

## ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ХРАНЕНИЯ НА МИКРОФЛОРУ СЛИВОЧНОГО МАСЛА

### САҚТАУ МЕРЗІМІНІҢ САРЫМАЙ МИКРОФЛОРАСЫНА ӘСЕРІ

### EFFECTS OF STORAGE ON THE BUTTER MICROFLORA

*О.К. КАРАБАЛА-УЛЫ*

*О.Қ. ҚАРАБАЛА-ҰЛЫ*

*О.К. KARABALA-ULY*

(Алматинский технологический университет)

(Алматы технологиялық университеті)

(Almaty Technological University)

E-mail: [okarabala@gmail.com](mailto:okarabala@gmail.com)

*Известно, что качество масла при хранении чаще всего изменяется в результате происходящих в нем микробиологических процессов.*

*В статье изложены методы долгосрочного и краткосрочного хранения сливочного масла при различных температурных режимах с целью установления его стойкости и срока хранения. Было установлено: длительному сохранению качества масла способствует относительно низкая положительная температура и молочная кислота, образующаяся в результате жизнедеятельности молочнокислых бактерий.*

*Сақтау кезінде сарымай сапасы оның құрамында жүретін микробиологиялық процестердің әсерінен өзгеретіні айқын.*

*Мақалада сарымайды ұзақ және қысқа мерзімді әртүрлі температуралық режимде сақтау барысында майдың сақталу қабілеттігін және тұрақтылығын зерттеу жан-жақты қарастырылған. Майдың сапасын ұзақ мерзімде сақтап қалуға оңды салыстырмалы төменгі температура және сүтқышқылды бактериялар тіршілігінен пайда болатын сүт қышқылы ықпал етеді.*

*It is known that oil quality during storage often result in changes occurring therein microbiological processes. Article presents methods of long-term and short-term storage of butter at different temperatures to determine its stability and shelf life. It was established that long-term preservation of the oil contributes to the relatively low positive temperature and lactic acid formed as a result of lactic acid bacteria*

**Ключевые слова:** кислосливочное масло, сладкосливочное масло, плазма, молочный сахар, молочная кислота, бактерии, стрептококки, плесень, энтерококки.

**Негізгі сөздер:** қышқыл сарымай, тәтті сарымай, плазма, сүт қанты, сүт қышқылы, бактериялар, стрептококкаларлар, зең саңырауқұлақтар, энтерококкалар.

**Key words:** sour cream, sweet cream, plasma, milk sugar, lactic acid, bacteria, streptococcus, mold, enterococcus.

#### ***Введение***

Масло является благоприятной средой для развития микроорганизмов, содержащее все необходимые для их развития питательные вещества (белки, жиры, углеводы, соли и др.). Кроме того, в масле содержится влага, необходимая для жизнедеятельности микроорганизмов. В связи с этим качество масла

при хранении чаще всего изменяется в результате протекающих в нем микробиологических процессов.

Так как, жир - главная составная часть масла, оно малодоступно для использования большинством микроорганизмов, и поэтому, микробиологические процессы развиваются преимущественно в плазме масла, которая

представляет собой водный раствор белков, молочного сахара, молочной кислоты в кисломолочном масле, солей и других веществ.

При производстве масла на этапах сепарирования, хранения и обработки сливок происходит их значительное обсеменение. Среди посторонних микроорганизмов в сливках преобладают молочнокислые микроорганизмы, в основном стрептококки, встречаются также споры дрожжей, плесени, энтерококки. В свежеприготовленном масле обнаруживаются только молочнокислые стрептококки. В «старом» масле могут встречаться дрожжи, палочки и гифы плесневых грибов.

По литературным данным, в 1 мл сквашенных сливок содержится 133 млн, в 1 мл масла - 30.5 млн бактерий. Пастеризация уничтожает большую часть микроорганизмов, т.к. температура термической обработки сливок, как правило, выше, чем у молока. В 1 мл свежего масла может содержаться до 100 млн микроорганизмов [1]. В кисломолочном масле, в основном, это молочнокислые микроорганизмы, которые являются определяющими в формировании качества и стойкости при хранении продукта.

