

ступеневим нагріванням покривів при 180...220 °С. Прискорення вказаних процесів при температурах 20±5 °С відбувається за рахунок введення в систему:

- структуруючого агента високої реакційної здатності (епоксидна смола ЕД-20 у ґрунтувальній композиції);
- ефективних каталізаторів “холодного” тверднення (органічні та силіційорганічні аміни).

Виходячи з представлених схем реакцій структурування і формування матеріалів і покривів, підтверджених результатами дослідження їх основних властивостей, можна зробити висновок, що при забезпеченні оптимальних рецептур композицій і дотриманні відповідних технологічних процесів утворюються термостійкі силіційорганічні композиційні матеріали і покриви з комплексом високих фізико-механічних, ізоляційних і протикорозійних властивостей.

Література

1. Serednicki Ja., Gulaj O. Termoutwardzalne krzemoorganiczne powloki na rurociagi // Ochrona przed korozja.– 2001.– № 3.– S. 54–64.
2. Гулай О., Середницький Я. Фізико-хімічні властивості кремнійорганічно-епоксидних протикорозійних покриттів трубопроводів // Вісн. Терноп. держ. техн. ун-ту.– 2003.– № 3.– С. 24–27.
3. Гулай О. І. Вплив мінеральних наповнювачів на термічну стійкість поліметилфенілсилоксанів // Тези ХІХ наук.-техн. конф. професорсько-викладацького складу ЛДТУ (техн. напрямок).– Луцьк, 2004.– С. 37–38.
4. Савчук П. П., Гулай О. І., Отченашенко О. А. Вплив природи кремнійорганічного модифікатора і умов тверднення на властивості епоксидних композитів // Наук. нотатки: Міжвузівський зб. (за напрямом “Інженерна механіка”).– Вип. 20.– Луцьк, 2007.– С. 429–441.
5. Братичак М. Ш., Шищак О. В., Носова Н. С. та ін. Структурування епокси-олігомерних сумішей у присутності (3-аміно-пропіл) триетоксисилану // Укр. хім. журн.– 2007.– Т. 73, № 4.– С. 121–126.
6. Ляпишев В. М., Сорокин М. Ф., Иванов С. А. и др. Влияние природы отвердителя на термодеструкцию эпоксикремнийорганических композиций // Лакокрасочные материалы и их применение.– 1983.– № 4.– С. 10–12.
7. Крылова В. В. Равновесный состав двухфазных смесей эпоксиолигомера и полиметилфенилсилоксана в бинарных растворах // Лакокрасочные материалы и их применение.– 1987.– № 4.– С. 10–12.
8. Верховланцев В. В., Крылова В. В., Мосина Л. В. Структура покрытий из растворов смесей полиметилфенилсилоксана и эпоксиолигомера // Лакокрасочные материалы и их применение.– 1987.– № 5.– С. 39–40.

Статтю подано до редколегії
16.09.2008 р.

УДК 633.88(477.82):665.123

Л. П. Марушко – старший викладач кафедри органічної та біологічної хімії Волинського національного університету імені Лесі Українки;

І. В. Петрук – студентка V курсу хімічного факультету Волинського національного університету імені Лесі Українки;

Е. М. Кадикало – старший викладач кафедри органічної та біологічної хімії Волинського національного університету імені Лесі Українки;

Ю. Л. Осип – старший викладач кафедри органічної та біологічної хімії Волинського національного університету імені Лесі Українки

Жирнокислотний склад олії, виділеної з насіння розторопші плямистої (*Silybum marianum*), що культивується на Волині

Роботу виконано на кафедрі органічної та біологічної хімії ВНУ ім. Лесі Українки

Методом газорідинної хроматографії визначено жирнокислотний склад олії з насіння розторопші плямистої (*Silybum marianum* L.), що культивується на Волині. Переважають такі кислоти: лінолева (55,91 %),

олеїнова (18,08 %) і пальмітинова (15,29 %). У меншій кількості містяться стеаринова (7,19 %), міристинова (2,32 %) та ліноленова (1,21 %) кислоти.

