

O. I. Panasenko<sup>1</sup>, G. S. Tartynska<sup>2</sup>, V. V. Hutsol<sup>3</sup>  
ZAPORIZHZHIA STATE MEDICAL UNIVERSITY<sup>1</sup>  
NATIONAL UNIVERSITY OF PHARMACY<sup>2</sup>, KHARKIV  
M. PYROHOV VINNYTSIA NATIONAL MEDICAL UNIVERSITY<sup>3</sup>

## THE STUDY OF STEROIDAL COMPOUNDS IN THICK EXTRACT OF FIELD PENNYCRESS HERB (*THLASPI ARVENSE* L.)

**Introduction.** Environment, lowered physical activity and low standards of living lead to the increase of incidence of diseases in the population of Ukraine, in particular, pathologies of prostate in men. Creation of plant-derived medicines for the treatment of the abovementioned pathologies is of great interest nowadays. Phytomedicines possess low toxicity and are characterized by high safety level, absence of negative action towards sexual function, possibility of long-term usage in complex therapy. Phytoremedies with prostate protective activity usually include extracts of plants that show anti-inflammatory, immune stimulating, spasmolytic, diuretic, antioxidant, antitumor activity. Field pennycress belongs to the prospective sources of obtaining prostate protective remedies. Field pennycress (*Thlaspi arvense* L.) from cabbage family (*Brassicaceae*) shows the abovementioned types of activity, thus it is used for the prophylaxis and treatment of benign prostate hyperplasia. Among biologically active compounds of herbal medicines a certain role in reaching therapeutic effect play steroidal compounds, which show prostate protective, cytostatic activity. Thus, for a more detailed research on field pennycress herb its thick extract was obtained, in which the qualitative composition and quantitative content of steroidal compounds was studied.

**The aim of the study** – to examine steroidal compounds in thick extract of field pennycress herb.

**Research Methods.** Gas chromatography was used for the phytosterols' study in the thick extract of field pennycress herb.

**Results and Discussion.** 3 compounds were identified using the gas chromatography method: stigmaterol, sitosterol and lanosta-9(11),24-diene-3-ol acetate and their quantitative content (0.12 mg/kg, 0.16 mg/kg, 0.29 mg/kg respectively) was determined in the thick extract of field pennycress herb.

**Conclusions.** The obtained results might be used at quality control methods development for the thick extract of field pennycress herb.

KEY WORDS: field pennycress; thick extract; steroidal compounds; gas chromatography.

INTRODUCTION. Nowadays, there is a tendency of increased occurrence of urinary tract disorders, in particular, inflammatory processes and benign prostate hyperplasia, among male population. The most wide-spread factors that have negative impact on sexual function in men are inflammatory processes, hormonal and destructive changes in prostate gland. In such pathologies phytomedicines characterized by high safety level, absence of negative action towards sexual function, possibility of long-term usage in complex therapy [1–3].

Phytoremedies with prostate protective activity usually include extracts of plants that show anti-inflammatory, immune stimulating, spasmolytic, diuretic, antioxidant, antitumor activity, thus creation of herbal medicines is of current interest. Among biologically active compounds of herbal medicines steroidal compounds play a

© O. I. Panasenko, G. S. Tartynska, V. V. Hutsol, 2018.

certain role in reaching therapeutic effect. They are extensively used in complex therapy and for prophylaxis of tumors, lower blood cholesterol level, show prostate protective activity [4, 5].

According to the preliminary studies and literature sources it has been found that field pennycress herb (*Thlaspi arvense* L.) from cabbage family (*Brassicaceae*) shows anti-inflammatory, antibacterial activity, it is used in the prophylaxis and treatment of benign prostate hyperplasia, which is the evidence of the prospects of using this plant material for the creation of new medicines.

We obtained the thick extract of field pennycress herb (extragent – 50 % ethanol, plant material: extragent ratio was 1:20). With the purpose of its standardization steroidal compounds were identified and their content was determined in the extract [1–3, 6].

