

3. Тимошенко, Н. В. Технология хранения, переработки и стандартизация мяса и мясных продуктов. Учебное пособие в 2-х т. – М: ВНИИМП, 2008.

УДК 578.347:578.522

ИЗУЧЕНИЕ ТЕРМОУСТОЙЧИВОСТИ ЛАКТОФАГОВ

**Бусленко А. В., Борунова С. Б., Василенко С. Л., Жабанос Н. К.,
Фурик Н. Н.**

РУП «Институт мясо-молочной промышленности»

г. Минск, Республика Беларусь

Одной из основных проблем при производстве кисломолочных продуктов на предприятиях является лизис лактобактерий, вызванный присутствием бактериофагов [1]. При попадании в ферментируемое сырье бактериофаги могут вызывать гибель от одного штамма молочнокислых бактерий до всего заквасочного консорциума. Одним из источников поступления фагов на молокоперерабатывающие предприятия является сырое молоко.

Используемые режимы термообработки молока не всегда позволяют инактивировать вирусы. Чувствительность фагов к тепловой обработке зависит от белковых молекул, входящих их состав. При повышении теплового воздействия свыше 65°C происходит денатурация белков капсида, что вызывает деградацию вирусных частиц [2].

Целью настоящего исследования являлось изучение термоустойчивости 216 бактериофагов из Республиканской коллекции промышленных штаммов заквасочных культур и их бактериофагов РУП «Институт мясо-молочной промышленности».

В работе использовали стандартные микробиологические методы исследования. Для определения термоустойчивости использовали термошейкер с температурными режимами инкубирования фаголизатов ($85\pm 2^{\circ}\text{C}$, $(75\pm 2)^{\circ}\text{C}$ и $(70\pm 2)^{\circ}\text{C}$ в течение 15, 30, 45, 60 и 90 мин.

В результате тепловой обработки фаголизатов в режиме $(85\pm 2)^{\circ}\text{C}$ было установлено, что 12,5% (27 фагов из 216 исследованных) коллекционных бактериофагов сохранили свои вирулентные свойства: из них 8,8% (19 фагов) вирусов выживали после 15 мин экспозиции, 1,9% (4 фага) – в течение 30 мин, 1,4% (3 фага) – в течение 45 мин, а 0,4% (1 фаг) – в течение 60 мин. Увеличение времени инкубирования до 90 мин позволило инактивировать все исследуемые вирусы. Поэтому более показательными являются результаты, полученные при инкубировании фаговых лизатов при $(75\pm 2)^{\circ}\text{C}$ и $(70\pm 2)^{\circ}\text{C}$ (рисунок А, Б).

Снижение теплового воздействия до $(75\pm 2)^{\circ}\text{C}$ показало, что 67,6% (146 из 216 исследуемых) коллекционных бактериофагов чувствительны к данной температуре и гибли в течение первых 15 мин

инкубирования. Также установлено, что 12,5% (27 фагов) выживали спустя 15 мин экспозиции; 11,6% (25 фагов) оказались способны выживать в данных условиях в течение 30 мин, 3,7% (8 фагов) – в течение 45 мин, 3,2% (7 фагов) – в течение 60 мин, а 1,4% (3 фага) сохраняли свои вирулентные свойства в течение 90 мин нагревания (рисунок А).

Температура нагревания (70 ± 2)°С лизатов коллекционных вирусов и различное время выдержки показало, что 46,2% (100 вирусов) выдерживали нагревание при данной температуре в течение 90 мин; 26,9% (58 вирусов) чувствительны к данной температуре и погибали в течение 15 мин обработки. Остальные 26,9% вирусов выживали после 15 мин обработки, но для них инактивирующей являлась продолжительность выдерживания: 30 мин (гибель 20 фагов), 45 мин (гибель 7 фагов), 60 мин (14 фагов), 90 мин (17 фагов) (рисунок Б).

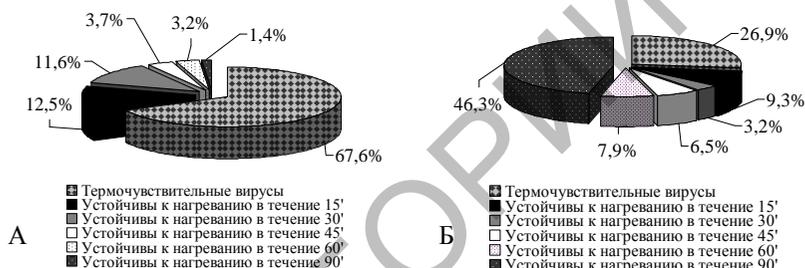


Рисунок – Устойчивость коллекционных бактериофагов к температуре:

А – (75 ± 2)°С; Б – (70 ± 2)°С

Таким образом, при режимах обработки лизатов при температурах (75 ± 2)°С и (70 ± 2)°С существует вероятность выживания вирусов даже спустя 90 мин воздействия (3 и 58 фагов соответственно). Однако тепловая обработка при (85 ± 2)°С в течение 90 мин позволяет инактивировать все исследуемые бактериофаги, а также позволяет выявить наличие термочувствительных вирусов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Szczepanska A. K., Hejnowicz M. S. et al. // J. Acta Biochim. Pol. 2007. С. 151-158.
2. Raïski, A. Biodiversity of *Lactococcus lactis* bacteriophages in the Republic of Belarus / A. Raïski, N. Belyasova // Int. J. Food Microbiol. – 2009. – Vol. 130. – P. 1-5.