

## Влияние режимов пастеризации на органолептические показатели и кислотность кобыльего молока при хранении

*С.Г. Канарейкина, к.с.-х.н., ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ;  
В.И. Канарейкин, к.т.н., ФГБОУ ВО Уфимский ГНТУ*

Молоко и молочные продукты являются важным компонентом рациона питания человека [1–3]. Большой интерес в последние годы представляет развитие коневодства. Важное направление продуктивного коневодства – производство кумыса. В последние несколько лет спрос на кумыс стабильно растёт. Кумыс обладает следующими полезными свойствами: эффективен при лечении туберкулёза, улучшает обмен веществ, благотворно действует на нервную систему, под влиянием кумыса улучшается состояние дыхательной и сердечно-сосудистой систем.

Кроме традиционного использования в кумысоделении ценные питательные качества кобыльего молока могут быть использованы в других направ-

лениях. В стране существует большой контингент населения, нуждающегося в адаптированном питании, люди пожилого возраста. Для них кобылье молоко – уникальное сырьё для производства самого разнообразного ассортимента биологически полноценных и легкоусвояемых продуктов. Диетические свойства продуктов на основе кобыльего молока обусловлены биологической ценностью белка, жира, высоким содержанием энергетического компонента – лактозы [4–6].

Однако кобылье молоко – скоропортящийся продукт, даже с соблюдением гигиенических правил при получении и содержании в холодильнике. Кумыс производят из сырого кобыльего молока с добавлением большого количества закваски (30–40%) [7]. Поэтому самой важной технологической операцией при использовании сырого кобыльего молока в новых видах цельномолочной продукции является

разработка оптимальных режимов его пастеризации [8].

Как следует из обзора литературных данных, проблема применения пастеризации кобыльего молока является актуальной. По имеющейся информации, попытки применения пастеризации кобыльего молока предпринимались ранее. Но окончательного решения по применению конкретных режимов пастеризации кобыльего молока в настоящее время не принято.

Для производства новых продуктов из кобыльего молока гарантированного качества необходима пастеризация сырья [9, 10].

**Цель исследования** – подобрать оптимальные режимы пастеризации кобыльего молока, существенно не меняющие его органолептические показатели и кислотность при хранении.

Исследование проводилось при финансовой поддержке Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере.

**Материал и методы исследования.** Объектами исследования служило сырое кобылье молоко, полученное из ГБУ РБ ГЗК «Уфимская», и образцы пастеризованного кобыльего молока. При выполнении исследования использовали стандартные методики проведения анализов.

Тепловая обработка кобыльего молока заключалась в нагревании его до определённых температур в течение заданного времени, необходимого для гибели присутствующих в молоке патогенных бактерий, без значительного изменения его состава органолептических показателей с последующим охлаждением до температуры  $4 \pm 2^\circ\text{C}$ .

Сырое кобылье молоко было пропастеризовано при 13 режимах с последующим охлаждением до температуры  $4 \pm 2^\circ\text{C}$ :

1.  $63^\circ\text{C}$  с выдержкой 30 мин.;
2.  $65^\circ\text{C}$  с выдержкой 30 мин.;
3.  $67^\circ\text{C}$  с выдержкой 30 мин.;
4.  $74^\circ\text{C}$  с выдержкой 20 сек.;
5.  $76^\circ\text{C}$  с выдержкой 20 сек.;
6.  $78^\circ\text{C}$  с выдержкой 20 сек.;
7.  $85^\circ\text{C}$  без выдержки;
8.  $90^\circ\text{C}$  с выдержкой 2–8 мин.;
9.  $92^\circ\text{C}$  с выдержкой 2–8 мин.;
10.  $94^\circ\text{C}$  с выдержкой 2–8 мин.;
11.  $83^\circ\text{C}$  с выдержкой 10–15 мин.;
12.  $85^\circ\text{C}$  с выдержкой 10–15 мин.;
13.  $87^\circ\text{C}$  с выдержкой 10–15 мин.

**Результаты исследования.** Перед пастеризацией было проверено качество сырого кобыльего молока по органолептическим и физико-химическим показателям (табл. 1, 2).

