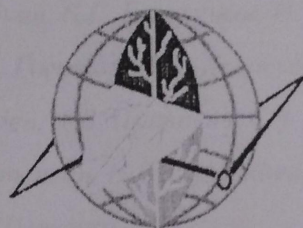


ISSN 1029-5151  
ISSN 1029-5143 (on-line)

# ХИМИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

3 • 2014



<http://chem.wood.ru>  
<http://chemwood.asu.ru>



Барнаул

Издательство  
Алтайского государственного  
университета  
2014



## Учредители

Алтайский государственный университет  
Институт химии и химической технологии СО РАН  
Красноярский государственный университет  
Сибирский государственный технологический университет  
Сибирский НИИ торфа СО РАСХН  
Томский государственный университет  
Томский политехнический университет

## Главный редактор

*Н.Г. Базарнов*

## Редакционный совет

*Ю.Д. Алашкевич, А.А. Бакибаев, В.К. Дубовый, Д.А. Дулькин, П.Н. Ковернинский,  
Б.Н. Кузнецов, А.В. Кучин*

## Редакционная коллегия

*В.Р. Нолтбот, Э.Л. Аким, В.А. Бабкин, К.Г. Боголицын, Н.В. Бодоев, Т.И. Бурмистрова,  
А.В. Вураско, Л.С. Гальбрайт, А.Ф. Гоготов, И.П. Дейнеко, В.А. Елкин, А.А. Ефремов,  
С.Г. Маслов, А.И. Михайлов, Р.З. Пен, А.В. Пранович, С.З. Роговина, В.И. Роцин,  
Г.Л. Рыжова, А.С. Смолин, Р.А. Степень, Н.Е. Судачкова, В.Е. Тарабанько,  
Г.М. Тельшева, А.В. Ткачев, В.С. Шевелуха*

**Ответственный секретарь – В.И. Маркин**

Журнал теоретических и прикладных исследований

Номер государственной регистрации ПИ №77-16614

Журнал основан при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований  
(грант №96-07-89501)

Журнал реферируется в РЖ «Химия» (ВИНИТИ) и Chemical Abstracts (CAS)

Адрес редакции журнала:  
650049, г. Барнаул, пр. Ленина, 61,  
Алтайский государственный университет,  
«Химия растительного сырья»  
Тел./факс: (3852) 36-95-37  
E-mail: journal@chemwood.asu.ru  
http://chem.wood.ru  
http://chemwood.asu.ru

Подписка на журнал оформляется через фирмы-партнеры  
ЗАО «Международная книга – Периодика» или  
непосредственно в ЗАО «МК-Периодика» по адресу:  
111524, Москва, ул. Электронная, 10  
ЗАО «МК-Периодика»  
Тел.: (495) 672-70-47, факс: (495) 306-37-57  
E-mail: info@periodicals.ru  
Internet: http://www.periodicals.ru

Издательский индекс: 16-165 (Ростовчатый)

Все права защищены. Ни одна из частей журнала либо издание в целом не может быть размножена каким-либо способом без разрешения авторов и издателя.  
© Алтайский государственный университет, 2014



## СОДЕРЖАНИЕ

## Обзоры

<i>Евстигнеев Э.Н.</i> ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ ЛИГНИНА (ОБЗОР) .....	5
<i>Погодин И.С., Лукаш Е.А., Предейн Н.А.</i> ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ РАСТЕНИЙ РОДА <i>SILVUSUREA DC.</i> ПРОИЗРАСТАЮЩИХ НА ТЕРРИТОРИИ СИБИРИ (ОБЗОР) .....	43
<i>Зыкова И.Л., Ефремов А.А.</i> ЭФИРНОЕ МАСЛО <i>PHLEPENDULA ULMARIA (L.) MEYER</i> СТЕПЕНЬ ИЗУЧЕННОСТИ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ (ОБЗОР) .....	53
<i>Дикусар Е.А., Поткин В.И., Козлов Н.Г., Петевич С.К., Рудаков Д.А.</i> ПРИМЕНЕНИЕ ПРОСТЫХ И СЛОЖНЫХ ЭФИРОВ: СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ МОЛЕКУЛЯРНОГО ДИЗАЙНА ОТ ДУШИСТЫХ ВЕЩЕСТВ И БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ДО ПРИМЕНЕНИЯ В МЕДИЦИНСКИХ НАНОТЕХНОЛОГИЯХ .....	61

