

## КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

А. А. АГАБАБЯН

ШВЕЙЦАРСКИЙ СЫР ИЗ ПАСТЕРИЗОВАННОГО МОЛОКА  
В ВЕСЕННИЙ ПЕРИОД ГОДА

Швейцарский сыр по настоящее время вырабатывается из сырого молока. Обычно качество его связывают с качеством травостоя в пастбищный период с ограниченным применением концентрированных кормов. Поэтому производство швейцарского сыра сосредоточено в районах богатых альпийскими и субальпийскими лугами и пастбищами и носит сезонный характер. В Калининском районе Армянской ССР оно длится около трех месяцев, со второй половины мая до второй половины августа включительно.

В настоящей работе мы поставили цель—установить технологию производства швейцарского сыра из пастеризованного молока в весенний период года; в частности, найти оптимальные дозы чистых культур, хлористого кальция и желатина для восстановления нормальной свертываемости пастеризованного молока, оптимальную продолжительность отдельных стадий и всей обработки в котле, разработать специальный режим созревания, а также установить выход и качество сыра.

Работа проводилась в апреле—мае 1955 г. на Калининском сырзаводе.

Приготовлено всего 52 круга сыра, в том числе 26—из пастеризованного молока и 26 из сырого—в качестве контроля.

Поступавшее из колхозов молоко взвешивалось, нормализовалось по жиру, тщательно перемешивалось для достижения однородности смеси. Затем одна половина смеси сырого молока направлялась в котел для приготовления контрольного сыра, а другая пастеризовалась на паровом мешалочном пастеризаторе при температуре 71—74°C, охлаждалась до температуры свертывания и направлялась в котел для изготовления опытного сыра.

При изготовлении опытного сыра в пастеризованное молоко добавлялись: чистая культура молочнокислых бактерий в виде заквасок для швейцарского и голландского сыра в сумме 0,5%, хлористый кальций от 25,1 до 30,1 г в виде 36—40%-ного раствора и желатин от 30 до 60 г на 100 кг молока (табл. 1).

В наших опытах в пастеризованное молоко, наряду с чистыми культурами для крупных, мы добавляли также культуры для мелких сыров, исходя из следующих положений.

Таблица 1

Дозы чистых культур, хлористого кальция и желатина, добавленных в пастеризованное молоко

Варианты	Количество котлов	Д о б а в л е н о		
		чистых культур (%)	хлористого кальция (г на 100 кг мол)	желатина (г на 100 кг молока)
I	7	0,5	25,1—30	30,0—40
II	8	0,5	25,1—30	40,1—50
III	6	0,5	25,1—30	50,1—60
IV	5	0,5	25,1—30	—

По литературным данным, в кавказско-швейцарском сыре (из сырого) и советском (из сырого и пастеризованного молока) в процессе обработки сырной массы в котле во всех ее стадиях *Str. lactis* количественно преобладает над *Bact. casei*, а в процессе созревания этих сыров развитие *Str. lactis* и *Bact. casei* идет параллельно и в нормально созревающих сырах в первые 1,5—2 месяца они должны быть приблизительно в равных объемах (1).

Следовательно, при приготовлении швейцарских сыров из пастеризованного молока необходимо прибавлять наряду с *Bact. casei* и *Str. lactis*, чтобы обеспечить их равное участие в период созревания сыра.

Добавление в пастеризованное молоко желатина диктовалось следующими соображениями.

Известно, что сгусток из пастеризованного молока труднее отдает сыворотку, чем из сырого. Кроме того, зерно из пастеризованного молока обладает меньшей способностью к склеиванию, молодой сыр легко крошится, а зрелый не обладает той эластичностью, какую имеет сыр из сырого молока [2].

По мнению многих авторов, желатин подобно альбумину обладает способностью образовывать из своих мицелл нитеобразные агрегаты, пронизывающие во всех направлениях гель свернувшегося молока. В процессе выделения сыворотки, вместе с нею удаляются и эти нити, вследствие чего вся масса геля остается как бы пронизанной бесчисленным количеством каналов, через которые легко вытекает сыворотка из зерна.

Так как желатин также обладает способностью образовывать нитеподобные агрегаты, то прибавление его к пастеризованному молоку придает сгустку свойства коагулята из сырого молока.

С другой стороны, желатин, по литературным данным, увеличивает способность зерен к склеиванию, что важно для получения эластичного, не колющегося теста из пастеризованного молока.

Готовились полножирные сыры (50% жира в сухом веществе).

В настоящей работе приводятся результаты опытов (апрель и май) 1955 года.

Изменение технологического режима в зависимости от различных количеств желатина при постоянных количествах чистых культур и

хлористого кальция, добавленных в пастеризованное молоко, представлено в таблице 2.

