 продолжается не менее 5 мин, после чего низколактозную смесь направляют на фасование и упаковывание.

Смесь хранят при температуре 1-10 °С и относительной влажности воздуха не выше 75 % в течение 6 мес. со дня выработки.

Технология низколактозных смесей с зерновой диетической мукой аналогична вышеизложенной.

2.5. Производство сухих кисломолочных продуктов детского питания

Сухие кисломолочные адаптированные продукты предназначены для смешанного и искусственного вскармливания здоровых детей с первого дня жизни до 3-месячного возраста, а также ослабленных, получавших антибиотики, и больных детей первого года жизни с аллергическими заболеваниями и заболеваниями желудочно-кишечного тракта.

Продукты вырабатываются из высококачественного коровьего молока, сквашенного чистыми культурами ацидофильных бактерий с добавлением сливок, кукурузного масла, молочного сахара, солодового экстракта, крахмала, витаминов и минеральных солей. Белковая часть продукта содержит казеин и сывороточные белки в соотношении 50:50.

Технологическая схема сухих кисломолочных продуктов детского питания представлена на рис. 6.

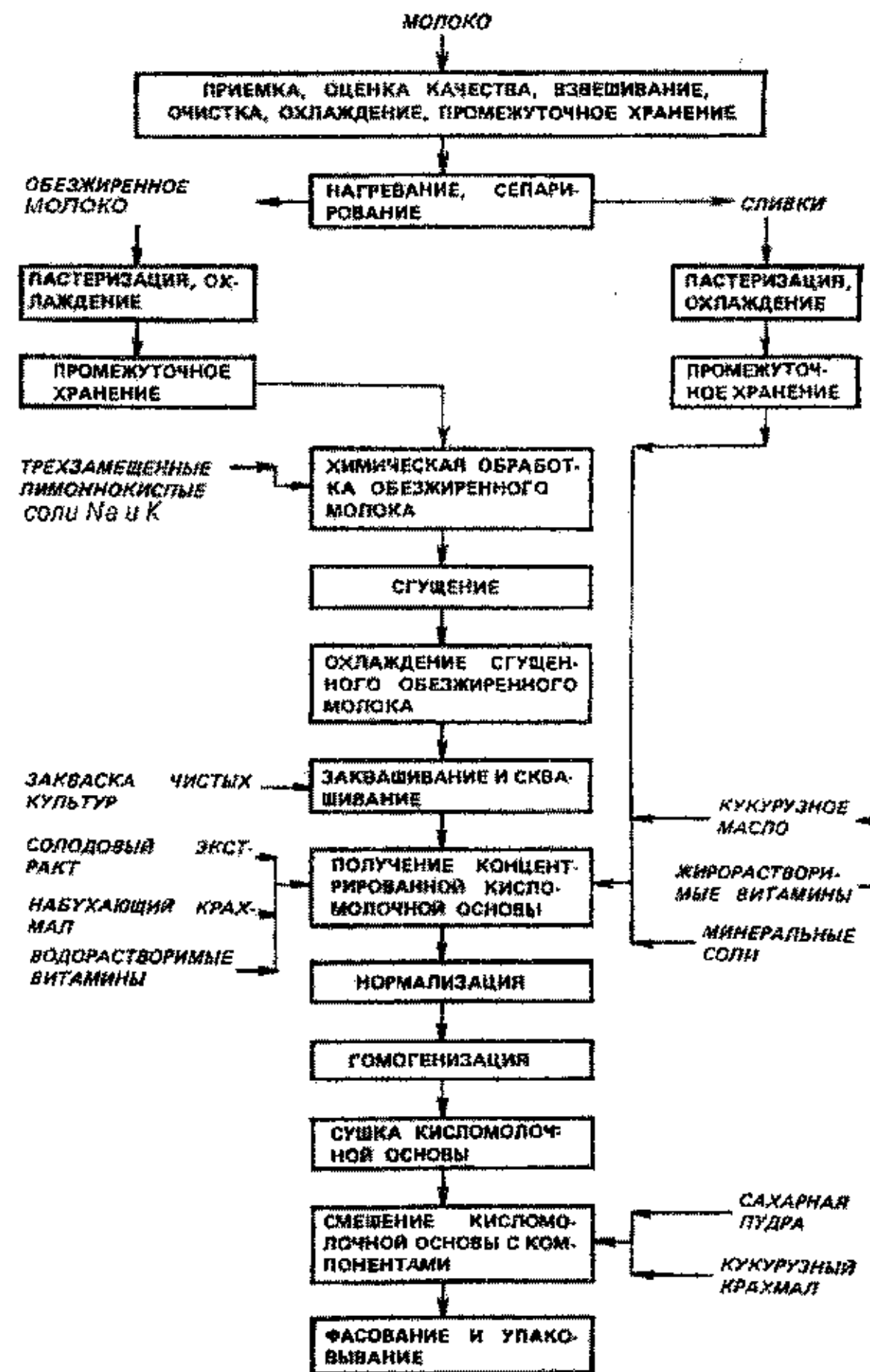


Рис. 6. Технологическая схема сухих кисломолочных продуктов детского питания

Поступающее на молочноконсервный комбинат молоко подогревают и сепарируют. Сливки пастеризуют, охлаждают и направляют в резервуар для промежуточного хранения. В этот же резервуар с обезжиренным молоком вносят лимоннокислые соли натрия и калия и проводят химическую обработку белков молока.

Химически обработанное обезжиренное молоко нагревают, сгущают в вакуум-аппарате до массовой доли сухих веществ 30-32 %. В охлажденное до температуры заквашивания сгущенное обезжиренное молоко вносят закваску чистых культур молочнокислых бактерий и сквашивают.

Концентрированную кисломолочную основу получают путем смешения сквашенного, сгущенного обезжиренного молока со сливками, кукурузным маслом, жирорастворимыми и водорастворимыми витаминами, солодовым экстрактом. Смесь тщательно перемешивают, нормализуют, гомогенизируют, сушат на распылительной установке. Сухую кисломолочную основу смешивают с сахарной пудрой и кукурузным крахмалом.

Сухой кисломолочный продукт фасуют и упаковывают в картонные пачки с внутренним пакетом из многослойной пленки или металлические банки в среде азота.

2.6. Производство жидких кисломолочных продуктов детского питания

Жидкие кисломолочные продукты предназначены для смешанного и искусственного вскармливания здоровых детей от рождения до одного года.

Жидкие кисломолочные продукты детского питания вырабатывают по технологической схеме (рис. 7). Подобная технологическая схема используется при выработке детского кефира.

Молоко, поступающее на завод, взвешивают, оценивают его качественные показатели, очищают, охлаждают и перекачивают в резервуар для промежуточного хранения.

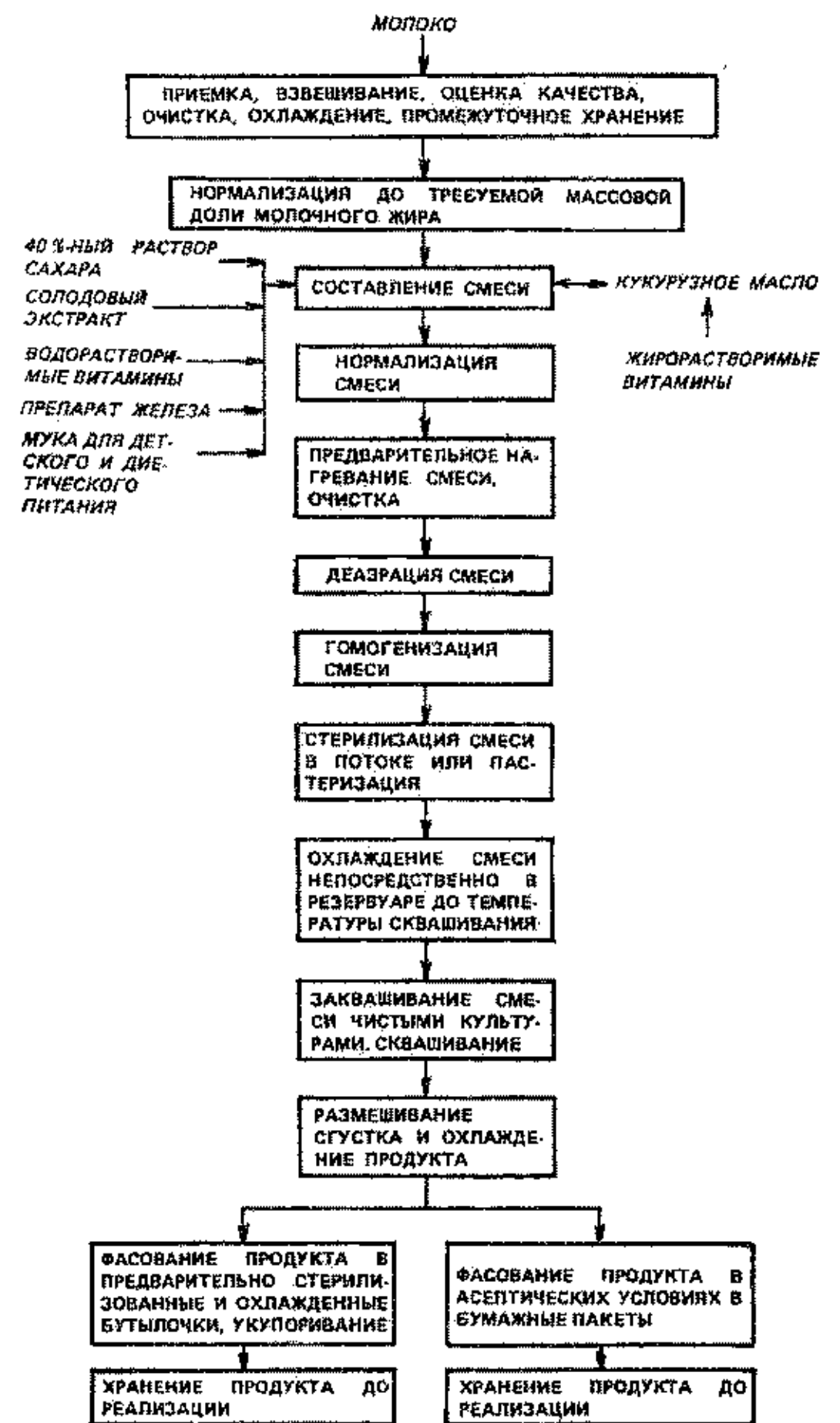


Рис. 7. Технологическая схема жидких кисломолочных продуктов детского питания

Затем молоко нормализуют, внося сливки или обезжиренное молоко, до требуемой массовой доли молочного жира. Нормализованное по жиру молоко перекачивают в резервуар для составления смеси. В этот же резервуар вносят в соответствии с рецептурой пищевые компоненты: кукурузное масло с жирорастворимыми витаминами, сахарный сироп, солодовый экстракт, растворы водорастворимых витаминов, препарат железа.

Смесь тщательно перемешивают, нормализуют, нагревают, очищают на молокоочистителе, деаэрируют, гомогенизируют и стерилизуют в потоке, охлаждают до 90 °С и направляют в резервуар для сквашивания. Затем смесь охлаждают в резервуаре до температуры сквашивания, вносят закваску чистых культур микроорганизмов и сквашивают до образования сгустка кислотностью 40-50 °Т. После этого смесь в этом же резервуаре охлаждают при непрерывном перемешивании до температуры не более 6 °С и фасуют в асептической разливочной установке в бумажные пакеты или на машине для розлива и укупорки в предварительно простерилизованные стеклянные бутылочки вместимостью 200 мл.

Кисломолочные продукты хранят в холодильных камерах при температуре 0-6 °С в течение 72 ч с момента окончания технологического процесса, в том числе на предприятии-изготовителе не более 24 ч.

2.7. Производство стерилизованных молочных продуктов детского питания

Жидкие стерилизованные или пастеризованные молочные продукты предназначены для смешанного и искусственного вскармливания здоровых детей от рождения до одного года.

На рис. 8 показана последовательность операций при выработке стерилизованных продуктов детского питания.

Подготовка молока осуществляется так же, как при выработке сухих продуктов (см. рис. 2, 3). Отличия начинаются с технологической операции по составлению смеси.

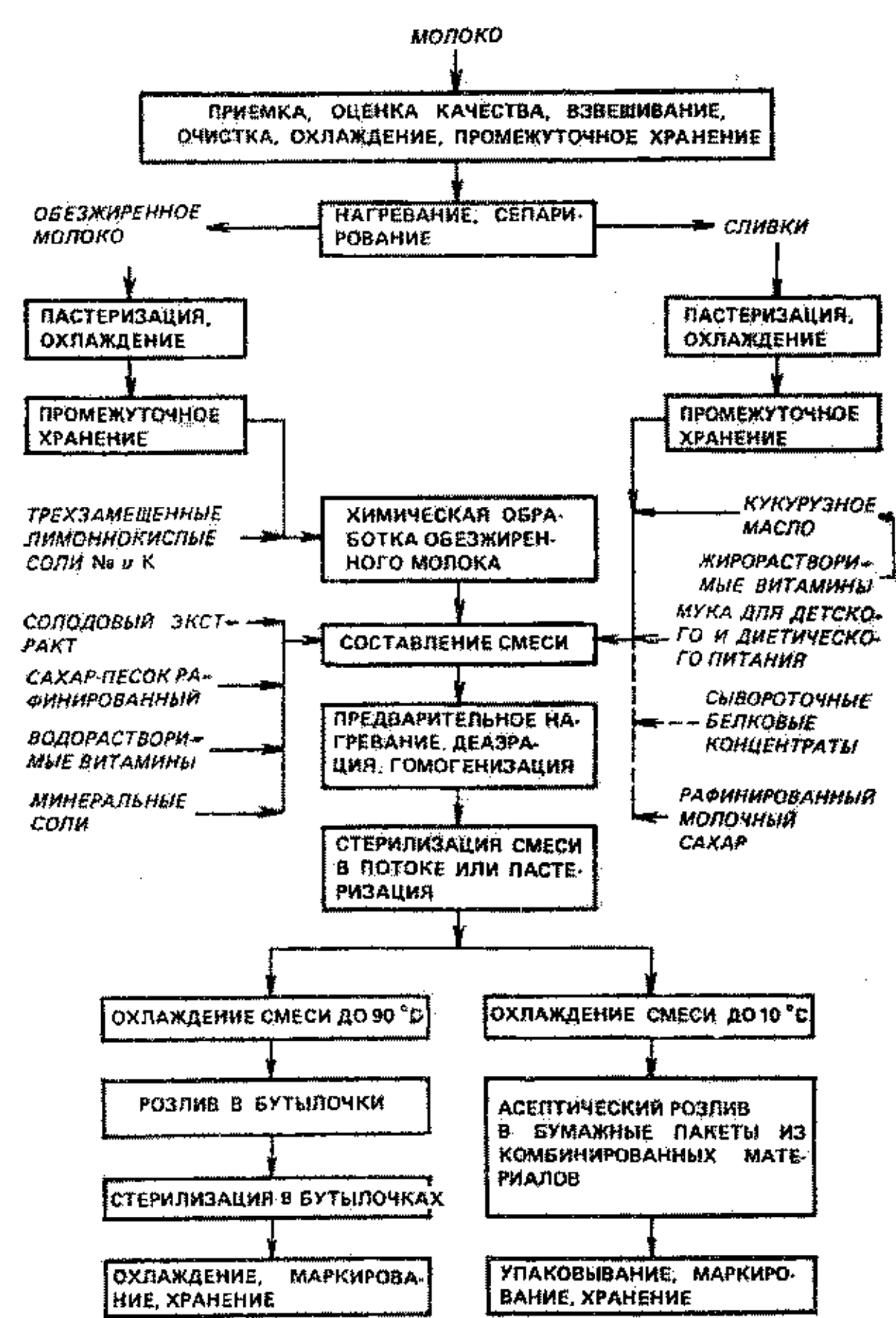


Рис. 8. Технологическая схема стерилизованных молочных продуктов детского питания

Для этого в резервуар с химически обработанным обезжиренным молоком последовательно вносят все компоненты смеси согласно рецептуре продукта. В обработанное обезжиренное молоко добавляют сливки, кукурузное масло с внесенными жирорастворимыми витаминами, сахар-песок, предварительно растворенный в воде, солодовый экстракт, водорастворимые витамины, минеральные соли.

Смесь тщательно перемешивают, проверяют отношение массовой доли сухих веществ к массовой доле жиров, массовой доле жиров к массовой доле белков, определяют активную кислотность. Если показатели соответствуют нормативным, то смесь нагревают, пропускают через деаэратор, гомогенизируют и стерилизуют на УВТ-стерилизаторе непрерывного действия или пастеризуют. Дальнейшая обработка стерилизованной или пастеризованной смеси проводится с учетом способа фасования.

При асептическом фасовании в бумажные пакеты смесь после стерилизации охлаждают до температуры 10 °С, разливают и упаковывают в бумажные пакеты по 200 мл, которые автоматически укладываются в контейнеры и перемещаются в холодильные камеры для охлаждения до температуры 6 °С и хранения до реализации. В случае фасования смеси в градуированные бутылочки вместимостью 200 мл продукт после стерилизации разливают в бутылочки, которые укупоривают, затем стерилизуют в специальных стерилизаторах при температуре 110 °С в течение 15 мин. После этого продукт охлаждают до температуры 10 °С в камере охлаждения и перемещают в холодильные камеры для хранения и реализации.

2.8. Производство детского творога

Из пастеризованных молочных продуктов детского питания для прикорма детей используют детский творог. В настоящее время приняты две технологические схемы производства детского творога – с применением метода ультрафильтрации (рис. 9) и с применением центробежного способа отделения сыворотки (рис. 10).

