

Изобретение относится к молочной промышленности, а именно к способам производства творога.

Известен способ производства творога заключающийся в том, что в пастеризованное и охлажденное до температуры заквашивания молока вносят закваску мезофильных молочнокислых стрептококков и сквашивают до достижения кислотности сгустка  $75-95^{\circ}\text{T}$  (1). Для улучшения отделения сыворотки от сгустка способ предусматривает проведение термической обработки сгустка, что ведет к образованию нежелательной крупитчатой консистенции творога и к резкому возрастанию в нем посторонней микрофлоры при длительном хранении.

Наиболее близким к заявленному способу по совокупности признаков является способ производства творога, предусматривающий пастеризацию нормализованного по жиру или обезжиренного молока, внесение закваски, приготовленной на культурах мезофильных молочнокислых стрептококков, хлористого кальция и молокосвертывающего фермента, сквашивание, отделение сыворотки и охлаждение готового продукта (2).

Известный способ позволяет получить творог нормальной консистенции, что расширяет возможность его использования, однако не обеспечивает стабильных показателей микробиологической чистоты продукты при его хранении свыше нормированных 36 часов, что резко снижает его качество.

В основу изобретения поставлена задача создания такого способа производства творога "Харьковский", в котором усовершенствование процесса сквашивания молока позволило бы обеспечить снижение кислотности, повышение стабильности показателей микробиологической чистоты продукта и за счет этого улучшение его качества и увеличение срока хранения.

Поставленная задача решена тем, что в способе производства творога, предусматривающем пастеризацию нормализованного по жиру или обезжиренного молока, внесение закваски, приготовленной на культурах мезофильных молочнокислых стрептококков, хлористого кальция и молокосвертывающего фермента, сквашивание, отделение сыворотки, охлаждение готового продукта, согласно изобретению, дополнительно культивируют заквасочные культуры болгарской или ацидофильной палочек в обезжиренном молоке до образования сгустка с последующим его нагревом до отделения сыворотки от сгустка и введением сыворотки в нормализованное по жиру или обезжиренное молоко в количестве 0,02-0,05% от массы исходного молока, а молокосвертывающий фермент предварительно растворяют в сыворотке, полученной при нагреве сгустка, образованного путем сквашивания обезжиренного молока мезофильными молочнокислыми стрептококками.

Предварительное растворение молокосвертывающего фермента в сыворотке выделенной в процессе термической обработки закваски, состоящей из мезофильных молочнокислых стрептококков, позволяет обогатить сквашиваемое молоко белково-углеводным комплексом, обуславливающим снижение скорости сбраживания молочного сахара и уменьшение образующейся молочной кислоты. Это обеспечивает повышение жизнедеятельности заквасочной микрофлоры и усиление способности извлечения из молока свободных аминокислот, переходящих в готовый продукт, повышая его биологическую ценность.

Введение в нормализованное по жиру или обезжиренное молоко сыворотки, полученной термической обработкой закваски, состоящей из болгарской или ацидофильной палочек, обогащает сквашиваемую молочную среду термоустойчивыми антибиотическими веществами, подавляя развитие в ней кислых и термоустойчивых палочек. Снижением жизнедеятельности посторонней микрофлоры достигается стабилизация показателей микробиологической чистоты творога при его хранении.

Способ осуществляют следующим образом.

В пастеризованное нормализованное по жиру или обезжиренное молоко вносят закваску, приготовленную на культурах мезофильных молочнокислых стрептококков, хлористый кальций и молокосвертывающий фермент предварительно растворенный в сыворотке, полученной при нагревании сгустка, образованного путем сквашивания обезжиренного молока мезофильными молочнокислыми стрептококками. Для этого применяют любую из имеющихся заквасок мезофильных молочнокислых стрептококков, используемых в молочной промышленности.

В сквашиваемую смесь вводят также сыворотку в количестве 0,02-0,05% от массы исходного молока, предварительно полученную культивированием заквасочных культур болгарской или ацидофильной палочек в обезжиренном молоке до образования сгустка с последующим его нагревом до отделения сыворотки от сгустка. Все компоненты вносят при непрерывном перемешивании молока в течение 10-15 мин, смесь сквашивают до образования сгустка требуемой кислотности, отделяют сыворотку и охлаждают готовый продукт.

Возможность осуществления изобретения подтверждается примерами, выполненными в производственных условиях с использованием как нормализованного по жиру, так и обезжиренного молока (см. таблицу).

Пример 1. Получение творога 18%-ной жирности (пример 2 таблицы).