Как видно из таблицы 2, при переработке сырого молока наблюдается некоторое отставание в свертывании (39,3 и 37,3 мин.), превышающее время свертывания, принятого в сыроделии за норму II группы.

Таблица 2

Изменение технологического режима от различных количеств желатина

Жирность смеси (г в 100 мл)	Варианты	Добавлено на 100 кг мол.			Средняя продолжительность (мин.)	Средняя продолжительность (мин.)					
		желатина (в г)	хлор. кальция (в г)	чистых культур (в ‰)		Коллч. котлов	свертывания	обработки до II нагревания	II нагрев.	обсушки	всей обработки с момента постановки зер на (час. и мин.)
3,35—3,70	Смесь сырая	—	—	—	19	39,3	33,0	29,0	34,4	1 ч. 36 м.	2 ч. 15 м.
3,40—3,70	Смесь сырая	—	—	0,2—0,3	7	37,3	31,7	27,0	29	1 ч. 28 м.	2 ч. 05 м.
3,35—3,70	I	30—40	25	0,50	7	32,5	29,0	27,0	23	1 ч. 19 м.	1 ч. 51 м.
3,40—3,70	II	40,1—50	25	0,50	8	27,1	27,6	25,8	21	1 ч. 14 м.	1 ч. 41 м.
3,40—3,60	III	50,1—60	25	0,50	6	24,3	26,0	24,5	20	1 ч. 11 м.	1 ч. 35 м.
3,40—3,70	IV	—	25	0,50	5	33,8	31,0	27,0	25	1 ч. 24 м.	1 ч. 57 м.

При переработке пастеризованного молока технологический процесс сокращается.

Сокращение продолжительности процесса при пастеризованном молоке наблюдается, главным образом, за счет сокращения времени свертывания и обсушки и, менее, времени обработки сырной массы до второго подогревания. При этом сокращение продолжительности всего процесса и отдельных стадий, при постоянном количестве хлористого кальция и чистых культур, увеличивается с увеличением количества желатина.

При переработке сырого молока с добавлением 0,20—0,23‰ чистых культур технологический процесс сокращается на 7,4‰ по сравнению с тем же молоком, но без добавления чистых культур.

Данные продолжительности свертывания и обработки сырной массы до обсушки наглядно свидетельствуют об ускоряющем действии желатина. Так, если по IV варианту (без добавления желатина) продолжительность свертывания и обработки до обсушки пастеризованного молока, по сравнению с сырым, сократилась соответственно на 13,9 и 6,6‰, то при добавлении 30—40 г на 100 кг молока она составила 17,3 и 12,1‰ (I вариант), при 40,1—50 г—на 31,0 и 16,3‰ (по II варианту) и при 50,1—60,0 г—на 38,1 и 20,9‰ (III вариант).

Данные о ходе технологического процесса говорят, что оптимальными дозами для пастеризованного молока являются 0,5‰ чистых культур, 25 г хлористого кальция и 50,1—60 г желатина на 100 кг молока.

Прессование и уход сравниваемых сыров были совершенно одинаковыми. Сыры солились десять суток—двое суток в соляной гуще и 8—в рассоле. Температура воздуха в солильне составляла 12—13°C, а относительная влажность—90—92%. Дальнейший режим созревания после посолки был разным для контрольных и опытных сыров.

Пастеризованные сыры после посолки оставлялись на полках в солильне одни сутки для стекания влаги, а в промежуточном прохладном подвале—лишь 2—4 суток, вместо принятых на заводе 14—28 суток. По истечении этого времени сыры поступали в бродильный подвал с повышенной температурой 24—28°C и относительной влажностью воздуха 90—92%.

Часть контрольных сыров начала бродить в солильном и промежуточном прохладном отделениях подвала, а остальные—в бродильне, вследствие чего все контрольные сыры в возрасте 2—2,5 месяца были отправлены на промпереработку. Из опытных в том же возрасте были забракованы всего 3 круга. При переоценке этой партии на Ереванском маслохолодильнике сортавыми оказались 3 круга из контрольных и один—из опытных сыров.

Так как все контрольные сыры весеннего периода отправлены на промпереработку, вместо них, для сравнения с опытными сырами, мы приводим средние данные содержания азота общего, растворимого азота, аминокислот и аммиака контрольных сыров, приготовленных осенью 1954 и 1955 гг. (табл. 3).

Таблица 3

Средние данные опытных и контрольных сыров

Годы	Колич. кругов	Возраст	Сыры	Азот в %		
				общий	растворимый	Аминокислот и аммиака
1955	9	202	Опытные	4,22	1,77	0,881
1954—1955	9	184	Контрол.	4,15	1,55	0,739

Эти данные говорят о необходимости более раннего размещения опытных сыров в бродильне с температурой 24—28°C и относительной влажностью воздуха 90—92%.

