

УДК 664(075.8)

Косоголова Л.О., канд. техн. наук, доц., Гаркава К.Г., д-р біол. наук, проф., Сіленко В.В. (НАУ, Київ), Решетняк Л.Р., канд. техн. наук, доц. (НУХТ, Київ), Веселовська Т.Є., канд. техн. наук (Коледж харчової промисловості НУХТ, Кам'янець-Подільський)

ДОСЛІДЖЕННЯ МІКРОФЛОРИ КОНЦЕНТРАТУ КВАСНОГО СУСЛА

У статті наведено результати вивчення видового складу інфікуючої мікрофлори концентрату квасного сусла. Розглянуто переваги використання ультразвукової обробки під час виробництва концентрату квасного сусла.

Ключові слова: концентрат квасного сусла, молочнокислі бактерії, спороутворювальні бактерії, мікроскопічні гриби, дріжджі.

Найпоширенішим серед безалкогольних ферментованих напоїв є хлібний квас, технологія якого заснована на використанні натуральної сировини.

У наш час хлібний квас готують із концентрату квасного сусла. Цінні біологічно активні речовини (вітаміни, амінокислоти, органічні кислоти, мінеральні речовини) надають напоєм лікувальні та поживні властивості. Випуск концентрату квасного сусла спеціалізованими підприємствами дозволив одержувати квас із стабільними фізико-хімічними та органолептичними показниками.

Одним з основних показників якості концентрату квасного сусла є біологічна стійкість, яка залежить від ступеня контамінації її мікроорганізмами та характеру мікрофлори. У результаті життєдіяльності мікроорганізмів відбувається зміна як хімічного складу, так і органолептичних показників продукту.

За сучасною технологією концентрат квасного сусла виготовляють із житнього ферментованого і житнього неферментованого солоду та ячмінного борошна. Усі зернопродукти змішують з водою, затирають і оцукрюють затор, потім його фільтрують. Одержане сусло згущують під вакуумом, далі концентрат піддають термообробці, після чого він надходить на розлив.

Питання мікробіологічного забруднення концентрату квасного сусла у спеціальній літературі майже не відображено, в той час як дані інгібування мікрофлори, яка інфікує готовий продукт, мають практичну і теоретичну цінність.

Метою нашої роботи було дослідження кількісного та видового складу мікрофлори сировини, напівпродуктів, готового продукту під час одержання концентрату квасного сусла і на основі проведених досліджень вибір ефективного способу обробки для одержання біологічно стійкого продукту.

Як об'єкт досліджень використовували зразки різних партій сировини, заторів після кожної температурної паузи, сусло після кип'ятіння, з вакуум-апарата та після термообробки. Проби відбирали стерильно у 3-5 повторях на Київському пивзаводі «На Подолі».

У відібраних пробах визначали мікробіологічні показники. Виділення і кількісний облік молочнокислих бактерій вели на живильних середовищах МРС, капустяному з крейдою і солодовому суслі. Спороутворюючі бактерії виділяли на м'ясопептонному агарі і сусловому агарі. Виділення оцтовокислих бактерій проводили на середовищі Віліамсона.

Результати проведених досліджень наведено в таблиці 1.

Таблиця 1 – Зміна мікрофлори в процесі виробництва концентрату квасного сусла

Найменування проб	Загальний вміст мікроорганізмів	Мікроскопічні гриби		Дріжджі	
	10^2 КУО/см ³	10^2 КУО/см ³	% від заг. складу	10^2 КУО/см ³	% від заг. складу
Подрібнена сировина	850	0,9	0,1	1,5	0,18
Затор після паузи (°C)					
63	50	–	–	–	–
72	42	–	–	–	–
76	11	–	–	–	–
Сусло перед кип'ятінням	4	–	–	–	–
Сусло після кип'ятіння	1,8	–	–	–	–
З вакуум-апарату	2,5	–	–	–	–
ККС після термообробки	0,5	–	–	–	–
ККС з транспортної цистерни	0,5	–	–	–	–

