

# ПЕРСПЕКТИВНЫЕ АНТИСЕПТИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ СТЕРИЛЬНОСТИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПИЩЕВЫХ КИСЛОТ

Принцева А.А., Шарова Н.Ю., д-р техн. наук

ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт пищевых ароматизаторов, кислот и красителей Российской академии сельскохозяйственных наук, Санкт-Петербург

*В работе представлены результаты исследований антимикробного действия перекисьсодержащего антисептика и дезинфектанта на основе органических кислот на микрофлору сырья и емкостного оборудования в производстве лимонной кислоты.*

В настоящее время в микробиологическом производстве, в том числе и пищевых кислот, остро встала проблема повышения экологичности и снижения энерго- и теплоресурсов. Одной из критических точек в производстве лимонной кислоты является стерилизация сырья и оборудования на стадии подготовки к ферментации. Спектр антисептических средств и дезинфектантов, которые в настоящее время используется в производстве лимонной кислоты, опасны для человека в повышенных концентрациях. Применение стерилизации греющим паром под давлением (пароформалиновая обработка) требует значительных затрат энерго- и теплоресурсов и создаёт необходимость снижения экологической нагрузки на производство, что вынуждает продолжать поиск новых эффективных средств борьбы с инфицирующей микрофлорой.

Объектами исследования являлись дезинфектант с дополнительным моющим эффектом «VirKon» на основе моноперсульфата калия (Словения) и моющее средство МСХ-07 на основе сульфаминовой кислоты (Россия).

Исследования проводили с использованием методов биохимического и микробиологического анализов [1-3].

В экспериментах использовали стандартную мелассу, по качеству соответствующую ГОСТ Р 52304-2005 [4]. Для моделирования инфицирования процесса ферментации использовали дрожжевую тест-культуру *Candida tropicalis* Y-1343 (АТСС 750).

В результате исследований установлено, что «VirKon» и МСХ-07 обладают и бактерицидным, и бактериостатическим действием по отношению к микрофлоре мелассы и штамму *Candida tropicalis* Y-1343 (АТСС 750). Бицидный эффект усиливался при увеличении концентрации антисептиков и времени экспозиции (табл. 1).

Таблица 1

## Влияние антисептиков на инфицирующую микрофлору

Наименование антисептика	Расход антисептика, г/м <sup>2</sup>	Время экспозиции, мин	Наличие роста. КМАФАнМ*, КОЕ/чашка Петри
«VirKon»	0,004	10	+++
		20	от $5 \cdot 10^4$ до $9 \cdot 10^4$
	0,008	20	от $2 \cdot 10^4$ до $4 \cdot 10^4$
		30	от $1 \cdot 10^3$ до $2 \cdot 10^4$
	0,01	30	–
0,02	30	от 8 до 92	
«МСХ-07»	0,1	10	–
	0,004	10	+++
		20	++
Формалин в пересчете на формальдегид [1]	от 0,15 до 0,50	30	–

*Примечание:* \* - количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов; – - отсутствие роста; ++ - умеренный рост; +++ - обильный рост (газон)

В сравнении с формалином, используемым в производстве, расход исследуемых антисептиков для угнетения роста посторонней микрофлоры и обеспечения стерильности был в 4-10 раз меньше.

Несмотря на достигнутый положительный эффект развитие инфицирующих микроорганизмов полностью подавлялось при воздействии антисептика в сочетании с избыточным давлением (табл. 2).

Установленные дозировки средства «МСХ-07» оказывали лишь «парализующее» действие на грибы рода *Penicillium*, присутствующие в мелассе, как без избыточного давления, так и при его создании. Несмотря на это, основной показатель «количество кислоты с колбы» находился на уровне показателя ферментации среды, подготовленной классическим способом (автоклавирование), и составил ( $3,3 \pm 0,1$ ) г/колба, а в отсутствие антисептика - ( $2,9 \pm 0,1$ ) г/колба. Обработка мелассной среды средством «МСХ-07» под избыточным давлением позволила снизить жизнеспособность культуры *Candida tropicalis*, инфицирующей процесс.

В ходе последующей ферментации подавление роста и биосинтетической способности продуцента *Aspergillus niger* не наблюдалось, а показатели процесса составляли ( $3,2 \pm 0,1$ ) г/колба.

Известно, что некоторые неспорообразующие микроорганизмы способны выдерживать действие высоких температур благодаря образуемой ими слизистой капсуле, которая также обладает высокой водосвязывающей способностью и препятствует проникновению влаги внутрь клетки [5,6]. Они погибают в жидких средах только в результате

автоклавирования при температуре от 112 °С до 120 °С при выдержке в течение 20 мин. В отличие от «МСХ-07» дезинфектант «VirKon» оказал

Таблица 2

Влияние антисептиков и их сочетания с избыточным давлением на микробиологический состав мелассы

Наименование культуры	Наличие роста и количество микроорганизмов, КОЕ/г мелассы				
	исходная меласса	меласса после обработки антисептиком		меласса после обработки антисептиком в сочетании с давлением	
		МСХ-07	VirKon	МСХ-07	VirKon
Мезофильные аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы	$3,7 \cdot 10^3$	от $1,2 \cdot 10^2$ до $3,4 \cdot 10^2$	от $1 \cdot 10^4$ до $3 \cdot 10^4$	от 17 до 19	отсутствуют
Грибы (Penicillium)	от 33 до 37	от 25 до 30	от 10 до 15	от 17 до 19	отсутствуют
Дрожжи	от $4,5 \cdot 10^2$ до $5,5 \cdot 10^2$	отсутствуют	отсутствуют	отсутствуют	отсутствуют
Бактерии	от 100 до 121	отсутствуют	отсутствуют	отсутствуют	отсутствуют

Примечание: +++ - обильный рост (газон)

стерилизующее действие на микрофлору мелассы. В результате дополнительного воздействия избыточного давления существенно снижен его расход (более чем в 10 раз).

Таким образом, представленные результаты свидетельствуют о перспективе расширения спектра антисептических средств для производства пищевых кислот.

#### Литература

1. Смирнов В.А. Пищевые кислоты (лимонная, молочная, винная).- М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. - 264 с.
2. Продукты пищевые. Метод определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов. ГОСТ 10444.15-94– введ. 01.-01.-1996 г. – Минск: Издательство стандартов 1995, М.: ИПК Издательство стандартов. - 2003. - 7 с.
3. Продукты пищевые. Метод определения количества дрожжей и плесневых грибов. ГОСТ 10444.12-88. - введ. 1990.-01.-01. - М.: ИПК Издательство стандартов. - 2010. - 8 с.
4. Меласса свекловичная. Технические условия. ГОСТ Р 52304-2005.- Введ. 2005.-01.-26. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2005. - 19 с.

5. Russell A.D. Mechanisms of bacterial insusceptibility to biocides // Am J. infect control. 2001. № 29. P. 259-261.

6. Никифорова Т.А., Мушникова Л.Н., Львова Е.Б. Основы микробного синтеза лимонной кислоты. – СПб, 2005. – 180 с.