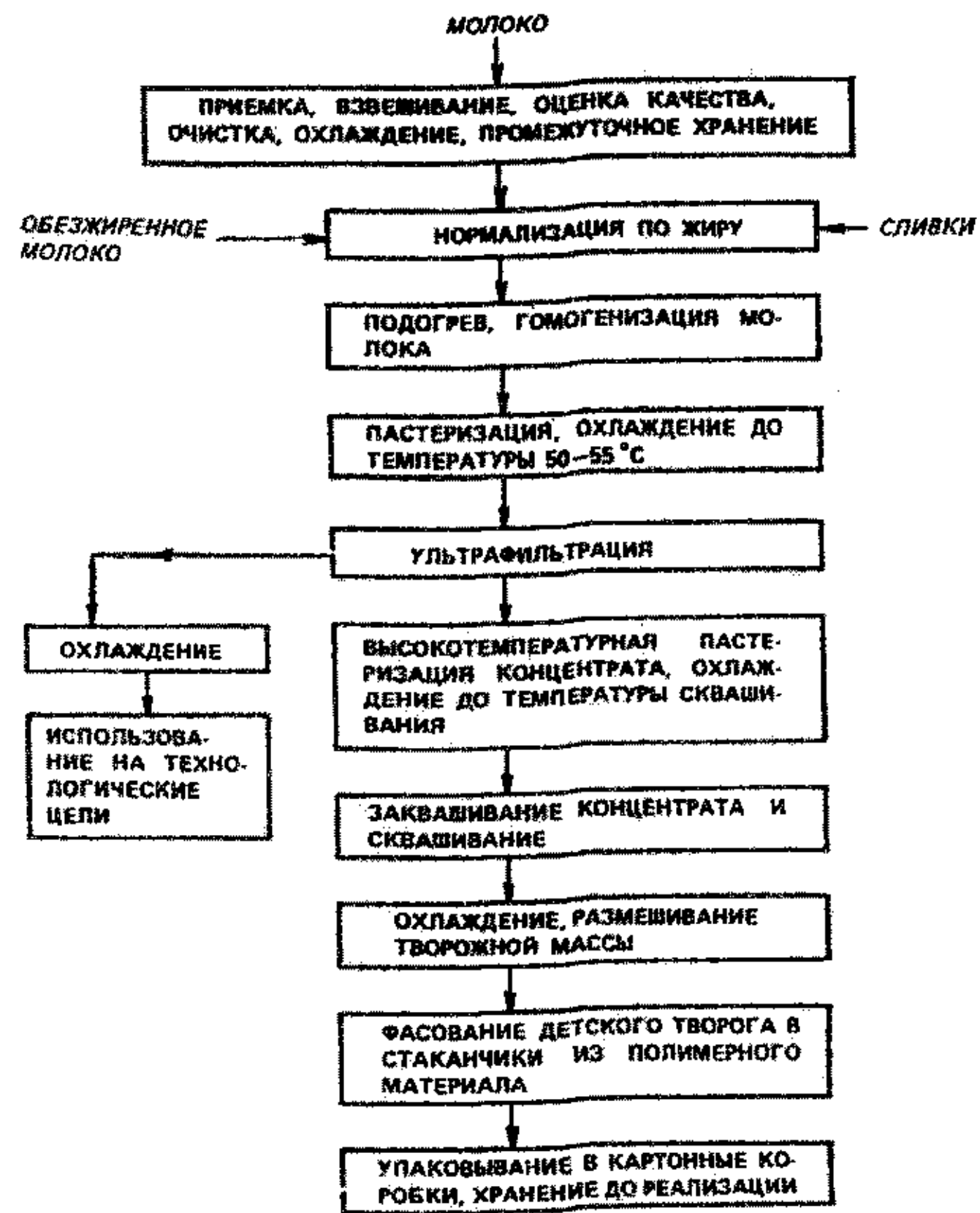


Рис. 9. Технологическая схема детского творога с применением метода ультрафильтрации

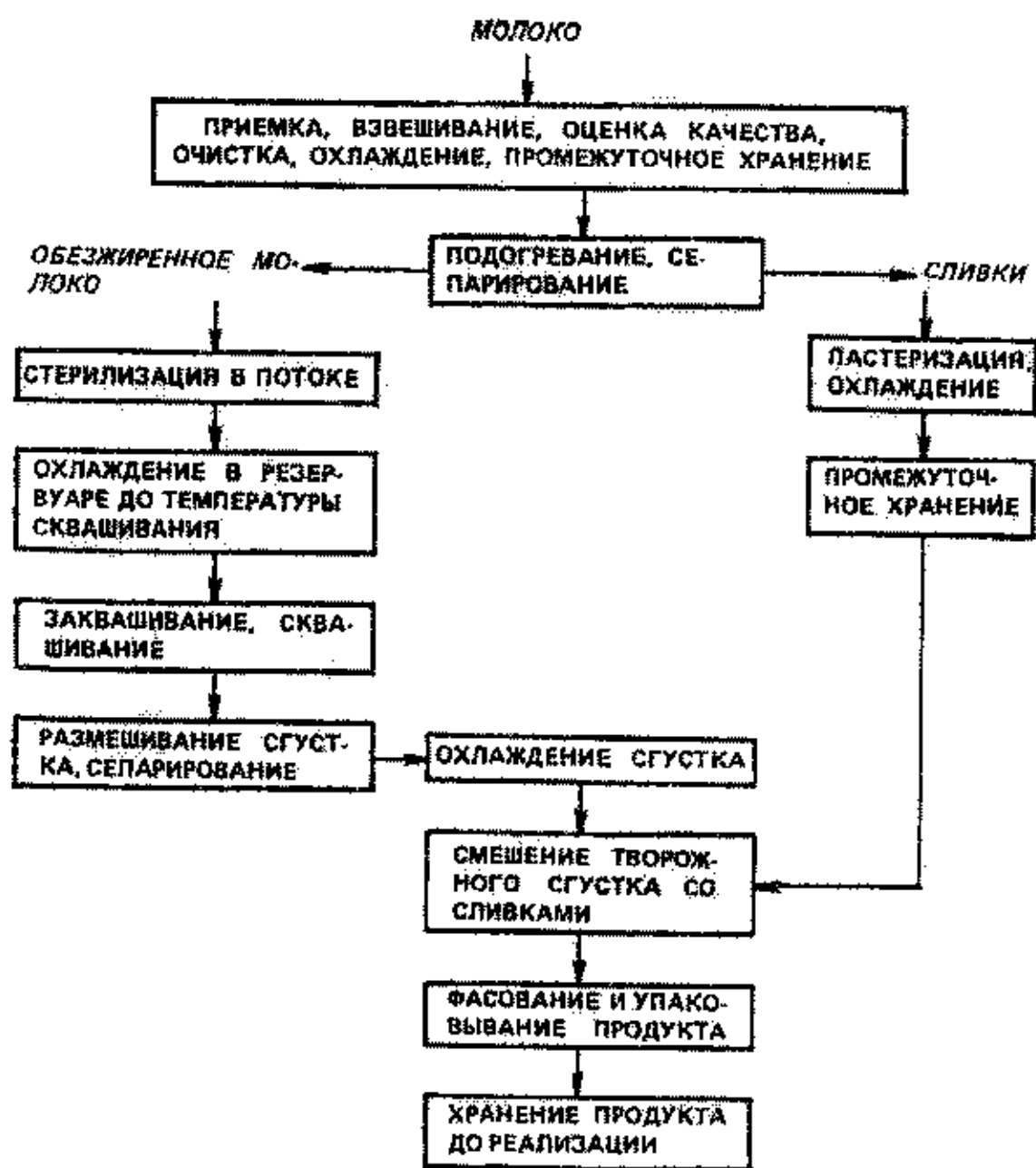


Рис. 10. Технологическая схема детского творога с применением центробежного способа отделения сыворотки

По схеме (рис. 9) производства с применением метода ультрафильтрации детский творог вырабатывают из нормализованного по массовой доле жира гомогенизированного молока, подвергнутого ультрафильтрации, высокотемпературной тепловой обработке и сквашенного закваской чистых культур мезофильных молочнокислых стрептококков.

Полученный детский творог фасуют порциями массой нетто 50 г.

По схеме с применением центробежного способа отделения сыворотки (рис. 10) стерилизованное в потоке обезжиренное молоко поступает в резервуар, в котором оно охлаждается до температуры сквашивания, заквашивается закваской чистых культур мезофильных молочнокислых стрептококков. Полученный сгусток размешивают мешалкой, сепарируют на специальном сепараторе. Выходящий из сепаратора обезжиренный творог смешивают со сливками и фасуют порциями по 50 г в виде батончика на специальном автомате в полиэтиленовую пленку.

2.9. Производство стерилизованных и кисломолочных продуктов детского питания на основе компонента сухого молочного с солодовым экстрактом

Для производства стерилизованных и ацидофильных смесей детского питания разработаны состав и технология компонента сухого молочного с солодовым экстрактом (рис. 11).

Сухой молочный компонент вырабатывают централизованно на одном из молочноконсервных комбинатов детских продуктов и в специальной таре доставляют к месту переработки в жидкие адаптированные молочные продукты детского питания.

Молоко, поступающее на молочноконсервный комбинат, взвешивают, определяют показатели качества, очищают, охлаждают и перекачивают в резервуар для промежуточного хранения. Затем молоко подогревают и сепарируют. Сливки, полученные в результате сепарирования молока, пастеризуют при температуре 85 - 90 °С, охлаждают до 2 - 6 °С и направляют на дальнейшую переработку. Обезжиренное молоко охлаждают до температуры 2-6 °С и подают в резервуары для промежуточного хранения. Затем осуществляют химическую обработку обезжиренного молока. Для этого в резервуар с охлажденным обезжиренным молоком вносят водные растворы трехзамещенных цитратов натрия и калия и перемешивают не менее 30 минут.

Обработанное обезжиренное молоко пастеризуют при температуре 89 ± 2 °С, фильтруют и сгущают в вакуум-аппарате.

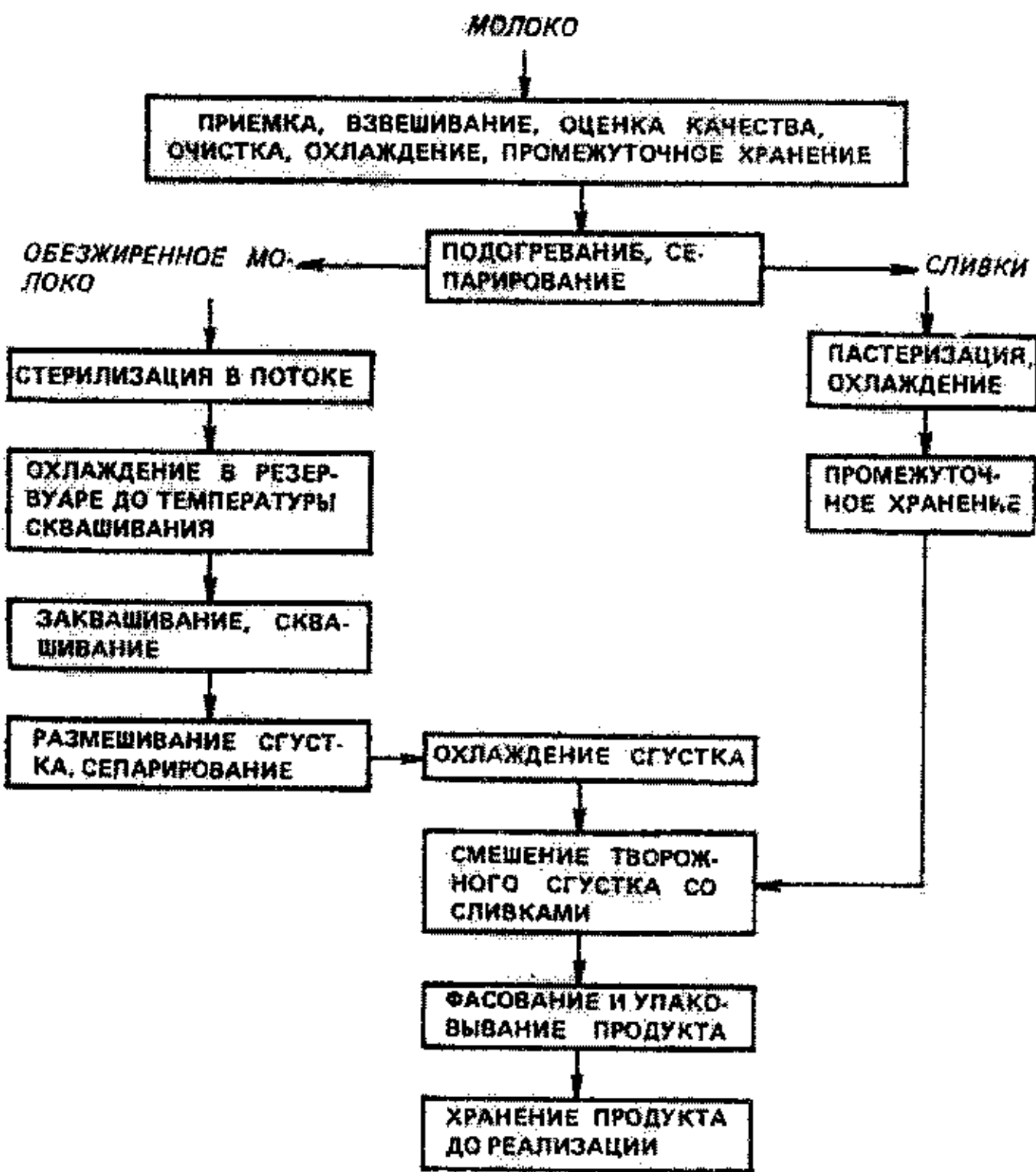


Рис. 11. Технологическая схема компонента сухого молочного с солодовым экстрактом для жидких детских продуктов

В сгущенное до массовой доли сухих веществ 38-42 % обезжиренное молоко вносят солодовый экстракт, разведенный водой до массовой доли сухих веществ 64 % (температура 55-60 °С), кукурузное масло с введенными в него

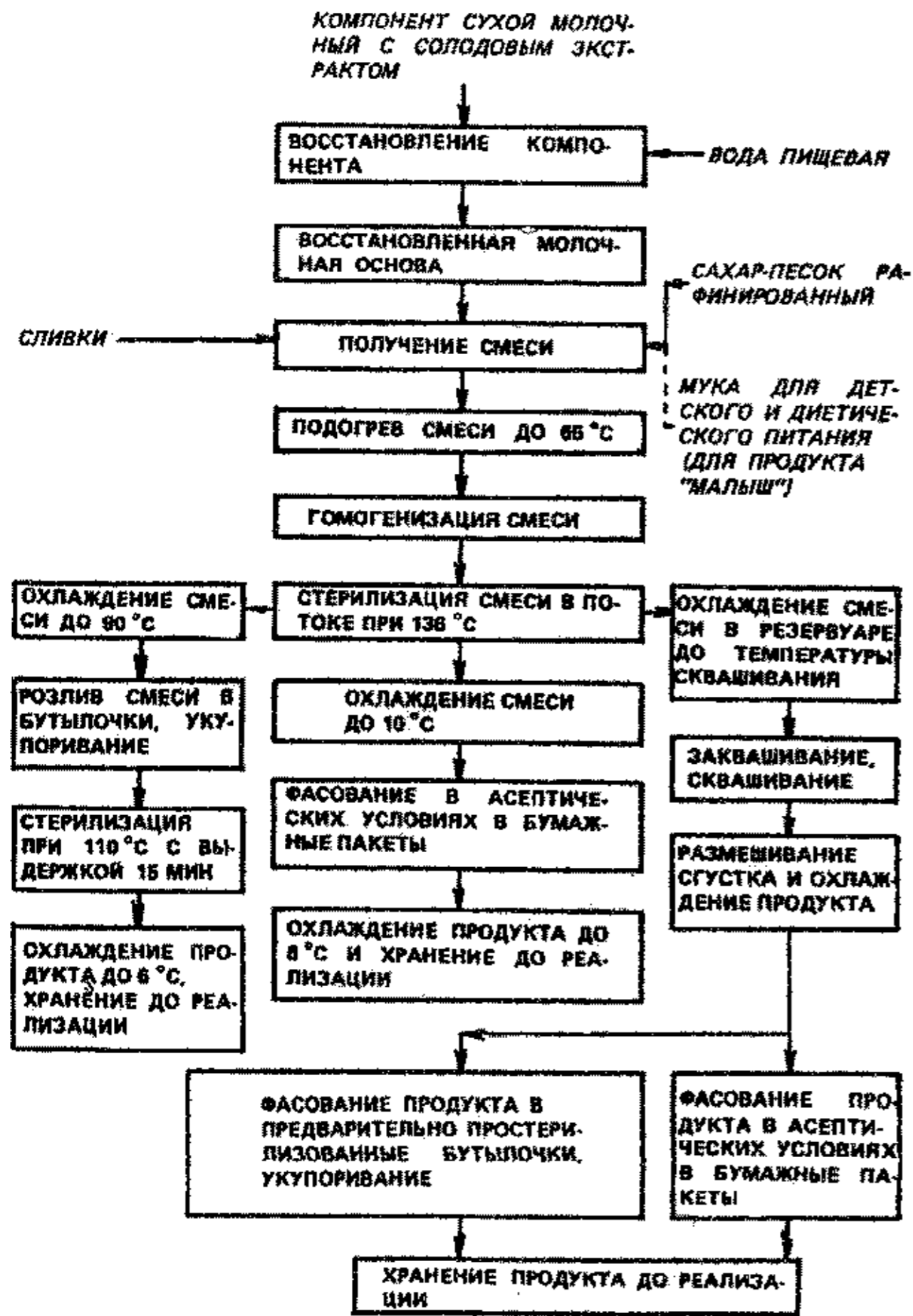
жирорастворимыми витаминами (количество их определяют с учетом потерь до переработки). Полученную смесь нагревают до температуры 60 °С, гомогенизируют при давлении 8-10 МПа и сушат при следующих режимах: температура воздуха, поступающего из калорифера в сушильную башню 165-180 °С, температура воздуха на выходе из сушильной башни 75-90 °С.

Компонент сухой молочный с солодовым экстрактом массой нетто 15-30 кг упаковывают в бумажные четырех- или пятислойные мешки с вкладышами из полиэтилена. Хранят компонент не более 6 мес. со дня выработки при температуре 1-10 °С и относительной влажности воздуха не выше 75 %.

Последовательность технологических операций при выработке адаптированных стерилизованных и кисломолочных продуктов детского питания на основе компонента сухого молочного с солодовым экстрактом приведена на рис. 12.

