УДК 637.5

ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ МЯСНОЙ ПРОДУКЦИИ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

В.С. Пригодич, 5 курс
Научный руководитель – **Я.С. Камельчук,** старший преподаватель
Полесский государственный университет

Мясная продукция занимает ключевое место в рационе человека как источник полноценных белков, аминокислот и микроэлементов, а обеспечение её микробиологической безопасности остаётся одной из важнейших задач пищевой промышленности. На всех этапах технологического процесса мясокомбинатов существует вероятность контаминации сырья и готовой продукции санитарно‑показательной и патогенной микрофлорой, включая *Listeria monocytogenes, Salmonella spp*., бактерии группы кишечной палочки и другие микроорганизмы [1, с. 99-101].

Одним из перспективных направлений повышения безопасности мясных полуфабрикатов является применение биотехнологических методов защиты, основанных на использовании защитных культур молочнокислых бактерий и растительных экстрактов, обладающих антимикробным действием. Такие методы позволяют замедлять рост нежелательной микрофлоры и повышать стабильность продукции при охлаждённом хранении [2, с. 8-9].

Целью работы являлась оценка эффективности защитной культуры *Lactobacillus sakei* и экстракта чеснока в подавлении роста *Listeria monocytogenes* и снижении КМАФАнМ в мясном полуфабрикате «Фарш Новый» при охлаждённом хранении. Исследования проводили на базе бактериологического подразделения производственной лаборатории ОАО «Пинский мясокомбинат» на образцах размороженного мясного рубленого полуфабриката. Для эксперимента были подготовлены пять вариантов образцов: контрольный, образец с внесением защитной культуры *Lactobacillus sakei*, образцы с 1% и 2% экстракта чеснока, а также комбинированный вариант, включающий защитную культуру и 1% экстракта чеснока. Все образцы искусственно контаминировали *Listeria monocytogenes* в концентрации 1×10^4 КОЕ/г и хранили при температуре +4±1°С с отбором проб через 0, 24, 48, 72 и 96 часов.

Определение количества мезофильных аэробных и факультативно‑анаэробных микроорганизмов проводили по ГОСТ 10444.15‑94 [3, с. 4-5], предусматривающему глубинный посев и инкубирование при (30±1) °С в течение трёх суток. Выявление *Listeria monocytogenes* осуществляли по ГОСТ 32031‑2012 [4, с. 4-5], включающему этапы обогащения и высев на селективные среды с последующей инкубацией при (37±1) °С. Учёт результатов проводили путём подсчёта характерных колоний и расчёта концентрации микроорганизмов в КОЕ/г. Все исследования выполняли в трёхкратной повторности.

Полученные данные показали выраженные различия в динамике роста *Listeria monocytogenes* между вариантами. В контрольном образце численность патогена увеличивалась наиболее интенсивно: от исходных 1×10^4 КОЕ/г до 1×10^8 КОЕ/г к 96‑му часу хранения, что свидетельствует о высокой чувствительности охлаждённого фарша к развитию листерий. В образце с защитной культурой рост патогена замедлялся: к концу хранения концентрация достигала 5×10^6 КОЕ/г, что в несколько раз ниже контрольного значения. Экстракт чеснока проявил более выраженное анти-

микробное действие: при концентрации 1% численность листерий к 96‑му часу составляла 3×10^6 КОЕ/г, а при 2% – лишь 1×10^6 КОЕ/г. Наиболее эффективным оказался комбинированный вариант, где совместное применение *Lactobacillus sakei* и 1% экстракта чеснока обеспечило минимальный рост патогена: к 96‑му часу концентрация не превышала 5×10^5 КОЕ/г, что более чем в сто раз ниже контрольного образца.

Аналогичная тенденция наблюдалась и при оценке КМАФАнМ. В контрольном образце общее количество мезофильной микрофлоры увеличивалось от 5×10^5 до 1×10^8 КОЕ/г, что отражает интенсивное развитие естественной микробиоты фарша. В образце с защитной культурой рост КМАФАнМ был умеренным и к концу хранения составлял 8×10^6 КОЕ/г. Экстракт чеснока также снижал скорость роста общей микрофлоры: при концентрации 1% численность достигала 6×10^6 КОЕ/г, при 2% – 4×10^6 КОЕ/г. Наиболее низкие значения КМАФАнМ отмечены в комбинированном варианте, где к 96‑му часу концентрация не превышала 2×10^6 КОЕ/г, что свидетельствует о синергетическом антимикробном эффекте.

Проведённые исследования показали, что использование защитной культуры *Lactobacillus sakei* и экстракта чеснока способствует значительному снижению численности *Listeria monocytogenes* и замедлению роста общей микрофлоры в мясном полуфабрикате «Фарш Новый» при охлаждённом хранении. Наиболее выраженный антимикробный эффект наблюдался при совместном применении защитной культуры и 1% экстракта чеснока, что подтверждает перспективность комбинированных биотехнологических методов защиты для повышения микробиологической безопасности мясной продукции.

Список использованных источников

1. Курлович, В.А. Контроль качества продукции на предприятиях пищевой промышленности / В.А. Курлович – Минск : БелНИПИпищепром, 2016. – 220 с.

2. О безопасности пищевой продукции. (Технический регламент Таможенного союза). ТР ТС 021/2011. – Введ. 2011-12-09. – Москва : Евразийская экономическая комиссия, 2011. – 214 с.

3. Продукты пищевые методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов: ГОСТ 10444.15-94. – Москва. Стандартинформ, 2010. – 7 с.

4. Продукты пищевые. Методы выявления бактерий Listeria monocytogenes: ГОСТ 32031-2012. – Москва. Стандартинформ, 2014. – 29 с.