#### ***Объекты и методы исследований***

Нами были взяты пробы масла «Вологодское», «Крестьянское» и «Любительское». Отобранную пробу по 15-20 г помещали в стерильную посуду и закрывали стерильной пробкой.

Перед исследованием пробу расплавляют на водяной бане при температуре 40-45°C и перемешивают до получения однородной эмульсии, затем масла отбирали стерильной пипеткой 10 см и вносили в 90 мл стерильный раствор хлористого натрия. Получали разведение 1:10. Из первого разведения 1:10 готовили последующие 1:100 и т. д.

В пробирки наливали по 1 см рабочего раствора метиленового голубого и по 20 мл исследуемого масла, закрывали резиновыми пробками и смешивали путем медленного трехкратного переворачивания пробирок. Пробирки помещали в редуктазник с температурой воды (37±1) °С.

При отсутствии редуктазника можно пользоваться водяной баней, помещаемой в термостат с температурой (37±1) °С.

#### ***Результаты и методы исследований***

Качество масла и его стойкость в значительной степени зависят от условий его хранения, т. е. от температуры и продолжительности срока выдержки, а также качества принимаемого на переработку сырья и условий производства. Одним из важнейших, напрямую влияющих на уровень микробиологических показателей и, соответственно, вызывающих изменения качества масла, является в первую очередь температура [2].

В связи с этим нами было проведено исследование по установлению микробиологических показателей сладкосливочного и кислосливочного масла от температуры и сроков их хранения. Исследования проводили при различных температурных режимах и сроках выдержки (рис. 1), т. е., оба сорта масла были подвергнуты испытанию температурой 5 и 15°C и продолжительностью до 60 суток. Микрофлора сладкосливочного масла состояла из остаточной микрофлоры сливок после термообработки (пастеризации) и тех микроорганизмов, которые попали в сливки в процессе охлаждения, выдержки и сбивания. Обычно в 1 мл свежего сладкосливочного масла содержатся десятки и сотни тысяч бактерий [1].

б)

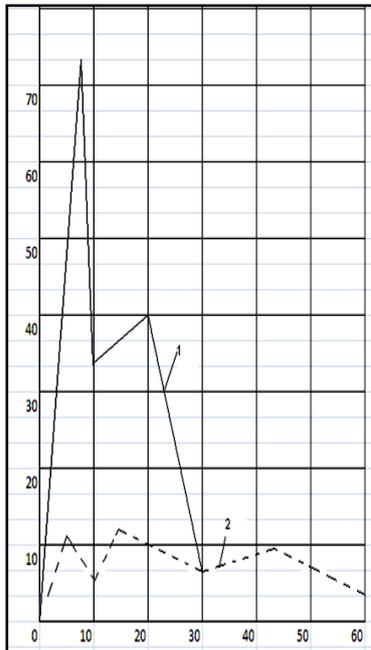
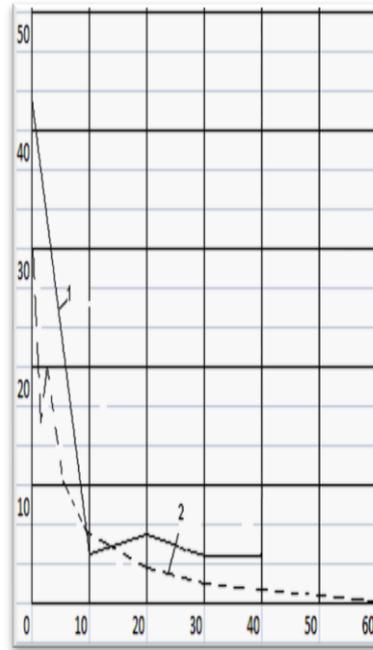


Рисунок 1  
масла при  
хранения:



а)

Состав  
микрофлоры  
различной  
температуре  
а-

продолжительность в сутках; б-продолжительность в сутках; по вертикали - кол-во бактерий (1 мл/млн), 1-15°C; 2-5°C;

1-сладкосливочное масло; 2-кислосливочное масло.