Ключові слова: *Silybum marianum L.*, жирна олія, жирні кислоти, газорідинна хроматографія.

Марушко Л. П., Петрук И. В., Кадыкало Э. М., Осип Ю. Л. Жи́рно́кислотный состав масла из семен расторо́пшы пятнистой (*Silybum marianum L.*), культивирующей на Во́лыни. Методом газожи́дкостной хроматографии изучен жи́рно́кислотный состав масла из семян расторо́пшы пятнистой (*Silybum marianum L.*), культивирующей на Во́лыни. Основными кислотами являются линоле́вая (55,91 %), олеи́новая (18,08 %) и пальми́тиновая (15,29 %). В незначи́тельных количествах присутствуют стеари́новая (7,19 %), миристи́новая (2,32 %) и линоле́новая (1,21 %) кислоты.

Ключевые слова: *Silybum marianum L.*, жирное масло, жирные кислоты, газожи́дкостная хроматография.

Marushko L.P., Petruk I. V., Kadykalo E. M., Osyp Yu. L. Analys Fatty-Acid Content of Butter from the Seeds of *Silybum marianum L.*, which in the Volyn Region. Fatty-acid content of butter from the seeds of *Silybum marianum L.*, which is cultivated in the Volyn region, was determined by gas-liquid chromatographic analysis. The major fatty acids are linoleic (55,91 %), oleic (18,08 %) and palmitic (15,29 %). The minor fatty acids are stearic (7,19 %), myristic (2,32 %) and linolenic (1,21 %).

Key words: *Silybum marianum L.*, fatty butter, fatty acids, gas-liquid chromatographic analysis.

Постановка наукової проблеми та її значення. Останнім часом активно проводять дослідження рослин української флори, що застосовуються у народній медицині, з метою обґрунтування їх фармакологічних властивостей та раціонального використання цінної лікарської сировини.

У наш час рослинна сировина – це джерело отримання багатьох лікарських речовин і практично всіх біологічно активних добавок у їжу. Ідентифікація складових частин рослинних олій є завжди актуальним питанням хімії природних сполук, бо саме вони мають дуже важливе біологічне значення. Ненасичені жирні кислоти, такі як лінолева, ліноленова, арахідонова, що містяться лише в рослинних жирних оліях, не синтезуються в організмі людини, але вкрай потрібні для багатьох біохімічних процесів. Тому важливим є визначення жи́рно́кислотного складу рослинних олій.

Аналіз останніх досліджень із цієї проблеми. Розторопша плямиста – одно- чи дворічна рослина із сім'ї складноцвітих. Як лікарська трава вона була відома ще в давні часи, згадується як лікарський засіб у роботах відомого грецького лікаря Діоскорида і класика античної медицини Галена. Була поширена і в середньовічній Європі. Використовували розторопшу при різних хворобах, але особливо при захворюваннях печінки і жовчного міхура [1].

Насіння розторопші плямистої містить жирні (25–32 %), ефірні (0,08 %) олії, протеїни (15–17 %), клітковину (до 26 %), водорозчинні (групи В) та жиророзчинні (А, D, Е, К, F) вітаміни, моно- і дицукри, макроелементи (мг/г): калій – 9,2, кальцій – 16,6, магній – 4,2, залізо – 0,08 та мікроелементи (мкг/г): хром – 0,15, цинк – 0,71, селен – 22,9, йод – 0,09, бор – 22,4; мідь, а також харчові волокна та ферменти, слиз до 5 % (в гідролізаті – рамноза, ксилоза, арабіноза, глюкоза, галактуронова кислота), смоли, сапоніни, органічні кислоти, гіркоти, біогенні аміни (тирамін, гістамін), фенольні сполуки, в тому числі флаволігнани 2–3 % (тип 1,4-діоксану: силібін, силідіанін, тип бензофурану: силікрістин, тип циклогексаноїду: неогіднокарпін; у міnorних кількостях – кверцетин, силандрин, каніферилловий спирт та ін.) [2].

