

*Тернопільський державний медичний університет  
імені І.Я. Горбачевського  
Національний фармацевтичний університет*

# **ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ ЧАСОПИС**

Науково-практичний журнал

---

---

**2(6)/2008**

---

---

*Ternopil State Medical University  
named after I.Ya. Horbachevsky  
National Pharmaceutical University*

# **PHARMACEUTICAL REVIEW**

Scientific-practical journal

- ◆ Синтез біологічно активних сполук
- ◆ Фітохімічні дослідження
- ◆ Фармацевтична технологія, біофармація, гомеопатія
- ◆ Аналіз лікарських препаратів
- ◆ Інформаційні та інноваційні технології фармації
- ◆ Фармацевтичний менеджмент, маркетинг та логістика
- ◆ Організація роботи аптечних підприємств
- ◆ Економіка аптечних фармацевтичних підприємств
- ◆ Фармакологічні дослідження біологічно активних речовин
- ◆ Фармакокінетика і фармакодинаміка лікарських засобів
- ◆ Фармакоекономіка
- ◆ Нутриціологія
- ◆ Фармацевтичне законодавство
- ◆ Ветеринарна фармація
- ◆ Фармацевтична освіта
- ◆ Історія фармації
- ◆ Хроніка подій
- ◆ Обмін досвідом

- ◆ Synthesis of biologically active compounds
- ◆ Phytochemical researches
- ◆ Pharmaceutical technology, biopharmacy, homeopathy
- ◆ Analysis of drugs
- ◆ Informational and innovative technologies in pharmacy
- ◆ Pharmaceutical management, marketing and logistics
- ◆ organization of pharmaceutical structures' work
- ◆ Economics of pharmaceutical structures
- ◆ Pharmacological researches of biologically active substances
- ◆ Pharmacokinetics and pharmacodynamics of drugs
- ◆ Pharmacoconomics
- ◆ Nutritiology
- ◆ Pharmaceutical legislation
- ◆ Veterinary pharmacy
- ◆ Pharmaceutical education
- ◆ History of pharmacy
- ◆ Chronics of events
- ◆ Exchange of experience

## **ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ ЧАСОПИС PHARMACEUTICAL REVIEW**

*Науково-практичний журнал  
Scientific-practical journal*

Заснований у 2006 році  
Founded in 2006

*Свідоцтво про державну реєстрацію  
друкованого засобу масової інформації  
Зареєстровано Міністерством юстиції України  
Серія КВ №13308–2192 П  
Certificate of State Registration of printed mass media  
Registered by Ministry of Juridice of Ukraine  
Series KV №13308–2192 П  
Журнал “Фармацевтичний часопис” затверджений  
постановою Президії ВАК України від 13.02. 2008р.  
№1-0512.*

*Засновники Тернопільський державний медичний  
університет імені І.Я. Горбачевського,  
Національний фармацевтичний університет, Харків  
Founders Ternopil State Medical University named  
after I.Ya Horbachevsky, National Pharmaceutical  
University, Kharkiv*

**Передплатний індекс: 98601  
Subscription index: 98601**

### **Адреса редакції:**

Журнал “Фармацевтичний часопис”  
Майдан Волі, 1 м. Тернопіль, 46001 УКРАЇНА

### **Editorial office address:**

Journal “Pharmaceutical review”  
Maidan Voli, 1 Ternopil, 46001 UKRAINE

Тел. (0352) 52-72-22, 52-05-18

Факс (0352) 52-80-09

<http://www.tdmu.edu.te.ua/farmchas/index.php>

Рекомендовано до видання вченою радою Тернопільського державного медичного університету імені І.Я. Горбачевського (протокол № 13 від 20 травня 2008 р.), та вченою радою Національного фармацевтичного університету (протокол № 11 від 28.05. 2008 р).

Відповідальність за зміст, достовірність і орфографію рекламних матеріалів несе рекламодавець. Редакція не несе відповідальності за достовірність фактів, власних імен та іншої інформації, використаної в публікаціях. При передруці або відтворенні повністю чи частково матеріалів журналу “Фармацевтичний часопис” посилення на журнал обов'язкове.

©Науково-практичний журнал “Фармацевтичний часопис”,  
2008

©Scientific-practical journal: “Pharmaceutical review”, 2008

## ЗМІСТ

### ФАРМАЦЕВТИЧНА ТЕХНОЛОГІЯ, БІОФАРМАЦІЯ, ГОМЕОПАТІЯ

О.І. Тихонов, С.В. Олійник (Харків)  
РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ТА МЕТОДИК АНАЛІЗУ  
ГОМЕОПАТИЧНИХ ГРАНУЛ З ЛІКАРСЬКОЇ  
РОСЛИНИ ЦИКЛАМЕН ЄВРОПЕЙСЬКИЙ  
(CYCLAMEN EUROPAEUM)

5

М.В. Лелека (Тернопіль)  
АРМАКОТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ РОЗРОБКИ  
ТАБЛЕТОК НА ОСНОВІ КИСЛОТИ  
БУРШТИНОВОЇ ТА РУТИНУ

8

### ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ, МАРКЕТИНГ ТА ЛОГІСТИКА

А.С. Немченко, В.М. Хоменко, І.К. Ярмола  
(Харків)  
ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ  
ГАЛУЗІ: ЕКСПЕРТНА ОЦІНКА ФАХІВЦІВ

11

### ЕКОНОМІКА АПТЕЧНИХ І ФАРМАЦЕВТИЧНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Н.М. Мусієнко, О.В. Посилкіна, О.А. Яремчук  
(Харків)  
ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМИ ЗБАЛАНСОВАНИХ  
ПОКАЗНИКІВ ЯК ІНСТРУМЕНТУ РЕАЛІЗАЦІЇ  
СТРАТЕГІЇ НА ФАРМАЦЕВТИЧНИХ  
ПІДПРИЄМСТВАХ

14

А.С. Немченко, О.М. Глущенко (Харків, Київ)  
ВИКОРИСТАННЯ ОСНОВНИХ ФОНДІВ ПРИ  
ВИГОТОВЛЕННІ ЕКСТЕМПОРАЛЬНИХ ЛІКІВ

20

### ФАРМАКОЕКОНОМІКА

І.Г. Мудрак, О.М. Заліська (Львів, Вінниця)  
МЕТОДИКА ФАРМАКОЕКОНОМІЧНОГО  
АНАЛІЗУ ЗАСОБІВ РОСЛИННОГО  
ПОХОДЖЕННЯ, ЩО ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ  
ПРИ ЛІКУВАННІ ПОШИРЕНИХ УРОЛОГІЧНИХ  
ЗАХВОРЮВАНЬ В СТАЦІОНАРІ

23

### ФІТОХІМІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

С.В. Ковальов, А.М. Ковальова, Р.Ф. Єременко,  
Л.М. Малоштан, В.М. Ковальов (Харків)  
ДОСЛІДЖЕННЯ ФЕНОЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ  
ІЗ ТРАВИ ЛЮЦЕРНИ ПОСІВНОЇ

27

А.І. Авраменко, О.Р. Пряхін, О.О. Портна,  
О.М. Денисенко, С.О. Покхмьолкіна (Запоріжжя)  
ГАЗОХРОМАТОГРАФІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ  
ЕФІРНИХ ОЛІЙ ПЕТРУШКИ КОРЕНЕВОЇ

31

## CONTENTS

### PHARMACEUTICAL TECHNOLOGY, BIOPHARMACY, HOMEOPATHY

O.I. Tykhonov, S.V. Oliynyk (Kharkiv)  
DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY AND  
METHODS OF ANALYSIS OF HOMOEOPATHIC  
GRANULES FROM MEDICINAL PLANT CYCLAMEN  
EUROPEAN (CYCLAMEN EUROPAEUM)

M.V. Leleka (Ternopil)  
PHARMACOTECHNOLOGICAL ASPECTS OF  
DEVELOPMENT OF PILLS ON BASIS OF AMBER  
ACID AND ROUTINE

### PHARMACEUTICAL MANAGEMENT, MARKETING AND LOGISTICS

A.S. Nemchenko, V.M. Khomenko, I.K. Yarmola  
(Kharkiv)  
PROBLEMS OF PHARMACEUTICAL INDUSTRY  
DEVELOPMENT: EXPERT ESTIMATION OF  
SPECIALISTS

### ECONOMICS OF PHARMACEUTICAL STRUCTURES

N.M. Musiyenko, O.V. Posylkina, O.A. Yaremchuk  
(Kharkiv)  
USE OF SYSTEM OF BALANCED PARAMETERS  
AS A TOOL FOR STRATEGY REALIZATION AT  
PHARMACEUTICAL ENTERPRISES

A.S. Nemchenko, O.M. Hlushchenko (Kharkiv, Kyiv)  
USAGE OF PRINCIPLE FUNDS DURING  
MANUFACTURING OF EXTEMPORAL MEDICAL  
PRODUCTS

### PHARMACOECONOMICS

I.H. Mudrak, O.M. Zaliska (Lviv, Vinnytsia)  
TECHNIQUE OF PHARMACOECONOMICAL  
ANALYSIS OF HERBAL MEDICINES WHICH ARE  
USED AT TREATMENT OF WIDESPREAD  
UROLOGICAL DISEASES IN THE HOSPITAL

### PHYTOCHEMICAL RESEARCHES

S.V. Kovalyov, A.M. Kovalyova, R.F. Yeremenko,  
L.M. Maloshtan, V.M. Kovalyov (Kharkiv)  
RESEARCH OF PHENOLIC COMPLEX FROM  
THE GRASS OF ALFALFA

A.I. Avramenko, O.R. Pryakhin, O.O. Portna, O.M.  
Denysenko, S.O. Pokhmyolkina (Zaporizhzhia)  
GAS CHROMATOGRAPHIC RESEARCH OF  
ESSENTIAL OILS OF ROOTED PARSLEY

- O.V. Sereda, S.V. Filenko (Poltava)  
ХРОМАТОГРАФІЧНЕ ВИВЧЕННЯ  
ФЕНІЛЕТАНОЇДНИХ ГЛІКОЗИДІВ І ІРИДОЇДІВ  
ВИДІВ РОДУ PLANTAGO L. **35** O.V. Sereda, S.V. Filenko (Poltava)  
CHROMATOGRAPHIC INVESTIGATION OF  
PHENYLETHANOID GLYCOSIDES AND IRIDOIDS  
IN SEVERAL PLANTAGO SPECIES
- I.M. Shevtsov, I.O. Zhuravel, V.S. Kyslychenko  
(Kharkiv) **39** I.M. Shevtsov, I.O. Zhuravel, V.S. Kyslychenko  
(Kharkiv)  
ДОСЛІДЖЕННЯ ЛІПОФІЛЬНОЇ ФРАКЦІЇ З  
ЛУСОК ЦИБУЛИН ALLIUM CEPA L. **39** STUDY OF LIPOPHILIC SUBSTANCES OF  
OUTER SKIN OF ALLIUM CEPA L. BULBS
- M.V. Ishchenko (Kyiv) **43** M.V. Ishchenko (Kyiv)  
ДОСЛІДЖЕННЯ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ СУЦВІТЬ  
ЛИПИ СЕРЦЕЛИСТОЇ ТА ШИРОКОЛИСТОЇ **43** INVESTIGATION OF CHEMICAL COMPOSITION  
OF TILIA CORDATA AND TILIA PLATYPHYLLOS
- V.S. Kyslychenko, Ya.V. Dyakonova, O.V. Bolotova,  
O.M. Koshovy (Kharkiv) **46** V.S. Kyslychenko, Ya.V. Dyakonova, O.V. Bolotova,  
O.M. Koshovy (Kharkiv)  
ВИЗНАЧЕННЯ КІЛЬКІСНОГО ВМІСТУ  
ЕХІНАКОЗИДУ В КОРЕНЯХ ТА ТРАВІ ЕХІНАЦЕЇ  
БЛІДОЇ **46** FLOSCULES THE DETERMINATION OF  
ECHINACOSIDE QUANTITATIVE CONTENT IN  
ROOTS AND GRASS OF ECHINACEA PALLIDA
- S.M. Marchyshyn, O.L. Demydyak (Ternopil) **48** S.M. Marchyshyn, O.L. Demydyak (Ternopil)  
АМІНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД АРНІКИ ГІРСЬКОЇ  
ТА АРНІКИ ЛИСТЯНОЇ **48** AMINO-ACID COMPOSITION OF ARNICA  
MONTANA AND ARNICA FOLIOSA
- V.M. Kovalyov, N.V. Borodina, A.M. Rudnyk,  
V.V. Alkhusein (Kharkiv) **51** V.M. Kovalyov, N.V. Borodina, A.M. Rudnyk,  
V.V. Alkhusein (Kharkiv)  
ЛІПОФІЛЬНІ СПОЛУКИ POPULUS TREMULA L. **51** LIPOPHILIC SUBSTANCES OF POPULUS  
TREMULA L.
- M.I. Shanayda, O.S. Shvydkiv (Ternopil) **56** M.I. Shanayda, O.S. Shvydkiv (Ternopil)  
ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЕФІРНИХ ОЛІЙ ДВОХ  
ФОРМ LOPHANTHUS ANISATUS ADANS. **56** COMPARATIVE ANALYSIS OF ESSENTIAL OILS  
OF TWO FORMS OF LOPHANTHUS ANISATUS  
ADANS.
- N.I. Dzhurenko, O.P. Palamarchuk,  
N.V. Skrypchenko (Kyiv) **61** N.I. Dzhurenko, O.P. Palamarchuk,  
N.V. Skrypchenko (Kyiv)  
БІОЛОГІЧНО АКТИВНА СКЛАДОВА ПЛОДІВ  
ЛИМОННИКА КИТАЙСЬКОГО **61** BIOLOGICALLY ACTIVE COMPONENT OF  
SCHIZANDRA CHINENSIS FRUIT
- I.A. Danilova, V.V. Maly (Kharkiv) **66** I.A. Danilova, V.V. Maly (Kharkiv)  
АМІНОКИСЛОТНИЙ ТА ЖИРНОКИСЛОТНИЙ  
СКЛАД ЛИСТЯ ІЛЬМУ ГРАБОЛИСТОГО **66** AMINO-ACID AND FATTY-ACID COMPOSITION  
OF SMOOTH-LEAVED ELM (ULMUS  
CARPINIFOLIA) LEAVES

#### ОБМІН ДОСВІДОМ

- N.V. Martynova, Yu.V. Lykholat, O.A. Lykholat,  
Ya.M. Kudayberginova (Dnipropetrovsk) **69** N.V. Martynova, Yu.V. Lykholat, O.A. Lykholat, Ya.  
M. Kudayberginova (Dnipropetrovsk)  
ОСОБЛИВОСТІ ОНТОГЕНЕЗУ ІНТРОДУКОВА-  
НИХ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН В УМОВАХ  
БОТАНІЧНОГО САДУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОГО  
НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ **69** FEATURES OF ONTOGENESIS OF INTRODUCED  
MEDICINAL PLANTS IN THE CONDITIONS OF  
DNIPROPETROVSK NATIONAL UNIVERSITY  
BOTANICAL GARDEN
- A.R. Hrytsyk, M.V. Melnyk, L.M. Hrytsyk, O.V. Neyko,  
H.T. Nedostup, U.B. Sikoryn, V.M. Vodoslavsky  
(Ivano-Frankivsk) **72** A.R. Hrytsyk, M.V. Melnyk, L.M. Hrytsyk, O.V. Neyko,  
H.T. Nedostup, U.B. Sikoryn, V.M. Vodoslavsky  
(Ivano-Frankivsk)  
КУЛЬТИВУВАННЯ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН НА  
ДОСЛІДНИХ ДІЛЯНКАХ ІВАНО-  
ФРАНКІВСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО МЕДИЧНОГО  
УНІВЕРСИТЕТУ **72** CULTIVATION OF MEDICINAL PLANTS ON  
EXPERIMENTAL PLOTS OF IVANO-FRANKIVSK  
STATE MEDICAL UNIVERSITY

#### EXCHANGE OF EXPERIENCE

Рекомендована канд. фармац. наук, доц. Л.В. Соколовою  
УДК 615.07:615.015.32

## **РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ТА МЕТОДИК АНАЛІЗУ ГОМЕОПАТИЧНИХ ГРАНУЛ З ЛІКАРСЬКОЇ РОСЛИНИ ЦИКЛАМЕН ЄВРОПЕЙСЬКИЙ (CYCLAMEN EUROPAEUM)**

© **О.І. Тихонов, С.В. Олійник**

*Національний фармацевтичний університет, Харків*

**Резюме:** розроблена технологія виготовлення гранул з лікарської рослини цикламен європейський (*Cyclamen europaeum*) в умовах аптеки. Запропоновані методики контролю якості гранул "Цикламен ХЗ", досліджені основні фізико-хімічні та технологічні показники гомеопатичних гранул "Цикламен ХЗ". Проведено якісне визначення біологічно активних речовин в отриманому препараті.

**Ключові слова:** гомеопатичні гранули, технологія, цикламен європейський.

**Вступ.** Арсенал лікарських засобів сучасної медицини надзвичайно великий. Ні лікарі, ні пацієнти не страждають від нестачі медикаментів, але властивості дії ліків часто викликають появу різноманітних ускладнень. Тому в останні роки значно зросла увага до альтернативних напрямків медицини та використання лікарських засобів, які одержані на основі ресурсозбереження та екологічно чистих технологій. До числа таких напрямків входить і гомеопатія [7, 9].

Гомеопатія – метод цілісної індивідуальної терапії. Метою гомеопатичного лікування є стимулювання організму до самозцілення шляхом впливу на клітинному енерго-інформаційному рівні обмежено малих кількостей речовин, здатних у великих дозах викликати подібні симптоми в здоровому організмі [3, 7].

Поєднання методів та лікарських засобів офіційної медицини та гомеопатії дозволяє порівняно швидко досягти бажаного ефекту при лікуванні багатьох захворювань.

В гомеопатії лікарські засоби виготовляють з матричних настоек (есенцій, тинктур), розчинів та розтирань (тритураций), сировини для яких є речовини рослинного, тваринного та мінерального походження. Як екстрагент зазвичай використовують спирт етиловий різної концентрації [5, 8].

Цикламен європейський в гомеопатію введений німецьким вченим Фрідріхом Христіаном Самуїлом Ганеманом (основоположник гомеопатії як самостійної системи лікування в медицині). Дія рослини в організмі людини пов'язана із сапоніном цикламін. Токсична дія цикламена європейського виявляється на рівні слизових оболонок шлунково-кишкового тракту, внутрішніх статевих органів жінок, а також серцево-судинної системи і центрів регуляції подиху в продовгуватому мозку. Є дані про його гангліоблокуючу властивість [1, 4].

Цикламен європейський вважають отруйною рослиною, проте отрута по-різному діє на тварин. Ознаки отруєння: речовина, що утримується у бульбах цикламена європейського, може викликати подразнення або запалення шкіри [4, 6].

Метою нашої роботи стала розробка та дослідження гомеопатичних гранул на основі підземної та надземних частин лікарської рослини – цикламен європейський.

**Методи дослідження.** Об'єкт дослідження – гранули "Цикламен ХЗ" (третє десятичне розведення) одержані з тинктури "Цикламен Х1" (перше десятичне розведення) згідно з "Керівництвом з виготовлення гомеопатичних ліків" доктора Вільмара Швабе (німецький гомеопат, творець гомеопатичної фармакопеї, що діяла з 1872 по 1978 рр.)

*Технологія одержання гранул "Цикламен ХЗ" в умовах аптеки*

Попередньо виготовляли матричну настойку "Цикламен", використовуючи як сировину надземні та підземні частини лікарської рослини цикламен європейський. З неї отримували гомеопатичну тинктуру "Цикламен Х1", яку використовували у подальшому для одержання гомеопатичних гранул "Цикламен ХЗ".

Для виготовлення гомеопатичних гранул "Цикламен ХЗ" використовували гранули з чистого цукру вищого ґатунку. Гранули насичували тинктурою "Цикламен Х1" згідно з "Керівництвом із виготовлення гомеопатичних ліків" доктора Вільмара Швабе [1, 2, 5].

*Розробка методик контролю якості гранул "Цикламен ХЗ"*

Зовнішній вигляд гранул оцінювали візуально у наважці 20,0 г за такими органолептичними показниками: колір, запах, смак, форма. Однорідність забарвлення визначали візуально при перегляді наважки гранул на білому фоні при денному світлі. Втрату в масі при висушу-

вані визначали в наважці 0,5 г порошку розтертих гранул при температурі від 100 до 105 °С при постійній масі [2].

Визначення розпадання проводили у наважці 10,0 г гранул, розчинених у 50 мл води, за допомогою колювання колби 1-2 рази на секунду. Кількість гранул, що злиплися, визначали в масі наважки 5,0 г гранул.

Вологість гранул визначали в наважці масою 5,0 г зважуванням після доведення до постійної маси у сушильній шафі при 105 °С та розраховували за формулою:

$$X = \frac{P_0 - P}{P_0} \cdot 100,$$

де X – вологість зразка, %;  
 P<sub>0</sub> – вага зразка до випробування, г;  
 P – вага зразка після висушування до постійної маси, г.

Насипну масу визначали як масу одиниці об'єму вільнонасіпаних гранул. Величину насипної маси (г/см<sup>3</sup>) розраховували за формулою:

$$P_n = \frac{P_{n+gr} - P_n}{V},$$

де P<sub>n</sub> – насипна маса гранул, г/см<sup>3</sup>;  
 P<sub>n</sub> – маса порожнього циліндра, г;  
 P<sub>n+gr</sub> – маса циліндра з гранулами, г;  
 V – об'єм гранул у циліндрі, см<sup>3</sup>.

Середню масу однієї гранули визначали розрахунком середнього значення після підрахунку кількості гранул у наважці з відомою масою. Кількість гранул в 1,0 г визначали в масі наважки 1,0 г гранул [1, 2].

**Результати й обговорення.** Результати дослідження технологічних характеристик гомеопатичних гранул “Цикламен ХЗ” наведені у таблиці 1.

**Таблиця 1.** Дослідження технологічних характеристик гранул “Цикламен ХЗ”

№ за/п	Показники	Ненасичені гранули	Гранули “Цикламен ХЗ”
1	Зовнішній вигляд	гранули білого кольору, кулеподібної форми	гранули білого кольору, кулеподібної форми, із солодким терпким запахом
2	Однорідність забарвлення	гранули однорідні за забарвленням	гранули однорідні за забарвленням
3	Кількість злиплих гранул, %	–	4,43 ± 0,20
4	Середня маса однієї гранули, мг	33,7 ± 0,5	33,9 ± 0,5
5	Втрата в масі при висушуванні, %	0,051 ± 0,005	0,12 ± 0,03
6	Кількість гранул в 1,0 г, шт.	30 ± 2	30 ± 2
7	Розпадання, хв.	4,12 ± 0,40	4,27 ± 0,30, утворений розчин каламутний блідо-жовтого кольору
8	Насипний об'єм, г/см <sup>3</sup>	0,96 ± 0,05	0,93 ± 0,50
9	Середній розмір гранул, мм	3,5 – 4,5 ± 0,1	3,5 – 4,5 ± 0,1
10	Плинність, с	6,11 ± 0,30	6,57 ± 0,20

*Ідентифікація біологічно активних та допоміжних речовин у гранулах*

Нами було проведено дослідження із ідентифікації сахарози у гранулах за допомогою якісних реакцій з реактивом Фелінга, розчинами аміаку та калію гідроксиду. Ідентифікацію основних груп біологічно активних речовин у гранулах оцінювали за результатами кольорових та осадових реакцій.

Для виявлення алкалоїдів були проведені кольорові реакції з реактивами Маркі, Фреде, Ердмана, кислотою сірчаною концентрованою та кислотою азотною концентрованою. Наявність іридоїдів підтверджена реакціями з реактивом Штала та Трим-Хілла [6].

Результати визначення біологічно активних та допоміжних речовин у гранулах “Цикламен ХЗ” наведені в таблиці 2.

**Таблиця 2.** Якісні реакції визначення біологічно активних та допоміжних речовин у гранулах “Цикламен ХЗ”

№	Реактив	Гранули “Цикламен ХЗ”	Ненасичені гранули
<i>Саноїни</i>			
1	Реакція Лафона	Чорно-коричневе забарвлення	—
2	Реакція Сальковського	Органічний шар оранжевого кольору	—
3	Реакція Сан'є	Яскраво-оранжеве забарвлення	—
4	Формальдегід в кислоті сірчаній конц.	Світло-жовте забарвлення	—
5	Реактив Ерліха	Темне буро-оранжеве забарвлення	—
6	Реакція осадження	Каламутний розчин	—

Продовження табл. 2.

№	Реактив	Гранули "Цикламен ХЗ"	Ненасичені гранули
<i>Іридоїди</i>			
7	Реактив Шгала	Рожево-жовте забарвлення	—
8	Реактив Трим-Хілла	Яскраво-жовте забарвлення	—
<i>Амінокислоти</i>			
9	Нингідрин	Фіолетово-бузкове забарвлення	—
<i>Алкалоїди</i>			
10	Кислота сірчана конц.	Чорно-коричневе забарвлення	—
11	Кислота азотна конц.	Світло-жовте забарвлення	—
12	Реактив Ермана	Яскраво-оранжеве забарвлення	—
13	Реактив Фреде	Темне жовто-коричневе забарвлення	—
14	Реактив Маркі	Яскраво-оранжеве забарвлення	—
<i>Цукри</i>			
15	Реактив Фелінга	Коричнево-оранжевий осад	Світло-коричневий осад
16	25 % розчин аміаку	Жовте забарвлення	Біло-жовте забарвлення
17	Розчин калію гідроксиду	Яскраво-жовте забарвлення	Жовте забарвлення

Наявність сапонінів підтверджували за характерним забарвленням при проведенні реакцій Сан'є, Лафона, Сальковського та Ерліха [6].

Результати проведених досліджень підтверджують відповідність одержаних гранул вимогам, що висуваються до гранул гомеопатичних (Державною фармакопеею України, доповнення 1) [2].

**Висновки.** 1. Розроблена технологія одержання гомеопатичних гранул "Цикламен х3" в аптечних умовах.

2. Проведено фізико-хімічні та технологічні дослідження одержаних гомеопатичних гранул "Цикламен ХЗ".

3. Проведено якісне визначення біологічно активних та допоміжних речовин у гранулах "Цикламен ХЗ" за допомогою якісних реакцій.

4. Проведено дослідження стабільності гранул "Цикламен х3" в аптечних умовах.

#### Література

1. Гомеопатические лекарственные средства // Руководство по описанию и изготовлению / В.И. Рыбак – Д-р Вильмар Швабе. – Москва, 1967. – С. 159 – 160.
2. Державна фармакопея України. Доповнення 1. / Державне підприємство "Науково-експертний фармакопейний центр". – Харків: РІРЕГ, 2004. – 494 с.
3. Катин А.Я., Катина М.А. Ключи гомеопатії. – Москва: "Гомеопатическая медицина", 2006. – 190 с.
4. Лекарственные растения: Справочник. – М.: ЮНВЕС, 2002. – 320 с.
5. Основы гомеопатической фармации: Учебник. / А.И. Тихонов, С.А. Тихонова, Т.Г. Ярных, В.А. Соболева, А.Ф. Пиминов, В.М. Толочко, О.Н. Должникова, М.Ф. Пасечник, Л.М. Винник – Харьков: "Золотые страницы", 2002. – С. 511-557.
6. Практикум по фармакогнозии: Учеб. пособие для студ. вузов / В.Н. Ковалев, Н.В. Попова, В.С. Кислиценко; под общ. ред. проф. В.Н. Ковалева. – Х.: "Золотые страницы", 2003. – 512 с.

7. Тихонов А.И., Вишневская Л.И. О проблемах проведения научных исследований в гомеопатии / Фундаментальные естественнонаучные дисциплины как основа гомеопатической медицины: Материалы международной научно-практической конференции (25-27.03.2005 г.). – Харьков, 2005. – С. 36-40.

8. German Homeopathic Pharmacopeia. – 5-th Supplement 1991 to the first edition 1978. Translations of the German "Homeopathische Arzneibuch (HAB 1), 5 Nachtrag 1991, Amtliche Ausgabe". Edited by the British Homeopathic Association. – Stuttgart: Deutscher Apotheker Verlag, 1993.

9. Haselen R.A., Reiber U., Nickel I., Jakob A., Fisher P. Providing complementary and alternative medicine in primary care: the primary care workers' perspective // Complement Ther. Med. – 2004. – Vol. 12, № 1. – P. 6-16.

## РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ И МЕТОДИК АНАЛИЗА ГОМЕОПАТИЧЕСКИХ ГРАНУЛ ИЗ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТЕНИЯ ЦИКЛАМЕН ЕВРОПЕЙСКИЙ (CYCLAMEN EUROPAEUM)

А.И. Тихонов, С.В. Олейник, Харьков

Национальный фармацевтический университет

**Резюме:** разработана технология приготовления гранул из лекарственного растения цикламен европейский (Cyclamen europaeum) в условиях аптек. Предложены методики контроля качества гранул "Цикламен ХЗ",

исследованы основные физико-химические и технологические показатели гомеопатических гранул "Цикламен ХЗ". Проведено качественное определение биологически активных веществ в полученном препарате.

**Ключевые слова:** гомеопатические гранулы, технология, цикламен европейский.

## DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY AND METHODS OF ANALYSIS OF HOMOEOPATHIC GRANULES FROM MEDICINAL PLANT CYCLAMEN EUROPEAN (CYCLAMEN EUROPAEUM)

O.I. Tykhonov, S.V. Oliynyk

National University of Pharmacy, Kharkiv

**Summary:** technology of manufacturing granules from the medicinal plant *Cyclamen europaeum* in the conditions of pharmacies has been developed. The methods of control for quality of granules "Cyclamen X3" are offered, the basic physical, chemical and technological parameters of homoeopathic granules "Cyclamen X3" are researched. The high-quality study of biologically active substances in the obtained preparation is conducted.

**Key words:** homoeopathic granules, technology, cyclamen european.

Рекомендована канд. фармац. наук, доц. Л.В. Соколовою

УДК 615.014.2/.453.6:661.743.2+577.164.3

## ФАРМАКОТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ РОЗРОБКИ ТАБЛЕТОК НА ОСНОВІ КИСЛОТИ БУРШТИНОВОЇ ТА РУТИНУ

©М.В. Лелека

Тернопільський державний медичний університет імені І.Я. Горбачевського

**Резюме:** вивчено фармакотехнологічні властивості кислоти бурштинової, кислоти аскорбінової, рутину та їх суміші (поверхня кристалів, здрібненість, плинність, насипний об'єм до та після усадки), експериментально обгрунтовано необхідність застосування методу вологої грянуляції для отримання якісних таблеток.

**Ключові слова:** таблетки, кислота бурштинова, кислота аскорбінова, рутин.

**Вступ.** Склад таблеток і метод їх одержання залежить від фізико-хімічних і технологічних властивостей діючих речовин та їх кількісного вмісту в лікарській формі.

Таблетована лікарська форма потребує обов'язкового введення допоміжних речовин, якщо основні діючі речовини мають незадовільні технологічні характеристики або їх маса є недостатньою [5, 6]. При незадовільних технологічних характеристиках діючих речовин необхідно вводити допоміжні речовини, які б покращували технологічні характеристики порошкових сумішей при таблетуванні. У випадку недостатньої маси порошоків діючих речовин слід вводити наповнювачі, щоб забезпечити відповідну масу таблетки [1, 2].

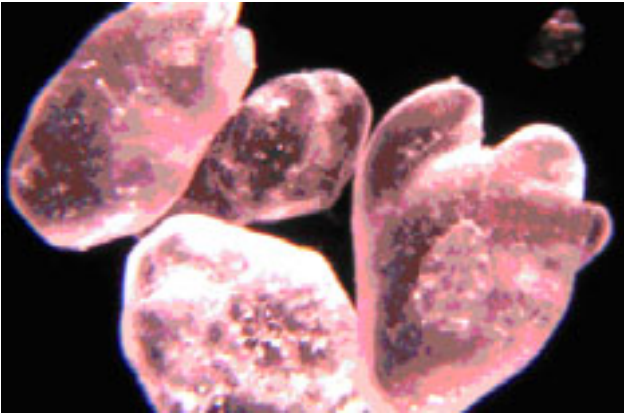
З метою вибору оптимальної технології таблетування суміші бурштинової та аскорбінової

кислот та рутину нами були проведені дослідження наступних технологічних характеристик: форма та розміри кристалів, плинність, насипна густина до і після усадки [4].

**Методи дослідження.** Для вивчення кристалографічних характеристик кислоти бурштинової, кислоти аскорбінової та рутину застосували метод світлооптичної мікроскопії. Для цього невелику кількість порошку, нанесену на предметне скло, досліджували під мікроскопом. Зображення виводили на монітор комп'ютера з мікроскопа "Ломо Біолам" за допомогою камери "Vision CLD Camera" та програми "Inter Video Win DVR".

**Результати й обговорення.** Результати спостережень бурштинової кислоти наведені на рисунку 1.

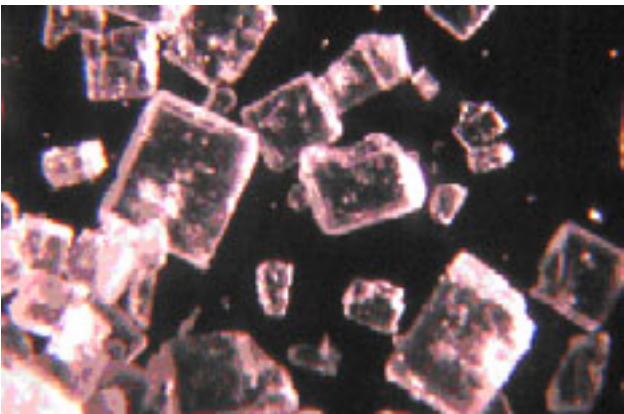




**Рис. 1.** Мікрофотознімок порошку кислоти бурштинової (збільшення у 250 разів).

Встановлено, що бурштинова кислота має вигляд прозорих кристалів овальної або яйцеподібної форми, середня ширина домінуючої фракції складає 35 – 63 мкм, а довжина 141 – 155 мкм. Часточки анізотричні, оптично прозорі в світлі, що проходить.

Результати спостережень аскорбінової кислоти наведені на рисунку 2.



**Рис. 2.** Мікрофотознімок порошку кислоти аскорбінової (збільшення у 250 разів).

Встановлено, що аскорбінова кислота має вигляд прозорих кубічних кристалів з чітко вираженими гранями, а також зустрічаються скалки кристалів. Часточки анізотричні, оптично прозорі в світлі, що проходить. Нами було поділено кристали аскорбінової кислоти залежно від розмірів кристалів на три групи:

- 1) великі кристали 44 мкм x 46 мкм;
- 2) середні кристали 22 мкм x 26 мкм;

**Таблиця 1.** Технологічні характеристики кислоти бурштинової, кислоти аскорбінової і рутину та їх суміші

№	Назва об'єкту	Плинність, г/с	Насипна густина, г/мл	Насипна густина після усадки, г/мл
1	кислота бурштинова	3,42	0,62	0,80
2	кислота аскорбінова	8,34	0,86	0,92
3	рутин	1,94	0,59	0,85
4	подрібнена суміш кислоти аскорбінової, кислоти бурштинової та рутину	4,58	0,78	0,81



**Рис. 3.** Мікрофотознімок порошку рутину (збільшення у 250 разів).

3) Малі кристали 6 мкм x 8 мкм.

Результати спостережень рутину наведені на рисунку 3.

Рутин – жовтий аморфний порошок, що скупчується та злипається.

Наступним кроком досліджень було проведення ситового аналізу порошків бурштинової і аскорбінової кислот та рутину.

Ситовий аналіз кислоти бурштинової показав, що вона містить 94,5 % дрібної фракції з розміром часток менше 1 мм.

При просіюванні аскорбінової кислоти через сито діаметром 1 мм було встановлено, що фракція менше 1 мм складає 97,08 %.

Проведення ситового аналізу рутину ускладнювалося тим, що рутин схильний до грудкування, налипає на стінки сита та забиває його отвори. Фракція порошку рутину розміром менше 1 мм складає 88,42 %.

Подальшим етапом досліджень було визначення насипної густини до та після усадки. Як відомо, насипна густина та насипна густина після усадки кількісно характеризують здатність порошку до заповнення одиниці об'єму й залежать від питомої маси, дисперсності, форми й характеру поверхні часток речовин, а плинність є комплексною характеристикою порошкової системи, яка залежить від об'ємних характеристик (насипної густини до та після усадки) і разом з ними впливає на рівномірність заповнення матриці таблетної машини та однорідність дозування. Технологічні характеристики кислоти бурштинової, кислоти аскорбінової та рутину наведені в таблиці 1.

**Висновки.** 1. На підставі даних, наведених в таблиці 1, можна зробити висновок, що технологічні властивості рутину будуть негативно впливати на фармакотехнологічні властивості порошкової суміші і на процес таблетування в цілому.

2. Проведений нами комплекс досліджень показав, що технологічні властивості суміші кислоти аскорбінової, кислоти бурштинової та рутину не

відповідають вимогам до порошкових сумішей, які можна таблетувати методом прямого пресування. Спостерігали розшарування порошкової суміші.

3. Даний недолік може значно погіршити однорідність дозування діючих речовин в таблетках. Тому для розробки якісних таблеток нами було вирішено застосувати метод попередньої вологої грануляції.

#### Література

1. Бочарова И.А., Штейнгарт М.В. Влияние технологических свойств компонентов при прямом пресовании таблеток // Фармаком. – 2003. – № 4. – С. 45-48.
2. Воскобойникова И.В., Авакян С.Б., Сокольская Т.А. Современные вспомогательные вещества в производстве таблеток. Использование высокомолекулярных соединений для совершенствования лекарственных форм и оптимизации технологического процесса // Химико-фармацевтический журнал. – 2005. – № 1. – С. 22-28.
3. Гладух Є.В., Пашнев П.Д. Розробка складу та технології таблеток альтану // Фармаком. – 2003. – № 2. – С. 31-33.
4. Державна Фармакопея України / Державне підприємство "Науково-експериментальний фармакопейний центр". – 1-е вид. – Харків: PIPEГ, 2001. – 556 с.
5. Технологія ліків промислового виробництва: Підручник / В.І. Чуєшов, Л.М. Хохлова, О.О. Ляпунова

та ін.; за ред. В.І. Чуєшова – Х.: Вид-во НФаУ; Золоті сторінки, 2003. – 720 с.

6. British Pharmacopoeia. – London, 1998. – Vol. 2. – Appendix XIII A 203.

7. Brown E., Racois A., Greeniffey H. Preparation et proprietes de derives de l'urease indolubles dans l'esu // Tetrahedron Lett. – 1990. – № 25. – P. 2139.

8. Bueb W., Warnke G., Bauer K.H. Tablet coating methods for very small bathes and their suitability for scaling // Drug Dev. Ind. Pharm. – 1994. – Vol. 20, №. 9. – P. 1555-1569.

9. Chemistry, physics and technology of surfaces: Issues 7-8, Ed.: A.A. Chuiko. – K.: KM Akademia, 2002. – 240 p.

10. Coors U., Montag A. Stability of tocopherols in vegetable oils // Fett.Wiss.Technol. – 1988. – Vol. 90, № 4. – P. 129-136.

Davis S.S. Biopharmaceutical aspects of drug formulation // Acta Pharm. Suec. – 1986. – Vol. 23, № 5. – P. 267.

## ФАРМАКОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ ТАБЛЕТОК НА ОСНОВЕ КИСЛОТЫ ЯНТАРНОЙ И РУТИНА

**М.В. Лелека**

*Тернопольский государственный медицинский университет имени И.Я. Горбачевского*

**Резюме:** изучены фармако – технологические свойства кислоты янтарной, кислоты аскорбиновой, рутин и их смеси (поверхность кристаллов, степень измельчения, текучесть, насыпной объем до и после усадки), экспериментально обосновано необходимость применения метода влажной грануляции для получения качественных таблеток.

**Ключевые слова:** таблетки, кислота янтарная, кислота аскорбиновая, рутин.

## PHARMACOTECHNOLOGICAL ASPECTS OF DEVELOPMENT OF PILLS ON BASIS OF AMBER ACID AND ROUTINE

**M.V. Leleka**

*Ternopil State Medical University named after I. Ya. Horbachevsky*

**Summary:** the technological properties of amber acid, ascorbinic acid, routine and their mixture (surface of crystals, degree of grinding down, fluidity, pour volume) were studied, the necessity of application of moist granulation method was experimentally grounded for the receipt of high-quality pills.

**Key words:** pills, amber acid, ascorbinic acid, routine.

Рекомендована д-м фармац. наук, проф. Т.А. Грошовим

УДК 615.12 (075)

## **ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ ГАЛУЗІ: ЕКСПЕРТНА ОЦІНКА ФАХІВЦІВ**

© **А.С. Немченко, В.М. Хоменко, І.К. Ярмола**

*Національний фармацевтичний університет, Харків*

**Резюме:** проведено Всеукраїнське дослідження проблем розвитку фармації з використанням експертного опитування спеціалістів галузі – державних службовців, керівників аптекних закладів і фармацевтичних заводів, представників фармацевтичної промисловості.

Рівень розвитку галузі оцінюється в цілому добре, але спостерігаються такі основні проблеми, як недосконалість законодавчої й нормативно-правової бази, відсутність ефективної національної лікарської політики, неефективна система державного управління фармацією.

**Ключові слова:** розвиток фармації, опитування, управління фармацією.

Сучасні умови формування фармацевтичного ринку України зазнають впливу таких чинників, як стан економіки, потреби охорони здоров'я, структура захворюваності населення країни, активність з просування препаратів на ринок як виробників, так і посередницьких структур, зростання вимог до виробництва, оптової та роздрібно-ланки тощо. Стабільним є співвідношення продукції вітчизняного та імпортного виробництва (частка вітчизняної продукції становить близько 70,0 % у натуральних та 30,0 % у вартісних показниках). Ринкова частка вітчизняних виробників не змінюється, незважаючи на зменшення кількості підприємств, які мають ліцензію на промислове виробництво. Привертає увагу невідповідність структури споживання медикаментів захворюваності населення, відсутність прозорої та чіткої процедури надходження препаратів на ринок, переважання препаратів-дженериків, наявність широкої оптово-роздрібно-мережі, що призводить до значного подорожчання ЛЗ [1, 2].

