

мин при нагреве наблюдалось медленное повышение температуры в парогенераторе и пароводяной оболочке, посторонних шумов и ударов не ощущалось. Во время исследования нагрева с коэффициентом заполнения 0,5 и 0,75 наблюдался несколько медленнее рост температуры и по данным зависимости, температурный диапазон для этих коэффициентов отличался не существенно. По экспериментальным данным, разница выхода аппарата на стационарный режим составляет 10 мин, хотя разница в объеме воды составляет 50%, в отличие от данных для $\varphi = 0,25$ где разница во времени составляет 15 мин. Такие показатели свидетельствуют о положительном эффекте для применения и указывают на то, что увеличение объема жидкости для нагрева несущественно влияет по времени на интенсивность нагрева, а увеличение коэффициента заполнения в $\varphi = 0,85$ незначительно влияет на скорость выхода аппарата на стационарный режим.

УДК 637.136.5(047.31)

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ПРОЦЕСС ФЕРМЕНТАЦИИ МОЛОКА ЗАКВАСКАМИ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СМЕТАНЫ

**Титова О. А., Спиридонова И. А., Жабанос Н. К.,
Фурик Н. Н., Савельева Т. А.**

РУП «Институт мясо-молочной промышленности»
г. Минск, Республика Беларусь

Основой технологического процесса получения ферментированных продуктов, в том числе сметаны, является изменение активной кислотности молочного сырья, обусловленное развитием микроорганизмов [1]. Медленное нарастание активной кислотности может привести к порче продукции, вызывая пороки вкуса. В связи с этим, для получения качественной продукции актуальным являются исследования изменения активной кислотности при ферментации молока сухими концентрированными заквасками для изготовления сметаны [2].

Объектами исследований являлись закваски вида СМ-Мв, содержащие мезофильные микроорганизмы, и вида СМ-МТв, в состав которых входят мезофильные и термофильные микроорганизмы. Определение активной кислотности молока проводилось с помощью системы для контроля ферментации iCinac (АМС, France). Ферментацию проводили при температурах: 26, 28, 30, 32 и 34°C.

Развитие микроорганизмов закваски в первые часы идет медленно, наблюдается условная адаптация их к условиям культивирования. В этот период нарастает биомасса, в результате жизнедеятельности которой идет образование молочной кислоты и наблюдается снижение активной кислотности, которое можно зафиксировать инструментально и тем самым проанализировать развитие микроорганизмов закваски по изменению pH. При исследовании сухой концентрированной закваски СМ-Мв изменение активной кислотности молока на 0,1 ед. pH при температуре культивирования 28-30 °С произошло на 1 ч 5 мин быстрее, чем при 26°С, при температуре культивирования 32-34°С – на 1 ч 40 мин. Далее активная кислотность молока плавно снижалась. На момент образования сгустка активная кислотность ферментированного молока составила (5,0-5,06) ед. pH. При температуре культивирования 28-30 °С образование сгустка произошло на 3 ч 40 мин быстрее, чем при 26 °С, при 32-34 °С – на 4,5 ч раньше. Далее наблюдалось медленное снижение активной кислотности ферментируемого сырья до 4,5 ед. pH. Полученные в ходе экспериментов графические зависимости представлены на рисунке 1.

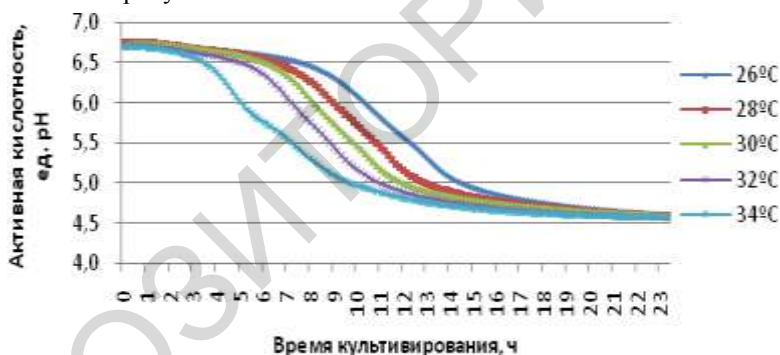


Рисунок 1 – Изменение активной кислотности при ферментации молока сухой концентрированной закваской вида СМ-Мв в зависимости температуры

При исследовании сухих концентрированных заквасок вида СМ-МТв изменение активной кислотности молока на 0,1 ед. pH произошло на 1 ч быстрее при температуре 28-30 °С и на 1,5 ч быстрее при 32-34 °С, чем при 26 °С. Активная кислотность ферментированного молока на момент образования сгустка составила (5,01-5,05) ед. pH. При температуре культивирования 28-30 °С сквашивание произошло на 2 ч 20 мин быстрее, чем при 26 °С, при температуре 32-34 °С образование сгустка произошло на 3 ч 50 мин быстрее. Далее активная кислот-

ность молока медленно снижалась до 4,5 ед. рН. Графические зависимости, полученные при исследовании заквасок, представлены на рисунке 2.

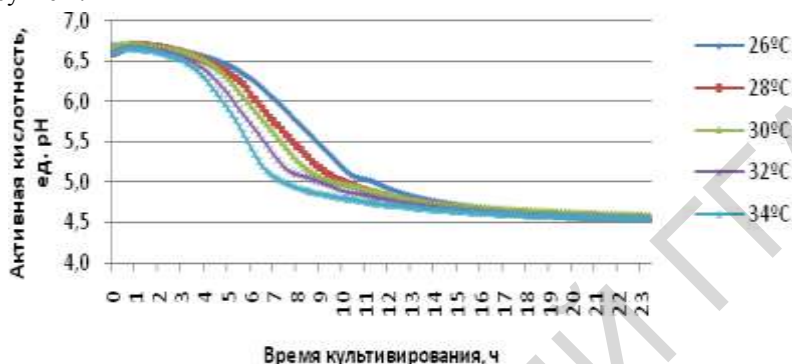


Рисунок 2 – Изменение активной кислотности при ферментации молока сухой концентрированной закваской вида СМ-МТв в зависимости температуры

Анализируя данные, можно отметить, что снижение активной кислотности в образцах, культивируемых при низкой температуре, происходит медленнее, чем в образцах, культивируемых при высокой температуре. Изменение температурного режима культивирования не влияет на активную кислотность молока в момент образования сгустка. Таким образом, изменение активной кислотности при ферментации молока в температурном диапазоне (26-34) °С происходит тем медленнее, чем ниже температура сквашивания вне зависимости от вида микроорганизмов, используемых в составе закваски.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Еремина, И. А. Микробиология молока и молочных продуктов / И. А. Еремина. – Кемерово, 2004. – 80 с.
- 2 Титова, О. А. Изменение активной кислотности при ферментации молока заквасками для изготовления сметаны / О. А. Титова, Н. М. Шкляревич, Н. К. Жабанос, Н. Н. Фурик, Т. А. Савельева // Инновационные направления развития АПК и повышение конкурентоспособности предприятий, отраслей и комплексов – вклад молодых ученых: материалы XX Международной научн.-практ. конференции (Ярославль 25-26 января 2017) / Изд-во ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА. – Ярославль, 2017.