

## УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЕКСТРАГУВАННЯ ФОСФАТИДНИХ КОНЦЕНТРАТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ЛІПІДНОЇ ДОБАВКИ

Шеманська Є.І., Осейко М.І. д-р техн. наук, професор  
Національний університет харчових технологій, м. Київ

*Досліджено закономірності процесу екстрагування фосфатидних концентратів етиловим спиртом з використанням ліпідної добавки з поліненасиченими жирними кислотами в області заданих параметрів (температура, гідромодуль, концентрація добавки). На основі експериментальних даних виявлено раціональні умови екстрагування фосфоліпідного матеріалу.*

*The regularities of the process of extraction of phosphatidic concentrates ethanol with lipid supplements with polyunsaturated fatty acids in the given parameters (temperature, liquor ratio, concentration of additives). On the basis of experimental data revealed the rational conditions of extraction of phospholipid material.*

Ключові слова: екстрагування фосфоліпідів, фосфатидний концентрат, ліпідна добавка, біологічна цінність, екстрагент, показники якості, поліненасичені жирні кислоти

Однією з найбільш цінних та популярних харчових добавок є фосфоліпіди або, відповідно термінології GRAS, лецитини (E-322). Їх особливе місце серед біологічно-активних добавок обумовлено унікальним поєднанням фізіологічно активних та технологічних властивостей. Широкий спектр властивостей фосфоліпідів є важливим для регулювання й стабілізації харчових, кормових і технічних продуктів.

Фосфоліпіди для фармацевтичних цілей отримують з сировини тваринного походження – з яєчного жовтка, мозку та печінки великої рогатої худоби шляхом екстракції ацетоном. Рослинні джерела фосфоліпідів більш економічні. З метою ресурсозбереження доцільним є раціональне використання відходів виробництва та очистки рослинних олій (фузи, бакові осадки та фосфатидні емульсії) для подальшої переробки з метою виділення фосфоліпідів та отримання висококонцентрованих фосфоліпідних продуктів, харчових та біологічно-активних добавок. Найбільш перспективною сировиною можуть слугувати фосфатидні концентрати, які отримують олієжирові комбінати в якості побічного продукту на стадії гідратації олій.

Але застосування вітчизняних фосфатидних концентратів обмежено внаслідок незадовільної якості останніх і тому підприємства харчової промисловості віддають перевагу значно дорожчому імпортованому лецитину. Основними недоліками виробництва вітчизняних фосфатидних концентратів є: висока колірність, нестабільність фізико-хімічних і технологічних характеристик, недостатня біологічна цінність, підвищений вміст продуктів окиснення.

Слід зазначити, що при наявності сировинної бази, відсутність вітчизняного виробництва фракцій і екстрактів фосфоліпідів підтверджує актуальність і необхідність системних досліджень щодо комплексної переробки фосфатидних концентратів.

Мета роботи: удосконалення технології переробки вітчизняних фосфатидних концентратів з отриманням якісних фосфоліпідних продуктів підвищеної біологічної цінності.

Основним показником біологічної і відповідно харчової цінності жирних продуктів є склад жирних кислот. Соняшникова олія, з якої переважно отримують фосфатидні концентрати, містить достатню кількість кислот омега-6 і незначну - кислот омега-3. Відповідно досліджень жирнокислотного складу соняшникових фосфоліпідовмісних продуктів співвідношення омега-6:омега-3 в фосфатидних концентратах складає 248-477:1. До омега-3 жирів відносяться риба́чий жир, лляна олія, ріпакова олія, олія волоського горіха, ріжю та зародків пшениці. Основним джерелом  $\alpha$ -ліноленової кислоти (44-61 %) є лляна олія, яка за своєю біологічною цінністю займає перше місце серед рослинних олій.

