

МАКАРЧУК Ф.Т., научный сотрудник

ВНИПКИ «Консервпромкомплекс»

ОСИПОВА Л.А., д-р. техн. наук, ст. научн. сотр.

Одесская национальная академия пищевых технологий

ТЕРМОУСТОЙЧИВОСТЬ ПЛЕСНЕВЫХ ГРИБОВ *BYSSOCHLAMYS NIVEA* В ЯБЛОЧНОМ СОКЕ

Экспериментально определены значения кинетических констант термостойкости D и z плесневых грибов вида *Byssochlamys nivea* в яблочном соке, рассчитано значение требуемой летальности режима пастеризации, гарантирующего выпуск фруктовых и ягодных консервов, стойких при продолжительном хранении.

Ключевые слова: константы термостойкости D и z , плесневые грибы вида *Byssochlamys nivea*, требуемая летальность, пастеризация.

The values of kinetic constants D and z of fungi species *Byssochlamys nivea* in apple juice thermostability are defined. The value of required lethality of pasteurization standard is calculated which guarantees the manufacture of canned fruit and berries long-lasting if stored.

Keywords: thermostable constants D and z , fungi species *Byssochlamys nivea*, required lethality, pasteurization.

Состав эпифитной микрофлоры фруктов и ягод разнообразен: бактерии (уксуснокислые, молочнокислые и др.), микроскопические грибы (дрожжи, плесени). Видовой состав микрофлоры свежеежатого сока отличается от видового состава фруктов и ягод. Кислая реакция среды (рН 3-4), высокие концентрации сахаров неблагоприятны для жизнедеятельности большей части бактерий. Поэтому в соках могут развиваться и вызывать их порчу кислотоустойчивые, осмофильные (выдерживающие высокие концентрации сахаров) микроорганизмы (молочнокислые бактерии, дрожжи, плесени).

Наиболее надежным и предпочтительным для здоровья потребителей способом, обеспечивающим инактивацию микроорганизмов-возбудителей специфической порчи, и гарантирующим продолжительную микробиальную стойкость фруктовых соков при хранении, является пастеризация. Для научного обоснования параметров пастеризации необходимо изыскать тест-культуру с наибольшей устойчивостью к действию повышенных температур и определить экспериментально кинетические параметры ее термостойкости.

Из литературных источников известно, что молочнокислые бактерии и одноклеточные грибы (дрожжи) характеризуются невысокой термостойкостью. Спорангиоспоры и конидии плесневых грибов рода *Mucor*, *Rhizopus*, *Cladosporium*, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium* также относительно мало устойчивы к воздействию повышенной температуры и погибают при 90 °С в течение 1-5 мин.

Аскоспоры плесневых грибов рода *Byssochlamys* являются наиболее термостойкими, поэтому и были выбраны нами в качестве тест-объекта [1-4].

На основании сравнительных экспериментальных исследований из

57 штаммов грибов указанного рода был выбран вид *Byssochlamys nivea*, как наиболее устойчивый к действию повышенных температур.

Byssochlamys nivea (биссохламис снежно-белый) – аскомицет, образующий тонкий, белый, мучнистый мицелий. Конидии располагаются цепочками. Температурный оптимум роста составляет 30 °С, рост возможен и при более высокой температуре.

Для определения констант термостойкости D и z получали суспензию спор после активации культуры путем двукратного ее пересева на агаризованное солодовое сусло, проводя каждый пересев через 48 часов. Активированную культуру микромицета пересевали во флаконы вместимостью 200-250 см³ с сусло-агаром.

После термостатирования при температуре 30±0,5 °С в течение 10 суток, флаконы выдерживали при комнатной температуре 1 месяц.

Споры с поверхности агаризованной питательной среды смывали стерильной дистиллированной водой или фосфатным буферным раствором со значением активной кислотности, составляющей 7,2 ед. рН.

Культуральную жидкость со спорами фильтровали через стерильные воронки с ватой, во избежание попадания фрагментов питательной среды в получаемую взвесь спор. Для отделения спор фильтрат центрифугировали 20-30 мин при 4-5 тыс. мин⁻¹.