## Биополимеры растений

<i>Кутяцов Б.И., Левданский В.А., Крылов А.С., Левданский А.В., Бондаренко Г.И., Романченко А.С., Мазурова Е.В.</i> ИЗУЧЕНИЕ СТРОЕНИЯ ПРОДУКТОВ СУЛЬФАТИРОВАНИЯ МИКРОКРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ ХЛОРСУЛЬФОНОВОЙ КИСЛОТОЙ В ДИОКСАНЕ МЕТОДАМИ КР, РФА, РЭМ И АСМ .....	85
<i>Степина И.В., Сидоров В.И., Кляченкова О.А.</i> МОДИФИКАЦИЯ ПОВЕРХНОСТИ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ МОНОЭТАНОЛАМИН(Н- $\rightarrow$ В)ФЕНИЛБОРАТОМ ПО ДАННЫМ РФЭС .....	93
<i>Бычков А.Л., Денькин А.И., Тихова В.Д., Ломовский О.И.</i> РАСЧЕТ ТЕПЛОТЫ СГОРАНИЯ ЛИГНОЦЕЛЛЮЛОЗЫ НА ОСНОВАНИИ ДАННЫХ ЭЛЕМЕНТНОГО АНАЛИЗА .....	99
<i>Ишанходжаева М.М., Голеньков С.В., Деркачева О.Ю.</i> ИК-СПЕКТРЫ РЕГЕНЕРИРОВАННОЙ ЛИСТВЕННОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ ИЗ РАСТВОРА В ХЛОРИДЕ 1-АЛЛИЛ-3-МЕТИЛИМИДАЗОЛИЯ .....	105

## Низкомолекулярные соединения

<i>Байкин В.А.</i> ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И ПРАКТИЧЕСКИЕ РАЗРАБОТКИ НОВЫХ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ МЕДИЦИНЫ НА ОСНОВЕ ЭКСТРАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ БИОМАССЫ ЛИСТВЕННОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ .....	111
<i>Трофимова Н.И., Столповская Е.В., Байкин В.А., Федоров С.В., Калтабин Г.А., Горяинов С.В., Золотарев Е.Е., Сафронов А.Ю., Кашевский А.В., Житов Р.Г.</i> СТРОЕНИЕ И ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КОМПЛЕКСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ МЕТАЛЛОВ С ДИГИДРОКВЕРЦЕТИНОМ .....	121
<i>Короткова А.М.</i> ВЛИЯНИЕ НАНО- И ИОННЫХ ФОРМ МЕДИ НА ПИГМЕНТНЫЙ СОСТАВ ПШЕНИЦЫ ОБЫКНОВЕННОЙ .....	133
<i>Серебрянникова О.В., Стрельникова Е.Б., Гулая Е.В., Кадычагов П.Б., Преис Ю.И., Дучко М.А.</i> ОСОБЕННОСТИ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА РАСТЕНИЙ ПРЕСНОВОДНОГО КАРБОНАТНОГО ОЗЕРА ПОДГАЙГИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ .....	139
<i>Карпова Е.А., Полякова Т.А.</i> СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА СОСТАВА ФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ЛИСТЬЕВ <i>SPHRAJIA MEDIA</i> VAR. <i>SERICEA</i> (TURCZ.) REGER .....	145
<i>Жигжитжапова С.В., Рандилова Т.Э., Радиева Л.Д.</i> СОСТАВ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ <i>ARTEMISIA TRICHOS WILDL.</i> , ПРОИЗРАСТАЮЩИХ НА ТЕРРИТОРИИ ВОДОСБОРНОГО БАССЕЙНА ОЗЕРА БАЙКАЛ .....	151
<i>Сухих А.С., Кутяцов П.В., Теслов Л.С.</i> ХРОМАТОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭКСТРАКТА <i>STELLARIA MEDIA</i> (СВОРОПЦА) .....	159
<i>Вишневская Л.И., Дегтярева Е.А., Бисага Е.И., Тячук О.Ю.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В ЛИЦОФЕЛЬНОМ ЭКСТРАКТЕ ТЫКВЫ .....	167
<i>Моисеев Д.В.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФЕНОЛЬНЫХ КИСЛОТ В РАСТЕНИЯХ МЕТОДОМ ВЭЖ .....	171
<i>Овчинна Н.В., Макарова Л.Е., Возженко А.И., Колесниковы Е.В., Дударова Л.В.</i> АНТИОКСИДАНТНЫЕ СВОЙСТВА ФЕНОЛСОДЕРЖАЩИХ ЭКСТРАКТОВ ИЗ ВАКУУМНОГО СОКА СТОЛОВОЙ СВЕКЛЫ ( <i>BETULA ULGARIS L.</i> ) ПОСЛЕ КИСЛОТНОГО ГИДРОЛИЗА .....	175
<i>Накиткина С.А., Хибиррахманова В.Р., Сысоева М.А.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ МЕЛАНИНА ЧАГИ 1. ДИФУЗИОННЫЕ ВЕЩЕСТВА МЕЛАНИНА ЧАГИ .....	185



