

## ВПЛИВ АНТИСЕПТУЮЧИХ ЗАСОБІВ НА ДРІЖДЖІ У СПИРТОВОМУ ВИРОБНИЦТВІ

Проведено порівняльну оцінку впливу найбільш поширених антисептуючих засобів на динаміку накопичення виробничих дріжджів у спиртовому виробництві. Встановлено концентрації антисептиків, за яких вони не мали негативного впливу на дріжджові клітини.

The comparative evaluation of the most effective antiseptic's influence on the life activity of yeasts has been realized. The antiseptic's permissible concentrations which not influenced to the yeast's life activity have been established.

Ключові слова: виробництво спирту, антисептуючі засоби, виробничі дріжджі.

В останні роки на більшості спиртових підприємств України впроваджено термоферментативну обробку замісів із використанням концентрованих ферментних препаратів. Така енерго- та ресурсозберігаюча технологія забезпечує лише пастеризацію середовища, на відміну від традиційних методів підготовки сировини до зброджування, які передбачають її стерилізацію при температурі 145...170 °С залежно від схеми розварювання. Тому в процесі культивування дріжджів і зброджування сусла існує ризик надмірного наростання кислотності бражки, особливо у разі перероблювання в спирт нетрадиційних і некондиційних видів сировини, що призводить до зниження виходу спирту та погіршення його якості [1,2].

У зв'язку з цим, виникла необхідність пошуку ефективних антисептуючих засобів для боротьби із сторонньою мікрофлорою спиртового виробництва, які пригнічують її розвиток [3].

Нині найбільш поширеними у бродильній промисловості є такі антисептуючі препарати, як «Дівозан Форте», «Вазин», «Сульфнол» та «Полідез», основні характеристики яких наведено у табл. 1.

Відмінності у хімічному складі зазначених антисептуючих засобів дають змогу прогнозувати їх різний вплив на життєдіяльність основної бродильної мікрофлори спиртового виробництва – спиртових рас дріжджів.

З метою вивчення впливу досліджуваних антисептуючих засобів на розвиток і життєдіяльність дріжджів досліджували динаміку накопичення дріжджових клітин у суслі із жита. Для виділення та зберігання чистих культур дріжджів використовували середовище сусло-агар, яке готували за загальноприйнятою методикою [4]. Поживні середовища для засівних дріжджів готували з використанням пивного сусла концентрацією 8...9 % СР. Загальну кількість дріжджових клітин в 1 см<sup>3</sup> середовища визначали методом прямого підрахунку у камері Горяєва [4,5].

Таблиця 1

Порівняльна характеристика досліджуваних антисептуючих засобів

Антисептик	“Дезактин”	“Вазин”	“Сульфнол”	“Полідез”
Показники				
Діюча речовина	Активний хлор	1,3,5-три (β-гідроксиетил) гексагідро-S-триазину	C <sub>12</sub> H <sub>23</sub> C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> SO <sub>3</sub> Na додецилбензосульфо-нат натрію	Полігексаметилен-гуанідин (ПГМГ)
Концентрація діючої речовини, %	50	46...51	35...70	20
Розчинність у воді	Добра	Добра	Задовільна	Добра
pH розчинів	>7	<7	11,0...12,0	6,0...9,0
Сумісність з матеріалами	Реакційно здатний до металевих поверхонь		Помірно реакційно здатний до металевих поверхонь, скла, полімерних матеріалів, гуми	Інертний до металевих поверхонь, скла, полімерних матеріалів, гуми

Чисту культуру дріжджів вносили у кількості 20...30 млн./см<sup>3</sup> сусла. Тривалість генерації біомаси дріжджів складала 16...24 години. Контролем було сусло зброджуване без внесення антисептиків.

Вплив антисептуючого засобу “Полідез” на динаміку накопичення біомаси дріжджів досліджували із внесенням зазначеного антисептика в сусло у концентраціях 10, 20, та 50 см<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>.

