

В.С. ЗУБЧЕНКО, кандидат фізико-математичних наук

О.П. ВІТРЯК, кандидат технічних наук,

Національний університет харчових технологій

Л.В. ТКАЧЕНКО, кандидат технічних наук,

Український науково-дослідний інститут спирту та біотехнології харчових продуктів

ВПЛИВ УЗ-ОБРОБКИ НА СТІЙКІСТЬ НАПОЇВ БРОДІННЯ

Наведено результати досліджень впливу УЗ-обробки на стійкість напою бродіння «чайний гриб», який одержують в результаті життєдіяльності змішаної популяції мікроорганізмів *Medusomyces gisevii* V, що складається з культур дріжджів та оцтовокислих бактерій. Для змішаної популяції визначено оптимальні параметри дії УЗ-обробки для досягнення максимального ефекту стійкості напою бродіння при збереженні його якісних показників впродовж 14–15 діб.

Ключові слова: напої бродіння, змішана популяція, УЗ-обробка, стійкість.

Приведены результаты исследований влияния УЗ-обработки на стойкость напитка брожения «чайный гриб», который получают в результате жизнедеятельности смешанной популяции микроорганизмов *Medusomyces gisevii* V, состоящей из культур дрожжей и уксуснокислых бактерий. Для смешанной популяции определены оптимальные параметры действия УЗ-обработки для достижения максимального эффекта стойкости напитка брожения при сохранении его качественных показателей на протяжении 14–15 суток.

Ключевые слова: напитки брожения, смешанная популяция, УЗ-обработка, стойкость.

Сучасне виробництво безалкогольних або слабоалкогольних напоїв, яке існує в Україні та в промислових країнах світу, все більше використовує різні хімічні речовини (підсолоджувачі, барвники тощо), які не завжди позитивно впливають на здоров'я людини. З огляду на це, розроблення та впровадження у виробництво напоїв бродіння, які одержують з використанням мікроорганізмів, має важливе значення. Напої бродіння є корисними для організму людини та мають широкий спектр лікувальних властивостей тому, що містять утворені в процесі бродіння біологічно активні речовини, в т. ч. амінокислоти, вітаміни, ферменти, завдяки чому здатні підвищувати загальний рівень здоров'я людини та покращувати діяльність систем і функцій організму. До напоїв бродіння відносять, крім широко відомого «хлібного квасу», також «чайний гриб» [1–3]. «Чайний гриб» готують за допомогою закваски — культури *Medusomyces gisevii*, що представляє собою змішану популяцію мікроорганізмів і складається з дріжджів та оцтовокислих бактерій. В процесі життєдіяльності культури утворюються діоксид вуглецю, невелика кількість етилового спирту, ферменти, вітаміни (С, групи В та інші),

органічні кислоти (оцтова, молочна, глюконова, яблучна та ін.), амінокислоти та інші біологічно активні речовини. Внаслідок зброджування чайно-цукрового розчину даним консорціумом мікроорганізмів одержують приємний газований, освіжаючий напій з кисло-солодким смаком [4]. В народній медицині застосовують лікувальні властивості напою на основі «чайного грибу» при різноманітних внутрішніх хворобах, зокрема шлунково-кишкових, захворюванні печінки, жовчного міхура, колітах, для зняття головного болю та регулювання артеріального тиску і рівня холестерину в крові. Напій має добре виражені знеболюючі і протизапальні властивості. Суттєвою властивістю цього напою є здатність виводити з організму людини шкідливу сечову кислоту, яка утворюється в процесі обміну речовин [5]. Крім того, його рекомендують вживати при захворюваннях застудного характеру, гострому запаленні верхніх дихальних шляхів, хронічному тонзиліті тощо [3].