Вищевикладене зумовлює зростання ролі держави у процесах як регулювання фармацевтичного ринку, так і реформування галузі. За даними аналізу наукової літератури можна зробити висновок, що ця проблема є актуальною і потребує вирішення [3, 4]. Водночас відсутні дослідження, присвячені вивченню ставлення працівників практичної фармації до реформування галузі. Отже, у зв'язку з відсутністю чітких механізмів здійснення державного регулювання фармацією та процесами здійснення реформ необхідно виробити підходи щодо удосконалення управління з урахуванням думки провідних фахівців, що є метою даної роботи.

Вивчення проблем розвитку галузі базувалося на підставі результатів Всеукраїнського дос-

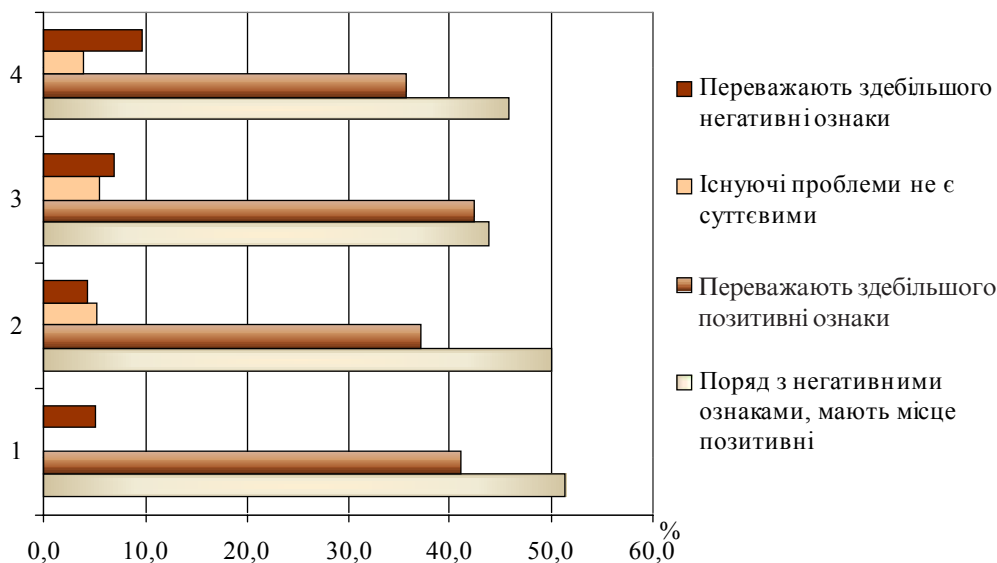
лідження, в якому взяли участь 39 держслужбовців, 654 працівники аптекних закладів, 73 фахівці фармацевтичної промисловості та 207 представників фармацевтичної громадськості. Обов'язковими для заповнення були професійні дані експерта та так звані "напівзакриті" питання, які, окрім запропонованого варіанту відповіді, передбачають можливість додаткової відповіді респондента. Статистичну обробку первинних даних проведено з використанням електронних таблиць Microsoft Excel 7,0.

Управління галуззю передбачає створення таких умов, які є сприятливими для діяльності суб'єктів фармацевтичного ринку, мають позитивний характер і гальмують негативні чинники. На сьогодні стан фармацевтичної галузі характеризується фахівцями як такий, що поряд з негативними має й позитивні риси. Ця відповідь є пріоритетною для всіх учасників опитування, про що свідчить рисунок 1. Не менш активно респонденти оцінюють становище у галузі як з переважно позитивними рисами (від 30,05 до 40,0%). Інші характеристики не отримали суттєвої підтримки і на їх частку припадає менше 10,0 %.

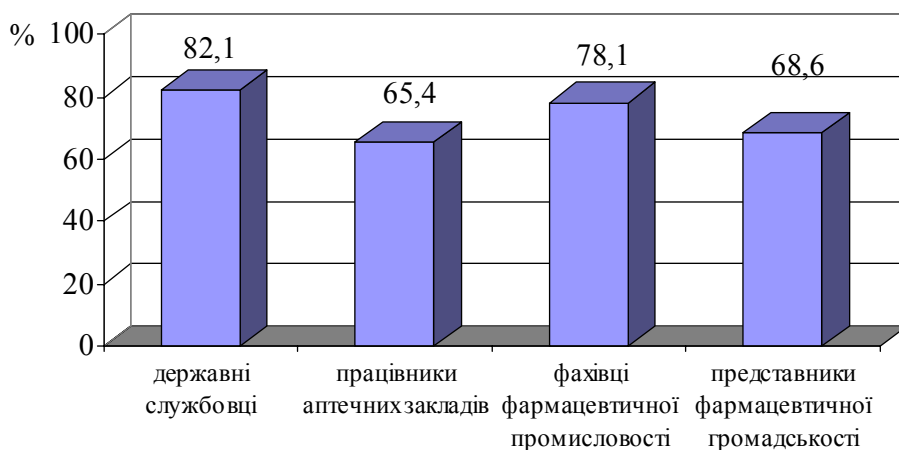
Визначальним негативним чинником, який утруднює розвиток фармації, є недосконалість законодавчої та нормативно-правової бази галузі. З рисунку 2 ми бачимо, що всі опитані поставили на перше місце саме цю проблему як ключову.

Також стримувальним фактором, на думку 61,5% опитаних державних службовців, 62,4% працівників аптекних закладів, 56,2% фахівців фармацевтичної промисловості та 62,3% представників фармацевтичної громадськості, є відсутність ефективної національної лікарської політики.

Недостатній рівень розвитку вітчизняної фармацевтичної промисловості є вагомою пе-



**Рис. 1.** Оцінка стану вітчизняної фармацевтичної галузі фахівцями:  
1 – державні службовці; 2 – працівники аптечних закладів; 3 – фахівці фармацевтичної промисловості;  
4 – представники фармацевтичної громадськості.



**Рис. 2.** Оцінка респондентами недосконалості законодавчої та нормативно-правової бази як однієї з ключових проблем галузі (у %).

решкою на шляху оптимізації лікарського забезпечення населення (маємо такий розподіл відповідей: 28,2% державних службовців; 39,8% працівників аптечних закладів, 38,4% фахівців фармацевтичної промисловості, 32,9% представників фармацевтичної громадськості).

Також респонденти відмічають проблеми, пов'язані з недосконалістю оптової ланки реалізації ліків та диспропорції в організації фармацевтичної допомоги та аптечної мережі. На думку 15,1% промисловців, 13,5% фармацевтичної громадськості, 10,2% працівників аптечних підприємств та 7,7% державних службовців, ускладнює розвиток галузі саме неврегульованість оптової реалізації лікарських засобів. Про необхідність удосконалення роздрібно-аптечної мережі та й взагалі організаційних змін у наданні

фармацевтичної допомоги підтверджують наступні відсотки відповідей: 21,3% – фахівці фармацевтичної громадськості, 17,3% – працівники аптек, 13,7% – спеціалісти промислових підприємств галузі, 10,3% – державні службовці.

Дослідження показало, що, насамперед, труднощі пов'язані з невідповідною сучасним реаліям законодавчою базою та відсутністю дієвих програмних документів. Отже, формування системи державного управління галуззю повинне передбачати здійснення цілеспрямованих перетворень, спрямованих на зміни в органах управління та удосконалення їх діяльності в сфері законотворення і розроблення державних програм розвитку фармації.

Проведене нами дослідження дозволило зробити такі висновки: результати проведеного дослідження свідчать, що рівень розвитку фар-

мацевтичної галузі оцінюється фахівцями позитивно, але з негативними рисами. Визначальними стримувальними чинниками і основними перешкодами на шляху реформування фармації

більшістю респондентів названо недосконалість законодавчої та нормативно-правової бази галузі, відсутність ефективної національної лікарської політики.

#### **Література**

1. Матвеева В. // Аптека. – 2006. – № 16 (537). – С. 95.
2. Матвеева В. // Аптека. – 2006. – № 16 (537). – С. 94-95.
3. Державне управління в Україні: наукові, правові, кадрові та організаційні засади: Навч. Посібник / За

- заг. ред. Н.Р. Нижник, В.М. Олуйка. – Львів: Видавництво національного університету “Львівська політехніка”, 2002.– 352 с.
4. Пашков В. // Аптека. – 2006. – №269547). – С. 80-90.

### **ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ: ЭКСПЕРТНАЯ ОЦЕНКА СПЕЦИАЛИСТОВ**

**А.С. Немченко, В.М. Хоменко, И.К. Ярмола**

*Национальный фармацевтический университет, Харьков*

**Резюме:** проведено Всеукраинское исследование проблем развития фармации с использованием экспертного опроса специалистов отрасли – государственных служащих, руководителей аптечных учреждений и фармацевтических заводов, представителей фармацевтической промышленности.

Уровень развития отрасли оценивается в целом положительно, но отмечаются такие основные проблемы, как несовершенство законодательной и нормативно-правовой базы, отсутствие эффективной национальной лекарственной политики, неэффективная система государственного управления фармацией.

**Ключевые слова:** развитие фармации, опрос, управление фармацией.

### **PROBLEMS OF PHARMACEUTICAL INDUSTRY DEVELOPMENT: EXPERT ESTIMATION OF SPECIALISTS**

**A.S. Nemchenko, V.M. Khomenko, I.K. Yarmola**

*National University of Pharmacy, Kharkiv*

**Summary:** all-Ukrainian research of problems of pharmacy development with the using of the expert questioning of specialists in this of branch – state employees, heads of pharmacy establishments and pharmaceutical factories, representatives pharmaceutical industry has been conducted.

The level of industry development is estimated on the whole positively, but such main problems as imperfection of legislative and normatively-legal base, absence of effective national medicinal policy, uneffective state management system in pharmacy has been marked.

**Key words:** pharmacy development, questioning, management in pharmacy.

## ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМИ ЗБАЛАНСОВАНИХ ПОКАЗНИКІВ ЯК ІНСТРУМЕНТУ РЕАЛІЗАЦІЇ СТРАТЕГІЇ НА ФАРМАЦЕВТИЧНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

© Н.М. Мусієнко, О.В. Посилкіна, О.А. Яремчук

Національний фармацевтичний університет, Харків

**Резюме:** стаття присвячена розробці системи збалансованих показників з урахуванням специфіки фармацевтичної галузі. Запропонована система збалансованих показників дозволяє успішно розробити і реалізувати стратегію функціонування фармацевтичних підприємств, що сприяє їх стійкому розвитку та підвищенню конкурентоспроможності на ринку.

**Ключові слова:** система збалансованих показників, стратегічна карта, стратегія, фармацевтичні підприємства, центри відповідальності.

**Вступ.** Для забезпечення стійкого розвитку фармацевтичних підприємств (ФП) у довгостроковій перспективі необхідною умовою є наявність чітко сформульованої стратегії та визначення найбільш оптимальних шляхів її досягнення. Але сьогодні на більшості ФП стратегія розвитку носить умовний, майже абстрактний характер і досить мало формалізована. При побудові оперативних бюджетів господарської діяльності окремих центрів відповідальності (ЦВ) не спостерігається зв'язок із стратегічними орієнтирами функціонування ФП у цілому. За цих умов підрозділи діють відокремлено, внаслідок чого підвищуються витрати, знижується ефективність використання ресурсів, погіршується фінансовий стан ФП. Як правило, планові показники встановлюються тільки з урахуванням внутрішнього середовища і майже не враховується вплив зовнішніх факторів. Крім того, як свідчить проведений аналіз, на більшості ФП у системі управління відсутній механізм раннього попередження і моніторингу за реалізацією стратегії, що навіть при наявності обґрунтованої стратегії нівелює її.

Сучасним інструментом управління, який дозволяє успішно розробити і реалізувати стратегію розвитку підприємства, є система збалансованих показників (СЗП). СЗП (Balanced Scorecard) була розроблена у 1992 році американськими вченими Р. Капланом й Д. Нортеном з метою вирішення двох фундаментальних проблем: успішної реалізації стратегії функціонування підприємства та об'єктивної оцінки результатів діяльності його структурних підрозділів. Запропонована Р. Капланом й Д. Нортеном СЗП переводить стратегію у цілі, фактори і показники діяльності, які пов'язані між собою причинно-наслідковими відносинами, та вказують кон-

кретний шлях реалізації стратегії підприємства [1, 3, 6].

Застосування СЗП допоможе вітчизняним ФП формувати чітку стратегію функціонування та реалізовувати її у процесі оперативної діяльності на всіх рівнях управління, що сприятиме їх стійкому розвитку та підвищенню конкурентоспроможності як на внутрішньому, так і на зовнішніх фармацевтичних ринках. Отже, сьогодні для ФП актуальним є розробка науково-методичних засад щодо впровадження СЗП і її ув'язування з системою бюджетування і мотивації за ЦВ.

**Методи дослідження.** Метою дослідження є розробка науково обґрунтованої СЗП з урахуванням специфіки діяльності підприємств фармацевтичної галузі. Для досягнення даної мети у статті використовувались методи парної кореляції, декомпозиції (каскадування) тощо.

**Результати й обговорення.** Базовим елементом СЗП є стратегічна карта, яка дозволяє встановити визначений перелік показників результативності діяльності ФП. Розробка стратегічної карти повинна відбуватися "зверху-донизу" з використанням методу каскадування та визначення причинно-наслідкових зв'язків. Розробка стратегічної карти на ФП включає:

- визначення місії діяльності ФП;
- формування цілей, які визначаються місією, за такими функціональними сферами: розвиток, фінанси, клієнти, внутрішні процеси, персонал;
- встановлення факторів результативності, які забезпечують реалізацію визначених цілей;
- обґрунтування переліку локальних показників результативності [4, 6].

Для вітчизняних ФП, які у своїй господарській діяльності повинні орієнтуватися на принципи соціально-етичного маркетингу, місію доцільно сформулювати як забезпечення населення ви-

сокоякісними, безпечними лікарськими засобами за доступними цінами. Для досягнення цієї місії за головними функціональними сферами ФП (розвиток, фінанси, клієнти, внутрішні процеси, персонал) визначаються цілі й фактори результативності, які сприятимуть їх реалізації.

Кількісними й якісними характеристиками (параметрами) цілей є показники. При формуванні СЗП на ФП необхідно дотримуватись головних принципів подібної системи: простота системи показників; обмежена кількість показників (не більше 7); вимірюваність показників, тобто можливість надання у кількісному вираженні; визначення "питомої ваги" кожного показника, тобто значущості його впливу на результативність діяльності підприємства в цілому [5, 7].

У таблиці 1 наведені запропоновані для ФП локальні показники за функціональними сфе-

рами, які втілюють вищезазначені принципи.

Для обґрунтування доцільності запропонованих показників використовували метод парної кореляції, який дозволяє оцінити інтенсивність й напрямок зв'язку між двома вибірками змінних  $X_i$  та  $Y_j$ . Як відомо, величина коефіцієнта кореляції ( $r_{X_i Y_j}$ ) може коливатися у межах від -1,0 до 1,0. Знак коефіцієнта кореляції вказує напрямок, а абсолютна величина відображає ступінь залежності між змінними. Якщо абсолютна величина коефіцієнта варіації дорівнює одиниці, то це вказує на повну функціональну залежність між досліджуваними показниками, якщо дорівнює нулю – на відсутність будь-якого зв'язку між ними. Розрізняють також відносно високий ступінь кореляції ( $r=0,7-0,9$ ), середній ( $r=0,5-0,7$ ), помірний ( $r=0,3-0,5$ ) й слабкий ( $r=0,1-0,3$ ) [2].

**Таблиця 1.** Запропоновані локальні показники за функціональними сферами

Функціональні сфери	Розвиток	Фінанси	Клієнти	Внутрішні процеси	Персонал
Показники	1. Ринкова частка ФП ( $X_1$ ). 2. Коефіцієнт оновлення обладнання ( $X_2$ ). 3. Коефіцієнт оновлення асортименту продукції ( $X_3$ ). 4. Частка продукції, що виробляється на експорт ( $X_4$ ). 5. Частка витрат на НДДКР у виручці від реалізації ( $X_5$ )	1. Чистий прибуток ( $X_1$ ). 2. Показник оборотності дебіторської заборгованості ( $X_2$ ). 3. Коефіцієнт покриття ( $X_3$ ). 4. Тривалість фінансового циклу ( $X_4$ ). 5. Рентабельність власного капіталу ( $X_5$ ). 6. Коефіцієнт ефективності використання фінансових ресурсів ( $X_6$ ). 7. Чисті грошові надходження ( $X_7$ )	1. Темпи приросту обсягів продажів ( $X_1$ ). 2. Рентабельність продажів ( $X_2$ ). 3. Показник своєчасності виконання замовлень ( $X_3$ ). 4. Показник лояльності клієнтів ( $X_4$ ). 5. Індекс доступності продукції ФП ( $X_5$ ). 6. Коефіцієнт ефективності маркетингових заходів ( $X_6$ )	1. Показник використання виробничої потужності ( $X_1$ ). 2. Показник динаміки рівня запасів ( $X_2$ ). 3. Коефіцієнт автоматизації і механізації виробництва ( $X_3$ ). 4. Собівартість товарної продукції ( $X_4$ ). 5. Коефіцієнт віддачі адміністративних витрат ( $X_5$ )	1. Показник плинності кадрів ( $X_1$ ). 2. Середня заробітна плата ( $X_2$ ). 3. Продуктивність праці ( $X_3$ ). 4. Розмір соціального пакета працівника ( $X_4$ ). 5. Витрати на професійний розвиток і підготовку одного працівника ( $X_5$ )

На підставі цих положень, при проведенні дослідження були відібрані ті показники, коефіцієнт кореляції яких коливається у діапазоні від 0,1 до 0,9. Це обґрунтовано тим, що, з одного боку, між показниками окремої функціональної сфери повинен існувати причинно-наслідковий зв'язок. В цьому випадку  $r_{X_i Y_j}$  повинно бути не нижче 0,1. З іншого боку, дуже високий ступінь

кореляції свідчить про те, що відібрані показники за економічним змістом дублюють один одного. Тому доцільно відбирати показники  $r_{X_i Y_j}$ , яких не вище 0,9.

Результати розрахунків  $r_{X_i Y_j}$  між вибірками змінних за різними функціональними сферами на прикладі ЗАТ "Біолік" наведені у таблицях 2-6.

**Таблиця 2.** Розрахунок коефіцієнта парної кореляції між показниками сфери "Розвиток"

Показники	Показники				
	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$
$Y_1$					
$Y_2$	$r_{12}=-0,61$				
$Y_3$	$r_{13}=-0,57$	$r_{23}=0,75$			
$Y_4$	$r_{14}=-0,52$	$r_{24}=-0,13$	$r_{34}=0,4$		
$Y_5$	$r_{15}=-0,29$	$r_{25}=0,33$	$r_{35}=0,87$	$r_{45}=0,58$	

**Таблиця 3.** Розрахунок коефіцієнта парної кореляції між показниками сфери "Фінанси"

Показники	Показники						
	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$X_6$	$X_7$
$Y_1$							
$Y_2$	$r_{12}=-0,59$						
$Y_3$	$r_{13}=-0,53$	$r_{23}=0,1$					
$Y_4$	$r_{14}=0,75$	$r_{24}=-0,61$	$r_{34}=0,16$				
$Y_5$	$r_{15}=0,89$	$r_{25}=-0,19$	$r_{35}=-0,58$	$r_{45}=-0,57$			
$Y_6$	$r_{16}=0,69$	$r_{26}=-0,1$	$r_{36}=-0,21$	$r_{46}=0,59$	$r_{56}=0,86$		
$Y_7$	$r_{17}=0,98$	$r_{27}=-0,46$	$r_{37}=-0,81$	$r_{47}=0,43$	$r_{57}=-0,08$	$r_{67}=0,57$	

**Таблиця 4.** Розрахунок коефіцієнта парної кореляції між показниками сфери "Клієнти"

Показники	Показники					
	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$X_6$
$Y_1$						
$Y_2$	$r_{12}=0,38$					
$Y_3$	$r_{13}=0,76$	$r_{23}=0,26$				
$Y_4$	$r_{14}=0,65$	$r_{24}=0,81$	$r_{34}=0,73$			
$Y_5$	$r_{15}=-0,59$	$r_{25}=0,17$	$r_{35}=-0,89$	$r_{45}=-0,35$		
$Y_6$	$r_{16}=-0,49$	$r_{26}=-0,68$	$r_{36}=0,1$	$r_{46}=-0,39$	$r_{56}=-0,41$	

**Таблиця 5.** Розрахунок коефіцієнта парної кореляції між показниками сфери "Внутрішні процеси"

Показники	Показники				
	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$
$Y_1$					
$Y_2$	$r_{12}=0,86$				
$Y_3$	$r_{13}=0,89$	$r_{23}=0,78$			
$Y_4$	$r_{14}=0,86$	$r_{24}=0,53$	$r_{34}=0,85$		
$Y_5$	$r_{15}=0,79$	$r_{25}=0,53$	$r_{35}=0,67$	$r_{45}=0,70$	

**Таблиця 6.** Розрахунок коефіцієнта парної кореляції між показниками сфери "Персонал"

Показники	Показники				
	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$
$Y_1$					
$Y_2$	$r_{12}=0,79$				
$Y_3$	$r_{13}=0,88$	$r_{23}=0,66$			
$Y_4$	$r_{14}=0,83$	$r_{24}=0,88$	$r_{34}=0,87$		
$Y_5$	$r_{15}=0,60$	$r_{25}=0,60$	$r_{35}=0,88$	$r_{45}=0,82$	

З наведених у таблицях 2-6 результатів розрахунків видно, що за всіма сферами значення коефіцієнта кореляції коливається у діапазоні від 0,1 до 0,89, що підтверджує доцільність відібраних показників. Лише показник чистих грошових надходжень за функціональною сферою "Фінанси" сильно корелює з показником чистого прибутку ( $r=0,98$ ), тому перший необхідно відкинути.

Рекомендована для ФП стратегічна карта, яка складається зі системи цілей, факторів й показників результативності діяльності, наведена на рисунку 1.

Таким чином, обґрунтування планового рівня по запропонованому переліку показників, які всебічно відбивають основні функціональні сфери діяльності ФП і забезпечують операціоналізацію їх загальної стратегії, а також побудова ефективної системи контролю і мотивації за їх виконанням, сприятимуть впровадженню стра-

тегічного менеджменту на вітчизняних підприємствах і, в кінцевому підсумку, підвищенню їх конкурентоспроможності.

Наведені на схемі 1 показники результативності є загальними і встановлюються для ФП у цілому. Їх плановий рівень обґрунтовується кожним ФП індивідуально, з врахуванням існуючого соціально-економічного потенціалу і стадії життєвого циклу підприємства, а також визначених стратегічних цілей.

В подальшому для реалізації стратегії на всіх рівнях управління необхідно загальні показники каскадувати на відповідні спеціальні показники, що будуть відображати результативність діяльності конкретних ЦВ.

У таблиці 7 наведено приклад каскадування загальних показників ФП на спеціальні показники ЦВ за функціональною сферою "Розвиток".



Схема. 1. Запропонована для ФП стратегічна карта.

**Таблиця 7.** Каскадування загальних показників ФП на спеціальні показники ЦВ на прикладі функціональної сфери "Розвиток"

№ за/п	Загальний показник	Формула для розрахунку	Відповідальний структурний підрозділ	Спеціальний показник
1.	Ринкова частка ФП	$\frac{\text{Обсяг продажів ЛЗ ФП}}{\text{Загальний обсяг продажів фарм. ринку}}$	Відділ збуту	Плановий показник обсягу продажів ЛЗ
2.	Коефіцієнт оновлення обладнання	$\frac{ОВФ_{\text{введен}}}{ОВФ}$	Технологічний відділ, транспортний відділ, відділ капітального будівництва	Вартість введених у дію основних засобів
3.	Коефіцієнт оновлення асортименту продукції	$\frac{\text{Кількість нових видів ЛЗ}}{\text{Загальна кількість ЛЗ ФП}}$	Центральна заводська лабораторія, відділ розвитку	Кількість впроваджених у виробництво нових видів ЛЗ
4.	Частка продукції, що виробляється на експорт	$\frac{\text{Кількість ЛЗ, які виробляються на експорт}}{\text{Загальна кількість ЛЗ ФП}}$	Відділ збуту, відділ маркетингу	Кількість позицій ЛЗ, що виробляються на експорт
5.	Частка витрат на НДДКР у виручці від реалізації	$\frac{\text{Витрати на НДДКР}}{\text{Виручка від реалізації ЛЗ}}$	Центральна заводська лабораторія, відділ розвитку	Ліміт витрат на НДДКР

На підставі даних таблиці 7 складаються стратегічні карти окремих ЦВ. Стратегічна карта ЦВ повинна містити як показники результативності всього ФП, так і конкретні показники результативності, що пов'язані з особливостями діяльності певного структурного підрозділу, їх планові значення та необхідні бюджетні заходи, які забезпечать їх виконання у бюджетному періоді.

Такий підхід підвищує інформованість структурних підрозділів про загальні стратегічні цілі ФП в цілому, сприяє реалізації стратегії на всіх рівнях управління та реалізує зв'язок між стратегічним плануванням і поточним бюджетуванням.

Приклад розробки стратегічної карти відділу маркетингу в умовах ЗАТ "Біолік" наведений у таблиці 8.

**Таблиця 8.** Розробка стратегічної карти відділу маркетингу на прикладі ЗАТ "Біолік"

Функціональна сфера	Загальний показник результативності	Планове значення	Спеціальний показник результативності	Планове значення	Бюджетні заходи
1	2	3	4	5	6
РОЗВИТОК	Частка продукції, що виробляється на експорт, %	35	Кількість асортиментних позицій ЛЗ, що виробляється на експорт, шт.	47	Підвищення витрат на дослідження закордонних фармацевтичних ринків на 5%. Зростання витрат на рекламу в засобах масової інформації на 3%. Збільшення витрат на створення в системі "Internet" і обслуговування рекламного сайту ЗАТ "Біолік" на 10%
ФІНАНСИ	Чистий прибуток, тис. грн	4380, 45	Бюджет витрат на збут, тис. грн	920	Посилення контролю за виконанням бюджету витрат на збут
КЛІЄНТИ	Коефіцієнт ефективності маркетингових заходів	35	Бюджет витрат на збут, тис. грн	920	Посилення контролю за виконанням бюджету витрат на збут

1	2	3	4	5	6
КЛІЄНТИ	Індекс доступності продукції ФП	1	Індекс росту цін на ЛЗ ФП	1,04	Збільшення витрат на моніторинг цін на ЛЗ на 4%
ПЕРСОНАЛ	Показник плинності кадрів	0,1	Чисельність звільнених працівників з різних причин, осіб	не більш 20	Зростання витрат на підвищення кваліфікації і підготовку кадрів на 7%

**Висновки.** Застосування запропонованої СЗП на вітчизняних ФП:

– створює реальний механізм операціоналізації загальної стратегії ФП і тим самим дозволяє узгодити довгострокове і поточне планування;

– підвищує контрольованість і об'єктивність оцінки діяльності ЦВ;

– дозволяє впровадити дійову систему мотивації персоналу ЦВ залежно від внеску кожного підрозділу у реалізацію загальної стратегії ФП.

### Література

1. Анискин Ю.П., Павлова А.М. Планирование и контроллинг: Учебник. – М.: Омега-Л, 2003. – 280 с.
2. Галушко В.Г. Вероятностно-статистические методы на автотранспорте. – Издательское объединение «Вища школа», 1976. – 232с.
3. Контроллинг как инструмент управления предприятием / Е.А. Ананькина, С.В. Данилочкин, Н.Г. Данилочкина. – М.: ЮНИТИ, 2002. – 279 с.
4. Нивен Пол Р. Сбалансированная система показателей – шаг за шагом: Максимальное повышение эффективности и закрепление полученных результатов: Пер. с англ. – Днепропетровск: Баланс-Клуб, 2003. – 328 с.
5. Посилкіна О.В., Тіманюк В.М., Дегальцев Д.В. Удосконалення механізму мотивації наукової діяльності у

фармацевтичній галузі на основі впровадження збалансованих показників ефективності // Вісник фармації. – 2007. – № 2. – С. 49-54.

6. Томпсон А.А., Стрикленд А.Дж. Стратегический менеджмент. Искусство разработки и реализации стратегии: Учебник для вузов / Пер. с англ.; Под ред. Л.Г. Зайцева, М.И. Соколовой. – М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1998. – 576 с.

7. Яремчук А.А. Современные подходы к управлению развитием фармацевтических предприятий на основе системы сбалансированных показателей эффективности // Матеріали науково-практичної конференції “Економічна освіта та наука: досвід та перспективи розвитку” / М-во охорони здоров'я України; М-во освіти та науки України, НФаУ – Х., 2007. – С.163-166.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМЫ СБАЛАНСИРОВАННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАК ИНСТРУМЕНТА РЕАЛИЗАЦИИ СТРАТЕГИИ НА ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

**Н.Н. Мусиенко, О.В. Посылкина, А.А. Яремчук**

*Национальный фармацевтический университет, Харьков*

**Резюме:** статья посвящена разработке системы сбалансированных показателей с учетом специфики фармацевтической отрасли. Предложенная система сбалансированных показателей позволяет успешно разработать и реализовать стратегию функционирования фармацевтических предприятий, что способствует их устойчивому развитию и повышению конкурентоспособности на рынке.

**Ключевые слова:** система сбалансированных показателей, стратегическая карта, стратегия, фармацевтические предприятия, центры ответственности.

## USE OF SYSTEM OF BALANCED PARAMETERS AS A TOOL FOR STRATEGY REALIZATION AT PHARMACEUTICAL ENTERPRISES

N.M. Musiyenko, O.V. Posylkina, O.A. Yaremchuk

National University of Pharmacy, Kharkiv

**Summary:** the paper is devoted to the development of system of balanced parameters taking into account the specificity of pharmaceutical branch. This system allows to develop and realize successfully the strategy of pharmaceutical enterprises functioning. It promotes their steady development and increase of competitiveness of pharmaceutical enterprises on a market.

**Key words:** system of balanced parameters, strategic card, strategy, pharmaceutical enterprises, responsibility centers.

Рекомендована д-м фармац. наук, проф. Л.В. Яковлевою

УДК 615.014 + 614,27 : 658,14

## ВИКОРИСТАННЯ ОСНОВНИХ ФОНДІВ ПРИ ВИГОТОВЛЕННІ ЕКСТЕМПОРАЛЬНИХ ЛІКІВ

©А.С. Немченко, О.М. Глущенко

Національний фармацевтичний університет, Харків

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

**Резюме:** за сучасних економічних умов раціональніше зберегти виготовлення ЕЛЗ у одній з аптек району. Зосередження необхідного обладнання в одній аптеці, зменшення кількості працівників у виробничій сфері й одночасне збільшення навантаження на кожного працівника дозволяють при значному зменшенні обігових видатків збільшити об'єм і ефективність виготовлення ЛЗ в умовах аптек. За таких умов ефективніше використовуються орендні площі, що також зменшить видатки аптеки.

**Ключові слова:** екстемпоральні лікарські засоби, виробництво.

**Вступ.** У сучасних умовах виробнича функція аптек зазнала суттєвих змін. Порівняно з 90-ми роками минулого сторіччя обсяги аптечного виробництва значною мірою зменшилися. Сьогодні широко обговорюються питання: бути чи не бути аптечному виробництву ліків, а також чи може їх виробнича діяльність бути рентабельною. Для збереження традицій класичної аптеки та забезпечення населення індивідуальними лікарськими засобами (ЛЗ) виготовлення потрібно зберегти. Екстемпоральна рецептура не повинна зникнути, оскільки вона визначає якість, доступність та індивідуальний підхід у забезпеченні ЛЗ широких верств населення, насамперед, дітей, людей похилого віку, стаціонарних хворих. Також потрібно брати до уваги низьку купівельну спроможність значної частини населення, якій найдоступнішою є продукція аптечного виробництва.

Для організації якісного виробництва екстемпоральних лікарських засобів (ЕЛЗ) аптеки повинні мати:

- висококваліфіковані кадри;
- достатню кількість виробничих площ, обладнання, інвентаря;
- відносно стабільний фінансовий стан, який дасть можливість технічно переоснащуватись, утримувати необхідні виробничі площі;
- необхідну кількість якісних субстанцій, тару та умови для виробничого процесу.

Мета дослідження – вивчення ефективності використання основних фондів, забезпечення аптек необхідним обладнанням для виготовлення ЕЛЗ належної якості.

**Методи дослідження.** Аналіз стану основних виробничих фондів проводили на підставі даних звітів за період 2003-2006 рр. та проведеного анкетування в аптеках, які займаються виготовленням ЕЛЗ та внутрішньоаптечної заготовки в місті Києві, Луганській, Миколаївській, Черкаській, Чернігівській, Волинській, Хмель-

ницькій, Вінницькій, Тернопільській та інших областях України. Проблемою забезпечення виробничих аптек необхідним обладнанням займалось багато науковців.

**Результати й обговорення.** Для оцінки ефективності використання загальної та вироб-

ничої площ розраховано навантаження на одиницю площі аптеки та навантаження на одиницю площі виробничих приміщень лікарняних (ЛА) і міжлікарняних аптек (МЛА) та аптек, що обслуговують населення та лікувальні заклади.

Дані наведено в таблицях 1 і 2.

**Таблиця 1.** Ефективність використання загальної та виробничої площ в лікарняних аптеках

Аптека	Період	Загальна площа аптеки, м <sup>2</sup>	Загальний товарообіг, тис. грн	Площа виробничих приміщень, м <sup>2</sup>	Товарообіг по екстемпоральній рецептурі, тис. грн	Середнє навантаження на одиницю площі аптеки, тис. грн/1 м <sup>2</sup>	Середнє навантаження на одиницю площі виробничих приміщень, тис. грн/1 м <sup>2</sup>
1	2003	2165	2322,00	978	1857,60	1,073	1,899
	2005	2165	3126,90	978	1751,01	1,444	1,790
	2006	2165	3704,00	701	1411,20	1,711	2,013
2	2003	1200	3938,00	225	590,70	3,282	2,625
	2005	1200	4830,00	225	531,30	4,025	2,361
	2006	1200	5602,45	225	616,27	4,669	2,739
3	2003	534	2695,00	458	808,50	5,047	1,765
	2005	534	3161,60	150	196,02	5,921	1,307
	2006	534	3793,92	150	136,581	7,105	1,568

**Таблиця 2.** Ефективність використання загальної та виробничої площ в аптеках, які обслуговують населення та лікувальні заклади

Аптека	Період	Загальна площа аптеки, м <sup>2</sup>	Загальний товарообіг, тис. грн	Площа виробничих приміщень, м <sup>2</sup>	Товарообіг по екстемпоральній рецептурі, тис. грн	Середнє навантаження на одиницю площі аптеки, тис. грн/1 м <sup>2</sup>	Середнє навантаження на одиницю площі виробничих приміщень, тис. грн/1 м <sup>2</sup>
1	2003	2774	3475,78	830	134,864	1,253	0,162
	2005	2774	4089,15	830	168,58	1,474	0,203
	2006	2774	5949,04	830	198,76	2,145	0,239
2	2003	1177	2054,00	407	41,08	1,745	0,101
	2005	1177	3192,50	407	47,89	2,712	0,118
	2006	1177	3621,32	407	43,46	3,077	0,107
3	2003	585	2776,50	183	41,65	4,746	0,228

Згідно з даними таблиці 1 протягом досліджуваного періоду загальний товарообіг в ЛА та МЛА мав тенденцію до ростання: в аптеці 1 за досліджуваний період він збільшився в 1,6 раза, тоді як в аптеці 2 в 1,42, в аптеці 3 – в 1,41 раза. В аптеках, які обслуговують населення, товарообіг зріс в аптеці 1 в 2 рази, в аптеці 2 – в 1,8 раза та в аптеці 3 в 1,5 раза. Зовсім інша картина спостерігається при аналізі товарообігу за екстемпоральною рецептурою: в ЛА і МЛА лише по аптеці 2 спостерігається ріст товарообігу, а в аптеці 1 і 3 товарообіг зменшився на 24 % та 83 % відповідно. В аптеках, які обслуговують населення, товарообіг зріс в аптеці 1 в 1,47 раза, в аптеці 2 – в 1,06 раза та в аптеці 3 зменшився вдвічі.

Навантаження на одиницю загальної площі аптек, що обслуговують ЛПЗ, зросло відповідно до росту загального товарообігу аптеки, а в аптеках, що обслуговують населення, в аптеці 1 і аптеці 3 збільшилось 1,7 раза, в аптеці 2 в 1,8 раза. Одночасно по виробничих площах даний показник аптек, що обслуговують ЛПЗ, виріс лише в аптеці 1 і 2 на 6 та 4 %, відповідно, в аптеці 3

зменшився на 11 %. В аптеках, що обслуговують населення, навантаження на одиницю виробничих площ зросло в аптеці 1 в 1,5 раза, в аптеці 2 – в 1,06 раза і в аптеці 3 – в 1,7 раза.

Аналіз стану основних виробничих фондів аптек, що займаються виготовленням ЕЛЗ, показав, що основна частина обладнання в роздрібних аптеках, введена більше 15 років тому – становить близько 60 %, 5-15 років тому – 33 % і менше 5 років – лише 7 %. В аптеках, що обслуговують лікувально-профілактичні заклади, основні засоби введені в експлуатацію більше 15 років становлять 51 %, 5-15 років – 36 % і менше 5 років – 12,9 %. Через постійну заборгованість ЛПЗ перед ЛА та МЛА останні не мають коштів для розвитку матеріальної бази й обслуговування тих великих приміщень (228-2774 м<sup>2</sup>), які вони займають порівняно з комерційними аптеками. Загальна площа виробничої аптеки в середньому зменшилась на 33 %.

Організація виготовлення ЕЛЗ потребує значних фінансових вкладень для приведення приміщень та обладнання відповідно до вимог GPP, забезпечення технологічного процесу та контро-

лю якості ЛЗ на сучасному рівні та наявності висококваліфікованого фармацевтичного персоналу.

Незважаючи на фінансові проблеми, в останні роки в аптеках проводиться значна модернізація матеріально-технічної бази. Аптеки вкладають великі кошти в реконструкцію і переоснащення приміщень. На оснащенні аптек знаходяться комп'ютери, впроваджуються програми, які містять всю інформацію про виготовлення ЕЛЗ з часу надходження рецепта в аптеку до відпуску ліків хворому: дані з обліку субстанцій, таро-пакувальних матеріалів, інформацію про виготовлення.

Без введення пільгового оподаткування та відповідної державної політики неможливе збереження індивідуального виготовлення ЛЗ та проведення реконструкції виробничих приміщень для наближення до вимог Належної Аптечної Практики (GRR) .

**Висновки.** Аналізуючи отримані дані та відображені у вигляді цифр тенденції, ми дійшли висновку, що збереження виробничих відділів у кожній аптеці недоцільне. Особливо це актуально в наш час, коли в кожній аптеці, в якій проводиться виготовлення ліків, необхідно створити і підтримувати на належному рівні ліцензійні умови.

У сучасних економічних умовах найраціональнішим є виготовлення ЕЛЗ в одній з аптек району. Зосередження необхідного обладнання в одній аптеці, зменшення кількості працюючих у виробничій сфері та одночасне збільшення навантаження на кожного працівника дозволять при значному зменшенні обігових витрат збільшити обсяг та ефективність виготовлення лікарських засобів в умовах аптеки. За цих умов раціональніше використовуються орендовані площі, що також зменшить витрати аптеки.

#### Література

1. Дикун Д.В. Матеріально-технічне забезпечення процесу виробництва стерильних розчинів // Фармац. журн. – 1985. – № 4. – С. 61–63.
2. Ліцензування у сфері обігу лікарських засобів:

Збірник нормативно-правових актів. – К.: Основа, 2004. – 128 с.

3. Левин М.Б., Солонина А.В. // Новая аптека. – 2002. – № 1. – С.13–16.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ФОНДОВ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ЭКСТЕМПОРАЛЬНЫХ ЛЕКАРСТВ

**А.С. Немченко, Е.Н. Глуценко**

*Национальный фармацевтический университет, Харьков*

*Национальный медицинский университет имени О.О. Богомольца*

**Резюме:** в современных экономических условиях рациональнее сохранить изготовление ЭЛС в одной из аптек района. Сосредоточение необходимого оборудования в одной аптеке, уменьшение количества работающих в производственной сфере и одновременное увеличение нагрузки на каждого работника разрешают при значительном уменьшении оборотных расходов увеличить объем и эффективность изготовления ЛС в условиях аптеки. В этих условиях эффективнее используется площадь аптеки, что также уменьшит расходы аптеки.

**Ключевые слова:** экстемпоральные лекарственные средства, производство.

## USAGE OF PRINCIPLE FUNDS DURING MANUFACTURING OF EXTEMPORAL MEDICAL PRODUCTS

**A.S. Nemchenko, O.M. Hlushchenko**

*National University of Pharmacy, Kharkiv*

*National Medical University named after O.O. Bohomolets*

**Summary:** under contemporary economical conditions it is more efficient to keep the manufacturing of extemporal medical products in one of the local drugstores. Concentration of necessary equipment in one drugstore, decrease of workers' number in manufacturing sphere and simultaneous increase of each worker loading allow to increase the volume and efficacy of manufacturing of medical products under conditions of drugstore at considerable shortening of circulating expenditures. Under such conditions the rented areas are used more effectivity which also will decrease the drugstore expenses.

**Key words:** extemporal medical products, manufacturing, drugstore.

Рекомендована д-м фармац. наук, проф. Т.А. Грошовим  
УДК 615 : 33 : 615. 322

## МЕТОДИКА ФАРМАКОЕКОНОМІЧНОГО АНАЛІЗУ ЗАСОБІВ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ, ЩО ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ ПРИ ЛІКУВАННІ ПОШИРЕНИХ УРОЛОГІЧНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ В СТАЦІОНАРІ

©І.Г. Мудрак, О.М. Заліська

Вінницький національний медичний університет імені М.І. Пирогова  
Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького

**Резюме:** опрацьована методика фармакоеконічного аналізу методом "вартість-ефективність" лікарських засобів рослинного походження для лікування урологічних захворювань, методом "мінімізація вартості" обґрунтовано перелік урологічних ЛЗРП для постачання профільних стаціонарів.

**Ключові слова:** метод фармакоеконічного аналізу "мінімізація вартості", лікарські засоби рослинного походження, результати доказової медицини.