Нормализованное молоко в количестве 2000 кг пастеризовали при температуре  $80^{\circ}\text{C}$  с выдержкой 20 сек, а затем охлаждали до температуры  $28^{\circ}\text{C}$  и вносили в него закваску, приготовленную на культурах мезофильных молочнокислых стрептококков, в количестве 60 кг (3% от массы молока). Одновременно отдельно готовили сывороточный раствор молокосвертывающего фермента пепсина. Для этого пересадочную бактериальную закваску мезофильных стрептококков (закваска для творога) в количестве 0,8 л (с учетом 50% потерь закваски при термообработке) подвергали термической обработке в автоклаве при  $120^{\circ}\text{C}$  в течение 30 мин, охлаждали под струей воды до  $30^{\circ}\text{C}$ . В отделенную от закваски декантированием жидкую сывороточную часть в количестве 0,4 л вносили фермент пепсин в количестве 2 г в виде 0,5%-го раствора (из расчета сквашивания 2000 кг молока) и выдерживали при комнатной температуре до его растворения.

Полученный таким образом сывороточный раствор молокосвертывающего фермента вносили в смесь молока с пересадочной бактериальной закваской, куда также вносили 30%-ный водный раствор хлористого кальция из расчета 0,8 кг безводного хлористого кальция на 2000 кг заквашиваемого молока и сыворотку в количестве 0,4 л (0,02% от массы исходного молока), предварительно полученную культивированием заквасочной культуры болгарской палочки в обезжиренном молоке до образования сгустка с последующим его нагревом до отделения сыворотки от сгустка. Смесь перемешивали 10 минут, а затем оставляли в покое на 9,5 часов для образования сгустка кислотностью  $60^{\circ}\text{T}$ . Разрезанный на кубики сгусток выдерживали 60 мин, выделившуюся сыворотку удаляли, а сгусток подвергали самопрессованию в бязевых мешках в течение 2-х часов до достижения творогом стандартной массовой доли влаги.

После охлаждения до температуры  $6 \pm 2^{\circ}\text{C}$  творог был подвергнут химическому, биологическому и биохимическому анализам.

Пример 2. Получение творога нежирного (пример 10 таблицы).

Обезжиренное молоко в количестве 2000 кг пастеризовали при температуре 78°C с выдержкой 15 сек, охлаждали до температуры заквашивания 30°C и вносили в него закваску, приготовленную на культурах мезофильных молочнокислых стрептококков в количестве 60 кг (3% от массы молока). Затем в сквашиваемое молоко вносили приготовленный аналогично примеру 1 0,5%-ный раствор молокосвертывающего фермента пепсина в количестве 0,4 л. 0,8 кг безводного хлористого кальция в виде 30%-ного раствора и сыворотку предварительно полученную путем термической обработки производственной закваски, состоящей из чистой культуры ацидофильной палочки, в количестве 0,4 л (0,02%) на 2000 кг заквашиваемого молока. Термическую обработку закваски ацидофильной палочки проводили аналогично термической обработки стрептококковой закваски при получении сывороточного раствора молокосвертывающего фермента. Сквашивание проводили до кислотности сгустка 66°Т в течение 10 часов.

Другие примеры реализации заявленного способа производства творога "Харьковского", приведенные в таблице, осуществлялись аналогично описанным двум примерам.

Для сравнения был получен творог известным способом (прототип), применяемым в настоящее время на молочных заводах, с использованием нормализованного по жиру молока (пример 1 таблицы) и обезжиренного (пример 10 таблицы).

Из данных таблицы следует, что все пробы творога, полученные, согласно изобретению, (примеры 2, 3, 6, 7, 10, 11) по всем показателям отвечающие требованиям нормативной документации (РСТ УССР 248-92 и Технологической инструкции по производству творога из пастеризованного молока, утвержденной 23 июня 1987 г.), а по микробиологическим и качественным показателям значительно превосходят пробы творога, полученные известным способом (примеры 1, 12).

Так, если в твороге, полученном известным способом, содержание бактерий группы кишечных палочек после окончания технологического процесса и через 36 часов и его хранения обнаружилось в 0,0001 г продукта, то через 48 часов хранения творог уже не соответствовал требованиям действующей нормативной документации по микробиологическим показателям, так как бактерии группы кишечной палочки были обнаружены в 0,00001 г продукта (согласно табл. 1 Технологической инструкции бактерии группы кишечной палочки в 0,00001 г продукта не допускаются).

Следовательно, хранение творога, полученного известным способом, должно производиться в соответствии с действующими санитарными правилами для особо скоропортящихся продуктов при температуре  $(5 \pm 2)^\circ\text{C}$  не более 36 часов с момента окончания технологического процесса, в том числе на предприятии-изготовителе не более 18 часов (п. 7.1 указанной инструкции).