В результаті проведених досліджень встановлено, що внесення антисептуючого засобу “Полідез” у концентрації – 10 см<sup>3</sup>/м<sup>3</sup> сусла сприяло підвищенню швидкості росту дріжджів та збільшенню їх біомаси на 5,6 %, порівняно із контрольним зразком – суслим без антисептиків (рис.1).

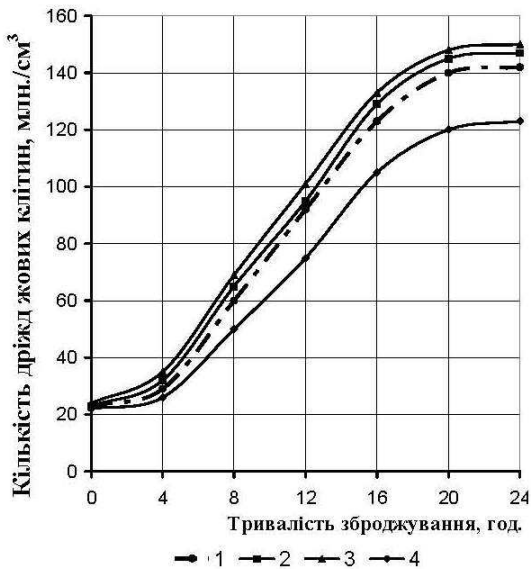


Рис.1. Накопичення біомаси виробничих дріжджів у разі вирощування їх на суслі: 1 – без антисептиків, 2...4 – з антисептуючим засобом “Полідез” у концентрації: 2 – 10 см<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>, 3 – 20 см<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>, 4 – 50 см<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>.

Подальше підвищення концентрації антисептуючого засобу “Сульфнол” в суслі до 100 г/м<sup>3</sup> зумовило суттєве зниження генеративної активності дріжджів. Кількість дріжджових клітин у даному зразку сусла через 24 год. вирощування була на 11,3 % нижчою, ніж у контрольному зразку.

У разі внесення у сусло антисептуючого засобу “Вазин” у концентрації антисептика 0,15 дм<sup>3</sup>/м<sup>3</sup> швидкість росту дріжджових клітин була дещо вищою, ніж у контрольному зразку, проте їх кількість через 24 год. зброджування сусла була близькою до кількості дріжджових клітин у суслі без антисептуючих засобів (рис. 3).

Підвищення концентрації зазначеного антисептика у суслі до 0,5 дм<sup>3</sup>/м<sup>3</sup> зумовило зниження швидкості генерування дріжджових клітин на 11,3...30 %, порівняно з контролем. Найбільш помітне пригнічення розвитку та розмноження дріжджових клітин у зазначеному зразку відмічалось через 8...12 год. зброджування сусла.

З метою вивчення впливу антисептуючого засобу “Дезактин” на генеративну активність дріжджів його вносили у підготовлене сусло в концентраціях 25, 50 та 100 г/м<sup>3</sup>.

Встановлено, що у суслі з концентрацією антисептика “Дезактин” 25 г/м<sup>3</sup> швидкість росту та розмноження дріжджових клітин була на рівні контрольного зразка – сусла без антисептиків (рис. 4). Подальше підвищення концентрації зазначеного антисептуючого засобу зумовлювало суттєве зниження накопичення біомаси дріжджів. Очевидно, активний хлор, який є діючою речовиною зазначеного антисептуючого засобу за таких концентрацій антисептика має виражений токсичний ефект відносно дріжджових клітин, що призводить до блокування процесів дихання клітини та її загибелі.

Одержані результати підтверджені результатами досліджень морфологічних властивостей дріжджових клітин монокультури *Saccharomyces cerevisiae* раси К-81, яку вирощували на суслі з крохмалевмісної сировини з використанням досліджуваних антисептиків.

Підвищення концентрації антисептика “Полідез” до 20 см<sup>3</sup>/м<sup>3</sup> сусла дещо знижувало швидкість розмноження дріжджових клітин, проте накопичення їх біомаси проходило більш інтенсивно, ніж у контролі.

