



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

ДЛЯ СЛУЖЕБНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКЗ №

000023

(19) **SU** (11) **1647945** **A1**

(51)5 A 23 C 9/12

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГИИТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4665007/13

(22) 22.03.89

(71) Институт технической теплофизики АН УССР

(72) А.А.Долинский, Ю.А.Шурчкова,
В.К.Буримский, В.В.Ганзенко,
Д.М.Селецкий, А.Ф.Затирка
и Н.А.Ковальчук

(53) 637.146.3(088.8)

(56) Способ производства кефира. Технологическая инструкция ТИ-49-2. Срок введения с 01.02.85.

(54) СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

(57) Изобретение относится к молочной промышленности, в частности к производству кисломолочных продуктов. Целью изобретения является повышение качества продуктов и уменьшение энер-

2

гозатрат. Для получения кисломолочных продуктов молочную смесь нагревают до 60-70°C парами конденсирующегося молока в камерах конденсации, очищают в молокоочистителе и пастеризуют. Гомогенизацию осуществляют в две ступени путем последовательной подачи молока в камеры вскипания гомогенизатора, в первой из которых поддерживают давление $(0,15-0,3) \cdot 10^5$ Па, а во второй - $(0,03-0,15) \cdot 10^5$ Па. После пастеризации проводят конденсацию выделившейся паровой фазы молока путем одновременной подачи ее и охлажденного до 2-8°C исходного молока в камеры конденсации с давлением в первой камере $(0,15-0,3) \cdot 10^5$ Па и во второй камере $(0,03-0,15) \cdot 10^5$ Па. 1 табл, 1 ил.

Изобретение относится к молочной промышленности, в частности к производству кисломолочных продуктов.

Целью изобретения является повышение качества продукта и уменьшение энергозатрат на технологические нужды кисломолочных продуктов.

Способ поясняется чертежом и осуществляется следующим образом.

Молочную смесь температурой 2-8°C через промежуточный уравнивательный бак 1 из резервуара 2 для нормализованной смеси подают во вторую камеру конденсации гомогенизатора 3, где поддерживают давление $(0,15-0,3) \cdot 10^5$ Па и подогревают за счет конденсируемых

паров молока до 34°C. Затем через выходной патрубок подают через форсунку в камеру конденсации первой ступени, где давление $(0,3-0,15) \cdot 10^5$ Па, и подогревают парами молока до 60-70°C с выдержкой 100-120°C.

После камеры конденсации исходную смесь температурой 60-70°C направляют на молокоочиститель 4. Очищенную молочную смесь направляют в теплообменник 5, где ее подогревают до температуры пастеризации (диспергации), и далее после выдержки 2-8 мин в выдерживателе 6 при этой же температуре подают в камеру вскипания первой ступени гомогенизатора 3, где давление

(19) **SU** (11) **1647945** **A1**

(19) (19) (19)

поддерживают $(0,15-0,3) \cdot 10^5$ Па, и в результате вскипания охлаждают до 65°C и далее через выходной патрубок подают в камеру вскипания второй ступени, где поддерживают давление $(0,03-0,15) \cdot 10^5$ Па, и в результате вскипания охлаждают до 35°C . Доохлаждение молочной смеси до температуры заквашивания происходит в секции охлаждения теплообменника 5. Обработанную смесь направляют в резервуар 7 для кисломолочных продуктов. Здесь проводят заквашивание, закваску подают с заквасочника 8 насосом-дозатором 9, сквашивание, охлаждение и перемешивание молочного сгустка. Частичное охлаждение и созревание также производят в этом же резервуаре. Готовый продукт направляют на розлив и упаковку.

Нагрев молочной смеси до $60-70^\circ\text{C}$ с выдержкой 100-120 с (время прохождения молока с конденсатора через молокоочиститель к пастеризатору) способствует стабилизации белков перед пастеризацией. Частичное осаждение фосфата кальция и сывороточных белков во время нагревания стабилизирует белковую систему молока и не способствует отложению осадка на теплообменной поверхности теплообменника при пастеризации, обеспечивает стабильную эффективность пастеризации при длительной эксплуатации теплообменника без применения разборной мойки его.

Проведение механической очистки при $60-70^\circ\text{C}$ при низком содержании сухих веществ в молочной смеси позволяет снизить общую бактериальную обсемененность молока, улучшить качество готового продукта.