Несколько повышенная температура в бродильне и значительно укороченный срок пребывания опытных сыров в промежуточном подвале, несомненно, создали условия для более раннего оживления деятельности микрофлоры, а значит, и ускорения срока их созревания.

Заметим также, что сроки пребывания опытных сыров в промежуточном и бродильном отделениях подвала против контрольных укорачиваются, примерно, на 1—1,5 месяца.

По водорастворимому азоту и азоту аминокислот и аммиака опытные сыры созревают на 1 месяц раньше контрольных.

Таблица 4

## Результаты экспертизы сыров

Сыры	Общий вес (кг)	Высший сорт		Первый сорт		Второй сорт		Несортовой	
		вес (кг)	% от общего веса	вес (кг)	% от общего веса	вес (кг)	% от общего веса	вес (кг)	% от общего веса
Опытные	1336	312	23,4	721	53,9	207	15,5	96	7,2
Контрольные	1368	—	—	91	6,9	51	3,7	1223	89,4

Высокую оценку по качеству показали опытные сыры. Так, 92,8% от общего веса опытных сыров оценены сортавыми, а 7,2% — несортными, тогда как по контрольным — сортавыми оказались лишь 10,6%, а несортными — 89,4%. Несортные контрольные сыры были сильно испорчены, большинство из них имело глубокие трещины, гнилостные колодцы и подкорковую плесень. В двух опытных сырах, помимо вздутия, были отмечены такие же пороки как у сырых сыров.

Все контрольные сыры, приготовленные весной и осенью 1955 г., с внесением в молоко чистых культур в сумме 0,20—0,30%, испорчивались сравнительно поздно.

Из пороков в опытных сырах отмечены в 4 случаях слабая горечь и кислотность, в 6 случаях самокол. Большинство сыров имело нормальный рисунок, внешний вид и цвет.

Как уже сказано выше, с целью предотвращения самокола в пастеризованное молоко добавляется желатин. Однако, как показали результаты экспертизы, желатин в условиях наших опытов сколько-нибудь заметно не улучшил консистенцию опытных сыров. Так, в опытах осени 1955 г. при дозе желатина 50,1—60 г из 17 пастеризованных сыров 12 имели самокол.

Исходя из этого можно констатировать, что при производстве швейцарского сыра желатин в пределах 30—60 г на 100 кг молока не оказал положительного эффекта на консистенцию сыра. Поэтому применение желатина не целесообразно и экономически невыгодно, так как он повышает себестоимость продукции (1 кг желатина стоит 100 руб.) из-за высокой стоимости его.

Из таблицы 5 следует, что на 1 кг свежего сыра из пастеризованного молока при жирности 3,4, 3,5, 3,6 и 3,7 затрачено соответственно на 0,76, 0,78, 0,75 и 0,82 кг меньше, чем на контрольный. Иначе говоря, пастеризация повысила выход сыра из-под прессы соответственно на 6,5, 6,73 и 7,22%, а в среднем на 6,75%. Следовательно, удельный расход смеси жирностью 3,4—3,7 в среднем составил по контрольным сырам 11,51 кг, по пастеризованным — 10,74 кг.

В возрасте 6,5—7 месяцев выход зрелых опытных сыров улуч-

Таблица 5

Удельный расход сырья на 1 кг сыра из-под пресса и в возрасте 6,5—7 месяцев и убыль сыров в весе (усушка)

Группы жирности смеси (г в 100 мл)	Вид смеси	Колич. кругов сыра	Удельный расход смеси на 1 кг свежего сыра (кг)	Колич. кругов сыра	Удельный расход смеси на кг зрелого сыра (кг)	Усушка (в %)
3,40	сырая	9	11,68	—	—	—
3,40	пастериз.	9	10,92	7	12,30	11,90
3,50	сырая	5	11,58	—	—	—
3,50	пастериз.	5	10,80	—	5	12,08
3,6	сырая	3	11,44	—	—	—
3,6	пастериз.	3	10,69	3	11,92	12,30
3,7	сырая	6	11,35	—	—	—
3,7	пастериз.	6	10,53	6	11,69	12,31

шен при жирности смеси 3,5, 3,6, 3,7 соответственно на 3,36, 2,61 и 3,4% по сравнению с контрольными зрелыми сырами, выработанными осенью 1954, 1955 гг. Это значит, что при жирности смеси 3,5—3,7 пастеризация повысила выход зрелого сыра на 3,12%.

По сравнению с контрольными сырами, приготовленными осенью 1954 и 1955 гг., усушка опытных сыров оказалась на 0,11% больше. Несмотря на это, выход зрелых сыров из пастеризованного молока, как было указано выше, намного превышает таковой из сырого.

На основании проведенных работ можно прийти к следующим выводам.

1. Пастеризация молока, с последующим добавлением чистых культур, хлористого кальция и желатина, типизирует сырье, приближая технологические свойства его к таковым II группы сырого молока.

