

В результаті досліджень встановлено діапазони варіювання швидкості витання компонентів рушанки, які склали: насіння – 7-14,5 м/с, ядра – 9 - 10,2 м/с, лущиння – 2,0 – 6,9 м/с. Це дає зробити висновок, що сепарація рушанки рицини буде відбуватися тільки зі швидкістю більшою за початкову швидкість витання лущиння, тобто більше ніж 2,0 м/с.

Список літератури

1. ГОСТ 18102-95. Масло касторовое медицинское. Технические условия. Введ. 01.01.1997. Взамен ГОСТ 18102-72. Минск : Изд-во стандартов, 1997. 6 с.
2. Журавель Д. П., Чебанов А. Б. Вимоги до підготовчих операцій при пресуванні мезги насіння рицини. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: мат. II Міжн. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 1-6. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/chebanov-2020.pdf>
3. Журавель Д. П., Чебанов А. Б. Аналіз способів отримання олійних матеріалів із насіння рицини. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: мат. II Міжн. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 1-6. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/chebanov-1-2020.pdf>
4. Boltianska N. Integrated approach to ensuring the reliability of complex systems. Current issues, achievements and prospects of Science and education: Abstracts of XII International Scientific and Practical Conference. Athens, Greece 2021. Pp. 231-233.
5. Skliar O. Modeling the reliability of units and units of irrigation systems.// Multidisciplinary academic research. Abstracts of I International Scientific and Practical Conference. Amsterdam, Netherlands 2021. Pp. 83-86.

УДК 664:631:577: [635.655:664.696.3]

ВПЛИВ ПАРАМЕТРІВ ПРОЦЕСУ СУБКРИТИЧНОЇ ВОДНОЇ ЕКСТРАКЦІЇ НА ВИЛУЧЕННЯ БІЛКУ ІЗ СОЄВОГО ШРОТУ

Ковальчук О.В., аспірантка, Сукманов В.О., д.т.н., проф.

*(Державний біотехнологічний університет)
(Полтавський державний аграрний університет)*

Екстракція субкритичною водою (СКВ) є одним із найбільш перспективних сучасних методів вилучення біологічно активних речовин (БАР) із рослинної сировини. СКВ за температури 100–374°C та тиску 22,4 МПа набуває низької в'язкості, малого міжфазного натягу, високого коефіцієнту дифузії і, водночас, зберігає високу розчинюючу здатність, що робить її ідеальним екстрагентом. Огляд наукових праць, присвячених проблемам екстрагування, показує інтенсивну наукову розробку методу СКВ екстракції [1, 2], зокрема, БАР із побічних продуктів переробки сої [3, 4].

Соевий шрот є сировиною для виробництва соєвих білкових продуктів, таких як концентрат та ізолят соєвого білка, які використовуються в різних галузях харчової промисловості [5]. Результати, отримані у роботах [3, 4] показують можливість застосування СКВ екстракції як перспективної технології виробництва соєвих білкових концентратів. Однак мало дослідженим залишається питання впливу параметрів процесу СКВ екстрагування на ефективність вилучення білку з соєвого шроту та їх раціональні значення. Тому, дослідження залежностей між параметрами процесу СКВ екстрагування та ефективністю вилучення білку з соєвого шроту є актуальними і важливими для харчової промисловості.

Метою даної роботи є встановлення впливу раціональних параметрів процесу СКВ екстрагування соєвого шроту на вихід БАР, зокрема білку, до сухої речовини екстракту. Як дослідні фактори, що впливають на вихід БАР до сухої речовини екстракту соєвого шроту розглядали: температуру (у діапазоні 120...160°C), тривалість екстрагування (5...15хв) та гідромодуль (1:15...25). Вплив зазначених факторів на ефективність вилучення білку із сировини досліджували з використанням ортогонального композиційного плану 2-го порядку для дробнофакторного експерименту 3^{3-1} .

Дослідні зразки екстрактів були отримані на реакторі високого тиску РВД-2-500 (НПП «УКРОРГСИНТЕЗ», м. Київ, Україна). При підготовці до екстрагування наважки відібраної фракції СШ (0,5-1мм) заливали гарячим екстрагентом ($\approx 95^\circ$) у підготовленій лабораторній тарі і перемішували до рівномірного змочування частинок соєвого шроту. Екстрагування проводили за неперервного перемішування із використанням магнітної мішалки (700 хв^{-1}). Під час екстрагування тиск у камері реактору підтримувався на рівні $\approx 10 \text{ МПа}$.

Зі збільшенням температури екстрагування до 160°C було відмічено інтенсифікацію реакції Майяра з утворенням сполук темного кольору – меланоїдинів, що вказує гранично допустиму температуру процесу та недоцільність подальшого її збільшення.

