

Отходы производства подсолнечного масла — перспективный источник биологически активных веществ

В.П.Гапоненко, И.Г.Левашова

Национальный фармацевтический университет
Харьков, Украина

В данной статье приведены результаты изучения густых экстрактов, полученных из отходов производства подсолнечного масла, определен выход густых экстрактов по отношению к сырью. Установлено наличие в сырье оксикоричных кислот. Выделено и идентифицировано три соединения.

Ключевые слова: отходы производства, подсолнечник, процесс экстрагирования, экстрактивные вещества, оксикоричные кислоты.

ВВЕДЕНИЕ

В связи с дефицитом отечественного растительного сырья для получения лекарственных средств необходимо обратить особое внимание на изучение перспектив рационального использования отходов уже существующих производств с целью обнаружения в них биологически активных веществ и создания на их основе новых лекарственных препаратов [4, 7, 8]. Особый интерес в этом отношении представляет шрот после производства подсолнечного масла [5].

Подсолнечник однолетний (*Helianthus annuus* L.) семейства Asteraceae широко распространен в Украине как полевая масличная культура. В одной корзинке, в зависимости от сорта подсолнечника и характера ухода за растением, имеется от 200 до 7000 семян. Оболочка (лузга) обычно составляет 35-40%, у высокомасличных сортов до 20% от веса семянки. В народной медицине применяют цветки, семена используют для получения растительного масла. Стебли, листья и невызревшие кор-

зинки служат хорошим кормом для крупного рогатого скота [6].

Целью исследования было предварительное изучение химического состава шрота, полученного после производства подсолнечного масла, подбор экстрагента и оптимальных условий экстракции сырья.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для проведения исследований использовали отходы производства подсолнечного масла, предоставленные Харьковским МЖК и Приколотнянским МЭЗ в период с 2008-2009 гг.

Влажность определяли согласно методике Государственной фармакопеи [1, 2]. Сырье экстрагировали водно-спиртовыми смесями методом дробной мацерации.

Изучение биологически активных соединений проводили с использованием бумажной хроматографии в системах растворителей: 5% уксусная кислота, бутанол-уксусная кислота, вода (4:1:2). Хроматограммы проявляли парами аммиака, раствором 5% щелочи, просматривали в УФ-свете до и после проявления. Фенольную природу выделенных соединений подтверждали также качественными реакциями с хлоридом железа (III) [3].

Разделение веществ проводили на колонке с полиамидным сорбентом при соотношении разделяемой смеси к сорбенту 1:30. Колонку элюировали водой и водно-спиртовыми смесями.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Определена влажность шрота после производства подсолнечного масла, полученного от двух производителей в различные сроки. Нарботаны густые экстракты, которые пред-

ТАБЛИЦА 1

Определение влажности сырья и выход густых экстрактов, %

Объект исследований	Влажность	Выход густого экстракта
Шрот после производства подсолнечного масла, Харьковский МЖК, 2008 г.	17,6±0,03	12,71
Шрот после производства подсолнечного масла, Харьковский МЖК, 2009 г.	17,3±0,02	13,01
Шрот после производства подсолнечного масла, Приколотнянский МЭЗ, 2008 г.	17,4±0,03	12,68
Шрот после производства подсолнечного масла, Приколотнянский МЭЗ, 2009 г.	17,4±0,03	12,88

ставляют собой густую массу светло-коричневого цвета, хорошо растворимую в горячей воде, водных растворах ацетона, метанола, этанола, плохо растворимую в эфире, хлороформе. Оптимальными условиями процесса экстрагирования биологически активных веществ из отходов производства подсолнечного масла являются следующие: соотношение сырье — экстрагент 1:4; температура — 25-30°C; время экстракции — 8 ч. Результаты исследований представлены в табл. 1.

Анализ полученных данных показал, что выходы густых экстрактов из шрота Харьковско-го МЖК и Приколотнянского МЭЗ в период с 2008-2009 гг. особо не отличались и составили 12,71%, 13,01%, 12,68% и 12,88% соответственно.

В результате проведенных исследований густых экстрактов обнаружено не менее 8 веществ, 4 из которых имеют голубую флуоресценцию, усиливающуюся при обработке хроматограмм парами аммиака. При изучении значений R_f этих веществ с достоверными образцами было установлено, что они соответствуют R_f кофейной и хлорогеновой кислот.

Методом колоночной хроматографии и перекристаллизации из этанола получено три вещества, которые дают положительную реакцию с хлоридом железа (III). Щелочная деструкция вещества 1 приводит к образованию протокатеховой кислоты. При взаимодействии выделенных веществ с аммиачным раствором оксида серебра наблюдается коричневое окрашивание, что можно объяснить наличием О-диоксигруппы в этих веществах.

УФ-спектральная характеристика веществ доказывает принадлежность их к оксикоричным кислотам, максимумы поглощения которых находятся в диапазоне волн при 310-325 нм и 230-250 нм.

Батохромия при ионизации калия гидроксидом указывает на свободные гидроксильные группы веществ.

При щелочном гидролизе веществ 2 и 3 образуется кофейная и D-хинная кислоты в эквимолекулярных количествах. Для установления места присоединения кофейной кислоты к D-

хинной веществ 2 и 3 провели нагревание их с ледяной уксусной кислотой. Параллельно проводили аналогичный опыт с D-хинной кислотой. При этом вещество 2 осталось неизменным, в вещество 3 и кислота D-хинная образовали лактон хинина. Следовательно, остаток кофейной кислоты в веществе 2 присоединяется по C-3 кислоты хинной, а в веществе 3 в C-3 положении находится свободная гидроксильная группа, по которой возможно образование лактона.