The objective of the study was determination of the qualitative composition and quantitative content of steroidal compounds in the thick extract of field pennycress herb.

The aim of the study – to examine steroidal compounds in thick extract of field pennycress herb.

**RESEARCH METHODS.** The object of the experiment was the thick extract obtained from field pennycress herb. The plant material was collected during the fruiting phase in Kharkiv region in 2016–2017.

Qualitative composition and quantitative content of phytosterols were determined using gas chromatography. 0.05 g of the thick extract of field pennycress herb was placed into a 2 ml vial where 50 µg of tridecane (internal standard) and 0.6 ml of methylene chloride (solvent) were added. The vial was kept in an ultrasound extractor at temperature 50 °C for 3 hours, or for 24 hours at room temperature. The obtained extract was placed into a 2 ml vial and then concentrated by purging (100 ml/min) with highly purified nitrogen to the residual volume of the extract of 10 µl. The sample injection was carried out into a chromatographic column in a splitless mode which allows to inject the sample without losses on the split and considerably increase the sensitivity of the chromatography method (up to 10–20 times). The Agilent Technologies 6890 chromatograph with mass-spectrometric detector 5973 with capillary column DB-5 (inner diameter – 0.25 mm, length – 30 m) was used. Speed of the gas-carrier (helium) – 1.2 ml/min; temperature of

the sample injection heater – 350 °C; the thermostat temperature was programmed from 50 °C to 320 °C with the speed of 4 degrees/min [7–9].

The mass-spectra libraries NIST05 and WILEY 2007 were used for the identification of components, with total number of spectra over 470000 combined with the identification software AMDIS and NIST.

The content of steroidal compounds (X, mg/kg) was calculated using a formula:

$$X = \frac{P_1 \cdot 50}{P_2 \cdot M}$$

where  $P_1$  – the peak area of the studied sample,  
 $P_2$  – the peak area of the standard,  
 50 – weight of the internal standard (µg), injected into a sample,

$M$  – weighed quantity of the sample (g).

**RESULTS AND DISCUSSION.** The content of stigmasterol, sitosterol, lanosta-9(11),24-dien-3-ol acetate (0.12 mg/kg, 0.16 mg/kg, 0.29 mg/kg respectively) was determined in the thick extract of field pennycress herb using gas chromatography.

Results of the analysis are represented and given in the Table and Figure.

Table – **Quantitative content of steroidal compounds in the thick extract of field pennycress herb**

No.	Compound	Retention time	Content, mg/kg
1	Stigmasterol	43.31	0.12
2	Sitosterol	43.79	0.16
3	Lanosta-9(11),24-dien-3-ol acetate	44.89	0.29