Надосадочную жидкость сливали, осадок 2-3 раза промывали стерильным фосфатным буферным раствором с последующим центрифугированием. Промытый осадок суспендировали в фосфатном буферном растворе или дистиллированной воде, встряхивали 1,5-2 ч для получения однородной суспензии.

Концентрацию суспензии спор определяли в камере Горяева. Прогрев спор производили по методу Штерна и Проктора в модификации ВНИИКОП [5]. Этот метод основан на выявлении присутствия жизнеспособных клеток микроорганизмов в нескольких капиллярах (не менее пяти) через определенные промежутки времени прогрева при заданной температуре. Содержимое капилляров после прогрева и охлаждения высеивали в чашки Петри с агаризованным соловым суслом, которые инкубировали

Таблица

Экспериментальные значения константы D и z спор плесневых грибов вида *Byssochlamys nivea* в яблочном соке с рН 3,5

Температура, °С	Показатели термостойкости	
	D_{FC} , мин	z , °С
80,0	7,36	7,78
85,0	1,14	
90,0	0,38	

Примечание. D – продолжительность нагревания при постоянной температуре, в течение которой количество жизнеспособных клеток тест-микроорганизма уменьшается в 10 раз или на 90 %; z – количество градусов, на которое нужно изменить температуру нагревания, чтобы количество жизнеспособных клеток тест-микроорганизма изменилось в 10 раз

при температуре $25 \pm 0,5$ °C в течение 5 суток [6]. Для каждой экспозиции подсчитывали количество капилляров, содержащих и не содержащих жизнеспособные споры.

Экспериментальные значения констант термоустойчивости D и z спор плесневых грибов вида *Byssoschlamys nivea* в яблочном соке с pH-3,5 приведены в таблице.

Полученные константы термоустойчивости D и z спор плесневых грибов вида *Byssoschlamys nivea* позволили рассчитать требуемую летальность, то есть нормативный стерилизующий эффект режима пастеризации яблочного сока в стеклянной таре вместимостью 0,25 л. Значение требуемой летальности для $D_{90}^{\circ C} = 0,38$ мин и исходной обсемененности сырья 10^2 клеток в 1см^3 составило 60 условных минут.

Режимы пастеризации, разработанные на основе

полученных данных, гарантируют выпуск доброкачественных фруктовых и ягодных консервов, стойких при продолжительном хранении.

Выводы.

1. Выявлено, что наибольшей термоустойчивостью во фруктово-ягодных соках обладают плесневые грибы вида *Byssoschlamys nivea*.

2. Экспериментально полученные значения констант термоустойчивости спор плесневых грибов вида *Byssoschlamys nivea* в яблочном соке составляют $D_{80}^{\circ C} = 7,36$ мин $D_{85}^{\circ C} = 1,14$, мин $D_{90}^{\circ C} = 0,38$ мин, $z = 7,78$ °C.

3. Расчетное значение требуемой летальности режима пастеризации яблочного сока (для $D_{90}^{\circ C} = 0,38$ мин и исходной обсемененности сырья 10^2 клеток в 1см^3) составило 60 условных минут.

