

**С.М. Шульга, А.И. Глух, И.С. Глух,
В.И. Гаманухо, О.И. Школа**

ГУ «Институт пищевой биотехнологии и геномики НАН Украины», Киев

ВНЕДРЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ И СОЗДАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ЭССЕНЦИАЛЬНЫХ ФОСФОЛИПИДОВ (50%-й РАСТВОР ФОСФАТИДИЛХОЛИНА) ИЗ ПОДСОЛНЕЧНОГО ФОСФАТИДНОГО КОНЦЕНТРАТА



Отработана двухразовая экстракция подсолнечного фосфатидного концентрата ацетоном при определенном соотношении твердой фазы к жидкости; двухразовая фильтрация реакционной массы с разделением жидкости и твердой фазы; экстракция фосфолипидов этиловым и изопропиловым спиртами. Создана опытно-промышленная установка, на которой отработана технология получения эссенциальных фосфолипидов (фосфатидилхолинов) из подсолнечного фосфатидного концентрата.

Ключевые слова: экстракция, подсолнечный фосфатидный концентрат, эссенциальные фосфолипиды, фосфатидилхолин, низшие спирты.

Проведены лабораторные исследования экстракции низшими спиртами сухого лецитина, полученного из подсолнечного фосфатидного концентрата. Цель исследований — определить оптимальные параметры проведения процесса экстракции фосфатидилхолина низшими спиртами из сухого лецитина (соотношения твердой и жидкой фаз, температурный режим процесса).

Соотношения твердой и жидкой фаз изменяли от 1 : 3 до 1 : 7 при постоянной температуре 20 °С. Наиболее оптимальным соотношением твердой (Т) и жидкой (Ж) фаз при экстракции фосфатидилхолина из сухого лецитина является соотношение Т : Ж = 1 : 5 т.е.:

а) при данном соотношении фаз степень извлечения фосфатидилхолина была относительно высока и составляла более 90 %;

б) при увеличении соотношения Т : Ж до 1 : 7 не наблюдалось значительного роста степени извлечения фосфатидилхолина. Это способствовало уменьшению его концентрации в спиртовом растворе, что приводило к энергетическим затратам при упаривании полученного экстракта до заданной концентрации;

в) при уменьшении соотношения Т : Ж до 1 : 3 — 1 : 4 степень извлечения фосфатидилхолина снижалась до 70—80 %.

При определении оптимальных температурных режимов проведения процесса экстракции низшими спиртами фосфатидилхолина из сухого лецитина были выбраны для исследования следующие температуры: 20; 30; 35; 40; 53 °С при постоянном соотношении фаз Т : Ж = 1 : 5. Показано, что с увеличением температуры экстракции от 20 до 53 °С концентрация фосфатидилхолина в растворе возрастает. С

целью определения причин роста концентрации фосфатидилхолина в растворе был проведен анализ проб, отобранных при каждом температурном режиме. Анализ проводился как по цветному числу, так и методом тонкослойной хроматографии. В результате проведенных анализов, выполненных при помощи эталонных растворов йода, было установлено, что величина цветного числа не превышает 6 мг $I_2/100$ мл при 20–35 °С, а при дальнейшем повышении температуры цветное число резко возрастает до 10 мг $I_2/100$ мл. Методом тонкослойной хроматографии (носитель – пластинки «Silufol» фирмы «Kavalier», Чехия, система растворителей – хлороформ : метанол : вода 65 : 25 : 4) установлено, что в образцах раствора фосфатидилхолина, полученного при температуре 20 °С, присутствует одно основное пятно (фосфатидилхолин) с примесью двух других липидов в следовых количествах. При температурах 30 и 35 °С получены аналогичные результаты с той разницей, что концентрации примесей незначительно возросли. В образце раствора фосфатидилхолина, полученного при 40 °С, присутствовали 1 основное пятно (фосфатидилхолин), 2 пятна других липидов (триглицериды и фосфатидилэтанолламин) и 5 пятен следовых количеств не идентифицированных веществ.

Таким образом, оптимальными параметрами проведения процесса экстракции фосфатидилхолина низшими спиртами из сухого лецитина являются соотношение фаз Т : Ж = 1 : 5 и температура – 20–30 °С.