У разі внесення досліджуваного антисептика у концентрації 50 см<sup>3</sup>/м<sup>3</sup> відмічалось зниження швидкості росту дріжджів на 10,3...18,5 %, порівняно з контрольним зразком.

Вплив антисептуючого засобу “Сульфнол” на генеративну активність виробничих дріжджів досліджували при внесенні його в сусло у концентраціях 25, 50 та 100 г/м<sup>3</sup>.

Встановлено, що внесення зазначеного антисептика у концентрації 25 г/м<sup>3</sup> не впливало на швидкість розмноження дріжджових клітин в перші 8 год. їх культивування, проте в подальшому швидкість накопичення біомаси дріжджів перевищувала швидкість їх генерування у контрольному зразку на 4,3...8,4 % (рис. 2).

Підвищення концентрації антисептуючого засобу “Сульфнол” до 50 г/м<sup>3</sup> сусла призводило до зниження активності розмноження дріжджів у суслі у перші 8 год. їх генерування, проте вже через 12 год. кількість дріжджових клітин збільшувалася на 5,4 % у порівнянні із контрольним зразком В процесі подальшого вирощування виробничих дріжджів, у зразку сусла з антисептиком “Сульфнол” із концентрацією 50 г/м<sup>3</sup> швидкість росту дріжджів була близькою до контролю.

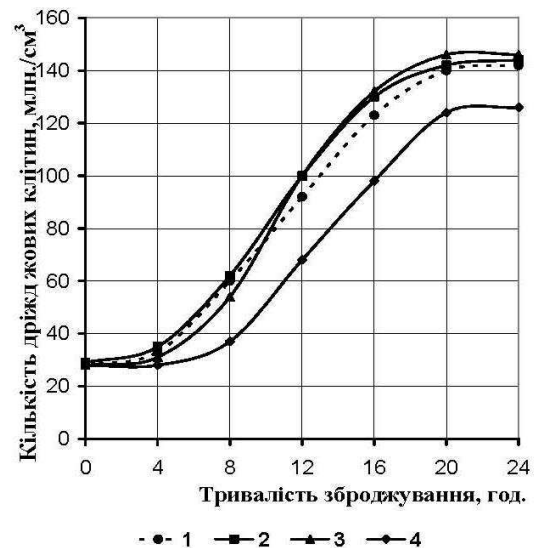


Рис.2. Накопичення біомаси виробничих дріжджів у разі вирощування їх на суслі: 1 – без антисептиків, 2...4 – з антисептуючим засобом “Сульфнол” у концентрації: 2 – 25 г/м<sup>3</sup>, 3 – 50 г/м<sup>3</sup>, 4 – 100 г/м<sup>3</sup>.

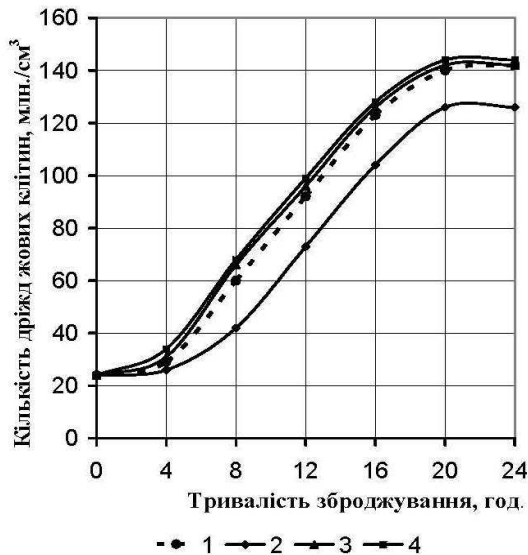


Рис.3. Накопичення біомаси виробничих дріжджів у разі вирощування їх на суслі: 1 – без антисептиків, 2...4 – з антисептуючим засобом “Вазин” у концентрації: 2 – 0,15 дм<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>, 3 – 0,25 дм<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>, 4 – 0,50 дм<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>.