При проведении очистки при температурах ниже 60°C очистка происходит менее эффективно (см. таблицу), т.е. количество слизи в барабане сепаратора меньше, чем при температуре выше 60°C , и соответственно общая бактериальная обсемененность молока увеличивается, стойкость молока при хранении ухудшается.

Механическая очистка при температуре выше 70°C теряет свое значение как вспомогательное средство снижения общей бактериальной обсемененности молока, так как при температурах выше 70°C основная масса микроорганизмов погибает под воздействием этих температур, т.е. происходит тепловая обработка молока (пастеризация).

Проведение пастеризации и выдержки молочной смеси при температуре пастеризации в разжиженном состоянии позволяет обеспечить максимальную теплоотдачу, эффективное уничтожение микроорганизмов и практически полное отсутствие молочного камня на теплообменных поверхностях и молокопроводах, что позволяет существенно повысить стойкость молока при хранении.

Процесс гомогенизации производится после пастеризации, при этом не нарушается термостабильность белков перед пастеризацией и пастеризация производится при низком содержании сухих веществ.

Данный способ позволяет проводить гомогенизацию в асептических условиях, при этом создаются условия для дальнейшего понижения бактериальной обсемененности молочной смеси.

Пастеризованная смесь направляется в камеры вскипания, где происходит процесс диспергирования в две стадии с понижением давления во второй камере по сравнению с первой. На первой стадии $(0,15-0,3) \cdot 10^5$ Па, а на второй стадии $(0,03-0,15) \cdot 10^5$ Па.

Нижний предел давления на второй стадии процесса $0,03 \cdot 10^5$ Па определяется тем, что при более низких давлениях температура насыщения, соответствующая этим данным, становится настолько низкой, что становится экономически невыгодным охлаждение молока на второй ступени.

Верхний предел давления на первой ступени процесса определяется тем, что максимальная температура молока, которая может поступать без дополнительных технических средств в атмосферных условиях в гомогенизатор составляет $95-98^\circ\text{C}$ (температура кипения при 1 атм). Перегрев относительно температуры насыщения должен составлять не менее 20°C , т.е. температура должна быть 70°C , что соответствует давлению $0,3 \cdot 10^5$ Па. На эффект гомогенизации положительно влияет кратность обработки. В процессе вакуумной гомогенизации при вскипании молока выделяется паровая фаза, удаляется часть свободной воды, в результате концентрация сухих веществ в молочной смеси восстанавливается до исходной.

Процессы парообразования молочной смеси и ее конденсации обеспечивают получение смеси для кисломолочных

продуктов дезодорированной и дегазированной. За счет дегазации и дезодорации удаляется из молочной смеси кислород, который способствует развитию окислительных процессов и образованию затхлого привкуса продукта при хранении. В молоке, не содержащем кислорода, витамин С более устойчив.

Использование процесса конденсации в описываемом способе позволяет использовать исходное молоко температурой 2-8°C как хладагент, при этом нагревая его до 70-60°C. Это позволяет повысить экономичность всего процесса обработки, а также сократить технологический цикл обработки.

В качестве хладагента для конденсации паров молока в камерах конденсации используют охлажденное до 2-8°C исходное молоко. Эффективнее процесс конденсации происходит при температуре исходного молока 2°C, так как длительное хранение молока при температурах ниже 2°C отрицательно влияет на технологические свойства молока.

При температуре выше 8°C процесс конденсации ухудшается, удаление из смеси газов происходит неполностью. Поэтому подача исходного молока при 2-8°C является оптимальной.

Пример. Способ производства кефира 2,5% жирности. Исходную молочную нормализованную смесь с массовой долей жира 2,55% направляют при 6°C из емкости через уравнительный батчок в камеру конденсации второй ступени, где поддерживается давление $0,03 \cdot 10^5$ Па, разбрызгивают через форсунку в камеру, где подогревают за счет конденсируемых паров до 34°C. Затем через выходной патрубок этой камеры насосом подают в камеру конденсации первой ступени, где поддерживается давление $0,15 \cdot 10^5$ Па, разбрызгивают, подогревают до 65°C и через выходной патрубок насосом подают на центробежный молокоочиститель для проведения механической очистки смеси. Затем очищенную смесь направляют в пастеризатор, где нагревают до 93°C и в выдерживатель для выдержки пастеризованной смеси при 93°C в течение 3 мин. Далее подают в камеру вскипания первой ступени, где поддерживается давление $0,15 \cdot 10^5$ Па, в результате вскипания смесь охлаждают до 65°C, через выходной патрубок насосом подают в камеру вски-

пания второй ступени, где поддерживается давление $0,03 \cdot 10^5$ Па. В результате вскипания охлаждают до 35°C, подают в секцию охлаждения теплообменника для охлаждения до температуры заквашивания 23°C. Охлажденную до 23°C смесь направляют в резервуар для кисломолочных продуктов, куда предварительно насосом-дозатором подают производственную кефирную закваску с кислотностью 100°Т в количестве 5%.

