

*А. И. Бушковская, А. С. Великанова, У. В. Ланцова, О. Б. Шуняева**

ИЗУЧЕНИЕ СОСТАВА МИКРОФЛОРЫ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СЫРНОГО ПРОДУКТА НА ЭТАПЕ СОЗРЕВАНИЯ

Аналитические обзоры состояния рынка сыров Росстатом отмечают тенденцию неуклонного роста доли сырных продуктов в общем объеме потребления сыров после введения эмбарго, так, с января по июль 2014 г. она составила 19%, тогда как годом ранее – 11,3% [1]. В условиях дефицита молочного сырья альтернативными продуктами натуральных сыров могут выступать сырные продукты, выработанные со специализированными жирами на растительной основе. Использование растительных жиров существенно не меняет пищевую и энергетическую ценность сырных продуктов и даже позитивно сказывается

* Работа выполнена в лабораториях завода ОАО «Орбита» под руководством профессора Н. М. Страшнова и канд. техн. наук, доцента О. В. Зюзиной.

на ряде биологических показателей, в частности, увеличивается содержание поли- и мононенасыщенных жирных кислот, в том числе эссенциальных. Технологии сыров с растительными жирами имеют специфические особенности, отличающие их от процессов производства сычужных сыров и сказывающиеся на полисенсорности продукта. Адаптация технологии производства сырного продукта к условиям действующей линии изготовления сыров на предприятии ОАО «Орбита» с целью расширения ассортимента группы социально ориентированной продукции потребовала выполнения серии научно-практических исследований.

Созревание сырного продукта в отличие от сыра, согласно работам О. В. Лепилкиной, протекает быстрее и сопровождается более глубокими изменениями белковой фракции. С целью установления закономерности этой технологической фазы для продуктов, изготовленных при производственном эксперименте с закваской Лиюфаст MS 066CP, определяли величины активной и титруемой кислотности, степень зрелости, органолептические показатели и степень обсемененности. Результаты представлены на рис. 1 и 2.

Сырный продукт был изготовлен с массовой долей растительного жира в жировой фазе 50%. Источником растительных жиров выступал заменитель молочного жира «СОЮЗ 71Э» производства корпорации «Союз».

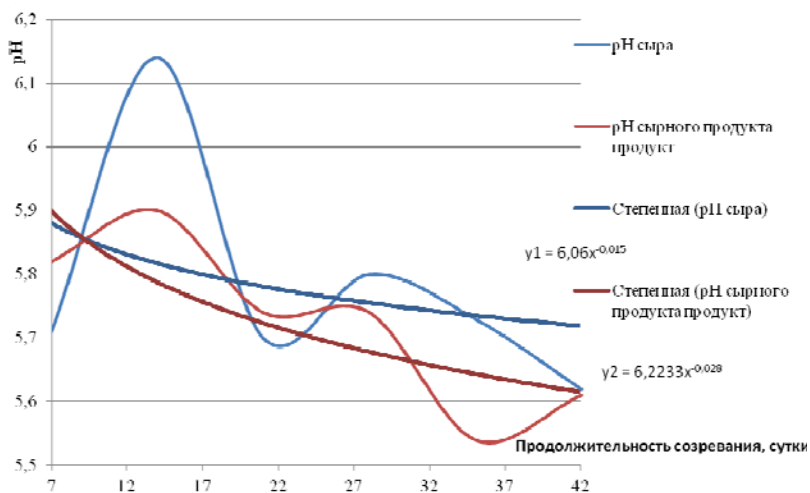


Рис. 1. Диаграмма зависимости изменения pH при созревании образцов

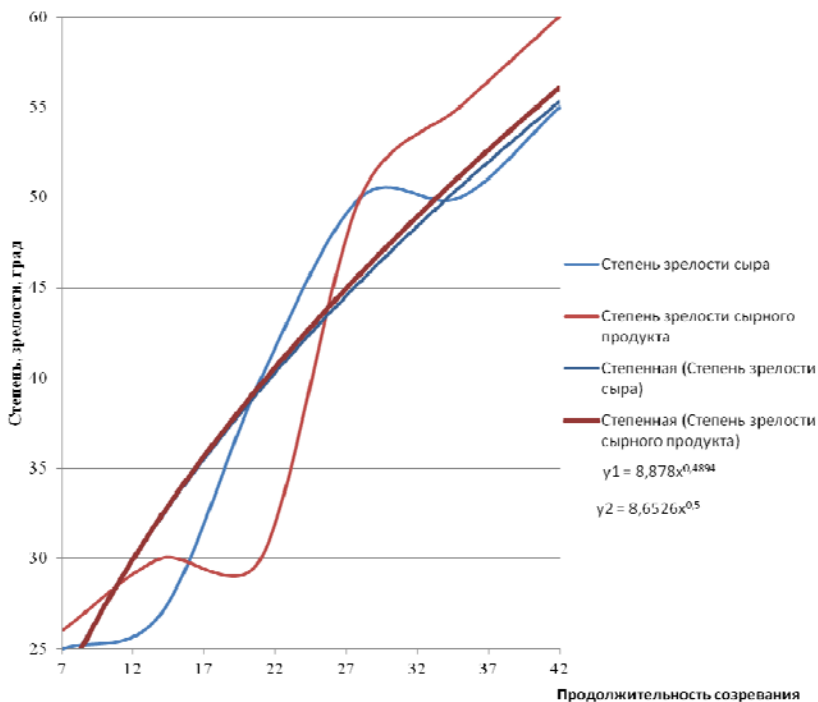


Рис. 2. Диаграмма зависимости изменения степени зрелости при созревании образцов

По истечении 1,5 месяца созревания у сырного продукта отмечали горечь во вкусе, крошливую консистенцию, тогда как сыр приобрел свойственные данному продукту органолептические характеристики. Установлены зависимости изменения рН и степени зрелости от продолжительности созревания. Опираясь на полученные результаты, установлено, что продолжительность созревания сырного продукта может составлять не более четырех недель.

