

# Нормирование микробиологических показателей новых видов майонезов

И.А.ДЕМБИЦКАЯ (НИГП "Стандартплодоовощ")

Майонезы и салатные соусы - традиционные продукты, используемые населением республики в качестве заправок ко многим кулинарным блюдам.

Особой популярностью как среди производителей, так и потребителей пользуются в настоящее время так называемые низкокалорийные майонезы, в которых яичный белок заменён соевым. Несмотря на имеющиеся многочисленные публикации, посвященные исследованию состава, свойств и воздействию сои на организм человека, до сих пор остаётся открытым вопрос о влиянии соевых добавок на микробиологические показатели качества и безопасности разнообразных пищевых продуктов, ведётся поиск новых методов и средств, повышающих их устойчивость к порче.

## Объекты и методы исследований

Объектом наших исследований был майонез "Вегетарианский", представляющий собой пастообразную эмульсию типа "масло в воде", приготовленную из растительного масла и сои с добавлением вкусовых и пищевых добавок /1/. Изучали образцы, выработанные как в лабораторных, так и промышленных условиях, свежепроизведенные и в процессе хранения. Майонез хранили в холодильной камере при температуре +4-6°C, 10-12°C и комнатных условиях (+18 - 20°C).

Для нормирования микробиологических показателей определяли обсеменённость сырья и готового продукта в процессе производства и хранения по следующим показателям:

количество дрожжей и плесневых грибов по ГОСТу 10444.12-88; содержание бактерий группы кишечной палочки по ГОСТу 30518-97; содержание бактерий вида *Bacillus cereus* по ГОСТу 10444.8-88; содержание бактерий вида *Staphylococcus aureus*

по ГОСТу 10444.2-94; содержание бактерий рода *Salmonella* по ГОСТу 30519-97; содержание сульфитредуцирующих клостридий по ГОСТу 29185-91; содержание бактерий рода *Proteus* по ГОСТу 28560-90; количество мезофильных анаэробных бактерий по ГОСТу 30425-97.

Физико-химические свойства продуктов оценивали по показателям кислотности (активная кислотность по ГОСТу 26188-84 и массовая доля титруемых кислот по ГОСТ 30004.2-93), содержанию жира по ГОСТу 30004.2-93, массовой доле консерванта в пересчёте на бензойную кислоту по ГОСТу 28467-90.

## Результаты и обсуждение

Результаты исследований сырья, использованного в производстве майонеза, представлены в таблице 1.

Из таблицы видно, что основным источником контаминации майонеза спорообразующей бактериальной микрофлорой являлся горчичный порошок.

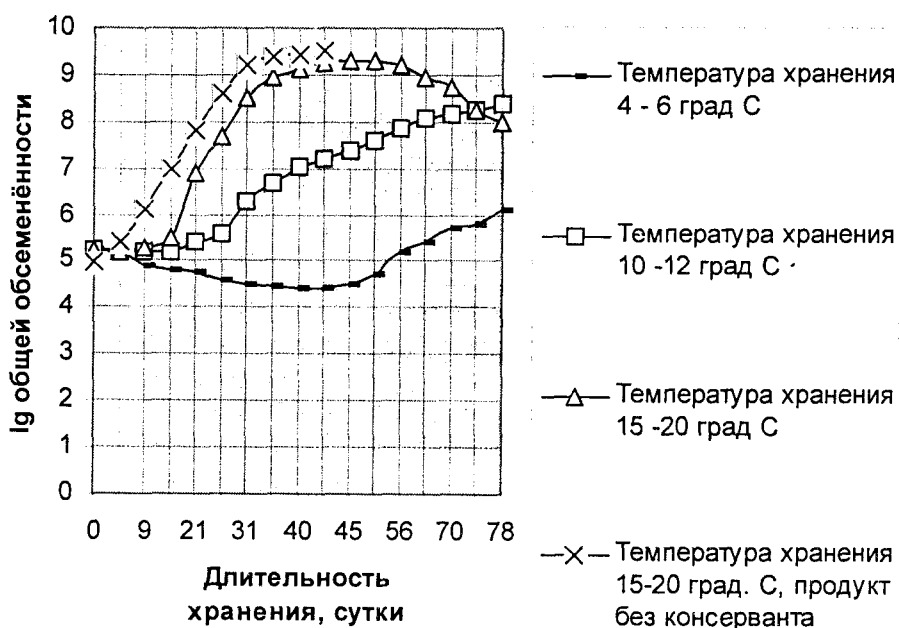


Рис. 1. Изменение общей обсеменённости майонеза

С соевой пастой, полученной в результате обработки бобов острым паром, в готовый продукт вносилось лишь незначительное количество термоустойчивых спор МАиФАНМ (не более  $5 \times 10^1$  КОЕ/г) и плесневых грибов (до  $8 \times 10^0$  КОЕ/г). Инфицирование майонеза неспорообразующими бактериями и дрожжами происходило в процессе производства через технологическое оборудование и тару.