Компонент сухой молочный восстанавливают, смешивают с пищевой водой в установках для восстановления сухого молока. К восстановленной молочной основе добавляют предусмотренное рецептурой количество сливок, сахара-песка рафинированного и (или) муку для детского и диетического питания (в зависимости от вида смеси). Смесь тщательно перемешивают, подогревают до температуры 65 °С, гомогенизируют, стерилизуют в потоке при температуре 136 °С или пастеризуют. Далее технологические режимы устанавливаются в зависимости от вида вырабатываемого продукта (стерилизованный или кисломолочный) и способа фасования (в бутылочки или в бумажные пакеты).

Расход компонента сухого молочного с солодовым экстрактом на 1 т стерилизованного или кисломолочного продукта составляет 50 кг.



1. Классификация продуктов детского и диетического питания.
2. Основные технологические операции и режимы при производстве сухих молочных и зерно-молочных смесей для здоровых детей от рождения до одного года.
3. Основные принципы разработки лечебно-профилактических продуктов детского питания.
4. Что такое «Энпиты», их виды? Для каких целей эти продукты вводятся в рационы питания детей?
5. С какой целью выпускают низколактозные и безлактозные смеси детского питания? Их виды и назначение.
6. Краткая характеристика технологических операций при производстве сухих и жидких кисломолочных продуктов детского питания.
7. Какими способами производят детский творог?
8. Что входит в состав компонента сухого молочного с солодовым экстрактом? Для каких целей предназначен этот продукт?

ГЛАВА 3. ПИЩЕВЫЕ КОНЦЕНТРАТЫ ДЛЯ ДЕТСКОГО И ДИЕТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ

Сухие продукты детского и диетического питания представляют собой злаковые и овощные порошки, выпускаемые в чистом виде или в смеси с молочной основой, сахаром и крахмалом.

В качестве молочной основы используют сухое цельное молоко, предварительно до сушки обогащенное растительным жиром, жирорастворимыми витаминами и минеральными солями.

3.1. Классификация пищевоконцентратов для детского и диетического питания

В зависимости от состава и назначения сухие продукты детского и диетического питания разделяют на семь групп.

Рис. 12. Технологическая схема стерилизованных и кисломолочных продуктов детского питания на основе компонента молочного с солодовым экстрактом

К первой группе относят молочные смеси с отварами. Эти смеси предназначены для детей с двухнедельного возраста.

Вторая группа включает молочные смеси с диетической мукой. Они предназначены для детей в возрасте от трех месяцев и старше.

К третьей группе относят молочные каши. Их можно использовать для питания детей с пятимесячного возраста.

В четвертую группу входят кисели на молоке или плодово-ягодном порошке. Их можно давать детям с шестимесячного возраста.

Пятая группа продуктов включает различные виды диетической муки. Эти продукты предназначены для приготовления смесей и каш в домашних условиях.

К шестой группе относят диетическую муку витаминизированную. Рекомендуется для детей с шестимесячного возраста и для диетического питания.

К седьмой группе относят порошкообразные овощные супы, которые рекомендуют для питания детей с девятимесячного возраста.

3.2. Производство сухих отваров из крупяного сырья

Сухие отвары для производства продуктов детского питания изготавливают из гречневой, перловой, кукурузной, пшеничной, рисовой, овсяной, ячневой круп.

Технологическая схема производства сухих крупяных отваров представлена на рис. 13.

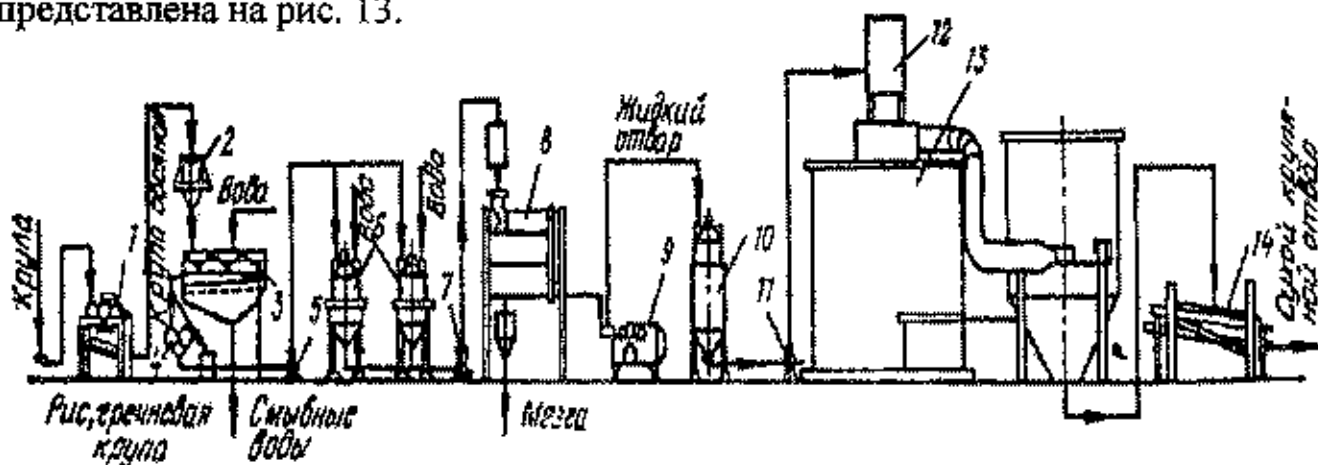


Рис. 13. Технологическая схема производства сухих отваров из крупяного сырья

Очистка круп от посторонних примесей осуществляется на зерновом сепараторе 1. Крупа очищается от примесей, различающихся по размеру, на системе сит, от легких примесей – двукратной продувкой воздухом при поступлении зерна в сепаратор и при выходе из него, от ферропримесей – пропуском через постоянные магниты.

На сепараторе в зависимости от вида перерабатываемого сырья устанавливают штампованные сита с круглыми или продолговатыми отверстиями (табл. 6).

Таблица 6

Размер отверстий сит

Крупы	Размер отверстий сит, мм		
	приемного	сортировочного	сходового
Гречневая, перловая, пшеничная, кукурузная	6,0	4,0	1,0
Рисовая	10,0	2,5x20	1,0
Ячневая	6,0	3,0-4,0	1,0
Овсяная	10,0	3,0x20	1,0
Пшено	4,5-5,0	2,5	1,0
Горох	10,0	6,0-7,0	1,0
Фасоль	10,0	7,0-8,0	5,0

На приемном сите отделяют крупные примеси (солома, камни и т.д.), на сортировочном – зерновые и другие примеси крупнее зерна. Проходом через сходовое сито отделяют примеси мельче зерна.

Очищенную крупу пропускают через магнитные заграждения и системой транспортеров направляют на автовесы 2 для взвешивания, а оттуда в приемный бункер зерноочисточной машины 3 для окончательной очистки от загрязнений. В процессе мойки с поверхности круп удаляются грязь, мучель, пыль, лузга, необрушенные зерна и т.д., которые не были отделены на сепараторе.

Вода, смачивая крупу, способствует также ее равномерному увлажнению, что очень важно для гидротермической обработки. Скорость увлажнения крупы при мойке зависит от ряда факторов: вида крупы, температуры моющей воды, продолжительности процесса и т.п. Так, например, рис при мойке увлажняется

Параметры мойки некоторых круп и зернобобовых

Крупа и зернобобовые	Температура на мойке, °С	Удельный расход воды, л/кг	Потери сухих веществ при мойке, %	Влажность после мойки, %
Рисовая	35	6,0	1,00	25-27
Овсяная	35	9,2	1,00	25-27
Гречневая	25	3,5	1,20	25-27
Пшено	45	2,5	1,5	28-30
Горох	30	2,5	2,4	25-27

Процесс отлежки можно заменить пропаркой мытой крупы острым паром перед плющением. Как показывают исследования, это еще более увеличивает переход сухих веществ в отвар. Так, например, при обработке овсяной крупы, влажностью 12 %, содержание сухих веществ в отваре после отлежки составляет 6,1 %, а после пропарки острым паром – 7,0 %.

После отлежки или пропарки острым паром некоторые виды круп, например, овсяную, перед варкой плющат на вальцовом станке с гладкими валками, вращающимися с одинаковой скоростью навстречу один другому 4.

В зависимости от размера крупы расстояние между валками устанавливают равным 1,5-3,0 мм, при этом следует иметь в виду, что хорошо расплющенная крупа дает в дальнейшем больший выход отвара.

Подготовленную к варке крупу собирают в емкости, расположенные под моечной машиной или плющильным станком, заливают теплой водой температурой 35-40 °С и центробежным насосом 5 перекачивают в аппарат для разваривания 6.

Крупы и зернобобовые варят острым паром в присутствии воды. Количество задаваемой воды обуславливает степень гидратации крупы и в конечном счете качество варки. Так, например, на одну часть овсяной, рисовой, ячневой круп берут 10 частей воды, на 1 часть гречневой крупы – 8 частей воды. Таким образом, чем больше влажность крупы, поступающей на варку, тем меньшее количество воды необходимо для разваривания. Оптимальная влажность крупы после разваривания должна быть не более 50 %. При

на 12-13 %, овсяная крупа на 14-15 %. Ячневая крупа увлажняется настолько сильно и быстро, что дальнейшая обработка ее становится невозможной. По этой причине ячневую крупу не моют.

Способность круп поглощать воду при мойке определяется гидрофильными свойствами клеточных стенок и внутреннего содержания клеток.

Неравномерное набухание отдельных частей крупы обуславливается различной физической структурой составных частей крупы, разной степенью гидрофильности химических веществ крупы и неравномерным распределением их в ядре крупы.

При набухании круп наблюдается снижение их прочности, как следствие расклинивающего действия воды, приводящее к ослаблению сил сцепления и к разрыхлению эндосперма. Это действие воды при повышении температуры увеличивается.

При мойке круп и зернобобовых применяют обычную водопроводную воду температурой 25-35 °С, и только пшено моют при температуре 45-47 °С. Технологический эффект работы шнековой моечной машины достаточно высок. Зерно полностью освобождается от минерального загрязнения, доброкачественность его повышается.

Продолжительность нахождения крупы в зерномоечной машине, применяемой в цехах детских продуктов, 2-3 мин.

Средняя температура воды, удельный расход ее, потери сухих веществ и влажность после мойки некоторых видов круп и зернобобовых приведены в табл. 7.

Для равномерного распределения влаги в крупе после мойки, что облегчает процесс плющения и сокращает потери в виде мучки, крупу подвергают 10-15-минутной отлежке. При этом клеточные стенки разрушаются, содержимое клеток становится более доступным воздействию воды, что приводит к увеличению извлечения питательных веществ в отвар и значительно сокращает продолжительность варки крупы.

влажности выше 50 % снижаются потребительские свойства продукта – наблюдается повышенная вязкость готового блюда и значительно уменьшается объемная масса сушеной крупы.

Количество воды, подаваемой в аппарат при варке также можно рассчитать по формуле:

$$B = A(100 - W_1) - A - K / 100 - W_2,$$

где B – масса воды, добавляемой в аппарат при варке, кг;

A – масса загружаемой крупы, кг;

W_1 – влажность крупы после мойки, %;

W_2 – влажность крупы после варки, %;

K – масса конденсата, образующегося во время варки и впитываемого крупой, кг.

При варке наблюдается слипаемость круп, что затрудняет их дальнейшую технологическую обработку. Это можно объяснить наличием большого количества слизистых веществ (перловая, овсяная крупы, рисовая), обладающих высокой гидрофильной способностью. Кроме того, на слипаемость некоторых круп влияет и то, что крупные крахмальные зерна в них расположены свободно и не окружены белковой матрицей. Это обуславливает большую доступность для воды и тепла крупных крахмальных зерен, которые пептизируются при более низкой температуре, образуя свободный крахмальный клейстер.

В связи с малой пептизацией крахмала у кукурузной или гречневой круп в процессе гидротермической обработки и небольшим содержанием слизистых веществ в них, слипаемость этих круп наблюдается редко.

В целях предотвращения слипаемости и комкообразования круп в процессе варки рекомендовано использовать растительные фосфатиды, которые обладают свойством препятствовать этим процессам, что позволяет вести гидротермическую обработку крупы до полной клейстеризации крахмала и уменьшить лом в дальнейшей обработке. Фосфатиды закладывают в варочный аппарат предварительно растворенными в гидрожире, нагретом до 40-55 °С в соотношении 1:3.

Во избежании чрезмерной пептизации крахмала при гидротермической обработке круп в варочный аппарат перед началом варки вводят раствор поваренной соли в количестве 19,5-20 % к массе крупы в качестве стабилизатора, предотвращающий чрезмерное набухание и стабилизирующий стенки крахмальных зерен крупы.

Большое значение для гидротермической обработки имеет температура. Температурные зоны клейстеризации крахмала различных круп находятся в пределах 60-80 °С. Но для перевода пищевых веществ круп в усвояемое организмом ребенка состояние необходимо также разрушить структуру крупинки, изменить физические свойства продукта, благодаря чему пищевые вещества круп переходят в воду. В данном случае нужна повышенная температура, чтобы обеспечить гидролиз клетчатки, гемицеллюлозы, пектиновых веществ и других углеводов и ослабление в связи с этим прочности межклеточных перегородок крупинки. Продолжительный нагрев в воде ведет к денатурации белков и клейстеризации крахмала. При этом крахмальные зерна претерпевают значительные изменения, превращаясь в пузырьки и теряя слоистую структуру. Это приводит к понижению вязкости отвара. Клейстеризация крахмала заканчивается растворением амилазы и пептизацией амилопектина, протопектин переходит в растворимый, усвояемый организмом пектин. Все эти процессы повышают усвояемость жидких крупяных отваров, содержащих небольшое количество сухих веществ (до 7 %).

Экспериментальными работами установлено, что при продолжительности гидротермической обработки круп 30-50 мин достаточна температура 105-110 °С.

К сожалению, при такой температуре в крупах наблюдаются и нежелательные процессы, например, гидролиз жира, образование меланоидиновых соединений. Гидролиз жира может привести к образованию перекисей, которые, распадаясь, дают продукты с характерным привкусом и запахом окисленного жира. Меланоидиновые соединения являются продуктом альдольно-аминной полимеризации, приводящей к образованию целого

комплекса коричневоокрашенных соединений.

Во избежание этих процессов необходимо для варки круп использовать герметически закрытый аппарат, но это затруднит удаление из круп одорирующих веществ, придающих им в нагретом состоянии неприятный запах и прогорклый вкус. Таким образом, надо отказаться от термической обработки круп в закрытых аппаратах под давлением и обеспечить обработку круп острым проходящим паром.

Содержание сухих веществ в отваре 6,4-7,0 %. Давление в аппарате для всех круп 0,02-0,03 МПа.

После варки крупяную массу с помощью насоса 7 подают на строенную протирающую машину 8 для отделения от отвара мезги. Это операция называется фильтрация отвара.

Машина состоит из трех последовательно работающих барабанов, укрепленных один над другим с диаметром отверстий: первый барабан 1,2 – 1,5 мм; второй – 0,7 – 0,8 мм; третий – 0,4 мм. Внутри барабанов находятся валы с бичами. Над верхним барабаном имеется приемный бункер для отвара. Продукт из приемного бункера поступает в верхний барабан машины, попадает на вращающиеся бичи, которые отбрасывают его к сетчатым стенкам. Благодаря центробежной силе, развиваемой при перемещении продукта бичами, масса прижимается к поверхности стенки, где жидкая фаза (отвар) отделяется и, проходя через отверстия сетки, собирается в приемный короб, а оттуда направляется в следующий барабан. Бичи, вращаясь, протирают массу через сетку барабана, облегчая этим процесс фильтрации. Мезга, продвигаясь бичами к концу барабана, отбрасывается в желоб для отходов.

Во втором и третьем барабанах продукт подвергается дополнительной очистке. Каждый барабан оборудован защитным кожухом и приемным бункером, который имеет патрубки для передачи продукта с одного барабана на другой.

Получаемые при варке круп отвары представляют собой густые коллоидные растворы, вязкость которых резко повышается при снижении

температуры. Это нежелательно, так как значительно затрудняет дальнейшее ведение технологического процесса. Экспериментально установлено, что температура фильтрации отвара должна быть в пределах 90 °С. Выход отвара зависит от правильной эксплуатации протирающих машин.

Следует обращать особое внимание на содержание сухих веществ в отходах (табл. 8). Чем оно выше, тем лучше работает протирающая машина. Получаемые отходы (мезга) содержат в основном крахмал, белковые вещества и клетчатку, которая снижает пищевую ценность отходов.

Таблица 8

Химический состав мезги (в % на сухое вещество)

Отходы	Белковые вещества	Крахмал	Сахар	Клетчатка	Зола
Овсяные	22,5	45,8	0,15	7,8	3,21
Рисовые	18,8	20,7	0,68	3,2	0,37
Гречневые	22,4	50,6	0,56	6,4	2,56

Мезгу собирают и используют как кормовые отходы и в производстве крахмала. Для лучшего сохранения ее сушат на вальцовых сушилках.

Полученный с протирающей машины жидкий крупяной отвар гомогенизируют, пропуская через молочный гомогенизатор 9.

Цель гомогенизации жидких отваров – улучшение их структуры и понижение вязкости.

Жидкий отвар поступает в цилиндры гомогенизатора и плунжерами подается под давлением к гомогенизирующей головке. Находясь в гомогенизаторе, жидкость дробится, при этом крупные частицы продукта расщепляются и, благодаря образующимся на выходе завихрениям, распыляются. Рабочее давление в гомогенизаторе 10-15 МПа. Производительность гомогенизатора 1500 л/ч.

При сушке негомогенизированных отваров на сушилках с дисковым распылением наблюдается неравномерное высыхание материала и осаждение на стенках башни невысохших частиц. Это является следствием наличия в отварах различных по размеру частиц. После гомогенизации жидких отваров в продукте

уже не наблюдается большой разности в размере частиц, основная масса частиц раздроблена до 9,5-19 мкм.

В табл. 9 приведены изменения размеров частиц отвара после гомогенизации.

Таблица 9

Изменение размеров частиц отвара после гомогенизации

Отвар	Соотношение (в %) частиц размером, мкм						
	от 9,5 до 19	от 19 до 47	от 47 до 95	от 95 до 180	от 180 до 285	от 258 до 475	от 475 до 950
Гречневый:							
до гомогенизации	38,0	33,3	4,8	4,8	2,4	4,8	11,9
после гомогенизации	75,0	23,8	1,2	-	-	-	-
Овсяный:							
до гомогенизации	35,4	29,3	18,5	7,7	4,6	3,0	1,6
после гомогенизации	73,0	21,0	3,0	3,0	-	-	-

Содержание сухих веществ в готовом жидком отваре должно быть не менее 4,5 %.