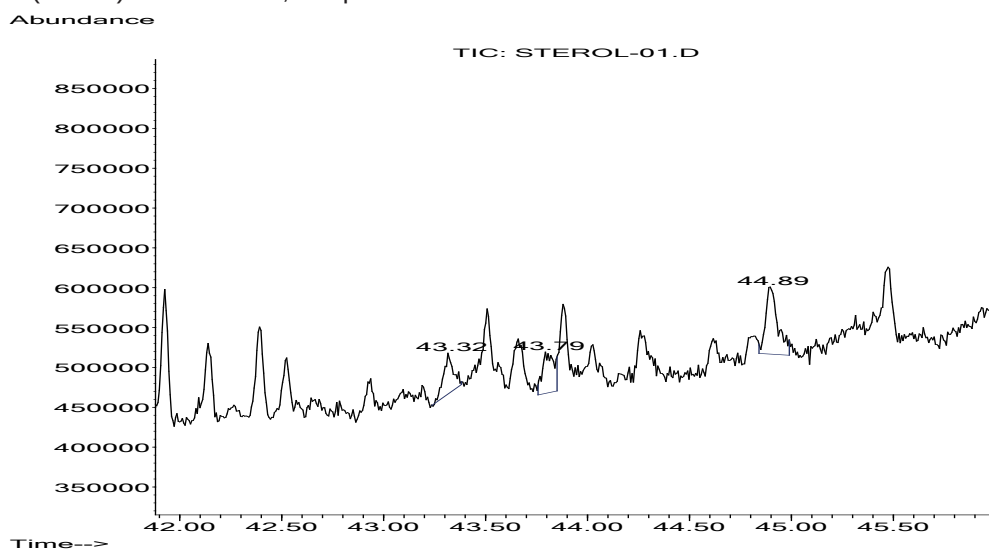


Fig. Gas chromatogram of phytosterols' determination in the thick extract of field penny-cress herb.

**CONCLUSIONS.** 3 compounds of steroidal nature were identified and their content was determined in the thick extract of field pennycress herb using the gas chromatography method. The ob-

tained results can be used at development of quality control methods for the thick extract of field pennycress herb.

## LITERATURE

1. Андріяненко О. В. Фармакологічна ефективність густого екстракту талабану польового на моделі доброякісної гіперплазії передміхурової залози у щурів / О. В. Андріяненко, Г. В. Зайченко, Г. С. Тартинська // Вісн. фармації. – 2012. – № 3 (71). – С. 79–82.
2. Перспективы создания новых корректоров сексуальных расстройств на основе субстанций природного происхождения / А. В. Зайченко, А. В. Андріяненко, И. В. Ярошенко [и др.] // Провизор. – 2009. – № 11–12. – С. 3–7.
3. Камалов А. А. Современные взгляды на проблему хронического простатита / А. А. Камалов, С. Д. Дорофеев // РМЖ. – 2003. – 11, № 4. – С. 492 с.
4. Plant sterol consumption frequency affects plasma lipid levels and cholesterol kinetics in humans / S. S. Abu-Mweis, C. A. Vanstone, A. H. Lichtenstein, P. J. H. Jones // European Journal of Clinical Nutrition. – 2009. – No. 63 (6). – 747 p.
5. Efficacy and safety of plant stanols and sterols in the management of blood cholesterol levels / M. B. Katan, S. M. Grundy, P. M. Jones Law [et al.] // In Mayo Clinic Proceedings. – 2003. – No. 78 (8). – P. 965–978.
6. Гур'янов Б. М. Лікувально-харчові властивості талабану польового (ярутки польової) / Б. М. Гур'янов, С. А. Олійник // Фітотерапія в Україні. – 2000. – № 1. – С. 31–33.
7. Стероидные соединения сырья *Verbascum thapsus* L. / А. А. Волошина, В. С. Кисличенко, И. А. Журавель [и др.] // Рецепт. – 2013. – № 2 (88). – С. 95–99.
8. Gas chromatography with mass-spectrometric detection of the essential oils from *Achillea carpatica* Blocki ex Dubovik and *Echinacea pallida* (nut.) Nutt. / O. A. Kyslychenko, Ya. V. Dyakonova, V. A. Khanin, R. Ye. Darmogray // Abstracts 6th International Symposium on Chromatography of Natural Products (ISCNP), Lublin. – 2008. – P. 136.
9. Composition and physical properties of cress (*Lepidium sativum* L.) and field pennycress (*Thlaspi arvense* L.) oils / B. R. Moser, S. N. Shah, J. K. Winkler-Moser [et al.] // Ind. Crops and Products. – 2009. – No. 30. – P. 199–205.

