

Технология производства творога и творожных изделий

Творог — высокобелковый кисломолочный продукт, произведенный с использованием заквасочных микроорганизмов - лактококков или смеси лактококков и термофильных молочнокислых стрептококков и методами кислотной или кислотно-сычужной коагуляции белков с последующим удалением сыворотки путем самопрессования и (или) прессования.

Творог имеет чистый кисломолочный вкус и запах. Консистенция мягкая, мажущаяся или рассыпчатая, с наличием или без ощутимых частиц молочного белка. Для обезжиренного продукта допустимо незначительное выделение сыворотки. Цвет белый или со слегка желтоватым оттенком, равномерный по всей массе. Количество молочнокислых микроорганизмов КОЕ в 1 г продукта в конце срока годности должно быть не менее 10^6 .

Творог в зависимости от молочного сырья изготавливают: из цельного, нормализованного, обезжиренного, восстановленного молока и их смесей.

Технология производства творога традиционным способом

Для производства творога используется два способа сквашивания молока: кислотный и кислотно-сычужный. По первому способу сгусток образуется в результате молочнокислого брожения. Он имеет хорошую консистенцию, но при сквашивании жирного молока очень плохо отдает сыворотку, поэтому для интенсификации отделения сыворотки требуется подогрев (отваривание) сгустка, а при нагревании сгустка происходят значительные потери жира в сыворотку. Кислотный способ обеспечивает выработку обезжиренного и низкожирного (до 4 %) творога более нежной консистенции.

При кислотно-сычужном способе свертывания молока образование сгустка происходит под воздействием сычужного фермента и молочной кислоты. Образование сгустка под действием сычужного фермента происходит быстрее и при более низкой кислотности, чем при осаждении белков молочной кислотой. Полученный сгусток имеет меньшую кислотность и на 2...4 часа

ускоряется технологический процесс. Сгусток лучше отделяет сыворотку и не требуется ее подогрев. Поэтому кислотно-сычужным способом изготавливают творог с высоким содержанием жира (более 4 %), при этом уменьшается отход жира и белка в сыворотку. Кроме того, при кислотном способе соли кальция уходят в сыворотку, а при кислотно-сычужном сохраняются в сгустке, и соответственно в готовом продукте.

Технология производства творога традиционным способом включает следующие операции: приемку и подготовку сырья, нормализацию, пастеризацию, охлаждение, заквашивание, сквашивание, обработку сгустка, отделение сыворотки и розлив сгустков, самопрессование и прессование сгустка, охлаждение творога, фасовку, хранение и реализацию (рисунок 6).

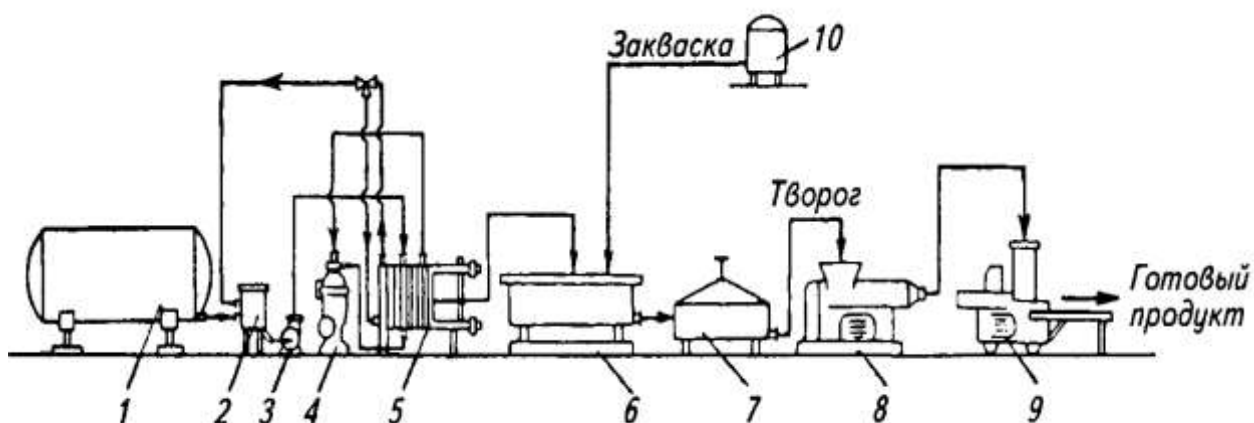


Рисунок 6 – Аппаратурно-технологическая схема производства творога традиционным способом:

