

УДК663.4.011

М.М. Баранчук, А.М.Шельвіка, П.Д. Стухляк, д-р. техн. наук, проф.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

## РОЗРОБКА ТА ОПТИМІЗАЦІЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМ ПРОЦЕСОМ ВИРОБНИЦТВА КВАСУ

M.M. Baranchuk, A.M. Shelvika, P.D. Stukhlyak, Dr., Prof.

## DEVELOPMENT AND OPTIMIZATION OF THE TECHNOLOGICAL PROCESS FOR MANUFACTURING KVAAS

Одним з напоїв, який навіть без додаткового збагачення біологічно активними речовинами є корисним для здоров'я людини, вважається хлібний квас, прохолодний напій з приємним смаком і ароматом, який чудово втамовує спрагу. Традиційний хлібний квас - найдавніший напій, що володіє багатьма корисними властивостями, перевіреними більш ніж тисячолітньою історією його застосування. Колись існували хлібні, фруктові, ягідні, медові і інші кваси. Основною сировиною були жито, пшона, ячмінь, гречка, фрукти, ягоди, мед, цукор, різні прянощі, трави, коріння і т.д. На сьогоднішній час у промисловості квас виробляється з концентрату квасного сусла. Воно одержується затиранням з водою житнього і ячмінного солоду, житнього або кукурудзяного борошна, оцукрюванням, освітленням, згущенням сусла у вакуум-апаратах.

Концентрат квасного сусла подають у бродильний чан, додають 25 % цукрового сиропу, закваску чистих культур дріжджів і молочнокислих бактерій. Бродіння відбувається при  $t = 28...30$  °С 12 годин. Дріжджі і бактерії потім відокремлюють декантацією (зсіданням). Молодий квас купажують додаванням 75 % цукрового сиропу, охолоджують до  $10...12$  °С і розливають. Проте на українських підприємствах на даний час процес виробництва квасу не є достатньо автоматизованих, що знижує конкурентну спроможність виробника на ринку.

Метою роботи було розробити та оптимізувати автоматизовану систему контролю за технологічними параметрами виробництва квасу.

Систему було реалізовано на базі мікроконтролерів SchneiderM340 з використанням сучасних давачів. Використання таких контролерів дало можливість контролювати параметри технологічного процесу в режимі реального часу, а також отримувати статистичні дані на протязі тривалого часу. Це дає змогу застосувати математичний статистичний апарат для обробки таких даних з метою визначення оптимальних значень параметрів процесу бродіння при виробництві квасу.

Аналіз рівняння регресії, побудованого на основі аналізу процесу зброджування дозволив виділити фактори, які впливають на процес бродіння. На швидкість зброджування найбільший вплив робить дозування молочнокислих бактерій та дозування дріжджів. Вплив дозування дріжджів впливає на процес у меншій мірі. У зв'язку з цим в першу чергу на виробництві необхідно оптимізувати саме процес дозування молочнокислих бактерій із забезпечення стабільних параметрів їх якості.

### Література.

1. Шабурова, Г. В. Технология бродильных производств / Г. В. Шабурова, А. А. Курочкин, В. П. Чистяков – Пенза, 2006. – 296 с.

2. Сергеева, И. Ю. Направление совершенствования технологии квасоброжения на основе анализа современных научно-технических разработок / И. Ю. Сергеева, Т. А. Унщикова, В. Ю. Рысина // Техника и технология пищевых производств. 2014. – № 3. – С. 69–78.