Образцы пастеризованного кобыльего молока были исследованы по органолептическим и физико-химическим показателям (табл. 3, 4).

По таблице 3 видно, что лучшие показатели органолептической оценки имело молоко при режимах пастеризации 1, 2, 3 ( $63^\circ\text{C}$ ,  $65^\circ\text{C}$ ,  $67^\circ\text{C}$  с

### 1. Органолептические показатели сырого кобыльего молока

| Показатель   | Характеристика   |
|--------------|--|
| Консистенция | однородная жидкость без осадков и хлопьев                |
| Вкус и запах | чистый, сладковатый, без посторонних привкусов и запахов |
| Цвет         | белый с голубоватым оттенком                             |

### 2. Физико-химические показатели кобыльего молока

| Показатель   | Характеристика |
|--|----------------|
| Кислотность, $^\circ\text{T}$                      | 5              |
| Плотность, $\text{кг}/\text{м}^3$                  | 1032,0         |
| Массовая доля жира, %                              | 0,85           |
| Массовая доля белка, %                             | 1,90           |
| Массовая доля лактозы, %                           | 5,47           |
| Массовая доля сухих обезжиренных веществ (СОМО), % | 8,81           |
| Группа частоты                                     | 1              |

выдержкой 30 мин.), сохранившее свойственное сырому молоку цвет, однородность. Его вкус и запах был приближен к сырому кобыльему молоку.

При режимах пастеризации 4, 5, 6 ( $74^\circ\text{C}$ ,  $76^\circ\text{C}$ ,  $78^\circ\text{C}$  с выдержкой 20 сек.) вкус и запах пастеризованного молока уступал показателям 1, 2, 3 режимов, хотя сохранялись цвет и однородность продукта.

Особенно значительные изменения органолептических показателей отмечались у кобыльего молока при режимах пастеризации 8, 9, 10 ( $90^\circ\text{C}$ ,  $92^\circ\text{C}$ ,  $94^\circ\text{C}$  с выдержкой 2–8 мин.): в нём появился несвойственный сырому молоку вкус и запах, а в молоке – значительное содержание хлопьев белка.

При режиме пастеризации 7 ( $85^\circ\text{C}$  с выдержкой 20 сек.) вкус молока становится намного слаще, чем в режимах с более низкой температурой, ощущается привкус пастеризации; наблюдается незначительное содержание хлопьев белка.

При режимах пастеризации 11, 12, 13 ( $83^\circ\text{C}$ ,  $85^\circ\text{C}$ ,  $87^\circ\text{C}$  с выдержкой 10–15 мин.) вкус молока становится сладкий, с ярко выраженным привкусом пастеризации, появляется несвойственный сырому кобыльему молоку вкус и запах, по всему объёму значительное содержание хлопьев белка.

Как видно по таблице 4, пастеризованное кобылье молоко сохранило первоначальную кислотность. Изменение плотности в ходе пастеризации при режимах 1–6 ( $63^\circ\text{C}$ ,  $65^\circ\text{C}$ ,  $67^\circ\text{C}$ , с выдержкой 30 мин.;  $74^\circ\text{C}$ ,  $76^\circ\text{C}$ ,  $78^\circ\text{C}$ , с выдержкой 20 с.) незначительно и в целом соответствовало сырому кобыльему молоку, при режимах 7–13 ( $85^\circ\text{C}$  без выдержки,  $90^\circ\text{C}$ ,  $92^\circ\text{C}$ ,  $94^\circ\text{C}$ , с выдержкой 2–8 мин.;  $83^\circ\text{C}$ ,  $85^\circ\text{C}$ ,  $87^\circ\text{C}$ , с выдержкой 10–15 мин.) наблюдалось повышение плотности, что свидетельствовало о повышении концентрации сухих веществ в этих образцах.