Созревание головок сыра и сырного продукта проводили в полимерных полупроницаемых пленках в условиях камеры и при температуре 22...25 °С с целью выявления микробиологической обсемененности. Результаты оценивали через три недели после вспучивания упаковочного материала. Результаты представлены в табл. 1 и на рис. 3.

Установлено, что в процессе созревания микробиологическая обсемененность головок, упакованных в полимерную пленку Сгуоас, при рекомендуемых условиях уменьшается в 4 раза, вкус при этом у продукта

сырный выраженный, степень зрелости 60°. При созревании в нехарактерных условиях степень зрелости достигает 270°, а обсемененность уменьшается в 10 раз, вкус – перезрелого сыра.

В таких же условиях при созревании сырного продукта в упаковочном материале АтлантисПак активировались гнилостные процессы и наблюдалась гибель части заквасочных микроорганизмов и вспучивание покрытия.

Для изучения влияния состава молочной смеси перед сквашиванием на ход технологического процесса полученные зависимости аппроксимированы следующими выражениями:

$$\Delta K = 7,8478 \cdot Ж/Б - 12,618; \quad (1)$$

$$СВ = 0,2349 \cdot \Delta K + 55,779, \quad (2)$$

где ΔK – изменение кислотности, °С; Ж – массовая доля жира молочной смеси, %; Б – массовая доля белка молочной смеси, %; СВ – массовая доля сухих веществ в головке после процесса посолки и осушки, %, позволяющих расчетным путем получить величину выхода готового продукта от уровня кислотности в процессе сквашивания.

1. Результаты испытаний процесса созревания образцов

| Показатели | Нормальные условия созревания упаковка Сгуовас | | Аномальные условия созревания | |
|--------------------|--|----------------------|-------------------------------|----------------------|
| | начало созревания | окончание созревания | упаковка Сгуовас | упаковка АтлантисПак |
| | образец 1 | образец 2 | образец 3 | образец 4 |
| рН | 5,76 | 5,62 | 5,75 | 5,89 |
| Степень зрелости | 26 | 60 | 270 | 250 |
| Аромат | молочный | сырный, выраженный | перезрелого сыра | гнилостный |
| КМАФАнМ | $143,3 \cdot 10^7$ | $35,0 \cdot 10^7$ | $13,4 \cdot 10^7$ | $0,55 \cdot 10^7$ |
| БГКП | отрицательно | отрицательно | отрицательно | отрицательно |
| Состояние упаковки | – | нормальное | нормальное | вспученное |

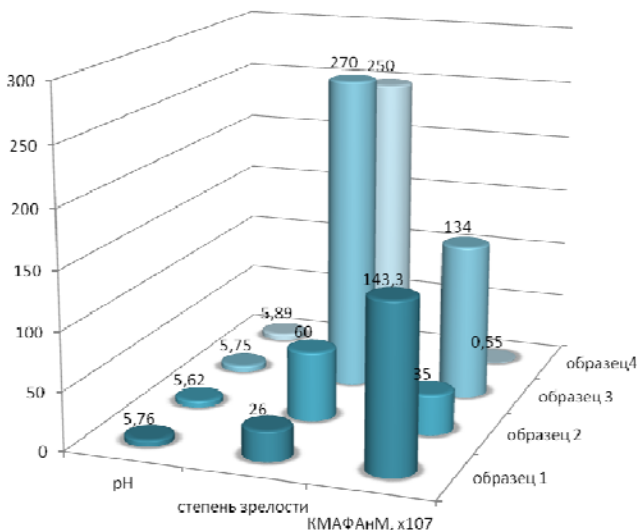


Рис. 3. Гистограмма процесса созревания образцов

Выход СВ и органолептические показатели, отражающие доброкачественность готового продукта, учитывались в ходе производственного эксперимента в молочном цехе при испытании фагоальтернативных заквасок Леофаст MS 064CP и Леофаст MS 066CP в виде масива данных, анализ которых позволил выделить три группы, отличающиеся изменением кислотности процесса получения сгустка. Результаты представлены в табл. 2.

2. Результаты расчетов технологических показателей

| Диапазоны | Разность изменения кислотности (требуемая -5) | Отношение жир/белок (требуемый Ж/Б = 1,035) | Выход готового продукта, % | Доля доброкачественной продукции, % |
|-----------------------|---|---|----------------------------|-------------------------------------|
| Рекомендуемый | -5,1 | 1,161 | 57,3 | 100 |
| Меньше рекомендуемого | -8,2 | 1,015 | 57,6 | 100 |
| Больше рекомендуемого | 0,25 | 1,139 | 55,6 | 75 |

Установлено, что при недостаточном нарастании кислотности молочной смеси снижается выход готового продукта и увеличивается доля брака до 25%, что приводит к значительным производственным потерям.

Список литературы

1. *Суровцев, В. Н.* Развитие молочной отрасли России в условиях девальвации рубля и международных санкций / В. Н. Суровцев, Ю. Ю. Никулина, Е. Н. Паюрова // Молочная промышленность. – 2015. – № 4. – С. 4 – 10.

2. *Зеленина, Л. С.* Разработка поликомпонентных пищевых систем методами компьютерного моделирования / Л. С. Зеленина, О. В. Зюзина // Вестник Тамбовского государственного технического университета. – 2011. – Т. 17. – Вып. № 4. – С. 992 – 1011.

Кафедра «Технологии и оборудование пищевых и химических производств» ФГБОУ ВПО «ТГТУ»