УДК 615.32:577.115.3:582.982:54.061/.062

## ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В ЛИПОФИЛЬНОМ ЭКСТРАКТЕ ТЫКВЫ

© Л.И. Вишневецкая, Е.А. Дегтярева, Е.И. Бисага, О.Ю. Ткачук

Национальный фармацевтический университет, ул. Блюхера, 4, Харьков, 61168 (Украина), e-mail: kate.deg@yandex.ru

Представлены результаты исследования шрота мякоти тыквы (*Cucurbita*), как побочного продукта после промышленного производства сока. В липофильном экстракте мякоти тыквы установлено наличие 34 соединений, в том числе 6 жирных кислот. Доказано, что метод хромато-масс-спектрометрии может применяться для контроля качества мякоти тыквы на предмет содержания липофильных веществ. Таким образом, мякоть тыквы является перспективным источником ценных соединений и может использоваться для создания новых фитопрепаратов разной направленности действия.

*Ключевые слова:* лекарственное растительное сырье, тыква, мякоть, химический состав, жирные кислоты.

### Введение

Использование лекарственных средств на основе лекарственного растительного сырья (ЛРС) в Украине является одним из приоритетных направлений в развитии отечественного здравоохранения [1].

*Cucurbita pepo* (тыква) является хорошо известным лекарственным растением, традиционно используемым в фармацевтической практике многих стран мира, в том числе и в Украине. Тыква относится к семейству Cucurbitaceae, роду *Cucurbita* и насчитывает около 27 видов. Самыми распространенными как во всем мире, так и в Украине, являются три вида: *Cucurbita maxima* Duch., *Cucurbita moschata* (Duch.) Poir., *Cucurbita pepo* L. [2].

Лечебное действие этого растения обусловлено целым комплексом БАВ, таких как углеводы, белки, каротиноиды, полисахариды, пищевые волокна, витамины, органические кислоты и т.д. [3–10].

Как известно, более 90% природных ресурсов, используемых в промышленном производстве соков, становятся отходами производства и потребления [11]. Так, отходы после первичной переработки растительного сырья (в частности шрот), могут служить источником получения многих биологически активных веществ и создания новых фитопрепаратов [12, 13].

Целью данной работы стало исследование химического состава биологически активных соединений, входящих в состав липофильного экстракта мякоти тыквы методом хромато-масс-спектрометрии.

---

Вишневецкая Лилия Ивановна – заведующая кафедрой аптечной технологии лекарств им. Д.П. Сало, доктор фармацевтических наук, профессор, e-mail: lilia.vichn@rambler.ru

Дегтярева Екатерина Александровна – аспирант кафедры аптечной технологии лекарств им. Д.П. Сало, e-mail: kate.deg@yandex.ru

Бисага Елизавета Ивановна – доцент кафедры фармацевтических дисциплин, кандидат фармацевтических наук

Ткачук Олеся Юрьевна – соискатель кафедры качества стандартизации и сертификации лекарств (институт повышения квалификации специалистов фармации ИФаУ)

### Экспериментальная часть

С помощью растворителя фреона-22 нами был получен липофильный экстракт из шрота мякоти тыквы, который стал объектом исследований. Сырьем для получения экстракта был шрот, полученный из мякоти тыквы обыкновенной и мускатной (*Cucurbita pepo* L. и *Cucurbita moschata* (Duch.) Poir.) после производства сока в 2013 г.