По таблице 4 видно, что при режимах пастеризации 1, 2, 3, 4, 5, 6 физико-химические показатели кобыльего молока незначительно

3. Органолептические показатели кобыльего молока при различных режимах пастеризации

| Показатель   | Режим пастеризации   |   |  |   |  |
|--------------|--|---|--|---|--|
|              | 1, 2, 3  | 4, 5, 6   | 7  | 8, 9, 10  | 11, 12, 13   |
| Вкус и запах | незначительно сладкий, с малоаметным привкусом пастеризации, по вкусу приближено к сырому молоку | менее сладкий, со слабым привкусом пастеризации, вкус сильнее отличается от сырого молока | сладковатый вкус с выраженным привкусом пастеризации, отличающимся от вкуса и запаха сырого молока | наиболее сладкий, с достаточно сильно выраженным привкусом пастеризации, сильно отличающийся от сырого молока, не свойственный сырому молоку вкус и запах | сладковатый вкус с выраженным привкусом пастеризации, не свойственным вкусом и запахом сырому кобыльему молоку |
| Цвет         | белый с голубоватым оттенком   | белый с голубоватым оттенком  | белый с голубоватым оттенком   | белый с голубоватым оттенком  | белый с голубоватым оттенком   |
| Консистенция | однородная   | однородная  | неоднородная, с наличием единичных хлопьев белка   | неоднородная, с наличием хлопьев белка  | неоднородная, с наличием хлопьев белка   |

4. Физико-химические показатели пастеризованного молока при различных режимах пастеризации

| Показатель   | Режим пастеризации |               |               |             |             |             |             |                |                |                |                  |                  |                  |
|--|--------------------|---------------|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------------|----------------|----------------|------------------|------------------|------------------|
|  | 63°C, 30 мин.      | 65°C, 30 мин. | 67°C, 30 мин. | 74°C, 20 с. | 76°C, 20 с. | 78°C, 20 с. | 85°C, 20 с. | 90°C, 2-8 мин. | 92°C, 2-8 мин. | 94°C, 2-8 мин. | 83°C, 10-15 мин. | 85°C, 10-15 мин. | 87°C, 10-15 мин. |
| Кислотность, °Т                                    | 5                  | 5             | 5             | 4,5         | 5,0         | 5,0         | 5,0         | 5,0            | 5,5            | 5,0            | 4,5              | 4,0              | 5,0              |
| Плотность, кг/м <sup>3</sup>                       | 1031,9             | 1031,0        | 1032,9        | 1033,0      | 1031,3      | 1033,7      | 1035,8      | 1040,9         | 1039,5         | 1037,5         | 1035,1           | 1035,5           | 1038,1           |
| Массовая доля жира, %                              | 0,85               | 0,85          | 0,85          | 0,85        | 0,85        | 0,85        | 0,85        | 0,75           | 0,82           | 0,85           | 0,9              | 0,9              | 0,9              |
| Массовая доля белка (реф. метод), %                | 1,90               | 2,43          | 2,01          | 1,70        | 1,62        | 1,74        | 1,75        | 1,90           | 1,81           | 1,59           | 1,85             | 1,92             | 2,13             |
| Массовая доля лактозы, %                           | 5,70               | 5,27          | 5,81          | 5,42        | 5,58        | 5,60        | 6,05        | 6,43           | 6,50           | 6,23           | 6,09             | 6,13             | 6,33             |
| Массовая доля сухих обезжиренных веществ (СОМО), % | 8,88               | 8,84          | 8,96          | 8,93        | 8,74        | 9,20        | 9,75        | 10,86          | 10,48          | 10,09          | 9,88             | 9,68             | 10,32            |