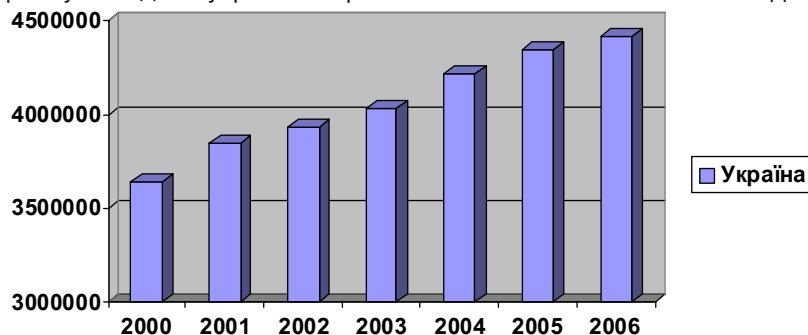
**Вступ.** В Україні відбувається реалізація положень "Державної програми забезпечення населення лікарськими засобами на 2004-2010 рр." (Постанова КМУ від 25.07.2003 р. № 1162) та "Національного плану розвитку системи охорони здоров'я на період до 2010 року" (Постанова КМУ від 13.06.2007 р. № 815), які передбачають розробку методик фармакоеконічного аналізу лікарських засобів для створення формулярів і забезпечення закладів охорони здоров'я [5]. Методологія фармакоеконічного аналізу з урахуванням особливостей України була обґрунтована у роботах О.М. Заліської [7-10]. На сучасному етапі опрацьовують фармакоеконічні методики лікарських засобів різних груп [1, 3, 4, 6, 11, 16, 18, 21]. Проте для лікарських засобів рослинного походження (ЛЗРП) такі дослідження не проводилися. ЛЗРП широко використовують при лікуванні захворювань, зокрема, сечостатевої системи, які часто мають хронічну форму і вимагають тривалої фармакотерапії. Тому актуальним є опрацьовання методики фармакоеконічного аналізу ЛЗРП, зокрема при лікуванні урологічних захворювань у стаціонарі. За даними МОЗ України, кількість госпіталізованих на інфекції нирок у Західному регіоні зросла за останні 5

років на 7,0 %, у Центральному регіоні на 16,0 %, коли в середньому по Україні на 1,2 %, що вимагає досліджень лікарського забезпечення цієї категорії хворих [19].

**Методи дослідження.** Мета роботи – опрацьовати методику фармакоеконічного аналізу ЛЗРП за обґрунтованим нами алгоритмом, опробувати її на прикладі лікування поширених урологічних захворювань у стаціонарі [15]. При проведенні дослідження ми використовували статистичний аналіз показників захворюваності в Україні та, зокрема, у Вінницької області, бібліографічний аналіз даних доказової медицини, метод фармакоеконічного аналізу "вартість-ефективність", "мінімізація вартості".

**Результати й обговорення.** Відповідно до вимог Міжнародного товариства фармакоеконічних досліджень (ISPOR) необхідно проводити аналіз реальної практики призначень лікарських засобів (real data), їх ефективності для подальшого опрацьовання методик фармакоеконічного аналізу [25, 26].

Аналіз статистичних показників урологічної захворюваності в Україні за 2000-2006 рр. та відносних показників на прикладі Вінницької області подано на рисунку 1.



**Рис. 1.** Динаміка показників урологічної захворюваності в Україні за 2000-2006 рр.

Отже, за 2000-2006 рр. показники урологічної захворюваності в Україні збільшилися на 21 %.

Нами проаналізовано вибірку історій хвороб (100 хворих) з урологічного стаціонару клініки Збройних сил України (м. Вінниця). Встановлено, що в досліджуваному стаціонарі у 2007 році серед госпіталізованих інфекційно-запальні захворювання сечостатевої системи становлять 61 %, сечокам'яна хвороба – 20 %, доброякісна аденома простати – 18 %, інші – 1 %. Оскільки у досліджуваному стаціонарі лікуються в основному звільнені у запас військовослужбовці, серед інфекційно-запальних процесів більше

85% становить простатит та його форми (загострений, у стадії ремісії), а також доброякісна аденома передміхурової залози. Для лікування цих хронічних захворювань використовують ЛЗРП, які проявляють комплексну дію на механізми запалення у сечостатевої системі, мають доведену ефективність та мало виражених побічних ефектів, про що свідчать численні дослідження вітчизняних лікарів [12-14, 19, 22, 23].

Аналіз листів призначень історій хвороб показав, що схеми лікування включали 16 найменувань ЛЗРП. Нами виділено ранжований ряд цих ЛЗРП, що подано у таблиці 1.

**Таблиця 1.** Ранжований ряд ЛЗРП (урологічних), які використовували у стаціонарі

Лікарський засіб	Частота призначень %	Лікарський засіб	Частота призначень %
Гентос	54	Канефрон- Н	7
Простамол уно	24	Простаплант	6
Супозиторії з екстрактом красавки	12	Простагут форте	5
Супозиторії з олією насіння гарбуза	11	Простатин	5
Уролесан	10	Простамед	2
Олія насіння гарбуза	7	Уртіка-плюс	1
Свічки "Просталін"	7	Фітолізин	1
Таденан	7	Відвари сечогінних трав	1

Слід зазначити, що більше 50 % хворих отримували гентос. Для інших ЛЗРП частота призначень була значно нижча, зокрема 10-20 % пацієнтів отримували: простамол уно, супозиторії з екстрактом красавки, супозиторії з олією насіння гарбуза, уролесан, решта, менше 10 % – це олія гарбуза, свічки просталін, таденан, простагут форте, простатин, простаплант, канефрон, простамед, фітолізин, уртіка-плюс, відвари сечогінних трав.

Враховуючи результати аналізу практичних схем лікування, для фармакоекономічного аналізу ми відібрали 2 препарати, які мають найвищу частоту призначень – це гентос (Ріхард Бітнер, ФРН) та простамол уно (Швабе, ФРН). Ці препарати містять аналогічну лікарську рослину сировину – екстракт з американської карликової пальми (*Sabal serrulata*). До складу гентосу, гомеопатичного препарату, входить ще екстракт з бруньок тополі та спирт етиловий 43%.

На наступному етапі проведено аналіз даних доказової медицини щодо показників доведеної ефективності лікарських засобів рослинного походження. Пошук у базі Національного центру додаткової і нетрадиційної медицини (США) (National Center for Complementary and Alternative Medicine (NCCAM), що діє з 1999 року і проводить рандомізовані клінічні дослідження лікарських засобів рослинного походження з метою використання результатів на державному рівні. У цій базі даних наявна монографічна інформація про американську карликову пальму, в якій подано такі наукові дані про ефективність лікарської рослини:

– були проведені кілька малих клінічних досліджень, які показали, що карликова пальма може бути ефективною для лікування симптомів збільшеної простати;

– велике дослідження у 2006 році проведене за підтримки Національного інституту діабету, шлункових та ниркових захворювань США разом з Національним центром додаткової і нетрадиційної медицини, яке включало 225 чоловіків з помірними та важкими симптомами аденоми простати, встановило, що прийом 320 мг карликової пальми протягом 1 року не показав ефективності порівнянно з контрольною групою плацебо;

– немає достатніх наукових доказів про ефективність лікарської рослини карликової пальми для зменшення розмірів збільшеної простати;

– доведено, що екстракт з карликової пальми не впливає на рівень простатоселективного антигену – білка, який характеризує наявність раку простати;

– щодо побічних реакцій встановлено, що прийом препарату може спричинити помірні побічні ефекти, включно дискомфорт у животі; у деяких дослідженнях чоловіки повідомляли про збільшення чутливості грудей та зниження сексуального бажання.

Враховуючи дані доказової медицини про ефективність ЛЗРП, що містять екстракт карликової пальми, є можливим використати метод фармакоекономічного аналізу "мінімізація вартості".

При обчисленні витрат на курс лікування ЛЗРП ми використовували ціни, які є в лікарняній аптеці клініки ЗС України (на 01.09.2007 р.). Результати обчислень наведено у таблиці 2.



Таблиця 2. Вартісні показники схем лікування ЛЗРП

Лікарський засіб	Лікарська форма	Курс лікування	Мінімальна оптова ціна	Роздрібна ціна з нац. 10 %	Витрати на 1 хворого грн
Гентос	50 мл	10-15 крап. 1-2 міс.	37,5	41,25	145,08
Простамол уно	№ 30		44,18	48,59	138,03
Уролесан		10-15 крап. 3 р. 2-3 міс.	6,53		45,61
Свічки з олією насіння гарбуза	№ 10	1 раз в день 1 міс.	5,61	6,17	18,51
Простанорм	Таб.0,2 № 30	По 1 таб. в день 3 місяці	32,12	35,33	105,98
Простаплант	капс.320 мг № 30	По 1 капс. в день 3 місяці	34,53	37,98	113,94
Простамед	№ 60	По 1 капс. в день 3 місяці	29,06	31,96	47,93

Отже, можна виділити три групи схем лікування залежно від витрат:

1 група – високовартісні препарати: гентос, простамол уно;

2 група – середньовартісні: простаплант, простанорм, простамед;

3 група – низьковартісні: уролесан, свічки з олією насіння гарбуза.

Оскільки немає переконливих даних про доведену ефективність препаратів, що містять лікарську рослину карликову пальму, тому можливим є проведення фармакоеконімічного аналізу методом “мінімізація вартості”. Для раціонального використання коштів на стаціонарне лікування доцільно використовувати препарати простаплант, простанорм, простамед з 2 групи, які забезпечують нижчі витрати (на 22-68 %), препарати 3 групи є вітчизняного виробництва і широко використовуються, а застосування високовартісних імпортованих препаратів повинно

бути обґрунтованим, зокрема при необхідності забезпечення пацієнта з урахуванням індивідуальної чутливості, побічних реакцій тощо.

Аналіз практичних схем лікування у поєднанні з фармакоеконімічним аналізом та вивченням даних доказової медицини дозволяє обґрунтовано обирати ЛЗРП для постачання лікувально-профілактичних закладів. Одержані результати методики фармакоеконімічного аналізу ЛЗРП можуть бути враховані при створенні формуляра профільних урологічних стаціонарів.

**Висновки.** 1. Опрацьовано методику фармакоеконімічного аналізу лікарських засобів рослинного походження ЛЗРП з урахуванням результатів практичних схем лікування та даних доказової медицини.

2. Методом “мінімізація вартості” обґрунтовано ранжований ряд урологічних ЛЗРП, які використовуються при лікуванні у стаціонарі поширених урологічних захворювань.

## Література

- Бойко А.І. Маркетингові та фармакоеконімічні дослідження лікарських засобів для лікування цукрового діабету: Автореф. дис. ... канд. фармац. наук.– Львів, 2006. – 21с.
- Горилловский Л.М., Зингеренко М.И. Доброкачественная гиперплазия предстательной железы // Лечащий врач. – 2003. – № 7. – С. 32-34.
- Громовик Б.П., Левицька О.Р., Юзевич В.М. та ін. Принципи формування переліків лікарських засобів для стандартів медикаментозної терапії // Фармац. журн. – 2004. – № 1. – С. 3- 7.
- Гудзенко О.П. Наукові основи удосконалення лікарського забезпечення пільгових категорій населення промислових регіонів: Автореф. дис. ... д-ра фармац. наук.– Харків, 2004. – 38 с.
- Державна програма забезпечення населення лікарськими засобами на 2004-2010 рр.: Затверджена Постановою Кабінету Міністрів України //Офіційний вісник України. – 2003. – № 31. – С. 56-59.
- Жирова І.В. Методичні підходи до медикаментоз-

ного забезпечення хворих на цукровий діабет в умовах медичного страхування: Автореф. дис. ... канд. фармац. наук.– Харків, 2004. –24 с.

7. Заліська О.М., Мудрак І.Г. Стан і перспективи фармакоеконімічних досліджень в Україні // Фармац. журн. – 2004. – № 4. – С. 4-8.

8. Заліська О.М. Фармакоеконіміка: теорія і практика // Фармац. журн. – 2000. – № 2. – С. 10-16.

9. Заліська О.М. Теоретичні основи та практичне використання фармакоеконіміки в Україні: Автореф. дис. ... д-ра фармац. наук.– Львів, 2004.– 33 с.

10. Заліська О.М. Формування і розвиток методології фармакоеконіміки як науки // Фармац. журн. – 2005. – № 2. – С. 28-34.

11. Зупанець І.А., Семидоцька Ж.Д., Шебеко С.К. Клініко-фармацевтичні підходи до оптимізації лікарської терапії хворих га гломерулонефрити // Клінічна фармація. – 2004. – Т. 8, № 1. – С. 36-37.

12. Мазо Е.Б., Дмитриев Д.Г. Клинический эффект применения препарата “Простамолуно” у больных с доб-

рокачественной гиперплазией предстательной железы и хроническим простатитом // Урология. – 2001. – № 5. – С. 38-41.

13. Мазо Е.Б., Степенский А.Б. Новое в фитотерапии хронического простатита (лекция) // Терапевтический архив. – 2001. – № 10. – С. 55-58.

14. Медведев А.А., Синякова Л.А., Зайцев А.В. Лечение доброкачественной гиперплазии предстательной железы препаратом простаплантом // Урология. – 2000. – № 4. – С. 13-15.

15. Мудрак І.Г., Крамаренко Г.В., Заліська О.М. Обгрунтування підходів фармакоекономічного аналізу препаратів рослинного походження при створенні Національного переліку основних лікарських засобів // Фармац. журн. – 2006. – № 5. – С. 15-20.

16. Немченко А.С., Котвіцька А.А., Суріков О.О. Основні принципи впливу на виписування та раціональне використання лікарських засобів згідно із стандартами GPP (на прикладі фармакотерапії гастроентерологічних хворих) // Фармац. журн. – 2005. – № 4. – С. 76-82.

17. Немченко А.С., Панфілова Г.Л. Методологія фармакоекономічних досліджень ефективності фармацевтичної допомоги, що надається населенню // Фармац. журн. – 2005. – № 4. – С. 22-28.

18. Пестун І.В. Оптимізація управління асортиментом лікарських засобів у фармацевтичних організаціях: Автореф. дис. ... канд. фармацевт. наук. – Харків, 2002. – 19 с.

19. Печерський А.В., Александров В.П., Мазуров В.И. и др. Лечение доброкачественной гиперплазии пред-

стательной железы препаратом “Гентос” // Урология. – 2000. – № 5. – С. 16-17.

20. Показники здоров'я населення та використання ресурсів охорони здоров'я в Україні за 2000-2006 роки. – МОЗ України, Центр медичної статистики МОЗ України. – Київ, 2006. – 478 с.

21. Притула Р.Л. Фармакоекономічне обгрунтування медикаментозного забезпечення військовослужбовців в умовах медичного страхування: Автореф. дис. ... канд. фармацевт. наук. – К., 2005. – 24 с.

22. Россихин В.В., Базаринский О.Г. Препарат Простамед в комплексной терапии доброкачественной гиперплазии предстательной железы, сочетающейся с хроническим простатитом // Здоровье мужчины. – 2003. – № 3 (6). – С. 99-103.

23. Строй О.О., Борис Ю.Б., Мисик Ю.О. та ін. Роль фітотерапії у лікуванні доброякісної гіперплазії передміхурової залози // Практична медицина. – 2004. – № 2 (том X). – С. 71-75.

24. Ткачук В.Н., Аль-Шукри С.Х., Александров В.П. и др. Лечение доброкачественной гиперплазии предстательной железы препаратом простаплантом // Урология. – 2002. – № 3. – С. 16-18.

25. Gold M.R. Cost-effectiveness analysis in health and medicine. – Oxford: Oxford University Press. – 1996. – 272 p.

Weinstein M.C., O'Brien B., Hornber J. et al. Principles of Good Practice for Decision Analytic Modeling in Health Care Evaluation: report of the ISPOR Task Force on Good Research Practices. – www.ispor.org

## МЕТОДИКА ФАРМАКОЭКОНОМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ, КОТОРЫЕ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ ПРИ ЛЕЧЕНИИ РАСПРОСТРАНЕННЫХ УРОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ В СТАЦИОНАРЕ

**И.Г. Мудрак, О.Н. Залиская**

*Винницкий национальный медицинский университет имени Н.И. Пирогова*

*Львовский национальный медицинский университет имени Данила Галицкого*

**Резюме:** разработана методика фармакоэкономического анализа лекарственных средств растительного происхождения для лечения урологических заболеваний, методом “минимизация стоимости” обосновано перечень урологических растительных средств для снабжения профильных стационаров.

**Ключевые слова:** метод фармакоэкономического анализа “минимизация стоимости”, лекарственные средства растительного происхождения, результаты доказательной медицины.

## TECHNIQUE OF PHARMACOECONOMICAL ANALYSIS OF HERBAL MEDICINES WHICH ARE USED AT TREATMENT OF WIDESPREAD UROLOGICAL DISEASES IN THE HOSPITAL

**I.H. Mudrak, O.M. Zaliska**

*Vinnitsia National Medical University named after M.I. Pyrohova*

*Lviv National Medical University named after Danylo Halytsky*

**Summary:** the technique of pharmacoeconomical analysis of herbal medicines for treatment of urological diseases is developed, by method “cost-minimization” is proved the list of urological herbal medicines for supply of profile hospitals.

**Key words:** pharmacoeconomical analysis, “cost-minimization”, herbal medicines, results of evidence-based medicine.

Рекомендована д-м біол. наук, проф. Л.С. Фірою  
УДК 615.322:582.736:547.586.5

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ФЕНОЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ ІЗ ТРАВИ ЛЮЦЕРНИ ПОСІВНОЇ**

**©С.В. Ковальов, А.М. Ковальова, Р.Ф. Єременко, Л.М. Малоштан,  
В.М. Ковальов**

*Національний фармацевтичний університет, Харків*

**Резюме:** із трави люцерни посівної (*Medicago sativa* L.) одержано фенольний комплекс, досліджено його гостру токсичність, виділено та ідентифіковано гідроксикоричні кислоти: ферулову, *p*-кумарову, хлорогенову, неохлорогенову; флавоноїдні аглікони: кемпферол, кверцетин, апігенін, лютеолін, хризоееріол, даїдзейн, формонетин, геністеїн та біоханін А.

**Ключові слова:** люцерна посівна (*Medicago sativa* L.), фенольний комплекс, токсичність, гідроксикоричні кислоти, флавоноїди.

**Вступ.** Останнім часом фенольні сполуки привертають все більшу увагу багатьох дослідників. Це зумовлено, в першу чергу, їх низькою токсичністю, меншою кількістю побічних ефектів, порівняно із синтетичними засобами, і широким спектром фармакологічної дії, що спонукало до створення багатьох лікарських препаратів, які використовують для лікування серцево-судинної системи, шлунково-кишкового тракту та печінки [1, 2].

Як лікарську сировину для вивчення фенольних сполук було обрано люцерну посівну (*MEDICAGO SATIVA* L.) родини бобових (*Fabaceae*). Трава люцерни містить білки (до 21%), амінокислоти, аміни, ліпіди (до 4,7%), стерини, крохмаль, пектинові речовини, моно- і олігосахариди, тритерпенові сапоніни, карбонові і фенолкарбонові кислоти, еуфлавоноїди, ізофлавоноїди, вітаміни B<sub>2</sub>, K, каротиноїди, токоферол та біотин [3].

Люцерна має широкий спектр біологічної дії: знижує рівень холестерину та ліпідів, цукру, зміцнює стінки судин, покращує баланс шлункової мікрофлори, збільшує лактацію, виявляє протисклеротичну, репаративну, протизапальну, антиоксидантну та естрогенну дії [4-11].

Раніше нами був отриманий фенольний комплекс з трави люцерни посівної під умовною назвою "Люцерин", який проявляв виражену анаболічну активність і використовувався як кормова добавка [12]. Продовжуючи дослідження в цьому напрямку, нами удосконалена технологія одержання фенольного комплексу [13], що, можливо, може привести до зміни його хімічного складу та фармакологічної активності.

Мета роботи – вивчити токсичність та хімічний склад одержаного комплексу фенольних сполук із трави люцерни посівної.

**Методи дослідження.** Сировину заготовляли в період бутонізації та цвітіння в 2006-2007 рр. в Харківській та Полтавській областях. Вивчення гострої токсичності екстракту трави люцерни посівної (ЕТЛП) проводили згідно з рекомендаціями фармакологічного комітету [14]. В роботі використовували два види тварин: нелінійних, здорових, статевозрілих мишей та щурів обох статей. Готували тварин за загальноприйнятою схемою (голодування, маркування, зважування, поділ на групи). Умови утримання тварин відповідали загальноприйнятим стандартам із експериментального вивчення безпеки речовин [15, 16].

Гостру токсичність вивчали на мишах масою тіла 18-20 г і щурах з масою тіла 150-200 г за методом пробіт-аналізу Літчфілда та Уїлкоксона [17-19].

ЕТЛП вводили однократно двома шляхами: внутрішньочеревно мишам у дозах 3500-5000 мг/кг маси тварини, щурам у дозах від 4000 до 7000 мг/кг і перорально: мишам у дозах від 3000 до 5000 мг/кг, щурам – від 5000 до 8000 мг/кг.

Матеріал експерименту оброблено методом нелінійної регресії з використанням стандартного пакету програм Statistica [20].

Температуру плавлення визначали на блоці Кофлера, УФ-спектри знімали на спектрофотометрі СФ-46, ІЧ-спектри на спектрофотометрі UR-20 (Німеччина) в таблетках калію броміду.

**Виділення флавоноїдів.** 50,0 г екстракту трави люцерни посівної розчиняли в 150 мл дистильованої води, додавали 150 мл 10% розчину кислоти сульфатної і гідролізували на киплячому водяному огрівнику в колбі зі зворотним холодильником протягом 5 годин. Після охолодження розчин переносили в ділительну лійку і обробляли етилацетатом 5 раз по 300 мл. Етилацетатні витяги з'єднували, промивали водою до нейтральної реакції на лакмус і упарювали досуха. Сухий залишок 4,6 г

розчиняли в 30 мл 96% спирту, змішували з поліамідом і після висушування наносили на колонку поліамідного сорбенту ( $h=70$  см,  $d=4$  см). Елюювали хлороформом та сумішшю хлороформу зі спиртом. Фракції відбирали по 100 мл. Контроль фракцій здійснювали хроматографією на папері Filtrak FN 4,12 в системах хлороформ – оцтова кислота – вода (13:6:1) та бензол – етилацетат – оцтова кислота – вода (50:50:1:1), папір обробляли сумішшю формамід – спирт (1:3). Однотипні фракції з'єднували, упарювали досуха, а сухі залишки кристалізували із 96% спирту. Фракції, які містили суміш речовин, додатково розділяли на колонці поліамідного сорбенту. В результаті були виділені формонетин, даїдзєїн, геністеїн, біоханін А, кемпферол, апігенін, лютеолін, хризоееріол та кверцетин, які ідентифікували за температурою плавлення, даними УФ- та ІЧ-спектрів.

**Таблиця 1.** Результати вивчення гострої токсичності ЕТЛП на мишах при пероральному введенні

№ п/ч	Доза, мг/кг	Кількість тварин в групі	Спостережуваний ефект, загибель тварин/кількість тварин
1	3000	6	0/6
2	4000	6	0/6
3	4500	6	0/6
4	5000	6	0/6

**Таблиця 2.** Результати вивчення гострої токсичності ЕТЛП на щурах при пероральному введенні

№ п/ч	Доза, мг/кг	Кількість тварин в групі	Спостережуваний ефект, загибель тварин/кількість тварин
1	5000	6	0/6
2	6000	6	0/6
3	7000	6	0/6
4	8000	6	0/6

Як видно з таблиць 1 і 2, при пероральному способі введення жодна з введених доз загибелі тварин не викликала. Подальше збільшен-

**Результати й обговорення.** Після введення різних доз ЕТЛП за дослідними тваринами вели постійне спостереження протягом першого дня експерименту: реєстрували терміни розвитку інтоксикації та загибелі тварин, а потім встановлювали взаємозв'язок між кількістю тварин, які вижили і дозою. Надалі стан тварин відмічали двічі на добу протягом 4(14) днів. Реєстрували загальний стан і поведінку тварин, стан нервово-м'язових і вегетативних функцій, шерстного покриву, з'їдання корму, споживання води й часу настання токсикозу й загибелі.

Переносимість оцінювали за загальним станом і відсотком тварин, які загинули. Показники гострої токсичності визначали на підставі аналізу залежності частки тварин, які вижили, від дози. Результати проведених досліджень представлені в таблицях 1-3.

ня дози не було раціональним, що пов'язано з труднощами, які виникають при введенні більших доз per os.

**Таблиця 3.** Результати вивчення гострої токсичності ЕТЛП на мишах при внутрішньочеревному введенні

№ п/ч	Доза, мг/кг	Кількість тварин в групі	Спостережуваний ефект, загибель тварин/кількість тварин
1	3500	6	0/6
2	4000	6	0/6
3	4500	6	0/6
4	5000	6	1/5

Середню смертельну дозу ( $LD_{50}$ ) при внутрішньочеревному введенні екстракту із трави люцерни посівної визначити не вдалося. При введенні максимальної дози тварини почували себе нормально протягом усього періоду спостереження. В більшій дозі ввести рослинний комплекс не представлялося можливим.

Проведені дослідження показали, що при різних способах введення ЕТЛП добре переносяться лабораторними тваринами і згідно з класифікацією К.К. Сидорова належить до VI класу токсичності речовин [21].

У результаті хроматографічного та хімічного

дослідження водних та спирто-водних розчинів екстракту із трави люцерни посівної встановлено наявність в ньому таких груп фенольних сполук, як гідроксикоричні кислоти, кумарини, еуфлавоноїди, ізофлавоноїди та дубильні речовини конденсованої групи. При розділенні продуктів кислотного гідролізу фенольного комплексу на колонці поліамідного сорбенту з використанням як розчинник хлороформу і його суміші зі спиртом було виділено 9 речовин флавоноїдної природи. Основні фізико-хімічні характеристики їх наведені в таблиці 4.

**Таблиця 4.** Деякі фізико-хімічні властивості фенольних речовин, виділених із екстракту трави люцерни посівної

№ за/п	Назва речовин	Загальна формула	Тпл., °С	УФ-спектри, 96% етанол, нм	ІЧ-спектри, см <sup>-1</sup>
<b>Похідні гідроксикоричної кислоти</b>					
1	п-кумарова кислота	C <sub>9</sub> H <sub>6</sub> O <sub>3</sub> ·H <sub>2</sub> O	212-214	310, 288	
2	Ферулова кислота	C <sub>9</sub> H <sub>8</sub> O <sub>4</sub>	196-197	323, 291, 230	
3	Хлорогенова кислота	C <sub>16</sub> H <sub>18</sub> O <sub>9</sub>	200-204	325, 298, 240	
4	Неохлорогенова кислота	C <sub>16</sub> H <sub>18</sub> O <sub>9</sub>	аморф.	325, 298, 245	
<b>Похідні 2-(3)-феніл-γ-хромону</b>					
1	Кемпферол	C <sub>15</sub> H <sub>10</sub> O <sub>6</sub>	279-280	360, 270	1659 (C=O), 3410 (–OH), 1610, 1580, 1510 (C=C)
2	Кверцетин	C <sub>15</sub> H <sub>10</sub> O <sub>7</sub>	310-312	352, 256	1660(C=O), 3410 (–OH), 1610, 1580, 1510 (C=C)
3	Апігенін	C <sub>16</sub> H <sub>10</sub> O <sub>5</sub>	345-346	328, 270	1660(C=O), 3520, 3300 (–OH), 1620, 1570 (C=C), 2950, 2850 (–CH <sub>3</sub> )
4	Лютеолін	C <sub>15</sub> H <sub>10</sub> O <sub>6</sub>	327-329	370, 269	1665 (C=O), 3385-3300 (–OH), 1612, 1560, 1518 (C=C)
5	Хризоеріол	C <sub>16</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub>	324-325	270, 345, 351	1663(C=O), 3390– 3300 (–OH), 1615, 1560, 1520 (C=C), 2940 (–CH <sub>3</sub> )
6	Даїдзеїн	C <sub>15</sub> H <sub>10</sub> O <sub>4</sub>	307-308	303*, 249	1642(C=O), 3320 (–OH), 1610, 1570, 1515, 1460 (C=C)
7	Формононетин	C <sub>16</sub> H <sub>12</sub> O <sub>4</sub>	261-263	302*, 249	1635(C=O), 3200-3100 (–OH), 1610, 1570, 1510, 1452 (C=C), 3150, 1030 (–CH <sub>3</sub> )
8	Геністеїн	C <sub>15</sub> H <sub>10</sub> O <sub>5</sub>	289-292	325*, 262	1665(C=O), 3420-3250 (–OH), 1618, 1575, 1495, 1450 (C=C)
9	Біоханін А	C <sub>16</sub> H <sub>12</sub> O <sub>5</sub>	212-214	327*, 263	1655(C=O), 3355, 3280 (–OH), 1615, 1570, 1515, 1460 (C=C), 2940 (–CH <sub>3</sub> )

**Примітка:** \* – плече.

Як видно з таблиці 4, флавоноїди екстракту із трави люцерни посівної представлені похідними флавонолів – кемпферолу, кверцетину; флавонів – апігеніну, лютеоліну, хризоеріолу; ізофлавонів – даїдзеїну, формононетину, геністеїну та біоханіну А.

Етилацетатний витяг та водний розчин ЕТЛП хроматографували на папері з достовірними зразками гідроксикоричних кислот у системах: I – н-бутанол – оцтова кислота – вода (4:1:2) і II – 2% оцтова кислота з наступною обробкою хроматограм парами аміаку та діазореактивом. При цьому було виявлено наявність хлорогенової, неохлорогенової, п-кумарової та ферулової кис-

лот. Ці сполуки були виділені в індивідуальному стані методом препаративної хроматографії на папері та ідентифіковані на підставі фізико-хімічних властивостей, їх УФ-спектрів та порівняння зі зразками (табл.4).

**Висновки.** Встановлено гостру токсичність фенольного комплексу із трави люцерни посівної. Виділено та ідентифіковано 4 гідроксикоричних кислоти: п-кумарову, ферулову, хлорогенову, неохлорогенову та 9 флавоноїдних агліконів: кемпферол, кверцетин, апігенін, лютеолін, хризоеріол, даїдзеїн, формононетин, геністеїн та біоханін А.

#### Література

1. Лекарственные препараты Украины 1999-2000, I-III том. – Харьков: "Прапор", Изд-во УкрФА, 1999. – 1722 с.
2. Регистр лекарственных средств России / Под ред. Ю.Ф. Крылова. – М.: Информхим, 1993. – 989 с.
3. Лекарственные свойства сельскохозяйственных

растений / Под ред. М.И. Борисова. – Минск: Ураджай, 1974. – 336 с.

4. Timbekova A.E., Isaev M.I., Abubakirov N.K. Chemistry and biological activity of triterpenoid glycosides from *Medicago sativa* // Adv. Exp. Med. Biol. – 1996. – V. 405. – P. 171-182.

5. Fungistatic activity of lucerne saponins and digitonin as related to sterols / Y. Assa, B. Gestetner, I. Chet, Y. Henis // *Life Sci. II.* – 1972. – V. 11(13). – P. 637-647.
6. Cheeke P.R. Alfalfa: a natural hypocholesteremic agent. // *Am. J. Clin. Nutr.* – 1973. – V. 26(2). – P. 133.
7. Yanaura S., Sakamoto M. Effect of alfalfa meal on experimental hyperlipidemia // *Nippon Yakurigaku Zasshi.* – 1975. – V. 71(5). – P. 387-393.
8. Antimicrobial activity of saponins from *Medicago sp.*: structure-activity relationship / P. Avato, R. Bucci, A. Tava, C. Vitali, A. Rosato, Z. Bialy, M. Jurzysta // *Phytother. Res.* – 2006. – V. 20(6). – P. 454-457.
9. Токсикологическое изучение фитопрепарата из экстракта люцерны посевной / К.Л. Лукманова, Т.Б. Та- нирбегова, К.С. Насыров и др. // *Эксперим. и клин. фармакология.* – 2000. – Т.63, №1. – С. 62-65.
10. Лукманова К.А. и др. Экспериментальная и клини- ческая оценка гепатопротекторного действия экстракта люцерны посевной // *Здравоохранение Башкортос- тана.* – 1998. – №3-4. – С. 28-30.
11. Лукманова К.А. и др. Иммунотропная активность “Эраконда” // *Эксперим. и клин. фармакология.* – 1998. – Т. 61, №4. – С. 41-43.
12. А.с. СССР №1210273. Способ получения средства, обладающего анаболизирующей активностью / В.Н. Ковалев, В.В. Бойник, Г.Д. Шабельник и др. – 1985.
13. Деклараци́нный патент № 27307. Спосіб одержан- ня засобу з анаболічною активністю / С.В. Ковальов, Р.Ф. Єременко, О.М. Шаталова та ін. – Опубл. Бюл. № 17 від 25.10.2007.
14. Доклінічні дослідження лікарських засобів (мето- дичні рекомендації) / За ред. О.В. Стефанова. – К.: Авіцена, 2001. – С. 74-97, 292-306.
15. Западнюк И.П., Западнюк В.И., Захария Е.А. и др. Лабораторные животные в эксперименте. – Киев: Вища школа, 1983. – С. 243-277.
16. Проблема нормы в токсикологии (современные представления и методические подходы, основные параметры и константы) / И.М. Трахтенберг, Р.Е. Сова, В.О. Шефтель, Ф.А. Оникиенко; Под ред. И.М. Трах- тенберга. – М.: Медицина, 1991. – 208 с.
17. Беленький М.Л. Элементы количественной оценки фармакологического эффекта. – М., 1963. – 120 с.
18. Прозоровский В.Б. Использование метода наи- меньших квадратов для пробит-анализа кривых ле- тальности // *Фармакология и токсикологии.* – 1962. – №1. – С. 115-119.
19. Рыболовлев Ю.Р., Рыболовлев Р.С. Дозирование веществ для млекопитающих по константам биоло- гической активности. Доклады АН СССР. – М., 1979. – 247 (6). – 1513-1516 с.
20. Иванов Ю.И. Погорелюк Р.Н. Статистическая об- работка результатов медико-биологических исследо- ваний на микрокалькуляторах по программам. – М.: Медицина, 1990. – 224 с.
21. Сидоров К.К. О классификации токсичности ядов при парентеральных способах введения // В кн.: Ток- сикология новых промышленных химических ве- ществ. – М.: Медицина, 1973. – Вып. 13. – С.47-57.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ФЕНОЛЬНОГО КОМПЛЕКСА ИЗ ТРАВЫ ЛЮЦЕРНЫ ПОСЕВНОЙ

**С.В. Ковалев, А.М. Ковалева, Р.Ф. Єременко, Л.Н. Малоштан, В.Н. Ковалев**

*Национальный фармацевтический университет, Харьков*

**Резюме:** из травы люцерны посевной (*Medicago sativa L.*) получен фенольный комплекс, исследована его острая токсичность, выделены и идентифицированы гидроксикоричные кислоты: феруловая, п-кумаровая, хлорогеновая, неохлорогеновая; флавоноидные агликоны: кемпферол, кверцетин, апигенин, лютеолин, хризоэриол, даидзеин, формонетин, генистеин и биоханин А.

**Ключевые слова:** люцерна посевная (*Medicago sativa L.*), фенольный комплекс, токсичность, гидроксикоричные кислоты, флавоноиды.

## RESEARCH OF PHENOLIC COMPLEX FROM THE GRASS OF ALFALFA

**S.V. Kovalyov, A.M. Kovalyova, R.F. Yeremenko, L.M. Maloshtan, V.M. Kovalyov**

*National University of Pharmacy, Kharkiv*

**Summary:** phenolic complex have been obtained from the grass of alfalfa (*Medicago sativa L.*). Its acute toxicity has been investigated, the hydroxycinnamonic acids: ferulic, p-coumaric, chlorogenic, neochlorogenic; flavonoid aglycones: kaempferol, quercetin, apigenin, luteolin, chrysoeriol, daidzein, formononetin, genistein and biokhanin A have been isolated and identified.

**Key words:** alfalfa (*Medicago sativa L.*), phenolic complex, toxicity, hydroxycinnamonic acids, flavonoids.

Рекомендована канд. хім. наук, доц. Л.В. Вронською

УДК 615.322: 582.893].07:543.544.45

## ГАЗОХРОМАТОГРАФІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФІРНИХ ОЛІЙ ПЕТРУШКИ КОРЕНЕВОЇ

© А.І. Авраменко, О.Р. Пряхін, О.О. Портна, О.М. Денисенко,  
С.О. Похмьолкіна

Запорізький державний медичний університет

**Резюме:** для дослідження якісного і кількісного складу ефірних олій плодів і коріння петрушки кореневої використана газова хроматографія. На хроматограмах ефірних олій виявлено 16 сполук плодів з найбільшим вмістом міристицину (43,74 %) і 20 сполук коренів з найбільшим вмістом апіолу (58,55 %). Визначений абсолютний вміст компонентів в ефірній олії плодів і коріння петрушки кореневої.

**Ключові слова:** петрушка коренева, газова хроматографія, ефірна олія.

**Вступ.** У літературі відсутні систематичні дані з дослідження хімічного складу ефірних олій коріння та плодів кореневої петрушки. У роботі [1] наводяться результати, отримані методом тонкошарової хроматографії за визначенням складу фенілпропаноїдів декількох сортів петрушки (у тому числі й кореневої).

У роботі [8] вказується, що ефірна олія, отримана з коріння петрушки, містить значну кількість апіолу, що кристалізується при низьких температурах.

Відомо, що препарати (екстракти, настоянки, таблетки), отримані з кореневої частини рослини, використовуються в офіційній медицині і включені до фармакопей Великобританії та Німеччини. Їх застосування як спазмолітиків та діуретиків пов'язано з наявністю в них фенілпропаноїдів і, в першу чергу, міристицину та апіолу [6].

Мета роботи – газохроматографічне вивчення кількісного і якісного складу ефірних олій, отриманих з плодів і коріння петрушки кореневої.

**Мета дослідження.** Газохроматографічні дослідження проводили з використанням газового хроматографа (модель 3700) з полум'яно-іонізаційним детектором. Використовували колонку завдовжки 2,5 м, заповнену Chromaton N-AW (0,200-0,250 мм) з нанесеною нерухомою рідкою фазою 5 % SE-30. Вибір фази обумовлений її малою полярністю і високою (до 300 °С) температурною стабільністю. Це дозволяє, з одного боку, елюювати вуглеводи в порядку їх температур кипіння, а з іншого – досліджувати висококиплячу фракцію фенілпропаноїдів. Таким чином, включається необхідність проведення попереднього виділення з ефірної олії фенольної фракції, пов'язаного з неминучими втратами при екстрагуванні. Використовувався газ-носії, очищений азот. Швидкості перебігу газів

складали: азот – 60 мл/хв, водень – 40 мл/хв, повітря 400 мл/хв.

Хроматограми знімалися в режимі програмування температури за схемою 100 °С –5 хв – 220° – 0 зі швидкістю 5°С за хв. Площі піків, години виходу фіксували за допомогою інтегратора ІЦ-26. Для кількісного визначення елюованих сполук використовували методи нормалізації і стандартної добавки.

Як свідки використовували реактиви фірми "Fluka", які вносили в певних кількостях в аналізовану ефірну олію. Для кількісного визначення фенілпропаноїдів використовували як стандартну добавку близький їм за структурою і властивостями дилапіол фірми ("Fluka"). Свідки фенілпропаноїди (міристицин, апіол, алілтетраметоксибензол) отримували за методикою [1], ідентифікуючи їх методом тонкошарової і газової хроматографії.

**Результати й обговорення.** На рисунку 1 і в таблиці 1 представлені результати вивчення ефірної олії плодів кореневої петрушки. Терпенова фракція на хроматограмі представлена піками 1-7 з переважним вмістом в ній  $\alpha$ ,  $\beta$ -пінену (10,39 і 15,10 %) і  $\beta$ -феландрену (6,82 %). Загальний відсотковий вміст терпенів – 34,44 %. Фенілпропаноїдна фракція (піки 11,12,13,16) містить міристицин, еліміцин, алілтетраметоксибензол та апіол. Найбільший вміст у фракції міристицину (43,74 %). Загальний відсотковий вміст фенілпропаноїдів в ефірній олії плодів складає 61,97 %. Піки 8, 15 ідентифіковані за індексами утримань і відповідають кумінальдегіду і  $\beta$ -кадилену (сексвітерпен) [5].

У таблиці 1 представлена також абсолютна кількість компонентів ефірної олії (мг/100 г сировини). Загальний вміст всіх речовин складає 10,7 мг/100 г.

Таблиця 1. Склад ефірної олії плодів петрушки кореневої

№	Сполука	Мол. маса	Загальна формула	Клас сполуки	% вмісту	Вміст у мг/100 гр
1	α-туйен	136	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	м.т.	0,25	0,028
2	α-пінен	136	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	м.т.	10,39	1,13
3	β-пінен	136	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	м.т.	15,10	1,64
4	α-феландрен	136	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	м.т.	0,256	0,029
5	β-феландрен	136	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	м.т.	6,82	0,96
6	α-терпінен	136	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	м.т.	1,52	0,166
7	терпінолен	136	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	м.т.	0,10	0,013
8	кумінальдегід*	134	C <sub>10</sub> H <sub>12</sub> O	м. альдегід	0,84	0,092
9	не ідент.	–	–	–	0,78	0,085
10	не ідент.	–	–	–	0,93	0,092
11	міристицин	192	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub> O	фенілпроп.	43,74	4,54
12	елеміцин*	208	C <sub>12</sub> H <sub>16</sub> O <sub>3</sub>	фенілпроп.	1,95	0,21
13	алілтетраметоксибензол	238	C <sub>13</sub> H <sub>18</sub> O <sub>4</sub>	фенілпроп.	1,52	0,16
14	не ідент.	–	–	–	0,76	0,083
15	α-кадинен*	204	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	сесквітерпен	0,22	0,024
16	апіол	222	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub> O	фенілпроп.	14,76	1,44

Примітка: \* – ідентифіковані за індексами утримування [7] та мас-спектрами.

