

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ НАУКИ В СТВОРЕННІ ТА СТАНДАРТИЗАЦІЇ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ І ДІЄТИЧНИХ ДОБАВОК, ЩО МІСТЯТЬ КОМПОНЕНТИ ПРИРОДНОГО ПОХОДЖЕННЯ

*Матеріали V Міжнародної
науково-практичної
інтернет-конференції*



14
КВІТНЯ
2023
м. Харків



МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК ВИЩОЇ ОСВІТИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ХІМІЇ ПРИРОДНИХ СПОЛУК І НУТРИЦІОЛОГІЇ

MINISTRY OF HEALTH OF UKRAINE
MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
NATIONAL ACADEMY OF HIGHER EDUCATION OF SCIENCES OF
UKRAINE
NATIONAL UNIVERSITY OF PHARMACY
DEPARTMENT OF CHEMISTRY OF NATURAL COMPOUNDS AND
NUTRICIOLOGY

**СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ НАУКИ
В СТВОРЕННІ ТА СТАНДАРТИЗАЦІЇ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ
І ДІЄТИЧНИХ ДОБАВОК, ЩО МІСТЯТЬ КОМПОНЕНТИ
ПРИРОДНОГО ПОХОДЖЕННЯ**

**CURRENT APPROACHES OF PHARMACEUTICAL SCIENCE IN
DEVELOPMENT AND STANDARDIZATION OF MEDICINES AND
DIETARY SUPPLEMENTS THAT CONTAIN COMPONENTS OF
NATURAL ORIGIN**

**Матеріали V Міжнародної науково-практичної
інтернет-конференції**

**The Proceedings of the V International Scientific and Practical
Internet-Conference**

ХАРКІВ
KHARKIV
2023

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК ВИЩОЇ ОСВІТИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ХІМІЇ ПРИРОДНИХ СПОЛУК І НУТРИЦІОЛОГІЇ

**СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ НАУКИ
В СТВОРЕННІ ТА СТАНДАРТИЗАЦІЇ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ
І ДІЄТИЧНИХ ДОБАВОК, ЩО МІСТЯТЬ КОМПОНЕНТИ
ПРИРОДНОГО ПОХОДЖЕННЯ**

**Матеріали V Міжнародної науково-практичної
інтернет-конференції**

14 квітня 2023 року
м. Харків

Харків
2023

УДК 615.1 : 615.32 : 615.07
С 89

Електронне видання мережне

Редакційна колегія: проф. А. А. Котвіцька, проф. А. І. Федосов, проф. І. М. Владимірова, проф. В. С. Кисличенко, асист. В. В. Процька, ст. лаб. О. О. Іосипенко

Конференція зареєстрована в Українському інституті науково-технічної і економічної інформації (УкрІНТЕІ), посвідчення № 546 від 19.12.2022 року

С 89 *Сучасні досягнення фармацевтичної науки в створенні та стандартизації лікарських засобів і дієтичних добавок, що містять компоненти природного походження : матеріали V Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (м. Харків, 14 квітня 2023 р.). – Електрон. дані. – Х. : НФаУ, 2023. – 186 с. – Назва з тит. екрана.*

У збірнику розглянуто теоретичні та практичні аспекти розробки, виробництва лікарських засобів рослинного походження і дієтичних добавок, контролю якості, стандартизації лікарських засобів рослинного походження та визначення безпечності дієтичних добавок, а також їх реалізації в умовах сучасного фармацевтичного ринку.

Для широкого кола науковців, магістрантів, аспірантів, докторантів, викладачів вищих фармацевтичних та медичних навчальних закладів, співробітників фармацевтичних підприємств, фармацевтичних фірм.

Друкується в авторській редакції. Автори опублікованих матеріалів несуть повну відповідальність за підбір, точність наведених фактів, цитат, економіко-статистичних даних, власних імен та інших відомостей. Матеріали подаються мовою оригіналу. Матеріали пройшли антиплагіатну перевірку за допомогою програмного забезпечення StrikePlagiarism.

УДК 615.1 : 615.32 : 615.07

© НФаУ, 2023

© Колектив авторів, 2023

VIBRATION SPECTRA OF MIXED CHLOROFORMATE COMPLEXES OF MOLYBDENUM Mo_2^{4+}

Akhmedov E.L., Akberova S.Sh., Huseynguliyeva K.F.
Azerbaijan Medical University, Baku, Azerbaijan

Introduction. This paper describes the study of the IR and Raman spectra of binuclear mixed Mo(II) chloroformate complexes, the synthesis of which is carried out according to a certain method [2].

Materials and methods. IR spectra of K^+ , Rb^+ , Cs^+ , NH_4^+ salts (200-4000 cm^{-1}) are close to each other and slightly differ from the spectrum of dimolybdenum tetraformate. From a comparison of the long-wavelength IR spectra of the chloroformate complexes Mo_2^{4+} , $(\text{NH}_4)_5\text{MoCl}_9 \cdot \text{H}_2\text{O}$ and $\text{Mo}_2(\text{O}_2\text{CH})_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, it can be assumed that the bands at 285 and 282 cm^{-1} are for Rb and Cs salts, respectively – belong to $\nu(\text{Mo}-\text{Cl})$ of equatorial chlorine atoms, since in the spectrum of $(\text{NH}_4)_5\text{MoCl}_9 \cdot \text{H}_2\text{O}$ in the region of 200-300 cm^{-1} there is a single wide intense band with a maximum of $\sim 290 \text{ cm}^{-1}$, obviously related to $\nu(\text{Mo} - \text{Cl})$. Intense bands in the region of 400–450 cm^{-1} present in the spectra of mixed molybdenum chloroformate complexes are also characteristic of all Mo(II), Re(III), and Rh(II) binuclear formates. According to the calculation of the frequencies of normal vibrations of rhodium (II) tetraformate, these bands are assigned to ν_{as} and ν_{s} of the Rh – O bonds [3]. However, in this case, $\nu(\text{Rh} - \text{O})$, $\nu(\text{Re} - \text{O})$, and $\nu(\text{Mo} - \text{O})$ fall almost into the same region. On the other hand, the bands in the region of 350-380 cm^{-1} , present in the spectra of both tetraformate and mixed Mo(II) chloroformates, can be assigned to $\nu_{\text{s}}(\text{Mo} - \text{O})$. In this region, there are intense bands in the Raman spectra of the compounds: 354 and 373 cm^{-1} for $\text{Mo}_2(\text{O}_2\text{CH})_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$; 360 and 356 cm^{-1} for chloroformate compounds of molybdenum Mo_2^{4+} – rubidium and cesium salts, respectively. Apparently, $\nu(\text{Mo} - \text{Mo})$ includes intense lines at 393 and 396 cm^{-1} found in the Raman spectra of rubidium and cesium salts, respectively. Of the three intense lines 354, 373 and 409 cm^{-1} in the Raman spectrum of $\text{Mo}_2(\text{O}_2\text{CH})_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, 409 cm^{-1} should be assigned to $\nu(\text{Mo} - \text{Mo})$, which has no analogue in the IR spectrum. In this case, it falls into the range $\nu(\text{Mo} - \text{Mo})$ characteristic of carboxylate complexes $\text{Mo}_2^{4+} \sim 400 \text{ cm}^{-1}$ [4]. In contrast to the trans-tetrachlororhodiacetate complex Mo_2^{4+} [1], for which $\nu(\text{Mo} - \text{Mo})=380 \text{ cm}^{-1}$ occupies the middle position in the series $\text{Mo}_2(\text{O}_2\text{CCH}_3)_4$ (404 cm^{-1}) and $[\text{Mo}_2\text{Cl}_8]^{4-}$ (350 cm^{-1}), for Mo_2^{4+} tetrachlorotriformate complexes $\nu(\text{Mo} - \text{Mo})$ is only slightly shifted to the low-frequency region compared to $\nu(\text{Mo} - \text{Mo})=409 \text{ cm}^{-1}$ in dimolybdenum tetraformate.

Results and its discussion. The results of the Raman spectra of the mixed chloroformate complexes synthesized by us showed that the values of $\nu(\text{Mo} - \text{Mo})$, in comparison with dimolybdenum tetracarboxylate complexes (including tetraformate ones), shift to the short-wavelength region.

References

1. Clegg W., Garner C.D., Parkes S., Walton J. B. Preparation and characterization of tetraphenylarsonium *trans-bis*-(μ -acetato)tetrachlorodimolybdate(II)disolvate. *Inorg. Chem.*, 1979, v. 18, №8, p. 2250.

2. Kozmin P.A. Molybdenum monochlorotriformate complexes with a metal-metal quadruple bond. *Coord. Chemistry*, 1980, vol. 6, no. 11, p. 1766.
3. Kharitonov Y.Y., Mazo G.Y., Knyazeyeva N.A. In: Vibrational spectra of inorganic chemistry. M.: Nauka, 1971, p. 314.
4. Xettergham A.P., Oldham C. Raman spectra of multiply bonded metal species. *Dalton Trans.*, 1973, № 10, p. 1067.

**DETERMINATION OF THE TOTAL PHENOLIC, FLAVONOID AND
HYDROXYCINNAMIC ACID DERIVATIVES CONTENT IN *LONICERA
CAERULEA* L. LEAVES SAMPLES**

*Burneikaitė Dovilė*¹, *Liaudanskas Mindaugas*^{1,2}, *Viškelis Jonas*³, *Kviklys Darius*³

¹**Institute of Pharmaceutical Technologies of the Faculty of Pharmacy of
Lithuanian University of Health Science, Kaunas, Lithuania**

²**Department of Pharmacognosy, Faculty of Pharmacy, Lithuanian University of
Health Science, Kaunas, Lithuania**

³**Institute of Horticulture, Lithuanian Research Centre for Agriculture and
Forestry, Babtai, Kaunas distr., Lithuania**

Introduction. *Lonicera caerulea* L. is also known as blue honeysuckle, belonging to the *Caprifoliaceae* Juss. family, it is a medium-sized shrub that produces blue edible berries [1]. The leaves contain a wide variety of phytochemical components such as flavonoids, phenolic acids, triterpenic compounds [2]. The aim of the study is to investigate the variation in the quantitative composition of phenolic compounds in *Lonicera caerulea* L. leaves samples.

Materials and methods. Leaves from seven different cultivars of blue honeysuckle were collected in Lithuania. Samples were prepared using 0.25 g (exact weight) of shredded dried raw material, 10 mL of 70% (v/v) ethanol and sonicated for 30 minutes using 1300 W ultrasonic power. After filtration the total phenolic content was determined spectrophotometrically using the Folin-Ciocalteu reagent and expressed as gallic acid equivalent (GAE) [3]. The total flavonoid content of the samples was estimated also spectrophotometrically using reaction with aluminum chloride and expressed as rutin equivalent (RE) [4]. The total hydroxycinnamic acid derivatives content was determined spectrophotometrically using Arnou's reagent and expressed as chlorogenic acid equivalent (CAE) [5]. All data were recalculated for absolute dry weight (DW).

Results and their discussion. In different cultivars of *L. caerulea* the total phenolic content varied in a range from 4.94 mg GAE/g DW to 11.41 mg GAE/g DW. The analysis showed that the highest total phenolic content (11.41±0.47 mg/g) was determined in 'Amphora' cultivar leaves samples. The lowest total phenolic content (4.94±0.26 mg/g) was found in the leaves samples of the cultivar 'Tundra'. The coefficient of variation (CV) of the total phenolic content of *L. caerulea* leaves was 26.9%. The total flavonoid content varied in a range from 34.87 mg RE/g DW to 42.26 mg RE/g DW. The highest total flavonoid content (42.26±2.18 mg RE/g DW) was ascertained in the leaves samples of cultivar 'Amphora' and the lowest (34.87±1.32 mg RE/g) – in samples of cultivar 'Nimfa'. The CV of the total flavonoid

content of *L. caerulea* leaves was 7.1%. The total hydroxycinnamic acid derivatives content ranged from 485.22 mg CAE/g DW to 1300.01 mg CAE/g DW. The highest total hydroxycinnamic acid derivatives content (1300.01±45.19 mg CAE/g DW) was determined in the leaves samples of cultivar 'Amphora' and the lowest (485.22±9.68 mg CAE/g DW) – in the samples of cultivar 'Tundra'. The CV of the total hydroxycinnamic acid derivatives content of *L. caerulea* leaves was 31%.

Conclusions. The results revealed that the cultivar has influence on the accumulation of phenolic compounds of *L. caerulea* leaves. The leaves samples of blue honeysuckle from cultivar 'Amphora' was characterized by the highest total phenolic, flavonoid and hydroxycinnamic acid derivatives content. The highest variation was determined for the total hydroxycinnamic acid derivatives content and the lowest – for the total flavonoid content.

Recerences:

1. Padmanabhan P, Correa-Betanzo J, Paliyath G. Berries and Related Fruits. Oxford: Academic Press; 2016. p. 364-71.
2. Krotova IV, Demina LN, Zhdanova PA, Osmolovskaya NA, Shchitnikov AS. The study of biologically active substances of blue honeysuckle (*Lonicera caerulea* L.) leaves. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 2020;421(2):022027.
3. Bobinaitė R, Viškelis P, Venskutonis PR. Variation of total phenolics, anthocyanins, ellagic acid and radical scavenging capacity in various raspberry (*Rubus* spp.) cultivars. *Food Chem* 2012;132(3):1495-1501.
4. Urbonavičiūtė A, Jakštas V, Kornyšova O, Janulis V, Maruška A. Capillary electrophoretic analysis of flavonoids in single-styled hawthorn (*Crataegus monogyna* Jacq.) ethanolic extracts. *J Chromatogr A* 2006;1112(1-2):339-44.
5. Didier F, Catherine F, Odile T, Jean-Louis L. (2011). Caffeoyl derivatives: major antioxidant compounds of some wild herbs of the *Asteraceae* family. *Food Nutr Sci* 2011;2(03):181.

TOTAL PHENOLIC COMPOUNDS CONTENT AND PROFILE OF RASPBERRY (*RUBUS IDAEUS* L.) ROOTS

Butkevičiūtė G., Raudonė L.

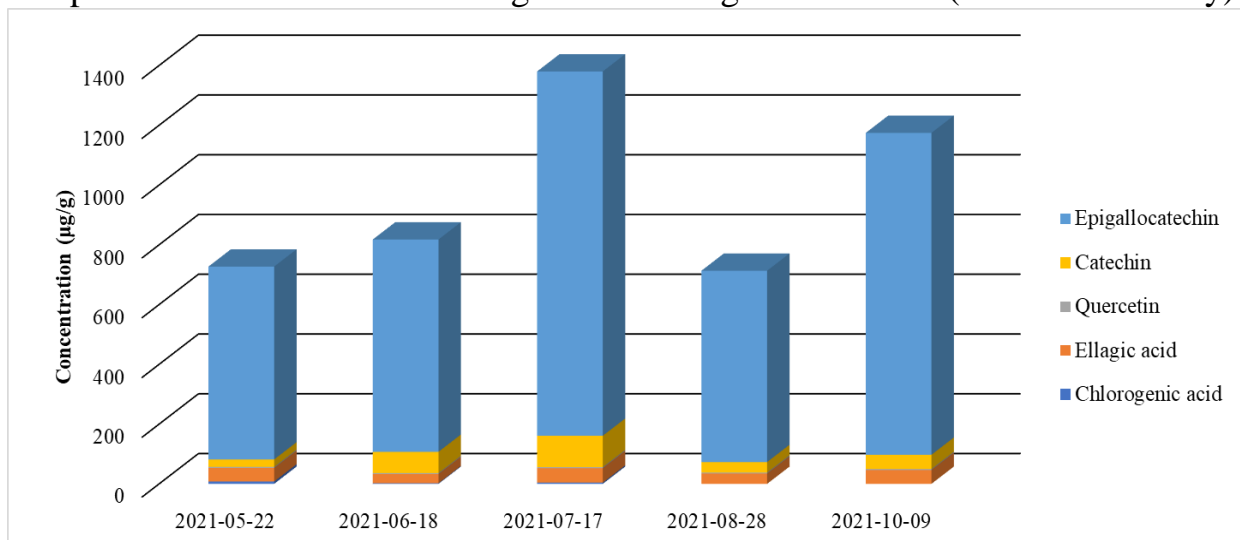
Department of Pharmacognosy, Lithuanian University of Health Sciences, Kaunas, Lithuania

Introduction. *Rubus idaeus* L. is a common plant in Europe, Asia, and Northern America. Leaves of red raspberry are traditionally used as medicinal raw material [1]. Its aggregate fruits are popular for eating in a variety of ways due to nutritional properties, its stems and roots can also be used to make a beverage. Canadian Traditional Knowledge data suggests that raspberry roots tea could be beneficial for women fertility [2]. However, scientific data is very scarce regarding the phytochemical compositions and targeted use of raspberry roots. The main aim of this study is to determine polyphenolic content in belowground parts of red raspberry during vegetation phases.

Materials and methods. The samples of raspberry roots were collected in 2021 in natural habitat at Sviliai forest, Lithuania. The extracts were made by

ultrasonic extraction method. The phenolic compounds were determined using Folin-Ciocalteu [3]. The HPLC-DAD was used for the determination and quantitative analysis of the profile of phenolic compounds [4].

Results and their discussion. The yield of total amounts of phenolic compounds were in a range of 62,13 mg/g (SD=3,94 mg/g) – 101,88 mg/g (SD=5,8 mg/g) of GAE, coefficient of variation 19,75 %. The highest amount of phenolic compounds was determined during the unfolding of the leaves (at the end of May).



Five compounds were identified in the root samples: chlorogenic acid, ellagic acid, catechin, epigallocatechin and quercetin. The major part (about 87-92 %) of the identified total amount of phenolic compounds consists of epigallocatechin. The highest amount of identified phenolic compounds was determined during fruit ripening stage (in the middle of July) – 1379,96 µg/g (SN=113,03 µg/g).

Roots of red raspberry are polyphenol's containing material as other parts of the plant. The results of the investigated characteristics are dependent on the phenological stage.

Acknowledgements. Project has received funding from the Research Council of Lithuania (LMTLT), agreement No. S-ST-22-39.

References:

1. Assessment report on *Rubus idaeus* L., folium. EMA/HMPC/44209/2012 Corr.1 Committee on Herbal Medicinal Products (HMPC) 2014. Available at: <https://www.ema.europa.eu/en/medicines/herbal/rubi-idaei-folium>
2. Belin, M.A.F., Gendron F., Cheng S., Ziffle V. Total Phenolic Compounds, Carotenoids and In Vitro Antioxidant Activity of Three Traditional Indigenous Medicinal Plants of Saskatchewan, Canada. American Journal of Plant Sciences 2021, 12, 1197-1209; <https://doi.org/10.4236/ajps.2021.128083>
3. Vilkickyte G., Raudone L., Petrikaite V. Phenolic Fractions from *Vaccinium vitis-idaea* L. and Their Antioxidant and Anticancer Activities Assessment. Antioxidants 2020, 9(12), 1261; <https://doi.org/10.3390/antiox9121261>
4. Raudonė L, Vilkickytė G, Pitkauskaitė L, Raudonis R, Vainorienė R, Motiekaitytė V. Antioxidant Activities of *Vaccinium vitis-idaea* L. Leaves within Cultivars and Their Phenolic Compounds. Molecules. 2019, 27;24(5):844; <https://doi.org/10.3390/molecules24050844>

**BIOMARKERS OF OXIDATIVE STRESS IN THE EQUINE BLOOD AFTER
IN VITRO TREATMENT WITH EXTRACTS DERIVED FROM
PSEUDOBULBS OF *COELOGYNE PANDURATA* LINDL. (ORCHIDACEAE)
PLANTS**

*Buyun Lyudmyla*¹, *Tkachenko Halina*², *Kurhaluk Natalia*², *Kovalska Lyudmyla*¹,
*Gyrenko Oleksandr*¹

¹M.M. Gryshko National Botanic Garden, National Academy of Science of
Ukraine, Kyiv, Ukraine;

²Department of Biology, Institute of Biology and Earth Sciences, Pomeranian
University in Słupsk, Słupsk, Poland

The *Coelogyne* genus (*Orchidaceae*) belongs to the group of orchids that possesses medical properties [1, 2]. The interesting species within the genus *Coelogyne*, comprising considerable interest for screening of biological activity of various parts of the plants, is *Coelogyne pandurata* Lindl. *Coelogyne pandurata* Lindl. is found in Malaysia, Sumatra, Borneo, and the Philippines as a large-sized, hot-growing epiphyte found on large trees near rivers or terrestrial with well-spaced, strongly compressed, oblong or suborbicular, sulcate pseudobulb carrying 2, apical, plicate, elliptic-lanceolate, leaves with a stout petiole that blooms in late spring-summer out of the center of newly emerging growths with up to 15 flowers on a terminal, arched to pendant, 15 to 30 cm long, racemose inflorescence. The simultaneously opening flowers are highly fragrant of honey to cinnamon but are short-lived (<http://www.orchidspecies.com/>).

The current study was conducted to investigate the antioxidant properties of biomarkers of oxidative stress [2-thiobarbituric acid reactive substances (TBARS) as biomarkers of lipid peroxidation, aldehydic and ketonic derivatives of oxidative modification of proteins (OMP), total antioxidant capacity TAC)] in the equine erythrocytes after in vitro treatment with the extract derived from pseudobulbs of *C. pandurata*. Our current scientific project was undertaken in the frame of the cooperation program between the Institute of Biology and Earth Sciences (Pomeranian University in Słupsk, Poland) and M.M. Gryshko National Botanic Gardens of the National Academy of Sciences of Ukraine, directed to assessment of medicinal properties of tropical plants has encompassed some tropical mega-diverse genera, including *Orchidaceae*.

The pseudobulbs of *C. pandurata*, cultivated under glasshouse conditions, were sampled at M.M. Gryshko National Botanical Garden (NBG), National Academy of Science of Ukraine. Since 1999, the whole collection of tropical and subtropical plants (including orchids) has the status of a National Heritage Collection of Ukraine. Besides that, the NBG collection of tropical orchids was registered at the Administrative Organ of CITES in Ukraine (Ministry of Environment, registration No. 6939/19/1-10 of 23 June 2004). Freshly pseudobulbs of *C. pandurata* were washed, weighted, crushed, and homogenized in 0.1M phosphate buffer (pH 7.4) (in the ratio of 1:19, w/w) at room temperature.

Eighteen healthy adult horses from the central Pomeranian region in northern Poland (Strzelinko, N54°30'48.0" E16°57'44.9"), aged 8.9±1.3 years old, including 6

Hucul ponies, 5 Thoroughbred horses, 2 Anglo-Arabian horses and 5 horses of unknown breed, were used in this study. All horses participated in recreational horseback riding. Blood was drawn from the jugular veins of the horses in the morning, 90 minutes after feeding, while the horses were in the stables (between 8:30 and 10 AM). Blood was stored in tubes with sodium citrate and held on the ice until centrifugation at 3,000 rpm for 5 min. The plasma was removed. A pellet of blood was washed three times in sterile 4 mM phosphate buffer (pH 7.4). Erythrocyte aliquots were used in the study. The pellet of blood was re-suspended in sterile 4 mM phosphate buffer (pH 7.4). A volume of 0.1 ml of the extract obtained from pseudobulbs of *C. pandurata* was added to 1.9 ml of clean equine erythrocytes. After incubation of the mixture at 37°C for 60 min with continuous stirring, it was prepared for TBARS, OMP, and TAC assay. The level of lipid peroxidation was determined by quantifying the concentration of 2-thiobarbituric acid reactive substances (TBARS) by Kamyshnikov (2004). To evaluate the protective effects of the extracts against free radical-induced protein damage in the erythrocyte suspension, a content of carbonyl derivatives of protein oxidative modification (OMP) assay based on the spectrophotometric measurement of aldehydic and ketonic derivatives was performed. The rate of protein oxidative destruction was estimated from the reaction of the resultant carbonyl derivatives of amino acid reaction with 2,4-dinitrophenylhydrazine (DNFH) as described by Levine and co-workers (1990) and as modified by Dubinina and co-workers (1995). The TAC level in the sample was estimated by measuring the 2-thiobarbituric acid reactive substances (TBARS) level after Tween-80 oxidation. This level was determined spectrophotometrically at 532 nm (Galaktionova et al., 1998).

Statistical analysis of the data obtained was performed by employing mean \pm standard error of the mean (S.E.M.). All variables were tested for normal distribution using the Kolmogorov-Smirnov test ($p > 0.05$). In order to find significant differences (significance level, $p < 0.05$) between groups, the Kruskal-Wallis test by ranks was applied to the data (Zar, 1999). All statistical analyses were performed using Statistica 13.3 software (StatSoft, Poland).

Levels of TBARS, aldehydic and ketonic derivatives of OMP, total antioxidant capacity (TAC) in the equine erythrocytes after *in vitro* incubation with an extract derived from pseudobulbs of *Coelogyne pandurata* were presented in Fig. 1.

Our results revealed that extract derived from the pseudobulbs of *C. pandurata* after incubation with erythrocyte samples caused to increase in the TBARS level ($45.05 \pm 4.74 \text{ nmol}\cdot\text{mL}^{-1}$) (by 25.6%, $p < 0.05$) compared to untreated samples ($35.88 \pm 3.02 \text{ nmol}\cdot\text{mL}^{-1}$). On the other hand, the content of aldehydic derivatives of OMP in the erythrocyte samples after incubation with an extract derived from the pseudobulbs of *C. pandurata* was not altered ($30.97 \pm 1.23 \text{ nmol}\cdot\text{mL}^{-1}$ compared to the untreated samples $31.16 \pm 1.89 \text{ nmol}\cdot\text{mL}^{-1}$). Moreover, the content of ketonic derivatives of OMP in the erythrocyte samples after incubation with extracts derived from the pseudobulbs of *C. pandurata* was non-significantly decreased (by 10.9%, $p > 0.05$). A non-significant increase in the TAC level of the tested samples incubated with an extract derived from the pseudobulbs of *C. pandurata* was observed ($54.68 \pm 2.69 \%$ compared to the untreated samples $52.83 \pm 3.38 \%$).

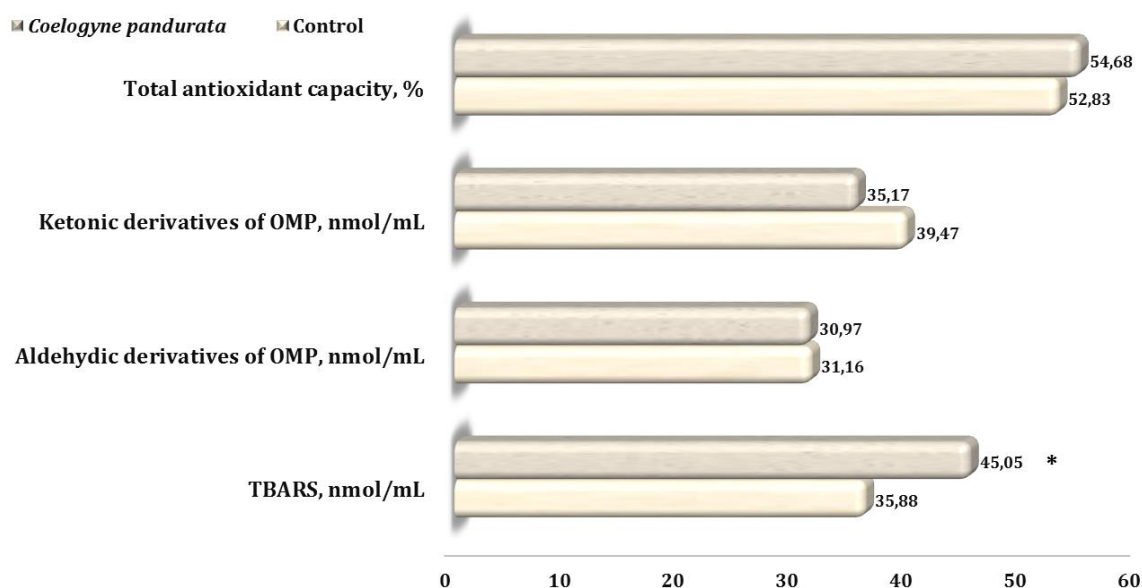


Fig. 1. Levels of TBARS, aldehydic and ketonic derivatives of OMP, total antioxidant capacity (TAC) in the equine erythrocytes after *in vitro* incubation with an extract derived from pseudobulbs of *Coelogyne pandurata*.

*– changes were statistically significant ($p < 0.05$) compared to untreated control.

In conclusion, the obtained results demonstrated the prooxidative activity of *C. pandurata* extract used in the studied dose (5 mg/mL) on the equine erythrocytes. Our results also showed that extract derived from the pseudobulbs of *C. pandurata* after incubation with erythrocyte samples caused to remaining the TAC level at a high level as compared to the group treated by phosphate buffer (controls), while levels of aldehydic and ketonic derivatives of OMP were un-changed. Future studies will be conducted to evaluate dose-dependent changes in the levels of oxidative stress biomarkers after incubation with extracts derived from *C. pandurata* using various cell models. Moreover, the plant compound profile characteristics and antioxidant activity of different *Coelogyne* plants may encourage the wider use of these orchids in the development of new medicinal substances in medicine and veterinary.

The authors sincerely thank The Visegrad Fund for providing facilities for the study.

References

1. Pant B. 2013. Medicinal orchids and their uses: Tissue culture a potential alternative for conservation. *African Journal of Plant Science*, 7(10): 448-467.
2. Pérez Gutiérrez R. 2010. Orchids: A review of uses in traditional medicine, its phytochemistry and pharmacology. *Journal of Medicinal Plants Research*, 4(8): 592-638.

TANACETUM CORYMBOSUM – NEW SOURCE WITH POTENTIAL APPLICABILITY IN HERBAL MEDICINES

Ciocarlan N. G.

**National Botanical Garden (Institute) “Al. Ciubotaru”, Chisinau,
Republic of Moldova**

Introduction. Identifying and research of new medicinal plants with economic potential in food and therapeutic applications is a very important and actual aspect. The present study refers to corymbflower tansy (*Tanacetum corymbosum* (L.) Sch. Bip.), less exploited and little studied species but valuable in terms of therapeutic use. The aerial parts of the plants are used as remedies for digestive disorders, as antiprotozoal, antibacterial, antioxidant, anticoagulant, and anti-fibrinolytic agents [2, 4].

Materials and methods. The plant material (herba) originates from the Collection of Medicinal Plants of the NBGI, Republic of Moldova. The data on elemental analyses, the chemical composition of the essential oil and evaluation of the antimicrobial activity of plant extracts are accompanied by the bibliographic sources [1, 3] where the study methods and detailed results are presented.

Results and their discussion. The *T. corymbosum* plants were cultivated under *ex situ* conditions, where an intense vegetative growth with abundant flowering was noted, indicating higher values of morphometric parameters compared to the plants from natural populations. The elemental composition of *T. corymbosum* determined by means of neutron activation analysis revealed the content of 21 major and trace elements whose concentration fell within the values reported for other medicinal *Asteraceae* species [3]. The chemical analysis of the volatile oil revealed the presence of 38 compounds, including germacrene D, (Z)- β -farnesene, γ -elemene, β -caryophyllene, aliphatic, palmitic and linoleic fatty acids, *n*-octadecanol and *n*-heneicosane as the major constituents [1]. The *in vitro* assessments of ethanol extract showed promising antibacterial and antifungal activities of *T. corymbosum* from Republic of Moldova [1], thus representing an important source with potential applicability in the production of phytopreparations. That will contribute to the enrichment of the assortment of medicinal plants of interest, which could constitute new sources of raw material for the pharmaceutical industry.

References:

1. Ciocarlan, A. et al. Chemical composition of the essential oil and antimicrobial properties of crude extract from *Tanacetum corymbosum* (L.) Shi. Bip. *Chem J Mold.* 2021, 2(16):83-90.
2. Kumar, V., Tyagi, D. Chemical composition and biological activities of essential oils of genus *Tanacetum* – a review. *J Pharm Phytochem*, 2013, 2(3):159-163.
3. Zinicovscaia, I. et al. Chemical analysis of *Tanacetum corymbosum* (L.) Sch. Bip. using neutron activation analysis. *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*, 2019, 321(1), pp. 349-354.
4. Дикорастущие полезные растения России. СПб: Изд-во СПХФА. 2001, стр. 351-353.

