

Вплив електрохімічної обробки м'ясного сула в спиртовому виробництві на накопичення спирту і домішок

Ісаєнко В. М., Мудрак Т. О., Крамаренко Р.М., Карпутіна М.В.,
Семененко В. Ф.

Підготовка живильного середовища для культивування мікроорганізмів зводиться, в основному, до стерилізації або теплової обробки, подкисленню мінеральними кислотами (сірчаної, соляної та молочної), додаванню мікроелементів.

Спосіб теплової стерилізації та кислотного антисептування м'яси найбільш поширені. Однак, при такій технології інактивуються ферменти, внаслідок чого значна кількість крохмалю недооцукрюється і не зброджується. Недоліком цього способу є також використання дорогих кислот, корозіювання обладнання.

Запропонований нами спосіб підготовки м'ясного сула електрохімічним методом дозволяє виключити вищезгадані недоліки.

В теперішній час розроблено досить велику кількість технологій з використанням електролізу і електроактивації. Знаходить це застосування і в харчовій промисловості для обробки стічних вод і виноматеріалів.

Однак, застосування електроактивації в спиртовому виробництві для підготовки у м'яси є новим і недослідженим способом.

У зв'язку з цим нами були проведені дослідження по вивченню впливу процесу електроактивації на вихід спирту з бражки і накопичення в ній побічних і вторинних продуктів бродіння.

Електрохімічну обробку м'ясної розсиропки проводили в електроактиваторі з напівпроникною перегородкою. Для виготовлення анода використовувався титан з активним покриттям, нанесеним на анодний бік, а катодом при цьому служив титан без активного шару. В якості активного

покриття використовують азотнокислий марганець і двоокис рутенію. В якості діафрагми при електроактивації використовувалась діафрагма з неактивованого тканинного матеріалу "бельтинг".

Зброджування м'ясного суслу проводили методом "бродильної проби".

Вуглеводний склад зрілої бражки визначали фотоелектроколориметричним методом з резорцином.

У табл.1 наведено дані експериментальних досліджень зі зброджуванням суслу, обробленого в електроактиваторі (ЕА) до різних значень рН: 5,0; 4,5; 4,0; 3,5; 3,0.

В якості контролю використовували м'ясне сусло, підкислене згідно існуючої технології до рН 5,0 сірчаною кислотою.

Встановлено, що при обробці суслу в ЕА до рН 5,0 - 4,5 накопичення етанолу в зрілій бражній збільшується на 0,5% порівняно з контролем (табл.1). Вміст незброджених вуглеводів в зрілій бражці, при тих самих значеннях рН зброджуваного суслу, знижувалося на 9,0 - 8,5% відповідно.

У зрілій бражці, отриманій зброджуванням обробленого в ЕА суслу до рН 4,0, вміст етанолу практично був на рівні контролю. Кількість незброджених вуглеводів збільшується на 3% (табл.1). Необхідно відзначити, що в цілому показники зрілої бражки при цьому значенні рН задовольняють існуючим вимогам, пред'явленим в промисловості.

Таблиця 1

Технологічні показники м'ясного суслу, обробленого в електроактиваторі до різних значень рН.

№		Вміст в зрілій бражці
---	--	-----------------------

	рН початкового сусла	Етанол, % об.	Незброджуваних цукрі, %	Накопичення біомаси дріжджів г/100мл
1	5,0 з H ₂ SO ₄	3,01	0,30	16,395
2	5,0 електроактивування	8,06	0,33	16,700
3	4,5	8,05	0,304	16,200
4	4,0	6,01	0,340	15,900
5	3,5	4,01	1,200	10,000
6	3,0	0,80	10,800	6,36

Зі зниженням рН сусла до 3,5 - 3,0 вміст етанолу в зрілої бражці значно знижується і становить 4,01 і 0,80% об. відповідно. Кількість незброджуваних вуглеводів при цьому різко збільшується (табл.1).

Нами встановлено, що в процесі обробки м'ясного сусла електрохімічним способом відбувається значне накопичення гіпохлориду натрію в середовищі. Відомо, що вміст гіпохлориду натрію в межах 0,33 - 0,45 г/л не робить істотного впливу на процес зброджування сусла і показники зрілої бражки. Але при збільшенні гіпохлориду натрію в середовищі до 0,5 г/л біосинтетична активність виробничих штамів мікроорганізмів значно знижується за рахунок інгібування їх росту і розвитку. При рН 3,0 и 3,5 накопичення гіпохлориду натрію збільшується в 1,5 -2,5 рази в порівнянні з рН 5,0 - 4,0. У лабораторних умовах проведені досліді з накопиченням побічних і вторинних продуктів при зброджуванні сусла, обробленого в ЕА при різних значеннях рН.