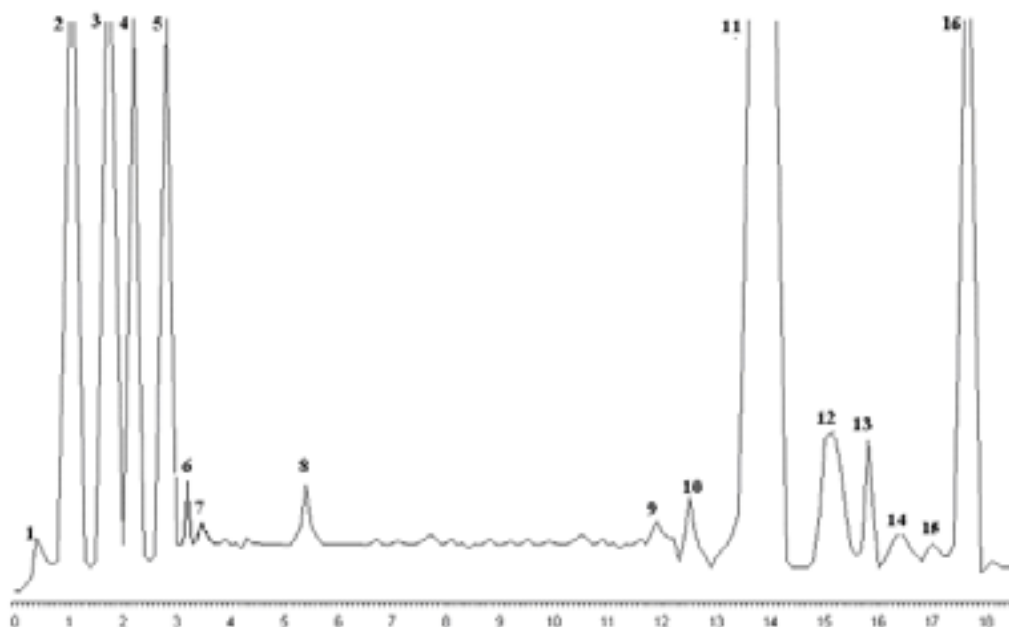


Рис. 1. Хроматограма ефірної олії насіння петрушки кореневої.

На рисунку 2 і в таблиці 2 наведені аналогічні результати для ефірної олії, отриманої з кореневої частини рослини. Загальний вихід ефірної олії склав 0,08 г на 100 г свіжої кореневої маси.

У доповненні до терпенової і фенілпропаноїдної фракції при збільшенні часу дослідження до 30 хвилин на хроматограмі ефірної олії кореня з'являються додаткові піки 18, 19, 20. З огляду на літературні дані з мас-спектрометрії і капілярної хроматографії ефірних олій деяких рослин родини селерових [2, 3, 4] вони можуть бути утворені фталідами і відповідати сенкуноліді і Е-лігустиліду.

У терпеновій фракції не був виявлений α-туйен, але присутні піки камфену, мірцену, β-ментатрієну–1,3,8. Основні компоненти: β-пінен (3,45%), β-феландрен (3,83%).

Фенілпропаноїдна фракція представлена міристицином, елеміцином та апіолом. Відсутній алілтетраметоксибензол. У відмінності від відповідної фракції плодів різко зростає вміст апіолу (58,55%). Загальний відсотковий вміст фенілпропаноїдів складає 71,04%, що певною мірою узгоджується з результатами [1].

У таблиці 2 також представлені абсолютні кількості компонентів ефірної олії (мг/100 г сирової маси). Загальний вміст складає 1,925 мг.



Таблиця 2. Склад ефірної олії коріння петрушки кореневої

№	Сполука	Формула	Мол. маса	Клас сполук	% вміст	вміст у мг/100 г
1	α-пінен	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	136	монотерпен	0,57	0,01
2	камфен	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	136	монотерпен	0,013	0,00025
3	β-пінен	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	136	монотерпен	3,450	0,0664
4	мірцен	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	136	монотерпен	0,751	0,0144
5	α-феландрен	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	136	монотерпен	0,410	0,0078
6	β-феландрен	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	136	монотерпен	3,830	0,073
7	α-терпінен	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	136	монотерпен	0,130	0,0025
8	терпінолен	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	136	монотерпен	0,091	0,0017
9	p-ментатрієн-1,3,8*	C <sub>10</sub> H <sub>14</sub>	134	монотерпен	0,260	0,0050
10	не ідент.	–	–	–	0,017	0,00032
11	не ідент.	–	–	–	0,041	0,00077
12	не ідент.	–	–	–	0,021	0,00038
13	каріофілен*	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>	204	сексвітерпен	0,08	0,00154
14	міристицин	C <sub>11</sub> H <sub>12</sub> O <sub>3</sub>	192	фенілпроп.	9,28	0,178
15	елеміцин*	C <sub>12</sub> H <sub>16</sub> O <sub>3</sub>	208	фенілпроп.	3,26	0,062
16	не ідент.	–	–	–	1,27	0,024
17	апюл	C <sub>12</sub> H <sub>14</sub> O <sub>4</sub>	222	фенілпроп.	58,55	1,13
18	сенкунолід*	C <sub>12</sub> H <sub>16</sub> O <sub>2</sub>	192	фталід	2,75	0,053
19	Е-лігустилід*	C <sub>12</sub> H <sub>14</sub> O <sub>2</sub>	190	фталід	3,66	0,070
20	не ідент.	–	–	–	14,23	0,274

Примітка: \* – ідентифіковані за індексами утримування [7] і мас-спектрами.

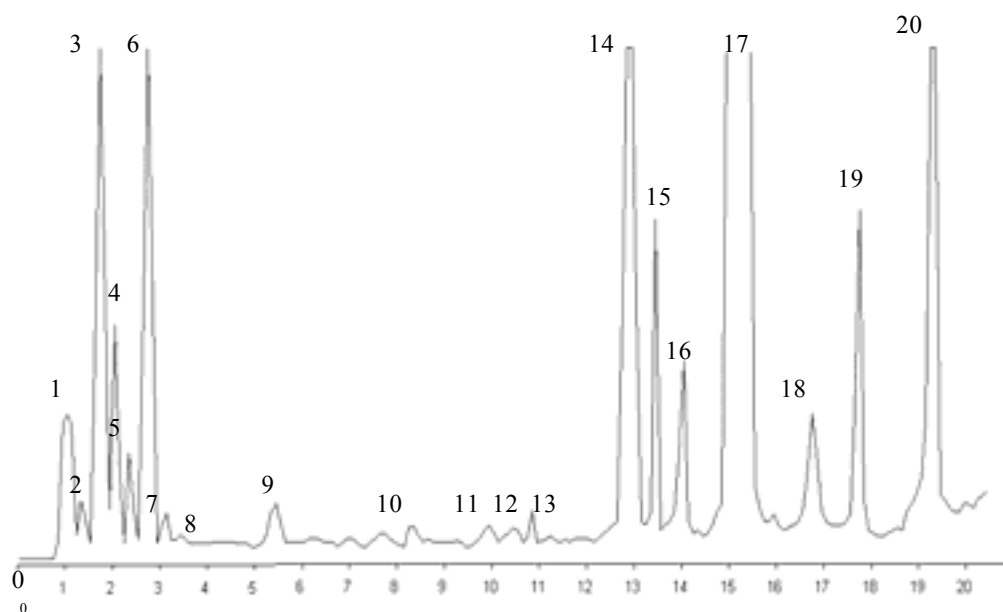


Рис. 2. Хроматограма ефірної олії кореня петрушки кореневої.

**Висновки.** 1. Методом рідинної хроматографії визначений якісний і кількісний склад ефірних олій плодів і коріння петрушки кореневої.

2. Встановлено, що фенілпропаноїдна фракція ефірної олії плодів відрізняється високим

вмістом міристицину, а аналогічна фракція кореневої частини – апюлу.

3. У ефірній олії коріння встановлена наявність висококиплячих фракцій фталідів.

#### Література

1. Иванисенко В.Г. Изучение фенилпропаноидов некоторых сортов петрушки огородной физико-химическими методами // Научн. труды ВНИИ Фармации. – 1984. – 7,22. – С. 202-207.

2. Gijbels M.J.M., Schefer J.J.C., Svenden A.B. Phtalides in Umbellifare // Revista Italiana E.P.P.O.S.LX: – 1979. – Vol. 7. – P. 335-341.

3. Gijbels M.J.M., Svendsen B.A. Phtalides in Umbellifare.

In: Diterische Ціле Analytik Physiologie, Zusammen Strung Hrg. K.-M., Kubeerka Georg Zhieme – Verlah Stuttgart - New York, 1982. – P. 149-157.

4. Gijbels M.J.M, Fisher F.C., Schefer J.J.C., Svenden A.B. Phtalides in Roots of Apium Graveolens, A. graveolens var. rapaceum Binora testiculata and Petroselinum crispum var tuberosum // Fitoterapia. – Vol. LVI (1). – P. 17-23.

5. Lember Kovics E., Vertzar-Petri G. Chromatographic characterization of frequently occuring sesquiterpenes in essetial oils // J. Chromatography. – 1985. – Vol. 318.

6. Lenny A.Y., Foster S. 1996 Encyclopedia of Common Natural Ingredients Used in Food, Drugs and Cosmetics. – 2-nd ed. New York Jonh Willey inc, 1996.

7. Simon J.E., Quinn J. Characterization of essential of parsley // J. Agr. Food Chem. – 1988. –V. 36. – P. 462-467.

8. Wichte M. Parsley Root in Herbal Drugs and Phytopharmaceutical CRC. – Press. Stuttgart. 1994 Petroselini radix. – P. 71-72.

## ГАЗОХРОМАТОГРАФИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ ПЕТРУШКИ КОРНЕВОЙ

**А.И. Авраменко, О.Р. Пряхин, Е.А. Портная, О.Н. Денисенко,  
С.А. Похмёлкина**

*Запорожский государственный медицинский университет*

**Резюме:** для исследования качественного и количественного состава эфирных масел плодов и корней петрушки корневой была использована газовая хроматография. На хроматограммах эфирных масел обнаружено 16 соединений плодов с наибольшим содержанием миристицина (43,74%) и 20 соединений корней с наибольшим содержанием апиола (58,55 %). Определено абсолютное содержание компонентов в эфирном масле плодов и корней петрушки корневой.

**Ключевые слова:** петрушка корневая, газовая хроматография, эфирное масло.

## GAS-CHROMATOGRAPHIC RESEARCH OF ESSENTIAL OILS OF ROOTED PARSLEY

**A.I. Avramenko, O.R. Pryakhin, O.O. Portna, O.M. Denysenko,  
S.O. Pokhmyolkina**

*Zaporizhyan State Medical University*

**Summary:** for research of high-quality and quantitative composition of essential oils of fruit and leaves of rooted parsley a gas chromatography was used. On chromatogram of essential oil were found out 16 compounds of fruit with the greatest maintenance of myristicin (43,74 %) and 20 compounds of roots with the greatest maintenance of apiole (58,55 %). Absolute maintenance of components was determined in essential oil of fruit and leaves of rooted parsley.

**Key words:** rooted parsley, gas chromatography, essential oil

Рекомендована канд. хім. наук, доц. Л.В. Вронською

УДК 615.32 : 543.63

## ХРОМАТОГРАФІЧНЕ ВИВЧЕННЯ ФЕНІЛЕТАНОЇДНИХ ГЛІКОЗИДІВ І ІРИДОЇДІВ ВИДІВ РОДУ *PLANTAGO* L.

© О.В. Середа, С.В. Філенко

Дослідна станція лікарських рослин Інституту агроекології УААН

**Резюме:** проведено порівняльне вивчення вмісту фенілетаноїдних глікозидів і іридоїдів у сировині різних видів подорожника методами ТШХ і ВЕРХ. Встановлено, що проаналізовані зразки подорожників великого, середнього, ланцетного і блошиного відрізняються за якісним і кількісним складом цих груп сполук. Сировину подорожника великого і подорожника ланцетного за цією ознакою не можна вважати рівноцінними заміниками один одного. Виявлено відмінності в хроматографічних профілях подорожників, які дозволяють їх ідентифікувати.

**Ключові слова:** подорожник, аукубин, актеозид, хроматографія.

**Вступ.** Види роду подорожник (*Plantago* L.) є популярними лікарськими засобами, але підхід до їх використання в офіційній медицині різний.

У вітчизняній фармації до фармакопейних видів відносять подорожник великий (ПВ) – *Plantago major* L. і подорожник блошиний (ПБл) – *Plantago psyllium* L. Лікарською сировиною є листя ПВ, насіння ПБл (“блошине насіння”), свіже листя ПВ і трава ПБл для одержання препарату “Сік подорожника”. Відповідно до Європейської Фармакопеї (ЄФ) заготовлюють листя подорожника ланцетного (ПЛ) – *Plantago lanceolata* L. [1], а як “блошине насіння” використовують насіння і лушпиння насіння подорожника овального. Найчастіше в медицині під назвою “подорожник” (“Plantain”) мають на увазі ПВ нарівні з ПЛ [2], у світовій практиці використовуються також *P. media*, *P. ovata*, *P. macrocarpa*, *P. asiatica* і *P. indica* [3, 4].

Сировина подорожників містить різноманітні біологічно активні речовини, найбільш характерними є полісахариди, кофеїльні похідні глікозидів 3,4-дигідроксифенілетанолу та іридоїди [3, 6].

На українському фармацевтичному ринку присутні імпорتنі препарати на основі ПЛ, відзначені факти використання сировини ПЛ замість ПВ і навпаки. У зв'язку з цим постає питання про рівнозначність сировини цих видів за хімічним складом і фармакологічними властивостями [2]. Мета даної роботи – провести порівняльне вивчення якісного і кількісного вмісту фенілетаноїдних глікозидів та іридоїдів у сировині різних видів подорожника.

**Методи дослідження.** Для досліджень використовували сировину ПВ і ПБл, які культивують у ДСЛР с. Березоточа Лубенського району Полтавської області, сировину подорожника середнього (ПС) – *Plantago media* L. з ботанічного розсадника і дикорослих ПВ і ПЛ.

ТШХ виконували за методикою ЄФ [1]. Похідні кавової кислоти виявляли за біло-блакитною флуоресценцією в УФ-світлі при довжині хвилі 366 нм, для виявлення іридоїдів використовували реактив Штала [1].

Рідинну хроматографію (ВЕРХ) проводили на приладі “Agilent 1100”, оснащеному діодматричним детектором і колонкою “Zorbax Eclipse XDB-C18” розміром 150×4,1 мм, з розміром часток сорбенту 5 мкм. Похідні кавової кислоти ідентифікували за характерним УФ-спектром з максимумом в ділянці 330 нм і “плечем” близько 300 нм.

Сума актеозиду та ізоактеозиду була виділена нами з насіння подорожника блошиного за методикою [9].

*Кофеїльні похідні глікозидів 3,4-дигідроксифенілетанолу*

Основними сполуками цієї групи є пари ізомерів плантамайозид – ізоплантамайозид і актеозид – ізоактеозид. Вміст їх як якісно, так і кількісно у різних видах подорожників сильно варіює [10]: подорожник великий, наприклад, може містити або плантамайозид, або актеозид, або обидві сполуки разом [11].

Для ідентифікації сировини подорожника ланцетного ЄФ пропонує метод ТШХ із використанням як свідка стандартного зразка актеозиду. У дослідженні, проведеному фірмою “Самаг”, де використовували пластинки для високоефективної тонкошарової хроматографії, в обох комерційних препаратах подорожника на рівні плями актеозиду видно лише слабке світіння, характерне для похідних кавової кислоти. Основна ж пляма розташовується трохи вище [12]. У вивчених нами зразках також жодна з основних плям на хроматограмах зразків ПВ, ПЛ, ПС і ПБл (трава) не відповідала основній плямі на хроматограмі насіння ПБл (актеозид) (рис. 1).

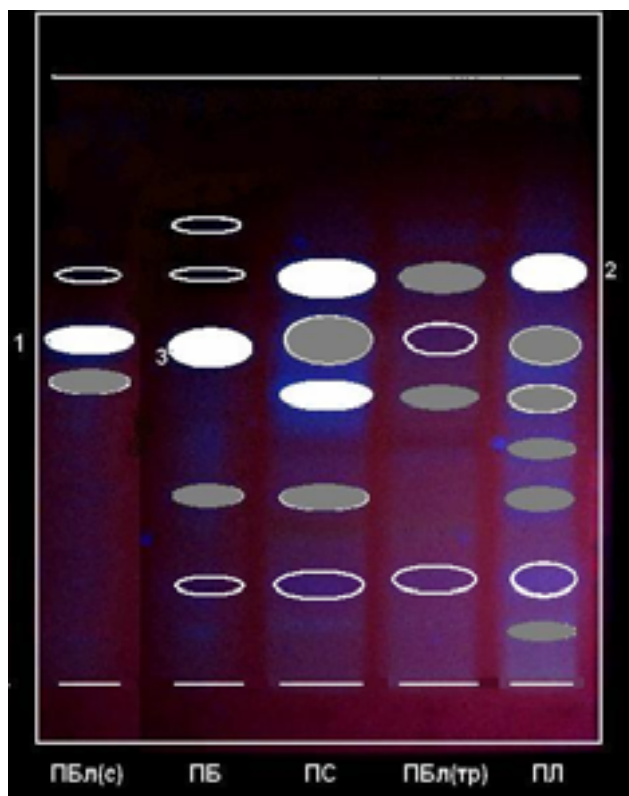


Рис. 1. Виявлення плям – в УФ-світлі (366нм).

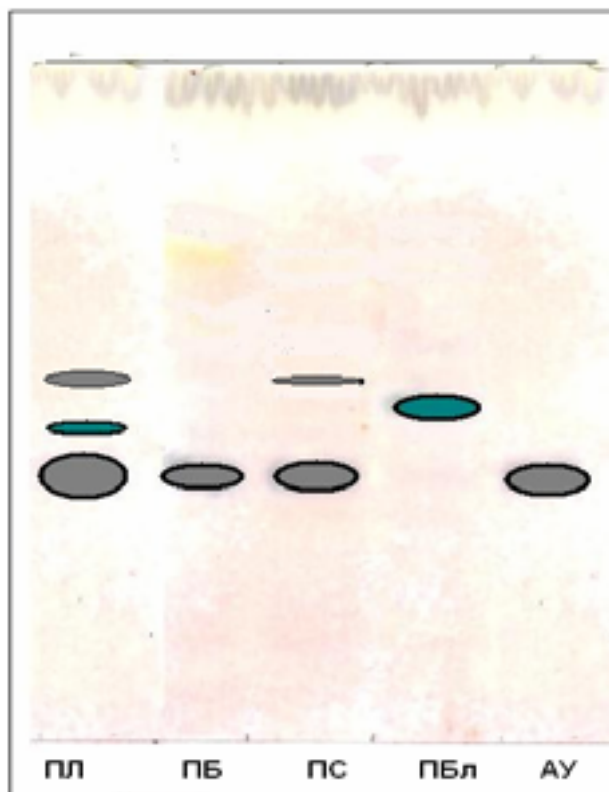


Рис. 2. Виявлення плям після обробки реактивом Шталя.

Тонкошарова хроматографія фенолетаноїдних глікозидів (рис.1) і іридоїдів (рис.2): **ПБ** – подорожник великий; **ПС** – подорожник середній; **ПЛ** – подорожник ланцетний; **ПБл** – подорожник блошиний; **АУ** – аукубин – стандарт (Carl Roth GmbH).

Результати ТШХ і ВЕРХ (рис.3) також показують, що усі вивчені зразки подорожника мають різний якісний і кількісний склад похідних кавової кислоти.

З хроматограми 3,1 видно, що в насінні ПБл переважає актеозид, тоді як у траві – ізоактеозид. Останній є присутнім у всіх вивчених нами видах і є основним компонентом похідних кавової кислоти подорожників ланцетного, середнього і блошиного (трава). Отримані нами результати відрізняються від опублікованих у літературі даних про переважний вміст актеозиду в сировині подорожників [13].

Переважаючим компонентом подорожника великого є речовина з часом утримання близько 12,8 хв і що є, очевидно, плантамайозидом (рис. 3,5). Як ТШХ, так і ВЕР-хроматограми ПБ за розташуванням плям (пиків) похідних кавової кислоти значно відрізняються від хроматограм інших подорожників, що може бути використане для ідентифікації. З іншого боку, це свідчить про те, що подорожник великий не можна вважати рівноцінним замінником ПЛ.

За даними кількісного визначення методом ЄФ [1], ПБ, ПЛ і ПС містять порівняльні між со-

бою кількості суми гідроксикоричних кислот (від 4,0 до 4,6%), ПБл – дещо менше (2,0 – 2,6%).

#### Іридоїди

Основними іридоїдами подорожників вважаються аукубин і катальпол, вміст яких, за літературними даними, значно коливається залежно від різних факторів [5]. Наприклад, концентрація в сировині ПЛ аукубину і катальполу мінлива як усередині популяції, так і в представників різних популяцій і коливається від слідів до 9 % [14, 15].

Для ТШХ іридоїдів був використаний метод ЄФ у нашій модифікації: для кращого їх виявлення наносили більш концентровані екстракти, а пластинки обробляли реактивом Шталя. Просте нагрівання пластинок після проходження хроматограми, як це рекомендує ЄФ, дає лише слабке забарвлення і непридатне для виявлення аукубину в подорожнику великому. Для напівкількісного визначення плями аукубину на хроматограмах досліджуваних зразків порівнювалися з плямами на хроматограмах стандартного розчину аукубину 3-х різних концентрацій.

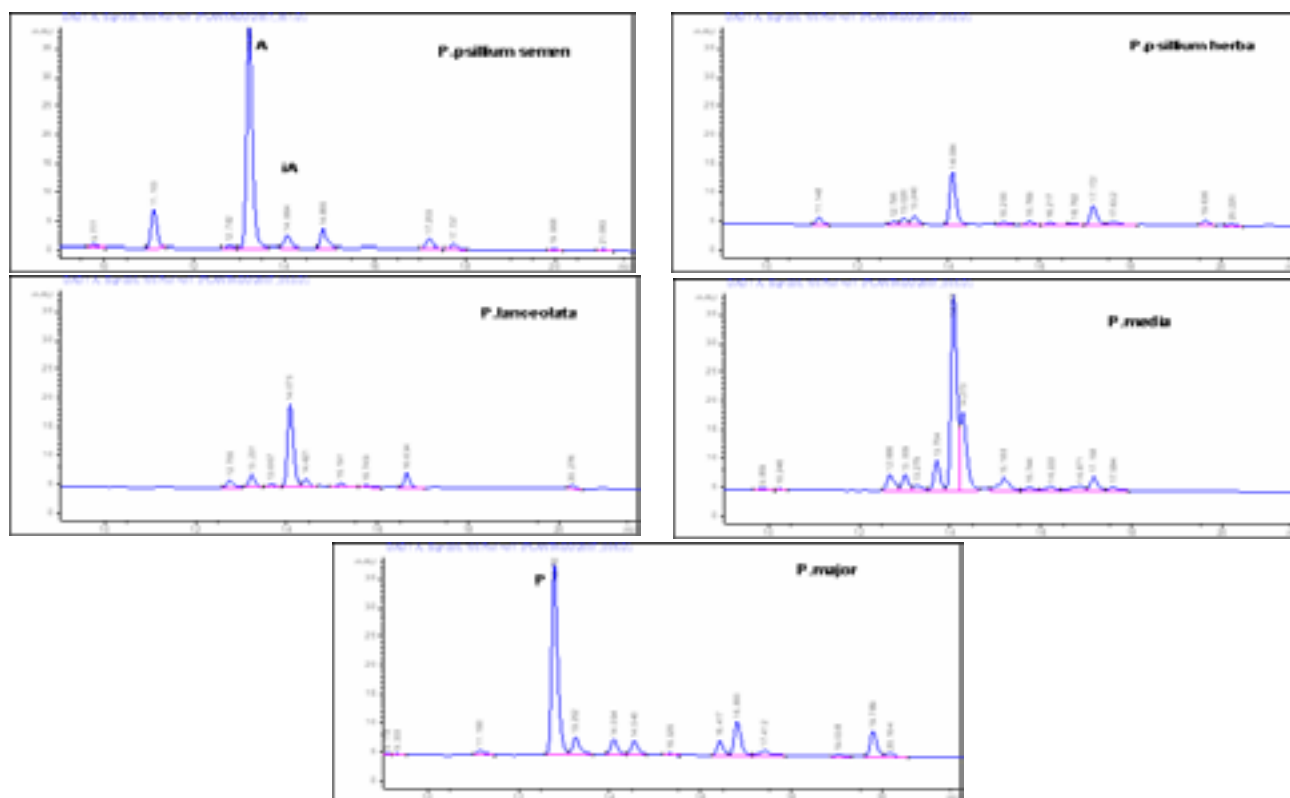


Рис. 3. ВЕР-хроматограми фенолетаноїдних глікозидів подорожників. **A** – актеозид; **iA** – ізоактеозид; **P** – плантамайозид.

**Результати й обговорення.** У результаті встановлено, що у всіх видах подорожнику, крім ПБл, присутній аукубин. Попереднє ТШХ вивчення зразків подорожників різних зборів (дикорослі, культивовані, різні фази розвитку) показало, що вміст аукубіну в межах одного виду може сильно відрізнятися, проте простежується загальна закономірність нагромадження аукубіну: найбільша його міститься в ПЛ (1,5-2%), в середньому – у ПС (0,5-1%) і найменше – у ПВ (0,2-0,8%).

На ТШ хроматограмах подорожника блошиного аукубіну нами не виявлено, але є присутнім неідентифікований іридоїд, що дає зелене забарвлення з реактивом Штала (рис. 2). Дослідження іридоїдів показують, що вони можуть з успіхом застосовуватися в хемотаксономічних цілях [16]. У нашому випадку хроматографічний профіль ПБл дозволяє використовувати метод ТШХ для того, щоб відрізнити сировину цього виду від інших видів роду *Plantago* L.

**Висновки.** 1. Проведено порівняльне вив-

чення надземної частини 4 видів подорожнику – подорожника ланцетного, подорожника великого, подорожника середнього і подорожника блошиного (насіння і трава), культивованих та місцевих популяцій за вмістом фенолетаноїдних глікозидів і іридоїдів.

2. Встановлено, що вивчені види відрізняються за якісним і кількісним складом цих груп сполук. Сировину подорожника великого і подорожника ланцетного за цією ознакою не можна вважати рівноцінними заміниками один одного.

3. Виявлено відмінності в хроматографічних профілях подорожників, які дозволяють їх ідентифікувати: подорожник великий – за вмістом фенолетаноїдного глікозиду плантамайозиду; подорожник ланцетний, подорожник блошиний (трава) і подорожник середній – за наявністю ізоактеозиду; насіння подорожника блошиного – за кількістю актеозиду; подорожник блошиний – за відсутністю іридоїду аукубіну.

#### Література

1. Деготь А.В., Фурса М.С., Литвиненко В.І. Методи виділення та дослідження іридоїдів // Фармацевтичний журнал – 1982. – № 3. – С. 42-46.
2. Литвиненко В.І., Попова Н.В., Окерт І.Л., Остря-

кова Т.Ю. К стандартизації растительного сырья видов подорожника // Актуальні питання фармацевтичної та медичної науки та практики. – 2006. – Вип. XV, Т.1. – С. 102-106.

3. Оленников Д.Н., Samuelsen A.B., Танхаева Л.М. Подорожник большой (*Plantago major* L.). Химический состав и применение // Химия растительного сырья. – 2007. – № 2. – С. 37–50.
4. Ribwort plantain (*Plantaginis lanceolatae folium*) 01/2005:1884/ European Pharmacopoeia 5.0.- P.2368-2369. Electronic version.
5. Herb & Supplement Encyclopedia // www.florahealth.com/flora/home/canada/healthinformation/encyclopedias/PlantainLeaf.asp.
6. www.toddcaldecott.com/plantain.html.
7. Semen *Plantaginis* // WHO monographs on selected medicinal plants. – Geneva, WHO, 1999. – Vol. 1. – P. 202-212.
8. Duke J. Dr. Duke's Phytochemical and Ethnobotanical Databases. Agricultural Research Services // <http://www.ars-grin.gov/duke/>.
9. Lia L., Tsaob R., Liua Z. et al. Isolation and purification of acteoside and isoacteoside from *Plantago psyllium* L. by high-speed counter-current chromatography // Journal of Chromatography A. – 2005. – 1063. – P. 161-169.
10. Ronsted N., Gobel E., Franzyk H. et al. Chemotaxonomy of *Plantago*. Iridoid Glycosides and Caffeoyl Phenylethanoid Glycosides // Phytochemistry. – 2000. – Vol. 55. – P. 337-348.
11. Molgaard P. Population Genetics and Geographical Distribution of Caffeic Acids Esters in Leaves of *Plantago major* in Denmark // Journal of Ecology. – 1986. – V. 74. – P. 1127-1137.
12. [http://www.camag.com/downloads/protected/herbals/F-27\\_plantago.pdf](http://www.camag.com/downloads/protected/herbals/F-27_plantago.pdf).
13. Tamura Y., Nishibe S. Changes in the concentrations of bioactive compounds in plantain leaves // J. Agric. Food Chem. – 2002. – Vol. 50, № 9. – P. 2514-2518.
14. Bowers M.D. Iridoid glycosides // Rosenthal G.A., Berenbaum M.R. (eds.). Herbivores: Their Interaction with Plant Secondary Metabolites, 2nd ed. Academic Press, Orlando, 1991. – P. 297-325.
15. Marak H.B., Biere A., Van Damme J.M.M. Direct and correlated responses to selection on iridoid glycosides in *Plantago lanceolata* L. // J. Evol. Biol. – 2000. – Vol. 13. – P. 985-996.
16. Taskova R., Evstatieva L., Handjieva N., Popov S. Iridoid patterns of genus *Plantago* L. and their systematic significance // Z. Naturforsch. – 2002. – Vol. 57. – P. 42-50.

## ХРОМАТОГРАФИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ФЕНИЛЭТАНОИДНЫХ ГЛИКОЗИДОВ И ИРИДОИДОВ ВИДОВ РОДА *PLANTAGO*

**А.В. Серeda, С.В. Филенко**

*Опытная станция лекарственных растений Института агроэкологии УААН*

**Резюме:** проведено сравнительное изучение содержания фенолэтанойдных гликозидов и иридоидов в сырье разных видов подорожника методами ТСХ и ВЭЖХ. Установлено, что проанализированные образцы подорожников большого, среднего, ланцетного и блошного отличаются по качественному и количественному составу этих групп соединений. Сырье подорожника большого и подорожника ланцетного по этому признаку нельзя считать равноценными заменителями друг друга. Выявлены отличия в хроматографических профилях подорожников, позволяющие их идентифицировать.

**Ключевые слова:** подорожник, аукубин, актеозид, хроматография.

## CHROMATOGRAPHIC INVESTIGATION OF PHENYLETHANOID GLYCOSIDES AND IRIDOIDS IN SEVERAL *PLANTAGO* SPECIES

**O.V. Sereda, S.V. Filenko**

*Research Station of Medicinal Plants of Institute of Agroecology of UAAS*

**Summary:** HPLC and TLC investigation was used for determination of phenylethanoid glycosides and iridoids in raw material of several *Plantago* species growing in Poltava region: *Plantago major* L., *P. lanceolata* L., *P. psyllium* L. and *P. media* L. Significant differences appeared between phenylethanoid and iridoid contents in examined species. It is impossible to consider the herbal drug "Ribwort plantain" (*Plantaginis lanceolatae folium*) as equivalent substitute of *Plantago major* by this characteristics. Specific chromatographic differences of *Plantago* species were identified.

**Key words:** plantago, aucubine, acteoside, chromatography.

Рекомендована д-м біол. наук, проф. Л.С. Фірою

УДК 547.979.7/.8:635.25

## ДОСЛІДЖЕННЯ ЛІПОФІЛЬНОЇ ФРАКЦІЇ З ЛУСОК ЦИБУЛИН *ALLIUM SERA* L.

©І.М. Шевцов, І.О. Журавель, В.С. Кисличенко

Національний фармацевтичний університет, Харків

**Резюме:** у статті наведені результати вивчення ліпідного складу лусок цибулин *Allium sera* L. За допомогою методу вичерпної екстракції хлороформом в апараті Сокслета одержано ліпофільні фракції лусок цибулі ріпчастої сортів Золотистий та Ред Барон. Якісними реакціями та хроматографічними методами встановлено наявність хлорофілів і каротиноїдів, а також визначено їх кількісний вміст.

**Ключові слова:** ліпофільна фракція, каротиноїди, хлорофіли, цибуля ріпчата.

**Вступ.** Останнім часом багато вчених приділяють все більше уваги дослідженню ліпофільних екстрактів, отриманих з рослинної сировини і розробці на їх основі лікарських препаратів різноманітної біологічної дії [2, 4, 8, 11, 12].

До складу ліпофільних екстрактів входять найважливіші класи біологічно активних сполук, серед них хлорофіли, каротиноїди, токофероли, фітостероли, ліпіди, жирні кислоти та інші. Більшість з цих речовин є біологічними ефекторами, медіаторами і регуляторами, які беруть участь у фізіологічних процесах, таких як розвиток імунітету, регуляція судинного та м'язового тону, передача нейрональної інформації, гемостаз та запальні процеси, які відбуваються в організмі, а також у багатьох біохімічних реакціях, які перебігають у клітинах людського організму [1, 4, 10]. Біологічна цінність ліпофільних екстрактів залежить від вмісту вітаміну Е та каротиноїдів [13], а також від складу жирних кислот.

Найчастіше речовини, які містяться в ліпофільних фракціях, виявляють антисептичну, проти-запальну, репаративну та протиалергічну дію [2, 3, 5, 9, 11, 14]. Добре відомі оригінальні препарати, створені на основі природних ліпофільних комплексів: "Гарбітол", "Тиквеол", "Каротолін", "Олія насіння гарбуза", "Олія шипшини", "Хлорофіліпт", "Ліпохромін 350", "Ліпохромін 800" та інші [6].

Цибуля ріпчата культивується на всій території України і широко використовується у харчовій промисловості. Проте луски цибулин на цей час майже не досліджені, хоча згідно з даними літератури, вони здавна використовуються у народній медицині як протимікробні засоби, а також для лікування кашлю та хвороб серця. Тому як об'єкти нашого дослідження було обрано луски *Allium sera* L.

Метою нашого дослідження – отримання ліпофільних екстрактів з лусок цибулі ріпчастої сортів

Золотистий та Ред Барон, вивчення їх якісного складу і визначення вмісту в них рослинних пігментів – каротиноїдів та хлорофілів.

**Методи дослідження.** Ліпофільні екстракти отримували з лусок цибулі ріпчастої. Для цього 5,0 г подрібненої сировини вичерпно екстрагували хлороформом у апараті Сокслета. Отримані хлороформні екстракти випарювали до видалення екстрагенту та зважували. Після цього визначали відсотковий вміст ліпофільної фракції в сировині за формулою:

$$X = \frac{(A - B) \cdot 100}{B},$$

де X – вміст ліпофільної фракції, (%);

A – вага приймача з ліпофільним екстрактом;

B – вага порожнього приймача;

B – наважка сировини.

Для якісного аналізу хлорофілів використовували метод хроматографії в тонкому шарі сорбенту в двомірному варіанті. Локалізацію цих речовин на хроматограмах відмічали за характерним зеленим забарвленням у видимому світлі, яке при фільтрованому УФ-світлі ( $\lambda=366$  нм) перетворювалось на яскраво-червону флуоресценцію.

При якісному аналізі каротиноїдів застосовували також метод двомірної тонкошарової хроматографії. Каротиноїди виявляли у видимому світлі за характерним оранжевим забарвленням, яке в УФ-світлі ( $\lambda=366$  нм) перетворювалось на коричневе. Для уточнення результатів візуального контролю хроматограми обробляли 2 % розчином диметиламіно-бензальдегіду в суміші з хлороводневою кислотою. В результаті обробки з наступним витримуванням хроматограм у суцільній шафі при 80-90 °С протягом 5-7 хвилин плями, які відповідали каротиноїдам, забарвлювалися в синьо-фіолетовий колір.

Для визначення якісного складу ліпофільних фракцій було також застосовано тривимірну

флуоресцентну спектроскопію, яку останнім часом використовують для аналізу сумішей, що містять флуоресцюючі компоненти. 3DF-спектри, що мають вигляд поверхні, яка характеризується функцією  $I = f(\lambda_{\text{exc}}, \lambda_{\text{fl}})$ , реєстрували в ультрафіолетовому та видимому діапазонах за допомогою спектрофлуориметру Hitachi F4010. Вимірювання спектра проводили у діапазонах збудження і випромінювання від 220 до 750 нм, кроком 5 нм. Подальшу обробку записів з побудовою тривимірних графіків виконували за допомогою програмного пакета Spectra Data Lab, розробленого в НДІ хімії ХНУ ім. М. Каразіна.

Отримання 3DF-спектрів проводили у кілька етапів. Перший етап включав приготування та розведення розчину ліпофільного екстракту у неполярному розчиннику. Для того, щоб уникнути перепоглинання флуоресценції екстрактом, розведення проводили зі спектрофотометричним контролем оптичної густини: розчинник додавали до тих пір, доки оптична густина розчину екстракту на довжині хвилі 250 нм не знижувалася до 0,1-0,2. Контроль оптичної густини проводили на спектрофотометрі Hitachi F4010.

Другий етап – реєстрація спектра флуоресценції розчинника. Для реєстрування використовували флуориметр Hitachi F4010 перепрограмований для проведення 3DF – вимірювань.

Третій етап – реєстрація спектра флуоресценції розчину, що досліджувався.

Четвертий етап – перекодування 3DF-спектрів з “машинного” в ASCII формат.

П’ятий етап – різниця між спектрами розчинника і розчину, що досліджувався, в програмі Excel. Оскільки 3DF-спектри при реєструванні автоматично нормуються, розрахунки проводять за загальною формулою:

$$I = I_{\text{SOLUT}} - I_{\text{SOLV}} \cdot K,$$

де  $I$  – результуюча інтенсивність флуоресценції;

$I_{\text{SOLUT}}$  – інтенсивність флуоресценції розчину;

$I_{\text{SOLV}}$  – інтенсивність флуоресценції розчинника;

$K$  – константа.

Підбір константи проводиться шляхом порівняння інтенсивності флуоресценції області 3DF-спектрів, де відсутні смуги флуоресценції і поглинання як розчинника, так і розчину. В цій області  $K \sim I_{\text{SOLUT}} / I_{\text{SOLV}}$ .

Шостий етап – загрузка файлу результуючого 3DF-спектра в програму Origin 6.0 (версія не нижче 5.0). Перегрупування матриці спектра {3,i} (де  $i$  – загальна кількість точок спектра) в квадратну матрицю {k,k} (де  $k$  – число точок збудження флуоресценції) методом рандомізації. Одно- чи двократне згладження квадратної матриці.

Сьомий етап – побудова тривимірного зображення 3DF-спектра з використанням програ-

ми Origin 6.0. Кут нахилу діаграми, назва, ціна ділення та положення осей залежить від вибору оператора.

Восьмий етап – побудова логарифмічної проєкції 3DF-спектра на площину ( $\lambda_{\text{exc}} : \lambda_{\text{fl}}$ ). Відмінності в інтенсивності флуоресценції в даному випадку виражаються у вигляді градацій сірого кольору або псевдокольорів.

Наступним етапом було безпосереднє отримання масиву інтенсивностей флуоресценції екстракту та чистого розчинника – етилацетату. Вимірювання проводилося кроком 5 нм у інтервалах збудження ( $\lambda_{\text{exc}}$ ) та сканування випромінювання ( $\lambda_{\text{fl}}$ ) від 250 до 750 нм.

Останній етап включав конвертування 3DF-спектрів розчинника та екстракту у цифровий формат, одержання різниці між масивами даних для екстракту та розчинника (облік флуоресценції розчинника), конструювання тримірних діаграм та їх проєкцій на площину ( $\lambda_{\text{exc}} : \lambda_{\text{fl}}$ ) за допомогою програми Origin 6.0.

Кількісний вміст хлорофілів визначали фотоелектроколориметричним методом [7]. Для цього брали 0,5 г ліпофільного екстракту з лусок Allium сера L. та розчиняли його в 96 % етанолі в мірній колбі на 50 мл, а потім об’єм розчину доводили до мітки тим же розчинником. Оптичну гуστину визначали на фотоелектроколориметрі КФК-2УХЛ з червоним світлофільтром № 9 при товщині поглинаючого шару 10 мм. Розчином порівняння був 96 % етанол. Одночасно виміряли оптичну гуστину стандартного розчину Гетрі в тих же умовах.

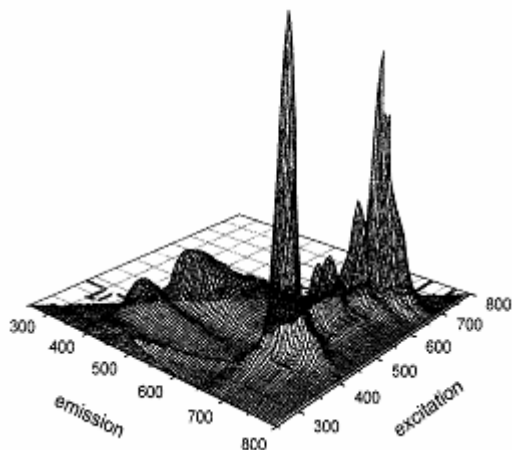
Кількісне визначення вмісту каротиноїдів у ліпофільних фракціях з лусок Allium сера L. проводили наступним чином: 0,5 г ліпофільного екстракту вміщували в мірну колбу місткістю 50 мл, розчиняли у гексані та доводили об’єм розчину до мітки. Оптичну гуστину отриманого розчину визначали на спектрофотометрі СФ-46 у кюветах з товщиною шару 10 мм при довжині хвилі 450 нм. Як розчин порівняння використовували гексан. Паралельно визначали оптичну гуστину стандартного зразка калію біхромату. Як розчин порівняння використовували воду очищену.

**Результати й обговорення.** Отримано ліпофільні фракції з лусок цибулі ріпчастої сортів Золотистий та Ред Барон, вихід яких склав 6,40 % та 5,80 % відповідно.

З метою стандартизації ліпофільних фракцій були вивчені їх органіолептичні та фізико-хімічні властивості. Одержані ліпофільні екстракти являють собою в’язку масу, буро-коричневого кольору, зі слабким запахом цибулі, практично нерозчинні у воді, але розчинні у спирті, ацетоні, гексані, хлороформі, рослинних та мінеральних оліях.



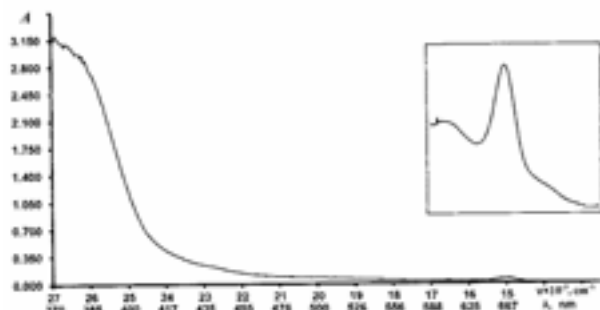
Аналіз тривимірних спектрів флуоресценції ліпофільних комплексів з цибулин *Allium* сера L. сортів Ред Барон (рис. 1) та Золотистий (рис. 2) дозволив зробити додаткові висновки про якісний вміст об'єктів, що досліджувались. Для ліпофільного комплексу з цибулин *Allium* сера L. сортів Золотистий та Ред Барон



**Рис. 1.** Тривимірний спектр флуоресценції ліпофільного екстракту лусок цибулі сорту Ред Барон.

Золотистий та Ред Барон встановлена наявність каротиноїдів.