Основною проблемою виробництва напоїв бродіння є їх низька біологічна стійкість, яка визначається продовженням життєдіяльності мікроорганізмів, що призводить до появи осаду, утворенню ацетальгідів,

Вплив УЗ-обробки
на мікробіологічні показники напою

Тривалість УЗ-оброб- ки, хв.	Загальна кількість мікроор- ганізмів, $n \times 10^2$ КУО/см ³	Оцтово- кислі бактерії, $n \times 10^2$ КУО/см ³	Дріжджі, $n \times 10^2$ КУО/см ³	Плісняві гриби
0 (контроль без обробки)	300—350	300—320	3—5	Ріст відсутній
10	40—45	40—45	Ріст відсутній	Те ж
20	40—45	40—45	Те ж	Те ж
40	Ріст відсутній	Ріст відсутній	Те ж	Те ж

складних ефірів, які надають сторонній смак і аромат готовому продукту. Специфіка технології таких напоїв полягає у призупиненні процесу бродіння в певний момент при досягненні визначених фізикохімічних показників. Згідно державного стандарту, стійкість для непастеризованих напоїв бродіння допускається не менше 7 діб, а для пастеризованих — не менше 30 діб [6]. Існуюча технологія таких напоїв для збільшення стійкості передбачає термічну обробку, але це приводить до інактивації корисних речовин напою та, відповідно, до зниження його якісних показників. Тому, пошук нових способів підвищення стійкості напоїв бродіння є актуальною задачею та вирішує технічну проблему.

Метою даної роботи було дослідження впливу ультразвукової (УЗ) обробки на розвиток змішаної культури мікроорганізмів для підвищення біологічної стійкості напою бродіння «чайний гриб». Перевагами дії УЗ-обробки є екологічна чистота способу, швидкість та простота у використанні, а головне, можливість безконтактно діяти, тобто, залежно від умов та характеристики оброблення, досягнути інгібуючого ефекту на розвиток мікроорганізмів. Як об'єкт досліджень використовували змішану культуру (консорціум) мікроорганізмів *Medusomyces gisevii* V, яка складається оцтовокислих бактерій *Acetobacter xylinum* V та дріжджів *Zygosaccharomyces fermentati* V. Співвідношення дріжджів та оцтовокислих бактерій у консорціумі *Medusomyces gisevii* V становить у середньому 1:100 [5].

Ультразвукову обробку готового напою проводили за допомогою ультразвукового генератора при режимі, який не приводить до погіршення органолептичних показників: частота коливань 22 кГц, потужність коливань 0,1 кВт, температура 20°C, тривалість обробки 5—40 хв.

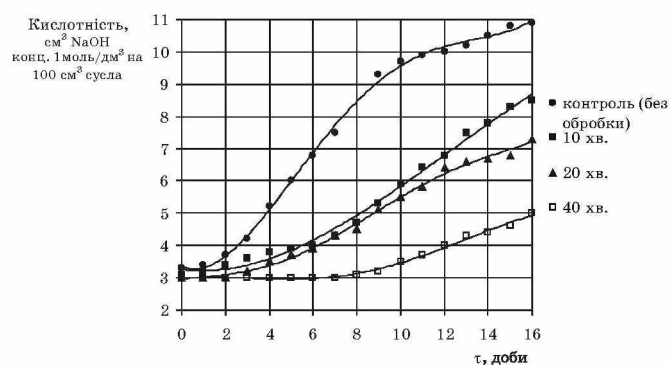
Ефективність обробки визначали шляхом висіву напою на елективні середовища для визначення загальної кількості мікроорганізмів — колоній утворюючих одиниць (КУО) в 1 см³, а також кількості мікроорганізмів за групами: оцтовокислі бактерії, дріжджі, плісняві гриби. Також проводили витримку оброблених зразків за температури 30° С впродовж 15 діб, з періодичним контролюванням вмісту розчинних сухих речовин — рефрактометричним методом з використанням рефрактометра RL3 та величини титрованої кислотності — титруванням напою лужним розчином у присутності фенолфталеїну за ГОСТ 6687.4—86. Стійкими при зберіганні вважалися напої, органолептичні та фізикохімічні показники яких залишалися незмінними або не перевищували допустимі (так, загальна кислотність напою вважалась прийнятною у межах 2,5—4,5 см³ NaOH конц. 1 моль/дм³ на 100 дм³ суслу).

