

УДК 663.4

**О. В. Коваль**, асистент кафедри технології харчування та ресторанного бізнесу

**Л.В. Стахурська**, асистент кафедри технології харчування та ресторанного бізнесу

*Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна*

**В.П. Василів**, к. т.н., доцент кафедри процесів і обладнання переробки продукції АПК

*Національний університет біоресурсів і природокористування України, м Київ*

## НАСИЧЕННЯ ДІОКСИДОМ ВУГЛЕЦЮ СЕРЕДОВИЩА ПРИ ЗБРОДЖУВАННІ ПИВНОГО СУСЛА І АНАЛІЗ ФАКТОРІВ ВПЛИВУ НА ДРІЖДЖОВУ КЛІТИНУ

Розвиток пивоварної технології і її мікробіологічного забезпечення стрімко доповнюється новітнім апаратурним забезпеченням. Таке поєднання потребує відповідного наукового обґрунтування та інформативних потоків для можливості оцінки спеціалістами подальших перспектив розвитку промисловості

Насиченість пива на  $\text{CO}_2$  є найважливішим якісним критерієм. У пиві зі стійкою піною концентрація діоксиду вуглецю складає від 0,45 до 0,50 %.

Розчинність  $\text{CO}_2$  у пиві залежить: від температури - з підвищенням її розчинність зменшується; від тиску, який існує над рідиною: розчинність зростає пропорційно тиску. Розчинність діоксиду вуглецю у воді майже така, як і у пиві, але є невеликі відмінності, відображені у таблиці.

***Розчинність  $\text{CO}_2$  у воді та пиві (всі значення приведені у г  $\text{CO}_2$  на 100 г води або пива)***

Температура, °С	Розчинність $\text{CO}_2$		Температура, °С	Розчинність $\text{CO}_2$	
	у воді	у пиві		у воді	у пиві
0	0,335	0,317	6	0,268	0,258
1	0,321	0,306	8	0,249	0,241
2	0,309	0,296	10	0,232	0,226
3	0,298	0,286	15	0,197	0,193
4	0,287	0,276	20	0,169	0,165
5	0,277	0,267			

Оскільки всі дані відповідають вмісту  $\text{CO}_2$  в г на 100 г води або пива, то це є одночасно і концентрацією діоксиду вуглецю у відсотках. За законом Генрі розчинність газів у рідинах прямо пропорційна тиску. Це означає, що

якщо підвищується тиск у танку, то кількість розчиненого у пиві діоксиду вуглецю збільшується.

На скільки збільшиться розчинність при збільшенні тиску, якщо температура залишається постійною +1 °С? Для знаходження результату концентрацію діоксиду вуглецю за даної температури множать на величину абсолютного тиску, який підтримується у танку:

$$1,0 \text{ бар} = 0,306 \% \cdot 1,0 = 0,306 \% \text{ CO}_2$$

$$1,4 \text{ бар} = 0,306 \% \cdot 1,4 = 0,428 \% \text{ CO}_2$$

$$1,5 \text{ бар} = 0,306 \% \cdot 1,5 = 0,459 \% \text{ CO}_2$$

Добре видно, що розчинність діоксиду вуглецю зростає з підвищенням тиску.

Фізико-хімічна відповідність такого культурального середовища як пивне сусло на певних ділянках мікробіологічних процесів є вирішальною з точки зору інтересів кінцевого результату.

У періоди підготовки чистих культур, бродіння, дозрівання і зберігання до наступного використання на дріжджові клітини можуть впливати фактори, які відносяться до стресових. До числа стресових впливів відносяться висока екстрактивність сусла, висока концентрація етанолу, обмежений вміст мікроелементів (цинку), обмежена кількість кисню, неоптимальні температури, підвищені тиски, високі концентрації діоксиду вуглецю.

Відмітимо, що за початкової щільності у 13 % дріжджі приводять систему до концентрації спирту 4,7...5,0 % об'ємних. Для більшості дріжджових культур є можливість досягнення 6...7 % об'ємних. Однак подальше збільшення концентрації етанолу практично стає неможливим.

Оцінюючи осмотичні тиски на рівні шоків впливів, варто відмітити, що від моменту передавання дріжджів у сусло у зв'язку з різницею температур ситуація ускладнюється температурними шоками. Хоча в літературних джерелах відсутні вказівки на те, що фактори стресів осмотичних тисків і температур у своїх діях підлягають принципу суперпозиції, однак без сумнівів слід прийти до висновку про підсилення негативних впливів на дріжджі від такої сукупності.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Кунце, В. Технология солода и пива /В. Кунце. – С.-Пб.: Профессия, 2001. – 912 с.
2. Домарецький, В.А. Технологія солоду та пива / В.А. Домарецький. – К.: Урожай, 1999. – 537 с.