За допомогою методу спектрофотометрії встановлено вміст каротиноїдів, який складав для цибулі сорту Золотистий – 4,94 мг/г; ци-



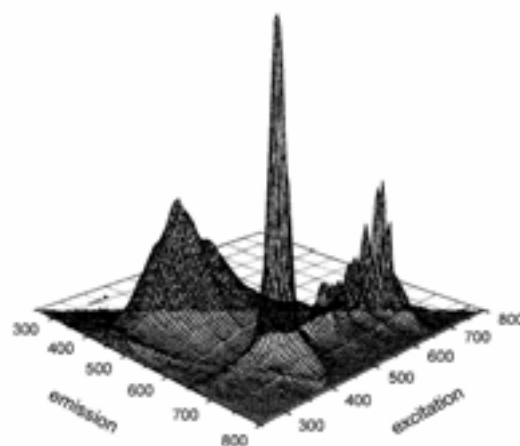
**Рис. 3.** Спектр поглинання ліпофільного екстракту з лусок цибулі сорту Ред Барон.

**Висновки.** 1. Методом вичерпної екстракції хлороформом в апараті Сокслета отримано ліпофільну фракцію з лусок цибулі ріпчастої сортів Золотистий та Ред Барон, кількісний вміст яких склав 6,40 % та 5,80 % відповідно.

2. Встановлено наявність хлорофілів у ліпофільних екстрактах лусок цибулі обох досліджуваних сортів методами тонкошарової хроматографії та

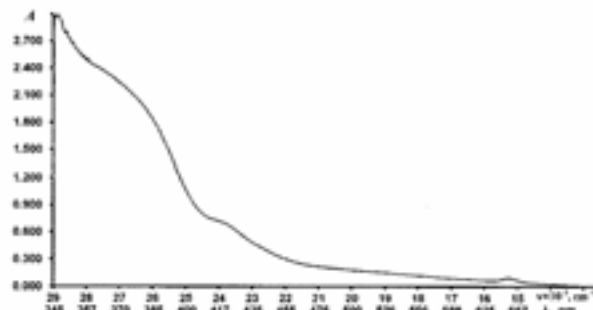
притаманна серія піків в області збудження флуоресценції  $\lambda_{exc}$  270-450, 500-550, 600-680 нм та випромінювання  $\lambda_{em}$  – 660-760 нм, що характерно для суміші хлорофілів а і b (рис. 2.1 та 2.2).

У результаті проведеного аналізу у ліпофільних фракціях з лусок цибулин *Allium* сера L. сортів



**Рис. 2.** Тривимірний спектр флуоресценції ліпофільного екстракту лусок цибулі сорту Золотистий.

булі сорту Ред Барон – 4,51 мг/г. Також встановлено кількісний вміст хлорофілів. Він складав для цибулі сорту Золотистий – 4,23 мг/г; цибулі сорту Ред Барон – 3,91 мг/г. (рис. 3 та рис. 4).



**Рис. 4.** Спектр поглинання ліпофільного екстракту з лусок цибулі сорту Золотистий.

тривимірної флуоресцентної спектроскопії. Їх кількісний вміст дорівнював 4,23 мг/г для сорту Золотистий та 3,91 мг/г – для сорту Ред Барон.

3. Встановлено наявність у ліпофільних фракціях цибулі обох досліджуваних сортів каротиноїдів та визначено їх кількісний вміст – 4,94 мг/г для сорту цибулі Золотистий, 4,51 мг/г – для сорту Ред Барон.

**Література**

1. Гарник Т.П., Вихтинская И.Л., Исакова Т.И. // Фітотерапія в Україні. – 1998. – № 1. – С. 10-11.
2. Гусакова С.Д., Сагдулаев Ш.Ш., Хушбакова З.А. // Химия природных соедин. – 1998. – № 4. – С. 437-447.
3. Керимов Ю. Б., Алиев М.Н., Исмаилов Э.С. и др. Изучение некоторых растений, содержащих антрахиноны, кумарины и липофильные фракции. Реализ. науч. достиж. в практ. фармации: Тез. докл. респ. науч. конф., 16-18 окт., 1991. – Х., 1991. – С. 186-187.
4. Ковальов В.М., Бородіна Н.В. // Вісник фармації – 2003. – №4(36). – С. 55-59.
5. Ковальова-Загравська І.В., Ковальов В.М., Журавель І.О. // Вісник фармації. 2002. – №1(29). – С. 24-27.
6. Компендиум 2000-2001 – лекарственные препараты / Под ред. В.Н. Коваленко, А.П. Викторова. – К.: Морион, 2000. – 1456 с.
7. Попова О.И., Муравьева Д.А. // Фармация. – 1990. – № 36. – С. 15-17.
8. Привалова Э.Г., Никитюк С.Г. // Провизор. – 1999. – №7. – С. 40-42.
9. Соколов С.Я., Замотаев И.П. Справочник по лекарственным растениям. – Х.: Основа, 1993. – 438 с.
10. Ширшова Т. И., Бурцева С.А., Пшунтлева Е.А. и др. // Растит. ресурсы. – 1999. – № 3. – С. 97-100.
11. Gleason H.A., Cronquist A. Manual of vascular plants of northeastern United States and adjacent Canada. 2<sup>nd</sup>ed. – New York Botanical Garden, 1991. – 910 p.
12. Goolf B., Lynton J., Segall B. Botanica – Koeneemann, 1999. – 1020 p.
13. Vladimirov Yu.A. Natural antioxidant / Ed. L. Parker. – New York, 1996. – P. 125-241.
14. Moerman D.E. Medicinal plants of Native America. // Ann. Arbor. – 1986. – Vol. 1. – P. 1-534; Vol. 2. – P. 535-910.

**ИЗУЧЕНИЕ ЛИПОФИЛЬНОЙ ФРАКЦИИ ШЕЛУХИ ЛУКОВИЦ ALLIUM SEPA L.****И.Н. Шевцов, И.А. Журавель, В.С. Кисличенко***Национальный фармацевтический университет, Харьков*

**Резюме:** в работе представлены результаты изучения липидного состава шелухи луковиц *Allium sepa* L. Методом исчерпывающей экстракции хлороформом в аппарате Сокслета получена и исследована липофильная фракция шелухи лука репчатого сортов Золотистый и Ред Барон и определено ее количественное содержание. С помощью качественных реакций и хроматографических методов выявлено наличие хлорофиллов и каротиноидов, а также установлено их количественное содержание.

**Ключевые слова:** липофильная фракция, хлорофиллы, каротиноиды, лук репчатый.

**STUDY OF LIPOPHILIC SUBSTANCES OF OUTER SKIN OF ALIUM SEPA L. BULBS****I.M. Shevtsov, I.O. Zhuravel, V.S. Kyslychenko***National University of Pharmacy, Kharkiv*

**Summary:** this work deals with the results of study of lipid content of outer skin of *Allium sepa* L. bulbs. Lipophilic fractions of outer skin of onion were received and researched by the method of exhaustive extraction with chlorophorm in Soxlet apparatus. The quantitative content of lipophilic fraction in vegetable raw material has been determined. The presence of chlorophylls and carotenoids has been detected with the help of qualitative tests and chromatographic methods. We have established the quantitative content of chlorophylls and sum of carotenoids in lipophilic fractions.

**Key words:** lipophilic fraction, carotenoids, chlorophylls, onion.

Рекомендована д-м фармац. наук, проф. В.С. Кисличенко

УДК 615.322:582.685.4+612.017.014.46

## ДОСЛІДЖЕННЯ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ СУЦВІТЬ ЛИПИ СЕРЦЕЛИСТОЇ ТА ШИРОКОЛИСТОЇ

© М.В. Іщенко

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

**Резюме:** наведені результати дослідження методом абсорбційної спектрофотометрії кількісного вмісту флавоноїдів та полісахаридів у сухій сировині та водному екстракті з суцвіть липи серцелистої та широколистої. Отримані результати свідчать, що вміст флавоноїдів у сухій сировині суцвіть липи серцелистої становить 1,75 %, широколистої – 1,51 %, в водному екстракті відповідно – 1,43 % та 1,35 %. Вміст суми полісахаридів в перерахунку на глюкозу і суху сировину складає 31,74 % для суцвіть липи серцелистої та 34,26 % липи широколистої.

Такі дані вказують на перспективність використання суцвіть липи у створенні нових лікарських засобів.

**Ключові слова:** суцвіття, липа серцелиста, липа широколиста, флавоноїди, полісахариди.

**Вступ.** За останній час з'явилося багато робіт, які вказують на значний вплив біологічно активних речовин, виділених з лікарських рослин, на різні ланцюги обміну речовин та функціонування органів людини, вони мають протизапальні та жарознижувальні властивості [1, 2, 6, 11]. Розвиток сучасних фізико-хімічних методів дослідження значно розширив можливості виявлення цих речовин та вивчення їх структури, а також дозволив вести цілеспрямований пошук лікарських рослин з прогнозованими групами біологічно активних речовин [10,14]. Такі наукові дослідження стали передумовою створення цілого ряду лікарських препаратів, до складу яких входять біологічно активні речовини, виділені з рослин: до біологічно активних речовин рослинного походження необхідно віднести флавоноїди та водорозчинні полісахариди.

Клініко-фармакологічні властивості флавоноїдів надзвичайно різноманітні. Однією з важливих особливостей їх є антиоксидантна дія. Вони попереджують виникнення та знешкоджують біореактивні форми кисню шляхом запобігання пероксидації ліпідів та утворення хелатних комплексів з металами. Антиоксидантна дія флавоноїдів, завдяки ферментам-антиоксидантам, підвищує опірність організму до різних негативних факторів зовнішнього середовища [3, 5]. При різних захворюваннях, негативному впливові факторів зовнішнього середовища в організмі людини підвищується концентрація вільних радикалів, які сприяють прогресуванню патологічного процесу, uszkodженню клітин, тканин і органів. Флавоноїди являються природними механізмами захисту і детоксикації вільних радикалів [3, 4]. Вони також обумовлюють гіпохолестеринемічну і

антисклеротичну дію, мають гіпоазотемічні, противиразкові, сечогінні, імуномодулюючі, протиалергічні та інші властивості [5, 6, 11, 12, 13].

Полісахариди містять значну кількість слизу, вільних цукрів [4, 5] та мають здатність впливати на стан регенеративних процесів та імунологічну реактивність [5, 7, 8, 9].

Мета нашої роботи – порівняльне вивчення кількісного визначення вмісту флавоноїдів і полісахаридів, які містяться у суцвіттях липи серцелистої та широколистої, квітки якої здавна застосовують у медицині як протизапальний, жарознижувальний і потогінний засіб при простудних заворюваннях [7, 8, 9]. Суцвіття липи серцелистої та широколистої зібрано у Київській області в 2004-2006 рр.

**Методи дослідження.** Кількісне визначення вмісту флавоноїдів у сухій сировині та водному екстракті з суцвіть липи серцелистої та широколистої виконувалось методом абсорбційної спектрофотометрії (ДФУ 1 вид. 2.2.25.). Робочий діапазон довжин хвиль для флавоноїдів –330-370нм. Як зразок стандартної речовин використовували рутин.

Кількісне визначення суми полісахаридів в суцвіттях липи серцелистої та широколистої в перерахунку на глюкозу і суху сировину проводили також методом абсорбційної спектрофотометрії (ДФУ1 вид. 2.2.25).

**Результати й обговорення.** Для кількісного визначення флавоноїдів в екстрактах липи серцелистої та липи широколистої використовували спектрофотометричний метод на основі реакції комплексоутворення з алюмінію хлоридом в перерахунку на рутин у максимумі поглинання 406 нм.

Диференційний спектр поглинання рутину з хлоридом алюмінію у цьому разі збігається з диференційним спектром поглинання флавоноїдів з сухої сировини та водного екстракту суцвіть липи серцелистої та широколистої. Їх максимум поглинання спостерігається при довжині хвиль 406 нм.

Вміст суми флавоноїдів в перерахунку на рутин та суху сировину вираховували за формулою:

$$C\% = \frac{D_{\text{хм}} \cdot 100 \cdot 100 \cdot 100}{D_{\text{о}} \cdot m \cdot 100 \cdot (100 - W)},$$

де: D – оптична густина випробовуваного розчину;

$D_{\text{о}}$  – оптична густина розчину ФСО рутин;

m – маса сировини, г;

$m_{\text{о}}$  – маса ФСО рутину, г;

W – втрата при висушуванні, %;

Результати досліджень кількісного вмісту суми флавоноїдів в суцвіттах липи (суха сировина) серцелистої та широколистої, вміст флавоноїдів в сухій сировині липи серцелистої більший, ніж в сировині липи широколистої (1,75 % проти 1,51 %).

Поряд з цим було проведено кількісне визначення вмісту флавоноїдів у водному екстракті з суцвіть липи серцелистої та широколистої.

Отримані дані свідчать, що у водних екстрактах більш значний перехід у воду флавоноїдів з суцвіть липи серцелистої (1,43 %), ніж з суцвіть липи широколистої (1,35 %).

Кількісне визначення полісахаридів в суцвіттах липи серцелистої та широколистої проводили методом абсорбційної спектрофотометрії за довжиною хвилі 625 нм у кюветі з товщиною шару 10 мм.

Проведені розрахунки показали, що вміст суми полісахаридів в суцвіттах липи серцелистої в перерахунку на глюкозу і суху сировину складає 31,74 %, для широколистої – 34,26 %. Таким чином, у результаті проведених досліджень встановлено, що кількісний вміст флавоноїдів в сировині липи серцелистої більший, ніж в суцвітті липи широколистої, відповідно, 1,75 % проти 1,51 %. Аналогічні дані отримали при дослідженні відвару суцвіть липи серцелистої та широколистої, відповідно, 1,43 % проти 1,35 %.

**Висновки.** 1. Методом абсорбційної спектрофотометрії вперше проведено порівняльне дослідження кількісного вмісту флавоноїдів і полісахаридів в суцвіттах липи серцелистої та широколистої.

2. Кількісний вміст флавоноїдів становить в сухій сировині липи серцелистої 1,75 %, широколистої – 1,51 %, у водному екстракті суцвіття, відповідно, 1,43 % та 1,35 %.

3. Вміст суми полісахаридів в перерахунку на глюкозу і суху сировину складає 31,74 % для суцвіть липи серцелистої та 34,26 % липи широколистої.

4. Наявність біологічно активних речовин в суцвіттах липи серцелистої та широколистої дають можливість більш широкого використання їх у створенні нових лікарських засобів.

## Література

1. Баренбойм Г.М., Маленков А.Г. Биологически активные вещества. – М.: Наука, 1986. – 362 с.
2. Гоголадзе Д.Г., Лигели Л.И. Антимикробные свойства некоторых лапчаток Грузии // Интродукция растений и зеленое строительство. – 1990. – № 19. – С. 412-413.
3. Дранник Г.Н., Гриневич Ю.А., Дизик Г.М. Иммунотропные препараты. – К.: Здоров'я, 1994. 285 с.
4. Дорогойченков В.Н., Чушенко В.Н. Количественное определение восстанавливающих моносахаридов в водорастворимом полисахаридном комплексе из цветков липы серцелистой // Фармация – 1988. – 37, № 4. – С. 39-40.
5. Журавлева Г.Г., Омахов В.Н. К изучению противовоспалительного действия суммарного препарата флавоноидов липы // В кн.: Фармакологическая регуляция регенераторных процессов в эксперименте и клинике. – Йошкар – Ола, 1981 – С. 163-166.
6. Лебеда А.Ф., Ляшенко К.П., Бравер-Чернобульская Б.С. и др. Иммуномодулирующая активность спиртовых экстрактов эхинацеи пурпурной // Материалы III республиканской конференции по медицинской ботанике: Тезисы докладов. – Киев, 1992. – С. 3-11.

7. Максютин Н.П., Журавльова Г.Г., Колла В.Е. та ін. До вивчення ліофілізату квіток липи серцелистої // Фармацевтичний журнал. – 1981. – № 1. – С. 53-55.
8. Максютин Н.П., Журавлева Г.Г., Колла В.Э. Химическое и биологическое изучение липы серцелистой // Материалы 4-го Всесоюзного симпозиума по фенольным соединениям. – Ташкент, 1982. – С. 132.
9. Максютин Н.П., Гриценко Е.Н., Журавлева Г.Г. Новые аспекты исследования цветков липы в медицине // I республиканская конференция по медицинской ботанике: Тезисы докладов. – К.: Наукова думка, 1984. – С. 146.
10. Петров Р.В. Иммуномодуляторы. Сборник статей. – Москва: Медицина, – 1987. 340 с.
11. Попов А.П. Лекарственные растения в народной медицине. – К.: Здоров'я, 1994. – 208 с.
12. Сохин А.А., Колесникова А.Г., Коваленко А.И. Механизмы иммуномодулирующего и бактерицидного действий биологически активных комплексов лекарственных растений // Материалы III республиканской конференции по медицинской ботанике: Тезисы докладов. – Киев, 1992. – С. 179.
13. Федосеева Г.М., Бочарова Г.И., Минович В.М. и др. Фармакодиагностическое исследование некоторых ви-

дов лапчаток и родендронов Центральной Сибири: Научные труды НИИ фармации Министерства здравоохранения Российской Федерации. – 1995. – Т. 34. – С. 87-90.

14. Чекман І.С. Флавоноїди – клініко-фармакологічний аспект // Фітотерапія в Україні. – 2000. – № 2. – С. 3-7.

## ИССЛЕДОВАНИЯ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА СОЦВЕТИЙ ЛИПЫ СЕРЦЕЛИСТНОЙ И КРУПНОЛИСТНОЙ

**М.В. Ищенко**

*Нициональный медицинский университет имени О.О. Богомольца*

**Резюме:** показаны результаты исследования методов абсорбционной спектрометрии количественного содержания флавоноидов и полисахаридов в сухом сырье и водном экстракте соцветий липы сердцелистной и крупнолистной. Полученные результаты свидетельствуют, что содержание флавоноидов в сухом сырье соцветий липы сердцелистной составляет 1,75 %, крупнолистной – 1,51 %, в водном экстракте соответственно 1,43 %, и 1,35 %. Содержание суммы полисахаридов в перерасчете на глюкозу и сухое сырье составляет 31,74 %, для соцветий липы сердцелистной и 34,26 % липы крупнолистной.

Такие результаты показывают перспективность использования соцветий липы в создании новых лекарственных форм.

**Ключевые слова:** соцветия, липа сердцелистная, липа крупнолистная, флавоноиды, полисахариды.

## INVESTIGATION OF CHEMICAL COMPOSITION OF TILIA CORDATA AND TILIA PLATYPHYLLOS FLOSCULES

**M.V. Ishchenko**

*National Medical University named after O.O. Bohomolets*

**Summary:** the results of investigation of the quantitative content of flavonoids and polysaccharides in dry raw material and water extract from floscules of *Tilia cordata* and *Tilia platyphyllos* by means of absorption spectrometric methods are described. Received results prove that content of flavonoids in dry raw material of *Tilia cordata* floscules is 1,75 % and *Tilia platyphyllos* it is 1,51 %, in water extract accordingly 1,43 % and 1,35 %. Total content of polysaccharides in evaluation on glucose and dry raw material is 31,74 % for *Tilia cordata* floscules and 34,26 % for *Tilia platyphyllos*. These results show the perspectiveness of using *Tilia* floscules for the creation of the new medicinal forms.

**Key words:** floscules, *Tilia cordata*, *Tilia platyphyllos*, flavonoids, polysaccharides.

## ВИЗНАЧЕННЯ КІЛЬКІСНОГО ВМІСТУ ЕХІНАКОЗИДУ В КОРЕНЯХ ТА ТРАВІ ЕХІНАЦЕЇ БЛІДОЇ

©В.С. Кисличенко<sup>1</sup>, Я.В. Дьяконова<sup>1</sup>, О.В. Болотова<sup>2</sup>, О.М. Кошовий<sup>1</sup>

Національний фармацевтичний університет<sup>1</sup>, Харків

Філіал ТОВ "ОЗ"ГНЦЛС"<sup>2</sup>

**Резюме:** методом високоефективної рідинної хроматографії визначено кількісний вміст фенольного глікозиду – ехінакозиду в коренях та траві ехінацеї блідої сорту "Красуня прерій". Вміст ехінакозиду в коренях становить 0,46 %, у траві – 0,15%.

**Ключові слова:** ехінакозид, ехінацея бліда, високоефективна рідинна хроматографія.

**Вступ.** Ехінацея бліда (*Echinacea pallida* (Nutt.) Nutt.) родини Айстрові (*Asteraceae*) – багаторічна трав'яниста рослина, батьківщиною якої є Північна Америка. На сьогодні ехінацея бліда культивується у багатьох країнах світу, у тому числі країнах колишнього СРСР. Цей вид ехінацеї має ряд переваг: вертикально потовщене м'ясисте кореневище та висока облистяність дозволяють заготовляти більше сировинної фітомаси з однієї рослини. Представники роду ехінацея – цінні лікарські, ефіроолійні, медоносні та декоративні рослини. Їх використання у медичній практиці обумовлено вмістом великої кількості біологічно активних сполук [1, 2]. Однією з них є фенольний глікозид – ехінакозид, який має антимікробну, знеболювальну, гіпотензивну, імуномодельючу активність.

Метою нашої роботи було визначення кількісного вмісту ехінакозиду в сировині ехінацеї блідої сорту "Красуня прерій". Цей сорт отримано вченими Полтавської аграрної академії – доцентами В.М. Самородовим та С.В. Поспеловим. З 2005 року сорт занесено до державного реєстру сортів України, він характеризується високою врожайністю та посухостійкістю [3]. Сировиною для дослідження була трава, яку заготовляли влітку 2007 року у період цвітіння та корені, зібрані восени того ж року, після відмирання надземної частини.

**Методи дослідження.** Визначення кількісного вмісту ехінакозиду проводили згідно з методикою, яка описана у монографії Європейської Фармакопеї 5-го вид. (ЄФ 5) "Pale coneflower root" та монографії Фармакопеї США з використанням високоефективної рідинної хроматографії (ВЕРХ) [4, 5]. Дослідження проводили на рідинному хроматографі Hewlett Packard HP 1100. Попередньо була проведена пробопідготовка: точну наважку (близько 125 мг) подрібненого порошку коренів та трави ехінацеї блідої перенесли до круглодонних колб, додавали 25 мл 70 % етанолу та нагрівали зі зворотним холодильником при струшуванні протягом 15 хв, центрифугували та фільтрували. Як стандартний розчин використовували кислоту хлорогенову. Для приготування розчину точну наважку кислоти розчиняли у 70% етанолі, отриманий розчин мав концентрацію близько 40 мкг/мл.

Розподіл компонентів суміші проводили на колонці Eclipse XDB – C8 розміром 150 x 4,6 мм, з розміром частинок 5 мкм. Рухома фаза – розчин А (розчин кислоти фосфорної (0,1:100)) і розчин В (ацетонітрил). Умови програмування хроматографу наведені у таблиці 1. Швидкість рухомої фази 1,5 мл/хв, температура колонки 35 °С, детектування при довжині хвилі 330 нм, об'єм проб, які вводили – 20 мкл.

**Таблиця 1.** Умови програмування хроматографу

Час (хв)	Розчин А (%)	Розчин В (%)	Елюювання
0-13	90→78	10→22	лінійний градієнт
13-14	78→60	22→40	лінійний градієнт
14-17	60	40	ізократичне елюювання
17-17,5	60→90	40→10	лінійний градієнт
17,5-22	90	10	рівновага

Розрахунок кількісного вмісту ехінакозиду (X, %) у сировині проводили за формулою:

$$X = \frac{A_1 \times C_2 \times 100 \times 2,221}{A_2 \times C_1}$$

де  $A_1$  – площа піку ехінакозиду з хроматограми досліджуваного розчину;

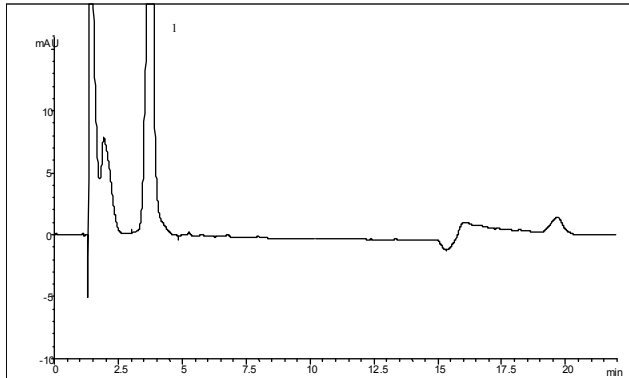
$A_2$  – площа піку хлорогенової кислоти з хроматограми стандартного розчину;

$C_1$  – концентрація сировини у досліджуваному розчині, мг/мл;

$C_2$  – концентрація хлорогенової кислоти у стандартному розчині, мг/мл;

2,221 – коефіцієнт кореляції між хлорогеновою кислотою та ехінакозидом.

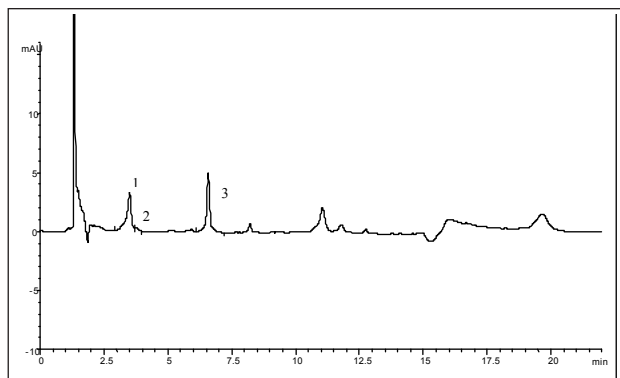
**Результати й обговорення.** Під час експерименту були отримані хроматограми стандартного розчину хлорогенової кислоти, екстракту з коренів і трави ехінацеї білої (досліджувані розчини). В екстрактах ідентифікована хлорогенова кислота, кафтарова кислота, ехінакозид. Ідентифікацію проводили за відносними періодам утримання згідно з вимогами монографії Європейської Фармакопеї 5-го вид. (час утримання хлорогенової кислоти прийнято за 1,0). Згідно з отриманими хроматограмами, вміст ехінакозиду більший у коренях, а вміст кафтарової та хлорогенової кислот більший у траві ехінацеї білої. Кількісний вміст ехінако-



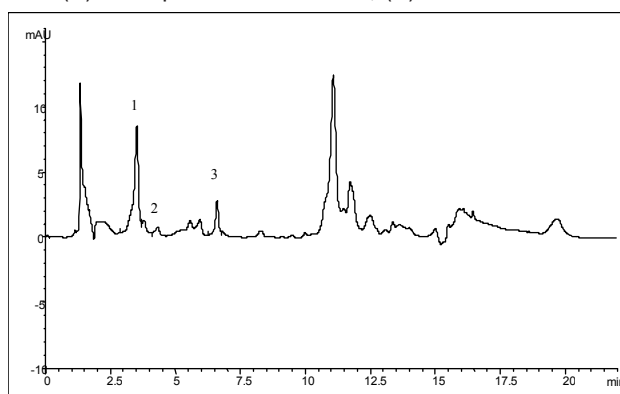
**Рис. 1.** Хроматограма розчину стандартного зразка хлорогенової кислоти (1).

#### Література

1. Калугин В.О., Волошина Л.О., Геруш І.В. та ін. Ехінацея пурпурова як лікувально-профілактичний засіб: сучасні вітчизняні та зарубіжні фармацевтичні форми застосування // Фітотерапія. Часопис. – 2002. – № 1-2. – С. 12-17.
2. Кобзар А.Я. Фармакогнозія в медицині. – К.: "Медицина", 2007. – 544 с.
3. Поспелов С.В., Самородов В.Н., Дьяконова Я.В. и др. Онтоморфология и фитохимия эхинацеи блед-



**Рис. 2.** Хроматограма досліджуваного розчину з коренів ехінацеї білої: (1) – кафтарова кислота; (2) – хлорогенова кислота; (3) – ехінакозид.



**Рис. 3.** Хроматограма досліджуваного розчину з трави ехінацеї білої: (1) – кафтарова кислота; (2) – хлорогенова кислота; (3) – ехінакозид.

зиду у коренях склав 0,46 %, в траві – 0,15 %. Хроматограми досліджуваних розчинів з сировини та стандартного розчину хлорогенової кислоти наведені на рисунках 1, 2, 3.

**Висновки.** 1. Вперше визначено кількісний вміст ехінакозиду в сировині ехінацеї білої, яка культивується в Україні.

2. Вміст ехінакозиду в коренях становить 0,46 %, у траві – 0,15 %.

3. Отримані дані будуть використані при розробці аналітичної нормативної документації на нову для України рослину сировину – корені та траву ехінацеї білої.

ной (*Echinacea pallida* (Nutt.) Nutt) при її інтродукції в Україну // Матер. 4-й між. конф. "Биологическое разнообразие. Интродукция растений". – Санкт-Петербург, 2007. – С. 500-501.

4. European Pharmacopoeia. – 5<sup>th</sup> ed. – Electronic version. – 2779 p.

5. US Pharmacopoeia 24. – Electronic version. – 2779 p. Electronic version. – 1760 p.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВЕННОГО СОДЕРЖАНИЯ В КОРНЯХ И ТРАВЕ ЭХИНАЦЕИ БЛЕДНОЙ

В.С. Кисличенко<sup>1</sup>, Я.В. Дьяконова<sup>1</sup>, О.В. Болотова<sup>2</sup>, О.Н. Кошевой<sup>1</sup>

Национальный фармацевтический университет<sup>1</sup>, Харьков  
Филиал ООО "ОЗ«ГНЦЛС»<sup>2</sup>

**Резюме:** методом высокоэффективной жидкостной хроматографии определено количественное содержание эхинакозида в корнях и траве эхинацеи бледной сорта "Красавица прерий". Содержание эхинакозида в корнях составило 0,46 %, в траве – 0,15 %.

**Ключевые слова:** эхинацея бледная, эхинакозид, высокоэффективная жидкостная хроматография.

## THE DETERMINATION OF ECHINACOSIDE QUANTITATIVE CONTENT IN ROOTS AND GRASS OF ECHINACEA PALLIDA

V.S. Kyslychenko<sup>1</sup>, Ya.V. Dyakonova<sup>1</sup>, O.V. Bolotova<sup>2</sup>, O.M. Koshovy<sup>1</sup>

National University<sup>1</sup> of Pharmacy, Kharkiv  
Branch "EP "GNCLS"<sup>2</sup>

**Summary:** the quantitative content of phenolic glycoside echinacoside was determined in roots and grass of Echinacea pallida in kina "Krasunya preriy" by the method of high-performance liquid chromatography. The content of echinacoside in roots is 0,46 %, in grass – 0,15 %.

**Key words:** echinacoside, echinacea pallida, high-performance liquid chromatography.

Рекомендована д-м біол. наук, проф. Л.С. Фірою

УДК 582.998.16:591.192

## АМІНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД АРНІКИ ГІРСЬКОЇ ТА АРНІКИ ЛИСТЯНОЇ

©С.М. Марчишин, О.Л. Демидяк

Тернопільський державний медичний університет імені І.Я. Горбачевського

**Резюме:** вивчено амінокислотний склад трави арніки гірської та арніки листяної. Встановлено наявність 15 амінокислот, виявлення яких підсилює фармакологічну цінність досліджуваної лікарської рослинної сировини.

**Ключові слова:** амінокислоти, арніка гірська, арніка листяна.

**Вступ.** Амінокислоти виконують в організмі людини важливу пластинну та регуляторну функцію, служать попередниками різноманітних азотвмісних сполук [1, 2, 3, 4]. Препарати амінокислот широко використовують в медицині для лікування захворювань шлунково-кишкового тракту, печінки, при гіпоксіях та аритміях, для профілактики атеросклерозу, поліпшення серцевого кровообігу та заспокоєння збудженої центральної нервової системи [4, 6]. Лікарські рослини, що містять багато амінокислот, є перс-

пективними для створення нових лікарських препаратів.

Метою наших досліджень було вивчення амінокислотного складу трави арніки листяної та арніки гірської. Арніка листяна вирощена на колекційних ділянках ботанічного саду "Червона калина" Тернопільського державного медичного університету ім. І.Я. Горбачевського, трава арніки гірської зібрана в Українських Карпатах у районі м. Ворохта.

**Методи досліджень.** Для визначення амінокислот використовували водні і водно-



спиртові витяги трави арніки гірської і арніки листяної.

У пробірці змішували рівні об'єми (приблизно по 2 мл) досліджуваного витягу і 0,1 % свіжо-приготовленого розчину нінгідрину. Одержану суміш обережно нагрівали. При охолодженні спостерігали появу червоно-синього забарвлення, що свідчило про наявність у досліджуваному витягу амінокислот.

Дану групу сполук виявляли також методом хроматографії на папері, використовуючи систему розчинників: н-бутанол-оцтова кислота-вода (4:1:2). Хроматограми висушували, обробляли 0,2 % розчином нінгідрину в етанолі і нагрівали в сушильній шафі при температурі 80 °С протягом 10 хвилин. Поява плям червоно-фіолетового кольору свідчила про наявність амінокислот у траві арніки гірської і арніки листяної [4].

Визначення якісного і кількісного амінокислотного складу досліджуваної сировини проводили методом рідинної іонообмінної хроматографії на аналізаторі амінокислот марки ААА-339М фірми "Мікротехна-Прага". Експеримент проведено в Українській лабораторії якості і

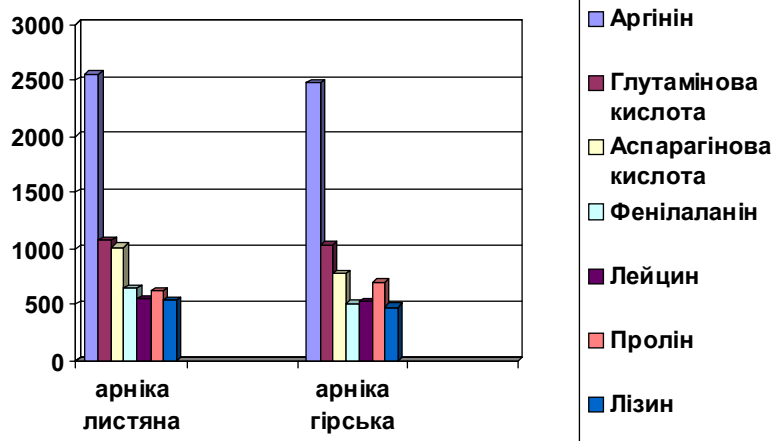
безпеки продукції АПК Національного аграрного університету.

**Результати й обговорення.** У результаті дослідження у траві арніки листяної та арніки гірської виявлено 15 амінокислот (аргінін, лізин, аланін, треолін, гліцин, валін, серин, пролін, ізолейцин, лейцин, гістидин, фенілаланін, глутамінова та аспарагінова кислота, тирозин), з яких 6 (лізин, треонін, валін, ізолейцин, лейцин, фенілаланін) належать до незамінних амінокислот, які потрапляють у організм людини разом із продуктами харчування, 9 (аргінін, аланін, гліцин, серин, пролін, гістидин, глутамінова та аспарагінова кислота, тирозин) – до замінних, які синтезуються в організмі людини у потрібній кількості з незамінних амінокислот або інших сполук (табл. 1) [1, 7].

У рослинах виявлено значний вміст аргініну (2551,80 мг на 100 г у траві арніки листяної; 2470,98 мг на 100 г у траві арніки гірської), який, згідно з джерелами літератури [2, 8], бере участь у біосинтезі білків, амінокислот, йому належить провідна роль у креатиновому синтезі, первинному накопиченні клітинної енергії (рис. 1). Аргінін є природним генератором оксиду азоту,

**Таблиця 1.** Амінокислотний склад трави арніки листяної та арніки гірської

Назва амінокислоти	Загальна формула	Арніка листяна мг на 100 г	Арніка гірська мг на 100 г
Аргінін	$C_6H_{14}O_2N_4$	2551,80	2470,98
Лізин	$C_6H_{14}O_2N_2$	538,66	478,08
Аланін	$C_3H_7O_2N$	335,28	283,94
Треонін	$C_4H_9O_3N$	385,14	347,55
Гліцин	$C_2H_5O_2N$	286,51	226,95
Валін	$C_5H_{11}O_2N$	407,06	346,01
Серин	$C_3H_7O_3N$	443,96	394,02
Пролін	$C_5H_9O_2N$	619,83	698,55
Ізолейцин	$C_6H_{13}O_2N$	387,39	411,40
Лейцин	$C_6H_{13}O_2N$	548,03	530,18
Гістидин	$C_6H_9O_2N_3$	405,49	385,62
Фенілаланін	$C_9H_9O_2N$	642,79	504,12
Глутамінова кислота	$C_5H_9O_4N$	1075,72	1028,17
Аспарагінова кислота	$C_4H_7O_4N$	1011,67	783,18
Тирозин	$C_9H_9O_3N$	487,72	435,35



**Рис. 1.** Вміст амінокислот у траві арніки листяної та арніки гірської.

який легко транспортує неорганічні гази, таким чином відновлюючи багато важливих життєвих функцій людського організму. Аргінін посилює артеріальне постачання крові до печінки, зменшує опір у системі порталльної вени при цирозі, поліпшує мікроциркуляцію [2, 8].

У траві арніки листяної та арніки гірської у значних кількостях містяться також глутамінова (1075,72 мг на 100 г; 1028,17 мг на 100 г) та аспарагінова (1011,67 мг на 100 г; 783,18 мг на 100 г) кислоти, фенілаланін (642,79 мг на 100 г; 504,12 мг на 100 г), пролін (619,83 мг на 100 г; 698 мг на 100 г), лейцин (548,03 мг на 100 г; 530,18 мг на 100 г) та лізин (538,66 мг на 100 г; 478,98 мг на 100 г).

Аспарагінова та глутамінова кислоти беруть участь у процесах зв'язування, транспорту і виведення з організму біологічно активних форм азоту. Їх участь у метаболічних процесах сприяє підтриманню азотистого балансу в живих організмах. Аспарагінова кислота також є попередником оротової кислоти та піримідинів, які проявляють імуностимулювальну дію [1].

Фенілаланін, лейцин, лізин – незамінні амінокислоти. Із фенілаланіну синтезується тирозин шляхом гідроксилювання. Відомі спадкові по-

рушення обміну фенілаланіну і тирозину. Відсутність фенілаланінгідроксилази в печінці призводить до розвитку фенілкетонурії [2].

Лейцин є джерелом енергії, сприяє відновленню кісток, шкіри, м'язів, тому його рекомендують у відновний період після травм і операцій. Лізин входить до складу практично будь-яких білків. Він необхідний для нормального формування кісток і росту дітей, сприяє засвоєнню кальцію й підтримці нормального обміну азоту в дорослих. Лізин бере участь у синтезі антитіл, гормонів, ферментів, формуванні колагену й відновленні тканин. Пролін допомагає у відновленні хрящових поверхонь суглобів, укріплює серцевий м'яз [5].

Таким чином, вивчення амінокислотного складу трави арніки листяної і арніки гірської підсилює фармакологічну цінність досліджуваних лікарських рослин. Результати дослідження будуть використані при вивченні фармакологічної активності водних екстрактів арніки листяної і арніки гірської.

**Висновки.** 1. Вперше вивчено амінокислотний склад трави арніки листяної та арніки гірської.

Встановлено наявність 15 амінокислот, з яких 6 відносяться до незамінних, 9 – до замінних.

## Література

1. Бронувицкая З.Г. Аминокислоты, их производные и регуляция метаболизма. – Ростов, 1983. – 112 с.
2. Гонський Я.І., Максимчук Т.П. Біохімія людини: Підручник. – Тернопіль: Укрмедкнига, 2001. – 736 с.
3. Губський Ю.І. Біологічна хімія. – Київ-Тернопіль: Укрмедкнига, 2000. – 505 с.
4. Западнюк В.И., Купраш Л.П., Заика М.У., Безверхая И.С. Аминокислоты в медицине. – К.: Здоров'я, 1982. – 200 с.
5. Лиходід В.С., Владімірова О.В., Дорошенко В.В. Оз-

- доровче харчування. – Запоріжжя: ЗНУ, 2006. – 273 с.
6. Машковский М.Д. Лекарственные средства. - 13-е изд., новое. – Х.: Торсинг, 1998. – Т. 2. – 592 с.
7. Органічна хімія: підручник для вищих фармацевтичних закладів освіти. У 3 кн. / В.П. Черних, Б.С. Зименковський, І.С. Гриценко // Кн. 3. Гетероциклічні та природні сполуки. – Х.: Основа, 1997. – 256 с.
8. Marales-Ruir M. et al. Increased nitric oxide synthase: expression in arterial vessel of cirrhotic rats with ascites // Hepatology. – 1996. – № 4(6). – P. 1481-1486.

## АМИНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ АРНИКИ ГОРНОЙ И АРНИКИ ОЛИСТВЕННОЙ

**С.М. Марчишин, О.Л. Демидяк**

*Тернопольский государственный медицинский университет имени И.Я. Горбачевского*

**Резюме:** изучен аминокислотный состав травы арники горной и арники олиственной. Установлено наличие 15 аминокислот, выявление которых усиливает фармакологическую ценность исследуемого лекарственного растительного сырья.

**Ключевые слова:** аминокислоты, арника горная, арника олиственная.

**AMINO-ACID COMPOSITION OF ARNICA MONTANA AND ARNICA FOLIOSA****S.M. Marchyshyn, O.L. Demydyak***Ternopil State Medical University Named after I. Ya. Horbachevsky*

**Summary:** amino acid composition of *Arnica montana* and *Arnica foliosa* grass was studied. It was set the presence of 15 amino acids, the exposure of which strengthens the pharmacological value of explored medicinal plant sources.