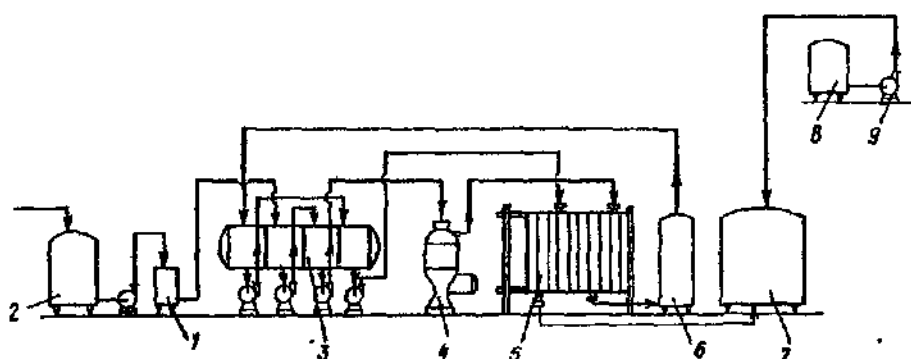
Сквашивают 8-9 ч до кислотности 90°Т, охлаждают молочный сгусток без перемешивания в течение 3-4 ч.

Предлагаемый способ производства кисломолочных продуктов более эффективен за счет сокращения энергозатрат на процесс гомогенизации (удельный расход энергозатрат процесса гомогенизации, осуществляемого клапанным гомогенизатором, 8 кВт на 1 т, а при вакуумном способе гомогенизации 2,5 кВт на 1 т); сокращения времени на проведение технологического процесса и уменьшения металлоемкости. За счет улучшения микробиологических и физико-химических показателей улучшается качество готового продукта,

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Способ производства кисломолочных продуктов с проведением процессов нормализации молочного сырья, нагрева молочной смеси, механической очистки, гомогенизации, пастеризации, охлаждения до температуры заквашивания, заквашивания, сквашивания, охлаждения, созревания молочного сгустка и розлива готового продукта, отличающийся тем, что, с целью повышения качества продукта и уменьшения энергозатрат, нагрев молочной смеси осуществляют до 60-70°C парами конденсирующегося молока в камерах конденсации, пастеризацию проводят после механической очистки, а гомогенизацию - в две ступени путем последовательной подачи молока в камеры вскипания гомогенизатора, в первой из которых поддерживают давление $(0,15-0,3) \cdot 10^5$ Па, а во второй - $(0,03-0,15) \cdot 10^5$ Па, после пастеризации проводят конденсацию выделившейся паровой фазы молока путем одновременной подачи ее и охлажденного до 2-8°C исходного молока в камеры конденсации с давлениями в первой камере $(0,15-0,3) \cdot 10^5$ Па и во второй камере $(0,03-0,15) \cdot 10^5$ Па.

Температура перед механической очисткой, °С	Давление в I камере всасывания, 10 ⁵ Па	Давление во II камере всасывания, 10 ⁵ Па	Давление в камере конденсации, 10 ⁵ Па	Температура хладагента (исходное молоко), °С	Микробиологические показатели				Физико-химические показатели				Энергозатраты, кВт
					Общая бактериальная обсемененность, тыс. бак				Отстой сычужинки, %	Условная вязкость, с	Кислотность, °Т		
					исходное молоко	после механической очистки	готовая обработанная смесь	после коаг.			исходная смесь	готовая смесь	
70	0,3	0,15	0,15	2	560	8	12	12	0	30	18	14	2,5
57	0,15	0,03	0,03	8	690	1	20	24	0	30	18	15	2,5
60	0,2	0,08	0,08	6	780	1	31	18	0	32	18	15	2,5
63	0,25	0,12	0,12	2	550	10	22	14	0	29	17	15	2,5
25	0,1	0,1	0,1	2	570	19	690	28	0	30	18	16	2,5
43	15	10 ⁴ Па	—	6	590	35	4960	—	5	20	18	17	8,0



Составитель Л. Калинина

Редактор Л. Волкова

Техред А. Кравчук

Корректор Т. Палий

Заказ 1653/ДСП

Тираж 172

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101