

Рис. 2 – Якісний склад ароматоутворювального комплексу сунічних зброжено-спиртованих соків, %

Висновки

Результати досліджень показали, що якість спиртованих та зброжено-спиртованих сунічних соків визначається особливістю сорту ягід, серед досліджених країнами є ягоди сорту Присвята. Кращим способом первинної обробки мезги при виготовленні зброжено-спиртованих соків з ягід сорту Присвята є настоювання мезги 4 год. та спиртування мезги перед бродінням до 4 % об. спирту, з настоюванням 4 год Спиртовані та зброжено-спиртовані соки з ягід суніці характеризуються складним ароматом, мають високу органолептичну оцінку (7,7-8,0 балів), та можуть бути використані при купажуванні з виноматеріалами, що мають слабкий аромат.

Література

- Мехузла Н.Л. Плодово-ягодные вина / Н.Л. Мехузла, А.Л. Панаюк. – М.: Легкая и пищевая промстъ, 1984. – 238 с. – С. 72.
- Войцехівський В.І. Біохімічні основи вдосконалення технології виробництва столових плодово-ягідних вин: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с. – г. наук: спец.: 05.18.03 «Первинна обробка та зберігання продукції рослинництва» / В.І. Войцехівський. – К., 2003. – 20 с.
- Методи технохимического контроля у виноделии / [под ред. В.Г. Гержиковой]. – Симферополь: Таврида, 2002. – 259 с.
- Зінченко В.І. Сприйняття аромату вин і напоїв / В.І. Зінченко // Виноград. Вино. – 2003. – № 2. – С. 16.
- Шобингер У. Фруктовые и овощные соки: научные основы и технология / У. Шобингер [пер. с нем.; под общей науч. ред. А.Ю. Колесникова, Н.Ф. Берестеня и А.В. Орешенка]. – СПб.: Профессия, 2004. – 640 с., С. 51–73.

УДК 663.543

ВПЛИВ ГЕНЕРАЦІЇ ДРІЖДЖІВ НА ПРОЦЕС БРОДІННЯ ПИВНОГО СУСЛА

**Кошова В.М., канд. техн. наук, Пилипенко С.А., магістр, Мацулевич Н.Є., студентка
Національний університет харчових технологій, м. Київ**

Головною метою цієї роботи було встановити, як впливає генерація пивних дріжджів на процес бродіння пивного сусла. Для дослідження були взяті дріжджі чистої культури та дріжджі з першої по п'ятої генерації іноземної раси.

Досліджені генерації дріжджів мали максимальну кількість мертвих клітин 4,7 % при нормі 5 %, що говорить про їх нормальній фізіологічний стан; зараженість сторонніми мікроорганізмами станов-

вила 1,5 % при нормі 1 %. Ступінь інфікованості дріжджів 5 генерації виявився дещо підвищеним. Але треба зазначити, що цей показник, як і вміст мертвих клітин, залежить не лише від особливостей дріжджів, але й від умов зберігання, складу сусла, ступеня аерації, що також необхідно враховувати.

Дріжджі мали високий запас поживих речовин. Глікоген, який при встановлених генераціях коливається від 78 до 90 %, свідчить про їх гарний фізіологічний стан.

pH дріжджів лише п'ятої генерації становив 6,18, що перевищує встановлену норму 6 на 0,18 одиниць. На цей показник впливає ряд факторів, зокрема: вміст мертвих клітин більше 3 % та пізнє зниження дріжджів з ЦКБА. Враховуючи підвищений pH такі дріжджі краще не застосовувати повторно.

Отже, було встановлено, що така кількість генерацій є оптимальною для ведення технологічного процесу зброджування пивного сусла, а самі дріжджі при цьому відповідають вимогам до засівних дріжджів.

The main purpose of this research work was to set the influence of brewer's yeasts on the process of fermentation of beer susla. For research there were taken yeasts of clean culture and yeasts from first to fifth generations foreign race.