Діючими речовинами розторопші плямистої є сума флаволігнанів, яка має назву силімарин – це суміш глікозидів (силібін, силідіанін, силікрістин), яка перш за все допомагає печінці здійснювати детоксикацію за рахунок підвищення рівня антиоксидантного захисту. Крім того, силімарин укріплює клітинні мембрани, сприяє утворенню нових клітин, стимулюючи синтез білка. Багато фітотерапевтів використовують розторопшу при псоріазі і рекомендують як профілактичний засіб людям, які працюють з токсичними речовинами, живуть у несприятливих екоумовах і зловживають алкоголем [3].

Відомо, що вміст біологічно активних речовин у рослинах залежить не лише від виду рослини, а й від місцевості, на якій вирощено цей вид. Як сировину для дослідження використовували насіння розторопші плямистої, що культивується на Волині.

Матеріали і методи. Для дослідження використовували насіння розторопші плямистої, що культивується на Волині (урожай 2006–2007 років).

Виділення олій з висушеного до постійної маси та подрібненого насіння розторопші плямистої проводили методом вичерпної екстракції *n*-гексаном в апараті Сокслета протягом 4 год при темпе-

ратурі, близькій до температури кипіння розчинника (68–70 °С). Після закінчення екстрагування пробу відфільтровували, розчинник відганяли. Залишки *n*-гексану упарювали за допомогою водоструминного насоса.

Фізико-хімічні числові показники олії визначали за відомими методиками [4–6].

Вміст жирних кислот (якісний та кількісний) в олії з насіння розторопші плямистої аналізували методом газорідинної хроматографії згідно з методикою, наведеної в [7]. Спочатку одержували метилові естери жирних кислот, які далі розділяли на газовому аналітичному лабораторному хроматографі “Кристалл 2000М”. Умови хроматографування: скляна колонка завдовжки 300 см із внутрішнім діаметром 3,3 мм, заповнена сорбентом хроматон N-AW, що оброблений 10%-м поліетиленглікольсукцинатом модифікованим (ПЕГ-20М); температура випарника – 220 °С, термостата колонок – 215 °С; витрата газу-носія (азоту) – 40 мл/хв. Для градуювання колонки використовували набір стандартів метилових естерів жирних кислот в індивідуальних упаковках.

Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження. Методом екстракції *n*-гексаном в апараті Сокслета виділено олію з насіння розторопші плямистої, яка є маслянистою рідиною зеленкувато-жовтого кольору.

Вміст олії в насінні розторопші плямистої, а також основні фізико-хімічні числові показники олії наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Фізико-хімічні показники олії, виділеної з насіння розторопші плямистої

Показник	Рік збору насіння	
	2006	2007
Вміст (% від маси сухого насіння)	27,50	27,53
Показник заломлення, n_D^{20}	1,4741	1,4743
Густина, г/см ³	0,924 ± 0,002	0,927 ± 0,002
Кислотне число, мг КОН	3,4 ± 0,1	3,3 ± 0,1
Число омилення, мг КОН	180 ± 1	186 ± 1
Естерне число, мг КОН	176,6	182,7
Йодне число, г I ₂ /100 г	121 ± 1	123 ± 1

За визначеними показниками олію, виділену з насіння розторопші плямистої, слід віднести до напіввисихаючих. Величина кислотного числа (< 3,5) вказує на хорошу якість олії, оскільки вміст вільних жирних кислот є незначним.

Методом газорідинної хроматографії встановлено жирнокислотний склад олії з насіння розторопші плямистої. Основними кислотами є лінолева (55,91 %), олеїнова (18,08 %) і пальмітинова (15,29 %). У меншій кількості містяться стеаринова (7,19 %), міристинова (2,32 %) та ліноленова (1,21 %) кислоти (табл. 2).