В выработанном твороге, согласно изобретению, содержание бактерий группы кишечных палочек после окончания технологического процесса обнаружено в 0,001 г продукта, в образцах этого творога, подвергнутых микробиологическому анализу через 18, 36, 48 и 54 часа после окончания технологического процесса, содержание этих бактерий обнаружены соответственно в 0,001; 0,001; 0,0001 и 0,00001 г продукта. То есть по содержанию бактерий группы кишечных палочек не соответствует установленным нормам только проба творога, подвергнутая анализу через 54 часа после окончания технологического процесса. Это свидетельствует о том, что срок хранения творога без ухудшения показателей микробиологической чистоты может быть увеличен с нормированных 36 часов до 48 часов.

Достижение технического результата, заключающегося в снижении скорости сбраживания молочного сахара и уменьшении образующейся при этом молочной кислоты, обуславливающие усиление свойства заквасочной микрофлоры, направленного на извлечение из сквашиваемого молока свободных аминокислот подтверждается увеличением суммы свободных аминокислот в твороге, полученном, согласно изобретению.

При производстве творога из нормализованного по жиру молока сумма свободных аминокислот изросла о нем от 9,888 мг % (пример 1) до 14,624-14,630 мг % (примеры 2, 3) или на 47-40% при использовании сыворотки стерилизованной закваски из культур болгарской палочки и до 14,000-14,322 мг % или на 42-43% при использовании сыворотки стерилизованной закваски из культур ацидофильной палочки (примеры 6, 7). При получении творога из обезжиренного молока этот прирост составляет 21-25%, то есть сумма свободных аминокислот возрастает от 15,821 мг % (пример 12) до 19,220-20,850 мг % (примеры 10-11).

Этими же примерами иллюстрируется и более высокое содержание белка, в твороге, По сравнению с известным способом его содержание в твороге, полученном, согласно изобретению, увеличивается на 4,7-5,0% при использовании нормализованного и на 17-24% при использовании обезжиренного молока.

Все пробы творога, полученного предложенным способом, характеризовались чистым кисло-молочным вкусом, специфическим нежным ароматом.

Примеры 4 и 8 свидетельствуют о том, что вводить в сквашиваемое молоко сыворотку стерилизованной закваски из культур болгарской или ацидофильной палочек менее 0,02% от массы молока не позволяет достичь высокой микробиологической чистоты через 48 часов после окончания технологического процесса. Как и о способе по прототипу пробы творога по этому показателю удовлетворяют нормативным требованиям не более, чем через 36 часов после окончания технологического процесса.

Примеры 5 и 9 свидетельствуют о том, что вводить в сквашиваемое молоко сыворотку болгарской или ацидофильной палочек более 0,05% от массы молока не является целесообразным, так как при этом не достигается дальнейшее улучшение качественных и микробиологических показателей творога и удлиняется процесс сквашивания молока по сравнению с известным способом на 1-1,5 часа.

Качественные показатели творога "Харьковского"

| №№<br>п/п | Способ производства творога  | Физико-химические показатели |                           | Сумма свободных<br>аминокислот, мг-% | Массовая доля белка,<br>% |
|-----------|--|------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|---------------------------|
|           |  | Кислотность, °Т              | Массовая доля влаги,<br>% |                                      |                           |
| 1         | Известный способ (прототип)<br>Молоко нормализованное  | 208                          | 65,0                      | 9,888                                | 17,00                     |
| 2         | Заявляемый способ. Использовано<br>0,02 % сыворотки стерилизованной<br>закваски из культур болгарской палоч-<br>ки. Молоко нормализованное   | 205                          | 65,0                      | 14,624                               | 17,90                     |
| 3         | -/- 0,05 % сыворотки   | 205                          | 64,0                      | 14,680                               | 17,95                     |
| 4         | -/- 0,0150 % сыворотки   | 205                          | 65,0                      | 14,390                               | 17,80                     |
| 5         | -/- 0,055 % сыворотки  | 205                          | 64,7                      | 14,700                               | 17,95                     |
| 6         | Заявляемый способ. Использовано<br>0,02 % сыворотки стерилизованной<br>закваски из культур ацидофильной па-<br>лочки. Молоко нормализованное | 205                          | 65,0                      | 14,000                               | 17,64                     |
| 7         | -/- 0,05 % сыворотки   | 205                          | 65,0                      | 14,322                               | 17,84                     |
| 8         | -/- 0,0150 % сыворотки   | 205                          | 64,6                      | 13,980                               | 17,50                     |
| 9         | -/- 0,055 % сыворотки  | 205                          | 64,8                      | 14,376                               | 17,90                     |
| 10        | Заявляемый способ. Использовано<br>0,02 % сыворотки стерилизованной<br>закваски из культур ацидофильной па-<br>лочки. Молоко обезжиренное    | 248                          | 80,0                      | 19,220                               | 24,65                     |