2. В условиях нашего опыта для пастеризованного молока зоны деятельности Калининского сырзавода весной оптимальные дозы чистых культур в сумме составляют 0,50%, хлористого кальция 25,1—30 г на 100 кг молока.

3. Внесение желатина в молоко сокращает технологический процесс, способствуя обезвоживанию сырной массы. Однако желатин не улучшает консистенцию сыра и вследствие высокой стоимости его применять в указанных количествах экономически невыгодно.

4. Для сыров из пастеризованного молока следует изменить режим созревания:

а) сократить срок пребывания в промежуточном подвале до 1—3 дней, вместо принятых 14—28 дней для сыров из сырого молока.

в) повысить температуру в бродильном подвале до 24—28°C, при относительной влажности воздуха 90—92%.

5. Пастеризация молока сокращает срок созревания швейцарского сыра, примерно, на 1—1,5 месяца.

6. Пастеризацией молока можно удлинить сезон производства швейцарского сыра на 1 месяц.

7. Пастеризация улучшает выход зрелого сыра на 2,61—3,4, в среднем на 3,12% в весенний период.

Кафедра молочного дела Ереванского  
зооветеринарного института

Поступило 12 XII 1956 г.

## Ա. Հ. ԱՂԱՐԱՐՅԱՆ

### ԳԱՐՆԱՆ ԱՄԻՍՆԵՐԻՆ ՊԱՍՏԵՐԻԶԱՑՎԱԾ ԿԱԹԻՑ ՇՎԵՅՑԱՐԱԿԱՆ ՊԱՆԻՐ ՍՏԱՆԱԼԸ

#### Ա մ փ ո փ ու մ

Շվեյցարական պանիրն առայժմ արտադրվում է հում կաթից: Սովորաբար նրա որակը կապում են արտափայրերի խտտակազմի որակի հետ, որի համար էլ նրա արտադրությունը կենտրոնացված է ալպիական, սուբալպիական մարգագետիններով ու արտափայրերով հարուստ շրջաններում և կրում է սեզոնային բնույթ: Մասնավորապես Հայկական ՍՍՏԿալինիոնոյի շրջանում շվեյցարական պանրի արտադրությունը տևում է մոտավորապես երեք ամիս, այն է՝ մայիսի երկրորդ կեսից մինչև օգոստոսի առաջին կեսը ներառյալ: Տարվա մնացած եղանակներին շվեյցարական պանիր չի արտադրվում:

Մեր հետազոտությունների հիմնական խնդիրն է՝ երկարացնել շվեյցարական պանրի պատրաստման սեզոնը և տիպականացնել հումքը ու արտադրության տեխնոլոգիական պրոցեսը: Հում կաթի համեմատությունը, պաստերիզացված կաթին տարբեր քանակներով մաքուր կուլտուրաներ, քլորական կալցիում և ժելատին ավելացնելիս տեխնոլոգիական պրոցեսը կրճատվել է միջին հաշվով դարձանը՝ 21,2%-ով:

Մեր փորձի պայմաններում Կալինիոնոյի պանրագործարանի գործունեության գոտու պաստերիզացված կաթի համար մաքուր կուլտուրաների օպտիմալ դոզաները դարձանը կազմում են 0,50% և 100 կգ կաթին՝ քլորական կալցիում 25,1—30 գ:

Պաստերիզացված կաթից պատրաստված պանրի համար մեր կողմից փոփոխված է հասունացման սեզոնը: Նախ, կրճատվել է միջանկյալ նկուղում պանիրը պահելու ժամկետը, այն հասցնելով 1—3 օրվա՝ հում կաթից պատրաստված պանրի պահպանման համար առայժմ տվյալ գործարանում սահմանված 14—28 օրվա փոխարեն: Այնուհետև տաք նկուղում ջերմաստիճանը բարձրացվել է մինչև 26—28, և, վերջապես, հում կաթից պատրաստած պանրի համար սահմանված 22—40 օրվա փոխարեն կրճատված է տաք նկուղում պանիրը պահելու ժամկետը և հասցված է 18—30 օրվա:

Հասունացման փոփոխված սեզոնի հետևանքով շվեյցարական պանրի հասունացման ժամկետը կրճատվում է մոտավորապես 1—1,5 ամսով: Բա-

ցի դրանից, կաթի պատերիզացիայով կարելի է երկարացնել շվեյցարական պանրի պատրաստման ժամկետը մեկ ամսով: Միաժամանակ պատերիզացիան բարձրացնում է հասունացած պանրի ելքը դարձանք՝ 3,12%-ով:

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Водкова М. А. Микробиологическое исследование процессов созревания кавказско-швейцарского и прямоугольного сыров. Сельхозгиз, 1936.
2. Зайковский Я. С. Химия и физика молока и молочных продуктов. Пищепромиздат, 1950.