З отриманих рідких екстрактів видаляли вологу висушуванням у сушильній шафі за температури 105°C до отримання залишку постійної маси.

Вміст білку у сухій речовині екстракту соєвого шроту визначали за загальним вмістом азоту, який встановлювали методом каталітичного окиснення з хемілюмінесцентним детектуванням.

За отриманими дослідними даними побудовано інтерполяційну модель залежності вмісту білку (Y) в сухій речовині екстракту соєвого шроту від температури (T), тривалості процесу (t) та гідромодуля (1: C_w). Отримані поверхні залежності $Y(T, t, C_w)$ для різних значень C_w наведено на рис. 1.

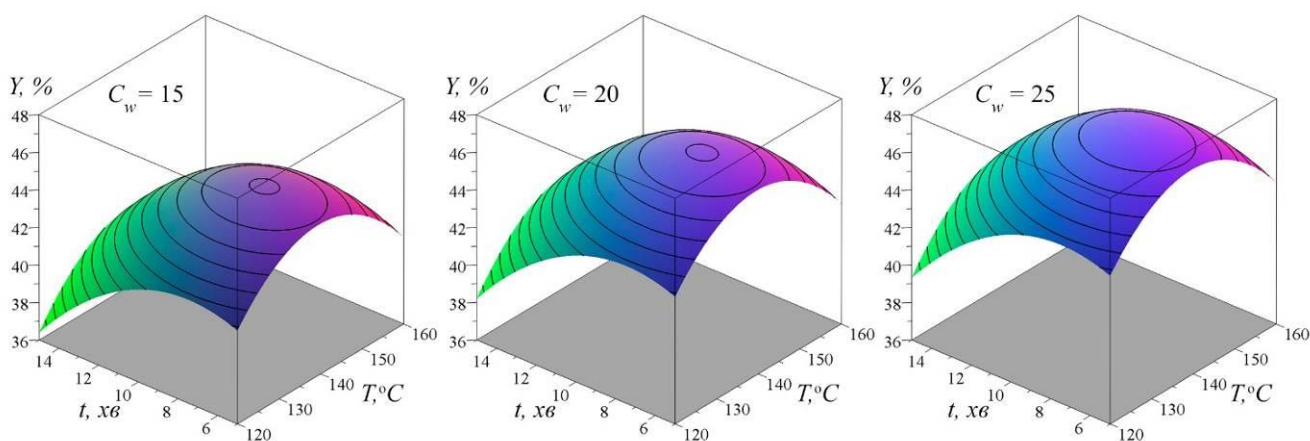


Рисунок 1 – Поверхні залежностей вмісту білку в СШЕС від тривалості та температури процесу для різних значень гідромодуля

Поверхні на рис. 1 показують, значну залежність виходу білку у сухий екстракт від досліджуваних параметрів процесу СКВ екстрагування. Спостерігається поступове підвищення виходу білку при збільшенні гідромодуля. При цьому для всіх значень гідромодуля побудовані поверхні мають точки максимумів при $T = 140,1^{\circ}\text{C}$, $t = 7,85\text{хв}$. Максимальний вміст білку у сухому екстракті – 47,7% , забезпечує гідромодуль 1:25.

Таким чином, досліджено процес СКВ екстракції соєвого шроту і побудовано інтерполяційну модель залежності вмісту білку у сухому екстракті від основних технологічних факторів (температура, тривалість екстракції та гідромодуль). Побудована модель дозволяє встановити раціональні параметри процесу екстрагування, що забезпечують максимальну ефективність СКВ екстрагування для вилучення білку з соєвого шроту.

Список літератури

1. Извлечение биофлавоноида – кверцетина из растительного сырья в среде субкритической воды / А. В. Лекарь и др. *Сверхкритические Флюиды: Тео-рия и Практика*. 2008. Т. 3, № 2. С. 33–36.
2. Sukmanov V., Ukrainets A., Zavyalov V. & Marynin A. (2017). Research of extraction of biologically active substances from grape pomace by subcritical water. *Eastern European Journal of Enterprise Technologies*, 5(11-89), 70-80.
3. Wiboonsirikul J., Mori M., Khuwijitjaru P. & Adachi S. Properties of Extract from Okara by Its Subcritical Water Treatment. *International Journal of Food Properties*. 2013. Vol. 16, № 5. P. 974–982.
4. Khuwijitjaru P., Anantanasuwong S. & Adachi S. Emulsifying and foaming properties of defatted soy meal extracts obtained by subcritical water treatment. *International Journal of Food Properties*. 2011. Vol. 14(1), P. 9-16.
5. Hettiarachchy N., Kalapathy U. Soybean protein products. In *Soybeans: Chemistry, Technology, and Utilization*; Liu, K.; Ed.; Chapman & Hall: New York, 1997; 379–411.