The generation of yeasts that were researched had a maximal quantity of dead cells 4,7% at a norm 5%, which means that their physiology condition is normal; presence of a strange microorganisms 1,5% at a norm 1%. The degree of yeasts of a 5 generation that have been infected turned out a little bit higher. But it is needed to mark that this index, as well as content of dead cells, depends not only on the features of yeasts but also on the conditions of keeping, on susla's composition, degree of airing, it is also necessary to take into account.

Yeasts kept a high reserve of nutritives. Glycogen which at the set generations hesitated from 78 to 90 %. It testify about their beautiful physiology state.

pH yeasts only of fifth generation was 6,18, that exceeds the set norm 6 on 0,18 units. A number of factors influences on this index, in particular: maintenance of dead cells is more than 3% and late raising of yeasts from the CKBA. Taking into account higher pH, it is better not to apply such yeasts repeatedly.

In consequence was set that such quantity of generations is optimum for the conduct of technological process of fermentation of susla's beer, and yeasts correspond to requirements to yeasts of seminal.

Ключові слова: раса дріжджів, генерація дріжджів, бродіння, мертві клітини, сторонні мікроорганізми, pH.

Бродінням називають складний процес біохімічного перетворення речовин живильного середовища на нові продукти під дією ферментів деяких мікроорганізмів. Продукти, що утворюються при цьому, як правило, набувають зовсім інших якостей, часто стають ароматнішими і смачнішими, а мікроорганізми набирають все необхідне для свого розвитку, у тому числі й енергію, і за рахунок цього створюють свою біомасу, яка іноді сама є продуктом споживання або застосування в інших галузях.

Спиртове бродіння – глибокий, але не кінцевий розпад цукру й вуглевмісних з'єднань під дією живих клітин або видалених з них ферментів. Воно являє собою ланцюг ферментативних процесів, кінцевим продуктом яких є етанол і діоксид вуглецю.

Важливим є питання кількості генерацій. Оскільки дія дріжджів після кількох генерацій послаблюється, що не завжди залежить від дріжджів, а й від складу сусла та інфекції, рекомендується обмежувати кількість генерацій. При бродінні під тиском у закритих апаратах потрібно не більше 3–5 генерацій.

Гарні насіннєві дріжджі повинні відповісти таким вимогам:

- вони повинні містити сторонніх мікроорганізмів не більше ніж 1 %;
- частка мертвих клітин повинна бути не більше ніж 5 %;
- повинні забезпечувати швидке зброджування екстракту;
- максимально глибоко зброджувати пиво;
- мати густу консистенцію;
- бути чистими і не містити сторонніх частинок;
- за смаком і запахом відповідати випущеному сорту пива;
- мати високу флокуляційну здатність.

Дріжджі можна використовувати до тих пір, поки вони зберігають біологічну чистоту й фізіологічно нормальній стан. При зміні властивостей виробничої культури спостерігається повільне й неповне зброджування екстракту, погіршення освітлення пива, а також його смаку та аромату. В таких випадках говорять про виродження дріжджів або їх дегенерацію.

Відомо, що одними з основних причин дегенерації дріжджів вважають бродіння при підвищенні температурі, високі норми внесення дріжджів.

Були проведені дослідження зміни властивостей дріжджів іноземної раси в залежності від номера генерації. На виробництві використовують дріжджі до п'ятої генерації, тому досліджувалися дріжджі з першої по п'яту генерації включно.

Дріжджі досліджували на збільшення вмісту мертвих клітин з віком. Високий вміст мертвих клітин викликає затримку бродіння, сприяє розвитку сторонньої мікрофлори й автолізу дріжджів. Наочніше залежність кількості мертвих клітин від генерації дріжджів зображено на рис. 1