1 – емкость для молока; 2 – балансировочный бачок; 3 – насос; 4 – сепаратор-очиститель; 5 – пластинчатая пастеризационно-охладительная установка; 6 – творожная ванна; 7 – пресс-тележка; 8 – охладитель для творога; 9 – автомат для фасования творога; 10 – заквасочник.

В качестве сырья для производства творога используют доброкачественное свежее молоко не ниже II сорта с кислотностью не более 20 °Т. После приемки молоко очищают от механических примесей.

При традиционном способе производства творога нормализацию проводят с учетом содержания жира и белка в молоке в целях установления правильного соотношения между массовыми долями жира и белка в нормализованной смеси, обеспечивающего получение стандартного по массовой доле жира и влаги продукта, согласно формуле представленной в продуктовом расчете.

Нормализованную смесь получают путем смешиванием цельного молока с обезжиренным или в потоке с использованием сепаратора-нормализатора. При производстве обезжиренного творога используют только обрат.

Оптимальная температура пастеризации при производстве творога 76...80 °С с выдержкой 10...20 с. Повышение температуры пастеризации приводит к ухудшению отделения сыворотки. Разрешается хранение пастеризованного и охлажденного до 4 ± 2 °С молока в течение 6 часов, если нет возможности непосредственной переработки молока в творог.

Пастеризованное молоко охлаждают до температуры заквашивания 28 ± 2 °С (в теплое время года) и 30 ± 2 °С (в холодное время года).

Для производства творога используют закваску чистых культур мезофильных молочнокислых стрептококков и вносят в нормализованное молоко в количестве от 1 до 5 % или применяют культуры прямого внесения.

Для ускорения процесса сквашивания молока в него вносят 2,5 % закваски, приготовленной на культурах мезофильного стрептококка, и 2,5 % – на культурах термофильного молочнокислого стрептококка. Температуру сквашивания при ускоренном способе повышают в теплое время года до 35 °С, а в холодное до 38 °С. Продолжительность сквашивания молока сокращается на 2,0...3,5 часа, при этом выделение сыворотки из сгустка происходит более интенсивно.

Для изготовления творога используют закваски и бакконцентраты по ТУ 9229-369-00419785-04 «Закваски, бактериальные концентраты, дрожжи и тест-культуры».

При производстве творога кислотно-сычужным способом после внесения закваски добавляют 40 %-ный раствор хлористого кальция из расчета 400 г соли на 1 т молока. Хлорид кальция применяется с целью пополнения растворимого кальция, выпавшего в осадок при пастеризации молока. При недостатке кальция образуется дряблый сгусток, что отрицательно сказывается на качестве готового продукта.

Раствор готовится за сутки до производства творога. Для этого необходимое количество хлористого кальция растворяют в воде, нагретой до температуры 80...90 °С и отстаивают до осветления.

Вносить в молоко хлористый кальций в виде сухой соли или свежеприготовленного не отстоявшегося раствора запрещается.

При кислотном способе производства творога в случаях получения дряблого сгустка в молоко также добавляют хлористый кальций в указанных дозах. Сразу же после хлорида кальция вносят молокосвертывающий ферментный препарат в виде 1 %-ного раствора из расчета 1 г препарата активностью 100 тыс. условных единиц на 1 т молока. Применяют сычужный фермент, пищевой говяжий или свиной пепсин и ферментный препарат ВНИИМС.