**Key words:** amino acids, *Arnica montana*, *Arnica foliosa*.

*Рекомендована д-м фармац. наук, проф. С.М. Марчишин*

УДК 615.322:547.979.7/8:582.623.2

**ЛІПОФІЛЬНІ СПОЛУКИ POPULUS TREMULA L.****© В.М. Ковальов, Н.В. Бородіна, А.М. Рудник, В.В. Альхусейн***Національний фармацевтичний університет, Харків*

**Резюме:** в роботі представлені результати вивчення ліпідного складу кори *Populus tremula* L. Визначено кількісний вміст ліпофільних фракцій в рослинній сировині. Виявлено наявність хлорофілів, каротиноїдів, фенольних сполук за допомогою якісних реакцій і хроматографічних методів. Встановлено кількісний вміст хлорофілів, флавоноїдів і суми каротиноїдів в перерахунку на  $\beta$ -каротин в ліпофільних фракціях кори *Populus tremula* L. Визначено жирнокислотний склад кори осики.

**Ключові слова:** тополя тремтяча, фенольні сполуки, хлорофіли, каротиноїди, ліпіди.

**Вступ.** *Populus tremula* L. (тополя тремтяча або осика) дерево з родини вербових – Salicaceae, поширене на території України.

За літературними даними та власними фітохімічними дослідженнями рослин роду тополя, було встановлено, що вони мають різноманітний хімічний склад і містять різні класи природних сполук – фенольні сполуки (фенолоспирти, гідроксикоричні та гідроксибензойні кислоти, кумарини, флавоноїди, дубильні речовини), вуглеводи, амінокислоти, ліпофільні сполуки [2, 4, 11].

Ліпофільні фракції з кори тополі тремтячої містять жиророзчинні вітаміни, фенольні сполуки, жирні кислоти, хлорофіли, каротиноїди, стерини, які виявляють різні види біологічної активності [1, 6, 7, 10]. Тому для комплексного дослідження, а надалі для використання лікарської сировини, великий інтерес представляє дослідження ліпофільних екстрактів і розробці на їх основі лікарських препаратів.

Раніше нами був досліджений якісний склад та кількісний вміст основних груп біологічно активних речовин у бруньках, листі та корі тополі

тремтячої та тополі білої [2-5,9]. У даній статті наведена інформація про подальше вивчення хімічного складу ліпофільних екстрактів досліджуваної рослинної сировини.

**Методи дослідження.** Ліпофільні екстракти отримували з кори тополі тремтячої. Для цього використовували сировину, заготовлену на початку сокооруху в Харківській області у 2007 році. Для виділення суми ліпофільних речовин брали по 20,0 г подрібненої сировини та вичерпно екстрагували при однакових умовах хлороформом та петролейним ефіром в апараті Сокслета. Також була отримана ліпофільна фракція з кори осики в екстракторі з застосуванням хладону-12, тиск насиченої пари не перевищує 1 Мпа при температурі 20 °С. Отримані ліпофільні екстракти концентрували до повного видалення екстрагенту і використовували для подальшого дослідження.

Органолептичні та фізичні показники визначали за загальновідомими методиками [8].

Якісний склад ліпофільних фракцій вивчали методами тонкошарової хроматографії (ТШХ) в

одномірному та двомірному напрямках в системі розчинників гексан-ацетон (6:4), гексан-ацетон (6:8) та хлороформ на пластинках "Silufol UV-366", "Silufol UV-254", "Сорбфіл" (тип ПТСХ-П-А, ПТСХ-АФ-В, ПТСХ-АФ-А-УФ, ПТСХ-П-В-УФ) та тривимірної скануючої спектрофлуориметрії в ультрафіолетовому та видимому діапазонах спектра за допомогою спектрофлуориметра Hitachi F4010 при сприятливих канд. хім. наук О.Д. Рошала. Вимірювання спектрів проводили у діапазонах випромінювання та збудження від 250 до 750 нм. Подальшу обробку записів з побудовою тривимірних графіків виконували за допомогою програмного пакета Spectra Data Lab, розробленого в НДІ хімії Харківського Національного університету ім. В.Н. Каразіна [5, 6].

Значну частину природних ліпофільних комплексів складають жирні кислоти. Тому було проведено якісне та кількісне визначення жирних кислот методом газорідної хроматографії на хроматографі "Shimadzu GC-14B" за таких умов: газ-носії – гелій особливої чистоти; потік газу-носія – 1мл/хв; температура, °С: – інжектору – 240; – детектору – 250; – колонки – 160; розміри колонки – 60 мм × 0,32 мм. Як твердофазний носій використовували HP-23 0,25 мкм, розділення 1:170, а як розчинник – циклогексан. Для ідентифікації жирних кислот проводили порівняння показників часу утримання піків метилових ефірів і стандартної суміші. Вміст жирних кислот розраховували у відсотках від їх суми. Результати наведені у таблиці 1.

Проведено кількісну оцінку вмісту в досліджуваних ліпофільних екстрактах (в точних наважках 0,05 г) суми каротиноїдів (в перерахунку на β-каротин при довжині хвилі 453 нм), хлорофілів (в перерахунку на хлорофіл А при довжині хвилі 670 нм) спектрофотометричним методом на спектрофотометрі СФ-46 та флаваноїдів (в перерахунку на кверцетин) за допомогою спектрофлуориметра Hitachi F4010 [2,5].

Також нами було проведено дослідження антимікробної дії ліпофільних фракцій кори тополі тремтячої. Для цього використовувався метод дифузії в агар, з використанням наступних тест – мікроорганізмів: *S. aureus* ATCC 25923, *E. coli* ATCC 25922, *B. subtilis* ATCC 6633, *P. aeruginosa* ATCC 25853, *C. albicans* ATCC 885-653 [2,11].

**Результати й обговорення.** Одержані ліпофільні фракції з кори *Populus tremula* L, вихід яких склав: хлороформом – 10,3%, петролейним ефіром – 8,1%, хладоном – 6,7%. Таким чином, кількісний вміст ліпофільних речовин в корі тополі тремтячої, залежно від обраного екстрагенту, відрізняється, але залишається на достатньо високому рівні.

З метою стандартизації отриманих ліпофільних екстрактів були визначені їх органолептичні

та фізико-хімічні властивості. Одержані ліпофільні фракції мають вигляд хлороформна – густої смолоподібної маси темно-зеленого кольору, петролейна – мазеподібної маси темно-зеленого, хладонова – густої рідини зеленого кольору, приємного запаху. Ліпофільні фракції нерозчинні у воді, розчинні у хлороформі, спирті, гексані, рослинних оліях.

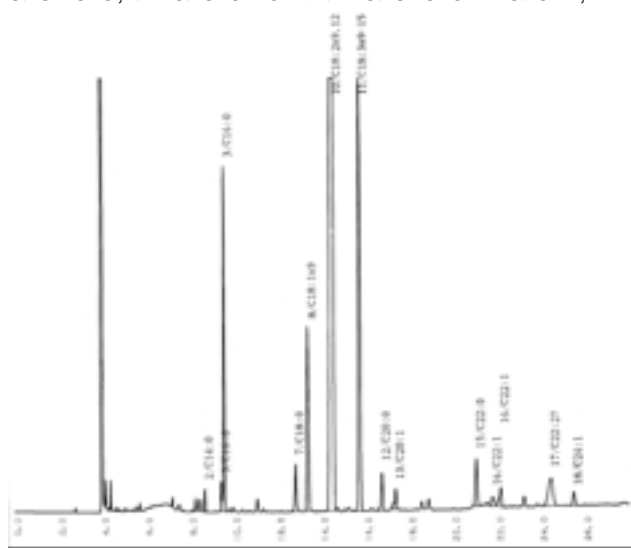
В результаті проведеного хроматографічного аналізу у ліпофільних фракціях кори осики встановлено наявність каротиноїдів, хлорофілів, кумаринів, агліконів флаваноїдів. Хімічний склад досліджуваних ліпофільних фракцій дещо відрізняється. У хлороформній фракції з кори осики виявлено 17 речовин, петролейній – 11, хладоновій – 9. Локалізацію хлорофілів на хроматограмах відмічали за характерним зеленим забарвленням у видимому світлі та яскраво-червоною флуоресценцією в УФ-світлі ( $\lambda = 366$  нм), каротиноїди – у видимому світлі за жовтим або жовтогарячим, а в УФ-світлі за брунатним забарвленням. В УФ-світлі виявляються також плями ксантофілів. За характером флуоресценції в УФ-світлі та результатами реакцій з діазотованою сульфаниловою кислотою не менш 3 речовин віднесені до кумаринів; 3% розчином хлориду окисного заліза (III), 10% спиртовим розчином натрію гідроксиду, 1% спиртовим розчином хлориду алюмінію – не менш 5 речовин агліконів флаваноїдів.

Проведено аналіз тримірних спектрів флуоресценції та їх проєкції на площину збудження/випромінювання, представлених в логарифмічних шкалах інтенсивності (рис. 4, 5, 6), який сприяв більш детальному визначенню якісного складу досліджуваних об'єктів. Піки в ділянках збудження – 350 нм та випромінювання – 420 нм вказують на наявність агліконів флаваноїдів. Стосовно хладонової фракції – піки в ділянках збудження – 270 нм та випромінювання – 315-330 нм свідчать про наявність ненасичених ліпідів (фосфоліпідів), простих фенолів. Для досліджуваних зразків характерними були піки в ділянках збудження – 260, 310-320 нм та випромінювання – 420 нм, що вказували на присутність агліконів флавононів та флавонолів; піки в областях збудження – 400-430, 505, 540, 610, 650-680 нм та випромінювання – 660-680 нм – це ділянка флуоресценції хлорофілів.

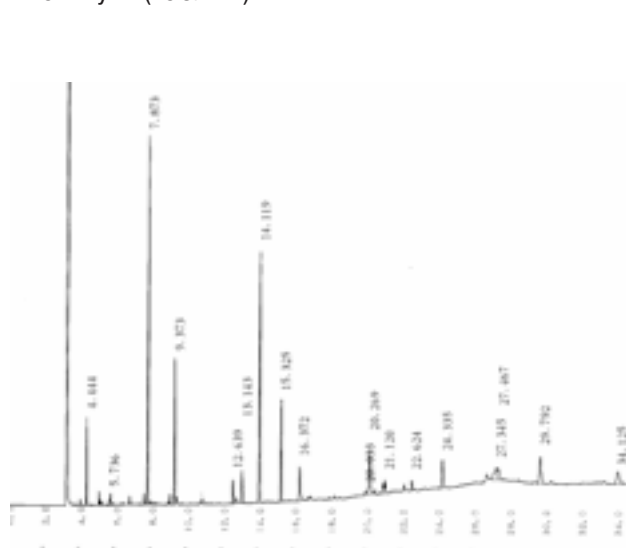
Встановлено, що жирнокислотний склад кори тополі представлений 1 насиченими та 10 ненасиченими жирними кислотами (рис.1, 2). Найбільша кількість суми насичених кислот у корі тополі тремтячої (58,97 %) відмічається при екстрагуванні сировини хлороформом, а суми ненасичених (89,84 %) – хладоном. Серед насичених кислот домінують міристинова та пальмі-

тинова кислоти, з ненасичених переважають олеїнова, лінолева та  $\alpha$ -ліноленова кислоти, які

є незамінними та входять до складу комплексу вітаміну F (табл. 1).



**Рис. 1.** Схема хроматограми метилових ефірів жирних кислот кори тополі тремтячої (фреоновий екстракт).



**Рис. 2.** Схема хроматограми метилових ефірів жирних кислот кори тополі тремтячої (хлороформний екстракт).

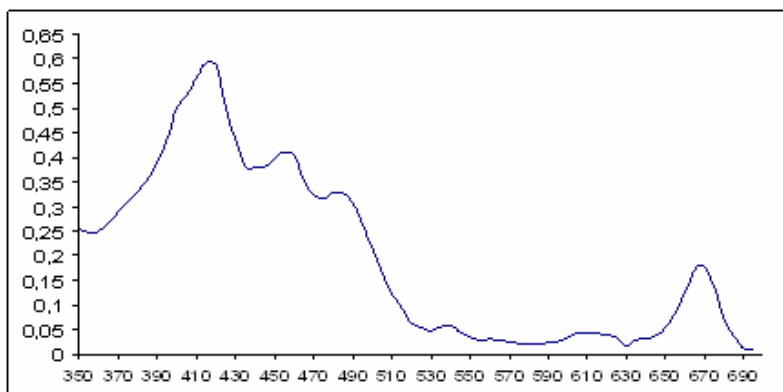
**Таблиця 1.** Склад жирних кислот ліпофільних комплексів кори тополі тремтячої

Кислота	Індекс	Досліджуваний екстракт	
		хлороформний	фреоновий
		3,8624	–
Капринова	C <sub>10:0</sub>		
Лауринова	C <sub>12:0</sub>	1,0711	–
ізо-Міристинова	C <sub>14:0</sub>	–	–
Міристинова	C <sub>14:0</sub>	22,1406	0,3969
Пальмітинова	C <sub>16:0</sub>	10,0422	0,5269
ізо-Стеаринова	C <sub>18:0</sub>	1,9151	–
ізо-Стеаринова	C <sub>18:0</sub>	–	6,7772
Стеаринова	C <sub>18:0</sub>	2,5807	1,3169
Олеїнова	C <sub>18:1</sub>	20,1482	4,9491
Лінолева	C <sub>18:2</sub>	8,3124	66,1371
$\alpha$ -Ліноленова	C <sub>18:3</sub>	4,0460	13,0994
ізо-Арахінова	C <sub>20:0</sub>	0,7602	–
Арахінова	C <sub>20:0</sub>	5,0904	1,1425
	C <sub>20:1</sub>	–	0,5604
	C <sub>20:2</sub>	0,9567	–
	C <sub>21:0</sub>	3,4486	–
	C <sub>21:1</sub>	1,9580	–
Бегенова	C <sub>22:0</sub>	3,4745	–
	C <sub>22:1</sub>	–	0,3974
Ерукова	C <sub>22:1</sub>	–	0,5640
	C <sub>22:2</sub>	–	2,1133
Лігнациринова	C <sub>24:0</sub>	4,8346	–
	C <sub>24:1</sub>	–	0,4981
	C <sub>26:0</sub>	3,2019	–
Сума насичених кислот		58,9737	10,1604
Сума ненасичених кислот		41,0263	89,8396

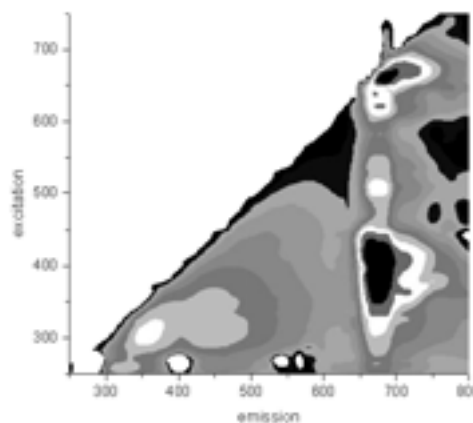
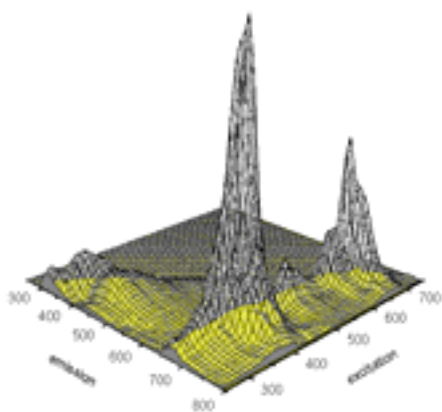
Спектрофотометричним методом встановлено кількісний вміст основних біологічно активних речовин у ліпофільних екстрактах з кори осики (рис. 3).

Кількісний вміст суми хлорофілів: у хлороформному екстракті – 42,8 мг/г, петролейному –

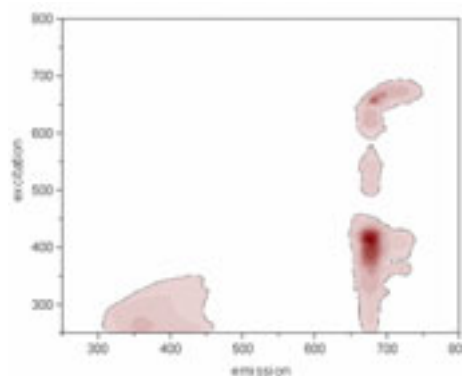
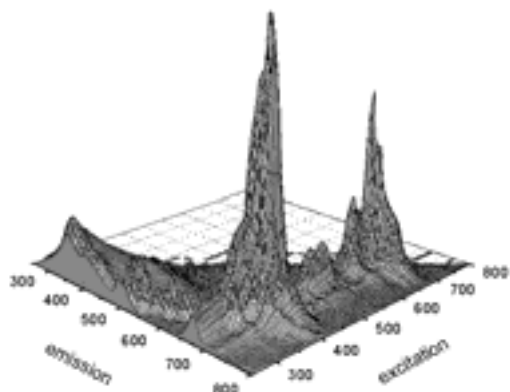
29,25 мг/г, хладоновому – 2,24 мг/г; каротиноїдів: у хлороформному екстракті – 28,61 мг/г, петролейному – 23,47 мг/г, хладоновому – 18,02 мг/г, флаваноїдів: у хлороформному екстракті – 17,17мг/г, петролейному – 14,23 мг/г, хладоновому – 1,02мг/г.



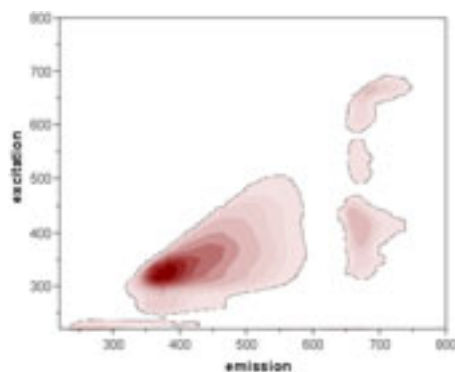
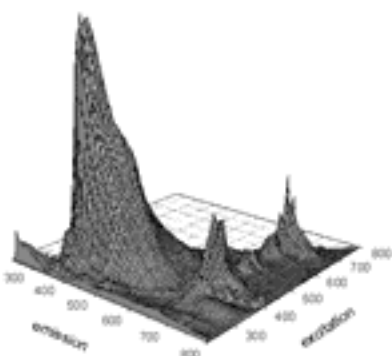
**Рис. 3.** Спектр поглинання розчину ліпофільних екстрактів з кори тополі тремтячої.



**Рис. 4.** Тривимірний спектр флуоресценції хлороформного екстракту кори тополі тремтячої.



**Рис. 5.** Тривимірний спектр флуоресценції петролейного екстракту кори тополі тремтячої.



**Рис. 6.** Тривимірний спектр флуоресценції фреонового екстракту кори тополі тремтячої.

За результатами проведених мікробіологічних досліджень виявлено, що досліджувані ліпофільні екстракти володіють широким спектром мікробіцидної активності відносно грам-

позитивних та грамнегативних мікроорганізмів. Високочутливими до хладонового екстракту є *S. aureus*, *B. subtilis*, *E. coli*, *P. Aeruginosa*.

Ліпофільні фракції з кори тополі тремтячої містять фенольні сполуки, ліпіди, хлорофіли, каротиноїди, стерини, якісний склад та кількість яких в екстракті залежить від обраного екстрагенту. Поглиблене вивчення ліпофільних сполук кори тополі тремтячої сприятиме створенню нових ефективних препаратів з різними видами біологічної активності.

**Висновки.** 1. Одержано ліпофільні екстракти

з кори тополі тремтячої і вивчено їх хімічний склад.

2. Отримали тривимірні спектри флуоресценції, які мають характерний вигляд для кожної ліпофільної фракції, що дозволяє використовувати їх для ідентифікації.

Значний вміст біологічно активних речовин в ліпофільних фракціях осики свідчить про перспективність їх подальшого вивчення з метою створення нових лікарських засобів.

### Література

1. Антиоксидантні засоби – необхідні компоненти комплексної фармакотерапії / Н.О. Горчакова, С.А. Олійник, К.Г. Гаркава та ін. // Фітотерапія в Україні. – 2000. – № 1. – С. 7-13.
2. Бородіна Н.В. Фармакогностичне дослідження рослин роду тополя: Автореф. дис. канд. фарм. наук: 22.06.07. АМН України. – К., 2007. – 20 с.
3. Бородіна Н.В., Ковальов В.М. Вивчення ліпофільної фракції листя *Populus alba* L. // Перспективи створення в Україні лікарських препаратів різної спрямованості дії: Матеріали Всеукраїнського науково-практичного семінару (26 листопада 2004 р., м. Харків). – Х.: Вид-во НФаУ, 2004. – С. 282-286.
4. Бородіна Н.В., Ковальов В.М., Ковальов С.В., Рудник А.М. Біологічно активні речовини роду *Populus* L. (огляд) // Фармаком. – 2006. – № 1/2. – С. 110-119.
5. Ковальов В.М., Бородіна Н.В. Вивчення ліпофільних речовин *Populus tremula* // Вісник фармації. – 2003. – № 4 (36). – С. 55 - 59.
6. Визначення видового походження рослинних олій / В.А. Параніч, А.О. Дорошенко, О.Д. Рошаль та ін. //

7. Фармацевтичний журнал. – 2000. – № 5. – С. 86-89.
7. Гусакова С.Д., Сагдулаев Ш.Ш., Хушбакова З.А. Ліпофільні екстракти в фитотерапии и фитокосметике. Получение и биологические свойства // Химия природных соединений. – 1998. – № 4. – С. 437-447.
8. Державна Фармакопея України / МОЗ України. – 1-ше видання. – Харків, 2001. – 532 с.
9. Ковальов В.М., Бородіна Н.В. Вивчення ліпофільної фракції бруньок тополі тремтячої // Тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції «Фармація XXI століття» (23-24 жовтня 2002 року, м. Харків). – Харків, 2002, С. 84-85.
10. Кудрицкая С.Е. Каротиноиды плодов и ягод. – К.: Вища школа, 1990. – 221 с.
11. Патент 73209, Україна МПК7, А61К35/78. Спосіб одержання біологічно активних комплексів кори осики, які виявляють антимікробну, репаративну, протизапальну, анальгетичну та діуретичну активність / Н.В. Бородіна, В.М. Ковальов, І.Л. Дикий, Н.В. Деркач, Л.М. Малоштан, В.А. Волковий – Опубл. 15.06.05. – Бюл. № 6.

## ЛИПОФИЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА POPULUS TREMULA L.

**В.Н. Ковалев, Н.В. Бородин, А.М. Рудник, В.В. Альхусейн**

*Национальный фармацевтический университет, Харьков*

**Резюме:** в работе представлены результаты изучения липидного состава *Populus tremula* L. Определено количественное содержание липофильных фракций в растительном сырье. Выявлено наличие хлорофиллов, каротиноидов, фенольных веществ с помощью качественных реакций и хроматографических методов. Установлено количественное содержание хлорофиллов, флавоноидов и суммы каротиноидов в липофильных фракциях *Populus tremula* L. Определен жирнокислотный состав коры осины.

**Ключевые слова:** тополь дрожащий, фенольные вещества, хлорофиллы, каротиноиды, липиды.

## LIPOPHILIC SUBSTANCES OF POPULUS TREMULA L.

**V.M. Kovalyov, N.V. Borodina, A.M. Rudnyk, V.V. Alkhusein**

*National University of Pharmacy, Kharkiv*

**Summary:** this work deals with the results of study of lipid content of *Populus tremula* L. bark. The quantitative content of lipophilic fractions in the plant raw material has been determined. The presence of chlorophylls, carotenoids and

phenolic substances has been detected with the help of qualitative tests and chromatographic methods. The quantitative content of chlorophylls, flavonoids and sum of carotenoids in re-computation on  $\beta$ -carotene in lipophilic fractions of *Populus tremula* has been established. Fatty-acid composition of aspen bark has been determined.

**Key words:** populus tremula, phenolic substances, chlorophylls, carotenoids, lipids.

Рекомендована д-м фармац. наук, проф. С.М. Марчишин

УДК 615.014:582.929.4

## ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЕФІРНИХ ОЛІЙ ДВОХ ФОРМ *LOPHANTHUS ANISATUS* ADANS.

©М.І. Шанайда, О.С. Швидків

Тернопільський державний медичний університет імені І.Я. Горбачевського

**Резюме:** проаналізовано фізико-хімічні показники та компонентний склад ефірної олії двох форм *Lophanthus anisatus* Adans. – білоквіткової та фіолетовоквіткової, які вирощено в умовах Тернопільської області. Встановлено, що домінуючими компонентами ефірних олій обох форм є фенолпропаноїд метилхавікол та монотерпеноїди пулегон, лімонен та ізоментон.

**Ключові слова:** *Lophanthus anisatus*, ефірна олія, метилхавікол, пулегон, лімонен, ізоментон.

**Вступ.** Значний інтерес для фармації у напрямку створення нових фітопрепаратів представляють маловивчені ефіроолійні лікарські рослини, у яких цінні лікувальні властивості поєднуються із добрими смаковими якостями та приємним запахом [3, 5, 7, 8, 12].

До перспективних ефіроолійних рослин можна віднести лофант анісовий (*Lophanthus anisatus* Adans.) (ЛА) – неофіціальну лікарську рослину родини Губоцвітих (*Lamiaceae*), яка в Україні поступово поширюється в культурі. На сьогодні в Україні культивують два різновиди (форми) ЛА – фіолетовоквіткову та білоквіткову. За даними різних авторів [3, 5], обидві форми ЛА здавна використовують у народній медицині як відхаркувальні, протизапальні, загальнотонізуючі фітозасоби. Вказані лікувальні властивості ЛА науковці пояснюють впливом його ефірної олії, проте її компонентний склад на сьогодні вивчений недостатньо [3-5, 7]. Що стосується порівняльного аналізу ефірних олій двох форм ЛА (білоквіткової та фіолетовоквіткової), то на сьогодні такі дані в літературні відсутні. Разом з тим, поступове впровадження у фармацевтичну практику ефірних олій потребує детального аналізу їх якісного складу [6, 11].

Мета дослідження – порівняльний якісний та кількісний аналіз ефірних олій двох форм ЛА (біло- та фіолетовоквіткової), вирощених на дослідних ділянках ботанічного саду Терно-

пільського державного медичного університету ім. І.Я. Горбачевського (с. Дружба Терновлянського р-ну Тернопільської обл.) Ці дані необхідні як для з'ясування можливості подальшого використання ЛА в медичній практиці [3, 8], так і для вирішення окремих питань хемотаксономії родини *Lamiaceae*, які на сьогодні потребують оновлення та уточнення [4, 12].

**Методи дослідження.** Ефірну олію отримали із висушеної надземної частини двох форм ЛА шляхом перегонки з водяною парою методом 4 згідно з ДФ XI [1]. Масову частку ефірної олії визначали у перерахунку на абсолютну суху сировину.

Дослідження фізико-хімічних показників та компонентного складу ефірних олій здійснювали відповідно до вимог ДФ XI [1]. Компонентний склад ефірної олії обох форм ЛА досліджували на газовому хроматографі Agilent Technologies 6890N з мас-спектрометричним детектором 5973N. Використано кварцову колонку довжиною 3 м, внутрішнім діаметром 0,25 мм, газ-носії – гелій.

**Результати й обговорення.** На основі органолептичного аналізу ефірної олії ЛА встановлено таке: в обидвох форм (біло- і фіолетовоквіткової) вона світло-жовта, прозора, зі своєрідним м'ятно-анісовим запахом. Смак ефірної олії фіолетовоквіткової форми ЛА гіркувато-пекучий зі злегка охолоджувальною дією на сли-



зові оболонки ротової порожнини. Ефірна олія, отримана із білокріткової форми ЛА, має гіркіший смак та виявляє сильніший охолоджувальний ефект при дії на слизові оболонки рота порівняно з попереднім зразком.

Результати визначення масової частки ефірної олії в сировині ЛА та її фізико-хімічні показники наведені в таблиці 1.

Як видно з таблиці 1, відмінності фізико-хімічних показників ефірних олій біло- і фіолетовоквіткових форм ЛА незначні. Фіолетовоквіткова форма ЛА, вирощена в умовах Тернопільської області, накопичує на 3,7 % більше ефірної олії, ніж білокріткова форма. Відповідно до наведених у літературі показників [7, 8], отримана ефірна олія ЛА відповідає вимогам ТУ, тому може бути рекомендована для подальшого вивчення з наступним використанням як у ме-

дичній практиці, так і в косметології, парфумерії, харчовій промисловості.

За даними Л.В. Свиденко [7], в умовах Херсонської області вміст ефірної олії в траві ЛА коливається в межах 0,60-1,90 %, а на території Південного берегу Криму – 1,26-1,40 %. Встановлений нами вміст ефірної олії (1,38 % і 1,44 %) в траві обох форм ЛА, вирощених в Тернопільській області, можна вважати достатньо високим. Різде зменшення накопичення ефірної олії у траві ЛА при вирощуванні на Півдні України в окремі роки автори [3, 7] пояснюють періодичною засухою. Відзначимо, що на Тернопіллі засушливі періоди у літній період трапляються значно рідше.

У результаті проведеного хромато-мас-спектрометричного аналізу ефірних олій нами вперше встановлено наявність 24 компонентів у фіо-

**Таблиця 1.** Фізико-хімічні показники ефірних олій двох форм *Lophanthus anisatus* Adans.

Показник	Ефірна олія	
	Фіолетовоквіткова форма ЛА	Білокріткова форма ЛА
Вміст, %	1,44	1,38
Показник заломлення, $n_D^{20}$	1,517	1,519
Показник обергання, $\lambda_D^{20}$	-7 <sup>0</sup> 10	-7 <sup>0</sup> 22
Питома вага, $p_{20}$	0,952	0,961
Кислотне число (мг КОН/г)	2,81	2,75
Ефірне число (мг КОН/г)	16,33	14,03
Розчинність в спирті етиловому	1:0,5/70 %	1:0,5/70 %

**Таблиця 2.** Якісний склад та кількісний вміст компонентів в ефірній олії двох форм ЛА

№	Компонент	Час утримання, с	Кількісний вміст компоненту в ефірній олії, %	
			Фіолетовоквіткова форма ЛА	Білокріткова форма ЛА
1	сабінен	503	0,166	0,185
2	1-октен-3-ол	520	1,047	0,899
3	октанон-3	533	0,190	0,177
4	мірцен	542	0,772	0,876
5	лімонен	624	11,951	14,604
6	цинеол	637	–	0,170
7	оцімен	677	0,111	0,180
8	ліналоол	811	0,219	0,234
9	1-октен-3-ол, ацетат	842	0,752	0,406
10	транс-р-Mentha-2,8-дінеол	865	0,207	0,213
11	цис-р-Mentha-2,8-дінеол	909	0,207	0,228
12	камфора	922	0,096	–
13	ментон	952	3,571	3,370
14	ізоментон	995	17,649	16,982
15	ментол	1003	–	0,376
16	ізопулегон	1011	0,920	0,905
17	метилхавікол	1093	32,157	35,189
18	пулегон	1197	20,427	21,763
19	піперитон	1220	0,192	–
20	евгенол	1519	0,224	–
21	β-бурбонен	1550	0,167	–
22	метилевгенол	1614	4,267	0,210
23	каріофілен	1638	1,367	0,780
24	гермакрен	1789	1,040	0,580
25	β-елемен	1827	0,817	0,513
26	β-кадінен	1890	0,126	–

летовоквіткової форми ЛА та 21 компоненту – у білоквіткової форми (табл. 2). Слід відзначити, що до цього часу в ефірній олії ЛА було виявлено не більше 16 компонентів [3, 5].

Крім представлених у таблиці 2 даних, в ефірній олії фіолетовоквіткової форми ЛА нами виявлено також 10 неідентифікованих компонентів, а у білоквітковій формі лофанту анісового – 5. Отримані дані потребують подальшого детального аналізу.

В ефірній олії обох форм ЛА домінують такі компоненти, як метилхавікол (32,157–35,189 %), пулегон (20,427–21,763 %), ізоментон (16,982–17,649) та лімонен (11,951–14,604 %). Ці сполуки характеризуються незначними відмінностями щодо кількісного вмісту в ефірній олії фіолетовоквіткової та білоквіткової форм ЛА (рис. 1, 2).

Отримані нами результати щодо вмісту основних компонентів в ефірній олії ЛА дещо відрізняються від наведених у літературі відомостей,

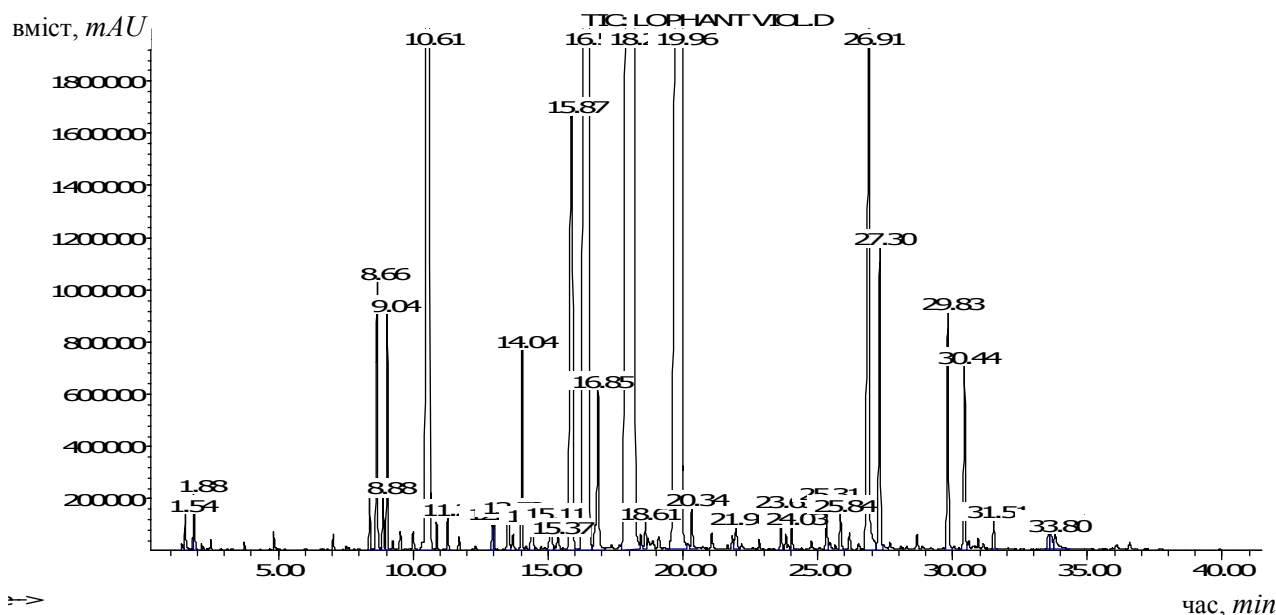


Рис. 1. Хроматограма ефірної олії з трави фіолетовоквіткової форми лофанту анісового.

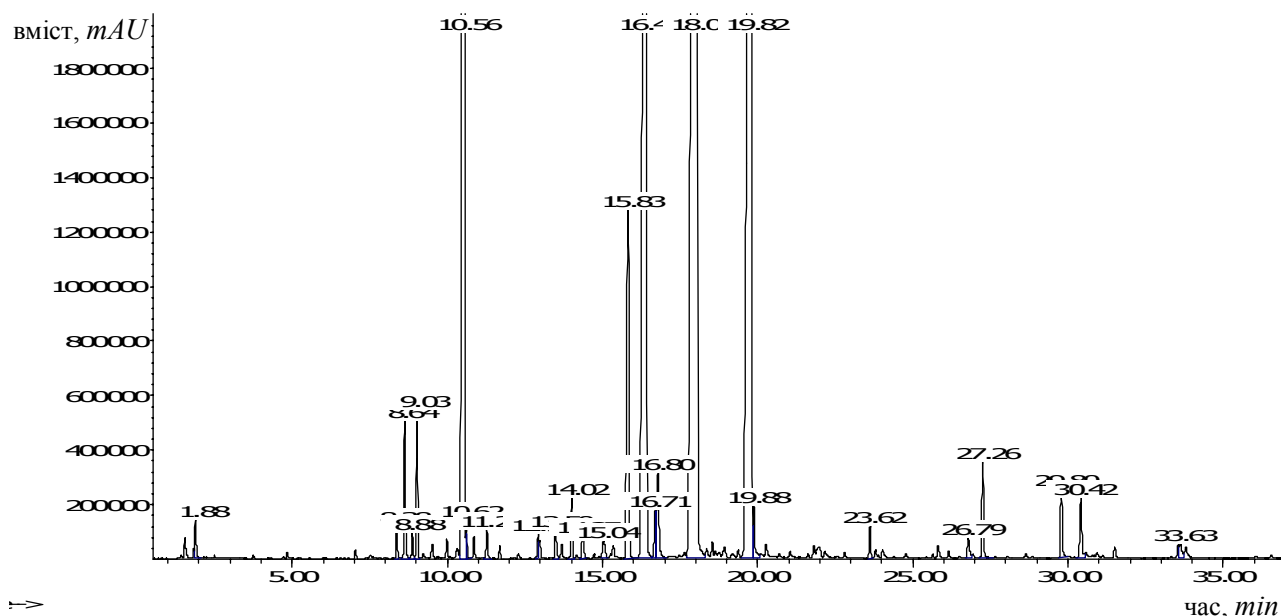


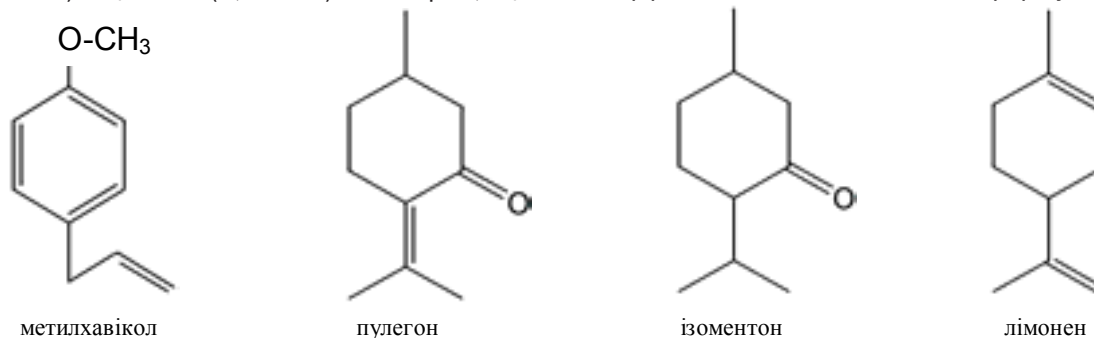
Рис. 2. Хроматограма ефірної олії з трави білоквіткової форми лофанту анісового.

згідно з якими [7, 12] у траві лофанту анісового накопичується до 80 % метилхавіколу. Виявлену розбіжність у даних різних дослідників, оче-

видно, можна пояснити тим, що хімічний склад ефірних олій рослин досить варіабельний і залежить від впливу кліматичних факторів (в тому

числі погодних умов року), умов зростання рослин тощо [8, 9].

Фіолетовоквіткова форма ЛА характеризується більш різноманітним компонентним складом ефірної олії порівняно з білокрітковою, оскільки містить евгенол (0,224%)  $\beta$ -бурбонен (0,224%), піперитон (0,192%),  $\beta$ -кадінен (0,126%) і камфору (0,096%), яких немає в білокрітковій формі. Разом з тим, у ефірній олії фіолетовоквіткової форми ЛА відсутні 2 компоненти, які в незначній кількості присутні у білокрітковій формі – ментол (0,376%) і цинеол (0,170 %). Ймовірно, що



Метилхавікол – основний компонент ефірної олії – належить до групи фенілпропаноїдів, похідні яких виявляють імуномодулюючу дію на організм (аналогічно до препаратів на основі ехінацеї пурпурової і родіоли рожевої) [2]. Цей факт відкриває перспективу вивчення імуномодулюючих властивостей фітопрепаратів на основі ефірної олії ЛА. Крім того, метилхавікол як представник групи фенольних сполук заслуговує уваги в напрямку вивчення його антибактеріальних властивостей.

Інші виявлені нами домінуючі компоненти ефірної олії ЛА (пулегон, ізоментон і лімонен), які складають більше 50 % вмісту ефірної олії обох форм ЛА, належать до групи моноциклічних монотерпеноїдів. За даними літературних джерел [3, 8], ізоментон має м'ятний, освіжаючий з фруктовим нотами запах, лімонен – приємний цитрусовий запах та інсектицидні властивості, пулегон при відновленні перетворюється на ментол, що має антисептичні властивості. Ці компоненти, разом з метилхавіколом, очевидно, і забезпечують основну фармакологіч-

ну дію рослинної сировини ЛА та спричиняють приємні запахи і смак.

Для ефірної олії обох форм характерна також наявність 3–4 компонентів з групи сесквітерпеноїдів: 0,780–1,367 % каріофілену, 0,580–1,040 % гермакрену, 0,513–0,817 %  $\beta$ -елемену тощо. Слід відзначити, що ефірна олія фіолетовоквіткової форми ЛА характеризується більшим вмістом сесквітерпеноїдів порівняно з фіолетовоквітковою формою (див. табл. 2).

**Висновки.** 1. На основі проведених порівняльних досліджень ефірних олій біло- і фіолетовоквіткової форм ЛА встановлено їх масові частки в сировині, фізико-хімічні показники та компонентний склад.

2. Вперше ідентифіковано 24 компоненти в ефірній олії фіолетовоквіткової форми ЛА та 21 компонент – у білокріткової форми. Домінуючими компонентами ефірних олій обох форм є фенілпропаноїд метилхавікол та монотерпеноїди пулегон, ізоментон і лімонен. Вважаємо, що відмінності у кількісному вмісті більшості компонентів ефірних олій в траві обох форм ЛА є незначними.

### Література

1. Государственная фармакопея СССР: Вып. 1. Общие методы анализа / МЗ СССР. – 11-е изд., доп. – М.: Медицина, 1987. – 336 с.
2. Куркин В.А. Современные аспекты химической классификации биологически активных соединений лекарственных растений // Фармация. – 2002. – № 4. – С. 8–16.
3. Либусь О.К., Работягов В.Д., Кутько С.П., Хлыпенко Л.А. Эфирномасличные и пряноароматические рас-

тения. – Херсон: Айлант, 2004. – С. 139–143.

4. Литвиненко В.І. Деякі питання хімії й хемотаксономії родини Губоцвітих // Рослинні ресурси України, їх вивчення та раціональне використання. – К.: Наук. думка, 1973. – С. 128–135.

5. Лушпа В.І. Лофант ганусовий – перспективна лікарська рослина // Фітотерапія в Україні. – 2002. – № 1-2. – С. 60–65.

6. Мазулін Г.В. Вивчення складу ефірних олій тимо-

ловмісних видів родів *Origanum* L. та *Majorana* Mill. // Фармац. журн. – 2003. – № 3. – С. 84–87.