Таблиця 2

Жирнокислотний склад олії з насіння розторопші плямистої та кількісний вміст (у %) жирних кислот у ній

Жирна кислота		Масова частка, %
Міристинова (14:0)	тетрадеканова	2,32
Пальмітинова (16:0)	гексадеканова	15,29
Стеаринова (18:0)	октадеканова	7,19
Олеїнова (18:1)	октадеценева	18,08
Лінолева (18:2)	октадекадієнова	55,91
Ліноленова (18:3)	октадекатрієнова	1,21

Олія, виділена з насіння розторопші плямистої, характеризується досить високим вмістом ненасичених жирних кислот (75,2 % від вмісту всіх кислот).

Висновки. У насінні розторопші плямистої вміст олії становить 27,5 % (від маси сухого насіння) з йодним числом 121–123.

Методом газорідної хроматографії встановлено жирнокислотний склад олії з насіння розторопші плямистої. Основними кислотами є лінолева (55,91 %), олеїнова (18,08 %) і пальмітинова (15,29 %). У меншій кількості містяться стеаринова (7,19 %), міристинова (2,32 %) та ліноленова (1,21 %) кислоти.

Література

1. Лікарські рослини: Енциклопедичний довідник / За ред. А. М. Гродзінського.– К.: Голов. ред. УРЕ, 1990.– 544 с.
2. Куркин В. А. Расторопша пятнистая – источник лекарственных средств (обзор) // Химико-фармацевтический журн.– 2003– Т. 37, № 4.– С. 27–41.
3. Куркин В. А., Лебедев А. А., Запесочная Г. Г. и др. Антиоксидантные свойства флаволигнанов плодов *Silybum marianum* (L.) Gaertn // Раст. ресурсы.– 2003.– Т. 39.– Вып. 1.– С. 3–10.
4. Кейтс М. Техника липидологии.– М.: Мир, 1975.– 301 с.
5. Методы биохимического исследования растений / А. И. Ермаков, В. В. Арасимович, М. П. Ярош и др.– Л.: Агропромиздат, 1987.– 430 с.
6. Государственная фармакопея СССР. XI изд.– М.: Медицина, 1987.– 396 с.
7. ГОСТ 30418–96. Метод определения жирнокислотного состава. Межгосударственный стандарт.– Введ. 01.01.1999.– Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 1996.– 9 с.

Статтю подано до редколегії
17.09.2008 р.

УДК 546.05+546.22/24+546.56

О. М. Оксенюк – студент хімічного факультету Волинського національного університету імені Лесі Українки;
Д. І. Проц – кандидат хімічних наук, доцент, завідувач кафедри органічної та біологічної хімії Волинського національного університету імені Лесі Українки

Синтез купрум (I) сульфіді з органічних речовин

Роботу виконано на кафедрі органічної та біологічної хімії ВНУ ім. Лесі Українки

Досліджено умови синтезу купрум (I) сульфіді (Cu_2S) термічним розкладом купрум (II) хлориду, купрум (II) ацетату і тіокарбаміду в органічному розчиннику: етиленгліколь, гліцерол, моноетаноламін. Одержані зразки досліджено методами хімічного та рентгенфазового аналізу (РФА) та методом електронної мікроскопії. Показано, що зміна параметрів синтезу, таких як розчинник, температура та час синтезу відіграють важливу роль при формуванні кристалітів Cu_2S .

Ключові слова: наночастинки, халькогеніди, сполуки купрум, сульфуючі прекурсоры, органічна фаза.

Оксенюк О. М., Проц Д. И. Синтез купрум (I) сульфиди из органических веществ. Исследовано условия синтеза купрум (I) сульфиди (Cu_2S) термическим разложением купрум (II) хлорида, купрум (II) ацетата и тіокарбаміда в органическом растворителе: етиленгликоль, гліцерол, моноетаноламин. Полученные образцы исследовано методами химического и рентгенофазового анализа (РФА) и методом электронной микроскопии. Показано, что изменение параметров синтеза, таких как растворитель, температура и время синтеза, играют важную роль при формировании кристаллитов Cu_2S .

Ключевые слова: наночастицы, халькогениды, соединения меди, сульфидирующие прекурсоры, органическая фаза.