

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЇ ПАРАМЕТРІВ ПРОЦЕСУ ГІДРОЛІЗУ КОЛАГЕНМІСТКИХ РЕЧОВИН

Студ. В.В. Хильчук

Студ. О.В. Лисюк

Наук. керівник доц. В.Г. Резанова

Київський національний університет технологій та дизайну

Одним із шляхів, що дозволяє вести наукові дослідження прискореними темпами і знаходити оптимальні рішення з мінімальними затратами, є системний підхід до проблеми та використання математичних методів аналізу. Нові інформаційні технології стали невід'ємним атрибутом наукового дослідження і потребують ґрунтовних науково-методичних знань й умінь їх використання.

Більшість технологій переробки відходів шкіряної промисловості в даний час є дуже трудомісткими та енергозатратними. Внаслідок цього десятки тисяч тон відходів шкіряного виробництва закопуються на звалищах та кар'єрах, чим наноситься велика шкода довкіллю. Всі ці відходи можуть бути використані для виробництва гідролізатів, малярного клею, білкового добрива, шкіркартонів, штучної шкіри та ін. Дослідження цих явищ здійснюється в основному дослідним шляхом, теоретичні методи використовуються суттєво менше. Але використання математичних методів є важливим з точки зору можливості отримання теоретично обґрунтованих практичних результатів. Крім того, знання оптимальних умов реалізації процесу дозволить здійснювати його найбільш ефективно, з найменшими затратами часу та ресурсів. Таким чином, тема роботи є актуальною.

Метою роботи є розробка програмного забезпечення для оптимізації процесу гідролізу колагенмістких речовин.

Для розробки моделі, яка описує процеси, що відбуваються при гідролізі залежно від вхідних параметрів, було вибрано поліном неповного третього порядку:

$$y = \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \beta_{12} x_1 x_2 + \beta_{13} x_1 x_3 + \beta_{23} x_2 x_3 + \beta_{123} x_1 x_2 x_3 \quad (1)$$

де: $\beta_i, \beta_{ij}, \beta_{ijk}$ – невідомі коефіцієнти поліному;

x_1, x_2, x_3 – фактори (вхідні параметри) процесу, а саме:

x_1 – концентрація ферменту;

x_2 – температура;

x_3 – тривалість процесу гідролізу;

y_1, y_2 – вихідні параметри процесу, а саме:

y_1 – ступінь гідролізу;

y_2 – вміст сухого залишку в гідролізаті.

З метою оцінки числових значень коефіцієнтів рівняння для вибраного поліному (1) використано результати експериментів в досліджуваній області факторного простору, проведені за планом. В якості плану експерименту будемо використовувати план повного факторного експерименту.

Обчислення коефіцієнтів поліному можна реалізувати методом найменших квадратів. В результаті одержимо систему рівнянь, яка є математичною моделлю, що описує досліджуваний процес. Створені регресійні рівняння необхідно перевірити на адекватність, а після цього провести багатокритеріальний пошук оптимальних параметрів процесу за допомогою узагальненого критерію бажаності (критерію Харрінгтона).

Програмне забезпечення, що реалізує всі вищеописані кроки, дозволить раціоналізувати роботу дослідника. Знання оптимальних параметрів процесу гідролізу дозволить ефективно впровадити це на практиці, а саме – дасть змогу ефективно використовувати шкіряні відходи для отримання органічних добрив і стимуляторів росту, а після подальшої модифікації як компонент композиційних матеріалів і біополімерів.