Сычужный фермент (СФ) или химозин – препарат, изготавливаемый из высушенных сычугов ягнят и телят, содержит 70 % чистого химозина и 30% пепсина. Пепсин говяжий (ПГ) и свиной (ПС) – препараты, изготавливаемые на основе говяжьего пепсина или свиного пепсина. Сычужно-говяжьих препараты (ВНИИМС СГ-50; ФП и СГ-25; ФП-2) – изготавливаются на основе сычужного фермента и говяжьего пепсина.

Ферментный препарат растворяют за 20...30 минут до использования в пастеризованной при температуре не ниже 85 °С и охлажденной до 36 ± 3 °С воде избегая сильное взбалтывание с образованием пены. Водный раствор ферментного препарата хранится не более 1 ч, без доступа солнечного и дневного света. Для приготовления раствора пепсина рекомендуется использовать пастеризованную профильтрованную сыворотку за 5...8 ч до использования.

Раствор препарата вносят в молоко при постоянном перемешивании в течение 10...15 минут, после чего молоко оставляют в покое до образования плотного сгустка.

При кислотно-сычужном способе производства творога молоко сквашивают до получения сгустка кислотностью 61 ± 5 °Т для творога с массовой долей жира от 7 до 23 %, 65 ± 5 °Т для творога обезжиренного и с пониженным содержанием жира (до 4 %). Продолжительность сквашивания 6...10 ч с момента внесения закваски.

При кислотном способе производства молоко сквашивается до получения сгустка кислотностью 75 ± 5 °Т для творога с массовой долей жира от 9 до 23 %, 80 ± 5 °Т для творога жирностью от 3,8 до 7,7 %, 85 ± 5 °Т для творога обезжиренного и с низким содержанием жира.

Готовность сгустка определяют по его кислотности и визуально – на излом, по внешнему виду сгустка и сыворотки. Если при изломе (разрезе) ложкой, шпателем или тупой стороной ножа образуется ровный край сгустка с блестящей гладкой поверхностью и выделяющаяся сыворотка прозрачная зеленоватого цвета, то сгусток готов для дальнейшей обработки. В том случае, если сгусток не готов, излом будет дряблым, расплывающимся с выделением мутной сыворотки.

Кислотность сыворотки для обезжиренного и творога с низким содержанием жира должна быть $75...80^{\circ}\text{T}$, для жирных видов (более 4 %) – $58...60^{\circ}\text{T}$.

Важно правильно установить окончание процесса сквашивания. При перебивании молока творог получается кислый, грубой, крошливой консистенции. При недоквашивании происходит большой отход сухого вещества (белковой пыли) в сыворотку.

При обработке проводят разрезку сгустка, его выдержку и отваривание.

Разрезку сгустка в творожных ваннах проводят с использованием ручных лир, в которых в качестве ножей служит натянутая тонкая нержавеющая проволока (струна), на кубики со стороной грани 2 см. Сгусток сначала разрезают по длине ванны на горизонтальные слои, а затем по длине и ширине на вертикальные.

Выдержку разрезанного сгустка проводят с целью отделения сыворотки и нарастания кислотности в течение $40...60$ мин.

Отваривание сгустка проводят в основном при кислотном способе производства, а также при плохом выделении сыворотки или для ускорения ее отделения, путем подачи в межстенное пространство творожной ванны пара или горячей воды. Для равномерного нагревания сгусток перемещают деревянной или металлической пластиной (лопатой) от одной стенки ванны к другой. Для творога с массовой долей жира $9...23\%$ сгусток подогревают до $40\pm 2^{\circ}\text{C}$ в течение $30...40$ минут, с массовой долей жира $3,8...7,0\%$ до $35\pm 2^{\circ}\text{C}$ в течение $20...40$ минут и для творога обезжиренного и низким содержанием жира до $36\pm 2^{\circ}\text{C}$ в течение $15...20$ мин.