Согласно полученным данным (рис. 1), кривых изменений микрофлоры сладкосливочного масла при различных температурах хранения, нарастание количества микрофлоры было напрямую пропорционально температуре.

Так, при 15<sup>0</sup>С повышение количества микрофлоры с первых суток резко пошло вверх и по истечении 5 суток их число достигло 73-74 млн/мл и в дальнейшем наблюдалось их резкое снижение (рисунок 1 а, 1).

В данном случае очевиден факт наступления фазы, когда наступает полное преимущество молочнокислых бактерий над всей остальной микрофлорой. По истечении 5 суток отмечено резкое снижение количества микрофлоры (рисунок 1 а, 2). Это, возможно, связано с их вымиранием под действием продуктов их жизнедеятельности, главным образом, молочной кислоты.

При низкой положительной температуре (около 5<sup>0</sup> С) картина изменения микрофлоры в основном остается такая же как при высокой температуре. Однако, бактерии развиваются значительно медленным темпом и количество их едва достигает 10-12 млн/мл и падает до 5 млн/мл к 60- суткам (рисунок 1а, 2).

Картина колебания микрофлоры кисломолочного масла при вышеуказанных температурах и сроках хранения (рисунок 1 б), как показывают кривые изменения, примерно одинаковая, хотя максимальное нарастание количества микрофлоры при 15<sup>0</sup>С на десятые сутки достигло только лишь 42-43 млн/мл и доходило до минимума к 40 сутками (рисунок 1 б, 1).

При относительно низкой положительной температуре микроорганизмы в кисломолочном масле ведут себя гораздо активнее, чем в сладкосливочном и доказательство тому - подъем их численности до 30 млн, по истечении 5 суток и резкое падение до минимума (рисунок 1 б, 2).

В 1 г свежего кисломолочного масла содержатся миллионы или немногие десятки миллионов бактерий. В масле длительного сквашивания обычно больше бактерий, чем в масле краткого сквашивания. Независимо от температуры хранения в масле длительного сквашивания с первых же дней происходит вымирание микрофлоры (рисунок 1, б) [1,2].

По литературным данным количество бактерий при хранении масла краткого сквашивания, изменяется почти так же, как и в масле длительного сквашивания, хотя в некоторых случаях в нем наблюдается рост микрофлоры в начале хранения. Микрофлора в

нем вымирает медленнее, чем в масле длительного сквашивания (рис. 2).

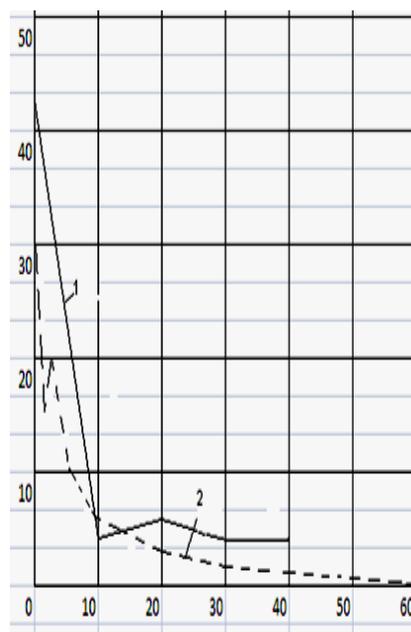


Рисунок 2 - Кривые изменения общего количества бактерий в масле краткого и длительного сквашивания при 5<sup>0</sup>С:

1-масло длительного сквашивания;  
2-масло краткого сквашивания;  
вертикаль-количество бактерий в 1 мл/мл

