

ХАРЧОВА

переробна
промисловість

липень/2002

Новий рівень якості
ПИТНОЇ ВОДИ

СТАРШИЙ
МИРГОРОД

ВОДА ПИТНА НЕГАЗОВАНА

СТАРШИЙ МИРГОРОД

БІО-ТЕХНОЛОГІЯ ПИВА

А. ФЕСЕНКО, О. ОЛЕКСІЙЧУК,
аспіранти

В. ДОМАРЕЦЬКИЙ, А. МЕЛЕТЬЄВ,
доктори технічних наук
Національний університет
харчових технологій

азоту, фосфору та інших речовин в оптимальному співвідношенні.

Основна частина речовин, необхідних для нормальної життєдіяльності дріжджів, міститься в ячмінному солоді. Але в процесі ферментації не всі вони легко переходять у сусло. Тому при його приготуванні варто використовувати ферментні препарати з високою активністю, особливо в тому випадку, коли частину солоду замінюють несолодженю сировиною, що дає змогу розширити асортимент і знизити затрати на виробництво продукції. Останнім часом для оптимізації вуглеводного та азотистого складу сусла в затор вносять амілолітичні, протеолітичні та цитолітичні ферменти. Вивчення причин уповільненого розмноження дріжджів в аеробних і анаеробних умовах засвідчило, що, на відміну від інших бактерій, дріжджам властивий окислювальний тип синтезу стеринів та ненасичених жирних кислот – істотних компонентів мембран. Тому додавання до середовища, де вирощуються дріжджі, стеринів та ненасичених жирних кислот, сприятиме їх активному розмноженню й росту. Однак класична технологія одержання сусла не передбачає переходу цих речовин у рідку фазу. З використанням несолодженої сировини в пивоварінні вміст вільних жирних кислот у суслі зменшується, що може бути причиною збільшення потреби дріжджів у кисні та нікотиновій кислоті. Аналогічний ефект спостерігається при використанні ліпідів, екстрагованих із солодової дробини. Це свідчить про те, що за допомогою технологічних прийомів, які забезпечують підвищення вмісту ненасичених жирних кислот у суслі, можна підтримувати високу життєздатність дріжджів.

Збагатити ліпідний склад сусла можна, якщо використати при затиранні ліполітичний ферментний препарат ліпооксидин. Розроблено спосіб приготування пивного сусла, за яким на стадії затирання до зернопродуктів додають 0,01 % ліпази, що сприяє збільшенню в суслі вмісту загальної кількості ліпідів і таких біологічно важливих

фракцій, як жирні кислоти і стерини. Одержане за цим способом сусло зброджується на 1–1,5 доби швидше. Таким чином, додання в оптимальній кількості необхідних компонентів сприятиме поліпшенню органолептичних властивостей пива й зниженню виробничих затрат. Пиво, виготовлене із застосуванням ліпази, було високої якості.

Іншими дослідженнями встановлено, що на процес зброджування сусла впливає й співвідношення в суслі глюкози та мальтози. Концентрація глюкози, за якої починається споживання мальтози, змінюється для різних рас дріжджів. Так, раси 11, 776 починають споживати мальтозу через 18 год. після початку бродіння при залишковій концентрації глюкози в середовищі 0,07%, а 8a(M) – навіть при 0,8 %. Інші раси починають споживати мальтозу при нижчих концентраціях глюкози – 0,3–0,5% через 21–36 год. після початку процесу. При використанні дріжджів рас 8a(M), 11 ступінь зброджування середовища через 7 діб становить відповідно 95,0 та 93,8, що на 6,3–15% вище, ніж при використанні інших рас.

Результати досліджень також підтверджують, що на процес бродіння впливають і підібрані високоефективні раси дріжджів, які використовують у спиртовому виробництві – XII і V-30. Оптимальні дози їх внесення в сусло при виготовленні темних сортів пива дають позитивні результати. У цілому застосування раси V-30 дає змогу скоротити на 2–3 доби тривалість основного бродіння й поліпшити якість кінцевого продукту.

Розроблено спосіб зниження потреби дріжджів у кисні та підвищення їх бродильної активності на стадії основного бродіння аеруванням суспензії насінневих дріжджів у молодому пиві (1:2) при температурі 1–2°C протягом 30–40 хв. з наступною витримкою без доступу повітря впродовж 3–4 годин.

Інтенсифікувати процес зброджування можна також обробкою пивних дріжджів ультразвуковими коливаннями протягом 120–180 с. Результати дослідів свідчать, що за цих умов максимуму виділення діоксиду вуглецю досягають на 1–2 доби раніше контролю. При цьому швидкість процесу зброджування зростає на 33–40%. У такому суслі накопичується на 4,1% більше спирту, оброблені ультразвуком дріжджі краще флокулюють. Мікроскопіювання дріжджів показало, що їх біологічна чистота поліпшується. Процес зброджування скорочується на 1–2 доби.

Останнім часом зростає інтерес до іммобілізації ферментних препаратів (при затиранні) та дріжджових клітин при бродінні на нерозчинних екологічно чистих носіях. Бродіння на іммобілізованих дріжджах здійснюється пропусканням потоку сусла крізь шар мікроорганізмів у біореакторі певної конструкції. Шар дріжджів та діатоміту наливають на пластини фільтркартону, закріплені в рамному фільтрі. При цьому тривалість процесу виготовлення пива становить 3–5 діб.

Таким чином, для інтенсифікації біотехнологічних процесів при виробництві пива на стадіях затирання й бродіння необхідні експериментальні дослідження в промислових умовах і широке впровадження їх результатів у бродильній галузі. При цьому особливу увагу слід звернути на одержання високоякісних екологічно чистих кінцевих продуктів.