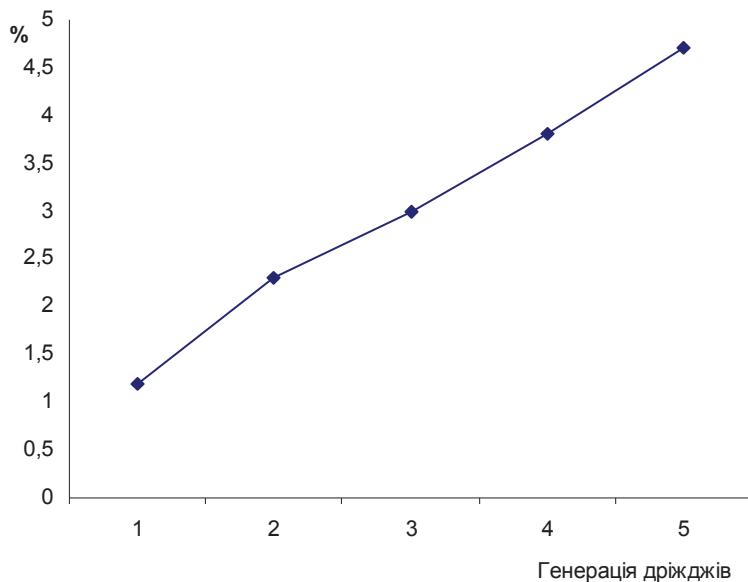


Рис. 1 – Залежність кількості мертвих клітин від генерації дріжджів

У результаті досліджень було виявлено, що із збільшенням генерації дріжджів кількість нежиттєздатних клітин збільшується (рис. 1). Дріжджі першої генерації містять 1,2 % мертвих клітин, другої – 2,3 %, третьої – 3 %, четвертої – 3,8 %, дріжджі п'ятої генерації мають 4,7 % мертвих клітин, що відповідає вимогам засівних дріжджів, тобто їх можна використовувати і далі.

Загалом, умовою ведення нормального процесу бродіння, отримання якісного продукту є відсутність у засівних дріжджах сторонніх мікроорганізмів. Дослідження виявили, що із збільшенням генерації зараженість дріжджів сторонніми мікроорганізмами зростає. Детально цей процес зображений на рис. 2.

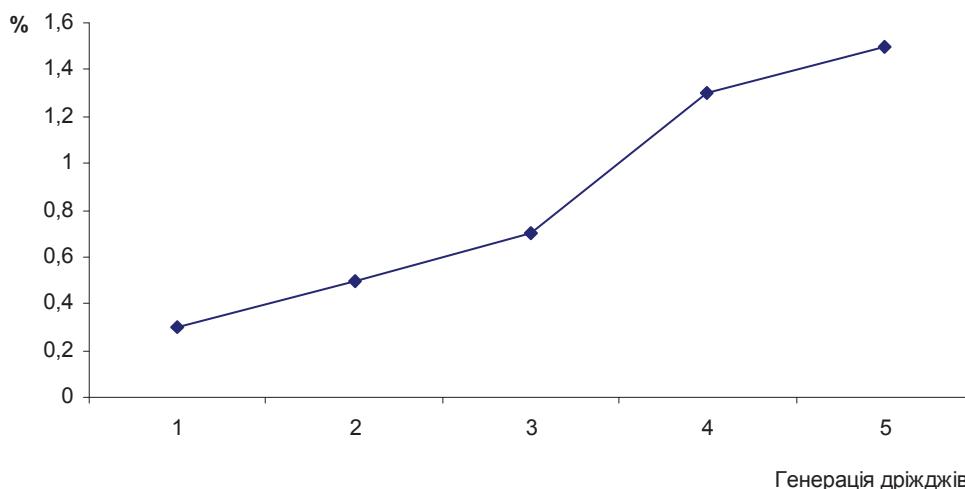


Рис. 2 – Залежність інфікованості дріжджів від генерації

Як показано на рис. 2, зі збільшенням використаних генерацій зараженість дріжджів сторонніми мікроорганізмами зростає. Так, вміст бактеріальних клітин у дріжджах 1-ї генерації становив лише 0,3 %, а в дріжджах 5-ї генерації цей показник склав уже 1,5 %. Відповідно до вимог засівні дріжджі повинні містити не більше 1 % бактерій і 0,5 % диких дріжджів.

Отже, ступінь інфікованості дріжджів 5-ї генерації виявився підвищеним. Але треба зазначити, що цей показник, як і вміст мертвих клітин, залежить не лише від особливостей самих дріжджів, але й від умов зберігання, складу сусла, ступеня аерації, що також необхідно враховувати.

