

20. ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ НАКОПИЧЕННЯ ЛЕТКОЇ ЧАСТКИ СПИРТОВОЇ БРАЖКИ

Р.Г. Кириленко

П.Л. Шиян, Т.О. Мудрак

З метою зменшення питомих енерговитрат для одержання етилового спирту високої якості необхідно оптимізувати дані про кількісний та якісний склад леткої частини бражки в залежності від технологічних параметрів зброджування сусла.

Для розв'язання задачі оптимізації процесу накопичення леткої частки спиртової бражки потрібно одержати математичну модель для вираження залежності вихідних параметрів процесу (концентрації летких домішок) від вхідних факторів (температури бродіння, °С, концентрації сухих речовин сусла, %). Інші фактори впливу приймають постійними.

Об'єктом досліджень є отримані з крохмалевмісної сировини бражні дистиляти. При виборі рівнів факторів та інтервалів варіювання опиралися на аналіз літературних даних та результати лабораторних досліджень. Умови планування були наступні: концентрація сухих речовин сусла – 14,0; 14,8, 16,0; 17,2, 18,0 %; температура бродіння – 30, 32, 35, 38, 40 °С.

Для оцінки впливу параметрів оптимізації на локальні критерії оптимізації, з використанням методу найменших квадратів, були отримані математичні рівняння, загального виду:

$$f(x, y) = c_1 + c_2 \cdot x + c_3 \cdot y + c_4 \cdot x \cdot y + c_5 \cdot x^2 + c_6 \cdot y^2.$$

Виведені математичні рівняння, дозволяють, з відносною похибкою 5 % із врахуванням концентрації сухих речовин та температури бродіння сусла, розраховувати концентрацію летких домішок бражних дистилятів.

За допомогою узагальненого критерію оптимізації (суми летких домішок) визначено значення оптимальних параметрів процесу зброджування крохмалевмісної сировини: концентрація сухих речовин сусла – 16,1 – 16,5 %; температура бродіння – 37,0 – 38,3 °С. Побудовано графіки ліній рівня залежностей узагальненого критерію оптимізації в залежності від різних параметрів оптимізації (рис. 1).

Встановлено, що такі параметри процесу зброджування крохмалевмісної сировини забезпечують отримання бражних дистилятів з низькою концентрацією летких домішок, що необхідно враховувати при організації процесу брагоректифікації.

Результати всіх проведених дослідів опрацьовано за допомогою пакету прикладних програм Mathcad Professional 2000.

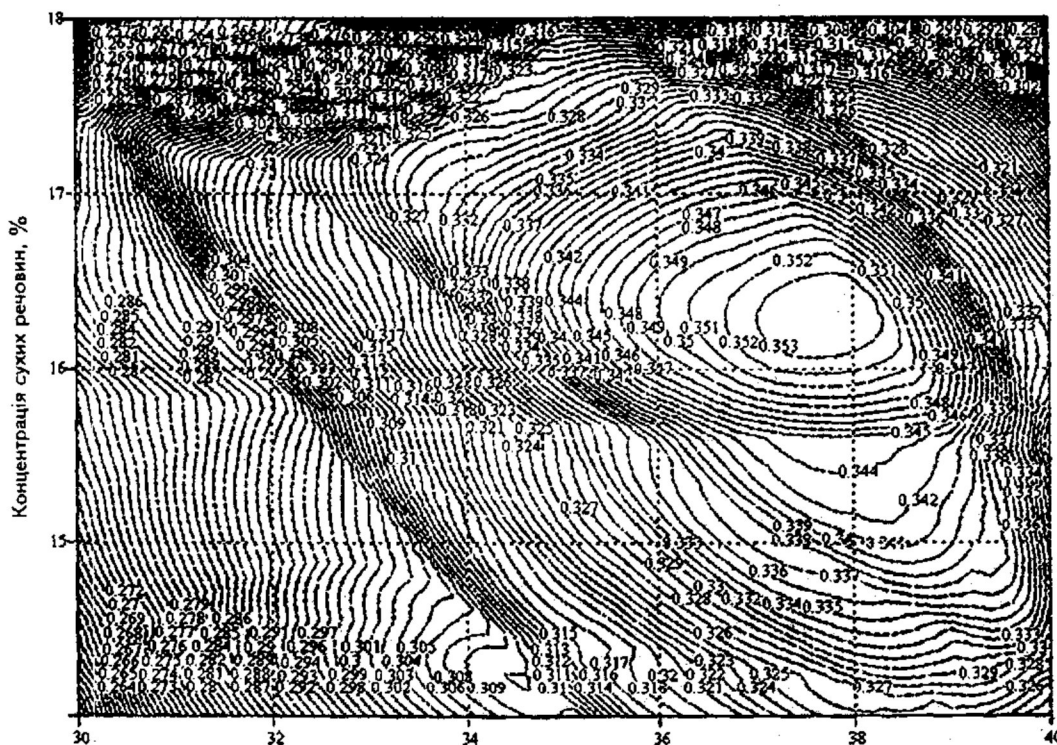


Рис. 1 Лінії рівня загального критерію оптимізації