Поступила 08.2012

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Овруцкая, И.Я. Микроорганизмы, вызывающие порчу компотов из вишен, слив и яблок и их термоустойчивость [Текст] / И.Я. Овруцкая, А.Я. Погодаева – Консервная и овощесушильная промышленность, 1969, № 3. – С. 32-33.
2. David, M.H. Preparation of free heat-resistant ascospores from *Byssoschlamys asci*-Appl [Text] / M.H. David, K.A. Douglas // Microbiology, 1974, 27,7. – P. 671-673.
3. Schumann, U. Thermoresistenz von *Byssoschlamys fulva* und *Byssoschlamys nivea* [Text] / U. Schumann, J. Werner // Flusing obst. 1973, 40, 4. – P. 125-129.
4. Hebert, K.J. Asu production by *Byssoschlamys fulva* on a Synthetic medium [Text] / K.J. Hebert, A.D. Larson – J. food Sci. 1972, 37, 6. – P. 883-885.
5. Методичні вказівки з розробки режимів стерилізації та пастеризації консервів і консервованих напівфабрикатів, які виробляються підприємствами України [Текст]: Затвердж. 10.09.1998 р. Агрпромиловим комплексом України.
6. ГОСТ 10444.1-84 Консервы. Приготовление растворов реактивов, красок, индикаторов и питательных сред, применяемых в микробиологическом анализе [Текст]. – Взамен ГОСТ 10444.1-84; Введ. 01.07.85. – М.: Изд-во стандартов, 1984. – 25 с.

УДК 543.4

БЕЛЬТЮКОВА С.В., д-р хим. наук, проф., ЛИВЕНЦОВА Е.О., ассистент

Одесская национальная академия пищевых технологий

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ АНТИБИОТИКОВ В МОЛОКЕ

Рассмотрены методы определения антибиотиков различной природы в молоке с применением иммунологических, микробиологических, люминесцентных, электрохимических и хроматографических методов. Приведены их основные метрологические характеристики.

Ключевые слова: антибиотики, методы определения, молоко.

Using immunological, microbiological, fluorescent, electrochemical and chromatographic methods, the means of different nature antibiotics' identification in milk are reviewed. Basic metrological specifications are presented as well.

Keywords: antibiotics, methods of identification, milk.

Пищевые продукты могут загрязняться остатками различных лекарственных веществ, в том числе и антибиотиков, применяемых для лечения животных, ускорения их роста, улучшения качества и сохранности кормов. Некоторые лекарственные вещества достаточно долго сохраняются в продуктах животноводства и могут с этими продуктами попадать в организм человека [1]. При этом антибиотики могут вызывать различные аллергические реакции, подавлять активность ферментов, изменять микрофлору организма, способствовать распространению устойчивых видов микрофлоры, вызывать дисбактериоз.

Высокое содержание антибиотиков в пищевых продуктах обусловлено их широким применением в промышленном животноводстве, птицеводстве и рыболовстве [2–7]. Антибиотики стимулируют отдельные биохимические процессы в организме животных, что приводит к улучшению их общего состояния, ускорению роста, повышению продуктивности, активизации защитных реакций. Поэтому их используют не только для лечения, но и стимулирования роста, откорма животных, повышения их продуктивности.

Антибиотики применяют также при консервировании овощей, фруктов, молока, рыбы, мяса, птицы, кормов для животных. Антибиотики дают животным с питьевой водой непосредственно перед убоем либо вводят путем инъекции. Это позволяет увеличить срок хранения свежего мяса на 2–3 суток и улучшить его внешний вид, запах, цвет. Эффективна также обработка мясных туш растворами антибиотиков. Добавка антибиотика увеличивает срок хранения мясного фарша, свежей рыбы. При этом рыбу опускают в раствор антибиотика (50 мг/л), либо хранят во льду с антибиотиком (5 мг/кг) [1,6].

Антибиотики негативно влияют на микробиологические процессы кисломолочного производства, вследствие чего возможно изготовление опасной продукции [8]. Основной причиной этого является тот факт, что их применяют в ветеринарной практике для лечения заболеваний микробного, в том числе вирусного происхождения. Следствие этих заболеваний – наличие в молоке больных животных токсинов, попадание которых в организм человека крайне нежелательно. Исследование [8] динамики ферментации кисломолочных продуктов, таких как сметана, кефир, позволило выявить замедление или полное отсутствие процесса сквашивания в образцах молока, которые содержали остаточные количества антибиотиков. Молоко от одной коровы, пролеченной антибиотиками, способно сделать непригодным для переработки тонну молока.

Основной документ, регламентирующий показатели безопасности пищевых продуктов и продовольственного сырья в Украине, лимитирующий содержание антибиотиков, – «Медико-биологические требова-