5. Изменение кислотности пастеризованного кобыльего молока при хранении

| Продолжительность хранения, сут. | Режим пастеризации |               |               |             |             |             |             |                |                |                |                  |                  |                  |
|----------------------------------|--------------------|---------------|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------------|----------------|----------------|------------------|------------------|------------------|
|                                  | 63°C, 30 мин.      | 65°C, 30 мин. | 67°C, 30 мин. | 74°C, 20 с. | 76°C, 20 с. | 78°C, 20 с. | 85°C, 20 с. | 90°C, 2-8 мин. | 92°C, 2-8 мин. | 94°C, 2-8 мин. | 83°C, 10-15 мин. | 85°C, 10-15 мин. | 87°C, 10-15 мин. |
| 0                                | 5,0                | 5,0           | 5,0           | 4,5         | 5,0         | 5,0         | 5,0         | 5,0            | 5,5            | 5,0            | 4,5              | 4,0              | 5,0              |
| 2                                | 5,0                | 5,0           | 5,0           | 4,5         | 5,0         | 5,0         | 5,0         | 5,0            | 5,5            | 5,0            | 5,0              | 4,0              | 5,0              |
| 5                                | 5,0                | 5,0           | 5,0           | 4,5         | 5,0         | 5,0         | 5,0         | 5,0            | 5,5            | 5,0            | 5,0              | 5,0              | 5,0              |

подверглись изменению. При более высоких температурах пастеризации произошли значительные изменения физико-химических показателей кобыльего молока.

Нами были исследованы изменения кислотности при хранении пастеризованного молока (табл. 5).

Данные таблицы 5 свидетельствуют, что при пастеризации кобыльего молока при 13 режимах кислотность в пастеризованном молоке не меняется в течение 5 сут.

**Вывод.** Оптимальным режимом пастеризации кобыльего молока с целью его дальнейшего ис-

пользования для производства кисломолочных продуктов является тепловая обработка при 63, 65, 67°C с выдержкой 30 мин. Режим обеспечивает сохранение присущих сырому молоку органолептических, физико-химических показателей.

Тепловая обработка кобыльего молока при 74°C, 76°C, 78°C с выдержкой 20 сек. также подходит для пастеризации. При этих режимах пастеризации вкус и запах изменяются сильнее, чем при вышеперечисленных. Пастеризованное кобылье молоко, полученное при оптимальных режимах пастеризации, применялось при разработке опытных образцов йогурта.

## Литература

1. Косилов В.И., Миронова И.В. Потребление питательных веществ и баланс азота у коров чёрно-пёстрой породы при введении в их рацион пробиотического препарата Ветоспорин-актив // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 3 (53). С. 122–124.
2. Белоусов А.М. Совершенствование бестужевского и чёрно-пёстрого скота на Южном Урале / А.М. Белоусов, В.И. Косилов, Р.С. Юсупов, Х.Х. Тагиров. Оренбург, 2004. 300 с.
3. Миронова И.В. Закономерность использования энергии рационов коровами чёрно-пёстрой породы при введении в рацион пробиотической добавки «Ветоспорин-Актив» / И.В. Миронова, В.И. Косилов, А.А. Нигматьянов, Н.М. Губашев // Актуальные направления развития сельскохозяйственного производства в современных тенденциях аграрной науки: сб. науч. трудов, посвящ. 100-летию Уральской сельскохозяйственной опытной станции. Уральск, 2014. С. 259–265.
4. Канарейкина С.Г. Пастеризованные молочные напитки из сухого кобыльего молока // Актуальная биотехнология. 2013. № 4 (7). С. 13–17.
5. Канарейкина С.Г. Исследование качества кобыльего молока как сырья для молочной промышленности // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 1 (57). С. 100–103.
6. Канарейкина С.Г., Канарейкин В.И. Кобылье молоко – уникальное сырьё для продуктов здорового питания // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 4 (60). С. 150–152.
7. Канарейкина С.Г., Канарейкин В.И. Разработка кумысного продукта с пробиотиком // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 2 (58). С. 110–111.
8. Канарейкина С.Г. Технология цельномолочных и пробиотических продуктов. Сер. Продукты питания животного происхождения / С.Г. Канарейкина, М.Б. Ребезов, Л.А. Ибатуллина, Б.М. Кулуштаева. Алматы: МАП, 2015. 120 с.
9. Канарейкина С.Г., Давыдова А.А., Канарейкин В.И. Лечебно-профилактические свойства кобыльего молока // Вестник мясного скотоводства. 2016. № 3 (95). С. 99–103.
10. Канарейкина С.Г., Канарейкин В.И. Увеличение срока годности кумысных продуктов // Коневодство и конный спорт. 2016. № 2. С. 26–28.