

ФІЗИЧНІ МЕТОДИ ОБРОБКИ СИРОВИНИ

дають змогу, на думку вчених, інтенсифікувати технологічні процеси в спиртовому виробництві

М.КАРПУТІНА, З.РОМАНОВА,
кандидати технічних наук
В.МАРИНЧЕНКО,
доктор технічних наук
В.НОСЕНКО,
кандидат фізико-математичних наук
Національний університет харчових технологій

Одна з особливостей сучасного стану спиртового виробництва — низький рівень технічного оснащення підприємств та нестабільність їхньої роботи.

Спиртова галузь характеризується значною матеріаломісткістю, бо в структурі собівартості спирту сировина займає майже 60%.

Створення нових ресурсозберігаючих технологій без значних матеріальних витрат з метою інтенсифікації процесів, зниження витрат сировини, теплоенергетичних ресурсів, підвищення якості продукції та конкурентоспроможності підприємств — важливе й актуальне завдання



ВНАСЛІДОК зменшення енергетичних та матеріальних витрат впровадження низькотемпературних схем термоферментативної обробки крохмалевмісної сировини на спиртових заводах сприяє значному підвищенню рентабельності виробництва. Перспективність термоферментативної обробки замісів сировини зумовлена й тим, що цей спосіб дає змогу підвищити якість готового продукту та безпеку експлуатації обладнання.

Однак досвід підприємств, які працюють за цим способом, показав, що якість зрілої бражки не завжди відзначається високими показниками. Це можна пояснити низькою ефективністю термоферментативної обробки крохмалевмісної сировини, тож очікуване підвищення виходу спирту внаслідок ліквідації втрат крохмалю в процесі термодеструкції ні-

вельюється втратами крохмалю від його неповного перетворення в зброджуючі речовини.

За термоферментативної обробки крохмалевмісної сировини процес відбувається при температурах, нижчих 92°C, тому тепловий вплив на деструкцію крохмалю не має вирішального значення. У зв'язку з цим, на підприємствах галузі застосовують сукупність основних способів термоферментативної обробки крохмалевмісної сировини, які, на думку багатьох дослідників, визначають його ефективність. Це, зокрема, підвищення ступеня механічного та гідромеханічного подрібнення сировини, тривалість термоферментативної обробки замісу, використання оптимального асортименту ферментних препаратів.

Однак **удосконалити дану технологію можна не лише завдяки підвищенню ефективності викори-**

Вміст розчинних цукрів у суслі залежно від тривалості обробки УЗ, термоферментативної обробки та кількості внесеного розріджуючого ферментного препарату

№ зразка	Тривалість термоферментативної обробки, год.	Витрати Дисцизим-БАТ, % від норми	Вміст розчинних цукрів, %			
			Термін обробки УЗ, хв.			
			0	5	10	15
1	3,0	100	10,01	10,45	11,21	11,81
2	3,0	80	9,82	10,15	10,91	11,52
3	3,0	70	9,61	10,02	10,65	11,06
4	2,0	100	8,41	10,13	10,74	11,33
5	2,0	80	9,21	9,83	10,22	10,84
6	2,0	70	9,03	9,72	9,84	10,46

стання традиційного обладнання чи широкого асортименту концентрованих ферментних препаратів.

Ультразвукову кавітацію вже давно застосовують у харчових виробництвах для поглиблення процесів екстракції, диспергування, прояснення, деструкції молекул біополімерів. При виробництві етанолу використання ультразвукової обробки на стадії термоферментативної обробки сировини дасть змогу інтенсифікувати цей процес завдяки повнішому й глибшому гідролізу полімерів зерна, скороченню тривалості процесу, зменшенню кількості концентрованих ферментних препаратів та покращенню доступу їх до субстрату.

Наші дослідження були спрямовані на визначення оптимальних режимів термоферментативної обробки сировини з використанням ультразвуку в процесі одержання сусла спиртового виробництва та вивчення можливості зменшення витрат ферментних препаратів, необхідних для розрідження та оцукрення замісу.

Основним для порівняння було обрано такий спосіб приготування сусла за термоферментативною схемою з використанням концентрованих ферментних препаратів. Замість з гідромодулем 1:3 готували з помелів пшениці, гранулометричний склад яких характеризується проходом крізь сито з діаметром отворів 1 мм — 80%. У заміс додавали розріджуючий ферментний препарат фірми "Дьоллер" (Німеччина) Дистизим-БАТ, нагрівали заміс до температури 90–92°C й витримували при цій температурі три години. Розріджений під дією альфа-амілази заміс охолоджували до температури 57–58°C. Крохмаль оцукрювали при цій температурі за допомогою глюкоамілази ферментного препарату Дисцизим-АГ впродовж 30 хв.

Для інтенсифікації процесу гідролізу складових сировини в дослідних зразках заміси обробляли ультразвуком частотою 44 кГц протягом 5–15 хв. В оброблений заміс додавали розріджуючий ферментний препарат — від 100 до 70% нормативних

значень й розріджували заміс протягом 2–3 годин. Процес оцукрювання замісу відбувався так, як і в контрольних дослідях.

Основний показник, за яким досліджували якість процесу розрідження та оцукрення крохмалю сировини, — вміст розчинних цукрів у суслі. Результати експериментів наведено в таблиці.

Як свідчать одержані дані, застосування ультразвукової обробки замісу перед термоферментативною обробкою забезпечує зменшення тривалості цього процесу з трьох до двох годин. Це можна пояснити тим, що після термоферментативної обробки впродовж двох годин розчинних цукрів у дослідних зразках накопичується не менше, ніж у контрольних, розварювання яких тривало три години. Наприклад, у зразку №4, який обробляли ультразвуком 5 хв., вміст розчинних цукрів становив 10,13%, а в контрольному (№1) — 10,01%. При обробці замісу УЗ протягом 15 хв. накопичення розчинних цукрів у суслі порівняно з контролем збільшувалось на 17,3%.

Інший важливий висновок, який можна зробити з одержаних даних, — істотна економія розріджуючого ферментного препарату. Його витрати на 20–30% менші від нормативних і додаткова обробка замісу ультразвуком протягом 10–15 хвилин дає змогу накопичити в суслі практично таку ж кількість розчинних цукрів, що й у контролі, навіть за двогодинної термоферментативної обробки. Наприклад, у зразку №6, де розріджуючого ферменту було 70% від норми і обробка замісу УЗ тривала 10 хв., розчинних цукрів було 9,84%. Водночас у контрольному зразку за тих же умов, але без обробки ультразвуком, вміст розчинних цукрів становив 9,03%.

Таким чином, застосування ультразвукової обробки замісів сировини перед термоферментативною обробкою дає змогу на одну годину скоротити тривалість процесу й на 20–30% зменшити кількість розріджуючого ферментного препарату.