З метою оптимізації жирнокислотного складу фосфоліпідних продуктів розроблено спосіб виділення фосфоліпідів із фосфатидного концентрату [1] з використанням ліпідної добавки з поліненасиченими жирними кислотами, до складу якої входить нерафінована лляна олія першого холодного пресування. Показники складу і якості олії: вміст вологи та летких речовин – 0,17 %, вміст золи – 0,14 %, кислотне число – 1,87 мг КОН/г, пероксидне число – 5,0 ммоль  $\frac{1}{2}$  O/кг,

показник заломлення,  $n_D^{20} = 1,4820$ . Жирнокислотний склад лляної олії представлений кислотами, в %:  $\alpha$ -ліноленова ( $\omega$ -3) – 57,1, лінолева ( $\omega$ -6) – 15,6, олеїнова ( $\omega$ -9) – 16,6, насичені – 10,7.

Крім того використання ліпідної добавки з поліненасиченими жирними кислотами рекомендовано з метою уникнення технологічних труднощів при екстрагуванні фосфатидного концентрату етиловим спиртом, які пов'язані з введенням концентрату в екстрагент та утворенням смолоподібної маси. Також висока в'язкість фосфатидного концентрату знижує інтенсивність масообміну в системі «фосфатидний концентрат – етиловий спирт».

Попередні дослідження показали, що введення в фосфатидний концентрат ліпідної добавки є ефективним способом зниження вязкості, збільшення проникності для екстрагенту, полегшення дифузії, зменшення тривалості процесу та збільшення виходу продукту.

Для постановки експерименту використано зразок харчового соняшникового фосфатидного концентрату з наступними показниками складу і якості: масова частка фосфоліпідів – 66,9 %, олії – 31,3 %, вологи і летких речовин – 0,3 %, кислотне число виділеної олії – 11,87 мг КОН/г, пероксидне число – 6,4 ммоль  $\frac{1}{2}$  O/kg. Жирнокислотний склад представлений основними кислотами, в %:  $\alpha$ -ліноленова ( $\omega$ -3) – 0,15, лінолева ( $\omega$ -6) – 66,8, олеїнова ( $\omega$ -9) – 15,2, насичені – 17,85.

Для розділення фосфоліпідного комплексу на фракції різної функціональної спрямованості ефективно використовувати в якості екстрагента етиловий спирт, характерною особливістю якого є селективність, як по відношенню до окремих груп фосфоліпідів, так і по відношенню до нейтральних ліпідів.

Основними факторами, які впливають на ефективність екстрагування фосфоліпідів є: гідродинамічний і температурний режими; тривалість екстрагування, співвідношення «фосфатидний концентрат : етиловий спирт» та кількість стадій екстрагування.

В роботі [2] виявлено, що гідродинамічний режим, який відповідає значенню – 23000 Re, дозволяє суттєво збільшити масообмін в системі «фосфатидний концентрат – етиловий спирт». При цьому подальше збільшення інтенсивності перемішування системи практично не впливає на ефективність процесу.

При дослідженні впливу співвідношення «фосфатидний концентрат : етиловий спирт» та числа стадій процесу на ефективність екстрагування визначали режими, які забезпечують максимальну селективність процесу при мінімальній витраті екстрагента.

Дані дослідження технологічних режимів екстрагування фосфатидного концентрату з ліпідною добавкою з поліненасиченими жирними кислотами при гідромодулі концентрат з добавкою: етиловий спирт на першій стадії 1:(1-1,5) та на наступних – 1:(1-5) при температурі 15-75 °C наведено на рис. 1-2.



Рис. 1. Визначення температурного режиму екстрагування ФК з 10 % ліпідної добавки з омега-3 жирними кислотами при гідромодулі на першій стадії 1:1 та наступних – 1:2