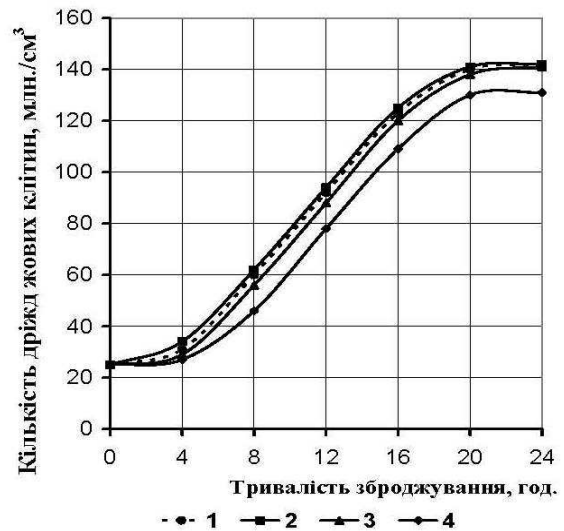


Рис.4. Накопичення біомаси виробничих дріжджів у разі вирощування їх на суслі: 1 – без антисептиків, 2...4 – з антисептуючим засобом “Дезактин” у концентрації: 2 – 25 см<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>, 3 – 50 см<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>, 4 – 100 см<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>.

Встановлено, що у разі внесення у сусло антисептуючих засобів: “Акватон” та “Полідез” у концентрації до 20 см<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>, “Сульфенол” у концентрації до 50 г/м<sup>3</sup>, “Вазин” у концентрації до 0,25 дм<sup>3</sup>/м<sup>3</sup> та “Дезактин” у концентрації до 25 г/м<sup>3</sup> дріжджові клітини не зазнавали морфологічних змін.

У разі підвищення концентрації зазначених антисептуючих засобів у 50...60 % клітин спостерігались морфологічні зміни (зміна розмірів, форми клітин), деструкція протоплазми, збільшувалась кількість мертвих клітин.

#### Висновки.

Результати досліджень показали, що у разі внесення у сусло антисептуючих засобів: “Полідез” у концентрації до 20 см<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>, “Сульфенол” у концентрації до 50 г/м<sup>3</sup>, “Вазин” у концентрації, 25 дм<sup>3</sup>/м<sup>3</sup> та “Дезактин” у концентрації до 25 г/м<sup>3</sup> не мало негативного впливу на процес накопичення біомаси дріжджів та дещо інтенсифікувало процес бродіння. Підвищення ж концентрації зазначених антисептуючих засобів призводило до суттєвого зниження швидкості накопичення біомаси та пригнічення життєдіяльності дріжджів, суттєвих морфологічних змін і збільшення кількості мертвих дріжджових клітин.

Зазначені результати досліджень свідчать про необхідність більш глибокого вивчення механізмів впливу антисептуючих засобів на життєдіяльність бродильної мікрофлори напівпродуктів спиртового виробництва.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Забродский А. Г. Борьба с потерями от инфекций в спиртовом производстве / А. Г. Забродский. – Киев: Гостехиздат, 1980. – 203 с.
2. Сосина С. М. Микроорганизмы брожения и очаги инфекции на заводах бродильной промышленности / С. М. Сосина. – Минск: Звезда, 1987. – 56 с.
3. Яшкова П. М. Дезинфицирующая способность новых антисептиков для пивоваренной промышленности / П. М. Яшкова, А. И Жукова, Е. И. Игнатова // Ферментная и спиртовая промышленность. – 1982. – № 6. – С.15 – 18.
4. Великая Е. И. Лабораторный практикум по курсу общей технологии бродильных производств / Е. И. Великая, В.Ф. Суходол. – М. : Легкая и пищевая промышленность, 1983. – 312 с.
5. Фертман Г. И. Химико-технологический контроль спиртового и ликерно-водочного производства / Г. И. Фертман, М. И. Шойхет. – М. : Пищевая промышленность, 1975. – 440 с.

Поступила 09. 2011