7. Свиденко Л.В. Біол. особливості і господарсько цінні ознаки перспективних ефіроолійних рослин в умовах Херсонської області: Автореф. дис... канд. біол. наук. – УААН України, Нікітський ботан. сад. – Ялта, 2002. – 20 с.

8. Танасиенко Ф.С. Эфирные масла. Содержание и состав в растениях. – К.: Наук. думка, 1985. – 264 с.

9. Хотин А.А. Роль внешних факторов в накоплении эфирных масел // Матер. IV Междунар. конгресса по

эфирным маслам. – Тбилиси, 1968. – С. 212–219.

10. Шанайда М.І. Ботаніко-фармакогностичні аспекти вивчення лікарських рослин родини *Lamiaceae* Juss. (ОГЛЯД) // Фітотерапія. Часопис. – 2005. – № 2. – С. 50–57.

11. Adams R.P. Identification of essential oil components by gas-chromatography-mass spectrometry. – Carol Stream (Ill), 1995. – 225 p.

12. Hegnauer R. Chemotaxonomie der Pflanzen. Band. 4 (Lamiaceae). – Birkhauser, Verlag, Basel und Stuttgart, 1966. – S. 289-346.

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ ДВУХ ФОРМ *LOPHANTHUS ANISATUS* ADANS.

**М.И. Шанайда, О.С. Швыдкив**

*Тернопольский государственный медицинский университет имени И.Я. Горбачевского*

**Резюме:** проанализированы физико-химические показатели и компонентный состав эфирного масла двух форм *Lophanthus anisatus* Adans. – белоцветковой и фиолетовоцветковой, которые выращены в условиях Тернопольской области. Установлено, что доминирующими компонентами эфирных масел обеих форм является фенолпропаноид метилхавикол и монотерпеноиды пулегон, лимонен и изоментон.

**Ключевые слова:** *Lophanthus anisatus*, эфирное масло, метилхавикол, пулегон, лимонен, изоментон.

## COMPARATIVE ANALYSIS OF ESSENTIAL OILS OF TWO FORMS OF *LOPHANTHUS ANISATUS* ADANS.

**M.I. Shanayda, O.S. Shvydkiv**

*Ternopil State Medical University named after I.Ya. Horbachevsky*

**Summary:** physical and chemical indexes and component composition of essential oil of two forms of *Lophanthus anisatus* Adans. – white-flower and violet-flower ones, which grow in the conditions of Ternopol region, are analysed. It is revealed that the dominant components of both forms are phenylpropanoid methylchavicol, monoterpenoids pulegone, limonene and isomenthone.

**Key words:** *Lophanthus anisatus*, essential oil, methylchavicol, pulegone, limonene, isomenthone.

Рекомендована д-м біол. наук, проф. Л.С. Фірою

УДК 634.7:581.19

## БІОЛОГІЧНО АКТИВНА СКЛАДОВА ПЛОДІВ ЛИМОННИКА КИТАЙСЬКОГО

©Н.І. Джуренко, О.П. Паламарчук, Н.В. Скрипченко

Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України

**Резюме:** проводились дослідження різних виділених субстанцій лимонника китайського. Виявлено високу антимуґагенну активність рідкої фракції (сік з мякоттю) та антиоксидантну дію ліпідної фракції плодів лимонника з високим вмістом ненасичених вищих жирних кислот (ВЖК) (86,04 % від загальної суми). Запропоновано раціональний підхід до використання плодів лимонника.

**Ключові слова:** лимонник китайський, ліпідний комплекс, вищі жирні кислоти, антимуґагенна активність, антиоксидантна дія.

**Вступ.** На даний час природним джерелам біологічно активних сполук (БАС), здатних підтримувати природну рівновагу організму людини, особливо в умовах екзо- і ендоекологічного неблагополуччя, приділяється значна увага як у фундаментальних, так і в науково-практичних дослідженнях. Дедалі актуальнішою стає проблема пошуку і вивчення перспективних видів – рослинних антиоксидантів, детоксикантів з біологічно-сорбційними, імуностимулювальними і захисними властивостями. Враховуючи потреби теперішнього часу у безшкідливих рослинних субстанціях, особливу увагу привертає рід Лимонник (*Schisandra Michx.*) родини *Schisandraceae* Blume. Його представники зростають у Східній і Південно-Східній Азії, а також в південно-східній частині Північної Америки. Це – вічнозелені або листопадні ліаноподібні чагарники, більшість з яких теплолюбиві. Найбільш відомим видом, якому властива висока холодостійкість, є лимонник китайський (*Schizandra chinensis* (Turcz.) Baill.), який зростає в лісах Далекого Сходу Росії, включно Приморський і Хабаровський краї, Амурську область, південну частину о. Сахалін та Курильські острови [3, 9, 20].

Лимонник китайський широко використовують в народній та науковій медицині [9, 16, 17]. Він давно відомий народам Східної Азії – китайські та тибетські лікарі використовували його ще в V ст. н. е. Як медичний засіб вперше описаний в китайській літературі з медицини в XVI ст. Плоди лимонника здавна застосовуються як тонізуючий засіб при фізичній втомі, виснаженні нервової системи, неврастенії, гіпотонії, а його насіння при лікуванні туберкульозу, бронхіальної астми, захворюванні печінки і нирок, дизентерії та інших захворюваннях. Високо цінують лимонник як засіб, здатний підвищувати стійкість організму до кисневого голодування [3, 9, 17, 20]. Окрім ягід, використовують також стебла,

листки й кореневища. З листків, кори і коренів готують тонізуючий чай, який знімає втому і втамовує спрагу. Використання вегетативних органів лимонника пов'язано, насамперед, зі значним вмістом БАС та їх приємними смаковими властивостями [3, 25].

Спектр фармакологічної дії субстанцій, отриманих з різних частин лимонника, залежить від кількісного і якісного складу БАС [19, 14, 16]. Найбільш активним є насіння, яке проявляє стимулювальні, тонізуючі, адаптогенні та інші властивості [3, 4, 6, 14, 24-27].

У плодах лимонника виявлено поліфенольні, перш за все, Р-активні сполуки (100 мг/100 г), переважно антоціани, катехіни, мінеральні сполуки, сапоніни, вітаміни, органічні кислоти (лимонна, яблучна, винна), цукри (2-6 %, переважно моносахариди), ефірна олія, ліпіди та ін. Сік плодів лимонника містить 3 % винної, 52 % лимонної, 40 % яблучної, 4 % бурштинової та щавлеву кислоти (загальна кислотність складає 9-11 %), а також пектини (0,2-4 %) і вітамін С (до 33 мг/%) [4, 6, 14, 17, 20, 21, 25].

Вважають, що основна біологічна активність лимонника, його стимулювальна дія на організм зумовлені в основному наявністю в ньому речовини, названої схизандрином. В стиглому насінні на неї припадає більше 5 % лігнанової фракції, яка представлена сумішшю схизандрину та його аналогів ( $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -,  $\delta$ -,  $\epsilon$ -схизандрини, псевдо- $\gamma$ -схизандрини, нео- $\gamma$ -схизандрини, дезоксисхизандрин, схизандрол та ін.). Структура деяких сполук (схизандрину, схизандролу,  $\gamma$ -схизандрину, дезоксисхизандрину) встановлена, деякі отримано в чистому вигляді [4, 6, 14, 21, 25, 27]. Лігнани як основні діючі речовини плодів лимонника китайського є основою лікарського препарату (*Tinctura Schisandrae*) [21, 26-28]. Тонізуючі речовини накопичуються також в корі і в коренях лимонника. У насінні, крім того, є жирна олія,

вітамін Е (0,03 %), ефірна олія (до 2%) [1, 2, 6, 13, 23, 26, 27].

Серед речовин, здатних захистити організм людини, запобігти цитогенетичній дії та посилити його адаптивний статус, значне місце посідають антиоксиданти (АО), які є однією з первинних ланок запуску детоксикаційних процесів, нормалізації імунodefіциту, порушеного обміну речовин, передусім, перекисного окислення ліпідів (ПОЛ) [8, 10, 15, 18] та антимутагени або генопротектори природного походження [5,19] – активні складові рослинного матеріалу, які здатні запобігати зростанню спадкових захворювань, передчасному старінню [7, 30].

Мета роботи – дослідження антимутагенної та антиоксидантної активності різних субстанцій плодів лимонника китайського і визначення якісного та кількісного (відносні відсотки) вмісту вищих жирних кислот (ВЖК) в ліпідній фракції.

**Методи дослідження.** Дослідження вмісту ВЖК проводились в ліпідній фракції плодів лимонника китайського, інтродукованого в Національному ботанічному саду НАН України. Для отримання ліпідної фракції попередньо було відпрацьовано режими її виділення і використано різні розчинники. Встановлено, що найбільш оптимальним екстрагентом виявився н-гексан, а вичерпна екстракція досягається при п'ятикратній повторюваності в режимі кімнатної температури, при співвідношенні сировини і екстрагента 1:3 (по об'єму). Висушене до постійної маси насіння подрібнювали і екстрагували методом циркуляційної екстракції в апараті Сохслета з використанням екстрагента гексану, який потім повністю видаляли у вакуумному випаровувачі [1, 2, 11, 13, 23].

Суміш ВЖК з ліпідного екстракту виділяли методом гідролізу за К.М. Синяк та ін. [11, 22]. Отримані метилові ефіри жирних кислот досліджували методом капілярної газової хроматографії (ГЖХ) [1, 11, 12] з використанням кварцових колонок з внутрішнім діаметром 0,35 мм на хроматографі "НР-6890"; нерухома фаза представлена 5 % синілметилсилаксаном. Для ідентифікації піків жирних кислот на хроматограмах використовували їх стандартний набір. ВЖК ідентифікували шляхом порівняння часу утримання їх метилових ефірів з часом утримання піків стандартних речовин [1, 12, 23].

Ліпідний комплекс лимонника китайського – це масляниста рідина брудно-зеленого кольору, з приємним запахом та гіркуватим присмаком.

Визначення антиоксидантної активності ліпідного комплексу проводили на щурах. За модель було обрано тетрахлорметановий гепатит, оскільки, за даними наукової літератури, розвиток цієї інтоксикації супроводжується ура-

женням печінки з яскраво вираженим окисним стресом. Тварини (щури) були поділені на 3 групи (по 6 тварин в кожній групі). I група – контроль. Щурам II групи вводили тетрахлорметан з розрахунку 3 мл на 1 кг маси тіла у вигляді 50 % розчину на соняшниковій олії (контрольним тваринам вводили соняшкову олію з того ж розрахунку). Тваринам III групи за 4 год до введення тетрахлорметану вводили масляний екстракт лимонника китайського у вигляді 50 % розчину на соняшниковій олії [8].

Антимутагенну дію досліджували мікробіологічним методом за допомогою тест-штамів (*Salmonella typhimurium* TA98). В дослідний варіант в поживне середовище вносили сік лимонника з мякоттю, використовуючи при цьому варіанти: сік пастеризований при температурі 80° протягом 15 хв і сік фільтрований через асбестовий фільтр [19, 29].

**Результати й обговорення.** В результаті проведеної роботи встановлено, що рідка фракція плодів лимонника китайського виявила антимутагену активність в обох варіантах: пастеризований сік лимонника китайського зменшував кількість індукованих біхроматом калію мутацій на 82 %, а фільтрований – на 92 %, фактично повністю запобігав мутагенному впливу біхромату калію. При внесенні цієї фракції з біхроматом калію кількість ревертантів була майже на рівні спонтанного фону мутацій.

Поряд з вивченням рідкої фракції плодів досліджували також виділені зі шроту плодів ліпідні комплекси та їх антиоксидантна активність.

Ліпіди – один із основних продуктів біосинтезу рослин, і залежно від складу і структури окремих компонентів вони проявляють різнобічну біологічну активність [13, 18, 27]. Процесам пероксидації ліпідів належить важлива роль у функціонуванні біологічних систем [8, 10, 15]. Активні форми кисню (АФК) при взаємодії із сполуками ліпідів ініціюють процеси ПОЛ. Природна регуляція цих процесів в клітинах здійснюється при обов'язковій участі природних антиоксидантів, серед яких найбільш універсальними є, в тому числі, вищі жирні кислоти (ВЖК) – біологічно активна складова ліпідних комплексів (поряд з каротиноїдами та токоферолами), а їх вміст, якісний склад, кількісне співвідношення та ін. і зумовлюють особливий спектр біологічної дії ліпідів [8,10,15,18]. Це – насичені (пальмітинова, стеаринова, бегенова та ін.) жирні кислоти і ненасичені (олеїнова, лінолева, ліноленова, арахідонова та ін.), на які особливо багаті рослинні олії. Найбільш високою біологічною активністю відзначаються поліненасичені (есенціальні) жирні кислоти, зокрема, лінолева та ліноленова, які належать до групи вітаміна F.

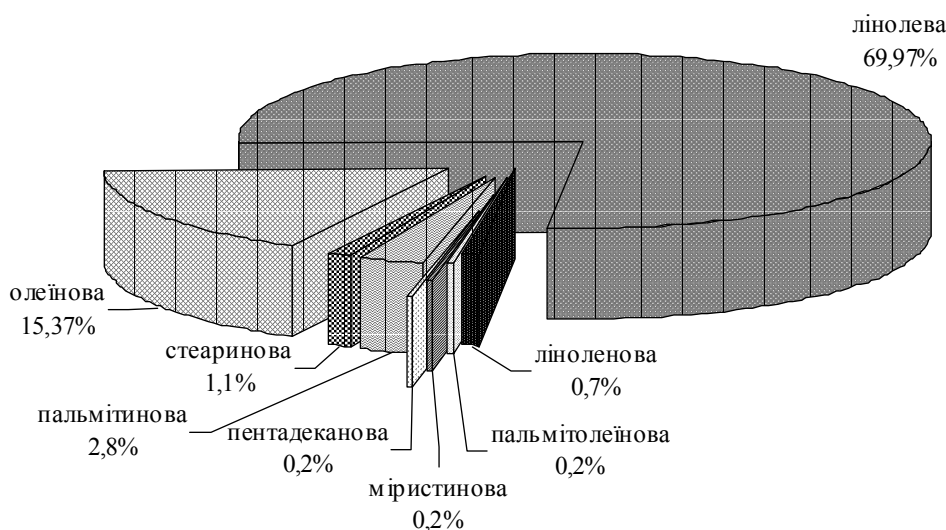
Лінолева кислота належить до більш реакційно здатних біоенергетичних сполук, порівняно з олеїною кислотою [13, 27]. Ці жирні кислоти складають значну частку рослинних олій і відіграють провідну роль у синтезі простагландинів, які мають гормональну природу. Вони не синтезуються в організмі і не входять до складу клітинних мембран та інших структурних елементів тканин тощо, тому є незамінними і повинні потрапляти ззовні. Нестача ненасичених ВЖК послаблює опірність організму проти інфекцій та іонізуючих опромінювань. Добова потреба людини в поліненасичених ВЖК становить приблизно 8-15 г (20-25 г) [8, 13, 18, 26, 27].

В результаті наших досліджень встановлено, що для ліпідної фракції лимонника китайського

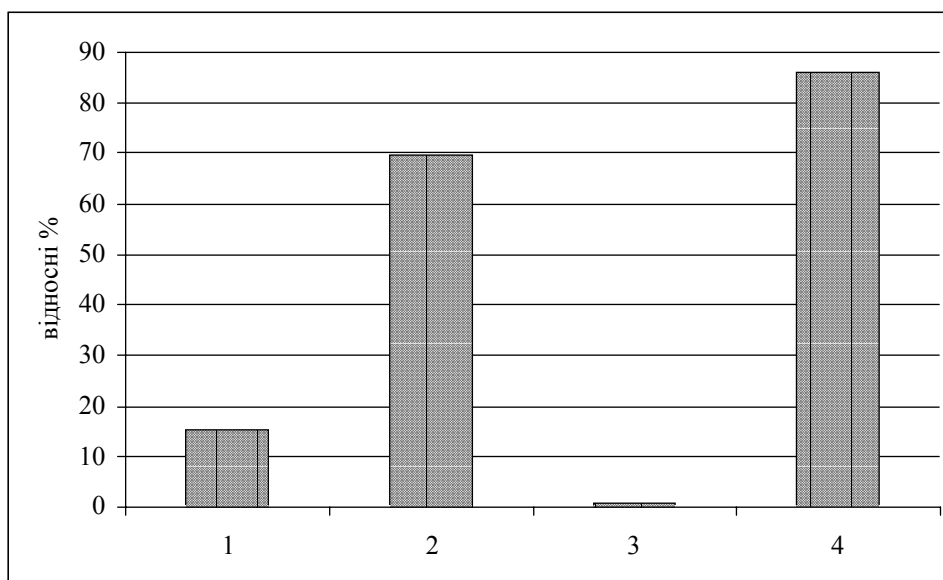
характерний високий вміст ненасичених ВЖК (86,04%). Серед них найвищий відсоток припадає на лінолеву кислоту, який складає 69,97. Значно менший відсоток займає олеїнова кислота (15,37 %); ліноленова кислота в ліпофільній фракції лимонника присутня в слідових кількостях (0,7 %) (рис.1).

Серед ідентифікованих насичених ВЖК в жирній олії насіння лимонника біля 3 % (від загального відсотка ВЖК), складає пальмітинова кислота, інші жирні кислоти представлені в слідових кількостях (рис.1).

Високий вміст ненасичених ВЖК свідчить про їх значну біологічну активність та перспективність для створення олійних препаратів – природних антиоксидантів, біостимуляторів тощо (рис. 2).



**Рис. 1.** Жирнокислотний склад ліпідного комплексу плодів *Schizandra chinensis* (Turcz.) Baill.



**Рис. 2.** Ненасичені ВЖК ліпідного комплексу лимонника китайського: 1 – олеїнова (омега-9), 2 – лінолева (омега-6), 3 – ліноленова (омега-3), 4 – загальна сума ненасичених ВЖК.

Дослідження антиоксидантної активності ліпідних комплексів показало, що введення тваринам тетрахлорметану призводить до законо-

мірного розвитку у них токсичного гепатиту, який супроводжується активізацією процесів ПОЛ в печінці, що проявляється підвищенням вмісту

ТБК-активних продуктів в гомогенаті печінки та плазмі крові тварин II групи, а також підвищенням в плазмі крові АЛТ-активності (табл.1).

Профілактичне введення ліпідного комплексу значно знижує вміст ТБК-активних продуктів як в тканині печінки, так і в плазмі крові щурів, що корелює зі зниженням їх в плазмі крові АЛТ-

активності і свідчить про гепатопротекторну дію олійного екстракту. Ліпідний екстракт насіння лимонника китайського виражено знижує вміст ТБК-активних продуктів особливо в плазмі крові. Отримані дані свідчать про значно високу антиоксидантну активність ліпідного екстракту лимонника китайського.

**Таблиця 1.** Вміст ТБК-активних продуктів в печінці (пмоль·мг<sup>-1</sup> білка) та в плазмі крові (мкмоль·л<sup>-1</sup>) щурів, АЛТ-активність плазми крові (Е·л<sup>-1</sup>) за гострої інтоксикації тетрахлоретаном при профілактичному введенні ліпідного комплексу лимонника китайського (M±m, n=6)

Умови досліджу	Група	ТБК-активні продукти, печінка	ТБК-активні продукти, плазма крові	АЛТ, плазма крові
Контроль	I	294,6±18,7	5,9±0,2	212±19
CCl <sub>4</sub>	II	582,3±31,8*	12,8±0,4*	2417±214*
CCl <sub>4</sub> +лп л.	III	378,9±25,3**	6,7±0,3**	508±39*

**Примітка:** \* – P ≤ 0,05 відносно контролю;

\*\* – P ≤ 0,05 відносно токсичного гепатиту (CCl<sub>4</sub>);

лп л. – ліпідний комплекс лимонника.

Нами запропоновано раціональний підхід виділення субстанцій плодів лимонника китайського як джерела цінних БАС для комплексного їх використання. При цьому доцільно спочатку відділити з плодів рідку фракцію (сік з мякоттю), отримуючи імуностимулювальну вітамінну субстанцію з високою антимуутагенною активністю. В подальшому з висушеного шроту (залишки попередньої переробки сировини) шляхом екстракції гексаном виділяти ліпідні комплекси з антиоксидантними властивостями.

**Висновки.** Досліджено різні субстанції, які виділено з плодів лимонника китайського: рідка фракція – (сік з мякоттю), ліпідний екстракт.

1. Встановлено високу антимуутагенну активність рідкої фракції плодів лимонника. Фільтрований сік зменшував кількість індукованих біхроматом калію мутацій на 92 %, фактично повністю запобігав мутагенному впливу біхромату калію.

2. В ліпідному екстракті насіння лимонника виявлено високий вміст ненасичених ВЖК (86,04 % від загального відсотка). Найвищий відсоток припадає на лінолеву кислоту, що складає 69,97-78,6 %.

3. Ліпідний комплекс насіння лимонника виражено знижує вміст ТБК-активних продуктів, особливо в плазмі крові, що свідчить про його високу антиоксидантну і гепатопротекторну дію.

4. Висока біологічна активність рідкої (сік з мякоттю) та ліпідної фракцій лимонника китайського обумовлює його перспективність, як джерела цінних БАС для створення лікувально-профілактичних засобів і препаратів – природних антиоксидантів, біостимуляторів тощо з потенційно антимуутагенними або генопротекторними властивостями, що заслуговує на подальші поглиблені комплексні дослідження.

## Література

1. Алимова Е.К., Аствацатурьян А.Г. Исследование жирных кислот и липидов методом хроматографии. – М., 1967. – 220 с.
2. Баландин Д.А. Жирное масло косточек плодов лимонника // ДАН СССР. – Т. 26, №6. – 1940. – С. 592.
3. Баландин Д.А. Лимонник *Schisandra chinensis* Baill. // Тр. Дальневост. горно-таежной станции АН СССР, 4. – 1941. – С. 227.
4. Баландин Д.А. Схизандрин – новое стимулирующее вещество из плодов лимонника китайского // В кн.: Матер. к изучению стимулирующих и средств корня женьшеня и лимонника. – Владивосток, 1951. Вып. 1. – С. 45
5. Барилляк И.Р., Исаева А.В. Антимуутагенные и генопротекторные свойства препаратов растительного происхождения // Цитология и генетика. – 1994. – Т.28, №3. – С. 3 – 17.
6. Биологически активные вещества растительного

1. происхождения. В 3-х томах / Б.Н. Головкин, Р.Н. Руденская, И.А. Трофимова, А.И. Шретер; отв. ред. Б.Ф. Семихов. – М.: Наука. Т. 1. А-К, 2001. – 350 с.; Т. 2. Л-Я, 2001 – 764 с.; Т. 3. Указатели, 2002. – 216 с.
7. Бочков Н.П., Чеботарев А.И. Наследственность человека и мутагены внешней среды. – М.: Медицина, 1989. – 270.
8. Бурлакова Е.Б., Храпова Н.Г. ПОЛ мембран и природные антиоксиданты // Успехи медицинской химии. – 1985. – Т.54, № 9. – С. 1540-1559.
9. Витковский В.Л. Плодовые растения мира. – Санкт-Петербург-Москва-Краснодар: Из-во "Лань", 2003. – С. 415-418.
10. Владимиров Ю.А., Арчаков А.И. Перекисное окисление липидов в биологических мембранах. – М., 1972. – 252с.
11. ГОСТ 30418-96. Масла растительные. Метод оп-



ределения жирнокислотного состава.

12. Гольберт К.А., Вигдергауз М.С. Курс газовой хроматографии. – М.: Изд. "Химия", 1967.
13. Гусаков С.Д., Степаненко Г.А. и др. Липиды некоторых лекарственных растений // Растит. Ресурсы. – 1983. – Вып. 4. – С. 444-455.
14. Кочетков Н.К., Хорлин А.Я., Чижов О.С. Химическое исследование китайского лимонника. Сообщ. 1. Схизандрин и родственные соединения // ЖОХ. – Т. 31, вып. 10 – 1961. – С. 3454-3460.
15. Куликов В.Ю. Реакция перекисного окисления липидов в процессах адаптации и патологии // Бюл. СО АМН СССР. – 1985. – № 5. – С. 58.
16. Лебедев А.А. К фармакологии лимонника // В сб.: Материалы к изучению женьшеня и лимонника. Т. 2. М.-Л: Изд. АН СССР, 1955. – С.178.
17. Лебедев А.А. Лимонник. – Ташкент, 1971. – 136 с.
18. Максютіна Н.П., Пилипчук Л.Б. Рослинні антиоксиданти і пектини в лікуванні і профілактиці променевих уражень і детоксикації організму // Фармацевтичний журн. – 1996. – № 6. – С. 35-41.
19. Мусіяка В.К. Антимутагенні властивості препаратів природного походження // Физиология и биохимия культурных растений. – 2001. – Т. 33, № 3. – С. 216 – 225.
20. Титлянов А.А. Актинидии и лимонник. – Владивосток, 1969. – 123с.
21. Самойленко Л.И., Супрунов Н.И. Содержание лиг-

нанов в лимоннике китайском // Растительные ресурсы. – Изд-во "Наука, Ленингр. отд., 1974. – Т.Х, Вып. 1. – С. 636-640.

22. Синяк К.М., Оргель М.Я., Крук В.И. // Лабораторное дело. – 1976. – №1. – С. 37-41.
23. Супрунов Н.И. Жирное масло семян лимонника китайского // Растительные ресурсы. – Т. 9, вып. 4. – 1973. – С. 570-573.
24. Супрунов Н.И. К изучению локализации химических веществ в плодах лимонника китайского // В кн.: Биологически активные вещества плодов и ягод. – М., 1976. – С. 158-161.
25. Юрашевский Н.К. О химическом анализе плодов китайского лимонника *Schisandra chinensis*. Сов. ботаника, 2. – 1935. – С. 108.
26. Фармакогнозія з основами біохімії рослин / За ред. проф. В.М. Ковальова. – Харків: Прапор, вид-во НФАУ, 2000.- 703 с.
27. Кобзар А.Я. Фармакогнозія в медицині: Навч. посібник. – К.: Медицина, 2007. – С. 208-209.
28. Чекман И.С., Липкан Г.Н. Растительные лекарственные средства. – К., 1993. – 280 с.
29. Фонштейн Л.М. Метод рекомендованный по применению теста Эймса *Salmonella* / микросомы. – М., 1983. – 25 с.
30. Fariss M.W. Oxygen toxicity: unique cytoprotective properties of vitamin E succinate in hepatocytes // Free Radical Biol. Med. – 1990. – N 9. – P. 333-343.

## БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ПЛОДОВ ЛИМОННИКА КИТАЙСКОГО

**Н.И. Джуренко, Е.П. Паламарчук, Н.В. Скрипченко**

*Национальный ботанический сад им. Н.Н. Гришко НАН Украины*

**Резюме:** проводились исследования выделенных различных субстанций лимонника китайского. Выявлено высокую антимутагенную активность жидкой фракции (сок с мякотью) и антиоксидантное действие липидной фракции плодов лимонника, в которой выявлено высокое содержание ненасыщенных ВЖК (86,04 % от общей суммы). Предложен рациональный подход к использованию плодов лимонника.

**Ключевые слова:** лимонник китайский, липидный комплекс, высшие жирные кислоты, антимутагенная активность, антиоксидантное действие.

## BIOLOGICALLY ACTIVE COMPONENT OF SCHIZANDRA CHINENSIS FRUIT

**N.I. Dzhurenko, O.P. Palamarchuk, N.V. Skrypchenko**

*M.M. Hryshko National Botanical Gardens, NAS of Ukraine*

**Summary:** the study of different excreted from Chinese magnolia vine substances was carried out. High anti-mutagenic activity was found in liquid fraction (juice with pulp), and anti-oxidation effect was found in lipid fraction of Chinese magnolia vine fruit containing high concentrations of unsaturated high fatty acids (86,04 % of total sum). Rational approach to use of Chinese magnolia vine fruits is proposed.

**Key words:** chinese magnolia vine (*Schizandra chinensis*), lipid complex, high fatty acids, anti-mutagenic activity, anti-oxidation effect.

## АМІНОКИСЛОТНИЙ ТА ЖИРНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД ЛИСТЯ ІЛЬМУ ГРАБОЛИСТОГО

©І.А. Данілова, В.В. Малий

Національний фармацевтичний університет, Харків

**Резюме:** визначено якісний склад та кількісний вміст амінокислот та жирних кислот листя ільму граболистого (*Ulmus carpinifolia*) родини Ільмові Ulmaceae.

Якісний амінокислотний склад даного виду сировини представлений 17 сполуками, їх кількісний вміст сягає 10745 мг%, з яких 4575 мг% незамінних амінокислот. Домінуючими компонентами є тирозин (1745 мг%) та метіонин 1340 мг%.

Визначено якісний склад (не менш ніж 8 сполук) та кількісний вміст жирних кислот ліпофільних комплексів листя ільму граболистого. Переважає вміст ненасичених жирних кислот (52,52 % від суми жирних кислот). Основними компонентами є лінолева, олеїнова та пальмітинова кислоти (32,57 % та по 15 % від суми жирних кислот відповідно).

**Ключові слова:** амінокислоти, жирні кислоти, листя, ільм граболистий.

**Вступ.** Рід Ільм *Ulmus* L. родини Ільмові (Ulmaceae) представлений в Україні понад 10 видами [3]. Найпоширенішим представником роду є і. граболистий *U. Carpinifolia* L., здавна та широко застосовується народною медициною як протираковий, діуретичний, в'яжучий, ранозагоювальний, послаблювальний засоби, при лихоманці, кровотечах, при судинних захворюваннях (тромбофлебіт, ендартеріїт), хронічних шкірних захворюваннях, вітамінний засіб при цинзі [1,4-6]. Листя і. граболистого містить вітамін С, фенолкарбонові кислоти, катехіни, флавоноїди, лейкоантоціанідини [1, 3]. Даних про якісний склад та кількісний вміст амінокислот та жирних кислот в доступній нам літературі ми не знайшли.

Мета роботи – дослідження якісного складу та кількісного вмісту амінокислот (АК) та жирних кислот (ЖК) листя і. граболистого.

**Методи дослідження.** Об'єктом дослідження стало листя і.граболистого. Сировина була заготовлена в Харківській області в травні 2007 р. після повного розгортання листової пластинки. Для визначення АК з сировини отримували водний витяг, після концентрування якого проводили гідроліз проби 6 н кислотою хлористоводневою з подальшим видаленням останньої. Якісний склад та кількісний вміст АК визначали за допомогою амінокислотного аналізатора ААА-339. Умови хроматографування: стандартна скляна колонка (виробництво ЧРСП), набивка – іонообмінна смола LG - AND, автоматичне дозування проб, температурний режим 18-32єС. Кількісну оцінку проводили за

площею піків порівняно із стандартними зразками АК. Загальний білок визначали за методом Лоурі [2]. Склад ЖК визначали за методом ГРХ. Для цього наважку ЛК листя (отриманого за загальновідомими методиками) в кількості 50-300 мг обробляли розчином Фольча (хлороформ-спирт метиловий в співвідношенні 2:1) при нагріванні до 50°С протягом 5хв. Після цього проби центрифугували при 3000 об/хв протягом 10 хв. Після цього здійснювали метилювання ЖК. З центрифужної пробірки відбирали хлороформний шар, який переносили в реакційну пробірку об'ємом 25 мл, упарювали розчин до сухого залишку в потоці газоподібного азоту і температурі нагрівання 60°С. Потім до сухого залишку додавали 5мл 1% розчину сірчаної кислоти в спирті метиловому, витримували на водяному огрівнику (Т=80°С) протягом 30 хв, після цього розчин охолоджували, додавали 3мл води очищеної і 5мл суміші гексан-ефір сірчаний у співвідношенні 1:1, ретельно перемішували, після відстоювання відбирали верхню фазу, переносили в центрифужну пробірку, в якій розчин упарювали до 0,05мл, потім розбавляли гексаном до 0,5-1мл, звідки брали 1мкл для введення в газовий хроматограф. Розділення та реєстрацію ЖК проводили на газовому хроматографі "Хром-5", металева колонка довжиною 2,6 м, сорбент "Хроматин-супер" з 10 % полідиетиленглікольсукцинатом. Аналіз проб ЖК здійснювали в ізотермічному режимі при 195°С та нагріванні полум'яно-іонізаційного детектору – 250°С. Швидкість газу-носія азоту високої чистоти – 50 мл/хв, водню – 30 мл/хв, повітря

– 300 мл/хв. Ідентифікацію ЖК проводили шляхом порівняння часу їх виходу з часом виходу достовірних метилових ефірів ЖК. Кількісний аналіз проводили за методом абсолютного калібрування кожної ЖК окремо, а також їхніх сумішей з побудовою калібрувальних кривих, за якими і визначали концентрацію кожної сполуки в пробі.

**Результати й обговорення.** Результати визначення амінокислотного складу листя і. граб-

листоного наведені в табл. 1. Листя і. граболисто-го містить не менш ніж 17 сполук цієї групи, з яких 7 – незамінні АК, 10 – замінні АК. З незамінних за вмістом домінує метіонін (1340 мг%), а з замінних – тирозин (1745 мг%). Вміст останнього найвищий порівняно з вмістом решти АК та в 1,8 раза вищий за вміст метіоніну.

Кількісний вміст суми замінних АК в 1,8 раза вищий за вміст суми незамінних АК. В значній кількості містяться замінні АК: глутамінова кис-

**Таблиця 1.** Якісний склад та кількісний вміст АК у листі ільму граболистоного (в мг%, в перерахунку на абсолютно суху сировину)

№ за/п	Назва АК	Кількісний вміст АК у листі, мг/%
Незамінні АК		
1	Валін	350
2	Ізолейцин	460
3	Лейцин	740
4	Лізин	455
5	Метіонін	1340
6	Треонін	410
7	Фенілаланін	820
Замінні АК		
8	Аланін	405
9	Аргінін	620
10	Аспарагінова кислота	780
11	Гістидин	457
12	Гліцин	390
13	Глутамінова кислота	970
14	Пролін	410
15	Серин	375
16	Тирозин	1745
17	Цистеїн	Сліди
	Сума незамінних АК	4575
	Сума замінних АК	6170
	Загальна сума АК	10745

лота (970 мг%), аспарагінова кислота (780 мг%), а також незамінні АК: фенілаланін (820 мг%) та лейцин (740 мг%).

В декілька разів нижчий вміст решти АК. Так, найнижчий вміст притаманний валіну (350 мг%), трохи вищий вміст серину (375 мг%) та гліцину (390 мг%). Цистеїн знайдений в мінорній кількості.

Жирнокислотний склад ЛК листя і. граболистоного представлений не менш ніж 8 сполуками (табл. 2). Вміст суми ненасичених ЖК вищий за вміст суми насичених більш ніж в 1,6 раза (52,52% та 32,07% від суми ЖК відповідно). Із моноенових ЖК в ЛК листя і. граболистоного містить пальмітолеїнова (сліди) та олеїнова (15,00 % від суми ЖК) кислоти, з по-

**Таблиця 2.** Визначення кількісного вмісту ЖК у ЛК листя ільму граболистоного (в % від суми ЖК)

№ за/п	Назва ЖК	Індекс ЖК	Вміст ЖК у ЛК листі, мг/г
1	Лауринова	C <sub>12:0</sub>	2,25
2	Міристинова	C <sub>14:0</sub>	2,81
3	Пентадеканова	C <sub>15:0</sub>	1,88
4	Пальмітинова	C <sub>16:0</sub>	15,00
5	Пальмітолеїнова	C <sub>16:1</sub>	сліди
6	Гептадеценова	C <sub>17:0</sub>	4,50
7	Стеаринова	C <sub>18:0</sub>	5,63
8	Олеїнова	C <sub>18:1</sub>	15,00
9	Линолева	C <sub>18:2</sub>	37,52
	Сума насичених жирних кислот		32,07
	Сума ненасичених жирних кислот		52,52

лієнових – лінолева (37,52 % від суми ЖК). Остання ЖК домінує, її вміст становить понад 1/3 від суми ЖК та понад 2/3 від вмісту ненасичених ЖК. Біля 5 вмісту насичених ЖК становить пальмітинова кислота, її вміст в 3-6 раз вищий за вміст решти насичених ЖК. Найнижчий вміст характерний для пентадеканової кислоти (1,88 % від суми ЖК), трохи вищий (в 1,2-1,5 раза) вміст лауринової та міристинової (2,25 % та 2,81% від суми ЖК відповідно).

**Висновки.** 1. Встановлено якісний склад АК листя і. граболистого, що представлений 17 спо-

луками (кількісний вміст сягає 10745 мг%), з яких 4575 мг% незамінних АК. Домінуючими компонентами є тирозин (1745 мг%) та метіонин (1340 мг%).

2. В ЛК листя і. граболистого визначено якісний склад та кількісний вміст ЖК. Переважає вміст ненасичених ЖК (52,52% від суми ЖК). Основними компонентами є лінолева, олеїнова та пальмітинова кислоти (32,57% та по 15% від суми ЖК відповідно).

3. Отримані результати будуть враховані в подальших дослідженнях сировини і. граболистого.

### Література

1. Балицкий К.П., Воронцова А.Л. Лекарственные растения в терапии злокачественных опухолей. – Изд. 3-е. – Ростов-на-Дону, 1980. – 296 с.
2. Государственная Фармакопея СССР: Вып. 2. – 11-ое изд., доп. – М.: Медицина, 1987. – 298 с.
3. Кохно М.А. Каталог дендрофлоры Украины. – К: Фітосоціоцентр, 2001. – 72 с.
4. Растительные ресурсы СССР: Цветковые расте-

ния, их химический состав, использование; Семейства Magnoliaceae-Limonaceae. – Л.: Наука, 1985. – 460 с.

5. Gianassi D. Generic relationships in the Ulmaceae based on flavonoid chemistry // Taxon. – 1978. – Vol. 27, N 2. P. 161-166.

6. Hartwell J.L. Plants used against cancer // Lloidia. – 1971. – Vol. 34, N 1. – P. 111-160.

## АМИНОКИСЛОТНЫЙ И ЖИРНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ ЛИСТЬЕВ ВЯЗА ГРАБОЛИСТОГО

**И.А. Данилова, В.В. Малый**

*Национальный фармацевтический университет, Харьков*

**Резюме:** определен качественный состав и количественное содержание аминокислот и жирных кислот листьев вяза граболистного *Ulmus carpinifolia* семейства Вязовые *Ulmaceae*. Качественный аминокислотный состав данного вида сырья представлен 17 веществами, их количественное содержание достигает 10745 мг%, из которых 4575 мг% незаменимых аминокислот. Доминирующими компонентами являются тирозин (1745 мг%) и метионин 1340 мг%. Определен качественный состав (не менее 8 соединений) и количественное содержание жирных кислот липофильных комплексов листьев вяза граболистного. Преобладает содержание ненасыщенных жирных кислот (52,52 % от суммы жирных кислот). Основными компонентами являются линолевая, олеиновая и пальмитиновая кислоты (32,57 % та по 15 % от суммы жирных кислот соответственно).

**Ключевые слова:** аминокислоты, жирные кислоты, листья, вяз граболистый.

## AMINO-ACID AND FATTY-ACID COMPOSITION OF SMOOTH-LEAVED ELM (*ULMUS CARPINIFOLIA*) LEAVES

**I.A. Danilova, V.V. Maly**

*National University of Pharmacy, Kharkiv*

**Summary:** it has been determined the qualitative composition and quantitative content of amino acids and fatty acids of smooth-leaved elm (*Ulmus carpinifolia*) leaves of *Ulmaceae* family. The qualitative amino-acid composition of the mentioned type of raw material is represented by 17 compounds and their quantitative content reaches 10 745 mg/% including 4 575 mg/% of essential amino acids. Tyrosine (1 745 mg/%) and methionine (1 340 mg/%) are dominant components. It has been determined the qualitative composition (no less than 8 compounds) and quantitative content of fatty acids of lipophilic complexes of the smooth-leaved elm leaves. The content of unsaturated fatty acids (52, 52 % of the sum of fatty acids) prevails. Linoleic, oleic and palmitic acids (32, 57% and by 15 % of the sum of fatty acids respectively) are the main components.

**Key words:** amino acids, fatty acids, leaves, *Ulmus carpinifolia*.

## ОСОБЛИВОСТІ ОНТОГЕНЕЗУ ІНТРОДУКОВАНИХ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН В УМОВАХ БОТАНІЧНОГО САДУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

© Н.В. Мартинова, Ю.В. Лихолат, О.А. Лихолат, Я.М. Кудайбергінова

Ботанічний сад Дніпропетровського національного університету

**Резюме:** розглянуті особливості онтогенезу деяких видів лікарських рослин в умовах ботанічного саду ДНУ. Оцінено їх стійкість до умов навколишнього середовища. Визначені оптимальні строки збирання лікарської сировини в культурі в умовах степового Придніпров'я.

**Ключові слова:** лікарські рослини, онтогенез, фенологія.

**Вступ.** У сучасній медицині лікарські рослини мають велике значення. Для лікування різних захворювань все більше застосовуються лікарські засоби рослинного походження, що потребує збільшення обсягів виробництва лікарської сировини. Це не завжди можливо здійснити в природних популяціях, тому багато видів лікарських рослин введено в промислову культуру. Введенню в культуру того чи іншого виду лікарської рослини передують вивчення перспективності такого заходу в науково-дослідних установах, до яких належать, в першу чергу, ботанічні сади.

В ботанічному саду Дніпропетровського національного університету створена колекція трав'янистих лікарських рослин, яка нараховує більше 100 видів. Вона слугує базою різноманітних досліджень наукових співробітників, аспірантів, студентів Дніпропетровського національного університету та Медичної академії, які піддають аналізу морфологічні ознаки, проходження фенологічних фаз, розробляють методи ефективного розмноження рослин тощо.

Метою даного дослідження було вивчення особливостей онтогенезу деяких видів лікарських рослин, реакції їх на екологічні умови місця зростання.