Выделившуюся в результате обработки сгустка сыворотку сливают из ванны сифоном или через штуцер. Творожный сгусток разливают ковшом в бязевые или лавсановые мешки, размером 40×80 см, которые заполняются на $3/4$ объема, что составляет

примерно 7...9 кг творога. Мешки завязывают и укладывают один на другой в ванну для самопрессования, пресс-тележку или установку УПТ для прессования и охлаждения творога. При небольшом объеме выработки творога сгусток выкладывают ковшом на серпянку, натянутую на пресс-тележку или застилающую стол с бортами, и завязывают. Серпянку предварительно нужно обдать кипящей водой, чтобы сгусток не прилипал к ткани.

Самопрессование осуществляют при температуре в помещении не выше 16 °С не менее 1 ч. Окончание самопрессования определяется визуально, по поверхности сгустка, которая теряет блеск и становится матовой.

После самопрессования творог прессуют под давлением до готовности. На мешки или серпянку помещают металлическую пластину, на которую через специальную раму передается давление пресса. Для ускорения отделения сыворотки мешочки с творогом или серпянку несколько раз встряхивают и перекладывают. Продолжительность этого процесса в установках для прессования и охлаждения составляет 1 ч, в пресс-тележке – не более 4 ч, в холодильной камере – не более 10 ч. Прессование продолжают до получения творога с массовой долей влаги, предусмотренной нормативной документацией.

Во избежание повышения кислотности необходимо после прессования немедленно направить творог на охлаждение. Творог охлаждают до температуры 12 ± 2 °С в мешках или серпянке, расположенных на стеллажах холодильной камеры или уложенных в тележки и ушаты, которые можно установить в холодильные камеры или бассейны с ледяной водой, а также в установке для прессования и охлаждения УПТ.

Охлажденный творог отправляют на упаковку и маркировку, после чего его доохлаждают до 6 ± 2 °С, и продукт считается готовым для реализации.

Тара и материалы, используемые для упаковывания творога, должны соответствовать требованиям законодательных, нормативных или технических документов, устанавливающих возможность их применения для упаковки молочных продуктов. Творог фасуют в потребительскую и транспортную тару. На фасовочных автоматах творог фасуют в пергаментную бумагу, кашированную фольгу брикетами массой 100; 125; 250 и 500 г.; стаканчики из комбинированных и полимерных материалов;

коробочки из полистирольной ленты и поливинилхлорида. В качестве транспортной тары применяют фляги вместимостью не более 30 кг; ящики из гофрированного картона, деревянные, полимерные вместимостью не более 15 кг.

Срок годности свежеработанного творога в зависимости от вида упаковки может составлять от 36 до 72 часов при температуре хранения не выше 4 ± 2 °С и 5 суток при температуре хранения 0 °С, в том числе на предприятии-изготовителе не более 18 часов. Применение современной вакуумной упаковки позволяет увеличить срок годности творога при температуре хранения не выше 4 ± 2 °С до 10 суток.

С целью резервирования творог замораживают в мелкой расфасовке (0,5 кг) и в блоках (10 кг) при минус 25–30 °С и хранят при данной температуре до 8 месяцев, а при температуре минус 18 °С до 6 месяцев.

Технология производства творожных изделий

К творожным изделиям относятся молочные продукты, вырабатываемые на основе творога с добавлением различных наполнителей. К творожным изделиям относятся: творожные массы; творожные сырки; творожные кремы; творожные пасты; творожные торты.

Творожная масса - молочный продукт или молочный составной продукт, произведенные из творога с добавлением сливочного масла, сливок, сгущенного молока с сахаром, сахаров и (или) соли или без их добавления, с добавлением не в целях замены составных частей молока немолочных компонентов. Термическая обработка этих готовых продуктов и добавление стабилизаторов консистенции и консервантов не допускаются.