## REFERENCES

1. Andriianenkov, O.V., & Zaichenko, H.V., & Tarynska, H.S. (2012). Farmakologichna efektyvnist hustoho ekstraktu talabanu polovoho na modeli dobroiakisnoi hiperplazii peredmikhurovoi zalozy u shchuriv [The pharmacological efficiency of the thick extract of *Thlaspi arvense* on the experimental model of benign prostatic hyperplasia in rats]. *Visnyk farmatsii – Journal of Pharmacy*, 3 (71), 79-82 [in Ukrainian].
2. Zaychenko, A.V., & Andriyanenkov, A.V., & Yaroshenko, I.V., & Kislichenko, V. S., & Zaychenko, O. S., & Shapovalova, Yu. V. (2009). Perspektivy sozdaniya novykh korrektorov seksualnykh rasstroystv na osnove substantsyi prirodnogo proiskhozhdeniya [Prospects of new correctors of sexual impairments creation on the basis of substance of natural origin]. *Provizor – Pharmacist*, 11-12, 3-7 [in Russian].
3. Kamalov, A.A., & Dorofeyev, S.D. (2003). Sovremennye vzgledy na problemu khronicheskogo prostatita [Modern insights of the problem of chronic prostatitis]. *RMZh – Russian Medical Journal*, 11 (4), 492 [in Russian].
4. AbuMweis, S.S., & Vanstone, C.A., & Lichtenstein, A.H., & Jones, P.J.H. (2009). Plant sterol consumption frequency affects plasma lipid levels and cholesterol kinetics in humans. *European Journal of Clinical Nutrition*, 63 (6), 747.
5. Katan, M.B., & Grundy, S.M., & Jones, P., & Law, M., & Miettinen, T., & Paoletti, R. (2003). Efficacy and safety of plant stanols and sterols in the management of blood cholesterol levels. In *Mayo Clinic Proceedings*, 78 (8), 965-978.
6. Hurianov, B.M., & Oliinyk, S.A (2000). Likuvalno-kharchovi vlastyivosti talabanu polovoho (iarutki polovoi). [Therapeutic and nutritional properties of field pennycress]. *Fitoterapiia v Ukraini – Phytotherapy in Ukraine*, 1, 31-33 [in Ukrainian].
7. Voloshina, A.A., & Kislichenko, V.S., & Zhuravel, I.O., & Burda, N.I. (2013) Steroidnye soyedineniya syrya *Verbascum thapsus* L. [Steroid compounds of *Verbascum thapsus* L. plant material]. *Retsept – Recipe*, 2 (88), 95-99 [in Russian].
8. Kyslychenko, O.A., & Dyakonova, Ya.V., & Khanin, V.A., & Darmogray, R. Ye. (2008). Gas chromatography with mass-spectrometric detection of the essential oils from *Achillea carpatica* Blocki ex Dubovik and *Echinacea pallida* (nut.) Nutt. Abstracts 6th International Symposium on Chromatography of Natural Products (ISCNP), Lublin.
9. Moser, B.R., & Shah S.N., & Winkler-Moser J.K., & Vaughn S.F., & Evangelista R.L. (2009) Composition and physical properties of cress (*Lepidium sativum* L.) and field pennycress (*Thlaspi arvense* L.) oils. *Industrial Crops and Products*, 30, 199-205.

## ДОСЛІДЖЕННЯ СТЕРОЇДНИХ СПЛУК У ТАЛАБАНУ ПОЛЬОВОГО ЕКСТРАКТИ ГУСТОМУ (THLASPI ARVENSE L.)

### Резюме

**Вступ.** Навколишнє середовище, знижена фізична активність та низький рівень життя призводять до зростання захворюваності населення України, зокрема це стосується патологій предміхурової залози у чоловіків. Створення лікарських засобів рослинного походження для лікування цих патологій є актуальним. Фітопрепарати мають низьку токсичність, характеризуються високим рівнем безпеки, відсутністю негативного впливу на сексуальну функцію, можливістю використання в комплексній терапії протягом тривалого часу. До складу фітопрепаратів простатопротекторної дії входять екстракти рослин, що проявляють протизапальну, імуностимулювальну, спазмолітичну, діуретичну, антиоксидантну, протипухлинну дію. Перспективним джерелом отримання лікарських засобів простатопротекторної дії є талабан польовий. Талабан польового трава (*Thlaspi arvense* L.) родини капустяні (*Brassicaceae*) проявляє саме такі види активності, тому її використовують для профілактики та лікування доброякісної гіперплазії передміхурової залози. Серед біологічно активних сполук рослинних препаратів певну роль у досягненні лікувальної дії відіграють стероїдні сполуки, вони мають простатопротекторну дію і цитостатичну активність, знижують рівень холестерину в крові. Тому для більш поглибленого дослідження талабану польового трави було отримано густий екстракт та досліджено в ньому якісний склад та кількісний вміст фітостеролів.