Але в цілому дріжджі виявилися стійкими до сторонніх інфекцій й містили незначну кількість мертвих клітин навіть у 5-ї генерації, що говорить про їх стабільність.

Важливим показником дріжджів, що характеризує їх фізіологічний стан, є глікоген. Глікоген – запасна поживна речовина дріжджів, яка накопичується в процесі зброджування пивного сусла. Стан дріжджів вважається гарним, коли 70 – 75 % дріжджових клітин містять глікоген.

Результати дослідження впливу генерації дріжджів на вміст глікогену наведені на рис. 3

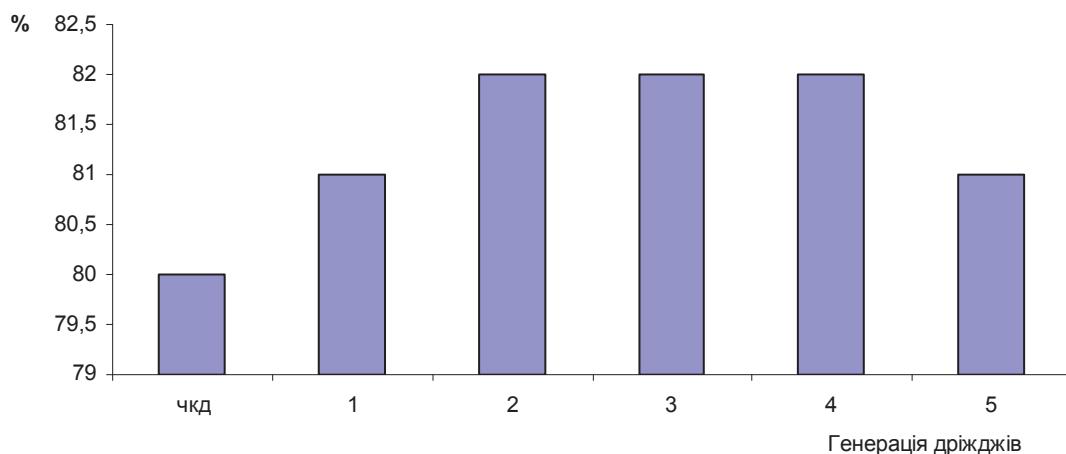


Рис. 3 – Залежність генерації дріжджів від вмісту глікогену

З рис. 3 видно, що вміст глікогену в дріжджах знаходиться в допустимих межах, незалежно від генерації дріжджів 80-82 %. В ході дослідження виявилось, що на цей показник не впливає використана генерація, а загалом, результатом високого вмісту глікогену в дріжджах є саме протікання нормального процесу головного бродіння.

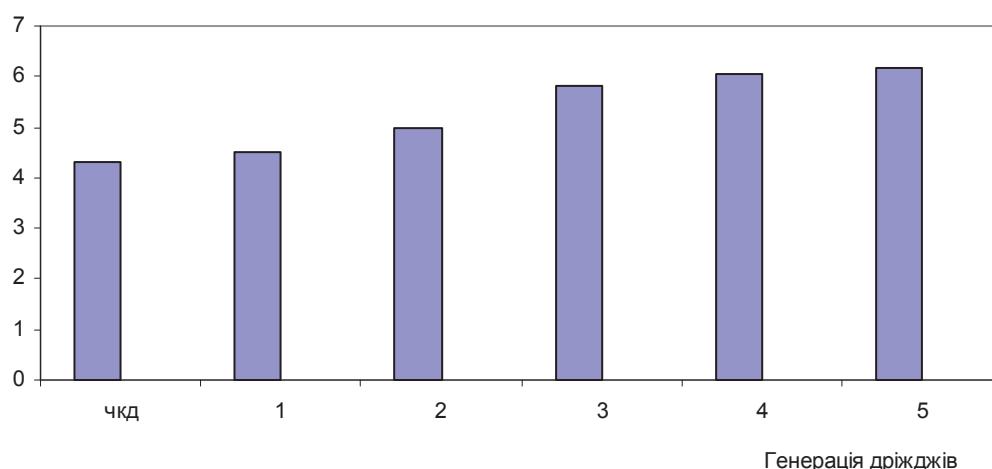


Рис. 4 – Залежність впливу генерації дріжджів на величину pH

Запасні вуглеводи, особливо глікоген, мають для дріжджів велике значення. Дріжджова клітина споживає цей запас, коли зовні не залишається поживних речовин, тим самим вона може отримати і підтримати обмін речовин на мінімальному рівні.