Творожный сырок - молочный или молочный составной продукт, произведенный из творожной массы, которая формована, покрыта глазурью из пищевых продуктов или не покрыта этой глазурью, массой не более 150 граммов;

Разновидности творожной массы:

- 1) «Особая» с сахаром и изюмом (с курагой, черносливом), – с м.д.ж. 16,5;22;23 %;
- 2) «Московская» – с м.д.ж. 20 %;
- 3) «Здоровье» – с м.д.ж. 16,5;10;6,0 % и нежирная;

4) «Славянская» – с м.д.ж. 9,0 %;

5) «Крестьянская» – с м.д.ж. 4,5 % и плодово-ягодная;

Разновидности творожных сырков:

1) «Творожный с сахаром и ванилином (или с какао, лимоном, изюмом)» – с м.д.ж. 16,5; 16; 8,0 %, обезжиренный;

2) «Детский» – с м.д.ж. 23 %;

3) «Диабетический» – с м.д.ж. 8,0 %;

4) «Шоколадный» – с м.д.ж. 5,0 %;

5) «Славянский» – с м.д.ж. 9,0 %;

6) «Глазированный» – с м.д.ж. 26; 23; 5,0 %

Технологическая схема производства включает следующие операции: приемку и подготовку сырья, приготовление замеса, охлаждение продукта, фасовку и упаковку, хранение и реализацию.

Основное сырье – творог нежирный. Творог при необходимости зачищают путем удаления верхнего загрязненного слоя. Замороженный творог для оттаивания переносят в помещение с t 6...20°C, где размораживают в течение 16...18 ч. После размораживания температура творога не должна превышать 3...5°C и в нем не должно быть кристаллов льда. Для придания однородной консистенции размороженный творог тщательно перетирают на куттере. Размороженный творог подлежит немедленной переработке и при необходимости дополняется его хранение в таре в течение суток при температуре не более 8 °C. Если творог имеет повышенную влажность, то его перекладывают в лавсановые мешки и помещают в несколько рядов под пресс.

При подготовке наполнителей, сахарный песок просеивают через сито, сухофрукты, изюм, плоды и тщательно сортируют, моют вручную и измельчают до размеров в 0,5 см. Ядра орехов обдают кипятком, освобождают от шелухи, очищают, дробят, поджаривают и охлаждают. Ароматизаторы предварительно смешивают с сахарным песком.

Согласно рецептуре все виды подготовленного сырья взвешивают. Замес готовят на 100 кг в куттере. Сначала загружается творог, включают мешалку и вносят сахарный песок с ароматизаторами и после предварительного перемешивания вносят сливки, сливочное масло, орехи, плодово-ягодные и другие наполнители. Смесь тщательно перемешивают в течение 5...10 мин. до однородной консистенции и затем охлаждают до 8 °C. Охлаждённую массу направляют на фасовочно-упаковочный

автомат. Фасуют в брикеты, завернутые в пергамент или каширскую фольгу. Масса сырков составляет 50...100 г, творожной массы – от 200 г до 1 кг. Используют расфасовку в крупную тару: картонные ящики, полистироловые стаканчики и коробочки, при весовой фасовке в п/э пакеты (творожная масса). Срок годности в зависимости от упаковки от 3 до 10 суток при температуре 2...6 °С.

Особенности производства глазированных сырков.

Технологическая схема производства включает следующие операции: приемку и подготовку сырья, приготовление замеса, охлаждение продукта, фасовку, глазировку. охлаждение, упаковку, хранение и реализацию.

Для выработки используют только свежий творог; жирный, диетический и нежирный. После замеса охлажденную смесь направляют на автомат и фасуют в брикеты массой 40 г. Затем сырки направляют в глазировочную машину, где сверху покрывают шоколадной глазурью. Глазурь готовят на масле, какао и кондитерском жире. После глазировки сырки охлаждаются в потоке, путём прохождения через воздушный охладитель до температуры 1...2 °С. Затем сырки направляют на герметичную упаковку. Срок годности глазированных сырков от 10 до 15 суток при температуре не выше 6 °С.