Для идентификации и количественного определения веществ в растительном образце использовали метод хромато-масс-спектрометрии. Для этого применяли хроматограф Agilent Technologies, оснащенный хроматографической колонкой (с внутренним диаметром 0,25 мм и длиной 30 м), серии 6890 с масс-спектрометром серии 5973. Температура термостата была запрограммирована от 50 °С (1 мин) и затем до 320 °С со скоростью 4 °С/мин, последнее значение температуры удерживалось в течение 9 мин. В качестве газа-носителя использовали гелий, скорость газа-носителя – 1,2 мл/мин. Внутренний стандарт, тридекан, вводили в пересчете 50 мкг субстанции на определенное количество растительного образца. Для идентификации компонентов использовали библиотеку масс-спектров Nist 05 и Wiley 138.

#### Обсуждение результатов

Значения содержания основных компонентов (>0,1% от общей площади пика) представлены в таблице.

Из данных таблицы следует, что химический состав липофильного экстракта представлен 34 идентифицированными соединениями, включая соединения терпеновой природы, углеводороды, фитостеролы, альдегиды и кетоны, а также жирные кислоты.

#### Результаты хромато-масс-спектрометрического определения соединений в образцах мякоти тыквы

№ п/п	Компонент образца	Время удерживания	Содержание компонентов, мг/кг
Жирные кислоты и их производные			
1	лауриновая кислота	25,9	135,1
2	миристиновая кислота	29,9	380,3
3	пальмитиновая кислота	33,26	7939,4
4	метилпальмитат	31,73	241,0
5	этилпальмитат	32,53	539,6
6	метилолеат	34,27	138,0
7	метиллинолеат	34,47	110,8
8	метиллиноленат	34,79	76,0
9	олеиновая кислота	35,59	5098,4
10	линолевая кислота	35,77	1279,8
11	линоленовая кислота	36,01	1348,8
Углеводороды			
12	трикозан	34,94	183,7
13	пентакозан	37,09	285,1
14	гептакозан	39,01	381,5
15	унтриаконтан	42,43	269,7
16	геранилацетон	23,3	81,3
17	хамазулен	31,54	175,7
Фитостеролы			
18	β-ситостерол	47,39	106,0
Терпеновые соединения и их производные			
19	камфора	14,57	139,2
20	β-кариофиллен	20,63	261,2
21	терпинен-4-ол	14,48	126,8
22	γ-терпинен	9,29	27,5
23	β-пинен	6,52	346,1
24	α-траметилпиразин	12,7	104,1
25	лавандулиацетат	17,45	110,2
26	сабиниацетат	18,23	124,7
27	гумулен	22	38,4
28	периллол	25,69	39,4
29	кариофилленоксид	27,35	511,6
30	β-бурбонен	19,08	53,6
31	γ-кадинен	24,21	34,0
32	δ-кадинен	24,4	43,8
Альдегиды и кетоны			
33	β-ионон	25,01	91,9
34	β-ионон-5,6-эпоксид	25,33	83,6



В составе липофильного экстракта мякоти тыквы обнаружено 6 жирных кислот, из которых: 3 – насыщенные (лауриновая, миристиновая, пальмитиновая), 2 – полиненасыщенные (линолевая, линоленовая), 1 – мононенасыщенные (олеиновая). В исследуемом экстракте преобладают такие кислоты, как пальмитиновая (7939,4 мг/кг) и олеиновая (5098,4 мг/кг). Жирные кислоты являются важными компонентами питания, недостаточное поступление в организм которых негативно влияет на обменные процессы. К тому же жирные кислоты влияют на эластичность сосудов, а также являются составляющими клеточных мембран, необходимы для синтеза гормонов [14–17].

Также были идентифицированы такие ценные соединения, как  $\beta$ -пинен, камфора, хамазулен. Не менее важным является выявление  $\beta$ -ситостерола, который может предупреждать хронические заболевания и при лечении доброкачественной гиперплазии предстательной железы, а также снижать уровень холестерина в крови и уменьшать образование раковых клеток [13].