Различие в динамике микробиологических процессов при хранении масла краткого и длительного сквашивания обуславливается, по всей вероятности, неодинаковой кислотностью плазмы масла. При одинаковой кислотности плазмы микрофлора будет изменяться одинаково. По объему микрофлоры масло длительного сквашивания чаще превосходит масло краткого сквашивания и только к концу хранения наблюдается обратное соотношение вследствие сильного развития посторонней микрофлоры в масле краткого сквашивания (рис. 2). Интересные данные нами были получены при исследовании изменения качественного состава микрофлоры сладкосливочного и кисломолочного масла при низкой положительной температуре (5<sup>0</sup>С).

Из полученных данных следует, что в микрофлоре масла, выработанного из сливок длительного сквашивания, превосходят молочнокислые бактерии (преимущественно стрептококки, потому как при указанных условиях палочки не развиваются).

Сладкосливочное масло в зависимости от температуры хранения характеризуется следующим составом микрофлоры: при низкой положительной температуре в нем преобладают не молочнокислые бактерии, а микрококки, споровые и бесспорные

палочки, дрожжи и т.д., при высокой температуре - молочнокислые бактерии.

В результате жизнедеятельности микроорганизмов в масле накапливаются продукты обмена, способствующие снижению его стойкости. Об этом свидетельствуют кривые на рисунке 3, указывающие какое влияние оказывает на развитие микрофлоры масла быстрое охлаждение. В масле краткосрочного сквашивания в начале хранения основную микрофлору составляют молочнокислые бактерии, но в процессе дальнейшего хранения нарастает рост посторонних бактерий.

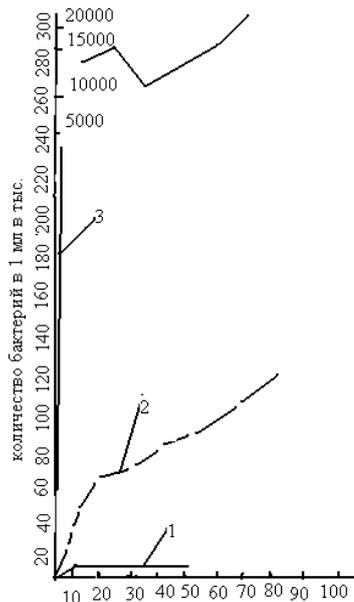


Рисунок 3 - Изменение количества бактерий в зависимости от времени охлаждения масла: 1- непосредственно после выработки; 2- через 3 дня хранения при положительной температуре; 3 - через 6 дней хранения.

*1- непосредственно после выработки;  
2- через 3 дня хранения при положительной температуре; 3 - через 6 дней хранения*

В образце масла, охлажденном отрицательной температурой непосредственно после выработки, количество микрофлоры не увеличилось, в то время как в том же образце масла, но охлажденном после трех дней хранения ( $6-8^{\circ}\text{C}$ ) количество бактерий увеличилось в несколько сотен раз.

При положительной температуре хранения подобное развитие микрофлоры способствует быстрой порче масла. Однако, при дальнейшем охлаждении, качество масла продолжает снижаться, поскольку продукты метаболизма микроорганизмов (ферменты), медленно вызывают порчу масла.

#### **Заключение**

Таким образом, из приведенных результатов исследований, длительному сохранению

качества масла способствует относительно низкая положительная температура и молочная кислота, образующаяся в результате жизнедеятельности молочнокислых бактерий.

Следует отметить, что при низкой положительной температуре хранения развитие микроорганизмов в масле продолжается и первоначальное качество масла не может длительно сохраняться.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Крूस Г.Н. и др., Технология молока и молочных продуктов, М.: «Колос», 2008. - 565 с.
2. Калинина Л. В. и др., Технология цельномолочных продуктов, С.Пб: «ГИОРД», 2008. - 324 с.
3. ГОСТ 9225-84 Молоко и молочные продукты. Методы микробиологического анализа (с изменениями N 1, 2, 3, 4).