Продовження таблиці 1

Найменування проб	Спороутворюючі бактерії		Неспороутворюючі бактерії			
			молочнокислі		інші види	
	10^2 КУО/см ³	% від заг. складу	10^2 КУО/см ³	% від заг. складу	10^2 КУО/см ³	% від заг. складу
Подрібнена сировина	119	14	115	13,5	613,6	72,2
Затор після паузи (°C)						
63	19	38	18	36	13	26
72	14,7	35	10,1	24	17,2	41
76	4,8	43,5	2,6	13,5	3,6	33
Сусло перед кип'ятінням	2,1	53	0,8	20	1,1	27
Сусло після кип'ятіння	1,7	97	–	–	0,1	3
З вакуум-апарату	2,45	98	–	–	0,05	2
ККС після термообробки	0,19	97	–	–	0,01	3
ККС з транспортної цистерни	0,48	96,5	–	–	0,02	3,5

Серед штамів молочнокислих бактерій, які були виділені із проб сировини, перевагу можна віддати гомоферментативним *L. plantarum* (30%) та гетероферментативним паличкам *L. brevis* (20%).

У пробах затору після паузи, яка становила 72°C, 40% штамів були *L. plantarum*.

У кінці затирання молочнокислі бактерії були представлені гомоферментативними і гетероферментативними паличками видів *L. plantarum*, *L. brevis*.

У пробах суслу після кип'ятіння, з вакуум-апарату, а також концентрату квасного суслу після термообробки молочнокислі бактерії виявлені не були, це можемо пояснити проведенням термообробки за температури 110-120°C, яка призводить до їхньої інактивації.

Варто зазначити, що спороутворювальні бактерії були виділені на всіх стадія технологічного процесу виготовлення концентрату квасного суслу і представлені в основному *B. subtilis-mesentericus*. Це свідчить про високу терmostійкість цих бактерій.

Штами оцтовокислих бактерій були виділені на початку затирання після паузи за 45°C. Вони були представлені видами *A. aceti*, *A. mesoxydans*, *A. xylinum*. Ці бактерії викликають швидке прокисання суслу та його помутніння. Інактивація оцтовокислих бактерій спостерігається в подальшому технологічному процесі.

Важливим показником якості концентрату квасного суслу є його біологічна стійкість. Проведені дослідження дають можливість стверджувати, що основною інфікуючою мікрофлорою є спороутворювальні бактерії.

Відоме використання безконтактних способів обробки харчових продуктів, тому що вони є екологічно чистими і зручними у практичному застосуванні, а також за оптимально обраних режимів впливу можуть надати суттєвий економічний та соціальний ефект. До таких способів у технологічних процесах належать різні джерела електромагнітного опромінення. У нашому дослідженні використовували ультразвукове опромінення з частотою 800 кГц. Опромінення спороутворювальні бактерій проводили в різних експозиціях (від 1 до 20 хвилин). Як контроль використовували неопромінену суспензію. Концентрацію клітин підбирали таким чином, щоб їхня кількість становила 10^2 - 10^3 клітин в 1 см^3 , тобто умови були підібрані близько до промислових.

Проведені дослідження показали, що ультразвукове опромінення спороутворювальних бактерій призводить до 95% інактивації.

У результаті проведених досліджень розроблено новий спосіб підвищення біологічної стійкості концентрату квасного суслу, який полягає в тому, що сусло перед упарюванням підлягає ультразвуковій обробці протягом 20 хвилин.

Таким чином, застосування ультразвукової обробки суслу у виробництві концентрату квасного суслу дозволяє одержати біологічно стійкий продукт.

Література

1. Мікробіологія харчових виробництв: навч. посіб. / Т.П. Пирог [та ін.]; за ред. Пирог Т.П.. – Вінниця: Нова Книга, 2007. – 464 с.

2. Определитель Берги / перевод под. ред. Г.А. Заварзина. – 9-е изд. – М.: Мир, 1997. – 800 с.
3. Ситник І.О. Мікробіологія, вірусологія, імунологія: підручник / І.О. Ситник, С.І. Климнюк, М.С. Творко. – Тернопіль: Укрмедкнига, 1998. – 392 с.
4. Рудавська Г.Б. Мікробіологія: підручник / Г.Б. Рудавська, І.В. Періна, Л.І. Демкевич. – К.: Київ. нац. торг.-екон. ун.-т, 2001. – 324 с.