PHYTO SUPPLEMENTS AS A MEANS OF IMPROVING THE RHEOLOGICAL PROPERTIES OF BREAD

Dolidze M., Epitashvili T.

Georgian Technical University, Tbilisi, Georgia

Introduction. Natural, biologically active food supplements, especially of vegetative, are unchangeable for normal conduction of metabolic processes in living organisms. There shall be noted that their deficiency or excess contents violates the balance of vital processes running in the organism; and what about food supplements of synthetic origin, during their administration we can face side effects, especially during chronic diseases, even in form of allergic complications etc. One of the reasons of this process is that the plant has an ability, within ontogenesis period, to create by certain sequence and quantity the very valuable, vitally important compounds: ether oils, organic acids, proteins, alkaloids, glycosides, light and heavy carbohydrates, lipids, vitamins, phytoncids and antibiotics, ferments, tannins, phenols. They are actively participating in vitally necessary transformations running in human's organism.

Here also shall be noted intensive development of touristic infrastructure in Georgia, the country has complex relief, it is mountainous, here are a lot of difficultly accessible and remote sights monuments and very beautiful places, from which tourist cannot return in a short time. Supposedly, the tourist will not find corresponding comfortable infrastructure on the spot, like caterings, that is why they need to be provided by non-deteriorating products etc. Prolongation of products storage terms together with its usefulness becomes actual. That's why from vegetative raw material spread in the country, by the way of modern technological processing, creation of biologically active, natural food supplements and additives is profitable as from consumer, so from economic standpoint.

Materials and methods. Purpose of research work was use of the *Cephalaria Syriaca* and *Carum carvi* as a phyto supplements for improvement of qualitative (reological) indicators of the bread and study of biological characteristics of these unique plants.

Objectives of research:

- Differentiation of bio-morphological characteristics of the *Cephalaria Syriaca* and *Carum carvi*, analysis of literature material around them;
- Use of *Cephalaria Syriaca* and *Carum carvi* for improvement of qualitative (reological) indexes of bread and prolongation of storage period;
- *Cephalaria Syriaca* and *Carum carvi*, as phyto supplements, they it gives to the bread bluish color, pleasant specific aroma, taste, softness and appearance. It prolongs the storage term by maintaining of quality.

Results and their discussion. During the investigation for enrichment of existing database of ethno botanical characteristics of Georgia, it has been identified that in some regions of our country for improvement of quality and taste of bread is valuable with natural phyto supplements such as *Cephalaria Syriaca* and *Carum carvi*. They give to the bread gives a pleasant scent and makes it soft, good taste and appearance, increases the duration of storage. This interesting natural phenomenon

was the basis for our research work, because of the negative effect of chemical compounds in our daily life, natural products have recently been in high demand [1].

At the time of searching for ethno-botanical skills in the regions of East Georgia, during contact with local population it appeared that when locals take wheat harvest, they can't remove from the wheat's seed the seed of weed plant - *Cephalaria Syriaca* and they mill the wheat together with it. The latter one gives to the bread bluish color, pleasant specific taste, softness, and what is very interesting, the bread baked with *Cephalaria Syriaca* does not deteriorate for a long time.

As in Georgia, so abroad there are few materials about mechanisms of action of *Cephalaria Syriaca* during baking of bread. Researches in this direction are seen in the works published by Turkish scientists. Turkish colleagues note that *Cephalaria Syriaca* is used as extract supplement. It contains ether oils, improves nutritional value of the bread and prolongs the term of its storage, and the mentioned has defined the actuality of our research [2,3].

Cumin is often used in bread baking, both as a powder and as an addition to the dough itself. Due to the fact that the essential oil in the seeds is more stable than in its pure form, it is preserved during baking, giving the bread a specific pleasant smell, taste and appearance. In addition to purely culinary and taste properties, cumin has medicinal properties: it improves digestion, has a moderate laxative and choleric effect, reduces the processes of decay in the intestines (useful for flatulence), and relieves spasms of the smooth muscles of the intestines. In other words, cumin bread is good for health. Cumin has a high nutritional value. The grains of the plant contain essential and fatty oils, coumarins, tannins, flavonoids, a large amount of vitamins, antioxidants, minerals and nutrients. Most of all they contain ascorbic acid, thiamine, riboflavin and pyridoxine, from minerals - iron, copper, phosphorus. Slightly less - calcium, magnesium, manganese and zinc [4].

Bread baked from combined wheat flour, which has added certain norm of *Cephalaria Syriaca* and *Carum carvi*, it is distinguished by pleasant aroma, specific taste and bluish color, besides, it can be stored for a long time with maintenance of nutritional quality.

References:

1. Kacharava T., Epatashvili T. (2019) - Ethnobotanical Value of *Cephalaria Syriaca*, "4th Edition of Global Conference on Plant Science and Molecular Biology (GPMB-2019)", London, UK. p. 117;
2. Nusrat Sultana, Ahmet L. Tek, Sedat Serce. Karyotype analysis of *Cephalaria syriaca* cv. Karahan, a new cultivar developed from a wild population. Materials of International Symposium on Medicinal Aromatic and Dye plants, 5-7 October 2017, Malatya/Turkey;
3. Gvelesiani Sh. (1953) - Influence of Makhobeli on the properties of bread (dissertation). Stalin Tbilisi State University;
4. Bouchra Sayed Ahmad et al. (2018) - Protein Bread Fortification with Cumin and Caraway Seeds and By-Product Flour. Journal "Foods", 7, 28. doi:10.3390/foods7030028;

PROSPECTS FOR PHARMACOGNOSTIC STUDY OF REPRESENTATIVES OF THE GENUS VIOLET FOR THE TREATMENT OF SKIN DISEASES

Gontova T., Ibng hazala A.

National Pharmaceutical University, Kharkov, Ukraine

Introduction. Genus *Viola* L. belongs to the family *Violaceae* and includes about 583-620 species. Species of the *Viola* genus are adapted to life in various climatic and ecological conditions and are distributed throughout the globe [2]. They can be found in the temperate zone of the northern hemisphere, in the tropics and subtropics, in the steppes, prairies, semi-deserts. In nature, violets can form hybrids. Currently, many ornamental varieties of hybrid violets are widely cultivated in many countries. The chemical composition of violets is diverse. The herb contains alkaloids, flavonoids, phenols, glycosides, saponins, terpenoids, methyl salicylate, mucus and vitamins.

In ancient medicine, it was very popular violet oil. The oil treats dry skin, injuries, dryness of the chest organs, cough, hair loss, strengthens nails. It helps with lichen, urticaria. In Bulgarian folk medicine, violet herb is used to treatment of skin rashes, as a diuretic. The leaves applied to wounds, swelling, boils. *Viola tricolor* used for purulent wounds, skin itching, rheumatism, gout, atherosclerosis.

In an effort to ensure the complex effect of medical and cosmetic products, complexes of biologically active substances (vitamins, microelements, proteins, enzymes, essential oils, etc.) are often added to their composition. Essential oils with a specific aroma, which are mixtures of many components: terpenes, alcohols, ethers, aldehydes, ketones, phenols, etc., have various pharmacological effects (sedative, bactericidal, anti-inflammatory, analgesic, antispasmodic) [2,3]. They have immunomodulating activity and stimulate the regeneration of damaged tissues, have a beneficial effect on protein metabolism in the skin, and contribute to the preservation of moisture. Essential oils are successfully used in herbal preparations intended for aging skin. Minerals are also of great importance in the vital activity of the body. Potassium regulates the level of moisture in cells. It is necessary for muscle contractions and many enzymatic processes. With a lack of sulfur, the skin is prone to inflammatory diseases. In cosmetics, sulfur is used for gentle cleansing of the skin. Flavonoids have anti-inflammatory, capillary-strengthening, antimicrobial and antiviral effects.

Materials and methods. The review of scientific sources was carried out using the following databases: NCBI-PubMed, Web of Knowledge, Science direct, Wiley online library, DOAJ.

Results and their discussion. The group of phenolic substances of species of the genus violet is represented by such classes as catechins, leucoanthocyanidins, flavanoni anthocyanidins, flavonoids, flavonols and isoflavonoids. The content of total flavonoids in various species of the genus violet ranges from 1.2% - 3.5%. Flavonoids protect skin cells from damage by free radicals, from the negative effects of ultraviolet radiation, and also restore these damage [3].

Salicylic acid was found in *Viola palustris*, *Viola mirabilis*, *Viola reichenbachiana*, *Viola arvensis*, *Viola canina*, *Viola tricolor*, *Viola odorata*, *Viola*

rupestris. In the herb tricolor violet, the content of salicylic acid was 0.1%. Salicylic acid exhibits antiseptic, bactericidal, regenerating, sebum-regulating and wound-healing properties. Widespread anti-aging products that contain skin cells, wrinkle smoothing, skin depigmentation. Also, salicylic acid is part of some antiseptic ointments, anti-inflammatory powders, pastes, alcohol solutions.

Twenty-five components were found in the composition of the essential oil of fresh aerial parts of *V. canina*, which is 98.3% of the total composition of the oil. The essential oil of *V. canina* is a light green liquid with a specific odor, the yield was 0.07%. Essential oil consisted mainly of acyclic diterpenoids (63%), acyclic alkanes (17%) and sesquiterpenoids (13%). The major component of the essential oil was phytol. The essential oil of *V. canina* phytol accumulated 55.2%, *V. arvensis* - 11.4%, *V. tricolor* - 7.3%. Phytol is an acyclicditerpene alcohol which has mild, light floral, balsamic, green jasmine, green tea type of aroma. Phytol has antimicrobial, antitumorous, cytotoxic, antimutagenic, antibiotic-chemotherapeutic, antiteratogenic, antidiabetic, antispasmodic, lipid lowering, anticonvulsant, anti-inflammatory, antioxidant, anxiolytic, antidepressant, hair growth facilitator, hair fall defense and antidandruff activities [1].

Anthocyanin glycosides delphinidin and peonidin were found in the flowers of *V. tricolor* and *V. mirabilis*. In the flowers of *V. bora*, *V. elatior*, *V. mirabilis*, *V. stagnina* leucoanthocyanidins leucodelphinidin and leucocyanidin were found. Anthocyanins exhibit antioxidant properties, eliminate the effects of oxidative stress, which can be effective in the treatment of many metabolic disorders, in particular glucose tolerance, insulin resistance, abdominal obesity, and dyslipidemia. Anthocyanins help reduce the risk of cardiovascular disease, hypertension, obesity and diabetes [4].

Thus, the pharmacognostic study of Genus *Viola* L., including *Viola canina* is promising.

Referencers:

1. Composition of essential oil of the aerial parts of *Viola canina* L. growing wild in Northern Kazakhstan. Kirillov V., et al., *Natural Product Research*, 2021. 35:13. P. 2285-2288.
2. Ethnomedicinal, phytochemical and pharmacological profile of genus *Viola*. Muhammad N., et al., *Phytopharmacology* 2012. 3. P. 214–226.
3. Qing Zhang, Qing Wang, Suiqing Chen. A comprehensive review of phytochemistry, pharmacology and quality control of plants from the genus *Viola*. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 2023. Vol. 75, Issue 1, P. 1–32.
4. Thornthwaite JT, Thibado SP, Thornthwaite KA. Bilberry anthocyanins as agents to address oxidative stress. Preedy VR, ed. *Pathology. Oxidative stress and dietary antioxidants*. London: Academic Press. 2020. P. 179–87.
5. Vukics V., Kery A., Bonn GK. and Guttman A. Major flavonoid components of heartsease (*Viola tricolor* L.) and their antioxidant activities. *Analytical and bioanalytical chemistry*. 2008. 390, 1917-1925.

IDENTIFICATION AND QUANTITATIVE DETERMINATION OF ORGANIC ACIDS IN CARAMBOLA FRUITS

Imane Malhi, Tartynska G. S.

National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine

Introduction. In recent years, exotic fruits have gained considerable popularity and firmly entered our everyday life. The variety of exotic fruits is simply amazing, but still a large part of them is little known to us and not studied enough. Fresh fruits are important in human nutrition. They are the main sources of vitamins, macro- and microelements, easily digestible sugars, organic acids, enzymes, etc. Fruits have many medicinal properties, they are used to treat colds, to improve the work of the gastrointestinal tract. The analysis of literary data shows that carambola fruits are widely used in traditional medicine for the treatment of various diseases, they show anti-inflammatory, antioxidant, hemostatic, antibacterial activity. In addition, they are widely used in cooking and cosmetology. Therefore, it is urgent to carry out more detailed pharmacognostic studies of carambola fruits [1].

Materials and methods of research. The paper chromatography method was used for the qualitative identification of organic acids. The chromatography study was carried out in the solvent system: ethanol – chloroform – ammonia – water (70:40:20:2) in parallel with reliable samples of organic acids. After drying, the chromatogram was processed with the reagent (solution of sodium 2,6-dichlorophenolindophenolate) and heated in the drying oven at 105 °C temperature. The organic acids on the chromatogram appeared as yellow stains on a blue background, but ascorbic acid appeared as a pink stain, which disappeared with time.

The quantitative determination of organic acids content in carambola fruits was carried out by the alkalimetry method described in the State Pharmacopoeia of Ukraine (article "Rosehip fruits") [2, 3].

Results and their discussion. Malic, citric, tartaric, gallic, and ascorbic acids were identified among organic acids in carambola fruits as a result of the chromatographic analysis. The quantitative content of organic acids in carambola fruits amounted to 4.82±0.19%.

The new promising source of plant raw material – the fruits of carambola (*Averrhoa carambola*) – contains various groups of biologically active compounds. The detailed study of these BAC is a relevant and modern direction of pharmacognosy.

Referencers:

1. Traditional uses, phytochemical constituents and pharmacological properties of *Averrhoa carambola* L.: a review / Fei Luan et al. *Frontiers in Pharmacology*. 2021. № 12. P. 699899.
2. Державна Фармакопея України / Державне підприємство “Науково-експертний фармакопейний центр”. 1-е вид., допов. 1. X. : ПІРЕГ, 2001. 2004. 520 с.
3. Тулуб І. О., Процька В. В., Бурда Н. Є. Ідентифікація та визначення кількісного вмісту органічних кислот у сировині цинії елегантної. Управління якістю в фармації : матер. XVI наук.-практ. internet-конференції з міжнар. участю, (м. Харків, 20 травня 2022 р.). Харків. 2022. С. 90.

BENEFICIAL FEATURES OF MEDICINAL WINES

Kacharava T., Geliashvili Z., Isakadze N.

Georgian Technical University, Tbilisi, Georgia

Introduction. There are works of researchers and travelers to our country - Georgia concerning phylogenetic resource used for treatment, familiarization with these works create some vision about development in this direction. It is known that among medicinal, aromatic, spicy, melliferous, dye and poisonous plants used in Georgia there are representatives of various families, among them we can see representatives of legumes, betulaceae, umbelliferae, berberidaceae, hypericaceae, primulaceae, rhamnaceae, loniceraceae, malvaceae, lamiaceae, liliaceae, lauraceae, asteraceae, convolvulaceae, solanaceae and other families, among them of course, grape vine and its product - wine.

Many centuries ago Georgians prepared wine from the first fruit of cultural grapes in Georgia, with Georgian wine, they added divine richness to the whole treasure of our universe. Existence and function of people, country, each nation are defined by how important is their contribution in the harmony that we call civilization of the earth, what is ours and what was granted by Georgia to the world together with other mental, worthy, cultural, material monuments, in form of wine, the culture of wine. Georgian wine will live until the last Georgian exists on the earth.

In human life the grapes and grapes product, i.e. wine has special place. Wine is the product created by the vine-grower and wine-maker. Vine-grower takes care of grapes and grows them, and wine-maker prepares the wine. Wine is the best friend of a man, if used moderately, and is the biggest enemy if is misused (more than needed). This is the mean for disappearance of troubles, it is companion of your life, the main source of high feelings, adornment of the feast, for elders the wine is milk, for adults it is a balsam, and for gourmets it is companion.

Materials and methods. Purpose of research work was to differentiation of medicinal characteristics of grapes and wine and enrichment of database of ethnobotanical skills spread in Georgia in this direction.

According to the purpose of research, the following objectives were set:

- To study and analyze literature materials on botanical structure and biological characteristics of wines and grapes;
- Enrichment of database of ethnobotanical skills spread in Georgia.

Results and their discussion. In Georgian economics of all times, and especially among fields of agrarian direction, vine-growing and wine-making were very important. Priority of direction for life-being and material welfare of population is also obvious from the fact that division into two main geographic botanical – agronomical parts of the earth – into mountain and lowland was based on the area of vine-growing.

Tradition of using of grapes and wine for treatment has centuries-long roots in classical countries and among them in Georgia, this is confirmed as by written sources so by ethnographic materials. There shall be noted that treatment by wine in Georgian folks medicine is spread in the area of vine-growing, although viticulture was not so strange and alien for mountains population- they had vineyards in the

lowlands (Khati vineyards), part of the county was considered as lowland if vine-growing was developed in that area, and the part where grapes could not be cultivated was considered to be the mountain. Although nowadays vine is cultivated in mountainous zone too and they make quite expensive wines.

One of the distinguished characteristics of the wine is that it helps the organism with toleration and digestion of food. According to the studies realized by Peterson, the lowest dose of wine administered before meal (for example 100 grams) assists to reprocessing of proteins and extraction of stomach juice on account of thiamine, ethanolamine and dimethylamine and other amines. It is also known that acids of apple wine and salicylic acids simplify digestion of proteins from food (for example, from meat), if we drink white wine during meal (100-150 ml) we will significantly improve digestion of iron from food products and at the same time help the organism with elimination of harmful products and toxins.

From the ancient times, the sunny Georgia is known as cultural monument of vine-growing and winemaking, the clear examples of it are pieces of ornamental works, literature sources, monuments of material culture, and habits in ancient times indicate on the professional, high level wine making in Georgia.

Antique authors, travelers and foreign researchers praised Georgian wines and grapes.

References:

1. Kacharava T. (2020) – Biodiversity of Medicinal, Aromatic, Dye, Melliferous, Spice and Poisonous Plants of Georgia. Publishing house “Universal”, 460 p. Tbilisi. ISBN 978-9941-26-728-4;
2. Burduli M. et al., (2018) - Traditional agricultural culture of the Georgian countryside and its development prospects: historical-ethnographic research of the Kakheti region Scientific Center for the Study of History, Ethnology, Religion and Propaganda. Publisher “Universal”, 677 p. Tbilisi, ISBN: 9789941262296

GENETIC RESOURCES OF MEDICINAL AND MELLIFEROUS PLANTS IN WEST GEORGIA

Kacharava T., Gogoladze Kh.

Georgian Technical University, Tbilisi, Georgia

Introduction. Georgia is quite populous, territorially small country, although it is distinguished by special richness and uniqueness of vegetation cover, what is conditioned by variety of parameters of ecosystem. Here is added specificity of economical activity of human, which highly affects environment, and replacing of savage vegetation cover by cultivated one etc. Phytogenous fund is the main and strategic wealth of the natural – historic heritage of our country, protection-restoration of which needs constant attention and a lot of work. Biological significance of plants is unchangeable and invaluable for the living world. In the last century, quantity of forests was sharply reduced in Georgia because of various factors, where many, various, useful plants were growing. Nowadays quite many plants are entered in the red book, law protects them from anthropogenic damage, and this assists to multiplication of plants in natural conditions. Red list and protected territories (reserve, wildlife refuge, natural monument, national park) significantly improve vegetation cover.

Materials and methods. Purpose of research work was to monitoring of genetic resource of medicinal and melliferous plants spread in West Georgia, analysis of literature data and their honey-productivity (minimal, maximal). Drawing of calendar of flowering and database of medicinal and melliferous plants with differentiation of sustainable use of these unique plants.

Objectives necessary for realization of these purposes was:

- Searching for – analyzing of literature materials on vegetation cover of West Georgia and creation of information base;
- Monitoring of genetic resource of medicinal and melliferous plants spread in West Georgia;
- Finding of information on honey-productivity of medicinal and melliferous plants spread in West Georgia and creation of database;
- Drawing of calendar of flowering and database of medicinal and melliferous plants spread in West Georgia with differentiation of sustainable use of these unique plants;
- Creation of database of ethnobotanical skills of treatment by honey.

Results and their discussion. For maintenance of genetic and species variety it is necessary to improve awareness of population about significance of protection and rational use of unique species of Georgian flora, intensify mechanisms of popularization of ethnobotanical traditions and phyto-products and their sustainable use, by integration of principles of sharing of gained profit under the rights awarded by convention on bio-variety, the member of which Georgia is from 1994 (today the mentioned Convention unites 180 countries of the world). Protection of ecosystems on the country's territory has global significance. Georgia is the country with moderate climate and just its unique, geographic, climatic and soil conditions create

variety of flora and possibility of cultivation of important species, among them are representatives of medicinal, aromatic, dye, melliferous, spicy and poisonous plants. In the flora composition of Georgia, we can see more than 4100 species of vascular plants (tracheophytes), hence about 21% i.e. up to 900 species are endemic [1,2].

Here are spread the species of medicinal, aromatic, dye, melliferous, spicy and poisonous plants, which cannot be found anywhere else. Just the unique species and area of medicinal and melliferous plants are one of the strategically interesting priorities of economic development of the country while honey is purely received biological product, this is the flower nectar processed and further enriched by bee without any chemistry or artificial supplements. Color of honey, specific aroma and taste, taste characteristics, nutritional and medical values depend on the flower of plant from which the honey is made. That is why it is necessary to differ plants according to their biomorphological and botanical characteristics in the certain area, in order beekeeper could have a certain vision his working area where beehives are placed – what kind of melliferous and medical plants exist, by what sequence, duration and intensity their flowering is realized, when the bee will be able to get a nectar and flower dust from them and then to define the character of following activity in direction of taking care of – farming of bees, for receiving of high-quality, medical honey, bee-glue flower dust and other bee products, what defines actuality and viability of the theme [3,4].

References:

1. Kacharava T. (2020) – Biodiversity of Medicinal, Aromatic, Dye, Melliferous, Spice and Poisinous Plants of Georgia. Publishing house “”Universal”, 460 p. Tbilisi. ISBN 978-9941-26-728-4;
2. Qvachadze R. (2009) - Flora of Georgia. Tbilisi. 155 p.;
3. Baliashvili L. (2016) - "Georgian Melliferous Plants, Flowering Calendar and Honey production. <https://khasaia.wordpress.com/>, Tbilisi;
4. Tavdidishvili D., Phkhakadze M., Khutsidze Ts. (2014) - Scientific and Practical Aspects of application of Honey and Bee products in Therapeutic-Prophylactic Nutrition. Tbilisi. 164 p.

STUDY THE LIPOPHILIC FRACTION OF DILL HERB

*Kaygin B., Mashtaler V.V., Sydora N.V.**

National university of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine

*University of Turku, Turku, Finland

Introduction. Family *Apiaceae* is widely used in the official and folk medicine around the world. *Anethum graveolens* is a plant that is widely cultivated and used in medicine and food as a spice [1, 4]. The plant perfect growing in different conditions and the season you can collect several harvests [2].

Pharmacopeia herbal drugs are fruits of dill – *Anethi graveolentis* fructus, but scientific interest is the study of above-ground parts - herb dill to expand the resource base of biological active substances (BAS).

Materials and methods. The object of the study was the lipophilic fraction of dill herb, extractants – chloroform. To determine the qualitative and quantitative analysis of fatty acids in *Anethum graveolens* herb using 100 mg of sample. Extraction of the acid tests conducted by use Folch solution (chloroform -methanol 2:1) by heating to 40 ° C for 5 minutes.

Qualitative and quantitative analysis of fatty acids was determined by gas chromatography (gas chromatograph "Chrome - 5") on a metal column 2.6 m long, 0.32 mm in diameter filled with sorbent " Hromaton - super" 10% polyethylenglycolsuccinate. Analysis of samples of free fatty acids was carried out in isothermal mode at 195 ° C and heated flame ionization detector to 250 ° C. Rate of carrier gas of high purity nitrogen 50 ml / min., water 30 ml / min., air - 300 ml / min. Identification of free fatty acids was carried out by comparing the time of their exit from the known methyl esters of fatty acids. Quantitative analysis was performed by the absolute calibration of each fatty acid separately, as well as mixtures thereof with the drawing calibration curves which were determined and the concentration of each fatty acid in the sample [3].

Results and discussion. Identified (mcg/100 mg) 11 fatty acids: decanic (2,0), lauric (4,0), tridecanic (3,3), meristic (20,0), pentadecanic (5,0), palmitic (180,5), geptodecinic (10,0), stearinic (76,0), oleic (620,0), linoleic (700,0), linolenic (40,0). Linoleic and linolenic acids are essential and part of a complex of vitamin F. The sum (mcg/100 mg) of unsaturated fatty acids 1440,0, saturated – 194,5. By quantitative content are dominant palmitic, oleic and linoleic acids, the content of which in (%) of the sum of acids was 11%, 37,9% and 42,8% respectively.

References:

1. Aiyelaagbe O.O., Osamudiamen P. M. Phytochemical screening for active compounds in *Apiaceae*. Plant Sci Res. 2009. 560 p.
2. Carrubba A. Sustainable production of fennel and dill by intercropping. Agro Sust Develop. 2007. Vol. 28. 247–256.
3. William W. Gas chromatography of fatty acids derivatives. Phyto Chem. 2012. Vol. 5, № 2. 122 – 132.
4. Wyk B. Food Plants of the World: An Illustrated Guide. 2006. Portland. 465 p.

ESSENTIAL OIL COMPOSITION OF CARROT HERB

*Korkmaz F., Mashtaler V.V., Sydora N.V.**

National university of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine

*University of Turku, Turku, Finland

Introduction. Under the influence of different factors raw sources of wild plants are significantly reduced. To expand the resource base of plant sources of biologically active substances (BAS) is a topical the study of agricultural plants. Carrot is widely cultivated agricultural crop, it is growing in different conditions, has many varieties and used in the food industry [4].

Carrot is one of the important root vegetables rich in bioactive compounds like carotenoids and dietary fibers with appreciable levels of several other functional components having significant health-promoting properties [2]. According to literature sources, the chemical composition of above-ground parts practically not been studied. The output of dry material from one plant is quite significant, so use of agricultural herbs can expand assortment of herbal medicines provided with resource base.

Given the above said, we believe that *Daucus carota* herb is a promising source of BAS and interesting subject for phytochemical investigation.

Materials and methods. Quantitative determination of essential oil in raw material is carried out by hydrodistillation in a Ginsberg's apparatus [3]. Was obtained essential oil from *Daucus carota* herb. Qualitative and quantitative determination of essential oil components conducted chromatography-mass spectrometric method in gas chromatography-mass spectrograph company "Hewlett-Packard" (NC), United States, consisting of the brand chromatograph HP6890 GC and mass - selective detector 5973N [1]. The components were separated on a silica capillary column HP company (HP 19091J-433 HP-5) length of 30 m and an inner diameter of 0.25 mm, filled with 5% phenilmethylsiloxanom. Column temperature programming was used: initial temperature 600 final - 2400. Distillation period (from the initial to the final temperature of isothermal sections of the program) 1 hour. Sample volume was 0.3 ml with a coefficient of flow separation and 1:15 inlet pressure of 40 kPa column; carrier gas - helium. Recording time - 0.5 sec.

The resulting spectra are seen as based on the general laws of fragmentation of molecules of organic compounds under electron impact, or by searching mass spectral library databases «Flavor2.L.» and «NIST98 L.». Before carrying out the search for each chromatographic peak calculated average mass spectrum from which the background subtracted spectrum.

The identification of compounds was performed by comparison of mass spectra of the chromatographic peak of the mass spectra of reference compounds with high probability recognition program identified in the array spectra database [5].

The quantitative content of the compounds was calculated by the ratio of the peak component to the sum of the areas of all peaks in the chromatogram (method of normalization). Research conducted chromatography-mass spectrometric method using the built-processing program of mass spectra. Mass spectra corresponding chromatographic peaks were identified by comparing their mass spectra with

reference compounds.

Results and discussion. The quantitative content of essential oil was 0,3%. Was determined some physical and chemical properties of *Daucus carota* essential oil: refraction index, solubility. colour and transparency, odour, taste.

According results of study, *Daucus carota* herb essential oil is oily, light green, clear liquid, with a characteristic, pleasant smell and sweet-bitter taste. Refraction index of essential oil of *Daucus carota* herb at 20° C is 1,35.

In essential oil identified 8 compounds of different chemical structure: monoterpenoids and its derivatives – sabinene, β -pinene, β -phelandren; aromatic compounds - *trans*-cymene, carvacrole, apiol, myristicin; triterpenoids - squalen. Dominated in quantitative content are myristicin, apiol, squalen (Table 1).

Table 1

The chemical components of Carrot herb essential oil

№	Retention time, min.	Compound	Content, mg/kg
1	6,34	Sabinene	12,17
2	6,44	β -Pinene	7,67
3	7,79	β -Phelandren	11,25
4	7,86	<i>trans</i> -Cymene	13,59
5	21,97	Carvacrole	3,12
6	24,77	Myristicin	450,45
7	28,26	Apiol	106,86
8	41,33	Squalen	256,90
Total:			862,01

By content in terms of the total amount of compounds (in %) monoterpenoids and its derivatives are equal to 3,6%, triterpenoids – 29,8%, aromatic compounds – 66,5%. In terms of quantitative content are dominate apiol (12,3%), squalen (29,8%) and myristicin (52,2%).

References:

1. Adams R.P. Identification of essential oil components by gas chromatography mass spectroscopy. Allured Publishing. USA. 2001. 250 p.
2. Anderson J.W., Smith B.M., Guftanson N.S. Health benefit and practical aspects of high fiber diets. *Am J Clin Nutr.* 1994. Vol. 595. 1242–1247.
3. Kurkcuoglu M. Composition of volatiles obtained from spices by hydrodistillation. *Chem Nat Comp.* 2003. Vol. 39. 355–357.
4. Seidemann L. World Spice Plants: Economic Usage, Botany, Taxonomy. 2005. 1200 p.
5. Zenkevich I. G. Chromato-mass-spectrometric identification of BAS. *Structural chemistry.* 2009. Vol. 50, 5. 895-909.

ISOLATION OF MAGNOFLORINE FROM THE ROOT OF BERBERIS VULGARIS USING CENTRIFUGAL PARTITION CHROMATOGRAPHY

Koval Maryna, Kukula-Koch Wirginia
Medical University of Lublin, Lublin, Poland

Introduction. Magnoflorine (Figure 1) is a quaternary isoquinoline alkaloid that is widely found in species of such family plants as Menispermaceae, Berberidaceae, Ranunculaceae, Papaveraceae. In recent years, the pharmacological activities of magnoflorine have been extensively investigated, including anti-diabetic, anti-inflammatory, hypotensive, antioxidant, antianxiety, immunomodulatory, and antifungal properties. These studies indicate that MAG is promising as a potential drug candidate for the treatment of diabetes, inflammatory diseases, and neurological diseases, including depression and Alzheimer's disease [1]. Therefore, it is necessary to develop an upscalable isolation protocol for MAG from plant matrix.

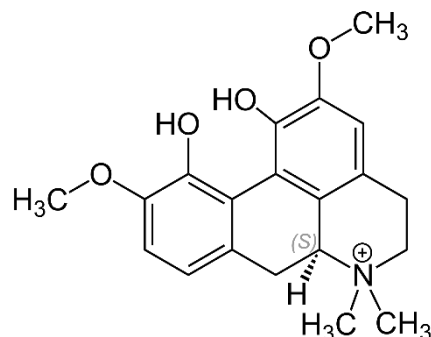


Figure 1. Magnoflorine

Materials and methods. Methanolic extract was prepared with accelerated solvent extractor from 30 g of crushed roots of *Berberis vulgaris*. The temperature of extraction was 80 °C, time of static cycle 5 min with 3 static cycles, pressure 105-110 bar, purge time 30 s and flush volume 30 %. For receiving dried residue the extract was evaporated using a rotary evaporator at the temperature of 45 °C and weighted.