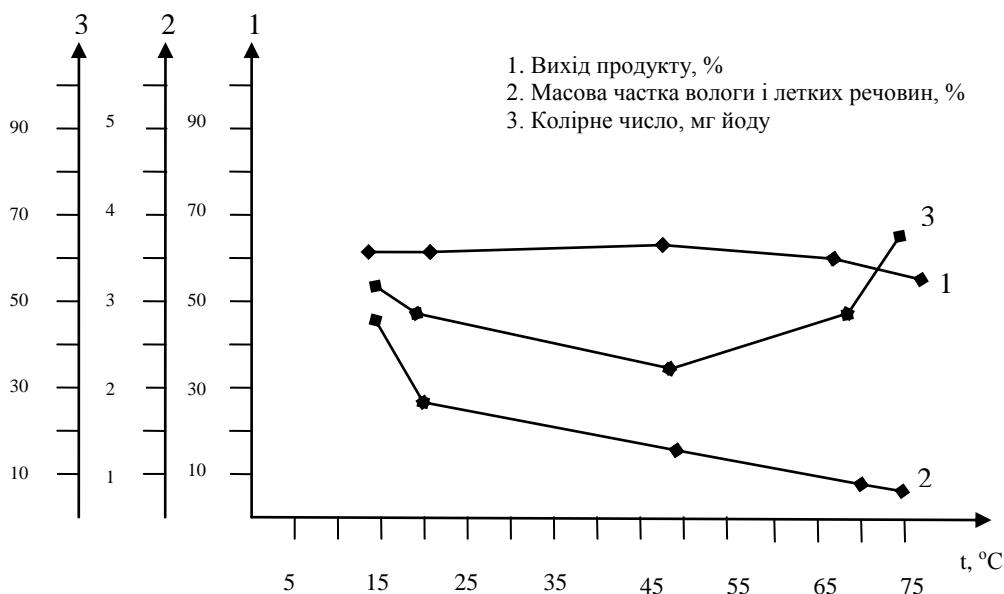


Рис. 2. Визначення температурного режиму екстрагування ФК з 50 % ліпідної добавки з омега-3 жирними кислотами при гідромодулі на першій стадії 1:1,5 та наступних – 1:5

Відповідно результатам досліджень раціональними параметрами вилучення фосфоліпідів із фосфатидного концентрату є: кількість ліпідної добавки 50 %, гідромодуль 1:1,5 на першій стадії та 1:5 на наступних, температура процесу 50 °С. За цих умов вихід кінцевого продукту 63,2 % та знижено колірне число місцел до 35 мг йоду.

Отриманий ліпофільний продукт має жирнокислотний склад, представлений основними кислотами, %:  $\alpha$ -ліноленова ( $\omega$ -3) – 34,55, лінолева ( $\omega$ -6) – 29,85, олеїнова ( $\omega$ -9) – 15,46, насичені – 12,64, інші ЖК – 7,5. Враховуючи відомі рекомендації по співвідношенню омега-6 і омега-3 кислот в межах 10:1 до 1:1 в рослинних оліях [ 3,4], отриманий інноваційний фосфоліпідний продукт із співвідношенням омега-6 і омега-3 1:1,15 відноситься до поліфункціональних фізіологічно активних продуктів із широким спектром технологічних властивостей.

#### Висновки.

Запропонований інноваційний спосіб дозволяє вдосконалити технологію виділення фосфоліпідів із фосфатидного концентрату при одночасному покращенні біологічної цінності та показників якості отриманого ліпофільного продукту.

Отриманий фосфоліпідний жировий продукт рекомендується для використання в технологіях виробництва харчових, дієтичних, лікувально-профілактичних продуктів, харчових і біологічно-активних добавок.

#### Література.

1. Патент на винахід 89725 Україна, МПК C07F 9/10 (2008/01)/ Спосіб виділення фосфоліпідів із фосфатидного концентрату / Осейко М.І., Шеманська Є.І.: Національний університет харчових технологій. – заявл. 29.09.2008; опубл. 25.02.2010, Бюл. № 4.
2. Сорокина В.В. Разработка технологии и оценка потребительских свойств фракционированных функциональных фосфолипидных продуктов: автореф. дисс. на соискание учен. степени канд. техн. наук : спец. 05.18.06 «Технология жиров, эфирных масел и парфюмерно-косметических продуктов» / В.В. Сорокина – Краснодар, 2004. – 23 с.
3. Пищевая химия / [А.П. Нечаев, С.Е. Траубенберг, А.А. Кочеткова и др.]; под. ред. А.П. Нечаева. – СПб.: ГИОРД, 2007. – 640 с.
4. Иванкин А.Н. Жиры в составе современных мясных продуктов / А.Н. Иванкин // Мясная индустрия. – 2007. – № 6. – С. 8–13.