

УДК 664(075.8)

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

ДОСЛІДЖЕННЯ МІКРОФЛОРИ КОНЦЕНТРАТА 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, спороутворюючі бактерії, мікроскопічні гриби, дріжджі.*

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

У даний 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 ступені контамінації їх 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 та житнього неферментованого солоду та ячмінного борошна. Всі 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.

Ціллю даної роботи було дослідження кількісного та видового складу мікрофлори сировини, полупродуктів, готового продукту при одержанні концентрату квасного сусла і на основі проведених досліджень вибір ефективного способу обробки для одержання біологічно стійкого продукту.

В якості об'єктів 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 сусло-агарі. Виділення оцтовокислих бактерій проводили на середовищі Віліамсона.

Результати проведених досліджень наведені в таблиці 1.

Бактеріальна мікрофлора сировини представлена спороутворюючими і молочнокислими бактеріями, які складають 14-15% і 13,5-14,0% від загального вмісту мікроорганізмів.

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

В кінці процесу затирання кількість молочнокислих бактерій значно знижується і складає 24-28% від загального вмісту мікроорганізмів, це можемо пояснити зберіганням стійких форм термофільних бактерій. У відібраних пробах сусла після кип'ятіння молочнокислі бактерії не були виявлені.

У концентраті квасного сусла після термообробки у порівнянні з пробами, які відібрані з вакуум-апарату, кількість спороутворюючих бактерій знизилася у 25-30 разів. У пробах, які були відібрані зі сховища і транспортної

тари, молочнокислі бактерії не були виявлені, а кількість спороутворюючих бактерій складала 94,0-96,5% від загального складу.

У ході технологічного процесу виробництва концентрату квасного суслу було виділено 41 штам молочнокислих бактерій, 40 штамів спороутворюючих бактерій і 10 штамів оцтовокислих бактерій.

Молочнокислі бактерії, які були виділені у процесі виробництва представлені паличковидними, коковими формами бактерій. Дані представлені в таблиці 2. У вихідній сировині виділено 10 штамів молочнокислих бактерій, серед них: *L. dextranicum*, *L. plantarum*, *L. casei*, *Str. thermophilus*, *Str. faecalis*.

Таблиця 2

Видовий склад молочнокислих бактерій, виділених при виробництві концентрату квасного суслу

Стадії відбору проб	Кількість штамів	Співвідношення видів, %						
		<i>L.coryniformi</i>	<i>L.dextranicum</i>	<i>L.plantarum</i>	<i>L.casei</i>	<i>L.brevis</i>	<i>S.thermophilus</i>	<i>S.faecalis</i>
Подрібнена сировина	10	20	10	30	10	20	10	10
Затор після температурної паузи (°C)	63	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
	72	5	-	40	20	20	-	-
	76	4	-	50	-	50	-	-
Сусло після кип'ятіння	-	-	-	-	-	-	-	-
ККС після термообробки	-	-	-	-	-	-	-	-

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 затора після паузи 72 °C 40 % складала *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 при температурі 110-120 °C, яка призводить до їх інактивації.

Необхідно відмітити, що спороутворюючі бактерії були виділені на всіх стадія технологічного процесу концентрату квасного суслу і були представлені

в основному *B. subtilis*-*mesentericus*. Це говорить про високу терmostійкість цих бактерій.

Важливим показником якості концентрату квасного сусла є біологічна стійкість. Проведені дослідження дають можливість встановити, що основною інфікуючою мікрофлорою є спороутворюючі бактерії.

Відомо використання безконтактних способів обробки харчових продуктів, так як вони є екологічно чистими і зручними у практичному застосуванні, а також при оптимально вибраних режимах впливу можуть принести суттєвий економічний та соціальний ефект. До таких способів у технологічних процесах відносяться різні джерела електромагнітного опромінення з частотою 800 кГц. Опромінення спороутворюючих бактерій проводили при різних експозиціях (від 1 до 20 хвилин). В якості контролю використовували неопромінену суспензію. Концентрацію клітин підбирали таким чином, щоб їх кількість складала 10^2 - 10^3 клітин в 1 см^3 . тобто умови були підібрані близько до промислових.

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

У результаті проведених досліджень розроблен новий спосіб підвищення біологічної стійкості концентрата квасного сусла, який полягає у тому, що сусло перед упарюванням підлягає ультразвуковій обробці протягом 20 хвилин.

Таким чином, застосування ультразвукової обробки сусла при виробництві концентрата квасного сусла дозволяє одержати біологічно стійкий продукт.

Література

1. Пирог Т.П., Решетила Л.К., В.М. Поводзинський, Грегірчак И.М. Мікробіологія харчових виробництв / за ред. Пирог Т.П. Навчальний посібник. – Вінниця: Нова Книга, 2007. – 464 с.
2. Определитель Берги. – 9-е изд./Пер. Под. ред. Заварзина Г.А. I, II. – М.: Мир, 1997. – 800 с.
3. Ситник І.О., Климнюк С.І., Творко М.С. Мікробіологія, вірусологія, імунологія: Підручник. – Тернопіль: Укрмедкнига, 1998. – 392 с.
4. Рудавська Г.Б., Періна І.В., Демкевич Л.І. мікробіологія: Підручник. – К.: Київ Нац.торг. – екон. Ун.-т, - 2001. – 324 с.

Kosogolova Ludmila, Garkava Katerina, Silenko Vladislav, Reshetnyak Ludmila, Veselovska Taisiya.

Study of concentrate microflora and kvass wort

Results on study of classification composition of infection causing microflora of kvass wort concentrate are presented in the article. Advantages of ultrasonic treatment when kvass wort concentrate production are considered/

Key words: concentrate of kvass wort, lactic acid bacteria, spore-forming bacteria, microscopic fungi, yeast.