**Мета дослідження** – дослідити стероїдні сполуки в талабану польового екстракті густому.

**Методи дослідження.** Для дослідження стероїдних сполук у талабану польового екстракті густому використовували газову хроматографію.

**Результати й обговорення.** За допомогою газової хроматографії було ідентифіковано 3 сполуки: стигмастерол, ситостерол, ланоста-9(11),24-дієн-3-ол ацетат та визначено їх кількісний вміст (0,12, 0,16 і 0,29 мг/кг відповідно) в талабану польового екстракті густому.

**Висновок.** Одержані дані можуть бути використані при розробці методів контролю якості на талабану польового екстракті густий.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: талабан польовий; густий екстракт; стероїдні сполуки; газова хроматографія.

А. И. Панасенко<sup>1</sup>, А. С. Тартинская<sup>2</sup>, В. В. Гуцол<sup>3</sup>  
ЗАПОРОЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ<sup>1</sup>  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ<sup>2</sup>, ХАРЬКОВ  
ВИННИЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н. И. ПИРОГОВА<sup>3</sup>

## ИССЛЕДОВАНИЕ СТЕРОИДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В ЯРУТКИ ПОЛЕВОЙ ЭКСТРАКТЕ ГУСТОМ (THLASPI ARVENSE L.)

### Резюме

**Вступление.** Окружающая среда, сниженная физическая активность и низкий уровень жизни приводят к росту заболеваемости населения Украины, в частности это касается патологий предстательной железы у мужчин. Создание лекарственных средств растительного происхождения для лечения этих патологий является актуальным. Фитопрепараты имеют низкую токсичность, характеризуются высоким уровнем безопасности, отсутствием негативного влияния на сексуальную функцию, возможностью использования в комплексной терапии в течение длительного времени. В состав фитопрепаратов простатопротекторного действия входят экстракты растений, которые оказывают противовоспалительное, иммуностимулирующее, спазмолитическое, диуретическое, антиоксидантное, противоопухолевое действие. Перспективным источником получения лекарственных средств простатопротекторного действия является ярутка полевая. Ярутка полевой трава (*Thlaspi arvense* L.) семейства капустные (*Brassicaceae*) оказывает именно такие виды активности, поэтому ее используют для профилактики и лечения доброкачественной гиперплазии предстательной железы. Среди биологически

активных соединений растительных препаратов определенную роль в достижении лечебного действия играют стероидные соединения, они имеют простатопротекторное действие и цитостатическую активность, снижают уровень холестерина в крови. Поэтому для более углубленного исследования ярутки полевой травы было получено густой экстракт и исследовано в нем качественный состав и количественное содержание фитостеролов.

**Цель исследования** – исследовать стероидные соединения в ярутки полевой экстракте густом.

**Методы исследования.** Для исследования стероидных соединений в ярутки полевой экстракте густом использовали газовую хроматографию.

**Результаты и обсуждение.** С помощью газовой хроматографии было идентифицировано 3 соединения: стигмастерол, ситостерол, ланоста-9(11),24-диен-3-ол ацетат и определено их количественное содержание (0,12, 0,16 и 0,29 мг/кг соответственно) в ярутки полевой экстракте густом.

**Вывод.** Полученные результаты могут быть использованы при разработке методов контроля качества на ярутки полевой экстракт густой.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** ярутка полевая; густой экстракт; стероидные соединения; газовая хроматография.

Отримано 23.01.18

**Адреса для листування:** Г. С. Тартинська, Національний фармацевтичний університет, вул. Пушкінська, 53, Харків, 61002, Україна, e-mail: annatartynskaya1984@gmail.com.