To select proper separation conditions, some of diphasic solvent systems at a volume of 5 mL were made in test tubes. Then, to every prepared system was added 20 mg of extract. Upper and lower phases are injected on a chromatographic column. The HPLC analysis of phases provided possibility for the calculation of the partition coefficient values (*k*). There was selected biphasic solvent system, which composed of chloroform: methanol: water (4:3:3 v/v) with an addition of 20 mM of hydrochloric acid and triethylamine to the upper and lower phases, respectively. This system was used for the chromatographic fractionation of the extract on the CPC chromatograph (SCPC-250-L, Armen Instruments, Saint Ave, France). The upper phase was chosen as stationary phase, at a time when the lower one – as a mobile. Isolation was performed in the pH-zone refining mode of operation that allow of alkaloids to be present in the acid and base forms.

500 mg of extract was dissolved in 5 mL of 70: 30 v/v mixture of upper to lower phases – with the addition only of triethylamine, but with no hydrochloric acid. At the beginning the column was filled with the stationary acidified phase with the flow rate of 20 mL/min and the rotation speed of 500 rpm for 15 min. When the rotation speed of pump was 1300 rpm and the flow rate of phase was 6 mL/ min for 50 min and 8 mL/min for the remaining 36 min, the sample was injected together with the basified mobile phase. The time of analyse lasted 86 min. First 50 min conducted in the elution mode and the last 36 min in the extrusion mode. MAG has been successfully isolated about one hour and six minute of separation (Figure 2). 49 fractions were collected throughout the analysis and analysed for their composition

by TLC, HPLC and HPLC-MS [2].

Results and their discussion. In the preferred solvent system (chloroform: methanol: water (4: 3: 3 v/v)) were calculated k . The main peaks were next: 873984

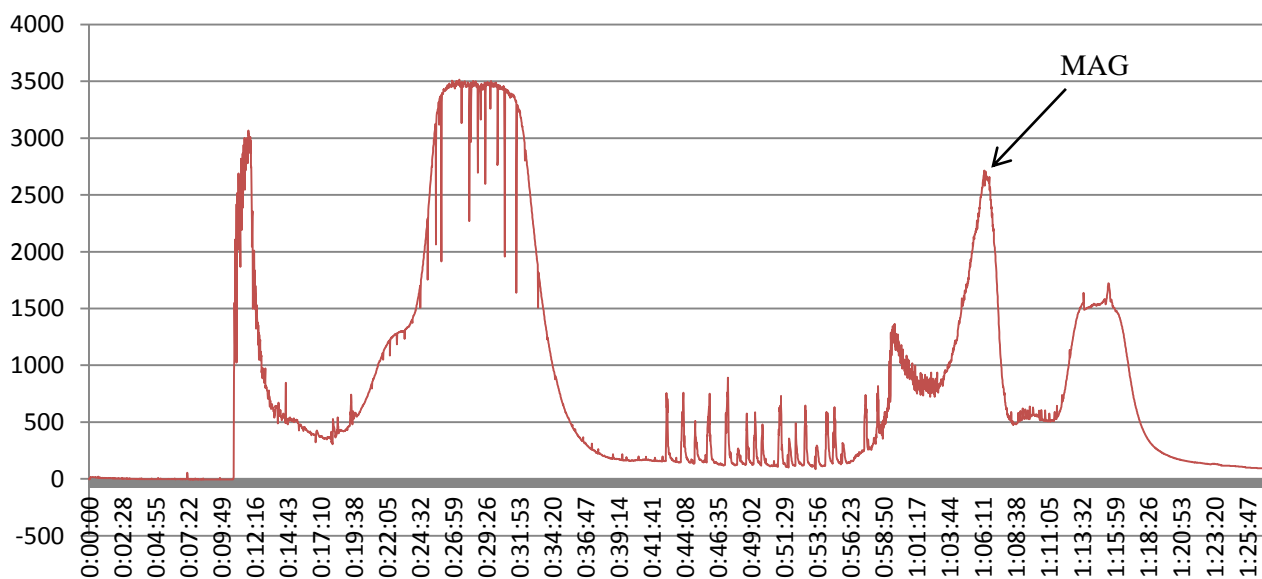


Figure 2. CPC chromatogram at 290 nm

for the peak at 21.04 min, 12.4 for the peak at 29.5 min, 0.25 for the peak at 32.5 min, 1.71 for the peak at 32.73 min, and 0.96 for the peak at 47.3 min. It is known that big distinctions between the k values of the major extract components promised a good separation, particularly for peak of MAG, which was detected at 21.04 min and that was observed only in the upper phase. TLC chromatography showed the composition of isolated fractions, where 40 fraction was compared with standard of MAG (Sigma Aldrich, St. Louis, MO, USA). Sample and obtained fraction were the same, demonstrating identity of compounds. MS/MS spectrum analysis confirmed substance structure.

References:

1. Durmaz L, Kiziltas H, Guven L, Karagecili H, Alwasel S, Gulcin İ. Antioxidant, Antidiabetic, Anticholinergic, and Antiglaucoma Effects of Magnoflourine. *Molecules*. 2022 Sep 11;27(18):5902. doi: 10.3390/molecules27185902. PMID: 36144638; PMCID: PMC9502953.
2. Kukula-Koch, W.; Kruk-Słomka, M.; Stępnik, K.; Szalak, R.; Biała, G. The evaluation of pro-cognitive and anti-amnesic properties of berberine and magnoflourine isolated from barberry species by centrifugal partition chromatography (CPC), in relation to QSAR modelling. *Int. J. Mol. Sci.* 2017, 18, 2511. DOI: 10.3390/ijms18122511

PRELIMINARY STUDY OF THE AMINO ACID COMPOSITION OF ARMENIACA VULGARIS L.

Kutsanyan A. A., Popova N. V.

National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine

Introduction. Common apricot (*Armeniaca vulgaris*) is a rather promising object for study. Apricot is widely used in the food industry, folk medicine, cosmetology, and aromalogy. The fruits are eaten both fresh and dried. Since ancient times, they have been used to improve the work of the cardiovascular system, for the treatment of some skin diseases and for hypo- and vitamin deficiency. Fruits contain a large amount of biologically active substances, including amino acids. The great importance of amino acids for the pharmacological activity of plant raw materials requires a study to determine their qualitative composition [1].

Materials and methods. Apricot fruits of the ordinary Shalah variety, harvested in Armenia, were used as the research object. 10.0 g of dry crushed fruits were extracted with 70% ethanol in a ratio of 1:10. Chromatographic analysis was performed using Filtrak FN-4 chromatographic paper in the solvent system n-butanol-acetic acid - water (4:1:2). For comparison, a standard set of amino acids (TU 6-09-3147-83) was used in a concentration of 0.1%. After passing through the solvent system, the chromatogram was treated with a 0.2% alcoholic solution of ninhydrin in acetone and placed in a drying cabinet, where it was dried at a temperature of 60-80° C. Amino acids were identified by their color, R_f value, and comparison with reference samples [2].

Results and their discussion. Apricot fruits contain the following amino acids: threonine, methionine, valine, isoleucine, leucine, phenylalanine, histidine, which are essential, as well as aspartic and glutamic acids, serine, proline, glycine, alanine, which are replaceable.

References:

1. Popova, N. V., Litvinenko, V. I., Kutsanian, A. S. (2016). *Lekarstvennye rasteniia mirovoi flory: entsikloped. spravochnik*. Kharkov: Disa plus, 540.
2. Sharshunova M. *Thin-layer chromatography in pharmacy and clinical biochemistry: in 2 volumes* / M. Sharshunova, V. Schwartz, M. Mikhalets - M.: Mir, 1980 - 622 p.

IDENTIFICATION OF VOLATILE COMPOUNDS OF *JUNIPERUS SABINA* L. NEEDLES

*Lakbaibi A., Mashtaler V.V., Sydora N.V.**

National university of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine

*University of Turku, Turku, Finland

Introduction. Under the influence of environmental factors, new, mutating microorganisms appear that are causative agents of dermatological diseases and are not sensitive to traditional drugs. Therefore, the search for natural sources of biologically active substances (BAS) for the creation of effective antimicrobial and bactericidal agents is urgent. *Juniperus sabina* L. is a representative of the cypress family *Cupressaceae* of the genus *Juniperus*. It is known from literary sources that lipophilic substances, in particular, volatile compounds that are part of essential oils, have a wide spectrum of antimicrobial activity [1, 4]. Therefore, the study of volatile compounds of the needles of *Juniperus sabina* L. is relevant in order to expand information on the chemical composition of the raw material and predict its further use.

Materials and methods. Volatile components were determined in the lipophilic fraction of needles obtained by chloroform. An Agilent Technology HP6890 GC chromatograph with a 5973N mass spectrometric detector was used. Analysis conditions: quartz chromatographic column, capillary HP-5MS, column length 30 m, inner diameter 0.25 mm; carrier gas – helium; speed of movement of carrier gas 1 ml/1 min.; sample volume – 2 µl.; sample introduction in splitless mode; sample injection rate 1.2 ml/1 min for 0.2 min.; thermostat temperature 50° C with programming 4%/min up to 220 0C; the temperature of the detector and evaporator is 250° C [2, 5].

Results and discussion. In the lipophilic fraction 25 essential compounds of different chemical structures were found. Were identified α -pinene, sabinol, sabinene, α -pinene, α -thujene, terpinene, geraniol, cadinene, α -terpinene. According to the literature, the identified volatile compounds have an antimicrobial, bactericidal, antifungal effect, in particular, against *Staphylococcus aureus*, which can be used in the future to create medicines for the treatment of skin diseases (eczema, dermatitis) caused by this pathogen [2].

References:

1. Adebajo A. Antimicrobial activities and microbial transformation of volatile oils of *Eugenia uniflora*. *Fitoterapia*. 2010. Vol. 5. 415–455.
2. Angioni A. Chemical composition of the Essential Oils of *Juniperus* from Ripe and Unripe Berries and Leaves and Their Antimicrobial Activity. *Agric. Food Chem.* 2002. Vol. 51 (10). 173–178.
3. Davies N. Gas chromatographic retention indices of monoterpenes and sesquiterpenes on methyl silicon. *J. Chromatogr.* 2000. Vol. 5. 1–24.
4. Yanish C.R. Western juniper succession: changing fuels and fire behavior. M.S. Thesis, University of Idaho, 2004. 408–418.
5. Zenkevich I. G. Chromato-mass-spectrometric identification of BAS. Structural chemistry. 2009. Vol. 50, 5. 895-909.

STUDY PHENOLIC COMPOUNDS OF DIFFERENT VARIETIES OF *FRAGARIA MOSCHATA* L. LEAVES

Lamrani M., Mashtaler V.V., Sydora N.V.*

National university of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine

*University of Turku, Turku, Finland

Introduction. Biologically active substances (BAS), which are contained in plant raw materials, have various types of pharmacological activity. In the modern approach to the search for sources of BAR in order to create phytopreparations, the availability of raw materials is an important factor, which will allow to reduce the costs of manufacturing phytopreparations. Therefore, attention should be paid to plants that are successfully cultivated and have a sufficient raw material base. Strawberry is a unique plant that is loved in all countries of the world, it has always attracted people with its bright appearance, unforgettable and sweet taste. Muscat strawberry leaves are an available type of raw material, so we consider it appropriate to conduct a comparative pharmacognostic study of *Fragaria moschata* L. leaves of different varieties.

Materials and methods. The objects of the study were the leaves of two varieties of *Fragaria moschata* – «Alba» and «Victoria Grand». To identify the phenolic compounds the qualitative chemical reactions and paper (PC) and chromatography in a thin layer sorbent (TLC) were used [2, 3]. We are studied the extract (used ethanol), obtained in the raw material-extractant ratio of 1:10. The research was carried out in the solvent system I direction - ethyl acetate-formic acid-water (10:2:3) and II direction - 2% acetic acid (paper chromatography). The TLC was performed in the butanol-acetic acid-water solvent system (4:2:3). The results were compared with standard samples. The quantitative content of flavonoids and hydroxycinnamic acids was determined by the spectrophotometric method [1].

Results and discussion. During the study of flavonoids using the cyanidin reaction, flavonoid-aglycones were found in the «Alba» variety, and mainly flavonoid glycosides in «Victoria Grand». During the chromatographic study with standards samples of rutin, quercetin, chlorogenic acid and esculetin were identified in the leaves of the «Alba» variety; variety «Victoria Grand» - quercetin, hyperoside, chlorogenic acid and scopoletin.

It was established that the leaves of *Fragaria moschata* variety «Alba» contain 0.1400 ± 0.050 flavonoids, variety «Victoria Grand» - 0.2345 ± 0.0410 . The quantitative content (in %) of hydroxycinnamic acids for «Alba» was 0.1456 ± 0.0045 ; variety «Victoria Grand» - 0.1965 ± 0.0025 .

References:

1. European Pharmacopoeia. – 4th ed.– Strasbourg: Council of Europe, 2002. 2416.
2. Hostettmann, K. Preparative chromatography techniques. Applications in natural product isolation. Berlin: Springer–Verlag, 1998. 350.
3. Wagner, H. Plant drug analysis. A thin layer chromatography atlas. Berlin, Heidelberg, N.Y.: Springer–Verlag, 2001. 389.

STUDY THE TOTAL CONTENT OF FLAVONOIDS IN ETHANOLIC EXTRACT OF GREEN TEA LEAVES

Maslov O.Yu., Kolisnyk S.V., Altukhov O.O., Shovkova Z.V.

National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine

Introduction. Green tea leaves are known for their rich content of flavonoids, a type of plant compound that belongs to the larger family of polyphenols. Flavonoids are widely found in plants, and they have been shown to possess numerous health benefits, such as anti-inflammatory, antioxidant, and anti-cancer properties. Green tea is particularly rich in flavonoids, making it one of the healthiest beverages in the world. The main flavonoids found in green tea leaves include quercetin, kaempferol, and myricetin, which have been shown to possess a range of health benefits [1]. So, the aim of our study was determine the total content of flavonoids in ethanolic extract of green tea leaves.

Materials and methods. The ethanolic extract of green tea leaves was obtained by the following way: 10.0 g of the grinded leaves was mixed with 200 mL of 96% ethanol. Extraction was carried out within 1 hour on water bath with a condenser, then repeated two times with a new portion of the solvent. After that the obtained extracts were filtrated and concentrated using rotary evaporator to 20 mL. A 1.0 mL of prepared extract, 1.0 mole 2% AlCl₃ solution in 5% glacial acid in methanol were added into 25.0 ml measuring flask and made up to the mark with a 5% solution of glacial acetic acid in methanol. The absorbance was measured at 417 nm after 30 min as a compensation liquid was 1.0 mL of extract solution, which was diluted to 25.0 mL by a 5% solution of glacial acetic in methanol. The amount of flavonoid in extract, expressed as rutin was calculated according to following equation [2]:

$$X(\%) = \frac{A \cdot m \cdot K_{dil} \cdot 100}{A_{st} \cdot V_{ext}},$$

where, A – absorbance of analysed solution, A_{st} – absorbance of standard solution of rutin; V_{ext} – volume of extract, mL; m – mass of sample; K_{dil} – coefficient of dilution.

Results and discussions. The total content of flavonoids was 0.60±0.02% in the green tea leaves ethanolic extract. As result, the green tea ethanolic extract has the perspectives in the developing new medicines, dietary supplements and cosmetologically products.

References:

1. In vitro antioxidant and antibacterial activities of green tea leaves (*Camellia sinensis* L.) liquid extracts / O. Y. Maslov et al. *Annals of Mechnikov's Institute*. 2022. Vol. 2. P. 64–67.
2. Study of total antioxidant activity of green tea leaves (*Camellia sinensis* L.) / O. Maslov et al. *Herba Polonica*. 2022. Vol. 68, no. 1. P. 1–9.

RELATIONSHIP OF PLANTS AND CLIMATE: WHAT IS GOING ON?

Mykhailenko Olha^{1,2}, Georgiyants Victoriya¹

¹ National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine;

² Pharmacognosy and Phytotherapy, UCL School of Pharmacy, London, United Kingdom

Recently, there has been a tendency to change the prescribed time for the collection of medicinal plants for the production of herbs of pharmacopoeial quality, which is incorporated in various guidelines for the collection and preparation of medicinal plants [1, 2]. Now, the predictability of harvest periods has become uncertain. The main factor that affects the timing of harvesting, productivity and quality of plants, oddly enough, is the climate [3].

From 1880 to 2012, the temperature increase on the planet was 0.85 °C. In Ukraine, warming is happening somewhat faster – at the end of 2017, the average annual temperature increased by 1.1 °C. In all regions of Ukraine, the number of days with high daily air temperatures (above 30°) has doubled. Such "heat waves" can cause premature ripening of both agricultural crops and medicinal herbs, which will lead to a decrease in yield and quality of raw materials.

In addition, it should be noted that there is some influence of extreme weather conditions (drought, excessive moisture, salinity of the earth, strong winds, etc.) on the quality of herbs (for example, slow growth, lower yield, lower essential oil content), as well as on the ability to harvest medicinal plant material in some years due to, for example, prolonged rains, flash floods, and landslides. Phenological changes in the flowering and fruiting of plants can be observed, analyzed and the optimal time of collection can be selected based on visual control.

However, large biochemical changes in the composition and content of their secondary metabolites and nutrients can occur in plants, which can lead to side effects in herbal preparations, or to a lack of prescribed pharmacological activity due to the absence of a pharmacological marker in the herbal raw material. Environmental factors can lead both to a significant increase in the content of secondary metabolites, and to their decrease, as well as to change the entire profile of the components, which also affects the quality of the drug in the future.

Among the problems from the influence of climate on plants, it should be mentioned that shifts in growing seasons can also affect the time of harvesting raw materials, the presence or absence of a skilled labor force.

Abiotic plant stresses such as drought, temperature fluctuations, mineral deficiencies, precipitation, salt and water stress, increased atmospheric carbon dioxide (CO₂), or changes in exposure to ultraviolet radiation, affect plant phenology, physiology and phytochemistry, which in turn, can also affect the chemical protection of plants from biotic stresses, lead to plant pathologies such as flower rot, cracking and necrosis.

Plants are able to respond to abiotic stress due to their plasticity, as well as the adaptability of plant properties to changing bioclimatic conditions. The main substances responsible for the plasticity of cell membranes are lipids. They actively change the metabolism in the autumn period and increase the resistance of plants to

low temperatures [4]. The study of plant lipids living under conditions of abiotic stress is important for understanding their role in the processes of plant metabolism and adaptation.

It should be noted that phenolic compounds take an active part in redox processes in the plant organism, in the reproduction of plants at the expense of insects and animals. It is flavonoids that protect plants from external unfavorable abiotic and biotic factors [5, 6]. They are signal molecules in auxin metabolism, as well as at various stages of the plant symbiosis with nitrogen-fixing bacteria and mycorrhizal fungi.

Part of biochemical adaptation includes a change in the type or amount of flavonoid compounds and fatty acid methyl esters, as well as a change in their transport and distribution patterns in plant tissues or organs [7]. They determine the color of fruits and seeds, and are also responsible for allelopathy, the symbiosis of plant bacteria, and control the growth and development of plants through inhibition of auxin transport. Flavonoids, as well as anthocyanins, absorb excess solar radiation, the latter are also able to act as an osmoregulation of cells during water stress. In response to dry conditions, light intensity and water deficiency, the leaves of small-fruited varieties accumulated and synthesized flavonoids and anthocyanins more intensively, which confirms the better adaptation of these varieties to adverse environmental conditions.

The traditional, effective and safe use of medicinal plant materials is based on the results of clinical studies, practices, identification results from pharmacopoeial articles and monographs that have been created for more than one generation. Traditional pharmacopoeias tend to describe the identification, composition, properties, and quality of each herbal drug based on an evaluation of representative materials that have been found to be effective for their intended traditional use. Thus, the basis of traditional phytomedicine is local or traditional ecological knowledge and ethnopharmacological knowledge.

Under conditions of climate change, plants may undergo adaptation, migration or extinction. All these changes lead to a change in the composition of the components. Therefore, it is important to observe the external and internal changes of plants, conduct chemical analysis, adjust formulations and dosage, if necessary, in response to environmental changes, changes in the composition of herbal medicines, and patient response to herbal medicines.

It is important to study the accumulation and dynamics of the content of primary and secondary metabolites in plant raw materials as part of agroecological monitoring of plant resistance and adaptive responses.

Thus, the study of the influence of environmental factors, especially the impact of climatic stress factors on the accumulation of biologically active substances, makes it possible to assess the adaptation of plants to adverse environmental conditions, as well as to assess the quality of plant raw materials for the pharmaceutical industry.

References:

1. International Standard for Sustainable Wild Collection of Medicinal and Aromatic Plants (ISSC-MAP). Ver. 1.0, Medicinal Plant Specialist Group, Species

Survival Commission, IUCN - The World Conservation Union. Germany, 2007.

2. Ma B, Ma J, Li B, Tao Q, Gan J, Yan Z. Effects of different harvesting times and processing methods on the quality of cultivated *Fritillaria cirrhosa* D. Don. *Food Sci Nutr*. 2021; 9:2853-2861.
3. Eckardt NA, Ainsworth EA, Bahuguna RN, Broadley MR...Zhang X. Climate change challenges, plant science solutions. *Plant cell*. 2023; 35:24-66.
4. Mykhailenko O, Kovalyov V, Kovalyov S, Toryanik E, Osolodchenko T, Buidin Y. Fatty acid composition of lipids of *Iris sibirica*. *Ceska Slov Farm*. 2018; 66:220-226.
5. Mouradov A, Spangenberg G. Flavonoids: a metabolic network mediating plants adaptation to their real estate. *Front. PlantSci*. 2014; 5:1-16.
6. Justine L, Fernandez C, Ormeño E. Plant Flavonoids in Mediterranean Species: A Focus on Flavonols as Protective Metabolites under Climate Stress. *Plants*, 2022; 11:172.
7. Mykhailenko O, Gudžinskas Z, Kovalyov V, Desenko V, Ivanauskas L, Bezruk I, Georgiyants V. Effect of ecological factors on the accumulation of phenolic compounds in *Iris* species from Latvia, Lithuania and Ukraine. *Phytochem Anal*. 2020; 31:545-563.

Acknowledgments. Dr. Mykhailenko is grateful to the CARA (the Council for At-Risk Academics) for the fellowship which made it possible to continue and expand scientific research in the UCL School of Pharmacy, UK, during the period of Russian military aggression in Ukraine.

IDENTIFICATION OF PHENOLIC COMPOUNDS IN *AGRIMONIA EUPATORIA* L. LEAVES AND STEMS

Rutkauskas I., Lukošius A.

Lithuanian University of Health Sciences, Kaunas, Lithuania

Introduction. Agrimony (*Agrimonia eupatoria* L.) is a perennial plant of the Rosaceae family, located in Europe, North America and Minor Asia [1]. Agrimony is a traditional herbal medicine with astringent effect and its infusion is used externally for the inflammations treatment, as well as for the treatment of minor wounds [2]. Compounds such as carbohydrates, tannins, terpenoids, phenols, glycosides and oils are found in the aerial part of agrimony. It also has antioxidant, antibacterial, antiviral, antitumor, analgesic, hepatoprotective and other effects [1, 3]. The aim of this study was to determine total content of flavonoids and total content of phenolic compounds of *Agrimonia eupatoria* L. ethanolic leaves and stems extracts in different regions of Lithuania.

Materials and methods. Agrimony leaves and stems were collected from growing areas in Negarba, Kurdimakšiai, Pavištytis, Girionys and Kaišiadorys. The raw material was well dried in a dry, dark and well – ventilated room. Dried samples were stored in paper bags at no higher than 25°C temperature and protected from direct sunlight.

The total amount of phenolic compounds was determined using modified Folin-Ciocalteu reagent and modified colorimetric aluminium chloride method was performed to determine the total content of flavonoid compounds. All experiments were repeated 3 times, calculated means and standard deviations.

Results and their discussion. The total amount of phenolic compounds was expressed as gallic acid equivalent of GAE mg/g and the total amount of flavonoids was expressed as rutin equivalent of RE mg/g. Fig 1. shows the amount of total phenolic compounds and flavonoids in ethanolic extracts of agrimony leaves samples.

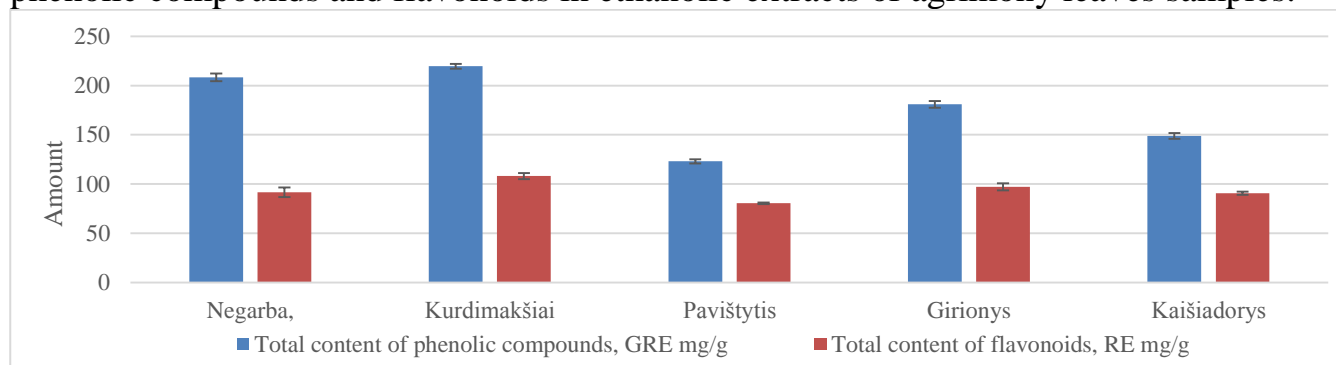


Figure 1. Amount of total phenolic compounds and flavonoids in ethanolic extracts of *Agrimonia eupatoria* L. leaves in different growing areas.

The highest amount of phenolic compounds and flavonoids in agrimony leaves extracts were detected at the Kurdimakšiai (219,58 GAE mg/g and 108,04 RE mg/g, respectively), while the lowest amount was found in the samples from Pavištytis growing area (122,99 GAE mg/g and 80,45 RE mg/g, respectively).

Fig 2. shows the amount of total phenolic compounds and flavonoids in

ethanolic extracts of *Agrimonia* stems in different growing areas.

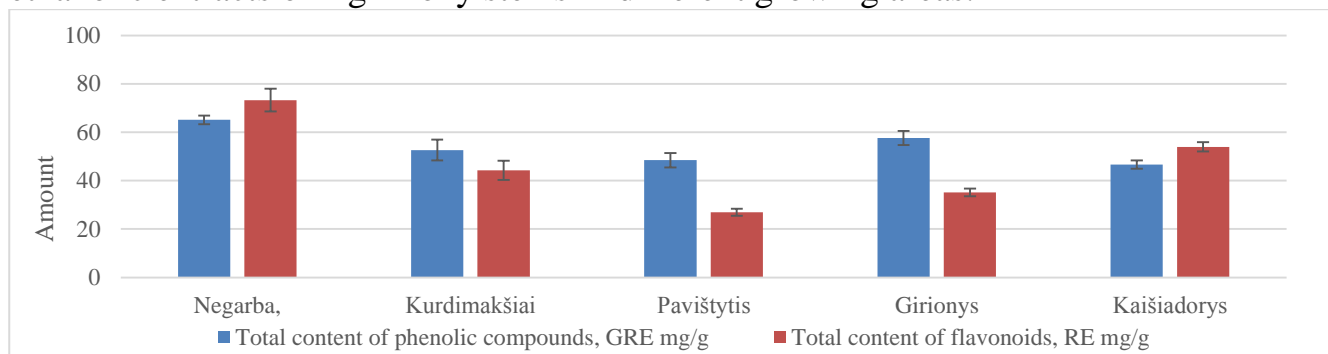


Figure 2. Amount of total phenolic compounds and flavonoids in ethanolic extracts of *Agrimonia eupatoria* L. stems in different growing areas.

The highest amount of phenolic compounds and flavonoids in agrimony stems extracts were detected at the Negarba (65,14 GAE mg/g and 73,3 RE mg/g, respectively), while the lowest amount of phenolic compounds was detected at the Kaišiadorys (46,72 GAE mg/g) and the lowest amount of flavonoids was detected at the Pavištytis (26,91 RE mg/g).

This study investigated biologically active compounds of agrimony ethanolic leaves and stems extracts from different regions of Lithuania. The highest amount of phenolic compounds and flavonoids in leaves extracts was found at the Kurdimakšiai growing site. In stems extracts the highest amount of phenolic compounds was found at the Negarba and the highest amount of flavonoids was found at the Kaišiadorys. In conclusion, the results suggest that *Agrimonia* ethanolic extracts from different growing areas have different amount of phenolic compounds and flavonoids so before collecting raw material for its pharmacological properties, samples from different growing sites should be collected to evaluate which samples have the highest amount of phenolic compounds.

References:

1. Al- Snafi E.A. The pharmacological and therapeutic importance of *Agrimonia eupatoria* – a review. *Asian journal of pharmaceutical science and technology*. 2015; Vol 5(2): 117-112.
2. Granica S, Kluge H, Horn G, Matkowski A, Kiss K.A. The phytochemical investigation of *Agrimonia eupatoria* L. and *Agrimonia procera* Wallr. As valid sources of *Agrimoniae herba* – The pharmacopoeial plant material. *Journal of Pharmaceutical and biomedical analysis*. 2015; 114: 279-272.
3. Kuczmánová A, Gal P, Varinská L, Tremi J, Kováč I, Novotný M, Vasilenko T, Acque D.S, Nagy M, Mucaji P. *Agrimonia eupatoria* L. and *Cynara candunculus* L. water infusions: phenolic profile and comparison of antioxidant activities. *Molecules*. 2015; 20(11).

**PRELIMINARY ANALYSIS OF ESSENTIAL OIL COMPOSITION OF
ARTEMISIA ANNUA L. INTRODUCED IN LITHUANIA**

Saunoriūtė S., Ragažinskienė O., Ivanauskas L., Marksa M.

**Vytautas Magnus University, Research Institute of Natural and Technological
Sciences, Akademija, Kaunas District, Lithuania**

Botanical Garden of Vytautas Magnus University, Kaunas, Lithuania

**Department of Analytical and Toxicological Chemistry, Faculty of Pharmacy,
Medical Academy, Lithuanian University of Health Sciences, Kaunas, Lithuania**

Introduction. In recent years, interest in *Artemisia* L. plants has grown in various fields of treatment. The essential oils of the genus *Artemisia* have a broad spectrum of bioactivity [1]. The object of investigation was *Artemisia annua* L. – annual, medicinal, aromatic plant of *Asteraceae* (Bercht. & J. Presl) family. The aim of this study was to investigate the qualitative and quantitative composition of essential oils obtained from *Artemisia annua* L. grown under Lithuanian climatic conditions.

Materials and methods. The medicinal raw material of *Artemisia annua* L. were collected during massive flowering vegetation stage and dried at 25°C temperature in a ventilated lodge avoiding direct solar radiation for 4 weeks. The dried material was stored in a dark room at ambient temperature and used for further analysis. The preparation of essential oils was done using a modified standard procedure according to the European Pharmacopoeia [2].

The essential oils were obtained by hydrodistillation using a closed type Clevenger apparatus. In brief, 25 g of the dried material was mixed with 500 mL distilled water and submitted to extraction for 3 hours. The analysis of essential oils was performed using gas chromatography with a mass spectrometer detector (GC-MS-QP2010, Shimadzu, Tokyo, Japan) equipped with a Shimadzu autoinjector AOC-5000 (Shimadzu, Tokyo, Japan). Separation of compounds was performed on a RXI-5MS column (30 m × 0.25 mm i.d. × 0.25 µm film thickness) (Restec, Bellefonte, USA). The operational conditions were as follows: temperature program from 50°C (5 min) to 200°C at 2°C/min and to 315°C (15 min) at 15°C/min. The GC-MS-QP2010 was equipped with a split/splitless injector (260°C). Split ratio: 1:60. Inlet pressure: 70.2 kPa. Carrier gas: helium (purity >99%), delivered at constant linear velocity 40 cm/s. Interface temperature: 280°C. MS ionization mode: electron ionization. Detector voltage: 0,99 kV. Acquisition mass range: 29–500 u. Scan speed: 2500 amu/s. Acquisition mode: full scan, scan interval 0,20 s.