Також проводили дослідження на вміст глікогену в залежності від генерації дріжджів.

Важливим показником, який впливає на життєдіяльність дріжджів, є величина pH. У дріжджах pH не повинен перевищувати 6. Основними факторами, які впливають на величину pH, є кількість в дріжджах мертвих клітин на момент знімання дріжджів з ЦКБА. Дріжджі, які знаходяться в конусній частині ЦКБА довгий час починають ослаблюватися, оскільки в товщині шару недостатньо поживних речовин. А дріжджі, які при введенні в ЦКБА маливищу кількість мертвих клітин, ослаблюються ще швидше. Старі дріжджі раніше від усіх витрачають свої резервні речовини, в результаті чого починається споживання ними своїх складових частин. Цей стан дріжджів називається автолізом.

Внутрішньоклітинні ферменти розчиняють мембрани всередині і навколо клітини; амінокислоти, жирні кислоти і ферменти починають виділятися зовні. Весь метаболізм виходить з-під контролю, клітина гине. Виділені речовини дуже негативно впливають на якість бажаного продукту, а особливо:

- через амінокислоти і протеолітичні ферменти погіршується смак і піностійкість;
- жирні кислоти негативно впливають на смакові якості і біологічну стійкість пива;
- виділені речовини є поживним середовищем для контамінантів;
- pH підвищується, що свідчить про початок автолізу (кількість мертвих клітин досягає 3 %).

Вплив генерації дріжджів на величину pH зображеній на рис. 4.

Висновки

Головною метою цієї дослідницької роботи було встановити, як впливає генерація пивних дріжджів на процес бродіння пивного сусла. Для дослідження були взяті дріжджі чистої культури та дріжджі з першої по п'ятої генерації іноземної раси.

Досліджені генерації дріжджів мали максимальну кількість мертвих клітин 4,7 % при нормі 5 %, що говорить про їх нормальній фізіологічний стан; зараженість сторонніми мікроорганізмами становила 1,5 % при нормі 1 %. Ступінь інфікованості дріжджів 5-ї генерації виявився дещо підвищеним. Але треба зазначити, що цей показник, як і вміст мертвих клітин, залежить не лише від особливостей дріжджів, але й від умов зберігання, складу сусла, ступеня аерації, що також необхідно враховувати.

Дріжджі мали високий запас поживних речовин. Глікоген, який при встановлених генераціях коливався від 78 до 90 %, що говорить про їх гарний фізіологічний стан.

pH дріжджів лише п'ятої генерації становив 6,18, що перевищує встановлену норму 6 на 0,18 одиниць. На цей показник впливає ряд факторів зокрема: вміст мертвих клітин більше 3 % та пізнє знімання дріжджів з ЦКБА. Враховуючи підвищений pH, такі дріжджі краще не застосовувати повторно.

Отже, було встановлено, що така кількість генерацій є оптимальною для ведення технологічного процесу зброджування пивного сусла, а самі дріжджі при цьому відповідають вимогам до засівних дріжджів.

Література

1. Технологія виробництва пива: Навч. посібник/ П.В. Колотуша. – К.: ІСДО, – 1995. – 228 с.
2. Кунцэ В., Мит Г. Технология солода и пива: пер. с нем. – СПб.: Изд-во „Профессия”, – 2001. – 912 с.
3. Микробиология пива/ Прист Ф., Кэмбели (ред. пер. с англ. под общ. ред. Т.В. Мелединой и Тыну Сайда.), – СПб: „Профессия”, 2005. – 368 с, табл., ил., табл., сх.