Результаты исследований показали, что липофильный экстракт мякоти тыквы, полученный из отходов производства тыквенного сока (шрота), является перспективным источником получения жирных кислот, фитостеролов и терпеновых соединений, что может быть использовано при дальнейшей разработке новых лекарственных препаратов на его основе.

#### Выводы

1. В результате проведенной работы в составе мякоти тыквы идентифицировано 34 соединения (соединения терпеновой природы, углеводороды, фитостеролы, альдегиды и кетоны, а также жирные кислоты).
2. В исследуемом образце установлено наличие 6 жирных кислот (насыщенные, полиненасыщенные, мононенасыщенные), из которых преобладают пальмитиновая (7939,4 мг/кг) и олеиновая (5098,4 мг/кг). Также выявлены такие вещества, как  $\beta$ -пинен, камфора, хамазулен, и  $\beta$ -ситостерол.

#### Список литературы

1. Островская А.М. Развитие производства фитопрепаратов в республике Беларусь на основе отечественного растительного сырья // Труды НИИ ФХП БГМУ. Минск, 2010. С. 856–859.
2. Schmidlin C.B., Kreuter M.H. Cucurbita pepo. Möglicher Einfluss auf hormonelle Ungleichgewichte bei Inkontinenz. Z. // Phytotherapie. 2003, N 3. Pp. 16–18.
3. Болотских А.С. Овощи Украины. Харьков, 2001. С. 459–461.
4. Бочкарев М.В. и др. Применение пектиносодержащих продуктов питания для профилактики химических отравлений органическими и неорганическими солями металлов // Второй всесоюзный симпозиум по клинике, диагностике и лечению заболеваний. Киев, 1977. С. 63–64.
5. Гудушенко Н.Н., Каблун Н., Лобаева Т.А. Исследование физико-химических характеристик и регенерирующей активности масляного экстракта тыквы // Вестник РУДН, серия «Медицина», 2002, №2. С. 14–18.
6. Akihisa T., Shimizu N., Ghosh P. et al. Sterols of the Cucurbitaceae // Phytochemistry. 1987, N 26. Pp. 1693–1700.
7. Abdel-Rahman M.K. Effect of pumpkin seed (Cucurbita pepo L.) diets on benign prostatic hyperplasia (BPH): chemical and morphometric evaluation in rats // World J. Chem. 2006, N 1. Pp. 33–40.
8. Alhawaz M.A. Chemical composition and oil characteristics of Pumpkin (Cucurbita maxima L.) seed kernels // Res Bull. 2004, N 129. Pp. 5–18.
9. Azevedo-Meleiro C.H., Rodriguez-Amaya D.B. Qualitative and quantitative differences in carotenoid composition among Cucurbita moschata, Cucurbita maxima, and Cucurbita pepo // J. Agric Food Chem. 2007, N 55. Pp. 4027–4033.
10. Bradley P. Pumpkin seed. Cucurbitae peponis semen // British Herbal Compendium. BHMА Bornemouth. 2006. Vol. 2. Pp. 320–324.
11. Горелова О.М., Сартакова О.С., Полякова Л.В. и др. Исследования по созданию технологии переработки отходов, содержащих органические растворители, на примере фармакологических производств // Полтавовский вестник. 2006, № 2. С. 234–236.
12. Макарова Д.Л., Ханина М.А. Фитохимическое изучение шрота *Artemisia pontica* L., флоры Сибири // Химия растительного сырья. 2009, №1. С. 93–96.
13. Ухов О.Н., Буркова В.Н., Калинин Г.И. и др. Исследование химического состава отходов переработки пихтовой лапки // Химия растительного сырья. 2006, № 1. С. 55–58.
14. Кернична І.З. Органічні і жирні кислоти дієтків шпинату городнього // Фарм. часопис. 2012, № 4. С. 35–38.
15. Литинська Г.О. Застосування омега-3 поліненасичених жирних кислот у клінічній дерматології // Український журнал дерматології, венерології, косметології. 2013, № 1 (48). С. 124–129.
16. Мариничин С.М., Кольчик М.І. Дослідження ліпофільної фракції трави хмелю вузьколистого // Фарм. часопис. 2011, № 1. С. 18–21.
17. Bravi E., Perretti G., Montanari L. Fatty acids by high-performance liquid chromatography and evaporative light-scattering detector // J Chromatogr A. 2006, N 11(34). Pp. 210–214.