Results and their discussion. A preliminary study on chemical composition of essential oils from *Artemisia annua* L. were conducted in 2022. A total of 28 different compounds were found in the essential oils. The data showed that amounts of compounds with the content of major constituents varied significantly from (0.14 to 60.41%). Artemisia ketone (60.41%) and camphor (15.62%) have been found as a major compounds. Amount of principal compounds is listed in *Table 1* and expressed in arbitrary units of peak area in GC/MS chromatogram.

Table 1

Variation of essential oils composition of *Artemisia annua* (L.) introduced in the Botanical Garden at Vytautas Magnus University, Lithuania

No.	Compound	Amount (%)	RI
1.	2-Pinene	0.56	890
2.	Camphene	1.63	905
3.	4(10)-Thujene	0.42	929
4.	β -Myrcene	5.56	956
5.	Cineol	3.55	985
6.	+(-)Santolina alcohol	0.28	1038
7.	Artemisia ketone	60.41	1041
8.	Artemisia alcohol	3.18	1047
9.	Camphor	15.62	1084
10.	Pinocarvone	0.31	1113
11.	+(-)Borneol	0.14	1125
12.	β -Lavandulol	0.44	1127
13.	Citronellyl propionate	0.31	1131
14.	Geraniol	0.99	1232
15.	α -Longipinene	0.16	1289
16.	(-)- β -Caryophyllen	1.40	1356
17.	(-)-Germacrene D	0.56	1416
18.	β -Salinene	3.03	1422
19.	Caryophyllene oxide	0.96	1513
20.	Nonadecane	0.34	1832

According to the published data, high levels of camphor (22.6%), and artemisia ketone (17.3%) were also determined in the essential oils from *A. annua* growing in Italy [3]. Some of our identified compounds in *A. annua* samples were also found by Hong et al.; however, the quantitative distribution of the compounds was a bit different. In the study of Hong et al., the main compounds found in *A. annua* seeds were artemisia ketone, camphor, β -cubebene, eucalyptol, α -pinene and β -selinene [4].

References:

1. Abad M. J., Bedoya L. M., Apaza L., Bermejo P. The *Artemisia* L. Genus: A review of bioactive essential oils. *Molecules*, 2012; 17, 2542–2566.
2. European pharmacopoeia. 9 Edition. Strasbourg: Council of Europe. 2017, 2, 5145.
3. Risaliti L., Pini G., Ascriczzi R., Donato R., Sacco C., Bergonzi M. C., Cristina Salvatici M. C., Bilia A. R. *Artemisia annua* essential oil extraction, characterization, and incorporation in nanoliposomes, smart drug delivery systems against *Candida* species. *J. Drug Deliv. Sci. Technol.*, 2020, 59.
4. Hong M., Kim M., Jang H., Bo S., Deepa P., Sowndhararajan K., Kim S. Multivariate analysis of essential oil composition of *Artemisia annua* L. collected from different locations in Korea. *Molecules*. 2023; 28(3):1131.

COMPARATIVE ANALYSIS OF TOTAL PHENOLIC CONTENT IN *PRUNUS PADUS* L. LEAVES SAMPLES COLLECTED FROM DIFFERENT PLACES

Ščiupakovaitė G.¹, Liaudanskas M.^{1,2}

¹ Department of Pharmacognosy, Lithuanian University of Health Sciences,
Kaunas, Lithuania

² Institute of Pharmaceutical Technologies, Lithuanian University of Health
Sciences, Kaunas, Lithuania

Introduction. Bird cherry (*Prunus padus* L.) – belongs to the *Rosaceae* Juss family [1]. It is a multiannual tree or shrub with oval, elliptic, taper-pointed, fine-toothed, 5–10 cm long leaves [2]. The leaves of *Prunus padus* L. contain biologically active phenolic compounds, which have antioxidant, anti-inflammatory, anti-cancer, anti-microbial, anti-bacterial, anti-atherosclerotic and anti-aggregatory effects. Due to their biological activity, phenolic compounds can be used in medicine, pharmaceuticals, nutritional supplements, and cosmetics [3, 4]. The aim of this research was to perform comparative analysis of the total phenolic content of the leaves of *P. padus* collected in different places in Lithuania.

Materials and methods. The *P. padus* leaves samples were collected on the same summer day (July 20) from ten different locations in Lithuania: Kaišiadorys, Širvintos, Birštonas, Vilkija, Raseiniai, Ukmergė, Kelmė, Panevėžys, Prienai and Radviliškis. The dry leaves were ground with an electric grinder. The extracts were prepared using 0.25 g (exact weight) leaves powder and 10 mL of 70% (v/v) ethanol. The extracts were sonicated in an ultrasonic bath for 20 minutes, 80 W of ultrasonic power. After filtration the total phenolic content of bird cherry leaves was determined spectrophotometrically using the Folin–Ciocâlteu reagent and expressed as gallic acid equivalent (GAE) [5]. All data were recalculated for absolute dry weight (DW).

Results and their discussion. The total phenolic content in *P. padus* leaves samples varied from 50.31 GAE/g DW to 104.71 GAE/g DW. The highest total phenolic content (104.71±5.94 GAE/g DW) was determined in bird cherry leaves samples collected in Birštonas. The lowest total phenolic content (50.31±6.89 GAE/g DW) was ascertained in *P. padus* leaves samples collected in Raseiniai. The coefficient of variation (CV) of the total phenolic content of *Prunus padus* leaves was 18%.

Conclusions. The results revealed that growing location has some influence on the accumulation of phenolic compounds of *P. padus* leaves. The highest total phenolic content was determined in the bird cherry leaves samples collected in Birštonas.

References:

1. Donno D, Mellano MG, De Biaggi M, Riondato I, Rakotoniaina EN, Beccaro GL. New findings in *Prunus padus* L. fruits as a source of natural compounds: characterization of metabolite profiles and preliminary evaluation of antioxidant activity. *Molecules* 2018;23(4):725.
2. Flagstad LA, Cortés-Burns H, Roberts TL. Invasive plant inventory and bird cherry control trials. *Alaska natural heritage program university of Alaska Anchorage*. 2010:1-61.

3. Szwajkowska-Michałek L, Przybylska-Balcerek A, Rogozinski T and Stuper-Szablewska K. Phenolic compounds in trees and shrubs of central Europe. *Appl Sci* 2020;10(19):6907.
4. Telichowska A, Kobus-Cisowska J, Szulc P. Phytopharmacological possibilities of bird cherry *Prunus padus* L. and *Prunus serotina* L. species and their bioactive phytochemicals. *Nutrients* 2020;12(7):1966.
5. Bobinaitė R, Viškelis P, Venskutonis PR. Variation of total phenolics, anthocyanins, ellagic acid and radical scavenging capacity in various raspberry (*Rubus spp.*) cultivars. *Food Chem* 2012;132(3):1495-1501.

**DEVELOPMENT AND VALIDATION OF THE UPLC-PDA
METHODOLOGY FOR THE ANALYSIS OF FLAVONOLS IN *VACCINIUM
MACROCARPON* AITON FRUITS**

Šedbarė R., Janulis V.

**Department of Pharmacognosy, Faculty of Pharmacy, Lithuanian University of
Health Sciences, Kaunas, Lithuania**

Introduction. One important class of bioactive phytochemicals are flavonols due to their antioxidant, anticancer and anti-inflammatory activity [3]. A specific chromatographic profile of flavonol glycosides can be determined in the matrix of cranberry bioactive compounds [4]. The use of raw cranberry fruit with a defined composition of flavonols can help produce high-quality food products and nutritional supplements. This research aimed to develop and validate a fast, reproducible, and efficient UPLC-DAD methodology for the analysis of the composition of flavonols in cranberry fruits plant material.

Materials and methods. The UPLC-PDA method was optimized and validated using standard mixtures of different flavonols, and the suitability was determined using ethanolic extracts of cranberry fruit. Compounds were separated using an ACE C18 (100 × 2.1 mm, 1.7 μm particles) column (An Avantor ACE, ACT, Aberdeen, UK). The mobile phase was a gradient prepared by mixing 100% acetonitrile (A) and aqueous 0.1% formic acid solution (B), as follows: 0 min, 95% A; 1 min, 88% A; 3 min, 88% A; 4 min, 87% A; 9 min, 75% A; 10.5 min, 70% A; 12 min, 70% A; 12.5 min, 10% A; 13 min, 10% A; 13.5 min, 95% A; and 14.5 min, 95% A, delaying the next injection by 2 minutes. The column temperature was maintained at 30 °C, injection volume was 1 μL, and flow rate was 0.5 mL/min.

Results and their discussion. During the study, the following flavonols were identified: myricetin-3-galactoside, quercetin-3-galactoside, quercetin-3-glucoside, quercetin-3-α-L-arabinopyranoside, quercetin-3-α-L-arabinofuranoside, quercetin-3-rhamnoside, myricetin, and quercetin. The optimized UPLC-DAD methodology was validated according to the guidelines of the International Council for Harmonization [2]. The coefficients of determination (R^2) for all analyte calibration curves were greater than 0.999, confirming the linearity of the optimized UPLC methodology [5]. The calculated LOD ranged from 0.18 μg/mL to 1.01 μg/mL, and LOQ ranged from 0.54 μg/mL to 3.06 μg/mL. The accuracy assessed did not exceed the limit of 80-

110% specified in the European Commission Directive 96/23/EC [1]. The RSD% for intra-day precision of the identified flavonols ranged from 0.59 to 1.43%, and the RSD% for inter-day precision ranged from 0.64 to 1.86%. The validation parameters of the methodology met the requirements of the normative documents and confirm the suitability of the methodology for application.

References:

1. European Commission. Commission Decision of 12 August 2002 Implementing Council Directive 96/23/EC Concerning the Performance of Analytical Methods and the Interpretation of Results. 2002.
2. ICH Q2 (R1). Validation of Analytical Procedures: Text and Methodology. Current Step 4 Version. 2005.
3. Sharma, A., Sharma, P., Singh Tuli, H., Sharma, A.K., 2018. Phytochemical and Pharmacological Properties of Flavonols, in: John Wiley & Sons, Ltd (Ed.), ELS. Wiley, pp. 1–12.
4. Singh, A.P., Wilson, T., Kalk, A.J., Cheong, J., Vorsa, N., 2009. Isolation of specific cranberry flavonoids for biological activity assessment. *Food Chem.* 116, 963–968.
5. Singh, R. HPLC method development and validation - an overview. *J. Pharm. Educ. Res.* 2013, 4, 26–33.

EFFECTS OF NICOTINE ON THE SENESCENCE

Seniuk I.V., El-Asri Abdeladim, Harrouch Hamza

National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine

Introduction. Senescence is defined as an irreversible state of cell cycle arrest categorized as telomere-dependent or intrinsic/replicative senescence and telomere-independent or extrinsic/stress-induced senescence. Telomeres cap the ends of chromosomes in post-mitotic cells, preventing chromosome fusion. Telomere shortening depends on the species and they shorten by 50 to 200 base pairs (bp) with each cell division in diploid cells. For example, in human fibroblasts, telomeres are shortened by 50 bp [1], while in human lymphocytes, in culture, the rate is 120 bp per cell division. Hayflick and others observed a limit, which later become known as the Hayflick limit, for the number of cell divisions that post-mitotic cells can undergo (around 50–70 divisions) before becoming quiescent. This limit defines the basis of replicative senescence because it involves the shortening of telomeres over time. This type of senescence is central to the ‘telomere attrition’ theory of aging, which states that the shortening of telomeres over time inevitably leads to decline and death [2].

Materials and methods. The scientific literature on the experimental study of the effects of nicotine on human and animal senescence was used.

Results and discussion. Aging and smoking are two major risk factors in cardiovascular disease (CVD) development. Although recent reports have shown that smoking stimulates senescence in the lung, it is unknown whether smoking also accelerates senescence of the cardiovascular (CV) system. ECs isolated from atherosclerotic lesions in patients going through artery bypass graft surgery showed increased markers of inflammation, oxidative stress, and accelerated senescence,

compared with non-smokers. Interestingly, smokers going through this procedure were an average of 10 years younger than non-smokers, suggestive of premature atherosclerosis induced by cigarette smoke. The observation that senescence markers are upregulated by cigarette smoke in human plaques indicates that senescence could be relevant to vascular dysfunction induced by tobacco.

In VSMCs, senescence is induced by Ang II, which is the key effector of the rennin angiotensin system (RAS). Circulating Ang II induces hypertension, while the local and intracellular production of Ang II results in inflammation, cell proliferation, fibrosis, and atherosclerosis. Ang II exerts its pathological effects by binding to AT1R, leading to Nox1 upregulation; ROS production; and phosphorylation of the kinases p38MAPK, Akt, and ERK. Ang II also induces inflammation by activating the transcriptional factor NF- κ B. Once activated, NF- κ B translocates to the nucleus, increasing the expression of proinflammatory cytokines, including IL-6, IL-1 β , and TNF- α ; chemokines, such as monocyte chemoattractant protein-1 (MCP-1); and cell adhesion molecules, such as vascular cell adhesion molecule-1 (VCAM-1) and intercellular adhesion molecule-1 (ICAM-1). An increased production of these pro-inflammatory molecules contributes to vascular injury and atherosclerosis. Furthermore, the binding of Ang II to AT1R induces vascular senescence *in vivo* and *in vitro* in VSMCs [3].

Our previous work demonstrated that Ang II and zinc overload induce the senescence of VSMCs by an ERK-dependent mechanism and that Nox1 mediates these effects. Additionally, Nox4, an inducible enzyme that produces hydrogen peroxide, shows the opposite effects on senescence. In VSMCs, Nox4 downregulation induces senescence, while in ECs, reduced Nox4 expression inhibits senescence. Nox2 downregulation was also associated with reduced EC senescence. A more comprehensive review of the role of NADPH oxidases in vascular senescence can be found in our recent review.

Senescence is an ROS-dependent mechanism, so the upregulation of ROS generation systems like Nox1, or downregulation of antioxidant enzymes, such as catalase, or transcription regulators involved in ROS metabolism, such as FOXO1, the sirtuin Sirt1, or PGC-1 α , which is a master regulator of mitochondria biogenesis, promotes senescence. Our group also shed light on the mechanism by which PGC-1 α modulates senescence by reporting that a reduced expression of sequestosome in PGC-1 α VSMCs mediates senescence by increasing ROS and reducing autophagy [4].

Nox1 increases ROS levels in response to tobacco smoke in VSMCs and increases the expression of MMP-9, which is also upregulated by nicotine. An increased expression of MMP-9 is associated with a poor prognosis in lung cancer and breast cancer, and with increased inflammation associated with senescence. Therefore, Ang II and nicotine share common signaling pathway cascades by activating p38MAPK and ERK signaling and inflammation, and by increasing the expression of Nox1 and MMPs. However, whether Nox1 also mediates cigarette smoke and nicotine effects in senescence remains to be elucidated [5].

Cigarette smoke is a known exacerbator of age-related pathologies, such as CVD, atherosclerosis, and cellular aging (senescence). However, the role of nicotine and its major metabolite cotinine is yet to be elucidated. Considering the growing

amount of nicotine-containing aerosol use in recent years, the role of nicotine is a relevant public health concern. A number of recent studies and health education sites have focused on nicotine aerosol-induced adverse lung function, and neglected CV impairments and diseases. A critical review of the present scientific literature leads to the hypothesis that nicotine mediates the effects of cigarette smoke in the CV system by increasing MAPK signaling, inflammation, and oxidative stress through NADPH oxidase 1 (Nox1), to induce vascular smooth muscle cell (VSMC) senescence. The accumulation of senescent VSMCs in the lesion cap is detrimental as it increases the pathogenesis of atherosclerosis by promoting an unstable plaque phenotype.

References:

1. Tong X., Khandelwal A.R., Wu X., Xu Z., Yu W., Chen C., Zhao W., Yang J., Qin Z., Weisbrod R.M., et al. Pro-atherogenic role of smooth muscle Nox4-based NADPH oxidase. *J. Mol. Cell Cardiol.* 2016;92:30–40.
2. Salazar G. NADPH Oxidases and Mitochondria in Vascular Senescence. *Int. J. Mol. Sci.* 2018;19:1327.
3. Piqueras L., Sanz M.J. Angiotensin II and leukocyte trafficking: New insights for an old vascular mediator. Role of redox-signaling pathways. *Free Radic. Biol. Med.* 2020.
4. Salazar G., Cullen A., Huang J., Zhao Y., Serino A., Hilenski L., Patrushev N., Forouzandeh F., Hwang H.S. SQSTM1/p62 and PPARGC1A/PGC-1alpha at the interface of autophagy and vascular senescence. *Autophagy.* 2019:1–19.
5. Serino A., Zhao Y., Hwang J., Cullen A., Deeb C., Akhavan N., Arjmandi B., Salazar G. Gender differences in the effect of blackberry supplementation in vascular senescence and atherosclerosis in ApoE. *J. Nutr. Biochem.* 2020;80:108375.

THE EFFECTS OF MEALS AND AGE ON NICOTINE METABOLISM

Seniuk I.V., El Mehdi Tolbi, Benzid Yassine

National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine

Introduction. Nicotine underlies tobacco addiction, influences tobacco use patterns, and is used as a pharmacological aid to smoking cessation. The absorption, distribution and disposition characteristics of nicotine from tobacco and medicinal products are reviewed. Nicotine is metabolized primarily by the liver enzymes CYP2A6, UDP-glucuronosyltransferase (UGT), and flavin-containing monooxygenase (FMO). In addition to genetic factors, nicotine metabolism is influenced by diet and meals, age, sex, use of estrogen-containing hormone preparations, pregnancy and kidney disease, other medications, and smoking itself. Substantial racial/ethnic differences are observed in nicotine metabolism, which are likely influenced by both genetic and environmental factors.

Materials and methods. Analysis of scientific literature and results of clinical diagnostic parameters of medical organizations.

Results and discussion. An implication of the high degree of hepatic extraction is that clearance of nicotine should be dependent on liver blood flow. Thus, physiological events, such as meals, posture, exercise, or drugs perturbing hepatic blood flow, are predicted to affect the rate of nicotine metabolism. Meals consumed during a steady state

infusion of nicotine result in a consistent decline in nicotine concentrations, the maximal effect seen 30–60 min after the end of a meal. Hepatic blood flow increases about 30% and nicotine clearance increases about 40% after a meal.

Menthol is widely used as a flavorant in foods, mouthwash, toothpaste, and cigarettes. A moderate inhibition of CYP2A6-mediated nicotine metabolism in human liver microsomes by menthol and various related compounds has been reported. This is supported by a crossover study in people, showing that mentholated cigarette smoking significantly inhibits metabolism of nicotine to cotinine and nicotine glucuronidation when compared to smoking nonmentholated cigarettes [2].

Grapefruit juice inhibits CYP2A6, as evidenced by inhibition of coumarin metabolism in people. Grapefruit juice has been shown to inhibit the metabolism of nicotine to cotinine in nonsmokers who were given nicotine orally, with evidence of a greater effect with larger doses of grapefruit juice. Grapefruit juice also increased renal clearance of nicotine and cotinine by an unknown mechanism. Grapefruit juice had no significant effect on overall exposure to nicotine (area under the plasma concentration–time curve) because the effects of slowed metabolism were offset by the effects on increased renal clearance. Whether the effects of grapefruit juice on nicotine levels in users of tobacco are significant has not been investigated. Consumption of watercress enhances the formation of nicotine glucuronide, cotinine glucuronide, and 3'-hydroxycotinine glucuronide in smokers. Watercress has no effect on the excretion of nicotine, cotinine, and 3'-hydroxycotinine in smokers. Thus, watercress may induce some UGT enzymes involved in nicotine metabolism, but has no effect on CYP2A6-mediated nicotine metabolism [3].

Clearance of nicotine is decreased in the elderly (age >65) compared to adults. Total clearance was lower by 23%, and renal clearance lower by 49% in the elderly compared to young adults. Lower nicotine metabolism in the elderly may be contributed to by reduced liver blood flow, since no decrease in CYP2A6 protein levels or nicotine metabolism in liver microsomes due to age has been detected. No differences in steady-state nicotine plasma levels or estimated plasma clearance values were detected in three age groups (18–39, 40–59, and 60–69 years) using patches with the same nicotine content. The volume of distribution of nicotine is lower in older subjects due to a decrease in lean body mass.

Neonates have diminished nicotine metabolism, as demonstrated by a nicotine half-life of three to four times longer in newborns exposed to tobacco smoke than in adults. Cotinine half-life is reported to be similar in neonates, older children, and adults in two studies. Other studies found that the half-life of urine cotinine was about three times longer in children less than one year old than to the cotinine half-life in adults. Urine cotinine half-life can be influenced by variations in urine volume and excretion of creatinine. The study by Dempsey et al. was the only one in which the half-life of cotinine was calculated based on both the blood and urine cotinine concentrations. In that study, both the blood and urine half-lives were similar to adult values, supporting the notion that neonates have the same cotinine half-life as older children and adults [4].

Why nicotine has a much longer half-life in neonates than in adults, whereas the cotinine half-life is essentially the same in newborns and adults, might partially

be explained by differing sensitivities of nicotine and cotinine clearances to changes in hepatic blood flow. As a drug with a high extraction ratio, the clearance of nicotine is influenced by changes in hepatic blood flow, whereas clearance of cotinine with low extraction ratio is more dependent on changes in intrinsic clearance, i.e., amount and activity of metabolic enzymes. Studies in newborn animals, mainly sheep, have shown that hepatic blood flow is low immediately after delivery because of the loss of the umbilical venous blood supply and the patency of ductus venosus. Hepatic blood flow rises to adult levels within the first week, due to increased blood flow in the portal vein and gradual closure of ductus venosus, which is complete by the eighteenth day in human neonates. This would mean that nicotine clearance should rise and the nicotine half-life shorten within the first couple of weeks as hepatic blood flow increases. Another explanation could be that nicotine and cotinine are metabolized mainly by enzymes other than CYP2A6 in neonates. However, neonates have only slightly lower amounts of CYP2A6, CYP2D6, and CYP2E1 protein in liver microsomes, whereas the CYP2B6 amount is clearly diminished in neonates compared to adults and older children [5].

References:

1. Hukkanen J. et al. Effect of grapefruit juice on cytochrome P₄₅₀ 2A6 and nicotine renal clearance. *Clin Pharmacol Ther.* 2006; 80(5):522–530.
2. Benowitz N.L. et al. Mentholated cigarette smoking inhibits nicotine metabolism. *J Pharmacol Exp Ther.* 2004; 310:1208–1215.
3. Benowitz N. et al. Genetic Influences in the Variation in Renal Clearance of Nicotine and Cotinine. *Clin Pharmacol Ther.* 2008b;84(2):243–247.
4. Florescu A, Ferrence R, Einarson TR, Selby P, Kramer M, Woodruff S, Grossman L, Rankin A, Jacqz-Aigrain E, Koren G. Reference values for hair cotinine as a biomarker of active and passive smoking in women of reproductive age, pregnant women, children, and neonates: systematic review and meta-analysis. *Ther Drug Monit.* 2007;29(4):437–446.
5. Benowitz N, Bernert JT, Caraballo RS, Holiday DB, Wang J. Optimal Serum Cotinine Levels to Distinguish Cigarette Smokers and Non-Smokers within Different Racial/Ethnic Groups in the United States Between 1999–2004. *Am J Epidemiol.* 2008a (in press).

BIOCHEMICAL SYNTHESIS OF COENZYME Q IN PLANTS

Seniuk I.V., Filimonova N.I., Ladid Anas

National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine

Introduction. Coenzyme Q (CoQ), also known as ubiquinone, is an essential electron transporter in the oxidative respiratory chain that generates adenosine triphosphate (ATP). CoQ is synthesized by nearly all eukaryotes and some proteobacteria. Structurally, CoQ is composed of a benzoquinone head group attached to a polyisoprenoid tail whose number of isoprene units varies among species: 10 (CoQ10) in humans and some crops (such as tomato and soybean), CoQ9 in *Arabidopsis thaliana* and rice, CoQ8 in *Escherichia coli*, and CoQ6 in yeast (*Saccharomyces cerevisiae*). The quinone head group of CoQ can exist in three oxidation states: the fully oxidized form

(CoQ, ubiquinone), the semi-oxidized form with one electron (CoQH[·], ubisemiquinone), and the fully reduced form (CoQH₂, ubiquinol).

Materials and methods. A literature review of scientific articles on ubiquinone biosynthesis in plant organisms was carried out.

Results and discussion. The CoQ biosynthetic pathway can be divided into three parts: formation of the aromatic ring precursor, biosynthesis of the polyisoprenoid tail, and modifications of the aromatic ring. Although the eukaryotic CoQ biosynthetic pathway has not been fully defined to date, some components have been found to be conserved across fungi, metazoans, and plants [1]. Most plants are photo-autotrophic; although photophosphorylation in the chloroplast is the major source of ATP supply, the mitochondrial oxidative respiratory chain is indispensable for plant survival. In recent years, plants have been reported to have special routes for generating the head group and a unique enzyme in the terminal stage. Here, we outline the CoQ biosynthetic pathway in plants and summarize progress in plant CoQ enhancement.

In plants, the isoprene subunits for the CoQ side chain are generated through the mevalonate (MVA) pathway, which also produces precursors for sesquiterpene, triterpene, sterol, and brassinosteroid biosynthesis [2, 3]. The mechanism underlying the import of isoprene units into the mitochondria remains uncharacterized. The aromatic head is decorated into a fully substituted benzoquinone ring in mitochondria by one prenylation, one decarboxylation, three hydroxylations, and three methylations. First, the isoprene tail is attached to 4-HB, and then the ring is hydroxylated at C5, followed by O-methylation. After sequential decarboxylation and hydroxylation at C1, the ring is further modified via C2 methylation, C6 hydroxylation, and O methylation. The order of these reactions in eukaryotes is still debatable. Among the enzymes characterized, four (Coq2, Coq3, Coq5, and Coq6) are conserved across plants, fungi, and mammals. The recently identified CoqF is a unique flavin-dependent monooxygenase prevalent in plants and green algae but distinct from its counterpart in fungi and *Metazoa*. Besides these enzymes, a number of proteins without a clear catalytic role are also involved in CoQ biosynthesis.

Plants have evolved the unique ability to synthesize 4-HB from phenylalanine via two parallel routes. The phenylpropanoid pathway also serves as a starting point for the production of a variety of metabolites such as lignin, flavonoids, coumarins, and lignans. A recent analysis of the evolutionary history of key enzymes in the phenylpropanoid pathway showed that the enzymes involved in making p-coumaroyl-CoA from phenylalanine (PAL, C4H, and 4CL), are generally present across *Embryophyta* [4]. Homologs of the genes encoding PAL and 4CL can even be found in streptophyte algae, the algal sisters of land plants. The main route that opens up after the synthesis of p-coumaroyl-CoA is β -oxidative metabolism in the peroxisomes. In *Arabidopsis*, two peroxisomal 4CLs (AT4G19010 and 4CL8) have been identified to participate in this pathway. In the acyl-activating enzyme superfamily, AT4G19010 and 4CL8 belong to clade V, which also contains several members that exhibit high activities toward fatty acids. A phylogenetic analysis showed that the clade V members of *Arabidopsis* fell into a clade that included sequences from major lineages of land plants. It would be interesting to see whether peroxisomal 4CLs are widely distributed in plants. The second route is the conversion of p-coumaric acid into kaempferol. Among flavonoids,

kaempferol is a flavonol that is widely present in land plant species ranging from bryophytes and ferns to seed plants, often in the form of glycosides. Notably, mammalian cells also have the ability to use exogenous kaempferol as a precursor for CoQ biosynthesis. The mechanism of release of a CoQ ring precursor from kaempferol is likely to be conserved between plants and mammals [5].

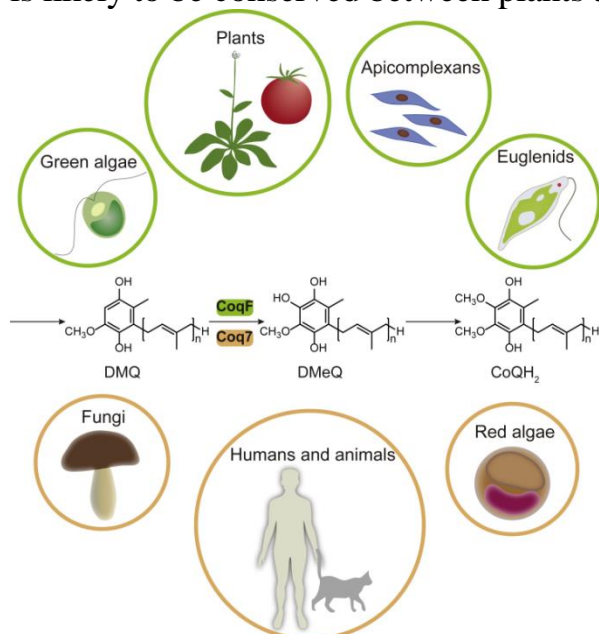


Fig. 1. The diversity of CoQ biosynthesis in eukaryotes: Two different enzymes catalyze the penultimate step.

Unlike animals and fungi, in which the C6 hydroxylation is catalyzed by Coq7, plants use CoqF (Fig. 1). Coq7, a di-iron monooxygenase, occurs in major lineages of eukaryotes, including *Metazoa* (animals), fungi, red algae, etc. The recently discovered flavin-dependent monooxygenase CoqF catalyzes this reaction in land plants, green algae, apicomplexans, euglenids, and some other.

Recent investigations in plants have identified several unique enzymes in the plant CoQ biosynthetic pathway. It will be of great interest to search for the enzymes and cofactors that act in the steps that have not been identified in plants, and this should help us to understand the evolution of oxidative respiration from bacteria to eukaryotes.

References:

1. Toda T. et al. Functional conservation of coenzyme Q biosynthetic genes among yeasts, plants, and humans. *PLoS One*. 2014;9:e99038.
2. Zhou F., Pichersky E. More is better: the diversity of terpene metabolism in plants. *Curr. Opin. Plant Biol.* 2020;55:1–10.
3. Pu X. et al. An update on the function and regulation of methylerythritol phosphate and mevalonate pathways and their evolutionary dynamics. *J. Integr. Plant Biol.* 2021;63:1211–1226.
4. de Vries S. et al. The evolution of the phenylpropanoid pathway entailed pronounced radiations and divergences of enzyme families. *Plant J.* 2021;107:975–1002.
5. Fernandez-Del-Rio L. et al. Metabolism of the flavonol kaempferol in kidney cells liberates the B-ring to enter coenzyme Q biosynthesis. *Molecules*. 2020;25:2955.

NICOTINE METABOLISM IN THE HUMAN BODY

Seniuk I.V., Kravchenko V.M., Benarafa Ibrahim Amin

National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine

Introduction. An understanding of the pharmacology of nicotine and how nicotine produces addiction and influences smoking behavior provides a necessary basis for therapeutic advances in smoking cessation interventions. This chapter provides a review of several aspects of the human pharmacology of nicotine. These include the presence and levels of nicotine and related alkaloids in tobacco products, the absorption of nicotine from tobacco products and nicotine medications, the distribution of nicotine in body tissues, the metabolism and renal excretion of nicotine, nicotine and cotinine blood levels during tobacco use or nicotine replacement therapy, and biomarkers of nicotine exposure [1].

Materials and methods. Analysis of experimental data from practical medicine, US Public Health Service grants and from the National Institute on Drug Abuse, National Institutes of Health, and carried out at the General Clinical Research Center at San Francisco General Hospital Medical Center with support of the Division of Research Resources, National Institutes of Health.

Results and discussion. Nicotine is extensively metabolized to a number of metabolites by the liver. Six primary metabolites of nicotine have been identified. Quantitatively, the most important metabolite of nicotine in most mammalian species is the lactam derivative, cotinine. In humans, about 70–80% of nicotine is converted to cotinine. This transformation involves two steps. The first is mediated primarily by CYP2A6 to produce nicotine- $\Delta 1'$ (5')-iminium ion, which is in equilibrium with 5'-hydroxynicotine. The second step is catalyzed by a cytoplasmic aldehyde oxidase. Nicotine iminium ion has received considerable interest since it is an alkylating agent and, as such, could play a role in the pharmacology of nicotine [2]. In addition to oxidation of the pyrrolidine ring, nicotine is metabolized by two nonoxidative pathways, methylation of the pyridine nitrogen giving nicotine isomethonium ion and glucuronidation. Nicotine glucuronidation results in an N-quaternary glucuronide in humans. This reaction is catalyzed by uridine diphosphate-glucuronosyltransferase enzymes producing (S)-nicotine-N- β -glucuronide. About 3–5% of nicotine is converted to nicotine glucuronide and excreted in urine in humans.

