

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ МИКРОФЛОРЫ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ НАПИТКОВ НА ОСНОВЕ СОКА САХАРНОГО СОРГО ВО ВРЕМЯ ХРАНЕНИЯ

А.В. Короленко, И.Р. Хлыстун

Научный руководитель: к.т.н., доцент С.Н. Тетерина

Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина

Стремительное развитие пищевой промышленности привело к появлению на рынке функциональных продуктов [1]. Такие продукты являются источником органических веществ, витаминов, макро- и

микроэлементов [2]. В настоящее время среди существующих групп функциональных продуктов наиболее стремительно завоёвывают рынок сокосодержащие функциональные напитки.

Одной из актуальных задач при производстве сокосодержащих напитков, соков и концентратов остается необходимость обеспечения их микробиологической стабильности при хранении. Так, при несоблюдении санитарно-гигиенических требований, использовании низкокачественного исходного сырья, нарушении технологии, микроорганизмы остаются жизнеспособными в готовом продукте [3].

В ходе исследований был проведен анализ не пастеризованного напитка на основе не пастеризованного сусла из сока сахарного сорго (проба №1); готовых напитков, полученных на основе сусла из сока сахарного сорго, пастеризованного в течение 20 мин (№ 2к и 2д), и – 35 мин (№ 4к и 4д), а также на основе сусла из смеси 30% разбавленного яблочного сока и 70% сока сорго, пастеризованного 20 мин (№ 3к и 3д).

Анализ микробиологических показателей, в том числе количества мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов (КМАФАМ) и бактерий группы кишечной палочки (БГКП) полученных образцов проводили с применением стандартных методик [4].

Наиболее эффективной с точки зрения увеличения стойкости напитков во время хранения является их термическая обработка [5]. Поэтому были проведены исследования по обработке полученных образцов путем кратковременной (пробы № 2к, 3к и 4к) и длительной (№ 2д, 3д и 4д) пастеризации. Кратковременную пастеризацию осуществляли в пластинчатом теплообменнике при температуре 70–72 °С в течение 80 с. Длительную пастеризацию осуществляли, имитируя пастеризацию напитков в бутылках, используя пастеризатор с семью температурными зонами. Длительность цикла пастеризации составляла 60 мин. Параметры пастеризации: 1 зона (температура 45–48 °С, время выдержки – 8 мин); 2 – (67–68 °С, 12 мин); 3 – (65 °С, 20 мин); 4 – (48 °С, 6 мин); 5 – (23–24 °С, 6 мин); 6 – (24–16 °С, 6 мин); 7 – (16–12 °С, 2 мин).

Результаты анализа состава микрофлоры готовых напитков приведены в таблице 1.

Таблица 1

Микрофлора готовых напитков

№ пробы		1	2к	3к	4к	2д	3д	4д
МАФАМ	КОЕ/см ³	8,4·10 ³	46	30	20	1	-	-
Дрожжи		8,1·10 ²	5	4	2	-	-	-

Поскольку действующего стандарта для напитков на основе сока сорго в настоящее время не существует, а готовый продукт является напитком брожения, в качестве нормативных использовали значения из ДСТУ 3888-99 «Пиво. Общие технические условия», а именно КМАФАМ

в готовом продукте не должно превышать $1 \cdot 10^2$ КОЕ/см³, количество дрожжей – $5 \cdot 10^5$ КОЕ/см³, а наличие БГКП не допускается в 10 см³.

Как видно из приведенных данных в не пастеризованном готовом напитке содержится значительное количество микроорганизмов, в том числе обнаружены молочнокислые бактерии, наличие которых нежелательно, ведь их развитие приводит к снижению устойчивости напитков при хранении. Анализируя напитки после термообработки, молочнокислые бактерии и БГКП были не обнаружены ни в одной из проб. То есть кратковременная пастеризация является достаточной с точки зрения микробиологической безопасности готовых напитков.

Кроме того, соблюдение жестких условий температурной обработки приводит к снижению не только микробиологических показателей, но и биологической ценности готовых напитков, а также – к значительным затратам энергоресурсов, что экономически не выгодно.

Завершающим этапом в процессе производства любого пищевого продукта является его микробиологический анализ и исследование устойчивости состава микрофлоры во время хранения. Были проведены исследования устойчивости напитков при хранении в течение 14 суток, при температуре 4 °С. Результаты анализа напитков после хранения представлены в таблице 2.

Из полученных данных видно, что показатель КМАФАМ пробы не пастеризованного напитка уже после 7 суток хранения значительно превышает нормативные значения. Кроме того, в пробе № 1 было обнаружено значительное количество молочнокислых бактерий, и хотя их содержание в пиве не нормируется, значительное содержание данных микроорганизмов в готовом напитке может привести к ухудшению его качества. Анализ представленных результатов свидетельствует о целесообразности пастеризации напитков, поскольку, практически во всех термически обработанных образцах после 7 суток хранения микробиологические показатели остались на уровне нормативных, а в пробах подвергнутых длительной пастеризации даже после 14 суток хранения. Незначительное изменение содержания молочнокислых бактерий в пастеризованных напитках также свидетельствует о достаточной стойкости при хранении.

Таблица 2

Микрофлора напитков после хранения

№ пробы	Срок хранения, сутки	1	2к	3к	4к	2д	3д	4д
		МАФАМ	КОЕ/см ³	7	14	7	14	7
Дрожжи	7	$1,3 \cdot 10^4$	$1,5 \cdot 10^2$	5·10	3,7·10	7	4	1
	14	$1,9 \cdot 10^6$	$1,7 \cdot 10^3$	$9,1 \cdot 10^2$	$5 \cdot 10^2$	78	56	32
	7	$1,1 \cdot 10^3$	7	5	4	2	2	-
	14	$7,2 \cdot 10^5$	$1,8 \cdot 10^2$	$1,5 \cdot 10^2$	$1,1 \cdot 10^2$	16	14	10

Молочнокислые бактерии	7	$1 \cdot 10^4$	14	3	2	1	-	-
	14	$1,8 \cdot 10^5$	80	18	16	6	2	-

Итак, из анализа полученных результатов исследований следует, что при необходимости продления срока хранения напитков на основе сока сорго, будет целесообразным проведение длительной пастеризации, которая позволит сохранить биологическую ценность данных напитков благодаря мягким температурным режимам, а также повысить их безопасность для потребителей.

Литература

1. Шатнюк Л.Н. Обогащение напитков // Пищ. индустр. – 2011. – Т. 4. – № 9. – С. 28–30.
2. Мильтюсов В.Е. Разработка технологии функциональных напитков на основе биологически активных компонентов молока и фруктовых соков: дис. ...канд. техн. наук. Ставрополь, 2010. – 123 с.
3. Осипова Л.А. Науково-практичне обґрунтування і розробка технології консервованих функціональних напоїв: Автореф. дис. ...д-р техн. наук. – Одеса, 2007. – 31 с.
4. Грегірчак Н.М. Мікробіологія харчових виробництв : лаб. практикум / Н.М. Грегірчак. – К.: НУХТ, 2009. – 302 с.
5. D'Amico D.J., Silk T.M., Wu J., Guo M. Inactivation of microorganisms in milk and apple cider treated with ultrasound // J. Food Prot. – 2006. – V. 69. – № 3. – P. 556–563.