Гомогенизированный отвар собирают в резервную емкость 10. Эта емкость представляет собой аппарат – экстрактор, оборудованный паровой рубашкой и мешалкой. Аппарат загружается отваром через верхнюю крышку. В паровую рубашку подают горячую воду, чтобы температуру отвара поддерживать на уровне 90-95 °С, так как допускать снижение температуры перед сушкой нельзя – это приведет к нарастанию кислотности отваров и к резкому увеличению их вязкости и может значительно понизить эффект гомогенизации. Кислотность хранящегося в экстракторе отвара не должна превышать 7 мл 1 н. раствора NaOH на 100 г продукта.

По мере надобности отвар из экстрактора насосом 11 подают в приемный бункер 12 сушилки 13. Сушить жидкие отвары можно на распылительных сушилках различных систем. Сушка на вальцовых сушилках нежелательна, так как при снятии сухого отвара с поверхности сушильных валков он часто загрязняется ферропримесями. Кроме того, высушенный на вальцовой сушилке

отвар необходимо подвергать последующему дроблению, что также может привести к засорению его ферропримесями. Такой отвар хуже восстанавливается в воде.

После запуска распылительной сушильной установки и достижения заданной температуры, поступающего в сушильную башню воздуха в напорный бачок из сборников, подается нагретый до 80-90 °С отвар.

Процесс протекает очень быстро, что способствует сохранению исходных свойств продукта. Температура сушильного агента составляет 140-160 °С.

Производительность сушилки по готовому продукту колеблется в зависимости от содержания сухих веществ в жидком отваре, поступающем на сушку. Наиболее благоприятные условия для распыления создаются при подаче на сушку отвара с содержанием сухих веществ 6-7 %. При сушке отвара с большим содержанием сухих веществ наблюдается значительное оседание невысохших частиц на стенках сушильной башни, что нежелательно. Отвар с содержанием сухих веществ более 9 % быстро образует гелеобразную массу и непригоден для сушки.

При расчете производства сухого отвара следует учитывать потери сухого порошка за счет уноса с воздухом – от 3 до 4 %.

Сухой порошок отвара из сушильной башни собирается в приемник, расположенный под фильтрами воздуха, и оттуда поступает на вибрационное сито 14 для отсева комочков, оснащенное двумя ситами – верхним металлическим штампованным, с отверстиями диаметром 10 мм, и нижним (сходовым) металлическим штампованным, с отверстиями диаметром 1 мм. Проход через нижнее сито – готовый сухой отвар. Сход с верхнего сита инспектируют, удаляют недосушенный продукт, сухие комочки дробят, просеивают. Одновременно с просеиванием порошок охлаждается.

Очищенный сухой отвар пропускают через электромагнитный сепаратор для очистки от ферропримесей и направляют в бункер рецептурно-смесительного отделения или упаковывают для отправки другим предприятиям.

3.3. Производство диетической зерновой муки

Диетическую муку изготавливают из крупяного сырья, используемого в производстве обезвоженных крупяных отваров.

Производство диетической зерновой муки складывается из двух основных этапов: подготовка крупы к помолу и помол крупы.

Технологическая схема производства диетической зерновой муки представлена на рис. 14.

Поступающую в цех крупу очищают от примесей на зерновом сепараторе 1, взвешивают на автоматических весах 2, тщательно отмывают от минеральных примесей на зерномоечной машине 3, по режимам, принятым в производстве обезвоженных крупяных отваров.

Для инактивации ферментов, что повышает стойкость продукта при хранении, крупу после мойки пропаривают острым паром на непрерывно работающем шнековом пропаривателе 4. Одновременно с инактивацией ферментов при пропаривании крупы наблюдается изменение пищевых веществ, содержащихся в крупах (клейстеризация крахмала, денатурация белков, гидролиз пектиновых веществ).

Затем крупу подсушивают на ленточной сушилке 5. Температура теплоносителя (горячего воздуха) при сушке обычно равна 75-80 °С. Снижение температуры теплоносителя ведет к удлинению процесса сушки. Конечная влажность подсушенной крупы не более 9 %.

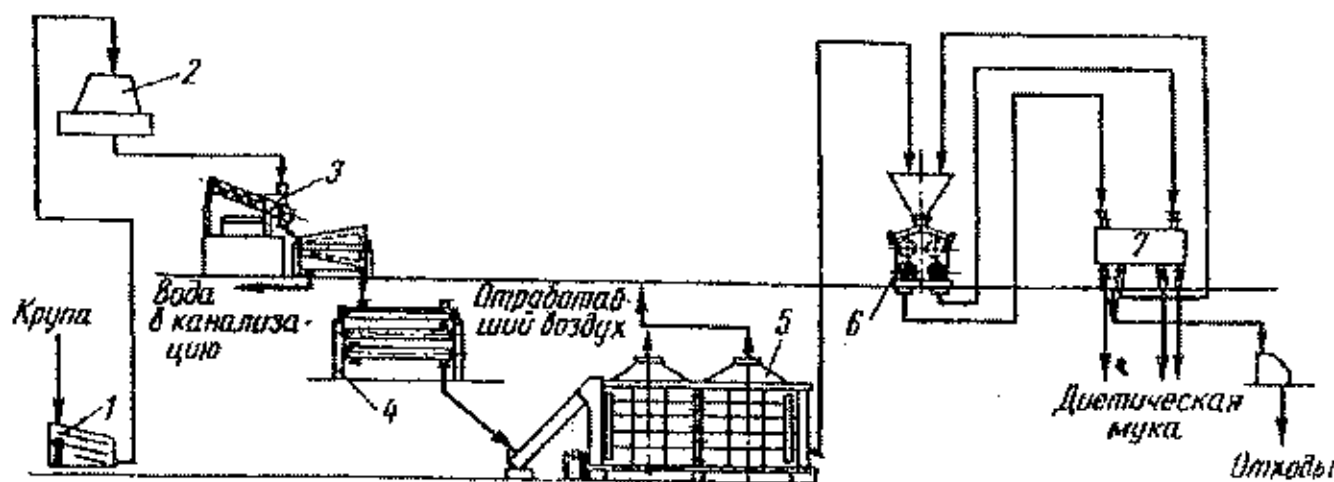


Рис. 14. Технологическая схема производства диетической зерновой муки

После сушки крупу охлаждают до температуры 30-40 °С на пятой ленте сушилки при использовании ленточной сушилки или в охлаждающих колонках и отделяют металлопримеси на магнитном сепараторе. Этим заканчивается этап подготовки крупы к помолу.

Высушенную и охлажденную крупу размалывают по схеме простого повторительного помола на вальцовых станках 6 с нарезными вальцами, отношение окружных скоростей валцов 1:2,5. Схема помола включает двукратный помол на вальцовых станках и рассеивание на отсевах 7.

Крупа, подготовленная к помолу, поступает на первую половину вальцового станка, на котором установлены валки с нарезкой 6-8 рифлей на 1 см.

Размолотый продукт направляют на первую половину отсева, где отбирается сход с трех проволочных сит № 5 — лузга (оболочка). Проход через эти сита просеивается на шелковых ситах № 29 или капроновое № 35. Сход с шелковых сит № 29 направляют на повторный помол на вторую половину вальцового станка, где установлены валки с нарезкой 10 рифлей на 1 см.

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 шелковыми ситами № 29. Сход с шелкового сита № 29 является отрубями. Проход через шелковое сито № 29 трех четвертей отсева — готовый продукт — собирают вместе и для контрольного просеивания направляют на последнюю четверть отсева, где установлены шелковые сита № 27.

Сход с сит после контрольного просеивания передают на помол на вторую половину вальцового станка, а проход собирают как готовый продукт в бункер, откуда его направляют на следующий процесс.

Перед каждым проходом на размол и отсевах продукт обязательно пропускают через магнитные заграждения.

По степени помола диетическая мука должна удовлетворять следующим требованиям: остаток на шелковом сите № 27 должен составлять не более 2 %, проход через шелковое сито № 38 или капроновое № 44 не менее 60 %.

3.4. Производство плодовых, ягодных и овощных порошков

Плодовые, ягодные и овощные порошки широко используют в детском, диетическом и лечебно-профилактическом питании. Их используют в качестве составной части рецептур для производства пюреобразных блюд, муссов, киселей, пюре и т.д. Они хорошо восстанавливаются в воде. При этом полученный продукт по своим потребительским качествам практически не отличается от продукта, приготовленного из свежего сырья.

В растительном сырье содержится большое количество витамина С, потери которого в результате технологической обработки наблюдаются на стадиях термической обработки сырья и сушки продукта. Чем быстрее проходит технологический процесс, тем меньше потери витамина С. Хорошо проведенный процесс сушки практически не приводит к снижению С-витаминной активности.

Плодовые, овощные и ягодные порошки, полученные методом тепловой сушки, по пищевой ценности, химическому составу и потребительским свойствам не уступают порошкам, полученным методом сублимационной сушки, но по цене значительно дешевле. В табл. 10 приведен химический состав плодовых, овощных и ягодных порошков.

Таблица 10

Химический состав (в пересчёте на абсолютно сухое вещество) некоторых плодовых, овощных и ягодных порошков

Порошок	Сахар, %	Витамин С		Каротин (провитамин А)		Пектиновые вещества	
		Общее количество, мг на 100 г	Процент к содержанию в исходном сырье	Общее количество, мг на 100 г	Процент к содержанию в исходном сырье	Общее количество, мг на 100 г	Растворимые, мг на 100 г
Яблочный	67,6	17,0	85,0	-	-	6,9	5,8
Клюквенный	44,7	64,0	86,0	-	-	5,2	3,6
Томатный	55,6	118,7	80,0	-	-	-	-
Тыквенный	46,9	75,0	84,0	38,0	87,0	-	-
Морковный	53,0	29,0	81,0	76,0	90,4	-	-
Шпинатный	-	462,0	79,0	119,0	88,0	-	-

Порошки, полученные из растительного сырья, имеют ряд преимуществ перед исходным сырьем: меньшую массу и объем, больший срок хранения, удобство при транспортировке, простота в использовании и т.д. Витаминная активность порошков сохраняется дольше, чем витаминная активность исходного сырья. Исследованиями установлено, что при хранении свежих плодов и овощей в течение года витамин С теряется почти полностью, а в течение трех лет их вообще хранить невозможно.

Технология получения порошков из растительного сырья складывается из следующих основных операций: сортировка, калибровка, мойка, измельчение, разваривание, гомогенизация, сушка, измельчение, расфасовка.

Растительные порошки обладают высокой гигроскопичностью, поэтому измельчение и расфасовку готового продукта следует проводить в помещении с относительной влажностью воздуха не выше 40 %.

Растительный порошок, высушенный на вальцовых сушилках, измельчают на дробилках ударного действия. Порошок, полученный методом распыления, дополнительного измельчения не требует.

Готовый продукт расфасовывают в пакеты из комбинированных полимерных материалов – для индивидуального использования или в жестяные герметичные банки для отправки на другие предприятия или использования в системе общественного питания.

Производство порошков из семечковых плодов (яблочного, грушевого, алычового)

Порошки из семечковых плодов изготавливают из свежих, здоровых, не поврежденных вредителями плодов с применением кондуктивной, конвективной и распылительной сушки. Можно также использовать пюре, консервированное методом горячего розлива или сорбиновой кислотой.

Технологическая схема производства сухих плодовых полуфабрикатов с применением кондуктивной сушки представлена на рис. 15.

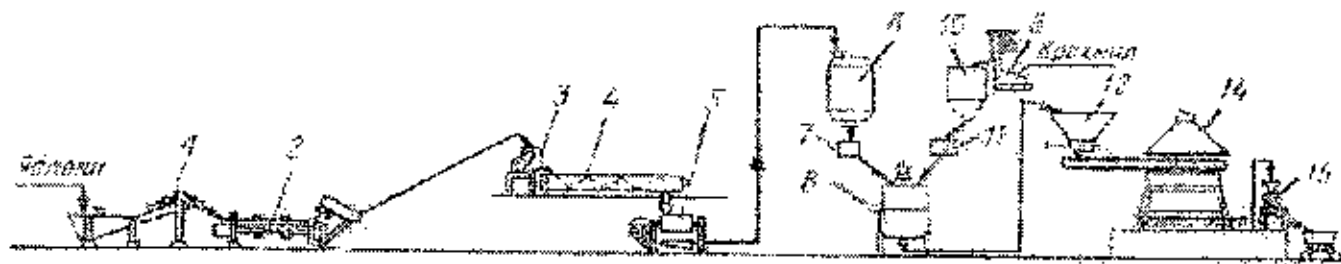


Рис. 15. Технологическая схема производства плодовых полуфабрикатов с применением кондуктивной сушки

Поступившее в цех сырье сортируют, удаляют загнившие, заплесневевшие, пораженные вредителями плоды и направляют в моечную машину 1, где тщательно промывают. Мытые плоды калибруют на калибровочной машине 2 по размеру по режимам, принятым в производстве соков.

Откалиброванные плоды через весы 3 поступают в шнековый пропариватель 4, где развариваются при температуре 105-110 °С в течение 10-15 мин. Тепловая обработка ведет к значительным биохимическим изменениям. При разваривании плоды в результате гидролиза межклеточных перегородок размягчаются, что в дальнейшем облегчает процесс протирания (получение пюре). Высокая температура способствует гидролизу протопектина и образованию растворимого пектина, что повышает его усвояемость. Одновременно с этим инактивируется комплекс тканевых ферментов плодов.

Хорошо пропаренные плоды направляют на двосенную протирочную машину 5, верхний барабан которой имеет сетку с отверстиями диаметром 1-1,5 мм, а нижний — 0,8 мм. Полученное пюре собирают в емкость 6 и через дозатор 7 передают в смеситель с паровой рубашкой и мешалкой 8, туда же направляют просеянный на просеивателе 9 и собранный в резервной емкости 10 крахмал через дозатор 11. Клейстеризованную смесь пюре с крахмалом через приемник 12 шнеком 13 направляют на вальцовую сушилку 14.

Для правильной работы сушилки необходимо, чтобы масса на вальцы поступала равномерно, по всей их длине. Вальцы сушилки, нагретые до 130-140 °С, быстро передают тепло тонкой пленке продукта, распределенной по их поверхности, в результате чего происходит бурное испарение влаги из продукта. Высушенный до влажности 4-5 % продукт легко снимается ножами с поверхности вальцов и сбрасывается в транспортирующий шнек.

До тех пор пока из продукта испаряется влага, температура его не поднимается выше 100 °С, таким образом, перегрева продукта в это время не наблюдается. Высушенный продукт, находясь на поверхности вальцов, начинает нагреваться выше температуры испарения влаги и, если его быстро не удалить, может нагреться до температуры вальцов, что может привести к порче продукта.

Полученный сухой продукт дробят на молотковой дробилке 15. Чрезмерно мелко раздробленный порошок плохо восстанавливается в воде, так как в силу сцепления частиц приобретает свойства гидрофобного тела и плохо смачивается водой. Продукт должен быть раздроблен до мелких пластинок размером 1-1,5 мм.

Раздробленный продукт просеивают через сито и передают в отделение готового продукта или упаковывают для отправки на другие предприятия.

При получении порошка из быстрозамороженного плодового пюре его размораживают, выдерживая при температуре 18-20 °С в течение 10-12 ч. Для контроля на посторонние примеси пюре протирают на протирочной машине через сито с отверстиями диаметром 1,0 мм. Ту же операцию осуществляют при использовании пюре, консервированного асептическим методом или сорбиновой кислотой.

Протертое пюре смешивают с крахмалом, для чего в смеситель сначала загружают пюре, а затем при вращении мешалки небольшими порциями добавляют сухой крахмал. Соотношение (в %) между пюре с содержанием сухих веществ 12 % и крахмалом в среднем должно быть 88 : 12.

Хорошо перемешанную массу через шнек с паровой рубашкой направляют на вальцовую сушилку. Проходя через шнек, масса нагревается до

65-70 °С, в результате чего крахмал клейстеризуется. Таким образом, масса не образует плотного геля и легко транспортируется и распределяется по поверхности сушильных вальцов.

Фруктовые порошки могут быть получены с использованием ленточных конвейерных сушилок – конвективным методом.

Недостатком данной технологии является длительность процесса, нежели при контактной сушке. Кроме того, для получения массы, способной формироваться в жгуты, в смесь необходимо вводить больше крахмала, что обедняет ее плодовым сырьем. Многократное нагревание и продолжительная сушка создают предпосылки для разрушения витамина С.

Производство фруктовых порошков с использованием распылительной сушилки

Пюре из семечковых плодов (яблок, алычи и т.д.) получают по схеме и режимам, описанным выше.

Полученное пюре гомогенизируют при давлении 10 МПа и направляют на сушку. Сушку осуществляют на распылительных сушилках с дисковым или форсуночным распылением по следующему режиму: температура воздуха, поступающего в сушилку 145-150 °С, температура воздуха, выходящего из сушилки 70-75 °С. В результате сушки получают очень гигроскопичный порошок влажностью 5-6 %.

Фруктовые порошки, полученные методом распылительной сушки, обладают приятным кисло-сладким или сладким вкусом, имеют светло-кремовый или кремовый цвет. При смешивании с водой они образуют пюре, по цвету, вкусу и запаху соответствующее пюре из свежих плодов.

Общее количество отходов и потерь сухих веществ составляет в среднем 18-20 %.

Производство ягодных порошков

Для производства ягодных порошков используют свежие или замороженные ягоды (красную и черную смородину, клюкву и др.).

Поступающие в производство свежие ягоды инспектируют, удаляя посторонние примеси, испорченные или сильно деформированные ягоды, и направляют на душевую моечную машину. Мороженые ягоды после мойки поступают в оттаиватель, где их в течение 30 с подогревают острым паром, подаваемым через барботер, расположенный в нижней части аппарата.

Промытые и оттаявшие ягоды дробят на вальцовой дробилке, после чего дробленную массу протирают на протирочной машине через сетку с отверстиями диаметром 0,5-0,7 мм.