Oxidative N-demethylation is frequently an important pathway in the metabolism of xenobiotics, but this route is, in most species, a minor pathway in the metabolism of nicotine. Conversion of nicotine to nornicotine in humans has been demonstrated. We found that small amounts of deuterium-labeled nornicotine are excreted in the urine of smokers administered deuterium-labeled nicotine. Metabolic formation of nornicotine from nicotine has also been reported. Nornicotine is a constituent of tobacco leaves. However, most urine nornicotine is derived from metabolism of nicotine with less than 40% coming directly from tobacco, as estimated from the difference in nornicotine excretion in smokers during smoking and transdermal nicotine treatment (0.65 and 0.41%, respectively) [3]. 2'-Hydroxylation of nicotine was shown to produce 4-(methylamino)-1-(3-pyridyl)-1-butanone with 2'-hydroxynicotine as an intermediate. 2'-Hydroxynicotine also yields

nicotine- $\Delta 1'(2')$ -iminium ion. 4-(methylamino)-1-(3-pyridyl)-1-butanone is further metabolized to 4-oxo-4-(3-pyridyl)butanoic acid and 4-hydroxy-4-(3-pyridyl)butanoic acid. The new pathway is potentially significant since 4-(methylamino)-1-(3-pyridyl)-1-butanone can be converted to carcinogenic NNK. However, endogenous production of NNK from nicotine has not been detected in humans or rats.

Although on average about 70–80% of nicotine is metabolized via the cotinine pathway in humans, only 10–15% of nicotine absorbed by smokers appears in the urine as unchanged cotinine. Six primary metabolites of cotinine have been reported in humans: 3'-hydroxycotinine, 5'-hydroxycotinine (also called allohydroxycotinine), which exists in tautomeric equilibrium with the open chain derivative 4-oxo-4-(3-pyridyl)-N-methylbutanamide, cotinine N-oxide, cotinine methonium ion, cotinine glucuronide, and norcotinine (also called demethylcotinine).

3'-Hydroxycotinine is the main nicotine metabolite detected in smokers' urine. It is also excreted as a glucuronide conjugate. 3'-Hydroxycotinine and its glucuronide conjugate account for 40–60% of the nicotine dose in urine. The conversion of cotinine to 3'-hydroxycotinine in humans is highly stereoselective for the trans-isomer, as less than 5% is detected as cis-3'-hydroxycotinine in urine. While nicotine and cotinine conjugates are N -glucuronides, the only 3'-hydroxycotinine conjugate detected in urine is O-glucuronide [4].

Quantitative aspects of the pattern of nicotine metabolism have been elucidated fairly well in people (Fig. 1). Approximately 90% of a systemic dose of nicotine can be accounted for as nicotine and metabolites in urine. Based on studies with simultaneous infusion of labeled nicotine and cotinine, it has been determined that 70–80% of nicotine is converted to cotinine. About 4–7% of nicotine is excreted as nicotine N'-oxide and 3–5% as nicotine glucuronide. Cotinine is excreted unchanged in urine to a small degree (10–15% of the nicotine and metabolites in urine). The remainder is converted to metabolites, primarily trans-3'-hydroxycotinine (33–40%), cotinine glucuronide (12–17%), and trans-3'-hydroxycotinine glucuronide (7–9%).

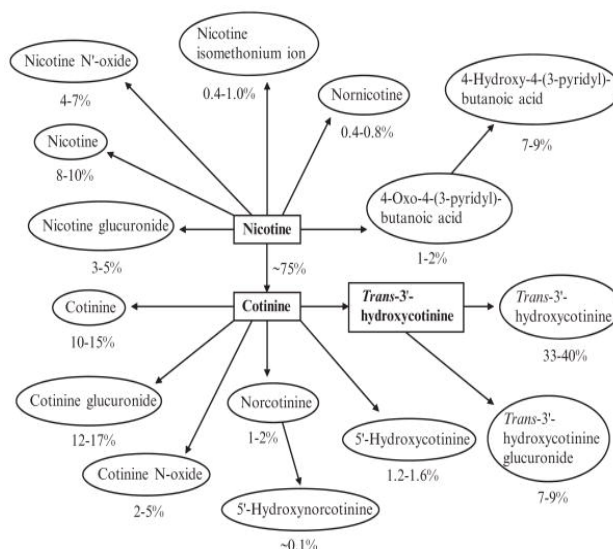


Fig. 1. Quantitative scheme of nicotine metabolism, based on estimates of average excretion of metabolites as percent of total urinary nicotine.

References:

1. Hukkanen J. et al. Metabolism and disposition kinetics of nicotine. *Pharmacol Rev.* 2005c; 57(1):79–115.
2. Shigenaga M.K., Trevor AJ, Castagnoli N. Metabolism-dependent covalent binding of (S)-[5-3H]nicotine to liver and lung microsomal macromolecules. *Drug Metab Dispos.* 1988; 16(3):397–402.

3. Stepanov I. et al. Relationship of human toenail nicotine, cotinine, and 4-(methylnitrosamino)-1-(3-pyridyl)-1-butanol to levels of these biomarkers in plasma and urine. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.* 2007;16(7):1382–1386.

4. Kandel D.B. et al. Urine nicotine metabolites and smoking behavior in a multiracial/multiethnic national sample of young adults. *Am J Epidemiol.* 2007;165(8):901–910.

ELDERBERRY AS A DIETARY SUPPLEMENT FOR IMMUNE HEALTH

Siaudytyte Gabriele, Kasparaviciene Giedre

Department of Drug Technology and Social Pharmacy, Lithuanian University of Health Sciences, Sukileliu ave. 13, Kaunas LT-50161, Lithuania

Introduction. *Sambucus nigra* L., also called elderberry is a traditional herbal medicine. Studies have shown that elderberry extracts contain a lot of active compounds and have been used since ancient times. These days elderberry is included in dietary supplements as an extract and are used to support immune health because of their antiviral, antibacterial effect [1]. Elderberry supplements are produced in a variety of formulations. Syrups is one of the forms which are widely used not just for children but also in adults. It is a pharmaceutical form that is easy to dose and has high bioavailability.

Aim. To analyze *Sambucus nigra* dried and frozen fruits extracts with the aim of identifying the extract with the highest amount of bioactive compounds for the use in the formulation of syrup.

Materials and methods. Dried and frozen fruits of elderberries were extracted with 50 % v/v ethanol using ultrasound assisted extraction. Quality parameters were determined using UV spectrophotometer. Total phenolic content was measured by Folin-Ciocalteu method, the amount of phenolics was expressed in gallic acid equivalents (mg/g GAE). Antioxidant activity was measured using 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl free radical, results expressed in inactivation %. Anthocyanins were determined by the pH-differential method and results were expressed in mg/g.

Results. The highest yields of phenolic compounds were obtained by using dried elderberries which contained 53.93 mg/g GAE. Extract with frozen fruits contained 6.46 mg/g GAE. The DPPH method also showed higher results for dried elderberries. Extracts with dried fruits have a high antioxidant activity, inactivation of DPPH was 74.82 % while frozen berries inactivation of DPPH was 56.61 %. Comparing results between dried fruits and frozen, the amount of anthocyanins is higher in dried fruits extract 12.20 mg/g while frozen fruits extract was 1.98 mg/g.

Conclusions. The highest amount of bioactive compounds was determined in liquid extract made from dried *Sambucus nigra* fruits. The high antioxidant activity of elderberry fruit is associated with the amount of active compounds. These results showed that dried berries are more suitable for syrup production.

References:

1. Młynarczyk K, Walkowiak-Tomczak D, Łysiak G. P. Bioactive properties of *Sambucus nigra* L. as a functional ingredient for food and pharmaceutical industry. *Journal of Functional Foods*, 2018, 40, 377-390.

DETECTION AND QUANTITATIVE ANALYSIS OF POLYSACCHARIDES IN RAW MATERIALS *SPATHIPHYLLUM FLORIBUNDUM*

Skrebtsova K.S., Semaan Ali, Popova N.V.

National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine

Introduction. *Spathiphyllum* is a genus of perennial evergreen plants of the family *Araceae*. The genus *Spathiphyllum* has about 45 species and many bred varieties of this plant. *Spathiphyllum floribundum* Linden - up to 60 cm tall. It has oval, slightly elongated rough leaves up to 20 cm long and up to 10 cm wide. The cover of the inflorescence is white. It blooms abundantly and for a long time. The species comes from Colombia [3].

The height of the bush is about half a meter. The shape of the leaves is oval-lanceolate, its width is about 12 centimeters, and its length is up to 25 cm. The head is covered with a white covering.

The sap of plants of the genus *Spathiphyllum* is toxic, as well as in other members of the genus. The raw material contains calcium oxalate crystals that can irritate the mucous membrane.

Indoor plants that absorb dangerous and poisonous substances, reduce the number of microbes, and also moisturize the air, protecting people from seasonal diseases (SARS, flu, etc.) will help provide fresh air [2, 3].

Materials and methods. We selected leaves of *Spathiphyllum floribundum* for phytochemical studies harvested in the Kharkiv region in 2021. Detection of polysaccharides in *Spathiphyllum* leaves was carried out using a chemical reaction, using an aqueous extract from the studied raw material. As a result, a reaction was carried out with 96% ethanol. Determination of the quantitative content of polysaccharides was carried out by the gravimetric method in accordance with the requirements of the SPU, the article "Althaea roots" [1].

Results and their discussion. According to the results of the identification reaction, polysaccharides were found in leaf of *Spathiphyllum floribundum*. When determining the quantitative content of this class of BAC, the results were statistically processed in accordance with the requirements of the SPU and are $7,56 \pm 0.19\%$.

The obtained results are one of the stages of a complex phytochemical study of *Spathiphyllum floribundum*. leaf.

References:

1. Державна Фармакопея України / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид. Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2014. Т. 3. 732 с.
2. Britannica, The Editors of Encyclopaedia. "azalea". Encyclopedia Britannica, 25 Jan. 2023, <https://www.britannica.com/plant/azalea>. Accessed 1 March 2023.
3. Effects of different light-emitting diode qualities on the growth and photosynthetic characteristics of *Spathiphyllum floribundum* / Yinglong Song, Wenqian Shang, Zheng Wang et al. *Canadian J. of Plant Science*. 2022. Vol. 102, N 4. P. 911-925.

THE RESEARCH OF TOTAL PHENOLIC CONTENT VARIATION OF BEE POLLEN *IN VITRO* IN IMPACT OF STORAGE CONDITIONS AND DURATION

Stebulianskaitė R.¹, Liaudanskas M.^{1,2}, Sutkevičienė N.³, Trumbeckaitė S.¹

¹ Department of Pharmacognosy, Faculty of Pharmacy, Lithuanian University of Health Science, Kaunas, Lithuania

² Institute of Pharmaceutical Technologies of the Faculty of Pharmacy of Lithuanian University of Health Science, Kaunas, Lithuania

³ Animal Reproduction Laboratory, Large Animal Clinic, Faculty of Veterinary Medicine, Kaunas, Lithuania

Introduction. Bee pollen has a highly complex and nutritive chemical composition [4]. Bee pollen, containing proteins, vitamins, minerals and phenolic compounds, is essential for bees, and has the nutraceutical potential for humans [1,4]. It is known, that bee pollen has therapeutic properties, such as antiinflammatory, antioxidative use, also ameliorates blood sugar, prevents of anemia and etc. [2].

Bee pollen may be used as fresh and dried products [2,3]. In order to preserve it biological activity, preparation and storage conditions of bee pollen are of great importance, as they can lose their biological activity over time [1,3].

So, the aim of this study was to evaluate the influence of storage conditions and duration of bee pollen on the total phenolic content *in vitro*.

Materials and methods. Bee pollen samples preparation. Bee pollen were collected in May, 2022, in Talkoniai, in Pasvalio district (55.9598° N, 24.3422° E), in Lithuania. Samples were placed to different storage conditions: one part was dried at +35 °C and another two parts were fresh-frozen in a freezer at -20 °C and at -80 °C. Extracts, were prepared using 70 % ethanol in ultrasonic bath at 80 Hz for 50 minutes (1 g raw material of bee pollen and 10 ml 70 % ethanol).

Determination of total phenolic content. The total phenolic content was measured with Folin-Ciocalteu reagent. Briefly, 0.2 mL of sample were mixed thoroughly with 5 mL 10-fold diluted (v/v) Folin-Ciocalteu reagent followed by the addition of 4 mL 7.5 % Na₂CO₃. After incubation for 1 hour at room temperature the absorbance was measured with UV/VIS spectrophotometer (Dynamica HALO DB-20) at 765 nm, performing all measurements in triplicate. A series of gallic acid solutions in the concentration range of 0.0625 – 4 mg/ml was used for the calibration curve. The total phenolic content was expressed as milligrams of gallic acid equivalents per gram for dry weight (mg GAE/g DW). The moisture content of raw material was investigated by using hygrometer „Precisa 310 M“ („Precisa“, Switzerland). Variation of the total phenolic content was measured every three months (0-6 months period).

Statistical analysis. Means and standarts were calculated with SPSS 20.0 software. Significant differences were calculated by one-way ANOVA, using Tukey post hoc comparison test ($p < 0,05$).

Results and their discussion. Total phenolic content in the start point was in range of 23.61 ± 0.27 mg GAE/g DW to 24.52 ± 0.66 mg GAE/g DW. After 3 months the values of total phenolic content was in a range of 22.06 ± 0.55 mg GAE/g

DW to 24.40 ± 0.30 mg GAE/g DW, and after 6 months it was in a range of 19.09 ± 0.68 mg GAE/g DW to 21.62 ± 1.24 mg GAE/g DW. There was no statistically significant decrease of total phenolic content in fresh-frozen bee pollen samples after 3 months storage, but significant decrease determined after 6 months. Meanwhile, in dried bee pollen samples after 3 and 6 months storage, total phenolic content was decreased by 7 % and 19 % respectively, as compared to control.

In conclusion, according to obtained results, the level of total phenolic content was decreased during storage duration: the lowest levels were detected in dried bee pollen samples after 6 months storage, whereas fresh-frozen bee pollen were less affected.

References:

1. Ares AM, Valverde S, Bernal JL, Nozal MJ, Bernal J. Extraction and determination of bioactive compounds from bee pollen. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*. 2018 Jan 5;147:110-24.
2. Denisow B, Denisow-Pietrzyk M. Biological and therapeutic properties of bee pollen: A review. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2016 Oct;96(13):4303-9.
3. Hemmami H, Seghir BB, Ali MB, Rebiai A, Zeghoud S, Brahmia F. Phenolic profile and antioxidant activity of bee pollen extracts from different regions of Algeria. *Ovidius University Annals of Chemistry*. 2020;31(2):93-8.
4. Rojo S, Escuredo O, Rodríguez-Flores MS, Seijo MC. Botanical Origin of Galician Bee Pollen (Northwest Spain) for the Characterization of Phenolic Content and Antioxidant Activity. *Foods*. 2023 Jan;12(2):294.

LIPID PEROXIDATION IN ATLANTIC SALMON MUSCLE TISSUE (*SALMO SALAR* L.) AFTER *IN VITRO* INCUBATION WITH GREATER CELANDINE EXTRACTS (*CHELIDONIUM MAJUS* L.)

Stefanowski Nataniel, Tkachenko Halina, Kurhaluk Natalia

Pomeranian University in Slupsk, Institute of Biology and Earth Science, Poland

Introduction. Lipid peroxidation induced by reactive oxygen species (ROS) plays a critical role in cell death including apoptosis and autophagy. The products of lipid peroxidation chain reactions display high biological activity. It destroys DNA, proteins, and enzyme activity as well as acts as a molecular to activate signaling pathways initiating cell death. Medicinal plants can reduce oxidative stress and have a protective effect on cells [1, 2].

Materials and methods. Plant materials (*Chelidonium majus* L., CM) were harvested from natural habitats on the territory of the Kartuzy district (54°20'N 18°12'E) in the Pomeranian province (northern part of Poland). Freshly collected roots and stalks were washed, weighed, crushed, and homogenized in 0.1M phosphate buffer (pH 7.4) (in proportion 1:19, w/w) at room temperature. The extracts were then filtered and used for analysis. The extracts were stored at -20°C until use. Clinically healthy Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) with a mean body mass of 85-190 g were used in the experiments. The fish samples for the current study were carried out in the Department of Salmonid Research, Inland Fisheries Institute (Rutki, Poland). The muscle tissues were sampled after the decapitation of fish and

then homogenized. The minced muscle tissue was rinsed clear of blood with cold isolation buffer (100 mM Tris-HCl, pH 7.2) and homogenized in a homogenizer H500 with a motor-driven pestle on ice. Homogenates were centrifuged at 3,000 rpm for 15 min at 4°C. After centrifugation, the supernatant of the muscle tissue was used to incubate with extracts obtained from roots and stalks of CM (in a final concentration of extracts of 2.5 mg per mL) at room temperature. The control untreated samples (muscle tissue) were incubated only with 100 mM Tris-HCl buffer (pH 7.2) (in the same ratio). The incubation time was 2 hours. Biomarkers of oxidative stress and antioxidant defenses were studied in the incubated homogenate (control untreated group and in samples with extracts obtained from roots and stalks of CM). The level of lipid peroxidation was determined by quantifying the concentration of 2-thiobarbituric acid reacting substances (TBARS) with the Kamyshnikov (2004) method for determining the malonic dialdehyde (MDA) concentration. The nmol of MDA per mg of protein was calculated using $1.56 \cdot 10^5 \text{ mM}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ as the extinction coefficient.

Results and discussion. The TBARS level as a biomarker of lipid peroxidation in the muscle tissue of Atlantic salmon after *in vitro* incubation with extracts derived from roots and stalks of CM collected from rural and urban areas of the Pomeranian region was presented in Fig. 1.

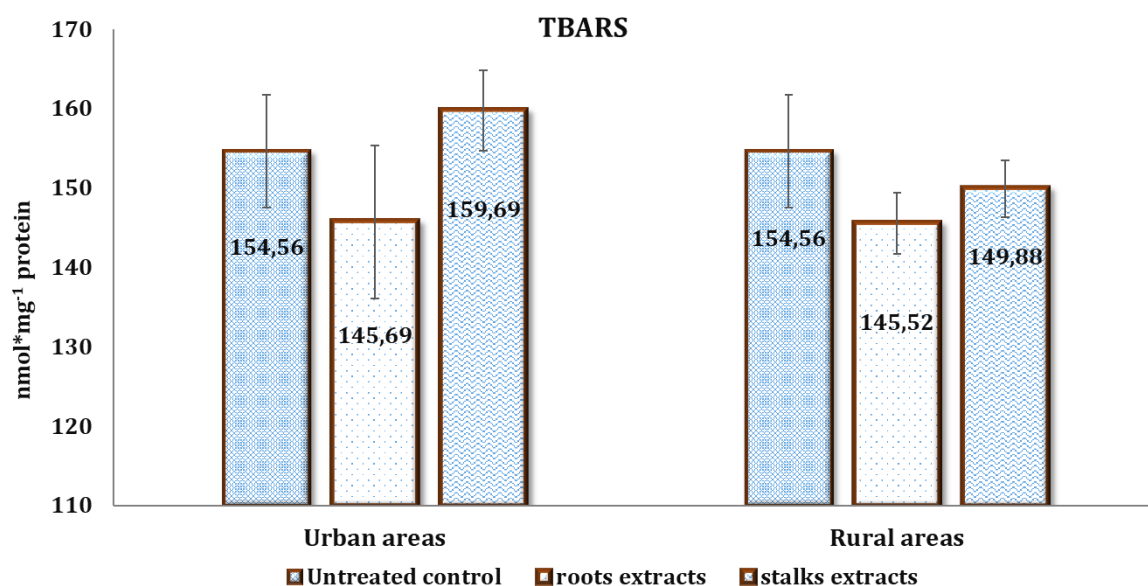


Figure 1. The TBARS level as a biomarker of lipid peroxidation in the muscle tissue of Atlantic salmon after *in vitro* incubation with extracts derived from roots and stalks of CM collected from rural and urban areas of the Pomeranian region ($M \pm m$, $n = 8$).

Analyzing the level of lipid peroxidation after treatment by CM extracts, we obtained a reduction in TBARS levels after *in vitro* incubation of salmon muscle tissue with root extracts of CM collected from rural areas ($145.69 \pm 9.66 \text{ nmol/mg protein}$) compared to the untreated control ($154.56 \pm 7.1 \text{ nmol/protein}$). There was a decrease in TBARS level (by 5.74%, $p > 0.05$) compared to the control. We obtained similar results after *in vitro* treatment of salmon muscle tissue with root extracts of CM collected from urban agglomerations, where we also observed a non-statistically

significant decrease in TBARS levels (by 5.85%, $p > 0.05$) compared to the control samples (145.52 ± 3.23 nmol/protein vs. 154.56 ± 7.5 nmol/protein). The opposite trends were observed after *in vitro* treatment of salmon muscle tissue with stalk extracts of CM collected from urban areas. The use of stalk extracts of CM collected from urban areas resulted in a non-statistically significant increase (by 3.32%, $p > 0.05$) in TBARS levels (159.69 ± 5.05 nmol/mg protein) compared to the control samples (154.56 ± 7.1 nmol/protein). *In vitro* incubation of salmon muscle tissue with stalk extracts of CM collected from a rural agglomeration, we observed a non-statistically significant decrease in lipid peroxidation (by 3.03%, $p > 0.05$) compared to the control samples (149.88 ± 3.58 nmol/mg protein vs. 154.56 ± 7.1 nmol/mg protein).

In conclusion, our research has shown that root extracts of CM have the potential to reduce oxidative stress in Atlantic salmon muscle tissue, demonstrating that further research should be conducted to find other CM properties.

References

1. Pisoschi A.M., Pop A., Cimpeanu C., Predoi G. 2016. Antioxidant Capacity Determination in Plants and Plant-Derived Products: A Review. *Oxidative medicine and cellular longevity*, 2016: 9130976.
2. Zarkovic K., Jakovcevic A., Zarkovic N. 2017. Contribution of the HNE-immunohistochemistry to modern pathological concepts of major human diseases. *Free Radical Biology and Medicine*, 111: 110-126.

ANALYSIS OF QUALITY PARAMETERS OF TABLET TRITURATES WITH MORINGA OLEIFERA (*MORINGA OLEIFERA* L.) POWDER

Stočkelytė U., Bernatoniėnė J.

Lithuanian University of Health Sciences, Kaunas, Lithuania

Introduction. *Moringa oleifera* is native to India but is now commonly found in other regions as well. It grows naturally in both tropical and subtropical climates [1]. Almost all parts of moringa are used in traditional medicine for therapeutic purposes. *Moringa* is described to have broad range of pharmacological activities as antihypertensive, analgesic, diuretic, anti-tumor, anti-inflammatory, and antioxidant [2]. However, there is not a lot of pharmaceutical products that contain *moringa oleifera*. Tablets are one of the most popular forms of medicine because they have several advantages: they are compact and relatively easy to use [3]. The aim of this study was to make tablets with *moringa oleifera* powder and determine its influence on tablet quality.

Materials and methods. Tablets of 6 series were used in this study. Tablets were made by extrusion method using special form for tablet triturates. Initially, 3 ml of 70% ethanol, 7 g of lactose and 3 g of sucrose were taken per batch to produce control tablet triturates. Different amounts of *moringa oleifera* powder (A1 – 20 mg, A2 – 40 mg, A3 – 60 mg, A4 - 80 mg, A5 – 100 mg) were added to the formulation of control tablets. The quality of the tablets was determined by technical procedures described in European Pharmacopoeia: Uniformity of mass of single-dose preparations (01/2008:20905), Resistance to crushing of tablets (01/2008:20908), Friability of uncoated tablets (01/2010:20907), Disintegration of tablets and capsules (01/2020:20901) [4].

Results and their discussion. Uniformity of mass test was performed to evaluate the mass uniformity between different tablets in one production batch. The average mass of tablets is quite similar between different production series. A5 tablets had the lowest mass of 0.181 ± 0.008 g and A1 tablets had the largest mass of 0.196 ± 0.005 g. There is a statistically significant difference between the mass of A5 tablets and control tablets (0.193 ± 0.010 g). Also, A5 tablets did not comply with European Pharmacopoeia requirements. The mass deviation of A5 tablets was more than $\pm 7.5\%$. Further studies with A5 tablets will not be carried out because of their poor quality.

Resistance to crushing was performed to determine the crushing force required to break the tablet. Evaluating the obtained results, the tablets of all production series (A1, A2, A3, A4) met the requirements of the European Pharmacopoeia. The highest resistance to crushing was achieved by the A2 series - 123.8 ± 4.392 N, and the lowest by the A4 series - 73.2 ± 4.662 N. A statistically significant difference was observed between the A2, A3, A4 series and control tablets (104.90 ± 10.923 N). This shows that addition of more than 20 mg of moringa powder makes tablets less physically stronger.

Another test performed to determine the mechanical strength of the tablets is the friability test. The tablets of the A4 production series had the highest friability of 2.141%, and A1 tablets showed lowest friability of 0.638%. Of all tablets, the A4 series did not meet the requirements of the European Pharmacopoeia. Comparing the friability test results of A4 series and control tablets (0.613%), a statistically significant difference was observed. Test results of this production series were higher than 1%, due to such results, studies with A4 tablets are not continued.

The disintegration test was carried out to find out the rate of disintegration of the tablets in water. The fastest disintegrating tablets were A1 series tablets with 56.105 ± 2.30 s disintegration time and the slowest was A3 - 61.283 ± 4.156 s. It was observed that adding moringa powder to the composition of the control tablets (55.833 ± 4.916 s) resulted in a statistically significant increase in the disintegration time of the A3 production batch tablets. Although A3 were disintegrating slowest, disintegration results are still satisfactory to the European Pharmacopoeia requirements.

Tablet production series with 20 mg (A1), 40 mg (A2) and 60 mg (A3) met all tablet quality requirements of the European Pharmacopoeia. The incorporation of larger amounts than 60 mg of moringa oleifera powder was found to increase the friability, prolong the disintegration time and to reduce the resistance to crushing of tablets.

References:

1. Gopalakrishnan L, Doriya K, Kumar DS. Moringa oleifera: A review on nutritive importance and its medicinal application. *Food Science and Human Wellness*. 2016 Jun 1;5(2):49–56.
2. Padayachee B, Baijnath H. An updated comprehensive review of the medicinal, phytochemical and pharmacological properties of Moringa oleifera. *South African Journal of Botany*. 2020 Mar 1; 129:304–16.
3. Yapar, E. A. Orally disintegrating tablets: an overview. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 2014. 4(2), 118-125.
4. Council of Europe. European pharmacopoeia 10th edition.

**DETERMINATION OF TOTAL PHENOLIC COMPOSITION OF
POTENTILLA ANSERINA (L.) RYDB. GROWN IN RURAL SURROUNDING
Strikulytė Mantė¹, Raudonė Lina¹, Misevičius Edvinas²**

¹**Department of Pharmacognosy, Laboratory of Biopharmaceutical
Research, Kaunas, Lithuania**

²**Medical Academy, Faculty of Medicine, Lithuanian University of Health
Sciences, Kaunas, Lithuania**

Introduction. *Potentilla anserina* (L.) Rydb., commonly known as silverweed cinquefoil or goosegrass, is a perennial herbaceous plant that belongs to the *Rosaceae* family. It is native to Eurasia and widely distributed in temperate regions worldwide [1]. *P. anserina* is a versatile plant that may flourish in a range of environments, including meadows, grasslands, and by the sides of roadways [2]. The plant has been utilized in conventional medicine for its astringent and anti-inflammatory qualities. Phenolic compounds are an important class of bioactive compounds found in *P. anserina* with a wide range of biological activities, including antioxidant, antimicrobial, anticarcinogenic, and anti-inflammatory properties [3]. Due to the lack of research on the species, this study aimed to determine the total phenolic composition of *P. anserina* grown in rural habitat.

Materials and methods. Above-ground parts of *P. anserina* were collected every two weeks in the months of June-August from the Central part of Lithuania in rural area. 0.2 g of dry matter and 20 mL of 70% acetone were used to make the extracts. After presetting the power to 800 W, the extracts are submerged in an ultrasonic bath for 15 minutes. The Folin-Ciocalteu method was used to determine the total phenolic content [4].

Results and their discussion. The total phenolic content varied between 84.15 ± 4.50 mg/g GAE and 111.51 ± 3.59 mg/g GAE at different times of vegetation. According to the results, phenolic content peaked in June at 111.51 ± 3.59 mg/g GAE at the beginning of the flowering period, and the lowest was determined in August at 84.15 ± 4.50 mg/g GAE, at the end of vegetation.

References:

1. Kim SH, Kim JG. Implications of realized niche for the conservation and creation of *Potentilla anserina* habitat. *Ecol Eng.* 2022;179:106610. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2022.106610>.
2. Wu L, Ren Y, Wan J-Z, Wang M, Wang Z, Fu F, Sun J, Fu Y, Ma Z, Zhang C. Effects of Precipitation Change and Nitrogen and Phosphorus Additions on Traits and Abundance of *Potentilla anserina* in an Alpine Meadow. *Atmosphere.* 2022; 13(11):1820. <https://doi.org/10.3390/atmos13111820>
3. Zhang Y., Cai P., Cheng G., Zhang Y. A Brief Review of Phenolic Compounds Identified from Plants: Their Extraction, Analysis, and Biological Activity. *Nat. Prod. Commun.* 2022;17:1–14. doi: 10.1177/1934578X211069721.
4. Kaunaite, V.; Vilkickyte, G.; Raudone, L. Phytochemical Diversity and Antioxidant Potential of Wild Heather (*Calluna vulgaris* L.) Aboveground Parts. *Plants* 2022, 11, 2207. <https://doi.org/10.3390/plants11172207>

DEVELOPMENT OF THE SPECTROPHOTOMETRIC METHOD OF QUANTITATIVE DETERMINATION OF POLYSACCHARIDES IN SYRUP "ALTEX"

Suleymanov Tair, Farajova Zhala
Azerbaijan Medical University, Baku, Azerbaijan

Introduction. Development of new analytical methods for the purpose of quality control of medicines, as well as improvement of the methods in use, is one of the tasks of the science of pharmaceutical chemistry [1; 4].

In recent years, there has been an increased interest in preparations with polysaccharide as the main active ingredient. Which means that polysaccharides are immunomodulatory, regenerative, anti-inflammatory, antioxidant, gastroprotective, mucolytic, hepatoprotector, stimulator of hematopoietic processes etc. related to the effect properties. In recent times, a number of drugs which main active ingredient is based on polysaccharide components have been developed and they are successfully used in medical practice. Various chemical and physico-chemical methods have been developed to control the quality of these preparations [2; 3; 5].

"Altex" syrup is one of these type of preparations registered by the Ministry of Health of the Republic of Azerbaijan.

The aim of this work is to develop a method for quantitative determination of polysaccharides in Altex syrup by spectrophotometry.

Material and methods. "Agilent Technologies Cary 60 UV-Vis" (USA) spectrophotometer and "Aoste Precision Balance" HS 2009 (PRC) brand electronic analytical balance were used for research. A standard sample of glucose (USP, CAS number 50-99-7), phenol (Merck, Germany), sulfuric acid (Sigma Tek, Russia) and purified water were used for the research.

Results and their discussions. *Methodology of preparation of standard solution for quantitative determination of "Altex" preparation by UV spectrophotometry:* A standard powder of 0.1 g (exact mass) of glucose is weighed on an analytical balance and transferred to a flask with a volume of 100 ml, then 60 ml of purified water is added to it and mixed. Then the volume of the solution is brought up to measure line with purified water. 1 ml of the prepared solution is taken and added to a flask with a volume of 25 ml and brought to volume with purified water. The absorption spectrum of the obtained solution is measured in as spectrophotometer in the wavelength range of 190-800 nm in quartz cuvettes with a layer thickness of 10 mm.