На основании лабораторных исследований была спроектирована и создана опытно-промышленная (пилотная) установка получения эссенциальных фосфолипидов (50%-го раствора фосфатидилхолина в низших спиртах), которая включает:

- ✦ экстрактор (реактор «Simax» вместимостью 100 л, снабженный перемешивающим устройством с $n = 60$ об./мин, змеевиком и термометром);
- ✦ нутч-фильтр вместимостью 25 л;

- ✦ циркуляционный вакуумный выпарной аппарат «Simax» производительностью 10 л/ч, снабженный бойлером погружным $dy = 100$ мм ПЗ;
- ✦ 2 промежуточные емкости (реакторы «Simax» вместимостью 50 л);
- ✦ вакуум-насос ВВН-1,5;
- ✦ парогенератор ВК-75;
- ✦ ректификационную установку с кубом (вместительностью 10 л, высотой 2,5 м) и насадками – кольцами Рашига.

Результаты эксплуатации опытно-промышленной (пилотной) установки в полном объеме подтвердили выводы и технологические решения, разработанные на стадии лабораторных исследований.

При эксплуатации пилотной установки технологический процесс заключался в следующем: из сухого лецитина (ТУ У 02070758.001-99. Лецитин) с содержанием фосфатидов не менее 96,5 %, масла не более 1,8 %, влаги не более 1,5 % экстрагировали L- α -лецитин низшими спиртами (этиловым или изопропиловым) с последующей фильтрацией, концентрированием до 10 % содержания фосфатидилхолина, выдержкой, отделением осадка и концентрированием до 50 % содержания фосфатидилхолина. Спирты-экстрагенты возвращали в цикл после очистки на ректификационной колонне. При этом уточнены параметры проведения экстракции, а именно: соотношение фаз Т : Ж = 1 : 4,4 – 4,6 и температура 23 ± 2 °С.

В результате выполнения научно-технического проекта «Впровадження технології та створення виробництва есенціальних фосфоліпідів (50%-й розчин фосфатидилхоліну) з соняшникового фосфатидного концентрату» розробтані і утверджені технічні умови (ТУ У 15.4-02128514-021:2008, Фосфатидилхолін (L- α -лецитин) з соняшникового фосфатидного концентрату, 50%-й розчин), а також наработана опытная партия продукта на созданной опытно-промышленной (пилотной) установке.

*С.М. Шульга, А.І. Глух, І.С. Глух,
В.І. Гаманухо, О.І. Школа*

ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ
ТА СТВОРЕННЯ ВИРОБНИЦТВА
ЕСЕНЦІАЛЬНИХ ФОСФОЛІПІДІВ
(50%-Й РОЗЧИН ФОСФАТИДИЛХОЛІНУ)
З СОНЯШНИКОВОГО ФОСФАТИДНОГО
КОНЦЕНТРАТУ

Відпрацьована двократна екстракція соняшникового фосфатидного концентрату ацетоном при певному співвідношенні твердої фази до рідини; двократна фільтрація реакційної маси з розділом рідкої та твердої фаз; екстракція фосфоліпідів етиловим та ізопропіловим спиртами. Створена дослідно-промислова установка, на якій впроваджена технологія одержання есенціальних фосфоліпідів (фосфатидилхолінів) із соняшникового фосфатидного концентрату.

Ключові слова: екстракція, соняшниковий фосфатидний концентрат, есенціальні фосфоліпіди, фосфатидилхолін, нижчі спирти.

*S.M. Shulga, A.I. Gluch, I.S. Gluch,
V.I. Gamanucho, O.I. Shkola*

TECHNOLOGY IMPLEMENTATION
AND PRODUCTION CREATION FOR ESSENTIAL
PHOSPHOLIPID (50% SOLUTION
OF PHOSPHATIDYL CHOLINE)
FROM SUNFLOWER PHOSPHATIDE
CONCENTRATE

Double acetone extraction of sunflower phosphatide concentrate at certain proportion of solid phase to liquid; double filtration of reaction mass with the liquid and solid phases separation; extraction of phospholipids by ethyl and isopropyl alcohol are completed. The pilot setting for the implementation of the technology for the essential phospholipids (phosphatidyl choline) obtaining from sunflower phosphatide concentrate was created.

Key words: extraction, sunflower phosphatide concentrate, essential phospholipids, phosphatidyl choline, C₄–C₆ alcohols.

Надійшла до редакції 15.05.09