Полученное пюре смешивают с крахмалом (пюре 97,5 %, крахмала 2,5 %) и сушат на вальцовой сушилке при температуре 120-125 °С, с зазором между вальцами 0,05 мм в течение 25 с.

Высушенное пюре охлаждают, после чего оно теряет эластичность и становится хрупким. Его дробят и просеивают через шелковое сито.

Сушить ягодное пюре без наполнителя (крахмала) не рекомендуется, так как в этом случае необходим более жесткий режим (температура до 145 °С и продолжительность сушки 45 с), причем получаемый продукт слишком гигроскопичен, что затрудняет его дальнейшую обработку.

Не рекомендуется сушить ягодное пюре, смешанное с манной крупой. При этом получается малостойкий продукт, который через два месяца приобретает неприятный привкус прогорклого жира, что объясняется порчей жира манной крупы под воздействием тепла, повышенной влажности и химическим составом ягод (органическими кислотами).

Ягодные порошки имеют цвет и запах, свойственный свежим ягодам. При смешивании с водой они дают пюре, отличающееся от свежеприготовленного несколько более темным цветом.

Ягодные порошки целесообразно использовать вместо экстрактов для производства киселей и муссов.

Производство тыквенного и кабачкового порошков

Тыквенный и кабачковый порошки получают из свежего сырья, соответствующего всем требованиям, предъявляемым в производстве детских продуктов.

Кабачки и тыкву подготавливают по технологической схеме, представленной на рис. 16.

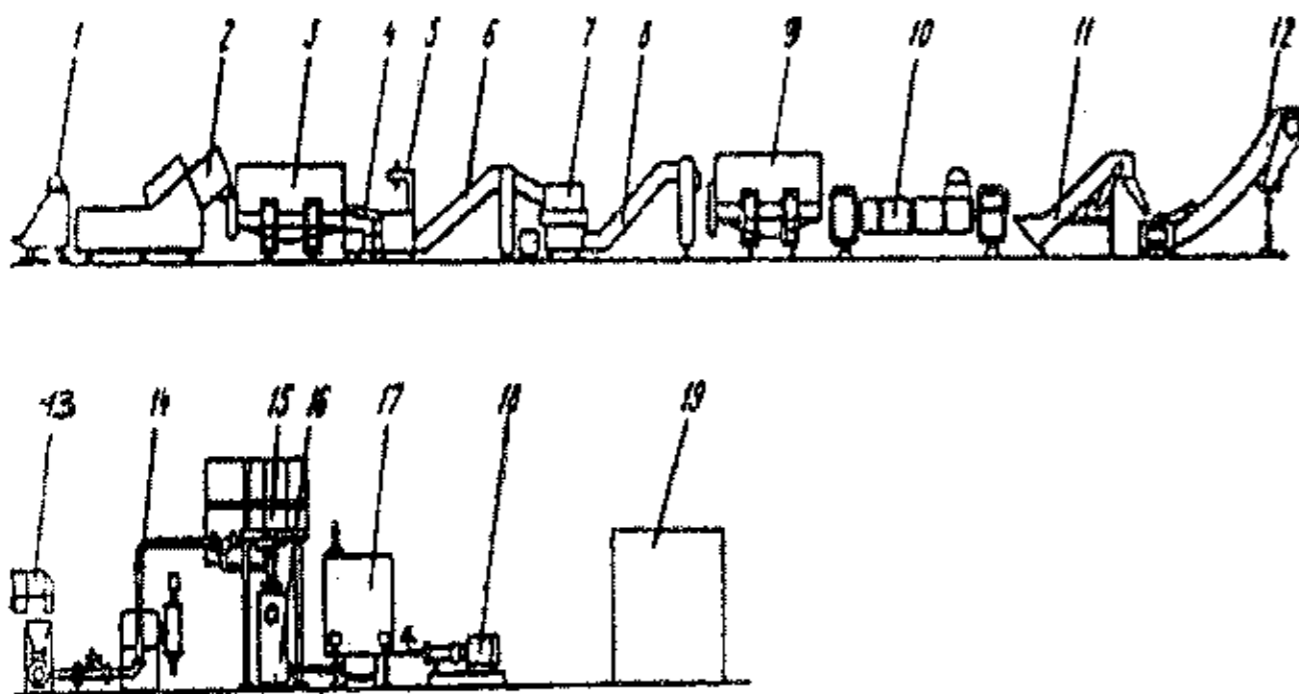


Рис. 16. Подготовка тыквы и кабачков

Для получения тыквенного и кабачкового порошков сырье с помощью контейнероопрокидывателя 1 поступает в машину для замочки 2. После этого тыкву и кабачки моют в моечной машине 3 или под душем, после чего направляют на инспекционный стол 4 для очистки. Затем сырье поступает на машину для удаления плодоножек 5 и с помощью конвейера 6 на машину для резки овощей 7, где происходит удаление семенного гнезда и нарезание на куски (кружки) толщиной 20 мм. С помощью конвейера 8 сырье направляют в моечную машину 9, а затем на конвейере 10 в машину для более тонкого измельчения 11. Нарезанные кусочки транспортером 12 подают в машину для

дробления 13, где они измельчаются на частицы размером 3-5 мм. Дробленную массу насосом 14 перекачивают через подогреватель в развариватель 15. Тыкву и кабачки разваривают в дигестере при температуре 105 °С в течение 10-20 мин, в зависимости от размера кусков или в пароварочном аппарате при давлении пара 0,05 МПа в течение 10 мин.

Разваренное сырье протирают на протирачной машине 16 через сито с отверстиями диаметром 1,0-1,5 мм и направляют в емкость 17. Полученное пюре гомогенизируют при давлении 10-15 МПа и направляют на сушку.

Сушку осуществляют на распылительной или вальцовой сушилке по следующим режимам: на распылительной сушилке – температура воздуха, поступающего в сушильную башню, 135 °С, давление продукта, подаваемого на форсунку (при форсуночном распылении), 0,1 МПа; на вальцовой сушилке давление пара внутри валцов 0,2-0,3 МПа; зазор между валками 0,1-0,15 мм; продолжительность сушки 25 с.

Общее количество отходов и потерь при получении тыквенного и кабачкового порошков 25-30 %.

Овощные порошки представляют собой гигроскопичный продукт приятного сладковатого вкуса, соответствующего данному виду продукта, светло-салатового и желто-кремового цвета. При смешивании с водой порошок образует пюре, не отличающееся от свежеприготовленного.

Производство морковного порошка

Морковный порошок изготавливают из моркови столовых сортов, имеющих небольшую сердцевину и темно-оранжевую окраску.

Подготовку свежей моркови осуществляют по технологической схеме, представленной на рис. 17.

Контейнеры с корнеплодами устанавливают на раму контейнероопрокидывателя 1, где одновременно с опрокидыванием отделяются мелкие примеси – камни, песок, земля. Далее морковь подается в бункер лопастной моечной машины 2 и затем в барабанную моечную машину 3. На конвейере 4 и 5

осуществляется инспекция и обрезка концов моркови на полуавтоматических устройствах. Отсюда морковь подают в паровой бланширователь 6, где под действием пара разрывается кожица. Для доочистки морковь направляют в лопастную моечную машину 7, где она окончательно очищается от кожицы. Очищенная морковь проходит инспекцию на конвейере 8 - ручную доочистку, затем с помощью элеватора 9 поступает в ковшовый бланширователь 10, где бланшируется в воде температурой 100 °С, после чего измельчается на дробилке 12 с терочным ножевым устройством на кусочки размером 1,0-1,5 мм.

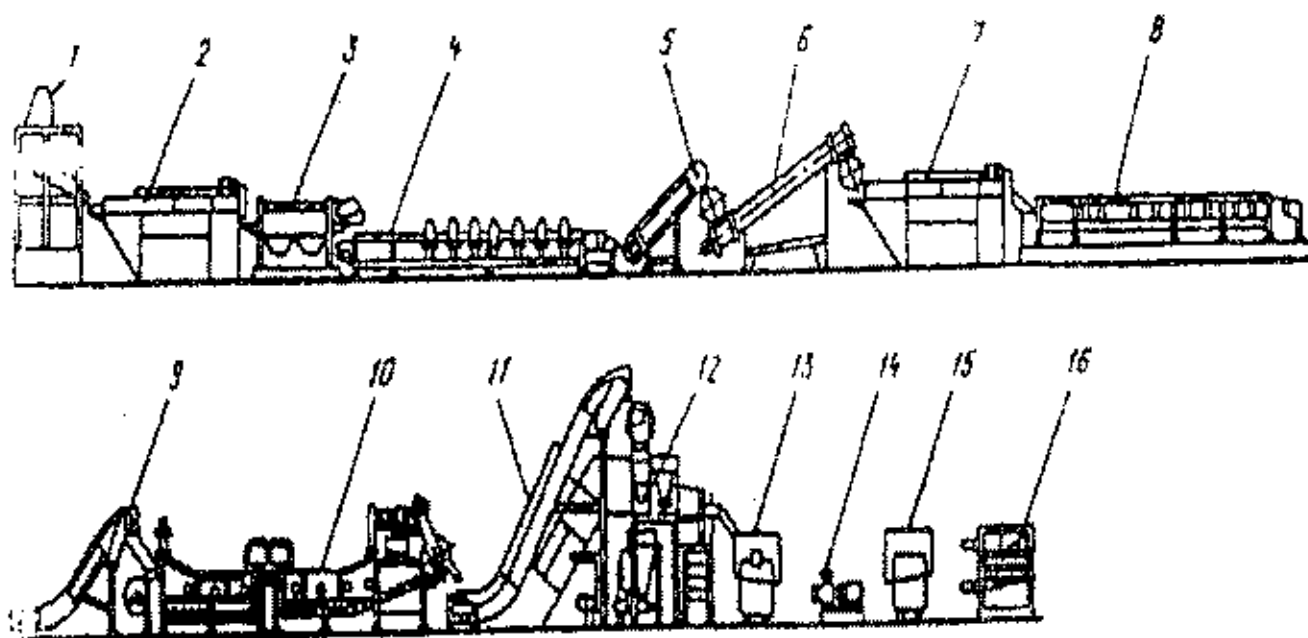


Рис. 17. Технологическая схема подготовки моркови

Морковь можно измельчать сразу после очистки без бланширования с последующим более длительным развариванием.

Морковное пюре сушат на распылительной или вальцовой сушилке по режимам, приведенным выше.

Полученный порошок очень гигроскопичен, поэтому его следует как можно быстрее упаковывать в герметичную тару.

Общее количество отходов и потерь сухих веществ при производстве морковного порошка составляет 20-21 %.

Морковный порошок представляет собой продукт оранжево-желтого цвета с приятным, ярко выраженным морковным вкусом. При смешивании с водой он образует пюре, не отличающееся от натурального свежеприготовленного.

В связи с содержанием крайне неустойчивого жира морковный порошок обладает слабой стойкостью при хранении. Измельчение порошка до более крупных размеров может значительно повысить его стойкость при хранении.

Срок хранения морковного порошка не должен превышать 3 месяца со дня выработки.

Производство томатного порошка

Томаты готовят по технологической схеме, представленной на рис. 18.

С помощью контейнероопрокидывателя 1 томаты поступают в две последовательно установленных моечных машины 2 с барботированием воды струей воздуха (расход воды не менее 2 дм³ на 1 кг сырья). Затем томаты сортируют по цвету на роликовом конвейере 3 с ополаскиванием из душевых точек при давлении воды 0,3 МПа и расходе ее 1 м³/т сырья. Для производства порошка отбирают здоровые, зрелые томаты ярко-красного цвета.

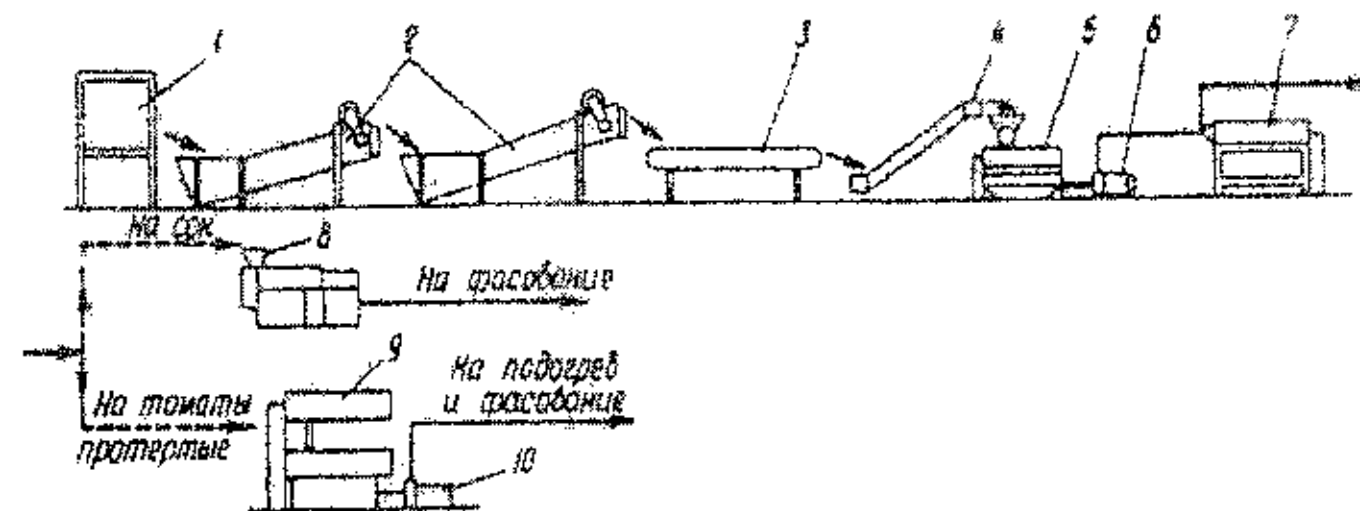


Рис. 18. Технологическая схема подготовки томатов

Отобранные томаты элеватором 4 подают в дробилку с семяотделителем 5. Семена промывают, сушат и используют как посевной материал. Дробленую массу протирают через сита с отверстиями диаметром 5 мм для удаления грубых включений (плодоножек, зеленых частей плодов и возможных примесей). Протертую массу с помощью насоса 6 подают в теплообменник 7 для нагрева до температуры 70-80 °С с целью инактивирования окислительных и пектолитических ферментов, уничтожения микроорганизмов и снижения отходов. Нагревание следует проводить быстро, чтобы продукт не находился длительное время при температуре 50-60 °С, т.е. наиболее благоприятной для действия пектолитических ферментов, которые расщепляют растворимый пектин.

После нагревания томатную массу протирают на сдвоенной протирочной машине 9 с ситами, имеющими отверстия диаметром 0,8 и 0,4 мм. С помощью насоса 10 томатная паста, нагретая до температуры 80-90 °С, поступает на распылительную сушилку. Начальная температура сушильного агента, подаваемого в башню, должна быть 150-180 °С.

Для снижения гигроскопичности томатного порошка целесообразно добавлять в пасту некоторое количество крахмала. Конечная влажность высушенного продукта 4-5 %.

Получаемый продукт представляет собой тонкодисперсный порошок, хорошо набухающий в воде, он очень гигроскопичен.

3.5. Производство сухой молочной основы

Сухая молочная основа готовится высушиванием на распылительных сушилках смеси специально подготовленного молока и сливок, к которым перед сушкой добавляют рафинированное и дезодорированное растительное масло с растворенными в нем жирорастворимыми витаминами А, Д, Е, К.

При приемке молока определяют его органолептические показатели, а также плотность, содержание жира, кислотность. Степень чистоты молока определяется лабораторией. Некондиционное молоко для производства молочной основы не применяют.

Приятное молоко охлаждают до 4 °С и отправляют на хранение. По мере надобности молоко поступает в первую секцию автоматического пластинчатого теплообменника, где нагревается до 31 °С, а затем направляется на центробежный молокоочиститель. Очищенное молоко поступает на вторую секцию теплообменника и подогретое до 41 °С подается на сепаратор-нормализатор.

Обезжиренное молоко подается в промежуточную емкость и оттуда в пароконтактный пастеризатор, работающий в комплекте с вакуум-выпарной установкой. Пастеризацию проводят при температуре 110-115 °С. Кислотность обезжиренного молока перед пастеризацией должна быть не выше 19 °Т.

Сливки пастеризуют на пластинчатом теплообменнике при температуре 92 °С. Кислотность сливок перед пастеризацией должна быть не выше 25 °Т.

Сгущение ведут в четырехкорпусном вакуум-аппарате. При сгущении в первом корпусе поддерживается температура 67-69 °С, во втором 61,5-65 °С, в третьем 49,5-54 °С, в четвертом 42-43 °С. В четвертом корпусе вакуум-аппарата к обезжиренному молоку добавляют сливки для получения стандартного состава молочной основы. Количество сливок рассчитывается в соответствии с технической документацией.

Смесь сгущают до содержания сухих веществ 40-43 % с учетом последующего добавления растительного масла.

Растительное масло, подогретое до 60 °С, жирорастворимые витамины и сгущенное молоко из вакуум-аппарата поступают в танк-смеситель, где тщательно перемешиваются. Полученная смесь через фильтр направляется на теплообменник и в гомогенизатор.

Смесь гомогенизируют при температуре 52 - 60 °С на двухступенчатом гомогенизаторе при следующем режиме работы: первая ступень – давление в гомогенизаторе 20-21 МПа; вторая ступень 6-7 МПа.

Гомогенизованную смесь сушат на прямоточной распылительной сушилке при следующем режиме: температура воздуха, поступающего в сушильную башню, 155-175 °С, температура воздуха при выходе из сушильной башни 70-80 °С.

Влажный порошок из сушильной башни направляется в трехсекционный досушиватель, где происходит досушивание его и охлаждение при температурах: в первой секции - 60-700 °С, во второй секции - 60-70 °С, в третьей секции - 10-12 °С. Сухая молочная основа из досушивателя должна выходить с температурой не более 25 °С и содержать жира 41,1 % (в том числе растительного 10,2 %), сухих обезжиренных веществ молока - 56,1 %, влаги - 2,5 %.

3.6. Производство сухих зерно-молочных смесей с крупяными отварами и диетической мукой

Технологическая схема производства обезвоженных смесей детского и диетического питания состоит из подготовки компонентов, дозированию и смешиванию, расфасовки и упаковки готового продукта.