Поступило в редакцию 31 октября 2013 г.  
После переработки 4 февраля 2014 г.



Lichmevskaia L.I., Degtiarova E.A., Bysaha Y.I., Tkachuk O.U. RESEARCH OF THE CHEMICAL COMPOSITION OF BIOLOGICAL ACTIVE AGENTS IN LIPOPHILIC EXTRACT OF PUMPKIN

National Pharmaceutical University, ul. Blucher, 4, Kharkov, 61168 (Ukraine), e-mail: kate\_degtyayandex.ru

Presently meal can be a perspective source for receiving many biologically active agents, therefore, to be a source of receiving new phytopreparations. Научный интерес для практической фармации представляет растение тыква (*Cucurbita*). Pumpkin seeds are known long ago in traditional medicine, their pharmacological properties are confirmed experimentally and clinically. However the pumpkin pulp, despite the content of the valuable biologically active agents (БАА), now practically isn't studied. Experimental data of the chemical analysis of lipophilic extract of pulp of pumpkin as a result of which existence of 39 connections, including 6 fatty acids is revealed are given in article.

**Keywords.** medicinal vegetable raw materials, pumpkin, seeds, pulp, chemical composition, fatty acids.

### References

1. Ostrovskaja A.M. *Trudi NI FHP BGMU*. Minsk, 2010, pp. 856–859. (in Russ.).
2. Schmidlin C.B., Kreuter M.H. *Phytotherapie*, 2003, no. 3, pp. 16–18.
3. Bolotskih A.S. *Ovoshhi Ukrainy*. [Vegetables of Ukraine]. Kharkiv, 2001, pp. 459–461. (in Russ.).
4. Bochkarev M.V. i dr. *IItojoj vsesojuznyj simpozium po klinike, diagnostike i lecheniju zabolevanij*. [Second All-Union Symposium on the clinic, diagnosis and treatment of diseases]. Kiev, 1977, pp. 63–64. (in Russ.).
5. Glushhenko N.N., Kabli N., Lobaeva T.A. *Vestnik RUDN*, 2002, no. 2, pp. 14–18. (in Russ.).
6. Akihisa T., Shimizu N., Ghosh P. et al. *Phytochemistry*, 1987, no. 26, pp. 1693–1700.
7. Abdel-Rahman M.K. *World J. Chem.*, 2006, no. 1, pp. 33–40.
8. Allawaz M.A. *Res Bull*, 2004, no. 129, pp. 5–18.
9. Azevedo-Meleiro C.H., Rodriguez-Amaya D.B. *J. Agric Food Chem.*, 2007, no. 55, pp. 4027–4033.
10. Bradley P. *British Herbal Compendium. BHMA Bournemouth*, 2006, vol. 2, pp. 320–324.
11. Gorelova O.M., Sartakova O.S., Poljakova L.V. *Polzunovskij vestnik*, 2006, no. 2, pp. 234–236. (in Russ.).
12. Makarova D.L., Hanina M.A. *Himija rastitel'nogo syr'ja*, 2009, no. 1, pp. 93–96. (in Russ.).
13. Uhov O.N., Burkova V.N., Kalinkina G.I. *Himija rastitel'nogo syr'ja*, 2006, no. 1, pp. 55–58. (in Russ.).
14. Kernichna I.Z. *Farmaceutichnij chasopis*, 2012, no. 4, pp. 35–38. (in Ukr.)
15. Litins'ka T.O. *Ukrains'kij zhurnal dermatologii, venerologii, kosmetologii*, 2013, no. 1, (48), pp. 124–129. (in Ukr.)
16. Marchishin S.M., Kolic'ka M.I. *Farmaceutichnij chasopis*, 2011, no. 1, pp. 18–21. (in Ukr.)
17. Bravi E., Perretti G., Montanari L. *J. Chromatogr. A*, 2006, no. 11(34), pp. 210–214.

Received October 31, 2013

Revised February 4, 2014