На рисунке 1 отражены изменения численности МАиФАНМ в 1 г майонеза "Вегетарианский", консервированного бензоатом натрия (0,07-0,09%), в процессе хранения при различных температурах. Для сравнения приведена динамика изменения обсеменённости продукта, изготовленного без консерванта (опытная партия, произведенная в лабораторных условиях).

Установлено, что исходный уровень обсеменённости майонеза находился в пределах  $1 \times 10^5$ - $4 \times 10^5$  КОЕ/г. При этом длительность фазы задержки роста популяции определялась главным образом температурой хранения образцов и составила около 1,5 месяцев при 4-6°C и не более 10 суток при 15-20°C. Через 3 недели хранения в комнатных условиях концентрация МАиФАНМ достигла десятков миллионов клеток. Накопление продуктов жизнедеятельности бактерий - органических кислот - обусловило рост титруемой кислотности майонеза, в то время как активная кислотность (рН) за период хранения увеличилась незначительно. В майонезе, хранившемся длительное время, наблюдались явные признаки не только бактериальной (протеиновой) порчи - специфический запах разложения белков, но и липидной, выразившейся в окислении и снижении массовой доли общих жиров на 28%. Причём, стабильность продукта находилась в обратной зависимости от температуры его хранения. Снижение температуры на 10-15°C повышало его устойчивость более чем на месяц.

Согласно нормативной документации [2], численность МАиФАНМ для майонезов не нормируется. Однако, по нашему мнению, критерием для определения безопасного срока хранения пищевых продуктов этой группы должно быть постоянство данного показателя, как свидетельство их стабильности. В результате анализа опытно-промышленных партий майонеза "Вегетарианский" в качестве предельного отклонения уровня инфицированности определено его двух кратное увеличение.

В составе микрофлоры продукта преобладали спорообразующие бактерии рода *Bacillus*, характерные для горчичного порошка. Среди микробных изолятов специфичных для соевой пасты превалировал

вид *B. coagulans*.

Проведенные исследования показали, что в пределах установленных сроков хранения в опытно-промышленных партиях майонеза, изготовленных с соблюдением санитарных норм, условно-патогенные микроорганизмы вида *B. cereus* не накапливались в количествах, опасных для здоровья человека -  $10^4$ - $10^5$  КОЕ/г [3]. Их содержание в 1 г продукта не превысило уровня  $1 \times 10^2$  КОЕ/г.

Доля неспорообразующих бактерий в общей численности микроорганизмов всех физиологических групп, выделенных из свежизготовленного продукта, не превышала 2%. В 1 г исходных образцов обнаруживались единичные клетки непатогенных стафилококков, идентифицированных как *Staphylococcus saprophyticus*. НВЧ колиформных бактерий находилось на уровне 3,0 КОЕ/г при абсолютном доминировании рода *Citrobacter*. Патогенная кишечная микрофлора не высевалась в течение всего периода исследований. Высокий уровень обсеменённости майонеза молочнокислыми стрептококками вида *Streptococcus lactis* (до  $2 \times 10^3$  КОЕ/г) и дрожжами (до  $5 \times 10^2$  КОЕ/г) можно объяснить спецификой производства продукта на сыр-заводе. В образцах без консерванта, изготовленных в лабораторных условиях, стрептококки и дрожжи не обнаружены.

Низкая температура хранения (4-60С) ограничивала развитие подавляющего количества бактериальных видов. Рост численности МАиФАНМ по истечении 40-50 суток хранения происходил преимущественно за счёт размножения психрофильных штаммов бациллярной микрофлоры (*B. subtilis* и *B. pumilus*).

Хранение образцов при температурах выше 100С обусловило существенные изменения в соста-

Таблица 1.

Наименование объекта исследований	МАиФ АНМ, КОЕ/г	Неспорообразующие бактерии, КОЕ/г				Дрожжи, КОЕ/г	Плесневые грибы, КОЕ/г
		БГКП	рода Salmonella в 25 г	МКБ	Кокковые формы		
Соевая паста	$5 \times 10^1$	0	0	0	0	0	$8 \times 10^0$
Горчичный порошок	$3,5 \times 10^4$	0	0	0	0	0	0
Сахар	$4 \times 10^2$	0	0	0	$1 \times 10^1$	0	0
Соль	$6 \times 10^1$	0	0	0	0	0	0
Масло подсолнечное	$3 \times 10^0$	0	0	0	0	0	0
Майонез «Вегетарианский»	$2,0 \times 10^5$	$3,0 \times 10^0$	0	0	$2 \times 10^3$	$6 \times 10^0$	$3 \times 10^0$

ве микробных популяций уже на начальном этапе. В течение первых 10-20 суток в составе микрофлоры значительно увеличилась доля неспорообразующих микроорганизмов, прежде всего стрептококков

(от 1 до 10%). Содержание бактерий группы кишечной палочки в 1 г. продукта за этот период возросло в 2-3 раза. Однако причиной существенного увеличения общей обсеменённости и в конечном итоге порчи исследованных образцов являлось размножение указанных выше протеолитических видов рода *Bacillus* вне зависимости от температуры хранения. Содержание стрептококков в продукте по истечении 30 суток снижалось, количество колиформных бактерий (НВЧ) сохранялось на достигнутом уровне в течение всего периода исследований. Стафилококки не обнаруживались в 1 г майонеза уже через 5-7 суток хранения.