Подготовка компонентов

Все компоненты, входящие в рецептуру подвергают контрольному просеиванию и обработке на магнитных установках для отделения ферропримесей.

Для контрольного просеивания устанавливают вибрирующие сита, представляющие собой станину из угловой стали, на раме которой на четырех металлических или ременных пластинах подведен ситовой кузов. Ситовой кузов оборудуется ситом в зависимости от просеиваемого продукта. Например, для просеивания сахара, манной крупы и пшеничной муки применяют металлическое сито № 1,2; сухого молока - № 0,95; сухих крупяных отваров - № 0,85; крахмала - шелковое сито № 25.

Продукт на ситовой кузов 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 приемники 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 стороной сушильного шнека, так и за счет конвекции. Для отвода во время термической обработки влажного воздуха в крышку шнека вмонтированы воздухопроводы, соединенные с центробежным вентилятором.

Продукт загружают в воронку верхнего шнека. Постепенно, проходя вдоль корпуса, 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 этот период температура его достигает 80-90 °С, влажность продукта снижается до 8 %.

Овощные порошки влажностью 5-6 % инспектируют и просеивают через металлические сита диаметром до 1 мм. При этом полуфабрикат отделяют от ферропримесей.

Диетическая крупяная мука взвешивается и направляется в бак, где разводится водой температурой 18-20 °С в соотношении 1:3 или 1:4.

Смесь перемещается мешалкой в течение 15-20 мин и направляется в теплообменник, где подогревается до 75-90 °С в зависимости от вида муки. При подогреве происходит клейстеризация крахмала и инактивация тканевых ферментов муки, что повышает ее усвояемость и увеличивает срок хранения.

Подогретую смесь направляют на двухвальцовую сушилку, где сушат при температуре наружной поверхности вальцов 150 °С, давлении пара внутри вальцов 0,5 МПа и зазоре между вальцами 0,25-1,0 мм.

Пленка муки, снятая с вальцов, дробится с последующим просеиванием через шелковые сита № 27 и 29 и поступает на смешивание с другими компонентами.

Сахар-песок при приемке взвешивается на автоматических весах, в воронке которых находятся две бактерицидные лампы. После ультрафиолетового облучения сахар дробят до размера частиц не более 0,1 мм и направляют в бункер смесительного отделения.

Водорастворимые витамины и глицерофосфат железа предварительно смешивают с небольшим количеством сахарной пудры. Для этого сначала вносят витамины группы В, а после 3-минутного перемешивания витамин С и глицерофосфат железа. Смесь перемешивают еще в течение 3 мин, после чего полученную массу переносят в смеситель, в который вносят сахарную пудру. Компоненты смешивают в течение 5 мин.

После контрольного просеивания полуфабрикаты транспортирующими устройствами направляют на дозирование и смешивание.

Дозирование и смешивание

Компоненты можно дозировать по заданным рецептурам как вручную, так и на весовых устройствах или дозаторах любых систем.

Подготовленные компоненты смеси системой транспортеров подают в приемную воронку взвешивающего устройства и оттуда в бункер-смеситель. В смеситель компоненты загружают в следующей последовательности: сахар-песок, сухое молоко, манная крупа или пшеничная мука, крахмал, крупяной отвар или диетическая мука и в последнюю очередь концентрат витаминов и глицерофосфат железа. Сахар, используемый для приготовления концентрата, учитывается в общем количестве вносимого сахара.

Компоненты смешивают в течение 5 мин, после чего полученную смесь направляют в бункер для азотирования, где хранят до расфасовки.

Для смешивания отвешенных компонентов применяют смесительные машины периодического или непрерывного действия. Компоненты молочных смесей можно дозировать и смешивать на дозировочно-смесительных станциях для сыпучих продуктов. Станция состоит из питающего устройства, объемных дозаторов и шнекового смесителя. Станция дозирует компоненты по заданному объему, подает их в смеситель и после смешивания направляет готовый продукт на следующий процесс.

Полуфабрикаты в дозаторы поступают через питающее устройство, представляющее собой две горизонтально расположенные цилиндрические емкости, каждая из которых разделена на две секции. Внутри секций на

вращающемся валу установлены ворошители, предотвращающие зависание продукта и равномерно передающие его в карманы дозаторов. Это особенно важно для плохо сыпучих, гигроскопичных продуктов (крахмала, сухих крупяных отваров, сухого молока, плодоовощных порошков и т.д.).

Объемные дозаторы оборудованы мерными карманами. При вращении дозаторы периодически заполняются продуктом, который затем выгружается в приемник смесителя. В процессе работы имеется возможность отбора компонентов из каждого дозатора для контрольной проверки массы дозируемых компонентов.

Непрерывно работающий смеситель представляет собой горизонтально расположенный цилиндр с предварительной зоной смешивания, расположенной под дозаторами. В зоне смешивания установлена перемешивающая рама из стали, получающая вращение отдельно от общего вала. На общем валу установлены перемешивающие штыри.

Такое вращение обеспечивает быстрое и равномерное перемешивание поступающих в смеситель компонентов. В остальной части цилиндра вал оборудован лопатками, установленными с наклоном в сторону перемещения продукта; кроме перемещения вдоль цилиндра лопатки производят и перемешивание. Конструкция лопаток позволяет устанавливать их под любым углом наклона, что дает возможность изменять время прохождения продукта вдоль цилиндра.

В тех случаях, когда в рецептуру смеси входит больше компонентов, чем количество карманов дозаторов, целесообразно предварительно смешивать наиболее легкосмешивающиеся из них, например, муку из различных круп и сухое молоко, а затем на дозировочную станцию направлять так называемые полусмеси.

Если в рецептуру входит меньше компонентов, чем количество карманов дозаторов, то целесообразно организовать работу дозатора так, что два или более его карманов работают на том компоненте, которого больше всего по рецептуре. Это значительно повысит производительность дозировочно-

смесительной станции. Смешивание осуществляется в течение 3-5 мин до получения однородной массы.

Из смесителя дозирочно-смесительной станции готовый продукт самотеком поступает на электромагнитный сепаратор для отделения ферропримесей, где равномерно распределяется по всему магнитному экрану.

Очищенный продукт поступает в приемную воронку, расположенную под сепаратором, а ферропримеси, задерживаясь магнитным экраном, счищаются непрерывно передвигающимся ползуном узла очистки в специальные ящики, т.е. выводятся из магнитного поля.

Расфасовка смесей и упаковка готового продукта

Тару подготавливают в изолированном от производственного цеха помещении. Смесей расфасовывают в различную тару: коробки из картона, покрытого с внутренней стороны полиэтиленом, бумажные пакеты с внутренним пакетом из фольги, картонно-жестяные и жестяные банки, двух- и трехслойные пакеты из полимерных материалов.

В зависимости от тары используют различное расфасовочно-упаковочное оборудование. Так, например, в коробки из картона, покрытого полиэтиленом, молочные смеси расфасовывают на автомате «Экспрессо». Сухую молочную смесь расфасовывают на автоматах в картонные коробки с внутренним пакетом из комбинированного полимерного материала. Внутренний пакет после наполнения смесью заделывают герметично, путем спайки верхнего клапана, перед этим из пакета откачивают воздух и в него подают азот.

Наполненные и запечатанные коробки укладывают в гофрированные ящики, которые оклеивают бандеролью на автомате.

В бумажные пакеты смеси упаковывают на расфасовочном автомате «Хессер». Автомат изготавливает двуслойные пакеты: внутренняя часть – из фольги, внешняя – из писчей бумаги или пленки. На внешнюю сторону автомат наносит необходимые этикеточные данные, предусмотренные действующей технической документацией. Пакет подается под наполняющее устройство, где загружается продуктом (объемное дозирование), затем заклеивается и выносятся на транспортер для укладки в наружную тару.

Жестяные банки предварительно обрабатывают горячим воздухом с температурой 95-100 °С, комбинированные – холодным сжатым воздухом или на обдувочных столах с последующим прохождением через камеры с бактерицидными лампами.

Вопросы для самоконтроля

1. На какие группы делятся сухие продукты для детского и диетического питания в зависимости от состава и назначения?
2. Обоснуйте отличия в химическом составе и пищевой ценности обезвоженных крупяных отваров и диетической муки.
3. Биохимические изменения, происходящие в крупах в процессе варки. Назначение, цель и режимы процесса варки.
4. Основные технологические операции и режимы при производстве сухой молочной основы.
5. Принцип работы дозирочно-смесительной станции.
6. Ассортимент плодовых, ягодных, овощных порошков и блюд, в состав рецептур которых входят порошки.
7. Технологические особенности плодово-овощных порошков по сравнению с сырьем, используемым для их производства. Их характеристика.
8. Методы сушки, используемые при получении плодовых, ягодных и овощных порошков. Их преимущества и недостатки.
9. Виды таро-упаковочных материалов, используемые в производстве зерно-молочных смесей для детского и диетического питания.

ГЛАВА 4. ОБОГАЩЕНИЕ ПРОДУКТОВ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ ВИТАМИНАМИ И МИНЕРАЛЬНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ

Как известно, среди пищевых факторов, имеющих особое значение для здоровья, важнейшая роль принадлежит полноценному и регулярному снабжению организма всеми необходимыми микронутриентами: витаминами и жизненно важными минеральными веществами. Эти вещества абсолютно

необходимы для нормального осуществления обмена веществ, надежного обеспечения всех жизненных функций.

Организм человека не синтезирует микронутриенты и должен получать их в готовом виде с пищей. Поэтому они должны поступать регулярно, в полном наборе и количествах, соответствующих физиологическим потребностям человека.

4.1. Обеспеченность витаминами и минеральными веществами детей дошкольного и школьного возраста

Витаминный и минеральный дефицит является уделом не только взрослого населения, но и значительной части детей. Обследование детей дошкольного возраста, проведенные в различных городах РФ, выявили явное неблагополучие с обеспеченностью витамином С, фолиевой кислотой, витамином А, каротином, витаминами Е, В₁, В₂ и В₆ у значительной части (20-50 %) обследованных детей этого возраста.

Количество детей со сниженным уровнем аскорбиновой кислоты в различных регионах варьировало от 7 до 47 %. Недостаточная обеспеченность фолиевой кислотой была выявлена у 23 % школьников. Количество детей, недостаточно обеспеченных витамином Е, составило в среднем 47 %. Недостаток витамина А наблюдался у 35 % детей, каротина – у 48 % обследованных. Недостаточная обеспеченность витаминами группы В (В₁, В₂ и В₆) была выявлена соответственно у 40, 53 и 24 % обследованных детей дошкольного возраста. Такая же картина была выявлена при обследовании более 2000 детей и подростков 7-17 лет в различных городах России. При этом частота недостаточной обеспеченности витаминами А (16 %), Е (20 %), каротином (20 %) и витаминами группы В (26-37 %) в школьном возрасте была несколько ниже, чем среди дошкольников, то в отношении витамина С, фолиевой кислоты, витамина В₁₂ картина была обратной: обеспеченность этими витаминами детей школьного возраста была гораздо хуже. Недостаток витамина С имел место у 48 %, фолиевой кислоты – у 30 %, витамина В₁₂ – у 9 % обследованных, тогда как у дошкольников эти цифры составляли

соответственно 27, 23 и 0 %. Интересно отметить, что обеспеченность этими витаминами школьников начальных классов была лучше, чем старшеклассников, а девочек 15 лет – выше, чем мальчиков того же возраста. Эти возрастные и половые различия могут объясняться большей заботой родителей о питании младших школьников и большей распространенностью у старшеклассников, особенно мужского пола, таких вредных привычек, как курение и алкоголь, существенно ухудшающих обеспеченность организма витаминами С, В₁₂, фолиевой кислотой и каротином.

На ограниченном контингенте детей специалистами Института питания была исследована обеспеченность их организма витамином D и кальцием. Исследования проводились зимой на двух группах: первая группа – 15 детей первых трех лет жизни и 27 детей старше 7 лет. Исследования показали, что количество детей с гипокальциемией составило в этих двух группах детей 27 и 21 % соответственно. Гипокальциемия у этих детей, скорее всего, являлась следствием недостаточной обеспеченности витамином D.

Гиповитаминозный фон характерен и для детей, страдающих различными заболеваниями. Подтверждением этому служат результаты исследований витаминного статуса детей различного возраста, находящихся на лечении в стационарах по поводу инсулинозависимого сахарного диабета, целиакии, задержек психического развития, фенилкетонурии (табл. 11).

Витаминный дефицит снижает активность иммунной системы, устойчивость организма к простудным и иным заболеваниям, утяжеляет течение болезней, затрудняет их лечение, ускоряет старение и изнашивание организма, сокращает продолжительность активной трудоспособной жизни.

Поливитаминный дефицит у различных групп детского населения часто сочетается с недостаточным потреблением целого ряда макро- и микроэлементов, прежде всего кальция, железа, йода, а в некоторых регионах также и селена.

Количество обследованных детей с дефицитом витаминов

Витамины	Инсулино-зависимый сахарный диабет		Целиакия		Задержка психического развития	Фенилкетонурия		
	Москва		Нижний Новгород				Красноярск	Москва
	9-13 лет	10-14 лет	6-9 лет	7-10 лет			7-10 лет	6-8 лет
Витамин А	-	-	-	40 %	56 %	35 %		
Каротиноиды	-	-	-	100 %	69 %	55 %		
Витамин Е	-	-	-	80 %	6 %	0 %		
Витамин С	63 %	28 %	-	-	-	25 %		
Витамин В ₁	-	57 %	6 %	-	-	-		
Витамин В ₂	74 %	57 %	-	62 %	62 %	85 %		
Витамин В ₆	56 %	28 %	69 %	76 %	100 %	20 %		
Ниацин	32 %	11 %	-	-	-	-		

Массовые обследования фактического питания детского населения свидетельствуют, что поступление кальция с обычным рационом находится в пределах 200-500 мг в сутки, что намного меньше рекомендуемого уровня 1200-1300 мг. Дефицит кальция и магния выявлен в рационе и организме детей различного возраста в школьных и дошкольных учреждениях и составил в среднем 40-50 %.

Что касается железа, то его дефицит выявляется чаще всего у детей обоего пола. Так, при обследовании детей, проживающих в Дагестане, недостаточную обеспеченность железом выявили у 36 % девочек и 27 % мальчиков. Дефицит железа обнаружен у 15 % мальчиков и девочек в возрасте от 2 до 7 лет, проживающих в Якутии. Наибольшая частота железодефицитных анемий отмечается у детей в возрасте от 5 до 12 мес. жизни. Так, низкая концентрация гемоглобина обнаружена в Москва у 16-20 %, Санкт-Петербурге – у 15-23 %, Екатеринбурге – у 31-35 %, Московской области – у 30-41 %, Свердловской области – у 34-47 % детей 6 – 24 мес.

Дефицит йода – один из наиболее распространенных дефицитов в питании ребенка. Анализ питания различных групп детского населения свидетельствует

о невозможности обеспечить рекомендуемые нормы потребления йода с помощью традиционных продуктов питания. По данным Эндокринологического научного центра РАМН, в России практически нет регионов, не испытывающих дефицита йода той или иной степени глубины.

Так, изучение рационов школьников г. Кемерово выявило дефицит йода у 71,9 % детей, дошкольных учреждений у 48 %, а у студентов вузов – 16,7 – 28,7 %.

Йодный дефицит в последние годы усугубился в силу значительных изменений в характере питания населения: в частности, в 3-4 раза снизилось потребление морской рыбы и морепродуктов, богатых йодом.

Основной причиной дефицита селена является его недостаточное поступление в организм при проживании на территориях биогеохимических провинций, где уровень этого элемента в почве, питьевой воде и сельскохозяйственной продукции местного производства низок.

Содержание селена в рационах детей частных школ г. Кемерово составляет 37 % от нормы, студентов – 52,6 %.

В последние годы недостаток селена был обнаружен не только в регионах, где его содержание в биосфере невысок, но и на других территориях, что связано с уменьшением потребления мяса, рыбы, овощей и фруктов, которые являются основными источниками селена.

4.2. Основные принципы обогащения пищевых продуктов микронутриентами

Обогащение пищевых продуктов — это серьезное вмешательство в традиционно сложившуюся структуру питания. Необходимость такого вмешательства продиктована объективными изменениями образа жизни современного человека, набора и пищевой ценности используемых им продуктов питания. Поэтому и осуществляться оно может только с учетом научно обоснованных и проверенных практикой принципов.

Пищевые продукты, обогащенные витаминами и минеральными веществами, входят в обширную группу функциональных продуктов питания,

т.е. продуктов, обогащенных физиологически полезными пищевыми ингредиентами, улучшающими здоровье человека. К этим ингредиентам наряду с витаминами и минеральными веществами относятся также пищевые волокна, липиды, содержащие полиненасыщенные жирные кислоты, полезные виды живых молочнокислых бактерий, в частности бифидобактерии и необходимые для их питания олигосахариды.

Принцип первый. Для обогащения пищевых продуктов следует использовать те микронутриенты, дефицит которых реально имеет место, достаточно широко распространен и опасен для здоровья.

В условиях России это, прежде всего, витамины С, группы В, в том числе фолиевая кислота, а из минеральных веществ: йод, железо и кальций.

Принцип второй. Обогащать витаминами и минеральными веществами следует, в первую очередь, продукты массового потребления, доступные для всех групп детского и взрослого населения и регулярно используемые в повседневном питании.

К таким продуктам относятся мука и хлебобулочные изделия, молоко и кисломолочные продукты, соль, сахар, напитки, продукты детского питания.

Принцип третий. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами не должно ухудшать потребительские свойства этих продуктов: уменьшать содержание и усвояемость других присутствующих в них пищевых веществ, существенно изменять вкус, аромат, свежесть продуктов, сокращать срок их хранения.

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

Принцип пятый. Регламентируемое, т.е. гарантируемое производителем, содержание витаминов и минеральных веществ в обогащенном ими продукте

питания должно быть достаточным для удовлетворения за счет данного продукта 20-50 % средней суточной потребности в этих микронутриентах при обычном уровне потребления обогащенного продукта.