Проба смешения вещества 2 с хлорогеновой кислотой не давала депрессии температуры плавления, что подтверждает идентичность его 5-О-кофеил-D-хинной кислоте (хлорогеновой).

При хроматографии вещества 3 с образцом неохлорогеновой кислоты получали одно пятно. Следовательно, вещество 3 является 3-О-кофеил-D-хинной кислотой (неохлорогеновой). Присутствие кофейной, хлорогеновой и неохлорогеновой кислот характерно для всех исследуемых отходов.

Результаты качественных реакций свидетельствуют о присутствии флавоноидов в следовых количествах во всех образцах сырья.

ВЫВОДЫ

1. Определены оптимальные условия процесса экстрагирования биологически активных веществ отходов производства подсолнечного масла, а именно: соотношение сырье — экстрагент 1:4; температура экстракции — 25-30°C; время экстракции — 8 ч; при этом выход экстрактивных веществ составил 12,71%, 13,01%, 12,68% и 12,88% соответственно.

2. В результате проведенных исследований в отходах производства подсолнечного масла были выделены в индивидуальном состоянии три вещества.

3. На основании хроматографических исследований, качественных реакций, анализа УФ-спектров вещество 1 идентифицировано как 3,4-диоксикоричная кислота (кофейная), вещество 2 — 5-О-кофеил-D-хинная кислота (хлорогеновая), вещество 3 — 3-О-кофеил-D-хинная кислота (неохлорогеновая).

Предварительное фармакологическое изучение выделенных веществ показало высокую желчегонную активность хлорогеновой кислоты.

В связи с тем, что оксикоричные кислоты обладают еще и антиоксидатными свойствами [9, 10], полученные результаты представляют как научное, так и практическое значение для создания новых лечебно-профилактических средств.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственная фармакопея СССР. Вып.1. Общие методы анализа / МЗ СССР. — 2-е изд., доп. — М.: Медицина, 1987. — 336 с.
2. Державна Фармакопея України // Державне підприємство «Науково-експертний фармакопейний центр». — 1-е вид. — Х.: РІРЕГ, 2001. — 556 с.
3. Запрометов М.Н. Основы биохимии фенольных соединений / М.Н.Запрометов. — М.: Высш. шк., 1974. — 211 с.
4. Комплексное использование растительного сырья в получении лекарственных препаратов / Н.Ф.Комиссаренко, И.Г.Левашова, В.П.Жданова [и др.] // Тез. докл. ІІІ Съезда фармацевтов Туркменской ССР. — Ашхабад, 1989. — С. 259-260.
5. Левашова И.Г. Комплексное использование сои, подсолнечника, кукурузы в медицинской и пищевой промышленности / И.Г.Левашова, А.И.Деркач, В.П.Гапоненко // Научные направления в создании лекарственных средств в фармацевтическом секторе Украины: Тез. докл. — Харьков, 2000. — С. 87-88.
6. Лікарські рослини: Енциклопедичний довідник / Відп. ред. А.М.Гродзинський. — К.: Українська енциклопедія ім. М.П.Бажана, 1992. — 544 с.
7. Основные пути рациональной переработки лекарственного сырья / В.И.Литвиненко, А.С.Амосов, В.В.Тимофеев [и др.] // Создание и освоение технологического процесса использования вторичного сырья: Тез. докл. Всесоюз. конф. — М., 1988. — С. 59-60.
8. Пути рационального использования лекарственного растительного сырья / В.П.Гапоненко, И.Г.Левашова, А.Г.Сербин // Мат. VІІІ съезда фармацевтических работников республики Беларусь. 8-9 апреля, 2010. — Витебск, 2010. — С. 453-456.
9. Effect of dietary phenolic compounds on apoptosis of human cultured endothelial cells induced by oxidized LDL / O.Viera, I.Escargueil-Blane, O.Meilhae [et al.] // Br. J. Pharmacol. — 1998. — Vol. 123. — P. 565-573.
10. Rice-Evans C. Structure-antioxidant activity relationships of flavonoids and phenolic acids / C.Rice-Evans, N.J.Miller, G.Paganga // Free Radic Biol. Med. — 1996. — Vol. 20. — P. 933-956.

В.П.Гапоненко, І.Г.Левашова. Відходи виробництва соняшникової олії — перспективне джерело біологічно активних речовин. Харків, Україна.

Ключові слова: відходи виробництва, соняшник, процес екстрагування, екстрактивні речовини, оксикоричні кислоти.

У даній статті наведені результати вивчення густих екстрактів, отриманих з відходів виробництва соняшникової олії, визначений вихід густих екстрактів по відношенню до сировини. Встановлена наявність у сировині оксикоричних кислот. Виділено та ідентифіковано три сполуки.

V.P.Gaponenko, I.G.Levashova. Waste products of sunflower-seed oil are perspective source of biologically active substances. Kharkiv, Ukraine.

Key words: waste production, sunflower, process of extraction, oxycinnamic acids.

In given article the results of studying of the dense extracts received from production wastes of sunflower-seed oil are resulted, the exit of dense extracts in relation to raw materials is defined. Presence in raw materials oxycinnamic acids is established. Three connections are allocated and identified.

Надійшла до редакції 13.06.2010 р.