Відомо, що накопичення побічних і вторинних продуктів в зброджуваній м'ясі значною мірою залежать від рН середовища.

При зброджуванні активованого сусла з м'яси з рН 5,0 - 4,5 помічено, що накопичення естерів і кислот при цих значення рН було на рівні контролю (табл.2). При зниженні рН сусла до 4,0 - 3,0 кількість естерів

зменшуються на 31,4-42,05%, а кислот збільшувалася на 2,9-84,2% відповідно (табл.2).

У бражці, отриманій при зброджуванні активованого сусла з рН 5,0 - 4,5 вищі спирти накопичувались на рівні контролю, а при рН 4,0 - 3,5 їх кількість збільшувалася в 1,2 - 1,9 рази в порівнянні з контролем (табл.2).

Вміст альдегідів в активованій бражці з рН сусла 5,0 - 4,5 було практично на рівні контролю, а при зниженні рН сусла до 4,0 - 3,5 їх кількість збільшувалася на 15,45 - 19,45 мг/л.

Таким чином, за всіма показниками бражки і бражних дистилятів, отриманих при зброджуванні обробленого в ЕА мелясного сусла до рН 5,0; 4,5; 4,0; 3,5; 3,0, найбільш оптимальним значення рН є 5,0 - 4,5.

Встановлено, що ефективність впливу електричного поля залежить від його характеристик, підбором яких можна отримати як інгібуючий, так і стимулюючий ефект на життєдіяльність виробничих штамів дріжджів.

Таблиця 2

Характеристика зрілої бражки при зброджуванні мелясного сусла, обробленого в електроактиваторі до різних значень рН

№	рН вихідного сусла	рН бражки	Вміст гіпохлориду натрію г/мл	Вміст в зрілій бражці				
				Етанолу % об.	Альдегідів мг/л	Кислот мг/л	Естери мг/л	Вищих спиртів % об.
1	5,0 H ₂ SO ₄	4,9	0	8,01	20,4	100,9	191,3	0,036
2	5,0 електро-активування	4,8	0,33	8,06	20,45	101,0	191,3	0,036
3	4,45	4,45	0,35	8,055	20,55	103,0	121,2	0,035
4	4,0	3,9	0,40	7,90	36,0	120,0	120,4	0,054
5	3,5	3,8	0,75	4,01	40,4	185,0	110,0	0,068
6	3,0	3,5	0,85	1,8	50,1	190,0	80,5	

Висновки:

Запропонована технологія обробки меласного сусла перед бродінням дозволяє виключити застосування сірчаної кислоти для його підкислення, забезпечити антисептування середовища і збільшити вихід спирту на 0,5 - 1,0 % в порівнянні з контролем.

Для зброджування мелясного сусла, обробленого в електроактиваторі, оптимальним є рН 4,5 - 5,0.

При оптимальних значеннях рН накопичення побічних і вторинних продуктів бродіння знаходиться на рівні контролю.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Рухлядева А.П. Технохимический контроль спиртового производства. - М .; Пищевая промышленность, 1974. - 356 с.
2. Фертман Г.И., Шойхет М.И. Техно-химический контроль спиртового и лекероводочного производства. - М .: Пищевая промышленность, 1974. - 439 с.
3. Кульський П.А., Савчук О.С., Дейнего Є.Ю. Вплив електричного поля на процеси знезараження води. - К .: Знання, 1980. - 50 с.
4. Швець В.М. Усовершенствование технологи підготовки мелассы к брожению// Ферментная и спиртовая промышленность. -1979. - № 6. – С .12 - 14.

Ісаєнко В.М. Вплив електрохімічної обробки мелясного сусла в спиртовому виробництві на накопичення спирту і домішок / В.М. Ісаєнко, Т.О. Мудрак, Р.М. Крамаренко, М.В. Карпутіна, В.Ф. Семененко// Деп. в ГНТБ України, № 103 – УК 95, 16.01.1995. – К. – С. 6