**Методи дослідження.** Об'єктами даного дослідження обрано 18 видів лікарських рослин за двома принципами. По-перше, це інтродуковані рослини, які є перспективними для введення в промислову культуру в степовій зоні Придніпров'я: *Vinca minor L.*, *Echinacea purpurea (L.) Moench*, *Hyssopus officinalis L.*, *Lavandula angustifolia Mill.*, *Salvia officinalis L.*, *Macleya cordata (Willd.) Filipendula ulmaria (L.) Maxim.*, *Filipendula vulgaris Moench*, *Ruta graveolens L.*, *Bergenia crassifolia (L.) Fritsch*. По-друге, це рідкісні і зникаючі види лікарських рослин місцевої флори та інших географічних зон, збір

яких в природних умовах заборонено: *Asarum europaeum L.*, *Inula helenium L.*, *Astragalus dasyanthus Pal.*, *Belamcanda chinensis (L.) DC.*, *Iris pseudacorus L.*, *Glaucium flavum Crantz R. Br.*, *Primula veris L.*, *Adonis vernalis L.* Тип лікарської сировини визначався згідно з «Атласом лікарських рослин» [1], період максимальної біологічної активності за «Довідником» К.Ф. Блинової [3]. За рослинами протягом 5 років (2003-2007 рр.) проводили фенологічні спостереження за загальноприйнятими методиками [2]. Також вивчали їх здатність до самовідновлення. Візуально визначали морозостійкість та посухостійкість дослідних об'єктів.

**Результати й обговорення.** Усім рослинам властивий певний ритм розвитку, що визначає послідовну зміну фенологічних фаз протягом всього життя рослини. Сезонний розвиток є результатом взаємодії внутрішньої ритміки самої рослини та умов навколишнього середовища. Саме вони значно визначають час настання та довготривалості окремих фаз розвитку рослин в конкретних умовах [4].

На основі фенологічних спостережень (табл. 1) встановлено, що весняне відростання досліджуваних видів починається з кінця березня до середини квітня. Найбільш раннє відростання відмічено у *Adonis vernalis*, *Primula veris* (третья декада березня), найбільш пізнє – у *Echinacea purpurea*, *Astragalus dasyanthus*, *Macleya cordata* (друга декада квітня). За строками цвітіння лікарські рослини можна поділити на три групи. Група весняного цвітіння (квітень-травень). Сюди відносять *Adonis vernalis*, *Primula veris*, *Asarum europaeum*, *Bergenia crassifolia*, *Vinca minor*. До групи весняно-літнього цвітіння (травень-червень) можна віднести *Filipendula vulgaris*, *Iris pseudacorus*, *Salvia officinalis*. Групу літнього цвітіння (червень-серпень) складають *Astragalus dasyanthus*, *Belamcanda chinensis*, *Echinacea*

*purpurea*, *Filipendula ulmaria*, *Glaucium flavum*, *angustifolia*, *Macleya cordata*, *Ruta graveolens*. Квіту-  
*Hyssopus officinalis*, *Inula helenium*, *Lavandula* чих восени серед досліджуваних видів немає.

**Таблиця 1.** Результати фенологічних спостережень за деякими видами лікарських рослин в умовах ботанічного саду ДНУ (в середньому за 5 років)

Вид рослин	Початок відростання	Початок цвітіння	Кінець цвітіння	Початок плодоносіння	Кінець плодоносіння
<i>Adonis vernalis</i>	20.03	14.04	10.05	28.05	20.06
<i>Asarum europaeum</i>	01.04	07.04	26.05	20.05	22.06
<i>Astragalus dasyanthus</i>	18.04	27.06	29.07	06.08	30.08
<i>Belamcanda chinensis</i>	08.04	18.07	09.08	27.08	25.09
<i>Bergenia crassifolia</i>	03.04	22.04	19.05	12.06	08.07
<i>Echinacea purpurea</i>	12.04	28.06	17.08	30.08	29.09
<i>Filipendula ulmaria</i>	30.03	25.06	18.07	24.07	15.08
<i>Filipendula vulgaris</i>	02.04	23.05	20.06	27.06	20.07
<i>Glaucium flavum</i>	05.04	29.06	04.08	10.08	27.09
<i>Hyssopus officinalis</i>	07.04	05.07	18.08	16.08	15.09
<i>Inula helenium</i>	04.04	23.06	26.07	20.08	09.09
<i>Iris pseudacorus</i>	05.04	16.05	05.06	20.06	30.07
<i>Lavandula angustifolia</i>	11.04	15.06	18.07	05.08	28.08
<i>Primula veris</i>	26.03	26.04	15.05	27.05	22.06
<i>Macleya cordata</i>	15.04	17.07	15.08	23.08	17.09
<i>Ruta graveolens</i>	07.04	01.06	02.07	08.08	18.09
<i>Salvia officinalis</i>	12.04	23.05	18.06	02.07	24.07
<i>Vinca minor</i>	30.03	18.04	20.05	-	-

Важливий етап в онтогенезі рослини – це плодоносіння. За строками дозрівання насіння досліджувані види також можна поділити на три групи. До групи весняно-літнього строку плодоносіння (травень-червень) належать *Adonis vernalis*, *Primula veris*, *Asarum europaeum*. Протягом літа дозріває насіння *Lavandula angustifolia*, *Filipendula ulmaria*, *Filipendula vulgaris*, *Astragalus dasyanthus*, *Salvia officinalis*, *Iris pseudacorus*, *Bergenia crassifolia*. В групу літньо-осіннього строку плодоносіння (серпень-вересень) входять *Ruta graveolens*, *Macleya cordata*, *Inula helenium*, *Glaucium flavum*, *Echinacea purpurea*, *Belamcanda chinensis*, *Hyssopus officinalis*. Майже всі види дають повноцінне схоже насіння. Лише у *Astragalus dasyanthus* і *Adonis vernalis* невелика насіннева продуктивність та низька якість насіння. *Vinca minor* – вид, що не плодоносить.

Здатність до самовідновлення – важливий показник стійкості рослини в умовах культури. В нашому досліді самовідновлюється насіннєвим та вегетативним шляхом тільки *Asarum europaeum*. Дають самосів, але вегетативно не відновлюються *Hyssopus officinalis*, *Primula veris* (рясний самосів), *Ruta graveolens*, *Echinacea purpurea* (помірний самосів), *Lavandula angustifolia*, *Astragalus dasyanthus* (одинокий самосів). Сіянци усіх зазначених видів характеризуються високою життєздатністю. Тільки вегетативно само-

відновлюються *Vinca minor*, *Filipendula vulgaris*, *Macleya cordata*, *Bergenia crassifolia*. Самовідновлення не спостерігається у *Adonis vernalis*, *Inula helenium*, *Glaucium flavum*, *Filipendula ulmaria*, *Belamcanda chinensis*, *Salvia officinalis*, *Iris pseudacorus*. Для відтворення в культурі цих видів, а також тих, у яких спостерігається дуже повільне самовідновлення, треба застосовувати ефективні методи штучного розмноження.

Аналіз фенологічних спостережень дозволив прогнозувати довготривалість основних фенологічних фаз розвитку та розробити календар заготівлі лікарської сировини (табл. 2).

Ріст та розвиток рослин дуже залежить від умов навколишнього середовища. Разом з тим, характер реагування на вплив зовнішніх факторів сам по собі є функцією розвитку рослинного організму, що закономірно змінюється в життєвому циклі рослини, залежить від його стадійного та вікового стану, інтенсивності процесів росту та інших показників онтогенезу.

Вивчення цієї взаємодії має наукове та практичне значення. Сюди можна віднести стійкість рослин до несприятливих факторів навколишнього середовища. В нашому досліді вивчали морозостійкість та посухостійкість лікарських рослин. За показниками морозостійкості всі досліджувані види достатньо стійкі, добре зимують, не пошкоджуються осінніми та весняними замо-

**Таблиця 2.** Календар заготівлі лікарської сировини в умовах степового Придніпров'я

Найменування	Тип сировини	Строки збирання
<i>Adonis vernalis</i>	трава	02.05 – 05.06
<i>Asarum europaeum</i>	трава	01.05 – 30.09
<i>Astragalus dasyanthus</i>	трава	30.06 – 29.07
<i>Belamcanda chinensis</i>	кореневища	01.10 – 20.11
<i>Bergenia crassifolia</i>	кореневища	16.05 – 16.06 та 01.10 – 20.11
<i>Echinacea purpurea</i>	кореневища	01.10 – 20.11
<i>Filipendula ulmaria</i>	квітки	01.07 – 10.07
<i>Filipendula vulgaris</i>	кореневища	20.10 – 20.11 та 10.03 – 25.03
<i>Glaucium flavum</i>	трава	01.06 – 05.07
<i>Hyssopus officinalis</i>	трава	01.07 – 01.08
<i>Inula helenium</i>	кореневища	20.08 – 20.11
<i>Iris pseudacorus</i>	кореневища	20.10 – 20.11 та 10.03 – 25.03
<i>Lavandula angustifolia</i>	квітки	20.06 – 10.07
<i>Primula veris</i>	листя	15.04 – 01.05
<i>Macleya cordata</i>	трава	05.07 – 15.08
<i>Ruta graveolens</i>	трава	05.06 – 25.06
<i>Salvia officinalis</i>	листя	01.05 – 25.05 та 01.08 – 20.09
<i>Vinca minor</i>	трава	25.04 – 25.05

розками. Показники посухостійкості варіюють, причому не тільки між видами, але й між різними експозиціями одного виду. До найбільш посухостійких видів, у яких недостає ґрунтової та повітряної вологи не викликає ознак пригнічення, належать *Filipendula vulgaris*, *Astragalus dasyanthus*, *Glaucium flavum*, *Lavandula angustifolia*, *Ruta graveolens*, *Adonis vernalis*, *Salvia officinalis*, *Hyssopus officinalis*. Інші види реагують по-іншому. *Asarum europaeum* і *Primula veris* добре зростають тільки на затемнених ділянках, в засушливий період у них в'яне листя, що відображається на якості сировини. Подібні показники також характерні й для *Vinca minor*, хоча цей вид можна вирощувати й на відкритих місцях, але за таких умов необхідно додатково поливати плантації. *Belamcanda chinensis*, *Echinacea purpurea*, *Inula helenium*, *Macleya cordata*, *Bergenia crassifolia* добре ростуть як на освітлених, так і на злегка затемнених ділянках, але в період засухи ріст рослин, які ростуть на освітлених місцях, дуже повільний порівняно з рослинами на затемнених ділянках, що також погіршує якість сировини. *Filipendula ulmaria* та *Iris*

*pseudacorus* можна вирощувати як на відкритих, так і на злегка затемнених місцях, але в обох випадках для нормального росту та розвитку цих рослин потрібен додатковий полив в засушливі періоди.

**Висновки.** Результати проведених досліджень є базою наукового обґрунтування перспективності вирощування визначених видів лікарських рослин в умовах степового Придніпров'я. Найбільш привабливими в цьому плані є *Hyssopus officinalis*, *Bergenia crassifolia*, *Ruta graveolens*, *Macleya cordata*, *Lavandula angustifolia*, *Inula helenium*, *Glaucium flavum*, *Echinacea purpurea*, *Belamcanda chinensis*, *Salvia officinalis*, *Filipendula vulgaris*, *Primula veris*, *Asarum europaeum*. Для вирощування *Vinca minor*, *Filipendula ulmaria*, *Iris pseudacorus* треба застосовувати додаткові засоби зрошення. Для введення в промислову культуру *Adonis vernalis* та *Astragalus dasyanthus* необхідно розробити ефективні й економічні методи їх розмноження.

На основі фенопрогнозу встановлені оптимальні строки збирання сировини й насіння в умовах культури.

#### Література

1. Атлас лекарственных растений СССР. – М.: Медицинская литература, 1962. – 670 с.
2. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. – М.: Наука, 1974. – 100 с.
3. Блинова К.Ф., Вандышев В.В., Комарова М.Н. и др. Растения для нас. Справочное издание. – СПб.: Учеб-

ная книга, 1996. – 653 с.

4. Мартинова Н.В., Лихолат Ю.В. Интродукція ґрунтопокривних рослин у ботанічному саду Дніпропетровського національного університету // Сучасні проблеми фізіології та інтродукції рослин: Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції. – Дніпропетровськ, 2007. – С. 84-86.

## ОСОБЕННОСТИ ОНТОГЕНЕЗА ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ДНЕПРОПЕТРОВСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА

Н.В. Мартынова, Ю.В. Лихолат, Е.А. Лихолат, Я.М. Кудайбергинова

*Ботанический сад Днепропетровского национального университета*

**Резюме:** рассмотрены особенности онтогенеза некоторых видов лекарственных растений в условиях ботанического сада ДНУ. Дана оценка устойчивости к условиям окружающей среды. Определены оптимальные сроки сбора лекарственного сырья в культуре в условиях степного Приднепровья.

**Ключевые слова:** лекарственные растения, онтогенез, фенология.

## FEATURES OF ONTOGENESIS OF INTRODUCED MEDICINAL PLANTS IN THE CONDITIONS OF DNIPROPETROVSK NATIONAL UNIVERSITY BOTANICAL GARDEN

N.V. Martynova, Yu.V. Lykholat, O.A. Lykholat, Ya.M. Kudayberginova

*Botanical Garden of Dnipropetrovsk National University*

**Summary:** the features of ontogenesis of some species of medicinal plants in the conditions of DNU botanical garden are considered. Their stability to environment conditions is estimated. The optimum terms of gathering medicinal raw material in culture in the conditions of steppe Prydniprovyia are defined.

**Key words:** medicinal plants, ontogenesis, phenology.

*Рекомендована канд. біол. наук, доц. М.І. Шанайдою*  
УДК 614.448 + 633.88 + 631.117

## КУЛЬТИВУВАННЯ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН НА ДОСЛІДНИХ ДІЛЯНКАХ ІВАНО-ФРАНКІВСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО МЕДИЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

©А.Р. Грицик, М.В. Мельник, Л.М. Грицик, О.В. Нейко, Г.Т. Недоступ,  
У.Б. Сікорин, В.М. Водославський

*Івано-Франківський державний медичний університет*

**Резюме:** встановлені місця зростання видів роду тирлич, щавель, кремена, стародуб, борщівник, звіробій, деревій, головатень на території Західного регіону України, заготовлено насіння і сировину, досліджено хімічний склад підземних і надземних органів, проводиться робота по агротехніці вирощування деяких видів.

**Ключові слова:** культивування, інтродукція, лікарські рослини.

**Вступ.** На сучасному етапі розвитку науки актуальним є відтворення зникаючих видів лікарських рослин шляхом створення розсадників, дослідних ділянок. Потреба в таких рослинах зростає відповідно до росту захворювань та погіршення екологічного стану навколиш-

нього середовища. Рослинні запаси в природі обмежені, багато рослин є рідкісними, вимагають захисту і відтворення. Необхідним є культивування лікарських рослин для забезпечення потреб фармацевтичної галузі, вивчення еколого-біологічних властивостей рослин.



Для наукових досліджень та навчальної роботи в 2003 році, за активного сприяння ректора Івано-Франківського державного медичного університету академіка АМН Є.М. Нейко, силами студентів і викладачів фармацевтичного факультету було створено навчально-дослідні ділянки лікарських рослин, які є базою для занять студентів з медичної ботаніки, фармакогнозії, ресурсознавства, спеціалізації "Лікарські рослини і фітотерапія" [1]. Насінневий і садівний матеріал зібрано в природних місцезростаннях; серед видового складу є рослини, які широко використовуються в медицині: ромашка лікарська, собача кропива звичайна, валеріана лікарська, алтея лікарська, материнка звичайна, котяча м'ята справжня, гісоп лікарський, меліса лікарська, м'ята перцева, козлятник аптечний, родіола рожева та ін.

В рамках науково-дослідної роботи кафедри фармації ІФДМУ на тему "Дослідження деяких дикорослих і культивованих рослин Західного регіону України і вивчення можливостей створення на їх основі лікарських засобів" проводиться робота із інтродукції та акліматизації лікарських рослин, визначення рослинних ресурсів в передгірських та гірських районах Українських Карпат та їх використанню у медицині [2, 3].

**Методи дослідження.** Грунтове обстеження ділянок проведено спільно з Івано-Франківським обласним державним проектно-технічним центром охорони родючості ґрунтів та якості продукції.

Лабораторну і польову схожість визначали загальноприйнятими методиками.

Для експерименту використовували насіння щавлю (щ.) альпійського і тирличу (т.) ваточникоподібного, заготовлене в 2002-2003 рр. з екземплярів рослин, які зростали на полонині Пожижевська (Івано-Франківська обл., Надвірнянський район). Визначення схожості насіння проводили в чашках Петрі на вологому фільтрувальному папері.

Дослідження впливу глибини посіву на схожість насіння вивчали в лабораторних умовах в ящиках з ґрунтом розміром 40 x 60 см. Спостереження проводили при температурі 18-20 °С.

Дослідження інтродукції щавлю альпійського проводили в 2003 році на дослідних ділянках при температурі ґрунту 10-12 °С. Насіння висівали суцільними рядами на глибину 0,5-2 см з відстанню між рядами 30 см. Догляд за ділянками включав поливання водою, розрихлення ґрунту. Одночасно з прорідженням посівів в ґрунт вносили мінеральні добрива; частину ділянок обробляли звичайним методом. Ріст і розвиток підземних органів вивчали протягом 4-х вегетаційних періодів методом періодичного викопування.

Вирощування стародуба широколистоного проводили спільно з науковцями Державного дендрологічного парку ім. З. Павлика Прикарпатського національного університету ім. В. Стефаника. Використовували насіння 2004-2005 рр. заготовілі. Насіння стратифікували, після чого висівали під зиму широкорядним способом з шириною міжрядь 50 см і відстанню між рослинами у рядку 20 см. Разом з висівом насіння висівали маячну покривну рослину – календулу лікарську. Норма висіву насіння для стародуба широколистоного становить 3,8-4 кг/га; глибина загортання насіння – 1,5-3 см.

Борщівник Сосновського висівали навесні або восени за 2-3 тижні до настання приморозків широкорядним способом (60-70 см); для весняної сівби використовували лише стратифіковане насіння. Глибина сівби становила не більше 2 см.

Головатень круглоголовий висівали широкорядним способом з міжряддями 60 см, коли ґрунт на глибині 5 см прогрівся до температури 12-15 °С. Глибина загортання насіння – 2-3 см.

**Результати й обговорення.** Погодні умови на Прикарпатті характеризуються відносно теплою, з частими відлигами зимою. Середня температура найхолоднішого місяця (січня) становить 5-6 °С нижче нуля, абсолютний мінімум температури 32-36 °С нижче нуля. Майже щороку мінімальна температура буває 21-26 °С нижче нуля. Середня температура лютого наближається до середньої січневої.

Найтеплішим місяцем є липень, середня температура якого становить 18-19 °С. За багаторічними даними, перехід середньої добової температури через 0 °С навесні на території області припадає на кінець першої – початок другої декади березня. Восени стійкий перехід температури через 0 °С від плюсових до мінусових температур спостерігається в кінці листопада. Отже, період з середніми плюсовими температурами триває в середньому 240 – 260 днів.

За період з квітня до жовтня випадає 70-80 % опадів від річної норми. Найбільш дощовими є літні місяці (червень-серпень), протягом яких випадає близько 44 % опадів переважно у вигляді злив. Максимум опадів припадає на червень.

Проведені спостереження вказують, що кліматичні умови Прикарпаття в цілому сприятливі для вирощування лікарських рослин у відкритому ґрунті.

Грунтове обстеження дослідних ділянок вказує, що склад ґрунту – дерновий, глибокоопідзолений, глеюватоважкосуглинковий. Орний шар (табл. 1) характеризується такими показниками: рН сольове 5,1 – 5,4; вміст гумусу 2,74-2,93 %; вміст N – 80-84 мг, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 110-130 мг, K<sub>2</sub>O – 121-140 мг на 1 кг ґрунту.

Таблиця 1. Характеристика ґрунту дослідних ділянок

№ зразка ґрунту	рН	Вміст в орному шарі ґрунту, мг/кг			Гумус, %	Гідролітична кислотність, %		
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O				
1	5,1	84	128	140	2,90	3,65		
2	5,2	83	110	121	2,74	3,62		
3	5,3	82	118	135	2,93	3,62		
4	5,4	80	130	124	2,87	3,60		
Запас продуктивної вологи, мм								
Шар ґрунту, см								
	0-10	0-20	20-50	0-50	60-80	80-100	50-100	0-100
1	16,2	30,1	39,4	69,5	34,3	32,6	76,7	146,2
2	15,4	29,5	39,7	69,2	35,1	33,2	76,5	145,7
3	15,7	29,2	38,8	68,0	34,6	32,3	78,5	146,5
Об'ємна маса, г/см <sup>3</sup>								
Глибина горизонту, см								
	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50			
До посіву	1,21	1,28	1,41	1,46	1,53			
Після збору	1,33	1,45	1,56	1,60	1,63			

Результати, наведені в таблиці 1, свідчать, що ґрунти дослідних ділянок слабокислі, вміст азоту низький, фосфору і калію – підвищений, рН не зумовлює забезпечення рослин рухомими формами нітратного азоту. Для рослин, що люблять слабокислу реакцію, ґрунти є оптимальними, а для кальцієфільних – поганими.

Нами встановлені місця зростання видів роду тирлич, щавель, кремена, стародуб, борщівник, звіробій, деревій та ін. на території Західного регіону України, заготовлені насіння і сировина, досліджений хімічний склад підземних і надземних органів; на дослідних ділянках проводиться робота по агротехніці вирощування тирличу ваточникоподібного, щавлю альпійського, кремени несправжньої, гібридної і білої, стародуба широколистої, борщівника Сосновського, деревію звичайного, головатеня круглого та ін.

Види роду щавель поширені на території України, є звичайними лучними рослинами, багато щавлів поширені як бур'яни. Перспективним джерелом біологічно активних речовин є щ. альпійський [4].

Науковий та практичний інтерес становить вивчення видів тирличів, які є рівноцінними т. жовтому, сировинна база якого є недостатньою. Перспективним є дослідження т. ваточникоподібного, який успішно культивується у західних областях України [5].

Аналіз запасів сировини видів роду тирлич і щавель в Прикарпатті, стан заготівлі сировини неорганізованими заготівельниками, а також підвищення культури землеробства в сільському господарстві вказує, що заготівля дикорослих видів сировини призводить до скорочення природних запасів сировини досліджуваних

видів. Актуальним є культивування видів роду щавель і тирлич в умовах Прикарпаття.

При вивченні лабораторної та польової схожості встановлено, що проростання насіння щ. альпійського, 2003 року заготівлі, спостерігалось на 7 день спостережень, лабораторна схожість насіння – 52 %. На три дні пізніше з'явилися проростки насіння 2002 року заготівлі; їх лабораторна схожість була 49 %. Насіння, заготовлене в 2003 році, мало більшу енергію проростання.

При вивченні глибини посіву встановлено, що проростання насіння щ. альпійського відмітили на 12 день спостереження. Найбільшу кількість пророслих насінин (39 – 42 %) відмітили при посіві їх на глибину 2 см. Висів насіння на меншу глибину знижує їх схожість (до 27 %); значно знижується схожість насіння щ. альпійського при висіві їх на глибину 4-5 см.

Для насіння т. ваточникоподібного спостерігали низьку лабораторну схожість в межах 9-10 % на 50-й день експерименту. Встановлено, що насіння краще проростає після штучного заморожування, але має дуже розтягнений період і низьку енергію проростання.

Насіння т. ваточникоподібного в лабораторних умовах проростало на 35 день при глибині посіву 0,5 см; збільшення глибини посіву призводило до зниження схожості насіння.

При дослідженні інтродукції щ. альпійського встановлено, що вегетація рослини починається на початку березня. Першу культивування проводили до початку вегетації, другу культивування і прополювання в рядах – в період відростання надземних органів; поливання - в міру необхідності.

Підземні органи щ. альпійського першого року вегетації, заготовлені з різних ділянок, практично не відрізнялись між собою за формою і ма-

сою. Кореневища з коренями щ. альпійського другого року вегетації, додатково підживлені мінеральними добривами, мають деякі відмінності. Маса підземних органів на 5-10 % більша, ніж в інших. Значний інтерес викликає вивчення особливостей вегетативного розмноження т. ваточникоподібного, оскільки рослина не завжди зав'язує повноцінні насінини. Схожість насіння має велике значення при введенні рослини в культуру. Встановлено, що насіння краще проростає після стратифікації чи під час осіннього посіву, але має дуже розтягнений період і низьку енергію проростання.

До роду кремена родини Айстрові належить 14 видів. На території України поширені 4 види: кремена (к.) гібридна, к. несправжня, к. біла, к. судетська [6]. В природних умовах к. гібридна зростає в усіх областях України, в Карпатах і гірських районах Криму розсіяно; к. біла – в Західному регіоні України в Закарпатських, Карпатських та Прикарпатських лісах; к. несправжня зустрічається в центральних, східних та південних областях; к. судетська – зустрічається рідко в східній частині Українських Карпат.

Нами досліджені сировинні запаси к. гібридної і к. білої та встановлені місця зростання в Івано-Франківській, Львівській та Закарпатській областях; к. несправжньої – в Херсонській області.

Для видів кремени характерне ранньовесняне відростання генеративних пагонів, листки з'являються пізніше і досягають максимальних розмірів після відцвітання і відмирання квіткових розмірів. В популяціях зростають рослини з чоловічими або жіночими квітконосами, мішані популяції рослин відсутні. Це свідчить, що рослини розмножуються вегетативно, а насінневе розмноження для них нехарактерне.

Заготовлені зразки рослин з різних місць зростання висаджували на дослідних ділянках. При вегетативному розмноженні кремени відрізками кореневищ кожна сплячка брунька, поміщена в сприятливі умови, швидко проростає і дає початок новому вегетативному пагону. До кінця першого року вегетації молоді рослини кремени утворюють по 3-4 листки і досягають 40-50 см в висоту. На другий рік рослини починають цвісти і до кінця вегетації їх листки досягають максимальних розмірів. Рослини морозостійкі, зимостійкі, не бояться ранніх заморозків та снігопадів. Таким чином, вегетативне розмноження в умовах культивування не відрізняється від природних умов. Проведені дослідження вказують, що види кремени успішно вирощуються в умовах Прикарпаття.

Рід деревій родини Айстрові налічує більше 100 видів рослин, з яких на території України зростає 20 видів. Види роду деревій – це бага-

торічні трав'янисті рослини, які мають північно-євроазіатський тип ареалу, зростають на значній території – від Ісландії і Півночі Скандинавії до Гімалаїв і Монголії. Основними місцями зростання рослин роду деревій є луки, узлісся, змішані і березові ліси, чагарники, околиці полів, пасовища, лісосмуги. Надземна частина деревію містить ефірну олію, органічні кислоти, дубильні речовини, смоли, гіркоти, вітаміни та проявляє різноманітну фармакологічну активність.

Нами встановлено відмітні морфолого-анатомічні ознаки видів деревію, виявлено місця зростання, заготовлено зразки сировини в різні фази вегетації та з різних місць зростання в Івано-Франківській, Закарпатській та Львівській областях.

Результати проведених нами фітохімічних та фармакологічних досліджень стародуба (с.) широколистої вказують, що рослина є перспективним джерелом нових лікарських засобів [7].

При вирощуванні с. широколистої сходи перших сім'ядольних листочків з'явилися в третій декаді травня; ріст рослини від сім'ядольних листочків до справжнього листка тривав понад місяць. Догляд за рослинами починали після посіву насіння с. широколистої і сходів маячних культур. Повторну культивування проводили під час інтенсивного росту рослин. Після кожного розпушування міжрядь проводили прополювання від бур'янів. Встановлено, що у догляді за посівами с. широколистої необхідно передбачити підсаджування розсади в місцях особи, які випали.

Вирощування борщівника Сосновського показало, що насіння рослини проростає при 1-2 °С, а сходи з'являються при 7-10 °С; рослина витримує приморозки до 6-8 °С нижче нуля, а взимку – 20-25 °С без снігу і 35-40 °С нижче нуля при наявності снігового покриву. Рослина погано переносить затінення, вимоглива до світла і вологи, у посушливих умовах росте повільно. Добре росте на родючих легко- та середньосуглинкових ґрунтах з рН 5,5-7,0.

Головатень круглоголовий – багаторічна трав'яниста рослина з родини Айстрові. Корінь розгалужений, далеко заглиблюється в ґрунт. Стебло пряме, поодинокі, зверху розгалужене. Листки зверху шорстко-залозисто-опушені, клейкі, стеблообгортні, перисто-розділені на ланцетно-трикутні. Квітки голубувато-білі. Суцвіття – кулястий кошик. Цвіте в червні-липні; насіння дозріває в серпні-вересні.

Після появи сходів головатеня проводили букетування, видаляли бур'яни і розпушували ґрунт. Наступну обробку повторювали в міру необхідності. На другий рік культури рослини її підживлювали рано навесні аміачною селітрою з розрахунку 1 ц/га, робили міжрядне ропушування

на глибину 8-10 см та видаляли бур'яни з рядків. При збиранні вручну кошики головатеня зрізували в міру їх дозрівання два-три рази і сушили до повного розпадання їх на частини.

**Висновки.** На сьогодні в Івано-Франківському державному медичному університеті зібра-

но колекцію лікарських рослин з понад 100 видів. На дослідних ділянках ведеться інтенсивна науково-дослідна робота у напрямку збереження, відтворення та збільшення кількості популяцій інтродукованих видів лікарських рослин.

#### Література

1. Грицик А.Р., Федяк І.О. Роль медичної ботаніки у забезпеченні фармацевтичної галузі висококваліфікованими спеціалістами // Тези Міжрегіональної науково-методичної конференції, присвяченої 200-річчю ХДМУ та НФУ "Формування сучасної концепції викладання природничих дисциплін в медичних освітніх закладах". – Харків, 2005. – С. 12 - 14.
2. Грицик А.Р. Дослідження запасів сировини видів роду тирлич // Запорожский медицинский журнал. – 2007. – № 5. – С. 133 - 136.
3. Грицик А.Р., Грицик Л.М. Проблеми заготівлі та застосування лікарської рослинної сировини // Український вісник психоневрології. – 2006. - Т. 14, Вип. 2 (47), додаток. – С. 196.
4. Грицик А.Р., Бензель Л.В. Перспективи використан-

- ня рослин роду щавель в медицині і фармації // Фітотерапія. Часопис. – 2006. – № 1. – С. 15 – 22.
5. Сапоженкова Т.В., Сенчина Б.В., Черевко М.В. Биологические особенности высокогорных карпатских растений в ботаническом саду Львовского университета. – Охрана, изучение и обогащение растительного мира. – К.: Вища шк., 1981. – № 8. – С. 22 - 27.
6. Лікарські рослини Буковини. Довідник. Частина I. – Природна Флора / Укл. М.О. Смолінська, В.І. Королук, Л.П. Галицька. – Чернівці: Рута, 2002. – С. 121-122.
7. Сікорин У.Б. Вивчення амінокислотного складу листків і коренів стародуба широколистоного // Тези доповідей 75 міжвузівської наукової конференції молодих вчених і студентів. – Івано-Франківськ, 2006. – С. 38.

#### КУЛЬТИВИРОВАНИЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ НА ОПЫТНЫХ УЧАСТКАХ ИВАНО-ФРАНКОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

**А.Р. Грицык, М.В. Мельник, Л.Н. Грицык, А.Т. Недоступ, У.Б. Сикорин, О.В. Нейко, В.М. Водославский**

*Ивано-Франковский государственный медицинский университет*

**Резюме:** установлены места произрастания видов рода горечавка, щавель, белокопытник, гладыш, борщевик, зверобой, тысячелистник, мордовник на территории Западного региона Украины, заготовлено семена и сырье, исследован химический состав подземных и надземных органов, проводится работа по агротехнике выращивания некоторых видов.

**Ключевые слова:** культивирование, интродукция, лекарственные растения.

#### CULTIVATION OF MEDICINAL PLANTS ON EXPERIMENTAL PLOTS OF IVANO-FRANKIVSK STATE MEDICAL UNIVERSITY

**A.R. Hrytsyk, M.V. Melnyk, L.M. Hrytsyk, O.V. Neyko, H.T. Nedostup, U.B. Sikoryn, V.M. Vodoslavsky**

*Ivano-Frankivsk State Medical University*

**Summary:** the places of sort growth of *Gentiana*, *Rumex*, *Petasites*, *Laserpitium*, *Heracleum*, *Hypericum*, *Achillea*, *Echinops* on the territory of Western region of Ukraine have been established; the seeds and raw material have been supplied; the chemical composition of underground and above-ground organs has been investigated; the work on agrothechnique of some sorts cultivation is conducted.

**Key words:** cultivation, introduction, medicinal plants.

## ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ СТАТЕЙ

1. Стаття повинна мати відношення установи з рекомендацією до друку та підписом керівника установи і експертний висновок про можливість відкритої публікації, які завірені печаткою. Під текстом статті обов'язкові підписи всіх авторів та наукового керівника роботи. Особливо необхідно вказати науковий ступінь і вчене звання кожного автора, а також прізвище, ім'я, по батькові, адресу, телефон і факс автора, з яким можна вести листування і переговори.

2. Статтю треба друкувати на одному боці аркуша формату А4 (210x297 мм), 1800-2000 друкованих знаків на сторінці, українською мовою. Надсилати необхідно 2 примірники статті.

3. Обсяг оригінальної статті, включаючи таблиці, рисунки, список літератури, резюме, не повинен перевищувати 8 сторінок, обсяг проблемної статті, огляду літератури, лекції – 12 сторінок, короткого повідомлення, рецензії – 5 сторінок.

4. Матеріал необхідно готувати на комп'ютері за стандартом IBM. Електронний варіант статті надсилати на дискеті 3,5". Текст треба набирати у програмі WORD 6,0 або будь-якої вищої версії, рисунки готувати у форматах JPG, TIF, CDR. Для формул бажано використовувати вбудований у WORD редактор формул.

5. Статті треба писати за такою схемою: УДК, назва роботи (великими літерами), ініціали і прізвища авторів, повна назва установи (великими літерами), резюме українською мовою, ключові слова українською мовою, вступ, методи дослідження, результати й обговорення, висновки, література, назва статті російською мовою (великими літерами), ініціали і прізвища авторів російською мовою, повна назва установи російською мовою (великими літерами), резюме російською мовою, ключові слова російською мовою, назва статті англійською мовою (великими літерами), ініціали і прізвища авторів англійською мовою, повна назва установи англійською мовою (великими літерами), резюме англійською мовою, ключові слова англійською мовою.

Текст статті (опис оригінальних та експериментальних досліджень) має бути побудований таким чином:

– постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями;  
– аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми і на які опирається автор; виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття;

– формулювання цілей статті (постановка завдання);

– виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів;

– висновки з даного дослідження і перспективи подальших досліджень у даному напрямку;

Кожен із цих розділів потрібно виділити.

6. Ілюстрації до статті (діаграми, графіки, фотографії) треба надсилати у двох примірниках. На звороті кожної ілюстрації необхідно вказати номер, прізвища авторів і відмітки "Верх", "Низ". У підписах до мікрофотографій вказувати збільшення і метод фарбування матеріалу. Фотографії повинні бути контрастними, рисунки – чіткими. Таблиці повинні мати короткі заголовки і власну нумерацію. Відтворення одного і того ж матеріалу у вигляді таблиць і рисунків не допускається.

7. Усі позначення мір (одиниці різних величин, цифрові дані клінічних і лабораторних досліджень) необхідно подавати відповідно до міжнародної системи одиниць (СІ) згідно вимог групи стандартів ДСТУ 3651-97 "Одиниці фізичних величин". Назви фірм, реактивів і препаратів наводити в оригінальній транскрипції.

8. В описі експериментальних досліджень слід вказувати вид, стаття, кількість тварин, методи анестезії при маніпуляціях, пов'язаних із завданням тваринам болю, метод умертвіння їх. Обов'язковою умовою є гуманне ставлення до тварин при проведенні експериментів.

9. У тексті статті при посиланні на публікацію слід зазначити її номер згідно списку літератури у квадратних дужках.

10. До статті додається список літератури, надрукований на окремому аркуші. Джерела друкують за алфавітом.

### Приклади бібліографічних посилань.

– посилання на книги:

1. Гонський Я. І., Максимчук Т. П., Калинський М. І. Біохімія людини: Підручник. – Тернопіль: Укрмедкнига, 2002. – 744 с.

Якщо кількість авторів книги, статті, тез доповідей п'ять і більше, то подавати належить лише три прізвища з наступним "та ін.", "и др.", "et al."

2. Мазур І. А., Волошин Н. А., Чекман І. С. и др. Тиотриазолин: фармацевтические аспекты и клиническое применение. – Запоріжжя, 2005. – 156 с.

3. Фармацевтична хімія: Навчальний посібник / За загальною редакцією П. О. Безуглого. – Вінниця: Нова книга, 2006. – 552 с.

4. Halliwell B. Free Radical Biology Medicine. – Oxford Press, 1999. – 248 p.

5. David G. Watson. Pharmaceutical Analysis. Second edition. – Churchill Livingstone, 2005. – 383 p.

Перекладні видання:

6. Мавров І. І. Статеві хвороби: Пер. з рос. – Тернопіль: ТДМУ, 2005. – 716 с.

– посилання на статті:

1. Ісаєв С. Г. Методи синтезу, фізико-хімічні та біологічні властивості анілідів 4,6-дихлор 2-карбоксисукцинілової кислоти // Фармацевтичний журнал. – 2006. – № 1. – С. 63-69

2. Бондар В. С., Бур'ян Г. О., Полуян С. М. та ін. ТШХ – скринінг деяких токсичних речовин при їх сумісній присутності // Вісник фармації. – 2005. – № 4 (44). – С. 20-23.

3. Armutcu F., Coskun O., Gurel A., et al. Altinyazar C. Vitamin E protects against acetone induced oxidative stress in ret blood cells // Cell., Biol. Toxicol. – 2005. – 21, № 1 - p. 53-60.

– посилання на доповіді, тези доповідей:

1. Павх О. І., Соколова Л. В. Біофармацевтичні дослідження назальних гелів: Матеріали ІХ Міжнародного медичного конгресу студентів і молодих учених. – Тернопіль: Укрмедкнига, 2005. – С. 190

2. Sada A., Petillo O., Cara F. et al. The role of tissue transglutaminase in cellular morphology and adhesion // 24-th Meeting of FEBS: Abstracts. – Barcelona, 1996. – P. 121.

– посилання на патенти, авторські свідоцтва:

1. Пат. 62577 Україна 7А61К35/78. Фармацевтична композиція адаптогенної дії „Поллентар”/Тихонов О. І., Ярних Т. Г., Яковлева Л. В., Міщенко О. Я., Лелека М. В., Данькевич О. С. (Україна). Заявл. 11.04.2003; Опубл. 15.12.2003.

2. Пат. 2251411 Росія, МПК<sup>7</sup> А 61К 9/08, А 61К 9/19, А 61К 38/12, А 61Р 31/10. стабилизированная фармацевтическая композиция в лиофилизированной форме / Савай Сейдзи, Касай Акихиро, Отото Казуми. – № 2001108569 15; Заявл. 2000.06.29; Опубл. 2005.05.10

– посилання на дисертації і автореферати дисертацій:

1. Гудзенко О. П. Наукові основи удосконалення лікарського забезпечення пільгових категорій населення промислових регіонів: Дис. ... д-ра фарм. наук. – Харків, 2004. – 335 с.

2. Лелека М. В. Розробка лікарського препарату у вигляді капсул на основі квіткового пілку та бурштинової кислоти: Автореф. дис. ... канд. фарм. наук. – Харків, 2005. – 20 с.

11. Редакція виправляє термінологічні та стилістичні помилки, усуває зайві ілюстрації, при потребі скорочує текст.

12. Статті, оформлені без дотримання наведених правил, не реєструються. У, насамперед, друкуються статті передплатників журналу, а також матеріали, що замовлені редакцією.

13. Автор несе повну відповідальність за достовірність даних, наведених в статті і у списку літератури.

14. Публікація статей платна. Вартість – 20 грн за 2000 знаків. Оплата здійснюється після рецензування статті.

15. Статті треба відсилати за адресою: Редакція журналу "Фармацевтичний часопис", видавництво Тернопільського державного медичного університету імені І. Я. Горбачевського, Майдан Волі, 1, Тернопіль, 46001, Україна.

#### **РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:**

**Головний редактор** – *Грошовий Т.А.*  
**Заступник головного редактора** – *Гриценко І.С.*  
**Відповідальний секретар** – *Фіра Л.С.*

**Ковальчук Л.Я.** – науковий консультант  
**Черних В.П.** – науковий консультант

Башура О.Г.  
Волков К.С.  
Вороніна Л.М.  
Георгіянець В.А.  
Зіменковський Б.С.  
Кисличенко В.С.  
Кліщ І.М.  
Колесник Ю.М.  
Коробко Д.Б.  
Малоштан Л.М.  
Марценюк В.П.  
Марчишин С.М.  
Мисула І.Р.  
Немченко А.С.  
Посохова К.А.  
Соколова Л.В.  
Тихонов О.І.  
Яковлева Л.В.

#### **РЕДАКЦІЙНА РАДА:**

Волох Д.С. (Київ)  
Вронська Л.В. (Тернопіль)  
Господарський І.Я. (Тернопіль)  
Грицик А.Р. (Івано-Франківськ)  
Громовик Б.П. (Одеса)  
Гудзенко О.П. (Луганськ)  
Доля В.С. (Запоріжжя)  
Загорій В.А. (Київ)  
Калинюк Т.Г. (Львів)  
Квасницька Г.М. (Тернопіль)  
Климнюк С.І. (Тернопіль)  
Коваленко С.М. (Харків)  
Комісаренко А.М. (Харків)  
Коритнюк Р.С. (Київ)  
Криницька Г.Г. (Тернопіль)  
Лесик Р.Б. (Львів)  
Мазур І.А. (Запоріжжя)  
Мамчур В.Й. (Дніпропетровськ)  
Новіков В.П. (Львів)  
Парновський Б.Л. (Львів)  
Пономаренко М.С. (Київ)  
Сур С.В. (Київ)  
Сятиня М.Л. (Київ)  
Трохимчук В.В. (Одеса)  
Хоменко В.М. (Донецьк)  
Чекман І.С. (Київ)  
Шманько В.В. (Тернопіль)

Підписано до друку 14.03.2008. Формат 60x84/8.  
Гарнітура Pragmatica. Друк офсетний.  
Ум. др. арк. 9,77. Обл.-вид. арк. 9,87.  
Тираж 600. Зам. № 46.

Редагування і коректура  
Технічний редактор  
Комп'ютерна верстка  
Художник

Мельник Лариса  
Демчишин Світлана  
Бенько Наталія  
Кушник Павло

Оригінал-макет підготовлено у відділі комп'ютерної  
верстки Тернопільського державного медичного  
університету імені І.Я. Горбачевського  
Майдан Волі, 1, м. Тернопіль, 46001, УКРАЇНА

Надруковано в друкарні  
Тернопільського державного медичного університету  
імені І.Я. Горбачевського  
Майдан Волі, 1, м. Тернопіль, 46001, УКРАЇНА