

УДК: 665.335.1

ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ДЕЗОДОРАЦИИ

¹Шерметова Чарос Азадовна, ²Шодиев Бахтиёр Мухаммадович

¹Ургенчский технологический университет Ranch, Республика Узбекистан,

г. Ургенч, ул. Ханкинская, 26

²Бухарский инженерно-технологический институт, Республика Узбекистан,

г. Бухара, ул. К.Муртазаева, 15

e-mail: ranchurgench@gmail.com

Целью основных лабораторных работ является определение оптимальных условий процесса, максимального выхода продукции и т.д.

Поэтому основное внимание уделено созданию статистических моделей, описывающих область, близкую к оптимуму по различным технологическим показателям. Лимитированное время проведения работ накладывает определенные ограничения как на количество опытов, проводимых в рамках той или иной работы, так и на время, затрачиваемое на получение модели и ее оптимизацию. Типом плана, допускающим оптимизацию, является план второго порядка на трех уровнях, при реализации которого получаются модели, содержащие квадратичные параметры. Общий вид такой модели представлен полиномом второго порядка

$$y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_kx_k + b_{12}x_1x_2 + \dots + b_{k-1}x_{k-1}x_k + b_{11}x_1^2 + b_{22}x_2^2 + b_{kk}x_k^2$$

где k — количество факторов статистической модели; b_{ij} — коэффициенты полинома.

Для сокращения количества опытов и экономии времени использовано насыщенные планы эксперимента (или близкие к насыщенным), т. е. такие, в которых число опытов совпадает с числом коэффициентов модели (полинома). Матрица эксперимента трех факторов приведена в табл.1

Таблица 1

Матрица планов

№ плана	Факторы	Уровни факторов в кодированных переменных в опытах											Характеристика плана
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	x_1	-	1	0	0	-	1	1	-	-	1		Насыщенный
	x_2	-	0	1	0	1	-	1	-	1	-1		Насыщенный
	x_3	-	0	0	1	1	1	-	1	-	-1		Насыщенный
2	x_1	-	1	-	1	-	1	0	0	0	0	0	Композиционный
	x_2	-	-	1	1	0	0	-	-	0	0	0	Композиционный
	x_3	1	-	-	1	0	0	0	0	-	1	0	Композиционный

Учитывая возможность использования приведенных планов эксперимента к различным объектам исследования, уровни факторов даны в кодированном виде. В этом случае 0 представляет собой среднее значение фактора на изучаемом интервале, -1 - нижнее (минимальное) значение фактора; 1- верхнее (максимальное) значение. В этом случае шаг плана соответствует отклонению значения фактора от центра изучаемого интервала к его границам ± 1 .

Для перехода от кодированных значений факторов к реальным использовали формулу

$$x_i = (z_i - z_0) / \Delta z$$

где – x_i кодированное значение фактора в интервале $(-1...1)$; z_i – реальное значение фактора;

$$z_0 = \frac{z_i^{\max} + z_i^{\min}}{2} - \text{центр плана};$$

$$\Delta z = \frac{z_i^{\max} - z_i^{\min}}{2} - \text{шаг плана};$$

$z_i^{\max}$ – максимальное значение реального фактора в эксперименте;
 $z_i^{\min}$ – минимальное значение реального фактора в эксперименте.

Таким образом, центр плана выбрано как среднее значение факторов, а шаг плана определено границами области, в которой изучено влияние факторов на функцию отклика.

При использовании композиционных планов количество экспериментов больше, чем число коэффициентов в полиноме (уравнении регрессии), что позволяет оценить ошибку отдельного опыта.

После проведения эксперимента по технологии дезодорации с использованием реальных значений фактора z в четырех опытах при использовании для z результаты определения массовой доли фосфолипидов в дезодорированном масле y заносили в табл.2.

Таблица 2

Результаты эксперимента по однофакторной оптимизации процесса дезодорации

Номер опыта	Фактор–количество, % к массе масла		Функция отклика–массовая доля фосфолипидов, % (y)	
	кодированный (x)	реальный (z)	эксперимент (y_i)	расчет ($\hat{y}_i$)
1	-1	1,0	0,47	0,47

2	1	3,0	0,32	0,32
3	0	2,0	0,19	0,20
4	0	2,0	0,21	0,20

Выявление связи между фактором и функцией отклика ищем в виде полинома второй степени (параболы)

$$\hat{y} = b_0 + b_1x + b_2x^2$$

Система уравнений, аналогичных уравнению (10), имеет вид

$$b_0 4 + b_1 \sum_{i=1}^4 x_i + b_2 \sum_{i=1}^4 x_i^2 = \sum_{i=1}^4 y_i ;$$

$$b_0 \sum_{i=1}^4 x_i + b_1 \sum_{i=1}^4 x_i^2 + b_2 \sum_{i=1}^4 x_i^3 = \sum_{i=1}^4 x_i y_i ;$$

$$b_0 \sum_{i=1}^4 x_i^2 + b_1 \sum_{i=1}^4 x_i^3 + b_2 \sum_{i=1}^4 x_i^4 = \sum_{i=1}^4 x_i^2 y_i.$$

Использованная литература

1. Васильева Г.Ф. Дезодорация масел и жиров. –СПб: ГИОРД, 2000. –192 с.
2. Руководство по методам исследования, теххимическому контролю и учету производства в масложировой промышленности. – Л., ВНИИЖ, т.3, вып.2, 1964, - с.491.
3. Д.Ж.Хужакулова, К.Х.Мажидов. Технологические особенности дезодорации местногосоевого масла // Химия и химическая технология, -Ташкент, 2019, №1. –С.64-67 (02.00.00; №3)

ITALY

EPS 10