Принцип шестой. Количество витаминов и минеральных веществ, дополнительно вносимых в обогащаемые ими продукты, должно быть рассчитано с учетом их возможного естественного содержания в исходном продукте или сырье, используемом для его изготовления, а также потерь в процессе производства и хранения с тем, чтобы обеспечить содержание этих витаминов и минеральных веществ на уровне не ниже регламентируемого в течение всего срока годности обогащенного продукта.

Принцип седьмой. Регламентируемое содержание витаминов и минеральных веществ в обогащаемых ими продуктах должно быть указано на индивидуальной упаковке этого продукта и строго контролироваться как производителем, так и органами Государственного санитарного надзора.

Принцип восьмой. Эффективность обогащенных продуктов должна быть убедительно подтверждена апробацией на репрезентативных группах людей, демонстрирующей не только их полную безопасность, приемлемые вкусовые качества, но также хорошую усвояемость, способность существенно улучшать обеспеченность организма витаминами и минеральными веществами, введенными в состав обогащенных продуктов, и связанные с этими веществами показатели здоровья.

Способы внесения микронутриентов

Существующие технологии внесения микродобавок в обогащаемые продукты базируются в основном на процессе смешивания микронутриентов с пищевым носителем. Наиболее простым методом обогащения сухих продуктов (мука злаковых культур и зерновые продукты, сухое молоко, порошкообразные смеси для напитков) является сухое смешивание, осуществляемое в специальных смесителях, либо поэтапно методом постепенного разведения. Обогащение поваренной соли, сахара, экструдированных зерновых хлопьев может осуществляться путем напыскивания на поверхность продукта

растворов микронутриентов. При обогащении питьевого молока, напитков, фруктовых соков, а также при производстве хлебобулочных, макаронных и мучных кондитерских изделий применяют способ растворения, или диспергирования микронутриентов в жидкой фазе (воде, молоке, соке и т.д.).

Стадии внесения микронутриентов

Обеспечение максимальной сохранности вносимых микронутриентов в значительной степени зависит от правильности выбора стадии их введения в пищевую массу в ходе технологического процесса. При этом необходимо выбирать такие стадии, которые обеспечивают:

- равномерное распределение добавки по всей массе обогащаемого продукта;
- гарантированное содержание нутриента в фиксированном объеме, массе или единичном изделии;
- простоту внесения микродобавки в пищевую массу;
- сведение к минимуму негативного влияния отдельных стадий технологического процесса на лабильные компоненты добавки.

Выбор вида упаковочных материалов

При неправильном выборе упаковочного материала происходит биохимическая и микробиологическая порча обогащенного продукта. При упаковывании обогащенных продуктов используется как жесткая, так и мягкая тара.

Жесткая тара (стеклянные и пластиковые бутылки, банки, жестебанки, бочки, короба, барабаны, пластиковые резервуары, тубы и т.д.) защищает продукты от механического повреждения. Некоторые виды жесткой тары, например, жестебанка, обеспечивают полную герметичность упаковки; другие (стеклянная тара) не рекомендуются для упаковывания обогащенных продуктов, компоненты которых разрушаются под действием света.

Мягкая тара изготавливается из различных пленочных материалов, бумаги, алюминиевой фольги, некоторых типов растительных волокон (джутовые мешки), ткани и др. При выборе того или иного упаковочного

материала для хранения обогащенных продуктов следует, прежде всего, учитывать физико-химические свойства этих продуктов и обогащающих компонентов.

Так, например, для гигроскопичных продуктов требуется влагонепроницаемая упаковка, жиров и масел – свето- и воздухонепроницаемая тара. Питьевое молоко чаще всего упаковывают в комбинированные материалы в условиях асептического розлива. Упаковка из полиэтиленовой пленки не предназначена для длительного хранения обогащенного молока. При хранении сыров не рекомендуется использовать полиэтилен, поскольку существует опасность миграции химических соединений из упаковки в жиросодержащий продукт. Хлебобулочные изделия упаковывают в различные пленочные материалы. Кондитерские изделия упаковывают в коробки из картона, ламинированного каким-либо пленочным материалом для защиты продукта от механических повреждений, загрязнений, а жирового компонента – от окисления. Для упаковывания соков, напитков, нектаров чаще всего используют стеклянные и пластиковые бутылки или картонные коробки с внутренним слоем из пленочных материалов и алюминиевой фольги.

4.3. Обогащение молока и кисломолочных продуктов

Витаминная ценность молока значительно колеблется в зависимости от сезона и условий года, в частности, из-за отсутствия или недостатка в зимнее время зеленых кормов. Существенны потери витаминов при сепарировании, нормализации, стерилизации, сушке и последующем восстановлении порошкового молока, его кипячении и длительном хранении.

Учитывая важную роль молочных продуктов в питании детского населения, представляется целесообразным использование питьевого молока в качестве носителя всех незаменимых витаминов путем добавления к нему полноценных, высокостабильных поливитаминных комплексов.

В рамках Государственной научно-технической программы «Создать и освоить производство продуктов детского питания и витаминизированных пищевых продуктов» специалистами НИИ питания РАМН были определены

ассортимент молочных продуктов, предназначенных для обогащения, и уровни содержания в них витаминов:

- кисломолочные продукты обычной жирности (кефир, простокваша) с содержанием витамина С 140-160 мг/л;
- кисломолочные продукты с массовой долей жира 1 % (кефир, простокваша) с содержанием витамина С 140-160 мг/л, витамина А – 1,0-1,5 мг/л;
- молочно-фруктовое желе с массовой долей жира 1 % и содержанием витамина С 150 мг/кг продукта.

Результаты обследований, выявивших массовое распространение полигиповитаминозов, позволили рекомендовать в качестве одного из наиболее оптимальных как с медицинской, так и с социально-экономической точек зрения способы обогащения витаминами молока и молочных продуктов, использование витаминных премиксов.

Витаминный премикс представляет собой гомогенную смесь различных витаминов на основе носителя. Возможно добавление минералов. При использовании витаминный премикс имеет ряд преимуществ по сравнению с отдельными витаминами:

- сбалансированность по составу;
- сокращение риска ошибок и гарантия постоянного качества готового продукта (физические, химические и микробиологические показатели);
- упрощение проведения контроля качества;
- снижение потребности в рабочей силе и складских площадях для хранения витаминов;
- сокращение затрат на стадии взвешивания за счет уменьшения штата квалифицированного рабочего персонала благодаря отсутствию необходимости взвешивать отдельные витамины;
- упрощение транспортировки витаминов;
- достижение более точной дозировки витаминов и более равномерного распределения их по массе продукта.

Используемый для обогащения молока и кисломолочных продуктов премикс 730/4 представляет собой смесь 12 витаминов (С, А, Е, D, В₁, В₂, В₆, В₁₂, РР, фолиевой, пантотеновой кислот, биотина) с молочным сахаром

лактозой. Добавление этого премикса к молоку в количестве 750 г на 1000 л молока обеспечивает с учетом технологических потерь удовлетворение 1 стаканом молока (200 мл) от 40 до 100 % средней суточной потребности практически во всех витаминах (табл. 12).

Добавление премикса Н 33053, в состав которого входят 10 витаминов, к молоку в количестве 415 г на 1000 л молока обеспечивает с учетом технологических потерь удовлетворение 1 стаканом молока (200 мл) от 20 до 30 % средней суточной потребности во всех входящих в состав этого премикса витаминах (табл. 12).

НИИ питания РАМН разработаны рецептуры молока и кисломолочных продуктов, обогащенных 10 %-ным водорастворимым бета-каротином. Поскольку производство молока и кисломолочных продуктов сопровождается интенсивной тепловой обработкой (нормализация, пастеризация, стерилизация и др.), особое внимание следует уделять сохранности вносимых нутриентов. В этой связи исследовали влияние вида технологической обработки молока на сохранность витаминов: определяли содержание витаминов в исходном молоке; витаминизированном пастеризованном молоке после гомогенизации и пастеризации; в стерилизованном витаминизированном молоке до и после стерилизации.

Таблица 12

Гарантированное содержание витаминов в молоке, обогащенном премиксами 730/4 или Н 33053

Витамины	Содержание в стакане (200 мл) молока, обогащенного премиксом 730/4 *	Содержание в стакане (200 мл) молока, обогащенного премиксом Н33053 *
1	2	3
А (ацетат), МЕ	1650	990
D ₃ , МЕ	200	120
Е (ДЛ-альфа-токоферил ацетат), мг	5	3
В ₁ (тиамин мононитрат), мг	0,7	0,43
В ₂ (рибофлавин), мг	0,85	0,5
В ₆ (пиридоксин гидрохлорид), мг	1,0	0,63

1	2	3
РР (никотинамид), мг	9,0	5,3
Д-Пантотенат кальция, мг	3,5	-
В ₁₂ , мкг	1,5	1,0
Фолиевая кислота, мг	0,2	0,066
Д-Биотин, мг	0,1	-
С (аскорбинат натрия), мг	35,0	23,3

* С учетом потерь, составляющих для витаминов А, С, В₁ и фолиевой кислоты 50 %, В₁₂ – 20 %, остальных витаминов – 10 %.

Режимы пастеризации молока (нагревание продукта при 76 °С в течение 20 с), обогащенного премиксом 730/4, практически не оказывали влияния на стабильность наиболее неустойчивого витамина – аскорбиновой кислоты как при обогащении цельного, так и восстановленного молока. Изменение содержания витаминов при стерилизации витаминизированного молока составили: для тиамин – 3,6 %, рибофлавина – 43 %, витамина В₆ – 24 %, витамина С – 12 %, витамина А – 5 %. Сохранность витамина Е составила 100 %.

При разработке обогащенного молока и кефира особое внимание уделялось стадии внесения обогащающей добавки. Для исследований применяли молоко жирностью 1,5 % и полученный из этого молока кефир. При обогащении кефира премиксом Н 33050 в количестве 415 мг на 1 л вносили двумя способами: в молоко перед пастеризацией и сквашиванием; в пастеризованное молоко перед сквашиванием кефира.

Результаты исследований свидетельствуют, что выбор стадии внесения премикса оказывает влияние на сохранность витамина С. При введении поливитаминной добавки в молоко перед пастеризацией и последующим его сквашиванием потери витамина С в готовом кефире составили 24 % от внесенного количества. Если же премикс вносится в уже пастеризованное молоко, то потери аскорбиновой кислоты в свежеработанном кефире

существенно меньше – не более 12 %.

Отмечена высокая сохранность аскорбиновой кислоты в процессе хранения в течение 7,5 суток при температуре 4 ± 2 °С, обогащенных премиксом Н 33053 молока и кефира, которая составила 90 % для молока и 78 % для кефира (при добавлении перед сквашиванием), по сравнению со свежеработанными продуктами.

Выбранная технология обогащения молока и кефира премиксом Н 33053 позволяет получить продукты с гарантированным содержанием витаминов, обеспечивающим поступление 20-30 % рекомендуемого суточного потребления этих микронутриентов с одним стаканом продукта.

4.4. Обогащение пищевых концентратов

Среди широкого ассортимента пищевых концентратов следует остановиться на сухих продуктах детского и диетического питания, для производства которых в значительных количествах используются продукты переработки зерна (крупы, мука, хлопья), являющиеся важными источниками витаминов группы В, Е.

Дополнительная технологическая обработка крупяного сырья (варка, сушка, плющение и т.д.) оказывает отрицательное влияние на сохранность лабильных витаминов. Так, например, оценка рецептур каш быстрого приготовления показывает, что содержание в них витаминов группы В в пересчете на 100 г сухой крупы составляет в среднем всего 3,5-24 %, железа и кальция – 3,5-6,5 % от рекомендуемой нормы потребления этих микронутриентов. Витамины А и С в полуфабрикатах не обнаружены.

Технология каш быстрого приготовления основана на процессе порционного дозирования в одноразовую упаковку трех групп рецептурных компонентов: зерновых хлопьев, предварительно подготовленного полуфабриката (промежуточной смеси из сахара, сливок и вкусо-ароматических добавок) и фруктового наполнителя. Наиболее удобной стадией внесения витаминно-минеральных премиксов является процесс приготовления промежуточной смеси из сыпучих компонентов.

При разработке новых рецептур каш быстрого приготовления для их обогащения была использована витаминно-минеральная смесь «Валетек-7», в состав которой входят витамины В₁, В₂, В₆, фолиевая кислота, С и А, железо и кальций. Премикс добавляют в количестве 1 кг на 100 кг зерновых хлопьев, что обеспечивает в порции обогащенной каши (35 г) 10-30 % рекомендуемой нормы суточного потребления внесенных микронутриентов.

Технологические потери витаминов в процессе приготовления концентратов каш из различных крупяных хлопьев, начиная от момента приготовления промежуточной смеси сыпучих компонентов до фасовки, составляют: для витамина А – 10 %, аскорбиновой кислоты – 8-16 %, витаминов группы В – от 5 до 12 %; железа – в среднем 16 %.

При разработке технологии обогащения каш быстрого приготовления были исследованы: технологичность витаминно-минеральных премиксов, приготовленных на различных пищевых носителях; равномерность распределения витаминов и минеральных веществ в пищевой массе по ходу технологического процесса; органолептические показатели восстановленного продукта; содержание витаминов и минеральных веществ в технологических полуфабрикатах и восстановленном продукте. Сохранность витаминов и равномерность распределения минеральных веществ в процессе производства полуфабрикатов и приготовления готового блюда определяли по содержанию аскорбиновой кислоты и железа.

Данные исследований показали, что технологические потери аскорбиновой кислоты в процессе смешивания и фасования компонентов каш составили (% от расчетного количества): при использовании в качестве носителя сахарной пудры – 0,8-5,3; углекислого кальция – 3,0-6,1. Отмечалась небольшая передозировка железа в продукте как за счет содержания микронутриентов в премиксе, так и за счет эндогенного его содержания в хлопьях. При восстановлении продукта, приготовленного с премиксом на основе сахарной пудры, сохранность витамина С в готовом блюде составила 75-80 %. Для образцов каши с премиксом, в котором в качестве носителя использовали углекислый кальций, потери были

выше, и сохранность витамина колебалась от 65-70 %. Относительно более высокий уровень потерь витамина С при восстановлении продукта объясняется не только воздействием высоких температур (до 100 °С), но и наличием в составе премикса редуцированного железа, которое в водном растворе вступает во взаимодействие с аскорбиновой кислотой, в результате чего биологическая активность витамина частично утрачивается. В целом потери аскорбиновой кислоты от начального этапа (производство промежуточной смеси) до окончательного этапа (приготовление готового блюда) в среднем составляют 20 - 40 %.

Вопросы для самоконтроля

1. Факторы, влияющие на обеспеченность витаминами и минеральными веществами детского населения.
2. Что такое витаминный премикс и каково его преимущество?
3. Какие Вы знаете способы внесения микронутриентов в продукты?
4. От чего зависит стадия внесения микронутриентов в продукты?
5. Какие Вы знаете виды тары, используемые для упаковывания обогащенных продуктов?

Рекомендуемые нормы потребления белков, жиров, углеводов и энергии

для детей первого года жизни

Возраст	Вид вскармливания	Белки, г на 1 кг массы тела (в том числе животные, % от всего белка)	Жиры, г на 1 кг массы тела	Углеводы, г на 1 кг массы тела	Калорийность на 1 кг массы тела в сутки, кДж
0-3 мес	Естественное	2,0 – 2,5 (100)	6,5	13	503
4-6 мес	Естественное	3,0 (100)	6,0	13	503
	Искусственное (адап. смесями)	3,5 (100)	6	13	503
	Искусственное (неадап. смесями)	4,0 (100)	6	13	503
7-12 мес	Искусственное (адап. продуктами)	3,5 – 4,0 (100)	5	13	482
1 – 3 год	Искусственное	3,5 – 4,0	3,5 – 4,0	14 - 15	420

Рекомендуемые нормы потребления витаминов для детей первого года жизни

Витамин, в сутки	0 – 3 мес	4 – 6 мес	7 – 12 мес
В ₁ , мг	0,3	0,4	0,5
В ₂ , мг	0,4	0,5	0,6
В ₆ , мг	0,4	0,5	0,6
В ₁₂ , мкг	0,3	0,4	0,5
РР, ниациновый экв. мг	5	6	7
С, мг	30	35	40
А, ретиноловый экв. мкг	400	400	400
Е, М.Е.	5	5	6
Д, М.Е.	400	400	400

Рекомендуемые нормы потребления витаминов для детей 1-3 лет

Витамины	Суточная потребность
Витамин А, мкг	450
Витамин Д, мкг	210
Витамин Е, мкг	5,0
Витамин К, мкг	1,0
Витамин В ₁ , мг	0,8 – 1,1

Витамин В ₂ , мг	1,3
Никотиновая кислота, мг	10
Витамин В ₆ , мг	1,3
Биотин, мкг	30
Витамин В ₁₂ , мкг	1,0
Пантотеновая кислота, мг	2,0
Витамин С, мг	45

Рекомендуемые нормы потребления минеральных веществ для детей

первого года жизни

Минеральные вещества, мг/сут	Возраст			
	0 – 29 дней*	1 – 3 мес	4 – 6 мес	7 – 12 мес
Кальций	240	500	500	600
Фосфор	120	400	400	500
Магний	50	60	60	70
Железо**	1,5	5	7	10

* При естественном вскармливании.

** С учетом усвоения 10 % введенного железа.

Рекомендуемые нормы потребления минеральных веществ для детей 1-3 лет

Минеральные вещества	Суточная потребность, мг/сут
Кальций	1000
Фосфор	1500
Магний	220
Железо	10
Цинк	10
Медь	0,1
Марганец	0,25 – 0,3
Йод	0,06

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
"МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ"

ОКП
СОГЛАСОВАНО

Группа
УТВЕРЖДАЮ

Название продукта

Технические условия

ТУ № _____

(Вводятся впервые)

Срок введения с _____

РАЗРАБОТАНО

1. Область применения

2. Требования к качеству и безопасности

- 2.1. Соответствие продукта требованиям настоящих технических условий.
- 2.2. Требования к сырью и материалам.
- 2.3. Характеристики готовой продукции.
 - 2.3.1. По органолептическим показателям.
 - 2.3.2. По физико-химическим показателям.
 - 2.3.3. По микробиологическим показателям продукт должен соответствовать требованиям, установленным СанПиН 2.3.2.1078-01.
 - 2.3.4. Содержание токсичных элементов, микотоксинов, пестицидов и радионуклидов в продукте не должно превышать допустимые уровни, установленные СанПиН 2.3.2.1078-01.