Вплив УЗ-опромінення на мікробіологічні та фізикохімічні показники напою при зберіганні представлено у таблиці та на рис. 1, 2.

Дослідженнями встановлено, що УЗ-обробка протягом 10 та 20 хв. дозволила майже в 8 разів скоротити загальну кількість мікроорганізмів, зокрема вміст оцтовокислих бактерій, та практично повністю вміст дріжджів. Збільшення тривалості обробки до 40 хв. при визначених параметрах дало змогу досягнути максимального ступеню ефективності УЗ-обробки, тобто не спостерігали розвитку не тільки дріжджів, а й оцтовокислих бактерій.

Встановлено менш інтенсивне накопичення кислотності при зберіганні зразків, оброблених ультразвуком, порівняно з контролем. Так, для контролю за 15 діб зберігання кислотність збільшилась у 3,3 рази, для зразка з 10 хв. обробки — у 2,6 рази, для зразка з 20 хв. обробки — у 2,2 рази, а для зразка з 40 хв. обробки — у 1,5 рази. Тобто, при УЗ-обробці впродовж 40 хв. фізикохімічні показники напою не перевищували допустимі протягом 14—15 діб, що можна вважати позитивним результатом для стійкості напою бродіння.

Слід, також, відмітити, що в процесі зберігання напою спостерігали незначне зброджування сухих речовин. Так, вміст сухих речовин дослідних зразків за 15 діб зберігання знизився на 13—15 %, а контрольного зразку — на 20 %.

Рис. 1. Зміна титрованої кислотності
в процесі зберігання напою після УЗ-обробки.

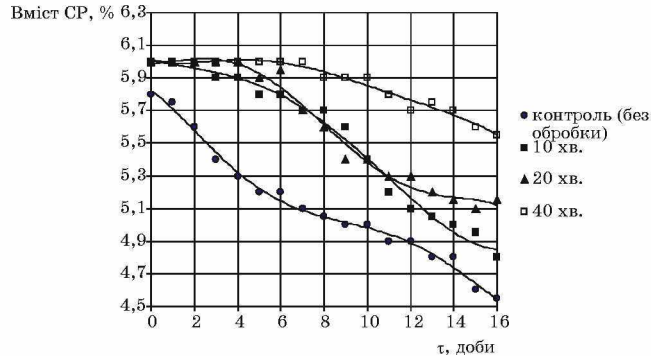


Рис. 2. Зміна вмісту сухих речовин (СР) в процесі зберігання напою після УЗ-обробки.

Висновки. УЗ-обробка напою бродіння «чайний гриб» при частоті коливань 22 кГц, потужності коливань 0,1 кВт, температурі 20° С, тривалості обробки 40 хв. дає змогу практично припинити життєдіяльність мікроорганізмів, що створюють змішану популяцію *Medusomyces gisevii* V, без зміни органолептичних показників і досягнути біологічної стійкості

напою впродовж 14—15 діб, що в 2 рази перевищує допустиму стійкість для непастеризованих напоїв бродіння.

ЛІТЕРАТУРА

1. Барбанчик Г.Ф. Чайный гриб и его лечебные свойства. — Омск: Обл. кн. изд-во, 1958. — 53 с.
2. Даниелян Л.Т. Чайный гриб. — Ер.: Айастан, 1991.—137 с.
3. Мамчур Ф.І. Довідник по фітотерапії. — К.: Здоровье, 1986. — С. 164—166.
4. Хачатрян В. Чайный гриб. — Спб: 1999. — 40с.
5. Патент 29795 України, МКИ⁶ А 23 L 2/00, С 12 С 3/00. Асоціація мікроорганізмів *Medusomyces gisevii* V для одержання безалкогольних напоїв бродіння. / В.Л. Прибильський, В.А. Домарецький, О.П. Вітряк. — №97063367; Заявл. 27.06.1997; Опубл. 29.12.1999, Бюл. №8; 15.11.2000, Бюл. №6-II.
6. ДСТУ 4069—2002 Напої безалкогольні. Загальні технічні умови. — Введ. 01.10.2002. — Київ.: Держстандарт України, 2002.