

Н.В. Процан, канд. техн. наук (ДНУ «УкрНДІспиртбіопрод», Київ)
Л.В. Ткаченко, канд. техн. наук (ДНУ «УкрНДІспиртбіопрод», Київ)

ПІДВИЩЕННЯ СТАБІЛЬНОСТІ СПИРТОУТВОРЮВАЛЬНОЇ ЗДАТНОСТІ ДРІЖДЖІВ

Умови ринкової економіки ставлять перед наукою та промисловістю нові завдання, що пов'язані зі зниженням собівартості етилового спирту за рахунок розроблення та впровадження ефективних і нових технологічних рішень, які забезпечують підвищення рентабельності виробництва. Теорія і практика біотехнології культивування спиртових дріжджів та анаеробного зброджування суслу свідчать про значний вплив концентрації сухих речовин середовища на продуктивність дріжджів, їх генеративну та метаболічну активність, рівень накопичення вторинних продуктів бродіння та втрати цукрів на їх синтез та вихід цільового продукту – спирту. На сучасному рівні розвитку технології перероблення крохмалевмісної сировини у етиловий спирт виникають нагальні проблеми, які пов'язані із зброджуванням зернового суслу підвищеної концентрації сухих речовин (СР).

Сьогодні проводяться дослідження, спрямовані на підвищення осмо- та спиртостійкості дріжджів шляхом генної інженерії та впливу фізико-хімічних чинників. Встановлено, що за концентрації у середовищі етилового спирту більше 5 %об. спостерігається інгібування процесу брунькування дріжджових клітин, а за концентрації спирту вище 12 %об. відбувається повне пригнічення росту дріжджів.

Послаблення негативного впливу підвищеної концентрації СР середовища можна досягти шляхом стабілізації спиртоутворювальної здатності дріжджів за рахунок дії фізичних чинників, у тому числі дії постійного магнітного поля. Використання дріжджів з підвищеною спиртоутворювальною здатністю дасть змогу інтенсифікувати процес спиртового виробництва за рахунок підвищення міцності бражки, що в свою чергу приведе до зменшення витрат води на технологічні потреби, а також сприятиме зменшенню об'єму стічних вод. Тому розробка нових способів стабілізації метаболізму дріжджів-продуцентів за допомогою дії магнітного поля має не тільки науковий інтерес, а й практичне значення.

Метою роботи було визначення ефективності дії постійного магнітного поля на продуцент дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* штам У-5010, промисловий штам дріжджів, який використовують у

виробництві етилового спирту з крохмалевмісної сировини, і підбір оптимальної дози магнітного поля для підвищення і стабілізації спиртоутворювальної здатності. Під час досліджень пробірки з добовою культурою дріжджів поміщали у камеру, де підтримували постійне магнітне поле, напруженість якого змінювали від 3 кА/м до 30 кА/м. Тривалість перебування пробірок з дріжджовими клітинами під дією постійного магнітного поля становила 5–30 хв. У контрольному варіанті пробірки з дріжджами не піддавали дії постійного магнітного поля.

Сусло, яке використовували для подальшого вирощування дріжджів (дріжджове сусло), готували шляхом збагачення азотним і фосфорним живленням, за нормами прийнятими у спиртовій галузі. Дріжджі використовували для засіву оцукреного сусла із розрахунку 10% до об'єму сусла. Зброджування сусла, яке засівали дріжджами за різними варіантами оброблення магнітним полем, проводили за температури $(31 \pm 1) ^\circ\text{C}$.

Під час перевірки спиртоутворювальної здатності дріжджів, останні засівали на свіже дріжджове сусло за концентрацією СР 22% з подальшим використанням їх для зброджування сусла підвищеної концентрації СР. Під час досліджень було проведено десять пасажів дріжджів.

Показники дозрілої бражки визначали за методиками, що використовуються у практиці спиртового виробництва: видиму густину та істинні сухі речовини визначали ареометричним методом, величину рН – потенціометричним методом, величину кислотності – електрометричним титруванням, кількість загальних, розчинних вуглеводів та нерозчиненого крохмалю – колориметричним методом з використанням антронового реактиву, концентрацію етилового спирту – ареометричним методом.

Результати досліджень показали, що за умов використання дріжджів, оброблених магнітним полем напруженістю 5,5–10,5 кА/м протягом 15 хв, під час зброджування сусла підвищеної концентрації СР, спостерігається стабілізація показника концентрації спирту в дозрілій бражці, тобто значення знаходиться на одному рівні (12,65 % об.) як після першого, так і після 10-го пасажив. Таким чином, експериментально було встановлено оптимальні значення постійного магнітного поля (напруженість 5,5–10,5 кА/м за тривалості 15 хв) на штамі дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* У-5010, за якими досягається максимальний ефект підвищення спиртоутворювальної здатності дріжджів.