Продолжение таблицы

| №№<br>п/п | Способ производства творога  | Микробиологические показатели                       |                     |                     |                     |                    | Длительность<br>процесса<br>сбраживания,<br>час |
|-----------|--|---|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------|---|
|           |  | Содержание бактерий кишечных палочек в г/продукта   |                     |                     |                     |                    |   |
|           |  | после оконча-<br>ния технологи-<br>ческого процесса | через 18 ча-<br>сов | через 36 ча-<br>сов | через 48 ча-<br>сов | через 54 ча-<br>са |   |
| 1         | Известный способ (прототип)<br>Молоко нормализованное  | 0,0001  | 0,0001              | 0,0001              | 0,00001             | 0,000001           | 10,0  |
| 2         | Заявляемый способ. Использовано<br>0,02 % сыворотки стерилизованной<br>закваски из культур болгарской палоч-<br>ки. Молоко нормализованное   | 0,001   | 0,001               | 0,001               | 0,0001              | 0,00001            | 9,5   |
| 3         | -/- 0,05 % сыворотки   | 0,001   | 0,001               | 0,001               | 0,0001              | 0,00001            | 9,8   |
| 4         | -/- 0,0150 % сыворотки   | 0,001   | 0,001               | 0,0001              | 0,00001             | 0,000001           | 9,5   |
| 5         | -/- 0,055 % сыворотки  | 0,001   | 0,001               | 0,001               | 0,0001              | 0,00001            | 11,0  |
| 6         | Заявляемый способ. Использовано<br>0,02 % сыворотки стерилизованной<br>закваски из культур ацидофильной па-<br>лочки. Молоко нормализованное | 0,001   | 0,001               | 0,001               | 0,0001              | 0,00001            | 10,0  |
| 7         | -/- 0,05 % сыворотки   | 0,001   | 0,001               | 0,001               | 0,0001              | 0,00001            | 10,0  |
| 8         | -/- 0,0150 % сыворотки   | 0,001   | 0,001               | 0,0001              | 0,00001             | 0,000001           | 10,0  |
| 9         | -/- 0,055 % сыворотки  | 0,001   | 0,001               | 0,001               | 0,0001              | 0,00001            | 11,5  |

Продолжение таблицы

| №№<br>п/п | Способ производства творога  | Микробиологические показатели                     |                     |                     |                     |               | Длитель-<br>ность процес-<br>са<br>сбражива-<br>ния, час |
|-----------|--|---|---------------------|---------------------|---------------------|---------------|--|
|           |  | Содержание бактерий кишечных палочек в г/продукта |                     |                     |                     |               |  |
|           |  | после окончания<br>технологического<br>процесса   | через 18 ча-<br>сов | через 36 ча-<br>сов | через 48 ча-<br>сов | через 54 часа |  |
| 10        | Заявляемый способ. Использовано 0,02 % сыворотки стерилизованной закваски из культур ацидофильной палочки. Молоко обезжиренное | 0,001   | 0,001               | 0,001               | 0,0001              | 0,00001       | 10,0   |
| 11        | Заявляемый способ. Использовано 0,02 % сыворотки стерилизованной закваски из культур болгарской палочки. Молоко обезжиренное   | 0,001   | 0,001               | 0,001               | 0,0001              | 0,00001       | 10,0   |
| 12        | Известный способ (прототип). Молоко обезжиренное   | 0,0001  | 0,0001              | 0,0001              | 0,00001             | 0,000001      | 10,0   |

Продолжения таблицы

| №№<br>п/п | Способ производства творога  | Физико-химические показатели |                           | Сумма свободных<br>аминокислот, мг % | Массовая доля белка<br>% |
|-----------|--|------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|--------------------------|
|           |  | Кислотность, °Т              | Массовая доля влаги,<br>% |                                      |                          |
| 11        | Заявляемый способ Использовано<br>0,02 % сыворотки стерилизованной<br>закваски из культур болгарской па-<br>лочки. Молоко обезжиренное | 250                          | 80                        | 20,850                               | 26,08                    |
| 12        | Известный способ (прототип)<br>Молоко обезжиренное   | 248                          | 80,0                      | 15,821                               | 20,99                    |