Methodology of preparation of sample solutions for quantitative determination of "Altex" preparation by UV spectrophotometry: Samples of 0.8 ml, 1.0 ml, 1.5 ml and 2.0 ml of "Altex" preparation are taken and placed in flasks with a volume of 100 ml each, and 60 ml of purified water is added to each and mixed. Then the volume of the solution is brought up to measure line with purified water. 1 ml of each of the prepared solutions is taken, added to a flask with a volume of 100 ml and brought to volume with purified water. The absorption spectrum of the obtained solution is measured in a spectrophotometer in the wavelength range of 190-800 nm in quartz cuvettes with a layer thickness of 10 mm.

Prepared solutions for spectrophotometric analysis (standard and sample solutions) are added 1 ml each to 15 ml test tubes. Then, 1 ml of 5% phenol solution and 5 ml concentrated sulfuric acid are added to each test tube. After waiting for 30 minutes, spectrophotometric analysis is performed. For the comparison solution 1 ml purified water, 1 ml of 5% phenol and 5 ml concentrated sulfuric acid is used.

Student's t criterion, parametric method was used to process the results of quantitative determination by statistical method.

The appropriate formula was used to calculate the quantity of polysaccharides:

$$X = \frac{A \times a_0 \times 100 \times 1 \times 100 \times P}{A_0 \times 1 \times 25 \times 100 \times (100 - W) \times 100 \times a} \times 5 \times 100\%$$

A - is the optical density of the test solution;

A₀ - is the optical density of standard glucose;

a - is the weight of the sample of raw material, g;

a₀ - is the weight of standard glucose, g;

W - weight loss on drying raw materials, %;

P - is the content of the main substance in standard glucose sample, %

Thus, the method of quantitative determination of polysaccharides in “Altex” syrup by spectrophotometry has been developed, which allows to control the quality of the preparation at the stages of production and sale.

References:

1. Charles Metcalfe. Quantitation of *Aloe Vera* Polysaccharides by O-Acetyl and UV-Vis Spectrophotometry: First Action 2018.14. *Journal of AOAC International* 2019, volume 102, issue 4, pages 1091-1094.
2. Furong Wang, Chao Du, Junjun Chen, Lisheng Shi and Hailong Li. A New Method for Determination of Pectin Content Using Spectrophotometry. *Polymers* 2021, volume 13, issue 17, 10 pages.
3. Karolina Ferysiuk, Karolina M. Wójciak. The spectrophotometric analysis of antioxidant properties of selected herbs in Vision-PRO™ UV-VIS. *Applied Computer Science*, vol. 15, iss. 4, pp. 49–62.
4. Marcos A.M. Galvão, Magda R.A. Ferreira, Barbara M. Nunes, Asaph S.C.O. Santana, Karina P. Randau, Luiz A.L. Soares. Validation of a spectrophotometric methodology for the quantification of polysaccharides from roots of *Operculina macrocarpa* (jalapa). *Revista Brasileira de Farmacognosia* 62 (6). December 2014. 24 (2014): 683-690.
5. Paulo A. B. Da Silva, Gustavo C. S. De Souza, Ana Paula S. Paim, Andre F. Lavorante. Spectrophotometric determination of reducing sugar in wines employing in-line dialysis and a multicommutated flow analysis approach. *Journal of the Chilean Chemical Society* 2018, volume 63, issue 2, p 3994-4000.

VARIATION OF TOTAL PHENOLIC COMPOUNDS IN *POTENTILLA ERECTA* (L.) ROOTS IN SPRING AND AUTUMN

Tarnauskaitė Austėja¹, Misevičius Edvinas², Raudonė Lina^{1,3},
Vainorienė Rimanta⁴, Motiekaitytė Vida⁵

¹Institute of Pharmaceutical Technologies, Lithuanian University of Health Sciences, Kaunas, Lithuania

²Medical Academy, Faculty of Medicine, Lithuanian University of Health Sciences, Kaunas, Lithuania

³Department of Pharmacognosy, Laboratory of Biopharmaceutical Research, Kaunas, Lithuania

⁴Institute of Regional Development, Vilnius University Šiauliai Academy, Šiauliai, Lithuania

⁵Faculty of Public Governance and Business, Mykolas Romeris University, Vilnius, Lithuania

Introduction. *Potentilla erecta* (L.) Raeusch. belongs to the (Rosaceae) plant family. This plant is most common in the Northern hemisphere in cold or temperate climates, arctic and Alpine zones [2,7]. In the ancient times, this genus has been recognized for its therapeutic qualities [1]. Pharmacological studies of *Potentilla erecta* have revealed its anticancer, antiviral, antibacterial, antidiarrheal anti-inflammatory and wound-healing effects [4]. Phytochemical studies related *Potentilla erecta* (L.) has led to the isolation and identification of tannins, ellagitannins, agrimoniin as the most active chemicals with biological effects [5]. The roots of *P. erecta* are included in European pharmacopoeia and their quality is determined by the content of tannins [6]. High content of phenolics compounds, condensed and hydrolysable tannins serves as the basis for its beneficial effect [3]. The purpose of the study was to determine the total phenolic content of *P. erecta* roots in spring and autumn.

Materials and methods. *P. erecta* roots were collected from the botanical garden of VU Šiauliai Academy in spring in May and autumn in September. The roots of *P. erecta* are ground with an electric grinder. Extracts were prepared using 0.2 g of dry matter and 20 mL of 70% acetone. The extracts are placed in an ultrasonic bath for 15 minutes, with the power set to 800 W beforehand. After that, the extracts are centrifuged and filtered into dark glass bottles to protected from sunlight. The total amount of phenolic compounds in acetone extracts of *P. erecta* roots was determined spectrophotometrically by Folin-Ciocalteu [4].

Results and their discussion. The total amount of phenolic compounds in the roots of *Potentilla erecta* was significantly different in spring and autumn. Climate, soil and sunny location may have influenced this. At different times of the year the total phenolic content was in a range of 200.85 ± 1.40 up to 232.08 ± 2.96 GAE mg/g. The highest amount of phenolic compounds in root samples was in May 232.08 ± 2.96 GAE mg/g during the plant mass flowering period. The lowest content of phenolic compounds in the roots was 200.85 ± 1.40 mg/g GAE at the end of the plant vegetation.

References:

1. Shushunov S, Balashov L, Kravtsova A, Krasnogorsky I, Latte KP, Vasiliev A. Determination of acute toxicity of the aqueous extract of *Potentilla erecta*

- (Tormentil) rhizomes in rats and mice. *Journal of Medicinal Food*. 2009 Oct 1;12(5):1173-6.
2. Tomczyk M, Latté KP. *Potentilla*—A review of its phytochemical and pharmacological profile. *Journal of Ethnopharmacology*. 2009 Mar 18;122(2):184-204.
 3. Maier M, Oelbermann AL, Renner M, Weidner E. Screening of European medicinal herbs on their tannin content—New potential tanning agents for the leather industry. *Industrial crops and products*. 2017 May 1;99:19-26.
 4. Wölflé U, Hoffmann J, Haarhaus B, Mittapalli VR, Schempp CM. Anti-inflammatory and vasoconstrictive properties of *Potentilla erecta*—A traditional medicinal plant from the northern hemisphere. *Journal of ethnopharmacology*. 2017 May 23;204:86-94.
 5. Hoffmann J, Casetti F, Bullerkotte U, Haarhaus B, Vagedes J, Schempp CM, Wölflé U. Anti-inflammatory effects of agrimoniin-enriched fractions of *Potentilla erecta*. *Molecules*. 2016 Jun 18;21(6):792.
 6. European Pharmacopoeia. 10th edition. Strasbourg (FR) 2019, p.1650.
 7. Drózdź P, Sentkowska A, Pyrzyńska K. *Potentilla erecta* (L.) rhizomes as a source of phenolic acids. *Natural product research*. 2019 Jul 18;33(14):2128-31.

BIOMARKERS OF OXIDATIVE STRESS IN THE EQUINE PLASMA AND ERYTHROCYTES TREATED BY EXTRACT DERIVED FROM LEAVES OF *BEGONIA OLBIA* KERCH.

*Tkachenko Halina*¹, *Kurhaluk Natalia*¹, *Opryshko Maryna*²,
*Gyrenko Oleksandr*², *Buyun Lyudmyla*²

¹Department of Biology, Institute of Biology and Earth Sciences, Pomeranian University in Słupsk, Słupsk, Poland;

²M.M. Gryshko National Botanic Garden, National Academy of Science of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Begonia L. is one of the most species-rich angiosperm genera, comprising c. 1500 species of herbs, shrubs, and epiphytes with a near pantropical distribution [1]. They are used as garden plants and potted plants, in hanging baskets, and as greenhouse flowers, as well as potherbs or leafy vegetables in many parts of the world. The roots and tubers of some species have been reported to possess antimicrobial activities and are used to treat various ailments [2]. In our previous study, we assessed the percentage of equine erythrocyte hemolysis induced by treatment with extracts of various species of the *Begonia* genus to exemplify their further potential development and use as a drug against metabolic diseases in medicine and veterinary [3].

In the current study, we assessed the antioxidant properties of an extract derived from leaves of *Begonia olbia* Kerch. using equine plasma and erythrocyte suspension as a cell model. Our current scientific project undertaken in the frame of the cooperation program between the Institute of Biology and Earth Sciences (Pomeranian University in Słupsk, Poland) and M.M. Gryshko National Botanic Garden of the National Academy of Sciences of Ukraine, directed to assessment of

medicinal properties of tropical plants has encompassed some tropical mega-diverse genera, including representatives of Begoniaceae family. *Begonia olbia* is a species of flowering plant in the Begoniaceae family. This begonia is native to Brazil. The species is part of the section *Latistigma* (formerly in that of *Knesebeckia*). It was described in 1883 by Oswald Charles Eugène Marie Ghislain de Kerchove de Denterghem. Therefore, the current study was conducted to investigate the biomarkers of oxidative stress [2-thiobarbituric acid reactive substances (TBARS) as biomarkers of lipid peroxidation, aldehydic and ketonic derivatives of oxidative modification of proteins (OMP), total antioxidant capacity TAC)] in the equine plasma and erythrocytes as the experimental model after *in vitro* treatment with an extract derived from leaves of *B. olbia*.

The leaves of *B. olbia*, cultivated under glasshouse conditions, were sampled at M.M. Gryshko National Botanic Garden (NBG), National Academy of Science of Ukraine. Freshly collected leaves were washed, weighted, crushed, and homogenized in 0.1M phosphate buffer (pH 7.4) (in the ratio of 1:19, w/w) at room temperature. The extracts were then filtered and used for analysis. All extracts were stored at -25°C until use. Eighteen healthy adult horses from the central Pomeranian region in Poland (Strzelinko, N54°30'48.0" E16°57'44.9"), aged 8.9 ± 1.3 years old, including 6 Hucul ponies, 5 Thoroughbred horses, 2 Anglo-Arabian horses and 5 horses of unknown breed, were used in this study. All horses participated in recreational horseback riding. Blood was drawn from the jugular vein of the animals in the morning, 90 minutes after feeding, while the horses were in the stables (between 8:30 and 10 AM). Blood was stored in tubes with sodium citrate as the anticoagulant and held on the ice until centrifugation at 3,000 rpm for 5 min to remove plasma. The pellet of blood was re-suspended in 4 mM phosphate buffer (pH 7.4). A volume of 0.1 ml of the plant extract was added to 1.9 ml of clean equine erythrocytes or 1.9 ml of plasma (the final concentration of the extract was 5 mg/mL). For positive control, phosphate buffer was used. After incubation of the mixture at 37°C for 60 min with continuous stirring, erythrocytes and plasma aliquots were used in the study.

The level of lipid peroxidation was determined by quantifying the concentration of 2-thiobarbituric acid reactive substances (TBARS) by Kamyshnikov (2004). To evaluate the protective effects of the extract obtained from leaves of *B. olbia* against free radical-induced protein damage, a content of carbonyl derivatives of protein oxidative modification (OMP) assay based on the spectrophotometric measurement of aldehydic and ketonic derivatives in the samples was performed. The rate of protein oxidative destruction was estimated from the reaction of the resultant carbonyl derivatives of amino acid reaction with 2,4-dinitrophenylhydrazine (DNFH) as described by Levine and co-workers (1990) and as modified by Dubinina and co-workers (1995). The total antioxidant capacity (TAC) level in the samples was estimated by measuring the TBARS level after Tween-80 oxidation. This level was determined spectrophotometrically at 532 nm by Galaktionova and co-workers (1998). Sample inhibits the Fe^{2+} /ascorbate-induced oxidation of Tween 80, resulting in a decrease in the TBARS level. The level of TAC in the sample (%) was calculated concerning the absorbance of the blank sample.

The mean \pm S.E.M. values were calculated for each group to determine the

significance of the intergroup difference. All variables were tested for normal distribution using the Kolmogorov-Smirnov and Lilliefors test ($p > 0.05$). The significance of differences (significance level, $p < 0.05$) was examined using the Mann-Whitney U test (Zar, 1999). All statistical calculation was performed on separate data from each individual with STATISTICA 13.3 software (StatSoft, Krakow, Poland).

Levels of TBARS, aldehydic and ketonic derivatives of OMP, total antioxidant capacity (TAC) in the equine erythrocytes and plasma after *in vitro* incubation with an extract derived from leaves of *B. olbia* were presented in Fig. 1.

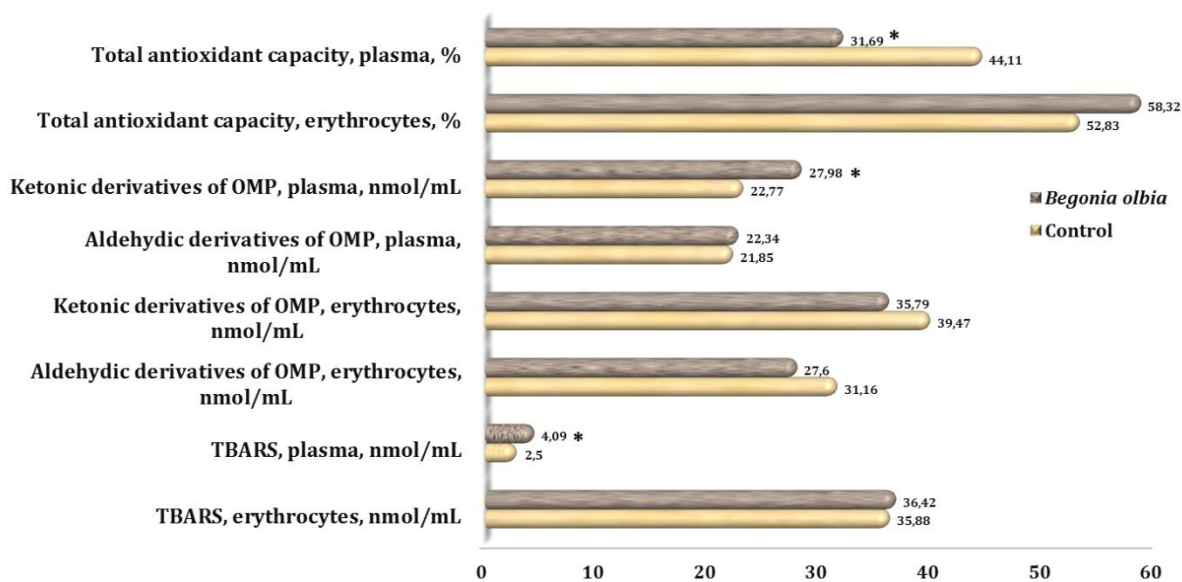


Fig. 1. Levels of TBARS, aldehydic and ketonic derivatives of OMP, total antioxidant capacity (TAC) in the equine erythrocytes and plasma after *in vitro* incubation with an extract derived from leaves of *Begonia olbia*.

*– changes were statistically significant ($p < 0.05$) compared to untreated control.

Leaf extract incubated with equine erythrocytes caused a non-considerable increase of TBARS level ($36.42 \pm 1.60 \text{ nmol}\cdot\text{mL}^{-1}$) (by 1.5%, $p > 0.05$) compared to the untreated samples ($35.88 \pm 3.02 \text{ nmol}\cdot\text{nmol}\cdot\text{mL}^{-1}$). Levels of TBARS in the plasma treated with *B. olbia* extract were statistically significant increased ($4.09 \pm 0.36 \text{ nmol}\cdot\text{mL}^{-1}$) (by 63.6%, $p < 0.05$) compared to the untreated samples ($2.50 \pm 0.25 \text{ nmol}\cdot\text{nmol}\cdot\text{mL}^{-1}$). The content of aldehydic derivatives of oxidatively modified proteins in the erythrocytes was decreased (by 11.4%, $p > 0.05$) compared to untreated samples. Similarly, ketonic derivatives of oxidatively modified proteins in the erythrocytes were a statistically significant decrease ($35.79 \pm 1.64 \text{ nmol}\cdot\text{mL}^{-1}$) compared to the untreated samples ($39.47 \pm 2.20 \text{ nmol}\cdot\text{mL}^{-1}$). The decrease was 9.3% ($p > 0.05$). Contrarily, the content of aldehydic and ketonic derivatives of oxidatively modified proteins in the plasma was statistically significantly increased (by 2.2%, $p > 0.05$ for aldehydic derivatives and by 22.9%, $p < 0.05$ for ketonic derivatives) compared to untreated samples. Interestingly, the increase of the lipid peroxidation biomarkers resulted in statistically non-significant TAC enhancement in the erythrocytes (by 10.4%, $p > 0.05$) and decrease (by 28.2%, $p < 0.05$) in the equine plasma treated with *B. olbia* extract.

The results of this research indicated that crude extract derived from *B. olbia* leaves has an effective antioxidant effect after incubation with the suspension of equine erythrocytes. On the other hand, an increase in the levels of ketonic derivatives of OMP was observed after treatment by extract using equine plasma. The pronounced effect of *B. olbia* extract, probably, could be attributed to its secondary metabolite content, e.g. polyphenols and flavonoids. Finally, further investigation is necessary to reveal the exact cellular mechanisms of the effect of *B. olbia* extract on the erythrocyte and plasma function. Therefore, further investigations need to be carried out to isolate and identify the antioxidant compounds present in the plant extract.

The authors gratefully acknowledged The Visegrad Fund for providing facilities for the study.

References

1. Goodall-Copestake W.P., Harris D.J., Hollingsworth P.M. 2009. The origin of a mega-diverse genus: dating *Begonia* (Begoniaceae) using alternative datasets, calibrations and relaxed clock methods. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 159(3): 363-380.
2. Sakhanokho H.F., Pounders C.T., Blythe E.K. 2013. Alginate encapsulation of *Begonia* microshoots for short-term storage and distribution. *ScientificWorldJournal*, 2013: 341568.
3. Tkachenko H., Buyun L., Witaszek M., Pažontka-Lipiński P., Osadowski Z. 2017. Hemolysis of equine erythrocytes from exposure to leaf extracts obtained from various *Begonia* L. species. *Ślupskie Prace Biologiczne*, 14: 253-270.

DETERMINATION OF THE TOTAL PHENOLIC, ANTHOCYANIN AND HYDROXYCINNAMIC ACID DERIVATIVES CONTENT IN *VACCINIUM OXYCOCCOS* L. (SYN. *OXYCOCCUS PALUSTRIS* PERS.) FRUIT SAMPLES Zubreckas I.¹, Šedbarė R.¹, Liaudanskas M.^{1,2}, Janulis V.¹

¹Department of Pharmacognosy, Faculty of Pharmacy, Lithuanian University of Health Sciences, Kaunas, Lithuania

²Institute of Pharmaceutical Technologies of the Faculty of Pharmacy of Lithuanian University of Health Sciences, Kaunas, Lithuania

Introduction. *Vaccinium oxycoccos* L. is a small trailing evergreen shrub belonging to the *Ericaceae* Juss. family. Its fruit is an over-wintering berry, which is harvested in the bogs of Lithuania for its health promoting effects and use in food preparation [1]. Its health promoting effects come from various phytochemicals like flavonoids, anthocyanins and phenolic acids found in different concentrations throughout berry ripening stages [2].

Aim. In this study, we investigate variation of the total phenolic, anthocyanin and hydroxycinnamic acid derivatives content in the samples of *V. oxycoccos* fruits.

Materials and methods. *V. oxycoccos* fruit samples were collected at different times of months from a bog in Lithuania. Eight fruit samples were collected in total from September (5th, 10th, 11th, 16th, 18th and 20th day) until October (3rd and 9th day). Ethanol extracts were produced by extracting 2.5 g (exact weight) of lyophilized *V. oxycoccos* fruit samples with 50 ml of 70% acidified (2% HCl) ethanol in ultrasonic

bath for 40 min using 1130 W of ultrasonic power at a frequency of 80 kHz. Quantitative determination of the total phenolic content was measured spectrophotometrically using a Folin-Ciocalteu reagent, quantitative determination of the total anthocyanin content was measured spectrophotometrically by a pH-differential method and quantitative determination of the total hydroxycinnamic acid derivatives content was measured spectrophotometrically using an Arnow reagent [3, 4, 5]. Data were recalculated for absolute dry weight (DW).

Results. The total phenolic content in *V. oxycoccos* fruit ethanol extracts varied from 10.68 ± 0.61 mg GAE/g DW to 13.05 ± 1.55 mg GAE/g DW with the highest content found in a sample collected on 10th of September. The coefficient of variation (CV) was 7.71%. The total anthocyanin content in *V. oxycoccos* fruit ethanol extracts varied from 1.64 ± 0.21 mg CGE/g DW to 4.82 ± 1.32 mg CGE/g DW with the highest content found in a sample collected on 18th of September (CV=31.9%). The total hydroxycinnamic acid derivatives content in *V. oxycoccos* fruit ethanol extracts varied from 11.85 ± 0.44 mg CRE/g DW to 19.27 ± 2.01 mg CRE/g DW with the highest content found in a sample collected on 10th of September (CV=16.1%).

Conclusions. The results revealed that phenological stages of the fruits collected from September until October have influence to the accumulation of phenolic, anthocyanin and phenolic acid compounds. The highest total phenolic and hydroxycinnamic acid derivatives content was found in *V. oxycoccos* fruit samples collected on the 10th day of September and the highest total anthocyanin content was found in *V. oxycoccos* fruit samples collected on the 18th of September. The highest variation was found in the total determined anthocyanin content and the lowest – in the total determined phenolic content.

References

1. Jurikova T, Skrovankova S, Mlcek J, Balla S, Snopek L. Bioactive compounds, antioxidant activity, and biological effects of European cranberry (*Vaccinium oxycoccos*). *Molecules*. 2018;24(1):24.
2. Viskelis P, Rubinskienė M, Jasutienė I, Šarkinas A, Daubaras R, Česonienė L. Anthocyanins, antioxidative, and antimicrobial properties of American cranberry (*Vaccinium macrocarpon* Ait.) and their press cakes. *Journal of food science*. 2009 Mar;74(2):C157-61.
3. Borowska E, Mazur B, Kopciuch R, Buszewski B. Polyphenol, anthocyanin and resveratrol mass fractions and antioxidant properties of cranberry cultivars. *Food Technology and Biotechnology*. 2009;47(1):56.
4. Fraisse D, Felgines C, Texier O, Lamaison JL. Caffeoyl derivatives: major antioxidant compounds of some wild herbs of the *Asteraceae* family. *Food and Nutrition Sciences*. 2011;2(03):181.
5. Giusti M, Wrolstad R. Characterization and Measurement of Anthocyanins by UV-Visible Spectroscopy. *Current Protocols in Food Analytical Chemistry*. 2001; F1.2.1-F1.2.13.

ВПЛИВ ЕФІРООЛІЙНОГО СКЛАДУ ЛИСТЯ ЛАВРА БЛАГОРОДНОГО ТА ФЛАВОНОЇДІВ ЦМИНУ ПІСКОВОГО НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ

Авад А.А.Дж.А., Король В.В., Оусама Оуман, Оусаїд Муад

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

Вступ. Лікування травами бере свій початок у стародавніх культурах. Це передбачає використання рослин у лікувальних цілях і покращення загального здоров'я та добробуту. Всі рослини мають різноманітний хімічний склад, і їх слід приймати з такою ж обережністю, як і фармацевтичні препарати. Фактично, багато фармацевтичних препаратів базуються на створених людиною версіях природних сполук, які містяться в рослинах.

Матеріали та методи. При виконанні роботи були розглянуті наявні оригінальні та оглядові наукові статті вітчизняного та іноземного походження в таких базах даних: Google Scholar, Scopus і PubMed.

Результати та їх обговорення. Лавр благородний (*Laurus nobilis* L.), вічнозелене дерево або кущ, що належить до родини *Lauraceae*, є рідним для південних частин Європи та Середземномор'я; ця рослина широко культивується в багатьох країнах цього регіону. Листя використовувалися в іранській народній медицині для лікування епілепсії, невралгії та паркінсонізму [1,2]. Повідомлялося, що листя та плоди мають ароматичні, стимулюючі та наркотичні властивості. Кілька досліджень повідомляли про антимікробні та антиоксидантні властивості ефірної олії та екстрактів лавра [1]. Листя *L. nobilis* традиційно використовують перорально для лікування симптомів шлунково-кишкових порушень, таких як здуття живота та метеоризм. Крім того, його використовували для полегшення гемороїдальних і ревматичних болів [2]. Він також має сечогінну та протигрибкову дію.

Хімічний склад ефірної олії з листя *L. nobilis*, представлений 55 сполуками, що становить 91,6% від загальної кількості олії. Основними компонентами є 1,8-цинеол (31,9%), сабінен (12,2%) і ліналоол (10,2%). Інші компоненти представлені α -терпінілацетатом (5,9%), α -піненом (5,8%), α -терпінеолом (3,3%), метил-евгенолом (3,3%), неоізо-ізопулеголом (2,5%), евгенолом (1,6%), β -піненом (1,4%) і γ -терпіненом (1,0%). Сесквітерпени складають 3,4% нафти, вуглеводні 3,2% (Z-каріофіллен 0,5%, β -елемен 0,4%, спатуленол 0,4%), оксигеновані сполуки 0,2%.

Спостережені відмінності у складі ефірної олії та кількісному змісті окремих компонентів, на думку деяких дослідників, можуть пояснюватися різними екологічними, кліматичними, сезонними, генетичними та географічними факторами [2], а також різницею видових форм і хемотипів лавра, станом ґрунтового харчування і т.д.

Антибактеріальна активність ефірної олії з листя лавра зумовлена наявністю цінеолу, який має сильну антибактеріальну дію проти *Staphylococcus aureus* [1]. Ліналоол - аліфатичний спирт з вираженою антибактеріальною активністю відносно декількох бактерій, таких як *Shigella sonnei*, *Pseudomonas aeruginosa* та *Listeria monocytogenes* [2]. У метилевгенолу і сабінені також встановлена сильна антибактеріальна активність, тоді як карвакрол виявляє

виражену антибактеріальну активність у відношенні грамнегативних бактерій[1,2].

Болезаспокійливий і протизапальний вплив ефірної олії листя лавра в тестах на лабораторних тварин (миші, щури) за активністю можна співставити з дією морфіну і піроксикаму. Ефірне масло листя лавра використовувалося як антиепілептичний лікарський засіб в іранській традиційній медицині [1].

Зростаючий інтерес до цієї групи природних сполук лавра пов'язаний не тільки з різноманітністю ідентифікованих структур, але і з актуальними видами фармакологічної активності (антиокислювальної та протиракової), мікозів та деяких ліній пухлинних клітин людини.

Схожий склад та відповідні властивості дають зробити припущення щодо можливості застосування листя лавра благородного у комплексі з травою цмину піскового.

Цмин пісковий (*Helichrysum arenarium* L.), що належить до родини Asteraceae, відомий у народній медицині своїми сечогінними, жовчогінними та протизапальними властивостями. *H. arenarium* добре відомий у фітотерапії своїм потенціалом у лікуванні захворювань жовчного міхура та класифікується як вид, що знаходиться під загрозою зникнення в кількох європейських країнах. [3, 4].

Серед флавоноїдів цмину піскового домінуючим є халкон – глікозид ізосаліпурпозид або ізогеліхризин (6-O-β-D-глюкопіранозид-2,4,6,4'-тетрагідроксихалокон); із групи флавонів виділено: нарингенін, саліпурпозид або геліхризин (5-O-β-D-глюкопіранозид нарингеніна), 7-O-β-D-глюкопіранозид нарингеніна (пурин); флаволи: апігенін (5,7,4'-тригідроксифлавонол), лютеолін (5,7,3',4'-тетрагідроксифлавонол) та їх 7-O-β-D-глюкозиди; флаволи: 3,5-дигідрокси-6,7,8-триметоксифлавонол, кемпферол (5,7,4'-тригідроксифлавонол), кверцетин (5,7,3',4'-тетрагідроксифлавонол) та їх 3-O-глюкозиди [4].

Багатий хімічний склад цмину піскового забезпечує такі фармакологічні властивості, як спазмолітичні, жовчогінні, бактерицидні, протизапальні, тонізуючі. І, звичайно, основна - це жовчогінна дія, завдяки якій препарати на основі цмину піскового посилюють секрецію жовчі та зменшують її в'язкість, підвищують тонус жовчного міхура. Цмин знайшов своє широке застосування для лікування захворювань печінки та жовчовивідних шляхів – холецистити, гепатитів, жовчнокам'яної хвороби, гепатомегалії. Завдяки тому, що настої безсмертника мають властивість розріджувати жовч, нормалізуються показники білірубіну та холестерину. Препарати безсмертника покращують обмін речовин і не тільки запобігають утворенню каменів, а й сприяє виведенню наявних.

Наявність ефірної олії у цмині пісковому також сприяє евакуації жовчі завдяки м'якому подразнюючому ефекту, що дає ще більшу можливість використання при захворюваннях жовчовивідних шляхів. Крім того, ефірні олії є активними метаболітами обмінних процесів, проявляють антимікробну, протизапальну та спазмолітичну дію, що особливо важливо при спазмі жовчовивідних шляхів [5].

Висновки. Аналіз, узагальнення та систематизація літературних даних та даних про стан сировинної бази цих двох рослин, їх хімічного складу,

лікарських та біологічної активності доводять перспективність використання для комплексної переробки сировини та створення препаратів на основі їх складових.

Список літератури

1. Aqili Khorasani, M.S. Collection of Drugs (Materia Media); Enqelab-e-Eslami Publishing and Educational Organization: Teheran, Iran, 1992; pp. 624–630.
2. Technological Aspects of Development of a New Drug in Tablets Called «Lava flam» and its Pharmacoeconomic Evaluation. / M Aslanyan, L. Bobrytska, V. Hrytsenko, O. Shpychak, N. Popova et all. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences (RJPBCS)*. 2017. № 8(4). P. 808-814.
3. Zargari, A. Medicinal Plants; Tehran University Press: Tehran, Iran, 1990; Volume 4, pp. 325–328
4. Фталоиды в растениях семейства сложноцветных / В.И. Литвиненко, Н.В. Попова, С.В. Филенко, С.И. Дихтярев, Н.Ф. Маслова. *Лікарські рослини: традиції та перспективи досліджень: Мат-ли 3 міжнарод. наук. конф, присвяч. 100-річчю Дослідної станції лікарських рослин (Березоточа, 14-15 липня 2016 р.)*. Березоточа, 2016. С.240-250.
5. Холов А. К., Азонов Д. А. Эфиромасличные растения и эфирные масла – источники биологически активных веществ (обзор литературы). *Вест. Таджик. Нац. универ.: научн. журн.* 2014. № 1/3. С. 153-160.

КІЛЬКІСТНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ФЛАВОНОЇДІВ ЛИСТЯ БУЗКУ

Аім Адді Жаліла, Маслов О.Ю., Комісаренко А.М.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

Вступ. Одним із важливих напрямків розвитку фармацевтичного ринку на сьогоднішній день є пошук нових безпечних та ефективних лікарських препаратів на рослинній основі. На жаль, незважаючи на високу ефективність описаного підходу, він недостатньо застосовується в Україні. Актуальними є дослідження, спрямовані на подолання цього відставання та створення рослинних субстанцій для одержання лікарських препаратів з добре охарактеризованим складом та біологічною активністю. Більш детальне вивчення вторинних метаболітів рослин, які вже зарекомендували себе як у народній, так і в офіцианальній медицині, є ефективним. Перспективною сировиною є листя бузку звичайного. Провідною групою БАР у листі бузку звичайного є флавоноїди. Вони зумовлюють наявність таких видів активності, як капіляррозміцнюючий (рутин, ізокверцитрин), спазмолітичний (рутин, ізокверцитрин). Сильна діуретична дія буде обумовлена поєднанням таких компонентів, як маніт та рутин

Матеріали та методи. Аналітичну пробу сировини подрібнювали до розміру частинок, що проходять через сито з отворами діаметром 1 мм. Близько 1,0 г (точна наважка) подрібненої сировини поміщали в колбу зі шліфом місткістю 100 мл, додають 50 мл етилового спирту 70%. Колбу зважували з похибкою $\pm 0,01$ г, приєднували до зворотного холодильника і нагрівали на киплячій водяній бані, протягом 45 хв. Після охолодження до кімнатної температури, колбу знову зважували і доводили до початкової маси спиртом етиловим 70%. Вміст колби фільтрували через паперовий фільтр мірну колбу об'ємом 50 мл. У мірну колбу об'ємом 25 мл поміщали 1 мл витягу, додавали 1 мл алюмінію хлориду розчину 2% і доводили об'єм розчину етиловим спиртом 70% до мітки. Для приготування розчину порівняння в іншу мірну колбу об'ємом 25 мл 1 мл фільтрату поміщали і доводили до мітки спиртом етиловим 70%. Вимір оптичної густини проводили через 50 хв на спектрофотометрі при довжині хвилі 412 нм в кюветі з товщиною шару 10 мм. Паралельно вимірювали оптичну густину розчину рутину. Для цього до 1 мл рутину-стандарту додавали 1 мл алюмінію хлориду розчину 2% і доводили до мітки етиловим спиртом 96%.

Результати та їх обговорення. В результаті дослідження було визначено вміст флавоноїдів у перерахунку на рутин який становить $2,76 \pm 0,01$ %. Таким чином, проведене дослідження допоможе в оптимізації дослідження фармакологічної активності листя бузку, у тому числі й антиоксидантної активності, основною групою, відповідальною за прояв якої вважаються саме сполуки поліфенольної природи.

ПРОГНОЗ БІОЛОГІЧНОЇ АКТИВНОСТІ ОСНОВНИХ БАГ ЛІСТЯ *RUBUS CHAMAEMORUS*

Ал Хажжж Хассан Зу Ел Фікар, Комісаренко А.М., Маслов О.Ю.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

Вступ. З літературних даних відомо про застосування листя *R. chamaemorus* в народній медицині як засіб який має в'яжучу, кровоспинну, сечогінну, протизапальну та ранозагоювальну дію, всі виділені індивідуальні сполуки є перспективними для оцінки фармакологічного потенціалу методами *in silico* та в подальших експериментальних дослідженнях. За даними літератури відомо, що в *R. chamaemorus* містяться аглікони та О-глікозиди флавоноїдів [1, 2].

Матеріали та методи. Оцінку *in silico* спектрів біологічної активності сполук було отримано з використанням комп'ютерної програми PASS (Prediction of Activity Spectra for Substances, версія 2020 Refined), яка прогнозує 1897 фармакологічних ефектів та механізмів дії із середньою точністю 97%. Прогноз здійснюється на основі аналізу взаємозв'язків «структура-активність» навчальної вибірки, що містить понад 1,3 млн. речовин з експериментально встановленою біологічною активністю. Для оцінки фармакологічного потенціалу сполук, ідентифікованих у листі *R. chamaemorus*, ми використовували параметр високої точності $P_a > 0,9$.

Результати та їх обговорення. При плануванні експериментальних досліджень загальною рекомендацією є послідовне дослідження різних прогнозованих видів біологічної активності, від найімовірніших до менш ймовірних. Ряд передбачених з високою ймовірністю видів активності вказує на перспективність вивчення можливості застосування цих сполук як фармакологічні речовини з антидіабетичною та хемопреентивною дією, які раніше не були встановлені для екстрактів з плодів *R. chamaemorus*. Враховуючи перспективність вивчення оригінальних природних сполук як потенційних лікарських засобів, проведене у цій роботі виявлення нових можливих фармакологічних ефектів вторинних метаболітів з листя *R. chamaemorus* робить внесок у розвиток фітохімічних досліджень у цій галузі.

Список літератури:

1. Kaisu M., Afaf K., Törrönen A.R. Identification and Quantification of Phenolic Compounds in Berries of *Fragaria* and *Rubus* Species (Family *Rosaceae*). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2004. Vol. 52. No. 20. P. 6178-6187.
2. Häkkinen S.H., Kärenlampi S.O., Heinonen I.M., Mykkänen H.M., Törrönen A.R. Content of the Flavonols Quercetin, Myricetin, and Kaempferol in 25 Edible Berries. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 1999. Vol. 47. No. 6. P. 2274-2279.

ПРОТИМІКРОБНА ДІЯ АМЛОДІПІНУ СТОСОВНО КЛІНІЧНИХ ШТАМІВ ГРАМПОЗИТИВНИХ МІКРООРГАНІЗМІВ

Андрєєва І. Д., Осолодченко Т. П., Завада Н. П., Батрак О. А.

Державна Установа «Інститут мікробіології та імунології ім. І. І. Мечникова Національної академії медичних наук України», м. Харків, Україна

Вступ. Серед найперспективніших напрямків боротьби з резистентністю мікроорганізмів до антибактеріальних препаратів є пошук хелперних речовин. Хелперні компоненти не мають прямої антимікробної дії або їх концентрації значно перевищують терапевтичні і не можуть застосовуватися за призначенням як антибактеріальні засоби. Однак є дані щодо їх позитивного впливу на специфічну активність антибіотиків, коли застосування препаратів у терапевтичних концентраціях або нижче змінює чутливість мікроорганізмів до дії антимікробних препаратів [1]. Метою дослідження стало оцінити власну протимікробну активність 1,0 % водяного розчину амлодіпіна щодо клінічних штамів грампозитивних мікроорганізмів.

Матеріали і методи. Дослідження ступеня протимікробної дії 1,0 % водяного розчину амлодіпіна виконано на 4 клінічних штамів грампозитивних мікроорганізмів, а саме *S. aureus* 16590, *S. pyogenes* 2432, *S. pneumoniae* 14, *B. subtilis* 24. Культури мікроорганізмів було одержано з лабораторії медичної мікробіології з Музеєм мікроорганізмів ДУ «ІМІ НАМН». Антимікробну активність препаратів визначали дифузійним методом «колодязів» з вимірюванням діаметрів зон затримки росту мікроорганізмів. При оцінці антибактеріальної активності досліджуваної речовини застосовували такі критерії: відсутність росту або наявність зони затримки росту до 10 мм розцінювалися як відсутність чутливості, 10–15 мм – як низька, 15–25 мм – як помірна і перевищення 25 мм – як висока чутливість мікроорганізму до випробувальної речовини. Дослідження проведені у трьох повторах.

Результати та їх обговорення. Встановлено помірний ступінь чутливості штамів *S. aureus* 16590 та *B. subtilis* 24 до 1,0 % водяного розчину амлодіпіну (діаметр зон затримки росту у діапазоні відповідно $(15,7 \pm 0,5)$ мм та $(16,0 \pm 0,0)$ мм). Щодо представників *Streptococcus spp.* ефект виявився слабким (діаметри зон затримки росту у діапазоні від $(12,7 \pm 0,5)$ мм та $(13,7 \pm 0,5)$ мм). Отже, доведено наявність власної протимікробної активності 1,0 % водяного розчину амлодіпіну стосовно грампозитивних мікроорганізмів. Визнано перспективними подальші дослідження у напрямку використання амлодіпіна у якості потенціатора протимікробної дії антибіотиків та інгібітора факторів резистентності.

Список літератури

1. Гринчук Н. І., Вринчану Н. О., Степура Л. Г. Модулююча дія диклофенаку натрію на антибіоплівкову активність азитроміцину. *Фармацевтичний журнал*. 2018. № 3-4. С.47-55.

ВМІСТ ФЛАВОНОЇДІВ У ВЕГЕТАТИВНИХ ТА ГЕНЕРАТИВНИХ ОРГАНАХ *COSMOS SULPHUREUS* SAV.

Андрущенко О.Л., Левон В.Ф.

Національний ботанічний сад імені М. М. Гришка НАН України, м. Київ, Україна

Вступ. Сучасні дослідження спрямовуються на виявлення рослин із високим вмістом флавоноїдів та ідентифікацію нових сполук цієї групи. Серед рослин із їх високим вмістом є космос сірчано-жовтий (*Cosmos sulphureus* Cav.), використання якого відоме на різних континентах у харчовій, лікарській та технічній галузях. Батьківщиною *C. sulphureus* (*Asteraceae*) є Центральна та Південна Америка. Цей вид поширився в країнах Південної та Південно-Східної Азії, а також Північної Африки, де популярний як харчова рослина. В Європі і Україні зокрема використовується в озелененні.

Рослини *C. sulphureus* використовувалися в етномедицині як гепатопротектор, тонізуючий і допоміжний засіб при малярії [5]. Сучасні дослідження підтверджують лікарські властивості космосу сірчано-жовтого та асоціюють їх бактерицидну, гепатопротекторну, антиоксидантну і цитопротекторну дію із високим вмістом біологічно активних сполук, зокрема флавоноїдів [4]. Флавоноїди є великою групою біологічно активних сполук, більшість яких розчинені у клітинному соці рослин і хлоропластах. Відомо, що флавоноїдний комплекс *C. sulphureus* представлено рядом сполук, такими як космонідин, сульфуретин, лютеолін, бутеїн та еріодиктіол [3]. Присутні також кверцетин, мірицетин, кемпферол, рутин та апігенін [2].

Матеріали та методи. Досліджувані рослини вирощувалися у відкритому ґрунті на ділянках Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка. Зразки двох генотипів різнилися інтенсивністю забарвлення та кількістю квіткових елементів у суцвітті. Проби аналізувалися під час фази цвітіння рослин. Надземна біомаса відбиралася у першій декаді серпня та розділялася на фракції по органам: суцвіття, листки, стебла та корені. В окремих дослідженнях розділяли суцвіття на квітки крайові та дискові. Матеріал подрібнювався та висушувався при +35 °С із застосуванням електросушарки Ezidri Ultra FD1000. Кількісне визначення груп флавоноїдів проводили методом спектрофотометрії (Zalimp KF 77).

Результати та їх обговорення. Нами провадився кількісний аналіз флавонолів, антоціанів та халконів залежно від генотипу та локалізації в рослинному організмі [1]. Флавоноїди перелічених класів представлені кверцетином, космонідином і бутеїном відповідно [5]. В рослинах *C. sulphureus*, що культивувалися в умовах помірного клімату, найвищий вміст флавонолів був виявлений в суцвіттях обох генотипів (87,8 і 88,0); менше їх міститься у листках і стеблах (близько 26,1 і 10,6 мг/100 г сух. реч. відповідно); присутні також у коренях у тій же кількості, що і в стеблах. Вміст антоціанів у суцвіттях цих двох генотипів становив 189,0 і 177,1, у листках 61,3 і 41,3, у стеблах 31,6 і 25,3 мг/100 г, у коренях антоціанів не було виявлено. Халкони, як і антоциани, локалізовані лише в надземних органах і переважно в суцвіттях (39,7 і 37,9 мг/100 г сух. реч.). Вміст халконів у листках і стеблах був значно нижчим ніж

вміст антоціанів і флавонолів; він суттєво варіювався для двох досліджуваних генотипів.

При детальному дослідженні вмісту флавоноїдів у різних частинах суцвіття було встановлено, що дискові квітки обох генотипів містять менше флавоноїдів, ніж крайові квітки. Кожне суцвіття в середньому має дев'ять крайових і 49 дискових квіток. Середня суха маса однієї квітки становить 4,1 мг і 1,7 мг відповідно. Отже, загальна маса повітряно сухих крайових квіток на 1 суцвітті – близько 38 мг, а дискових – 84 мг. В результаті дискові суцвіття переважають за масою більш ніж у два рази, тому є важливим компонентом рослинної сировини цього виду, не зважаючи на нижчий вміст флавоноїдів. В той самий час листки, що містять усі досліджені флавоноїди можна використовувати як сировину для продуктів харчування, зокрема для збагачення раціону біологічно цінними сполуками. Аналіз вагових характеристик структурних елементів суцвіть двох зразків *C. sulphureus* із простим набором крайових квіток (8 шт.) та махрової форми показав, що остання має масу одного кошика більшу за просту форму (0,88 та 0,63 г відповідно), тому пріоритетним є використання махрових форм у селекції та виробництві.

Список літератури:

1. Andrushchenko O., Levon V. The content of flavonoids in *Cosmos sulphureus*. *Plant Introduction*. 2021. Vol. 89/90. P. 83–88. <https://doi.org/10.46341/PI2021021>
2. Cavaiuolo M., Cocetta G., Ferrante A. The antioxidants changes in ornamental flowers during development and senescence. *Antioxidants*. 2013. Vol. 2. P. 132–155. <https://doi.org/10.3390/antiox2030132>
3. Iwashina T., Amamiya K., Kamo T., Kitajima J., Mizuno T., Uehara A., Koizuka N. 2'-Hydroxylated 3-Deoxyanthocyanin from the flowers of *Cosmos sulphureus* cultivars. *Natural Product Communications*. 2019. Vol. 14(9). P. 1–4. <https://doi.org/10.1177/1934578X19876219>
4. Kaisoon O., Konczak I., Siriamornpun S. Potential health enhancing properties of edible flowers from Thailand. *Food Research International*. 2012. Vol. 46(2). P. 563–571 <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2011.06.016>
5. Saleem M., Ali H. A., Akhtar M. F., Saleem U., Saleem A., Irshad I. Chemical characterization and hepatoprotective potential of *Cosmos sulphureus* Cav. and *Cosmos bipinnatus* Cav. *Natural Product Research*. 2019. Vol. 33(6). P. 897–900. <https://doi.org/10.1080/14786419.2017.1413557>

ВИЗНАЧЕННЯ КАВІНТОНУ УФ-СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧНИМ МЕТОДОМ

Баюрка С.В., Карпушина С.А.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків,
Україна

Вступ. Кавінтон – етиловий естер аповінкамінової кислоти, який отримують з алкалоїду вінкаміну, виділеного з рослини *Барвінок малий* (*Vincaminor*). Препарат використовується для лікування порушень мозкового кровообігу та серцево-судинних захворювань [2, 3]. Має побічні ефекти [1]. Метою дослідження було розробка методики кількісного визначення кавінтону методом УФ-спектрофотометрії для цілей хіміко-токсикологічного аналізу.

Матеріали та методи. Стандартний розчин (СР) препарату готували розчиненням 0,0100 г субстанції кавінтону у 0,1 М розчині кислоти хлоридної в мірній колбі місткістю 50,00 мл (отримано СР з концентрацією 200,0 мкг/мл). Для приготування робочих стандартних розчинів (РСР) у мірні колби місткістю 10,00 мл вносили по 0,25; 0,50; 1,00; 2,00; 3,00; 4,00; 5,00; 6,00 та 7,50 мл СР і доводили об'єми розчинів до мітки 0,1 М розчином кислоти хлоридної (РСР 1–10 відповідно, концентрація – 5,0; 10,0; 20,0; 40,0; 60,0; 80,0; 100,0; 120,0 та 150,0 мкг/мл). Вимірювали світлопоглинання отриманих РСР на спектрофотометрі СФ-46 у кюветі з товщиною поглинаючого шару 1 см.

Результати та їх обговорення. Встановлено наявність специфічного світлопоглинання кавінтону в УФ-ділянці спектру: $\lambda_{\max} \pm 2$ нм в 0,1 М розчині кислоти хлоридної при 270 нм ($\epsilon_m=6600$; $A^{1\%}_{1\text{см}}=188,6$) та 314 нм ($\epsilon_m=4200$; $A^{1\%}_{1\text{см}}=120,0$). Рівняння градуувального графіку мало вигляд $y=0,00777x+0,019$; $r=0,999$. Значення LOD та LOQ були розраховані на основі параметрів градуувальної прямої і склали, відповідно, 1,3 мкг/мл та 4,0 мкг/мл. Лінійність спостерігали в межах концентрацій кавінтону 5,0–150 мкг/мл. Правильність та прецизійність (intra-day) склали 99,95% (RSD=4,6%) в області низьких концентрацій аналіту, 99,8% (RSD=2,3%) в області середніх концентрацій, 100,7% (RSD=2,0%) в області високих концентрацій.

Висновки. Розроблено методику УФ-спектрофотометричного визначення кавінтону, що задовільняє вимогам до методів, які використовуються в хіміко-токсикологічному аналізі, що підтверджено низкою валідаційних параметрів.

Список літератури:

1. Cohen P. R. Fixed Drug Eruption to Supplement Containing Ginkgo Biloba and Vinpocetine: A Case Report and Review of Related Cutaneous Side Effects / P. R. Cohen. *J. Clin. Aesthet. Dermatol.* 2017. V. 10(10). P. 44–47.
2. Vinpocetine Attenuates Pathological Cardiac Remodeling by Inhibiting Cardiac Hypertrophy and Fibrosis / M. P. Wu et al. *Cardiovasc. Drugs Ther.* 2017. V. 31(2). P. 157-166.
3. Zhang Y. S. An update on vinpocetine: New discoveries and clinical implications / Y. S. Zhang, J.D. Li, C. Yan. *Eur. J. Pharmacol.* 2018. V. 819. P. 30–34.

РОЗРОБКА СПОСОБУ ОТРИМАННЯ СУХОГО ЕКСТРАКТУ З ВИСОКИМ ВМІСТОМ ФЛАВОНОЇДІВ З «БОРОДАТИХ» КОРЕНІВ *ARTEMISIA TILESII* LEDEB.

Богданович Т. А., Матвеева Н. А.

Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАН України, м. Київ,
Україна

Вступ. Пошук нових природних продуцентів біологічно активних сполук є актуальним напрямком біотехнології рослин. Створення лікарських засобів на основі натуральної сировини дозволяє уникнути ряд проблем, зокрема, побічних ефектів, які є при лікуванні засобами на основі продуктів хімічного та напівхімічного синтезу. Одним з можливих продуцентів сполук з антиоксидантними властивостями є полин *Artemisia tilesii* – маловивчена арктична рослина, багата на поліфеноли та флавоноїди. Використання «бородатих» коренів полину, отриманих шляхом *Agrobacterium rhizogenes*-опосередкованої трансформації, дає можливість значно збільшити вихід флавоноїдів як цільових продуктів, оскільки перенесення в геном рослин агробактеріальних *rol* генів може приводити до появи ліній-надпродуцентів завдяки збільшенню експресії відповідних генів рослин. Нині розроблено способи тривалого культивування таких коренів, що може бути основою для технології отримання біоактивного флавоноїдвмісного екстракту з антиоксидантною активністю. Разом з тим, ряд факторів, зокрема, використання еліситорів, може впливати на процес екстракції та вихід цільових продуктів (флавоноїдів). Тому метою нашої роботи була розробка способу отримання сухого екстракту з біотехнологічних коренів полину.

Матеріали і методи. «Бородаті» корені полину вирощували 18 діб на рідкому середовищі МС зі зменшеним вдвічі вмістом макросолей та 20 г/л сахарози, додавали метилжасмонат у концентрації 100 мкМ у якості елісатора і культивували ще 7 діб. Біомасу збирали та ліофілізували, подрібнювали та додавали 70% етанол у співвідношенні 1:100 (суха маса коренів, г/об'єм етанолу, мл). Екстракт фільтрували та випарювали на роторному випарювачі.

Результати та їх обговорення. Лінія «бородатих» коренів полину була обрана через швидкий приріст біомаси, що було визначено раніше. Двохетапне культивування з метилжасмонатом виявило можливість у 3.3 рази (до 27.56 ± 2.52 мг RE/г ВМ) збільшити вміст флавоноїдів, що є важливим для інтенсифікації процесу. Встановлено, що вміст сухої речовини у 1 г коренів, отриманих після такого вирощування, становив 0.15 г або 14.8%. З 1 г ліофілізованих коренів було отримано 270 мг сухого екстракту. Таким чином, з 100 г коренів, що вирости, можна отримати 4 г сухого екстракту з вмістом флавоноїдів близько 60%.

Пропонований спосіб підвищення вмісту флавоноїдів у «бородатих» коренях полину Тілесіуса та екстрагування флавоноїдів може бути використаний для розроблення технології отримання цінних біоактивних сполук.

ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ В РУДЕРАЛЬНИХ УГРУПОВАННЯХ ТА ЇХ ПОШИРЕННЯ В УМОВАХ УРБОСИСТЕМИ М. ЧЕРНІГОВА

Бойко В.В.

Національний університет «Чернігівський колегіум» ім. Т.Г. Шевченка, м. Чернігів, Україна

Вступ. Урбосистема – це система, що являє собою місто, що займає певну частину земної поверхні, має у своєму складі людську популяцію з високим показником щільності, виробничий комплекс, інфраструктуру та специфічне природне, штучне та соціально-культурне середовище. Місто – це відкрита система, елементи якої пов'язані між собою і зі своїм зовнішнім середовищем потоками енергії, речовини та інформації [3]. Рослини рудеральної флори мають характерні схожі біолого-морфологічні ознаки з певними культурами. Проте, дикорослі рослини (що в них в процесі боротьби за існування розвинулись різноманітні біологічні особливості, які дозволяють їм успішно конкурувати з культурними рослинами) за вмістом певних біологічно активних речовин переважають своїх культурних родичів. Саме, тому їх використання є важливим у фармацевтичній справі.

Матеріали та методи. Матеріалом дослідження слугували описи рудеральної рослинності на території міста Чернігова, були здійснені впродовж 2019-2022 років. Польові дослідження рослинності здійснено за геоботанічними методами. Площа описових ділянок складає від 9 до 99 м². Синтаксони визначено згідно роботи [2]. Назви синтаксонів впорядковано відповідно до роботи [4]. Визначення біоморф за класифікаціями І.Г. Серебрякова та К. Раункієра, екологічної групи стосовно водного режиму, ареалів за зональним та регіональним типами відповідно до роботи Лукаша О.В. [1].

Результати та їх обговорення. Найбільш поширені угруповання союзу *Daucus-Melilotion* Görs ex Rostański et Gutte 1971, порядку *Onopordetalia acanthii* Br.-Bl. et Tx. ex Klika et Nadač 1944 та класу *Artemisietea vulgaris* Lohmeyer et al. in Tx. ex von Rochow 1951 на території м. Чернігова. Високу частоту трапляння мали характерні види класу *Molinio-Arrhenatheretea* Tx. 1937. Фітоценотична роль видів: *Artemisia absinthium* L., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik. *Cichorium intybus* L., *Melandrium album* (Mill.) Garcke, *Urtica dioica* L. як асектаторів, з проективним покриттям від менше 1% до 15% а *Artemisia vulgaris* L., *Ballota nigra* L., *Chenopodium album* L., *Conyza canadensis* (L.) Cronq., *Daucus carota* L., *Galeopsis tetrahit* L., *Lactuca serriola* L. виступають, ще й як доміанти або співдоміанти, з проективним покриттям 20-50%.

Серед лікарських рослин рудеральної екології в м. Чернігові згідно з класифікацією І.Г. Серебрякова переважають полікарпіки – 45,4 %, решту займають моноциклічні монокарпіки та дициклічні монокарпіки кількість яких складає 40,9% та 13,6% відповідно. Життєві форми за класифікацією К. Раункієра найбільше представлені гемікриптофіти – 72,7%, інші терофіти – 27,3%. За відношенням до вологи переважають ксеромезофіти – 50%, менші за чисельністю мезофіти - 36,4%, в невеликій кількості мезоксерофіти та гігромезофіти, які складають 9,1% та 4,5% відповідно. За зональними

характеристиками ареалів виділено 4 типи, серед яких переважають види, що репрезентують бореально-меридіональний ареал (36,4%). Решта належить до бореально-субмеридіонального (22,7%), плюризонального (13,6%), температурно-меридіонального (13,6%) та температурно-субмеридіонального (13,6%) ареалів. За регіональною приуроченістю ареалів переважають види з європейсько-азійськими (45,5%) та європейсько-західноазійськими (31,8%) ареалами. Поступаються за кількістю видів циркумполярний (18,2%) та європейський (4,5%) ареали.

Збір лікарської сировини не можна здійснювати в межах антропогенно трансформованих територій та біля узбіч доріг. Рекомендовано пошук лікарської сировини в заплаві р. Десни, лісопаркових територіях та приміських лісах.

Список літератури:

1. Лукаш О.В. Флора судинних рослин Східного Полісся: історія дослідження, конспект. Київ: Фітосоціоцентр, 2008. 436 с.
2. Продромус рослинності України / Д.В. Дубина та ін.; відп. ред. Д.В. Дубина, Т.П. Дзюба. Київ: Наукова думка, 2019. 784 с.
3. Стольберг Ф.В. Экология города: учебник. Киев: Либра, 2000. 464 с.
4. Mucina L., Bültmann H., Dierßen K. et. al. Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities. *Applied Vegetation Science* 2016. 19(S1). P. 3-264. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/avsc.12257>

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПИТАНЬ, ЯКІ РОЗВ'ЯЗУЮТЬСЯ ФАРМАЦЕВТИЧНОЮ ЕКСПЕРТИЗОЮ

Болдарь Г.Є., Мисочка В.В.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна,

Вступ. Одним з найважливіших сучасних напрямів державної політики у сфері обігу лікарських засобів (ЛЗ) є забезпечення їх якості, законності обігу, недопущення на ринок фальсифікованих. У зв'язку із цим правильне розуміння усього комплексу можливостей застосування такої форми спеціальних знань, як фармацевтична експертиза, набуває особливої актуальності для підвищення ефективності досудового розслідування та судового розгляду кримінальних правопорушень, пов'язаних з незаконним обігом ЛЗ.

Матеріали та методи. Матеріалами обрано нормативно-правові акти (НПА) України, дисертації, монографії, наукові статті, а також матеріали кримінальних справ. Під час дослідження було використано методи: аналізу, синтезу, узагальнення, формально-логічний, тлумачення правової норми.

Результати їх обговорення. Судово-фармацевтична експертиза покликана вирішити комплекс завдань, пов'язаних із визначенням відповідності складу, якості й інших органолептичних властивостей ЛЗ встановленим вимогам. Об'єктами фармацевтичної експертизи є речовини, предмети із залишками речовин. Під час проведення фармацевтичної експертизи використовуються методи аналітичної (фармацевтичної) хімії. Саме тому в матеріалах кримінальних проваджень цей вид експертизи інколи називають судово-хімічною. В Україні експертні функції по здійсненню фармацевтичної експертизи у кримінальному судочинстві в більшості випадків виконують: 1) Лабораторія фармацевтичного аналізу Державного підприємства «Державний експертний центр МОЗ України»; 2) Державне підприємство «Центральна лабораторія з аналізу якості лікарських засобів і медичної продукції». Ці лабораторії включено ВООЗ до Переліку перекваліфікованих лабораторій з контролю якості ЛЗ. Під час проведення фармацевтичної експертизи, розв'язуються наступні питання: 1. Чи є надана для дослідження речовина ЛЗ? Якщо так, то яку назву він має та до якої групи належить? Чи зареєстрований він в Україні, чи внесений до державного реєстру ЛЗ, під якою назвою? 2. Яка природа представленої на дослідження речовини, її компонентний склад, кількісні та вагові показники, фізико-хімічні властивості? 3. Чи відповідають хімічний склад, дозування та технологія виготовлення речовини, що надана для дослідження, встановленим стандартам?

Підводячи підсумки, зауважимо, що значення фармацевтичної експертизи для здійснення правосуддя полягає в тому, що вона здатна дати відповіді на унікальні питання, які важливі для об'єктивного та неупередженого розгляду справи, адже висновок експерта є доказом у ній. Перспективним напрямом подальших наукових досліджень вважаємо відмежування фармацевтичної експертизи від інших видів експертиз, об'єктами яких є ЛЗ або його упаковка.

ФІТОХІМІЧНЕ ВИВЧЕННЯ ТРАВИ ТИМОФІЇВКИ ЛУЧНОЇ

Бондаренко І.С., Кисличенко В.С.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

Вступ. Тимофіївка лучна (*Phleum pratense* L.) родини злакових (*Poaceae*) є найбільш поширеною в Україні з інших 20 видів роду. Це багаторічна трав'яниста рослина, що формує пухкі кушки з численними порожнистими стеблами та плоскими світло-зеленими листками, шорсткими по краях. Встановлено, що трава тимофіївки містить білок, вітаміни, органічні кислоти та фенольні сполуки [1]. Традиційна медицина застосовує траву тимофіївки при лікуванні вірусної інфекції, захворювань суглобів, при порушеннях функції нирок та сечового міхура. Пілок рослини використовують як маркер алергічних реакцій. **Метою дослідження** було попереднє фітохімічне вивчення трави тимофіївки лучної, заготовленої у липні 2022 року в Київській області.

Методи дослідження. Ідентифікацію різних груп БАР у сировині проводили у водній та водно-етанольних витяжках з досліджуваної сировини за допомогою загальновідомих хімічних реакцій [2].

Результати та їх обговорення. Результати хімічних реакцій ідентифікації наведені у таблиці.

Таблиця

Результати ідентифікації БАР у траві тимофіївки лучної

Реакція	Результат
Виявлення полісахаридів	
Реакція осадження полісахаридів 96 % етанолом	Позитивна, спостерігали утворення аморфного осаду
Виявлення кумаринів	
Лактонна проба	Позитивна – утворення зеленувато-жовтого аморфного осаду
Реакція азосполучення	Позитивна – червоне забарвлення
Виявлення флавоноїдів	
Ціанідінова реакція	Позитивна – помаранчево-рожеве забарвлення
Ціанідінова реакція в модифікації за Бріантом	Забарвлення водної фази було більш інтенсивне - домінування глікозидів флавоноїдів над вмістом їх агліконів
Реакція з 10 % етанольним розчином калію гідроксиду	Позитивна – жовто-коричневе забарвлення
Реакція з розчином феруму (III) хлоридом	Позитивна – темно-зелене забарвлення
Реакція з 2 % етанольним розчином алюмінію хлориду	Позитивна – жовто-зелене забарвлення
Реакція з 2 % розчином плюмбуму ацетату	Позитивна – утворення жовтого осаду

Реакція	Результат
Виявлення дубильних речовин	
Реакція з розчином желатини	Позитивна – утворення білого осаду
Реакція з хініну хлориду	Позитивна – утворення білого осаду
Реакція з феруму (III) амонію сульфатом	Позитивна – утворення чорно-зелене забарвлення
Виявлення сапонінів	
Реакція піноутворення	Позитивна – утворення стійкої піни
Реакція встановлення хімічної природи сапонінів	Спостерігали однакову стійку піну як в пробірці з 0,1 М розчином кислоти хлоридної, так і з 0,1 М розчином натрію гідроксиду
Реакція з 10 % розчином плюмбуму ацетату	Позитивна – утворення жовтого осаду
Реакція з розчином холестерину	Негативна
Реакція Лафона	Позитивна – синьо-зелене забарвлення
Реакція Сальковського	Позитивна – червоне забарвлення
Виявлення амінокислот	
Реакція з 0,2 % розчином нінгідрину	Позитивна – фіолетове забарвлення
Виявлення алкалоїдів	
Реакція з реактивом Драгендорфа	Негативна
Реакція з реактивом Шейблера	Негативна
Реакція з реактивом Зонненштейна	Негативна

Як видно з таблиці, у траві тимофіївки лучної містяться полісахариди, кумарини, флавоноїди, дубильні речовини конденсованої групи, тритерпенові сапоніни та амінокислоти. Отримані дані щодо вмісту фенольних сполук (кумаринів, флавоноїдів та дубильних речовин) підтверджують дані літературних джерел [1].

Висновки. Одержані результати свідчать про те, що трава тимофіївки лучної є перспективним джерелом БАР, а отримані результати можуть бути використані для подальших досліджень.