Продуктовый расчет выработки творога

При производстве творога нормализацию молока осуществляют с учетом содержания жира и белка в молоке. При этом жирность нормализованной смеси определяют по формулам:

для творога 18 %-ной жирности:

$$Ж_{см} = B_m + K, \quad (6.5.1)$$

где B_m – содержание белка в цельном молоке, проц;

K – коэффициент нормализации, который, в зависимости от жирности творога и сезона года, находят по таблице 26;

для творога 9 %-ной и 5 %-ной жирности :

$$Ж_{см} = B_m \cdot K. \quad (6.5.2)$$

Таблица 26 – Коэффициент нормализации молока

Сезон года	Массовая доля жира в твороге, %		
	18	9	5

Летний (май-сентябрь)	$0,2 \pm 0,05$	$0,4 \pm 0,05$	$0,2 \pm 0,02$
Зимний (октябрь-апрель)	$0,3 \pm 0,05$	$0,5 \pm 0,03$	$0,25 \pm 0,03$

Содержание белка в молоке (%) ориентировочно можно определить расчетным путем:

$$B_M = 0,4 J_M + 1,7, \quad (6.5.3)$$

где J_M – содержание жира в цельном молоке, проц.

Рассчитанная жирность нормализованной смеси уточняется по формуле с учетом вносимой закваски, приготовленной на обрате, где вместо жирности продукта ставится жирность смеси

$$J_{н.м} = \frac{100 \times J_{np} - 3 \times J_3}{100 - 3}, \quad (6.5.4)$$

где J_{np} ; J_3 – содержание жира в готовом продукте, в закваске, проц.;

3 – количество вносимой закваски в молоко, проц.

Количество нормализованного молока, расходуемого на производство 1 кг творога, можно рассчитать по формуле

$$m_{см} = \frac{П \cdot J_{тв} - J_{сыв}}{J_{см} - J_{сыв}}, \quad (6.5.5)$$

где $m_{см}$ – количество нормализованного молока, кг;

$П$ – коэффициент потерь, который составляет 1,0560; 1,0284; 1,0157 соответственно для творога 18%-й жирности, 9%-й жирности и 5%-й жирности творога;

$J_{тв}$; $J_{см}$; $J_{сыв}$ – содержание жира в твороге, в нормализованной смеси и в сыворотке, проц.

Дальнейшие расчеты нормализации проводят аналогично производству пастеризованного молока с учетом используемого способа нормализации.

При выработке обезжиренного творога, количество обрата, расходуемого на производство 1 кг продукта, находят по формуле

$$m_o = \frac{23,74 \times m_{тв}}{B_M} \times k, \quad (6.5.6)$$

где m_o – количество обрата, кг;

$m_{тв}$ – масса получаемого творога, кг;

B_m – содержание белка в обрате, проц;
 k – коэффициент потерь ($k = 1,03 \dots 1,05$).

Хлористый кальций при производстве творога вносится в молоко в виде 40 %-го раствора из расчета 400 г на 1 т нормализованной смеси. Количество вносимой соли рассчитывается по формуле

$$m_{CaCl} = \frac{400 \times m_{н.см}}{1000}, \quad (6.5.7)$$

где $m_{н.см}$ – масса нормализованной смеси при производстве творога, кг.

Сычужный фермент вносится в виде 1 %-го раствора из расчета 1 г на 1 т нормализованной смеси. Количество вносимого фермента рассчитывается по формуле

$$m_{\phi} = \frac{1 \times m_{н.см}}{1000} = 0,672 \quad (6.5.8)$$

Задания для самостоятельного решения

1. Определить расход цельного молока и обрата при выработке 500 кг творога с массовой долей жира 9,0 % кислотнo-сычужным способом в зимний период. Содержание жира в цельном молоке – 3,7 %, в обрате – 0,05 %, в творожной сыворотке 0,2 %. Содержание белка – 3,0 %. Количество вносимой закваски составляет 1,0 %. Нормализацию осуществить смешиванием. Заполнить производственно-технологический журнал выработки творога.