3. Маркировка

3.1. Маркировка потребительской тары.

3.2. На каждую единицу потребительской тары должна быть нанесена маркировка, характеризующая продукцию:

- наименование продукта;
- наименование, местонахождение (адрес) предприятия-изготовителя;
- товарный знак изготовителя (при наличии);
- масса нетто, г;
- состав продукта;
- пищевая ценность 100 г продукта (Приложение А);
- дата изготовления;
- обозначение настоящих технических условий;
- способ употребления;
- срок годности (или надпись «использовать до...»).

Дата выработки должна быть нанесена на потребительскую тару специальным маркировочным устройством или вручную.

3.3. На каждую единицу групповой упаковки должна быть нанесена маркировка, характеризующая продукцию:

- наименование продукта;
- наименование местонахождения (адрес) предприятия-изготовителя;
- товарный знак изготовителя (при наличии);
- масса нетто, г;
- состав продукта;
- пищевая ценность 100 г продукта (в соответствии с приложением А);
- дата изготовления;
- обозначение настоящих технических условий;
- способ употребления;
- условия хранения;
- срок годности (или надпись «использовать до...»).

Дата производства должна быть нанесена на групповую упаковку специальным маркировочным устройством или вручную с помощью штампа.

3.4. На каждую единицу транспортной тары штампом, окраской по трафарету или наклеиванием ярлыка, наносят маркировку:

- наименование продукта;
- наименование, местонахождение (адрес) предприятия-изготовителя;
- товарный знак изготовителя (при наличии);
- масса нетто упаковочной единицы, г;
- количество групповых упаковок;
- габариты транспортной тары;
- дата изготовления;
- обозначение настоящих технических условий;
- условия хранения;
- срок годности (или надпись «использовать до...»);
- манипуляционные знаки: «Беречь от влаги», «Штабелирование ограничено», «Вертикальное положение груза», «Ограничение температуры».

Дата выработки наносится на транспортную тару вручную при помощи штампа.

Допускается нанесение надписей рекламного характера, не противоречащих законодательству РФ.

4. Упаковка

4.1. Упаковка продукта.

4.2. Продукт расфасовывают в потребительскую тару, разрешенную органами Госсанэпиднадзора для контакта с данным видом продукции.

4.3. Продукт расфасовывают массой нетто. Масса нетто продукции должна соответствовать указанной на пакете. Допускаемое отрицательное отклонение массы нетто единицы упаковки должно соответствовать требованиям нормативной документации. Допускаемое отклонение от массы нетто в сторону увеличения не ограничивается.

4.4. Упаковочные материалы, соприкасающиеся с продуктом, должны быть разрешены органами Госсанэпиднадзора РФ для упаковки пищевых продуктов и обеспечивать безопасность и сохранность данного продукта в процессе его транспортирования, хранения и реализации.

Разрешается упаковывать продукт в другие виды потребительской тары, разрешенные к применению в пищевой промышленности органами Госсанэпиднадзора РФ.

4.5. Потребительскую тару укладывают в групповую упаковку, разрешенную к использованию органами Госсанэпиднадзора РФ.

Количество штук потребительской тары в групповой упаковке должно соответствовать указанному на упаковке.

4.6. Допускается оборачивание групповой упаковки в полиэтиленовую термоусадочную пленку отечественного или импортного производства, разрешенную к использованию органами Госсанэпиднадзора РФ.

4.7. Групповая упаковка укладывается в короба из гофрированного картона или другую транспортную тару, разрешенную к использованию органами Госсанэпиднадзора РФ. Допускается формирование блоков из гофрокоробов с помощью стягивающей ленты.

4.8. Масса брутто продукции в гофрокоробе или блоке из гофрокоробов.

4.9. Для удобства транспортирования гофрокороба могут укладываться на поддон. Допускается оборачивание гофрокоробов вместе с поддоном полиэтиленовой пленкой, разрешенной к использованию органами Госсанэпиднадзора РФ.

5. Правила приемки

5.1. Определение партии, объем выборки и правила приемки.

5.2. Контроль органолептических и физико-химических показателей произведенной продукции осуществляется для каждой партии.

5.3. Контроль микробиологических показателей произведенной продукции осуществляется с периодичностью, установленной производителем продукции по согласованию с органами Госсанэпиднадзора РФ и гарантирующим безопасность продукции.

Анализ на патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы, проводят в порядке государственного надзора в аккредитованных для этих целей лабораториях.

5.4. Контроль за содержанием токсичных элементов, микотоксинов и радионуклидов осуществляют в соответствии с порядком и периодичностью, установленным производителем продукции по согласованию с территориальными органами Госсанэпиднадзора в лабораториях, аккредитованных для проведения этих исследований.

5.5. Каждая партия произведенной продукции должна сопровождаться документом о качестве, выданном на основании результатов приемки и содержащим:

- наименование продукта;
- наименование, местонахождение (адрес) предприятия-изготовителя;
- товарный знак изготовителя (при наличии);
- массу нетто упаковочной единицы;
- массу нетто единицы транспортной упаковки;
- массу партии;

- дату изготовления;

- срок годности;

- указание о соответствии продукции требованиям технических условий.

6. Методы контроля

6.1. Отбор и подготовка проб для определения органолептических и физико-химических показателей.

6.2. Отбор проб для определения микробиологических показателей.

6.3. Определение токсичных элементов. Подготовка проб.

6.4. Определение пестицидов, микотоксинов, радионуклидов и антибиотиков проводят по методам, утвержденным органами Госсанэпиднадзора РФ.

7. Правила транспортирования и хранения

7.1. Транспортирование и условия хранения.

7.2. Продукт транспортируется в транспортной таре всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на данном виде транспорта.

7.3. Транспортные средства должны быть сухими, чистыми, без посторонних запахов и не зараженными вредителями хлебных запасов.

7.4. Не допускается транспортирование продукта совместно с химикатами и резко пахнущими продуктами или материалами.

7.5. При перевозке, погрузке и выгрузке продукт должен быть предохранен от атмосферных осадков.

7.6. Продукт должен храниться в чистых, хорошо вентилируемых помещениях, не зараженных вредителями хлебных запасов и защищенных от прямых солнечных лучей.

7.7. При хранении поддоны с групповой упаковкой устанавливают штабелями. Расстояние между штабелями, а также между штабелями и стенами должно быть не менее 1 м.

7.8. Не допускается проветривать складское помещение в сырую погоду и сразу после дождя.

7.9. Срок годности продукта.

8. Порядок производственного контроля

Порядок проведения производственного контроля за соблюдением гигиенических нормативов качества и безопасности продукции определяет изготовитель в соответствии с требованиями нормативной документации и настоящих технических условий по программам, согласованным с органами Госсанэпиднадзора РФ. В программах должны быть определены контрольные точки в соответствии с технологической схемой и используемым оборудованием, периодичность и методы контроля за качеством и безопасностью продукции.

9. Порядок использования некачественной продукции

Использование, утилизация или уничтожение продукции, не соответствующей гигиеническим нормам производства, производится в соответствии с положением о проведении экспертизы некачественных и опасных продовольственного сырья и пищевых продуктов, их использование и уничтожение, утвержденным постановлением Правительства РФ № 1263 от 29.09.97.

10. Способ употребления

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Пищевая ценность 100 г продукта

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(справочное)

Перечень

нормативной документации, на которую даны ссылки

в настоящих технических условиях

Обозначение НД	Наименование НД

Лист регистрации изменений настоящих технических условий

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц после внесения изменения	Информация о поступлении изменения (номер сопроводительного письма)	Подпись лица, внесшего изменения	Фамилия этого лица и дата внесения изменения
	замененных	дополнительных	исключенных	измененных				

Текст этикеточной надписи

Название продукта, масса нетто, состав, пищевая ценность 100 г продукта, дата изготовления, ТУ № _____, способ употребления, годен до _____.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
"МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ"

УТВЕРЖДАЮ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ИНСТРУКЦИЯ
по производству _____
ТИ № _____

Дата введения

РАЗРАБОТАНО: _____

1. Область применения

2. Характеристика готового продукта

2.1. По органолептическим показателям

2.2. По физико-химическим показателям

3. Характеристика сырья и материалов

4. Описание технологического процесса

4.1. Описание производственного процесса

4.1.1. Доставка сырья и материалов на склад

4.1.2. Проведение входного контроля сырья и приемка

4.1.3. Хранение сырья и материалов на складе

4.1.4. Подготовка сырья к производству

4.1.5. Входной контроль сырья проводится в соответствии с ТУ

5. Производственный контроль

6. Санитарно-гигиенические требования

7. Требования безопасности

Разработчики:

Таблица 1

Органолептические и физико-химические показатели
сухого обезжиренного молока

Наименование показателя	Нормируемое значение
Вкус и запах	Подобный свежему пастеризованному обезжиренному молоку, без посторонних привкусов и запахов. Допускается сладковатый кормовой привкус
Цвет, внешний вид	Белый, тонкоизмельченный порошок со слабым кремовым оттенком. Допускается небольшое количество комочков, которые легко измельчаются
Массовая доля воды, %, не более	4,0
Титруемая кислотность, °Т, не более	21 (0,19 % молочной кислоты)

Таблица 2

Органолептические и физико-химические показатели масла
коровьего топленого

Наименование показателя	Нормируемое значение
Вкус и запах	Чистый, характерный для данного вида, без посторонних привкусов и запахов
Консистенция	Мягкая, зернистая; в растопленном виде масло должно быть совершенно прозрачным и без какого-либо осадка
Цвет	От белого до светло-желтого, однородный по всей массе
Массовая доля, % влаги, не более	1
жира, не менее	98
молочного остатка, не более	1

Таблица 3

Органолептические и физико-химические показатели масла кукурузного
рафинированного и дезодорированного

Наименование показателя	Нормируемое значение
Цвет	Слегка желтый
Консистенция	Маслянистая
Прозрачность при 20 °С	Прозрачно в течение 24 ч
Вкус и запах	Обезличенные, без запаха

Йодное число, мг йода, не более	20,0
Наличие осадка	Не допускается
Кислотное число, мг КОН, не более	0,4
Массовая доля влаги и летучих веществ, % не более	0,1
Содержание мыла фосфатидов, мг ⁻¹	Не допускается 500
Массовая доля веществ, не подверженных омылению, % не более	1,0
Температура вспышки экстракционного масла, °С, не менее	234
Общее количество микроорганизмов в 1 г, не более	500
Наличие бактерий группы кишечной палочки	Не допускается

Таблица 4

Органолептические и физико-химические показатели белкового компонента
сухого молочного с солодовым экстрактом

Наименование показателя	Нормируемое значение
Вкус и запах	Чистый, сладковатый, с легким вкусом и запахом солода
Консистенция и внешний вид	Мелкий сухой порошок, допускается наличие легко рассыпающихся комочков и темных частиц солодового экстракта
Цвет	От белого до кремового
Массовая доля, %, не более воды	4,0
жира	18,5
Количество вносимых витаминов на 1 кг продукта, мг не менее	
А	16,8
D ₂	0,26
Е	264,0
С	1800,0
РР	144,0
В ₁	12,0
В ₂	9,6
Пантотеновая кислота	48,0
Фолацин	0,96
В ₆	9,6

Количество вносимого глицерофосфата железа на 1 кг, мг, не более	690
Титруемая кислотность восстановленного молочного компонента, °Т, не более	17

Таблица 5

Органолептические и физико-химические показатели казеиита
обычного пищевого

Наименование показателя	Нормируемое значение
Цвет	Белый со слабым кремовым оттенком
Вкус и запах	Слабо выраженные молочные, без посторонних привкусов и запахов
Консистенция, внешний вид	Сухой мелкораспыленный порошок. Допускается незначительное количество комочков, легко рассыпающихся при механическом воздействии
Массовая доля, %, не более воды	6,0
жира в сухом веществе	2,0
Растворимость, мл сырого осадка, не более	0,2
рН раствора	6,6-7,0
Массовая доля, %, не более золы	7,0
лактозы	2,0

Таблица 6

Физико-химические показатели изолята соевого белка

Наименование показателя	Нормируемое значение
Массовая доля воды, %, не более	4,1
Массовая доля белка, %, не менее	88,3
Массовая доля минеральных веществ, %, не более	3,9
рН раствора	6,9

Органолептические и физико-химические показатели рафинированного
молочного сахара

Наименование показателя	Нормируемое значение
Цвет, внешний вид	Белый однородный порошок
Размер кристаллов, мкм, не более	3,4
Вкус (40 %-ный раствор)	Без вкуса
Запах (40 %-ный раствор)	Без запаха
Растворимость	Легко растворяется в воде
Массовая доля, %, не более свободной воды	0,7
золы	0,3
Содержание молочной кислоты в 1 кг, мг, не более	1000

Таблица 8

Органолептические и физико-химические показатели сухой кукурузной патоки

Наименование показателя	Нормируемое значение
Цвет, внешний вид	Белый порошок
Вкус и запах	Чистый, без посторонних привкусов и запахов
рН	4,0-5,0 в 50 %-ном растворе
Массовая доля воды, %	Не более 5,1
Эквивалент декстрозы	15-19
Массовая доля золы, %, не более	0,5

Таблица 9

Органолептические и физико-химические показатели кукурузного крахмала

Наименование показателя	Нормируемое значение
Внешний вид	Мелкий белый порошок
Вкус и запах	Характерный для данного продукта, без посторонних запахов
Массовая доля, % не более влаги	12
золы	0,25

Рекомендуемая литература

1. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. СанПиН 2.3.2.1078-01. – М.: ЗАО «РИТ ЭКС-ПРЕСС», 2002. – 216 с.
2. Горбатова К.К. Химия и физика молока. – СПб.: Гиорд, 2004. – 288 с.
3. Голубева Л.В. Технология молочных консервов и заменителей цельного молока. – М.: ДеЛи принт, 2005. – 376 с.
4. Крусь Г.Н., Шальгина А.М., Волоткина З.В. Методы исследования молока и молочных продуктов. – М.: Колосс, 2002. – 368 с.
5. Кузнецов В.В., Шилер Г.Г. Использование сухих молочных компонентов в пищевой промышленности. Справочник. – СПб.: Гиорд, 2006. – 480 с.
6. Кунижев С.В., Шуваев В.А. Новые технологии в производстве молочных продуктов. – М.: ДеЛи принт, 2004. – 208 с.
7. Оноприйко А.В., Храмцов А.Г. и др. Производство молочных продуктов. – Ростов-на-Дону: Изд. Центр: «МарТ», 2004. – 304 с.
8. Рогожин В.В. Биохимия молока и молочных продуктов: Учебное пособие. – СПб.: Гиорд, 2006. – 320 с.
9. Спиричев В.Б. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами. Наука и технология [Текст] / В.Б. Спиричев, Л.Н. Шатнюк, В.М. Поздняковский / Под общ. ред. В.Б. Спиричева. – Новосибирск: Сиб. Унив. изд-во, 2004. – 548 с., ил.
10. Степанова Л.И. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. В 3-х томах. Т. 1. Цельномолочные продукты – СПб: ГИОРД, 1999. – 384 с.
11. Тихомирова Н.А. Технология продуктов функционального питания. – М.: Изд-во ООО «Франтэра», 2002. – 212 с.
12. Тамим А.Й., Робинсон Р.К. Йогурты и другие кисломолочные продукты. – СПб.: Профессия, 2003. – 664 с.

14. Учебное пособие «Технологии и системы контроля качества, применяемые при производстве продуктов детского питания» подготовлено Министерством сельского хозяйства Российской Федерации / Под общей ред. Г.Ю. Сажина. – М., 2002. – 731 с.

15. Чекулаева Л.В., Полянский К.К., Голубева Л.В. Технология продуктов консервирования молока и молочного сырья. – М.: ДеЛи принт, 2002. – 249 с. Рекомендовано министерством образования РФ в качестве учебного пособия для студентов ВУЗов, обучающихся по направлению «Технология продуктов питания».

16. Химический состав российских пищевых продуктов. Справочник / Под ред. Скурихина И.М., Тутельяна В.А. – М.: ДеЛи принт, 2002. – 244 с.

Содержание

Введение.....	3
Глава 1. Характеристика сырья для производства продуктов детского и диетического питания.....	4
1.1. Молоко	4
1.2. Адаптация молочных продуктов детского питания к составу женского молока	6
1.3. Зерновое сырье	9
1.4. Плоды	12
1.5. Ягоды	15
1.6. Овощи	16
Глава 2. Технология детских и диетических молочных продуктов	19
2.1. Производство сухих молочных смесей для смешанного и искусственного вскармливания здоровых детей от рождения до одного года	20
2.2. Производство сухих зерно-молочных смесей для смешанного и искусственного вскармливания здоровых детей от рождения до года.....	25
2.3. Производство сухих молочно-зерновых каш для детского и диетического питания и «Энпитов»	27
2.4. Производство низколактозных и безлактозных сухих молочных продуктов детского питания	31
2.5. Производство сухих кисломолочных продуктов детского питания	34
2.6. Производство жидких кисломолочных продуктов детского питания.....	36
2.7. Производство стерилизованных молочных продуктов детского питания	38
2.8. Производство детского творога	40
2.9. Производство стерилизованных и кисломолочных продуктов детского питания на основе компонента сухого молочного с солодовым экстрактом	43

Глава 3. Пищевые концентраты для детского и диетического питания	47
3.1. Классификация пищевых концентратов для детского и диетического питания	47
3.2. Производство сухих отваров из крупяного сырья	48
3.3. Производство диетической зерновой муки	58
3.4. Производство плодовых, ягодных и овощных порошков	60
3.5. Производство сухой молочной основы	70
3.6. Производство сухих зерно-молочных смесей с крупяными отварами и диетической мукой	72
Глава 4. Обогащение продуктов детского питания витаминами и минеральными веществами	77
4.1. Обеспеченность витаминами и минеральными веществами детей дошкольного и школьного возраста	78
4.2. Основные принципы обогащения пищевых продуктов микронутриентами	81
4.3. Обогащение молока и кисломолочных продуктов	85
4.4. Обогащение пищевых концентратов	89
Приложение 1	92
Приложение 2	94
Приложение 3	102
Приложение 4	104
Рекомендуемая литература	108