Анализ выживаемости отдельных видов микроорганизмов в исследуемом продукте позволил выявить ингибирующее действие бензоата натрия на развитие термофильных бактерий *B. coagulans*. Данный вид присутствовал в смывах соевой пасты и по истечении трёх недель хранения доминировал в составе микробной популяции майонеза, изготовленного без консерванта, в то время как в образцах с бензоатом (0,09%) обнаруживался в количестве единичных клеток. Полученный результат не согласуется с имеющимися в литературе данными /4/ о минимальной эффективной концентрации бензоата натрия для *B. coagulans* (0,8% на модельной среде с pH=5,6) и требует дополнительной проверки.

Влияния бензоата на развитие анаэробных бактерий не обнаружено. Единичные клетки *C. putrificum* (НВЧ не более 9) высевались из 1г проб месячного хранения при 15-20°C вне зависимости от присутствия консерванта.

В лабораторно произведенных образцах без консерванта микроскопические грибы обнаруживались только в 25 г свежизготовленного продукта, однако через месяц их количество увеличилось до 10 КОЕ/г. Споры плесневых грибов в составе микрофлоры опытно-промышленной партии майонеза с антимикробной добавкой не проявляли тенденции к развитию, однако сохраняли жизнеспособность в течение первых двух недель хранения. Учитывая данный факт, сочли целесообразным допустить их наличие в количестве  $1 \times 10^1$  КОЕ/г в качестве нормативного показателя.

Решение вопроса о допустимом уровне инфицирования соевого майонеза дрожжами потребовало большого объёма экспериментальных исследований. Как отмечалось выше, в лабораторно изготовленных образцах без консерванта дрожжи не обнаруживались. В связи с этим было проведено искусственное инфицирование продукта дрожжевыми изолятами из майонеза в концентрациях, соответствующих реальному уровню обсеменённости опытно-промышленных образцов ( $5 \times 10^0$  и  $5 \times 10^2$  КОЕ/г). Сравнительный анализ семисуточных проб с 0,09% бензоатом натрия и без него выявил подавляющее действие консерванта в отношении дрожжей.

Из 1 г продукта с антимикробной добавкой инфектанты не высевались, в то время как в контроле их содержание достигло 105-106 КОЕ/г.

Учитывая, что в опытно-промышленных партиях в составе микрофлоры майонеза единичные жизнеспособные клетки дрожжей обнаруживались в течение первых 2-3 суток хранения, возможно допустить их присутствие в количестве не более 10 КОЕ/г. Превышение данного показателя свидетельствует о неизбежной порче продукта в пределах установленных сроков хранения.

Следует отметить, что в промышленном производстве майонеза "Вегетарианский" отмечались случаи дрожжевой порчи. Вероятные причины - низкое содержание консерванта либо высокий уровень инфицирования продукта при выработке. В связи с этим возникает необходимость определения экспериментальным путём минимальной эффективной дозы бензоата натрия и, соответственно, максимально допустимой обсеменённости сырья и полуфабрикатов для данного вида продукции.

#### **Выводы**

В результате анализа полученных результатов впервые установлены сроки хранения майонеза из сои, консервированного бензоатом натрия, при различных температурах, гарантирующие высокое качество продукта: 45, 25 и 10 суток при 4-6, 10-12 и 15-20°C соответственно. Данные сроки согласованы с органами здравоохранения Республики Беларусь и внесены в нормативную документацию.

Доказана нецелесообразность производства соевого майонеза без применения консервирующих веществ. Это ведёт к сокращению срока безопасного хранения до 10-14 суток при 4-6°C.

Установлено, что соевые майонезы относятся к продуктам, легко поддающимся микробной порче. Это обуславливает необходимость строгого соблюдения санитарно-гигиенических норм производства и "жёсткого" контроля качества продукта, в том числе определение общей численности МАи-ФАНМ, количества потенциальных возбудителей порчи - дрожжей и плесневых грибов и тесты на присутствие условно-патогенных и патогенных микроорганизмов.

#### **Литература**

1. Майонез «Вегетарианский». Технические условия. ТУ РБ 28632049.200-98
2. Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов. СанПиН 11 63 РБ 98. Минск, 1999, 218 стр.
3. Sutherland Alastair D. Toxin production by *Bacillus cereus* in dairy products. *J. Dairy Res.*, 1993, V.60, №4, p.569-574.
7. Bosund I. The action benzoic acid on the metabolism of microorganisms. *Adv. Food Res.*, 1972, №11, p.331-353.