Список літератури

1. Коровина В.Л., Козлов Н.Н., Комкова Т.Н. Химический состав дикорастущих образцов тимфеевки луговой (*Phleum pratense* L.). Многофункциональное адаптивное кормопроизводство: сборник научных трудов. Москва, 2020. С. 65-69.
2. Практикум по фармакогнозии: учеб. пособие для студ. вузов / В. Н. Ковалев, Н. В. Попова, В. С. Кисличенко и др.; под общ. ред. В. Н. Ковалева. Х.: Изд-во НФаУ: Золотые страницы, 2003. 512 с.

ІДЕНТИФІКАЦІЯ САПОНІНІВ У МОМОРДИКИ ХАРАНТІЇ ПЛОДАХ

Бурлака І.С.

ПВНЗ «Харківський міжнародний медичний університет», м. Харків,
Україна

Вступ. Однією з важливих проблем сучасної фармації є збільшення кількості і можливості розширення асортименту ефективних і безпечних вітчизняних лікарських засобів (ЛЗ) рослинного походження. Добре відомо, що момордики харантії плоди сприяють зниженню рівня глікемії у хворих на цукровий діабет 2 типу, а також застосовуються як протизапальний та антиоксидантний засіб. Більше того, дослідження, що підтверджують протизапальну дію момордики харантії, вказують на її можливий внесок у зменшення споживання знеболюючих препаратів при захворюваннях, пов'язаних із запаленнями [2, 3]. Тому перспективним є вибір об'єкту дослідження як ефективного джерела для виготовлення дієтичних добавок, функціональних продуктів харчування, активних фармацевтичних інгредієнтів для лікарських засобів. Одним з таких видів рослинної сировини є момордики харантії плоди.

Матеріали та методи. Для ідентифікації сапонінів момордики харантії плодів застосовували метод тонкошарової хроматографії (ТШХ) [1].

Результати та їх обговорення. Хроматографування досліджуваних сполук здійснювали методом висхідної ТШХ. У результаті проведених досліджень було встановлено, що оптимальними умовами для хроматографічного поділу та ідентифікації сапонінів є: пластинка Sorbfil ПТСХ-П-А розміром 10×15; рухома фаза: н-бутанол-вода-оцтова кислота (4:5:1); об'єм проб: 20 мкл, смугами 15 мм; відстань, що має пройти рухома фаза: 13 см від лінії старту; висушування: при температурі 100-105⁰С; виявлення: обробляють 20% розчином фосфорно-молібденової кислоти у 95% етанолі. Результати: зони, що відповідають сапонінам забарвлені у темно-зелений колір на світло-зеленому фоні сорбенту з $R_f=0,54 \pm 0,05$.

Висновки. З використанням даних літератури та отриманих результатів ТШХ-аналізу ідентифіковані сапоніни у сумарній фракції. ЛРС момордики харантії може бути основою складання рецептур багатьох дієтичних добавок і функціональних продуктів харчування.

Список літератури:

1. Гудзенко А.В. Реалізація сучасних підходів до стандартизації полікомпонентних фітопрепаратів / А.В. Гудзенко, О.О. Цуркан, Т.В. Ковальчук. *Фармакол. та лік. токсикол.* 2012. Т. 30, № 5. С. 99-106.
2. Фармакологические свойства и химический состав лекарственного растительного сырья “*Momordica charantia* L” / Самадов Б.Ш., Жалилова Ф.С., Жалилов Ф.С., Муродова Н.А. *Новый день в медицине.* 2020. № 1 (29). С. 379-381.
3. Bitter melon (*Momordica charantia* L.) bioactive composition and health benefits: a review / Tan S.P., Parks S.E., Roach P.D., Kha T.C. *Food Reviews International.* 2016. Т. 32. № 2. С. 181-202.

***HERICIUM ERINACEUS*: ЇСТІВНИЙ ГРИБ З ЛІКУВАЛЬНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ**

Васильченко В.С., Демешко О.В.

Національний фармацевтичний університет, Харків, Україна

Вступ. Гриби є звичними харчовими інгредієнтами і часто з'являються на щоденному обідньому столі. Їх широке споживання пояснюється не лише унікальним смаком і текстурою як привабливої їжі, але й благотворним впливом на здоров'я людини. Герицій їжаківий (*Hericium erinaceus*) - гриб родини сиріжкових також відомий як гриб лівової гриви або гриб їжака, є їстівним грибом, який має довгу історію використання в традиційній китайській медицині. Він був визнаний лікувальним грибом з давніх часів, але наукові докази його впливу на здоров'я людини досі невідомі [1].

Матеріали та методи. Вивчення та аналіз наукової літератури, в якій згадується про *H. erinaceus*.

Результати та їх обговорення. *H. erinaceus* за зовнішнім виглядом схожий з їжаком завдяки звисаючим, трішки вигнутим голкам-шпилькам, циліндричної форми, довжина яких сягає 30-50 міліметрів. Ці гриби мешкають на стовбурах мертвих і живих рослин. Найчастіше їх можна зустріти в щілинах дуба, рідше берези або бука. Оскільки сировина гриба широко цінується, то практичне місце займає його штучне вирощування [3, 5].

Попередні хімічні дослідження *H. erinaceus* встановили наявність надзвичайно великої кількості різних, потенційно активних компонентів, таких як дитерпеноїди (еринацини), ароматичні сполуки (геріцерини, еринацерини та еринацеолактони), стерини, полісахариди та глікопротеїди. Нові дослідження складу *H. erinaceus* дозволили виділити дванадцять сполук, у тому числі одинадцять відомих сполук та одну нову: стеринний ефір жирної кислоти типу ергостану - еринарол К.

Про полісахариди з гриба *H. erinaceus* вперше повідомили Маккракен і Додд у 1971 році. Після цього була проведена велика кількість досліджень, спрямованих на вивчення методу їх виділення, особливостей будови, а також біологічної активності. Два полісахариди (AF2S-2, BF2S-2) були виділені з плодових тіл *H. erinaceus*, які склалися з кістяка β -(1 \rightarrow 6)-зв'язаних D-глюкопіранозних залишків з β -(1 \rightarrow 3) і β -(1 \rightarrow 6) глюкозидними зв'язками. Полісахариди *H. erinaceus*, що належать до полісахаридів грибів, є чудовим імуномодулятором. Однак більшість досліджень полісахаридів *H. erinaceus* зосереджено на захисному ефекті при пошкодженні слизової оболонки шлунка. Існує обмежена інформація щодо їх імуномодулюючої активності. Протягом останніх кількох років дослідження біологічної активності полісахаридів грибів показали зв'язок між структурною різноманітністю та імуностимулюючою активністю.

Біоактивні сполуки, витягнуті з міцелію та плодових тіл *H. erinaceus* показали, що вони сприяють експресії нейротрофічних факторів, які пов'язані з проліферацією клітин, таких як фактори росту нервів. Хоча антидепресивні ефекти *H. erinaceus* не підтверджені та не порівнюються зі звичайними

антидепресантами, виходячи з нейротрофічної та нейрогенної патофізіології депресії, *H. erinaceus* може бути потенційним альтернативним засобом для лікування депресії. Тим не менш, поточні дослідження антидепресивної дії *H. erinaceus* поки що знаходяться на ранній стадії досліджень і конкретні механізми, що лежать в основі антидепресантної дії, потребують подальшого вивчення.

Під час старіння морфологічні та функціональні зміни охоплюють мозок, головними факторами якого є окислювальний стрес, накопичення вільних радикалів і зниження антиоксидантного захисту. *H. erinaceus* демонструє різноманітні фізіологічні ефекти, включно з антивіковими властивостями. Гриб використовували для лікування когнітивних розладів, хвороби Паркінсона та хвороби Альцгеймера. Таким чином, він є привабливим природним джерелом для розробки нових ліків і функціональних харчових продуктів на основі ідентифікації його активних інгредієнтів і метаболітів. Екстракт *H. erinaceus* містить велику кількість ерготіонеїну, вітаміну довголіття. Тим самим є цінним кандидатом для запобігання та часткового відновлення опорно-рухових функцій, контекстуально знижуючи окислювальний стрес під час старіння [2, 4].

Таким чином було опрацьовано інформацію щодо класифікації даних про фармакологічні та хімічні властивості *H. Erinaceus* та нові можливості використання його на фармацевтичному ринку. Дослідження *H. Erinaceus* встановили, що сировина багата деякими фізіологічно важливими компонентами, особливо β -глюкановими полісахаридами, які відповідають за протиракову, імуномодулюючу, гіполіпідемічну, антиоксидантну та нейрозахисну дію. Також повідомляється, що *H. erinaceus* має антимікробні, антигіпертензивні, протидіабетичні та ранозагоювальні властивості серед інших терапевтичних можливостей. Варто не забувати про майбутні перспективи дослідження *H. erinaceus* у депресивному розладі та як «вітамін від старіння».

Список літератури:

1. Friedman M. Chemistry, nutrition, and health-promoting properties of *Hericium erinaceus* (lion's mane) mushroom fruiting bodies and mycelia and their bioactive compounds. *J. Agric. Food Chem.* 2015;63:7108–7123.
2. Kuo H.C., Lu C.C., Shen C.H., Tung S.Y., Hsieh M.C., Lee K.C., Lee L.Y., Chen C.C., Teng C.C., Huang W.S., et al. *Hericium erinaceus* mycelium and its isolated erinacine A protection from MPTP-induced neurotoxicity through the ER stress, triggering an apoptosis cascade. *J. Transl. Med.* 2016;14:78.
3. Li W., Sun Y.N., Zhou W., Shim S.H., Kim Y.H. Erinacene D, a new aromatic compound from *Hericium erinaceum*. *J. Antibiot.* 2014;67:727–729.
4. López-Otín C., Blasco M.A., Partridge L., Serrano M., Kroemer G. The Hallmarks of Aging. *Cell.* 2013;153:1194–1217.
5. Miyazawa M., Takahashi T., Horibe I., Ishikawa R. Two new aromatic compounds and a new D-arabinitol ester from the mushroom *Hericium erinaceum*. *Tetrahedron.* 2012;68:2007–2010.

РОЗРОБКА СКЛАДУ КРЕМУ ДЛЯ ЛІКУВАННЯ ПСОРІАЗУ

Ващенко К.Ф., Якимів О.В.

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького,
м. Львів, Україна

Псоріаз є поширеним хронічним запальним імунно-опосередкованим захворюванням, що переважно вражає шкіру і суглоби [8]. У зв'язку з хронічним рецидивуючим перебігом псоріазу і складністю патогенетичних механізмів розвитку дерматозу, проблема ефективної терапії хворих залишається однією з найактуальніших у сучасній дерматології [4]. Асортимент засобів для місцевого лікування псоріазу недостатній, тому розробка нових засобів комплексної дії для місцевого застосування – важлива проблема сучасної медицини і фармації.

Мета наших досліджень - розробка складу і технології крему для лікування псоріазу.

Матеріали та методи дослідження. Для вирішення поставлених задач застосовували наступні методи: інформаційні (пошук, систематизація та аналіз інформації); фізичні та фізико-хімічні (зовнішній вигляд, колір, запах, однорідність, консистенція, значення рН).

Результати та обговорення. Результати аналізу інформаційного пошуку показали, що лікування псоріазу передбачає проведення комплексної місцевої та системної терапії, тактика якої визначається індивідуально. В процесі псоріазу виділяють три активні стадії: прогресивну, стаціонарну і регресивну [8]. Для кожної стадії необхідно використовувати відповідні засоби для зовнішнього застосування. Для прогресивної стадії це креми і рідини на водній основі, для стаціонарної - більш жирні креми і пасти, а для регресивної - жирні креми та мазі. Дані препарати служать основами, до яких додаються активні компоненти [3].

Клінічна особливість псоріазу - лущення, асоційоване з гіперкератозом, свербіння, запалення та сухість рогового шару. Ключовим методом базисної терапії є застосування ліпофільних основ, кератопластичних та протисвербіжних добавок [2].

Нами теоретично та експериментально обґрунтовано склад крему для лікування псоріазу. Як основні активні компоненти введено саліцилову кислоту, сечовину, холекальциферол, амарантову олію. Саліцилова кислота володіє кератолітичною дією, а також протизапальною, антибактеріальною та окиснює середовище [7]. Сечовина є природним гідративним фактором для рогового шару епідермісу та впливає на зв'язування води з інтрацелюлярними протеїнами. Кератин сечовина не розчиняє, але пом'якшує (або мацерує), проникає глибоко у зроговілий шар шкіри та у незначній кількості - в епідерміс і дерму. Також при додаванні сечовини доведено підвищення кератолітичної ефективності саліцилової кислоти [6].

Останнім часом для місцевого лікування псоріазу почали застосовувати препарати з *вітаміном D₃*. Кальцитріол (синтетичний аналог вітаміну D₃), взаємодіючи зі специфічними рецепторами в кератиноцитах, викликає

дозозалежне гальмування проліферації цих клітин шкіри, значно підвищеної у хворих на псоріаз, пришвидшує їх морфологічне диференціювання. Засоби з вітаміном D успішно замінюють зовнішні гормональні препарати, в них замість гормону виступає метаболіт вітаміну D - 1,25-діоксихолекациферол [5].

Склад емульсійної основи для крему обґрунтовано експериментально: гідрофільна фаза – вода очищена; гідрофобна фаза – олія амарантова; емульгатори - суміш гліцерил моностеарату і полісорбату 80 в концентрації 10 %. Як загущувач введено ксантову камедь, як консервант – кислоту сорбінову. Застосування амарантової олії при псоріазі обумовлено тим, що вона не тільки є гідрофобною фазою емульсійної основи, а і живить та істотно зволожує шкіру, тим самим нейтралізуючи лущення, знімаючи запалення і повноцінно борючись з сухістю покриву. Також олія запобігає ймовірності появи інфекції, стимулює відновлювальні процеси пошкоджених ділянок шкіри. При зовнішньому застосуванні олії протипоказань практично немає - хіба що тільки у пацієнта є індивідуальна непереносимість того чи іншого компонента, але таке зустрічається рідко [1].

Таким чином, нами опрацьовано склад крему для лікування псоріазу у стаціонарній та регресивній стадіях з саліциловою кислотою, сечовиною, холекальциферолом та амарантовою олією. Таке поєднання інгредієнтів дозволить діяти на різні ланки патогенезу псоріазу і сприятиме швидшому виліковуванню.

Список літератури

1. Амарантова олія при псоріазі: особливості використання, показання та протипоказання. URL : <http://amaranth-association.com>
2. Андрашко Ю.В., Шаркань І.Й. Сучасний погляд на місце кератолітика в комплексному лікуванні псоріазу. *Український журнал дерматології, венерології, косметології*. 2010. № 3 (38). С.42-46.
3. Бергстром К.Г. Псоріаз. К.: Практика, 2007. 152 с.
4. Ващенко О.О., Єзерська О.І. Вивчення клініки та лікування псоріазу як важливий етап планування розробки протипсоріатичного лікарського засобу. *Ліки України*. 2015. №4. С.49-51.
5. Вітамін D при псоріазе. URL : <https://the-psoriasis.ru/psoriaz/preparaty-ot-psoriaza/vitamin-d-pri-psoriaze.html>
6. Gabard B., Bieli E. Salicylic acid and urea possible modification of the keratolytic effect of salicylic acid by urea. *Hautarzt*. 1989. Vol. 40. P. 71-73.
7. Effects of topical petrolatum and salicylic acid on the erythemogenicity of UVB / E. Fetil, S. Ozka, M.C. Soyol et al. *Eur. J. Dermatol.* 2002. Vol. 12. P. 154-156.
8. Li K., Armstrong A. W. A review of health outcomes in patients with psoriasis. *Dermatol Clin.* 2012. Vol. 30(1). P. 61-72.

ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ КОМБІНАЦІЇ РОСЛИННИХ ОЛІЙ ДЛЯ РОЗРОБКИ МАСКИ ДЛЯ ВОЛОССЯ КОМПЛЕКСНОЇ ДІЇ

Ващенко О.О., Гадач А.А.

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького,
м. Львів, Україна

Вступ. Маски для волосся є засобами для інтенсивного глибокого догляду за волоссям, які кондиціонують волосся, а також можуть виконувати ряд інших функцій. Враховуючи, що серед споживачів косметичної продукції зростає попит на органічні / натуральні продукти, розробка та впровадження на ринок маски з компонентами рослинного походження є актуальним завданням.

Матеріали та методи. Джерела фармацевтичної та медичної інформації; інформаційний пошук, групування та систематизація даних, логічний аналіз.

Результати та їх обговорення. Оскільки за функціональним призначенням маски для волосся бувають різних видів, нами виокремлено основні вимоги, які має задовольняти маска, що розробляється, а саме: пом'якшувати, зволожувати та насичувати волосся корисними речовинами, зміцнювати волосся і надавати блиску, а також забезпечувати захисну дію.

Для досягнення бажаного косметичного ефекту маски для волосся як активні компоненти вибрано кокосову олію, а також олію зародків пшениці та арганову олію.

Кокосова олія багата насиченими жирними кислотами, завдяки яким при кімнатній температурі вона є твердою, тому її ще називають маслом. На відміну від інших олій, кокосова олія переважно складається із тригліцеридів середньої довжини. За рахунок полярності, низькій молекулярній масі та спорідненості до білка волосся, кокосова олія може проникати в кортекс волосся, жити та захищати волосину [4]. Відомо, що волосся більше пошкоджується, коли мокре чи вологе, оскільки вода, яка поглинається волоссям спричиняє структурні зміни в кутикулі, що стає ніби розпушеною. Кокосова олія зменшує набухання волосся під впливом води і таким чином допомагає зберегти цілісність волосин під впливом вологи [4]. Кокосова олія пом'якшує волосся і робить його більш гладким, зменшуючи тертя під час розчісування чи вкладання [1]. Кокосова олія має низьку в'язкість і навіть без будь-яких хімічних модифікацій є відмінним кондиціонером для волосся, сприяючи не лише пом'якшенню, а й блиску. Слід відзначити, що кокосова олія стійка до окиснення, а також виявляє протибактеріальну, протигрибкову і навіть противірусну дію, що важливо при розробці косметичного продукту тривалого терміну зберігання.

Олія зародків пшениці складається з неполярних ліпідів, гліколіпідів, фосфоліпідів, спиртів, естерів, алкенів, альдегідів, токоферолів, стеролів, тритерпенолів, гідрокарбонів, пігментів і летких сполук. Олія також містить магній, цинк, кальцій, селен, натрій, калій, фосфор, хром, вітаміни А, Е, С, В₁₂, В₆, тіамін, рибофлавін, ніацин, фолієву кислоту, залізо [5]. Олія зародків пшениці у порівнянні з іншими рослинними оліями характеризується найвищим вмістом токоферолів, які є потужними жиророзчинними антиоксидантами, чинять фотозахисну дію. Олія також вміщує сквален, що

виявляє пом'якшувальну, зволожувальну та антиоксидантну властивості [3].

Високий вміст ненасичених жирних кислот у складі арганової олії забезпечує її унікальні терапевтичні властивості. Арганова олія виявляє протизапальну, зволожувальну та регенеруючу дію [2]. Арганова олія надає блиску та еластичності волоссю, особливо сухому і кучерявому, зменшує утворення посічених кінчиків [1]. Арганова олія також зменшує пошкодження волосся, спричинене фарбуванням. В літературі є відомості про себостатичну дію олії, хоча варто зазначити, що ці дані мають суперечливий характер. Важливою органолептичною ознакою арганової олії є відсутність запаху, тому цю олію можна наносити безпосередньо на шкіру та волосся.

Потрібно зазначити, що серед основних причин пошкодження волосся виокремлюють надмірне перебування на сонці, що викликає не лише деградацію та втрату білків у волоссяних стрижнях, а й руйнування пігменту волосся. Тому важливо, що рослинні олії чинять фотозахисну дію.

Таким чином, обґрунтовано вибір комбінації рослинних олій, а саме – кокосової, зародків пшениці та арганової, для розробки маски для волосся комплексної дії. Враховуючи властивості олій, передбачається, що маска буде забезпечувати належне кондиціонування волосся та надасть йому блиску, гладкості, еластичності, легкості розчісування, забезпечить інтенсивне відновлення пошкоджених волосин, а також зволоження, підвищить захист волосся від УФ-випромінювання та інших агресивних чинників зовнішнього середовища.

Список літератури:

1. Dias, M. F. R. G. (2015). Hair cosmetics: an overview. *International journal of trichology*, 7(1), 2.
2. Guillaume, D., & Charrouf, Z. (2011). Argan oil. *Alternative Medicine Review*, 16(3), 275-276.
3. Huang, Z. R., Lin, Y. K., & Fang, J. Y. (2009). Biological and pharmacological activities of squalene and related compounds: potential uses in cosmetic dermatology. *Molecules*, 14(1), 540-554.
4. Ruetsch, S. B., Kamath, Y. K., & Rele, A. S. (2001). Secondary ion mass spectrometric investigation of penetration of coconut and mineral oils into human hair. *Journal of cosmetic science*, 52, 169-184.
5. Singh, N., Verma, P., & Pandey, B. R. (2012). Therapeutic potential of organic *Triticum aestivum* Linn.(Wheat Grass) in prevention and treatment of chronic diseases: An overview. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Drug Research*, 4(1), 10-14.

ДО ПИТАННЯ БЕЗПЕКИ ЗАСТОСУВАННЯ КАРРАГІНАНІВ E407 ТА E407A ЯК ХАРЧОВИХ ДОБАВОК

Векишин В.О., Горбач Т.В., Бачинський Р.О.

Харківський національний медичний університет, м. Харків, Україна

Вступ. Каррагінани – сполуки сімейства полісахаридів, які були отримані з морських водоростей. Останніми роками вони знайшли широке застосування в якості харчових добавок E407 и E407a, які відіграють роль загусників, гелеутворювачів та емульгаторів у харчовій промисловості [1]. При цьому, не дивлячись на те, що в теперішній час каррагінани признані цілком безпечними, питання їх застосування знаходиться у центрі активних дискусій [2,3].

Основою суперечок, які з'явилися у цьому напрямі, є численні публікації про можливі патології шлунково-кишкового тракту при тривалому вживанні продуктів, що містять каррагінани та подібні їм емульгатори [4]. Враховуючи неоднозначність наявних публікацій, для з'ясування біогенного впливу даних речовин, було проведено низку біохімічних досліджень у цьому напрямку.

Матеріали та методи. Так, на базі Науково-дослідного інституту експериментальної та клінічної медицини ХНМУ за участю спеціалістів Харківського національного університету ім. В.М. Каразіна були проведені дослідження щодо оцінки впливу різних концентрацій харчової добавки E407a на процеси еритроцитозу в експерименті *in vitro*. Встановлено, що інкубація крові з каррагінаном призводить до статистично достовірного підвищення кількості візуалізованих анексин V-позитивних еритроцитів при інкубації в концентраціях як 5 г/л, так і 10 г/л порівняно з контролем. При цьому різниця між групами з різною концентрацією E407a також була достовірною. Таким чином, автори роблять висновок, що харчова добавка E407a дозозалежно індукує еритроцитоз еритроцитів [5].

У публікації [6] вказується, що пероральне введення харчової добавки E407a пов'язане зі зміною морфології тонкої та товстої кишок, інфільтрацією власної пластинки тонкої кишки з макрофагами (клітини CD68+), високими системними рівнями маркерів запалення та змінами фосфоліпідного бішару у клітинних мембранах лейкоцитів, сумісно з активацією їх апоптозу. При цьому аналіз результатів колориметричного тесту для оцінки метаболічної активності клітин (МТТ-тесту) показав, що використання E407a в концентрації 1000 мкл/мл і нижче не призводить до статистично значущих змін оптичної щільності розчинів формазану, який утворюється в метаболічно активних клітинах під дією мітохондріальних дегідрогеназ, проте, культивування фібробластів з E407a в концентраціях 5000 мкг/мл і вище статистично достовірно збільшувало метаболічну активність клітин порівняно з контрольними зразками [7].

Результати та їх обговорення. Таким чином, проведені дослідження показали, що пероральний вплив каррагінанів E407 та E407a у певних кількостях достовірно призводить до різноманітних патологічних станів організму, що потребує серйозного підходу до питання проведення докладних токсикологічних досліджень стосовно наслідків безконтрольного застосування каррагінанів у харчовій промисловості.

Список літератури:

1. Food-grade carrageenans and their implications in health and disease / F. Liu [et al.]. *Compr. Rev. Food. Sci. Food. Saf.* 2021 Jul. Vol. 20, N 4. P. 3918–3936.
2. Borsani B, De Santis R, Perico V, Penagini F, Pendezza E, Dilillo D, Bosetti A, Zuccotti GV, D'Auria E. The Role of Carrageenan in Inflammatory Bowel Diseases and Allergic Reactions: Where Do We Stand? *Nutrients*. 2021 Sep 27;13(10):3402. doi: 10.3390/nu13103402. PMID: 34684400; PMCID: PMC8539934.
3. David S, Shani Levi C, Fahoum L, Ungar Y, Meyron-Holtz EG, Shpigelman A, Lesmes U. Revisiting the carrageenan controversy: do we really understand the digestive fate and safety of carrageenan in our foods? *Food Funct.* 2018 Mar 1;9(3):1344-1352. doi: 10.1039/c7fo01721a. Epub 2018 Feb 22. PMID: 29469913.
4. De Siena M, Raoul P, Costantini L, Scarpellini E, Cintoni M, Gasbarrini A, Rinninella E, Mele MC. Food Emulsifiers and Metabolic Syndrome: The Role of the Gut Microbiota. *Foods*. 2022 Jul 25;11(15):2205. doi: 10.3390/foods11152205. PMID: 35892789; PMCID: PMC9331555.
5. Дозозависимые эффекты пищевой добавки E407a на эриптоз /А.С. Ткаченко, Ю.Г. Кот, А.И. Онищенко, В.Ю. Прокопюк // *Modern approach of experimental and preclinical pharmacology: Міжнародна дистанційна науково-практична конференція, Харків, 19 лютого 2021 р.* Харків: НФаУ, 2021. С. 180–181.
6. Pogozhykh D, Posokhov Y, Myasoedov V, Gubina-Vakulyck G, Chumachenko T, Knigavko O, Polikarpova H, Kalashnyk-Vakulenko Y, Sharashydzhe K, Nakonechna O, Prokopyuk V, Onishchenko A, Tkachenko A. Experimental Evaluation of Food-Grade Semi-Refined Carrageenan Toxicity. *Int J Mol Sci.* 2021 Oct 16;22(20):11178. doi: 10.3390/ijms222011178.
7. Ткаченко А. С. Влияние пищевой добавки E407a на метаболическую активность клеток различных клеточных культур / А. С. Ткаченко, В. Ю. Прокопюк А. И. Онищенко. *Вестник ВГМУ.* 2021. № 20, вип. 4. С. 38-45.

АКТУАЛЬНІСТЬ ЛІКУВАННЯ І ПРОФІЛАКТИКИ ЦИСТИТУ РЕСУРСАМИ ФІТОСИРОВИНИ

Ветченко А. А.

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, м. Київ,
Україна

Вступ: Переохолодження в поєднанні з постійним стресом створює всі необхідні умови для розвитку циститу. Особливої актуальності набуває лікування і профілактика запалення сечового міхура

В умовах дефіциту відповідних ліків, а також наявності проблем з логістикою, люди все частіше почали звертатись до альтернативної медицини, де лікування здійснюється формами, в основі приготування яких лежить фітосировина.

Матеріали та методи: Для виконання роботи було проведено теоретичний огляд лікарських рослин [1-3], які використовуються в урології, здійснено пошук і систематизація інформації для вивчення аспектів фітотерапії циститу [4]. Було використано також результати опитування пацієнтів, що звертались до лікарень з відповідними симптомами. Окремі дані були взяті з багаторічного досвіду місцевих травників.

Результати та їх обговорення: В комплексному лікуванні і профілактиці запалень сечовидільних шляхів фітотерапія завжди займала провідне місце. Вагома частина лікарських засобів на прилавках аптек виготовлена саме з рослинної сировини.

Сьогодні питання застосування лікарських рослин набуло ще більшої актуальності. За непередбачуваних умов, відсутності готових офіційних препаратів, необхідно пам'ятати про лікарські збори і просто лікарські рослини, в тому числі зібрані самостійно.

Рослини можна використовувати для таргетної терапії симптомів циститу (біль в попереку і внизу живота, часті позиви до сечовипускання, біль при сечовипусканні) і допомоги організму в боротьбі з інфекцією яка викликала запалення. Для цього лікарські трави мають мати антибактеріальну, антисептичну, сечогінну, протизапальну та спазмолітичну дію, а також загальнозміцнюючу і стимулюючу. Для більш ефективної терапії і забезпечення поліморфізму дії рослини краще поєднувати у збори, для підсилення і доповнення один одного.

У північній та центральній частині України найбільш поширеними є наступні лікарські рослини: *Solidago spp* (золотарник), *Levisticum officinale* (любисток), *Betula spp* (береза), *Petroselinum crispum* (петрушка), *Hypericum* (звіробій), *Rosa canina L.* (шипшина), *Urtica dioica* (крапива), *Vaccinium macrocarpon* (журавлина), *Robinia pseudoacacia* (біла акація) та багато інших. Особливості використання фітосировини і фармакологічний ефект представлено у таблиці 1.

Фітосировина, об'єкти фітозбору та їх фармакологічні ефекти

Офіційна назва рослини	Об'єкт фітозбору	Фармакологічний ефект	Форма застосування
Solidago spp (золотарник)	листя	протизапальний	краплі, відвари, чай, настойки
Levisticum officinale (любисток)	корінь	сечогінна, спазмолітична	
Betula spp (береза)	листя	антисептичний, протизапальний	
Petroselinum crispum (петрушка)	корінь	спазмолітична, протизапальна	
Hypericum (звіробій)	листя	антибактеріальна, спазмолітична	
Rosa canina L. (шипшина)	плоди	сечогінна	

Дослідивши асортимент прилавків аптек, було виявлено, що найбільшим попитом користуються саме фітопрепарати на основі лікарських рослин, адже вони мають меншу токсичність і більш доступні за ціною, а також попереджують розвиток антибіотикорезистентності мікроорганізмів.

В непередбачуваних обставинах, коли немає доступу до аптечних фармацевтичних препаратів, лікування фітосировиною може виступати як основний спосіб терапії, зважаючи на доступність і розповсюдженість відповідних лікарських рослин в наших місцевостях.

Список літератури:

1. Лікарські рослини: Енциклопедичний довідник / Відп. ред. А. М. Гродзінський. К.: Видавництво «Українська Енциклопедія» ім. М. П. Бажана, Український виробничо-комерційний центр «Олімп», 1992. 544с.
2. Державний реєстр лікарських засобів України. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.drlz.com.ua/>
3. Мінарченко В. М. Ресурсознавство. Лікарські рослини. Навч. посіб. НМУ ім. О. О. Богомольця, Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України. К., 2014. 215с.
4. Фітотерапія в урології / Ю.М. Колесник, Г.В. Бачурін, А.Г. Сербін, Ю.І. Корнієвський. Навчальний посібник. Запоріжжя: Вид-во ЗДМУ, 2014. – 343 с.

БІОТЕХНОЛОГІЯ ОТРИМАННЯ АМФОТЕРИЦИНУ В ЯК ПОТЕНЦІЙНОГО ПРЕПАРАТУ ДЛЯ БОРОТЬБИ З ПРІОННИМИ ЗАХВОРЮВАННЯМИ

Гарбовська К.О., Вовянюк С.І.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний
інститут імені Ігоря Сікорського», м. Київ, Україна

Вступ. Пріони – це інфекційні патогени, які складаються тільки з модифікованого білка і позбавлені нуклеїнової кислоти.

Пріонні захворювання – це група нейродегенеративних хвороб людини та тварин. До цих захворювань належать хвороба Крейтцфельда-Якоба і хвороба Герстманна-Штраусслера-Шейнкера у людей, а також губчаста енцефалопатія великої рогатої худоби, відома також як «коров'ячий сказ», і скрепі у овець. Усі ці захворювання мають тривалий інкубаційний період, але швидко прогресують після того, як з'являються клінічні симптоми [2].

Матеріали та методи. Пошук та підбір літератури було здійснено шляхом пошуку в таких базах даних: allmed.pro, PubMed, PubChem, rlsnet, lsgeotar,. Для пошуку літератури використовувались такі ключові слова: пріони, пріонні захворювання, амфотерицин В, бактерія *Streptomyces nodosus*.

Результати та їх обговорення. Варто зазначити, що всі пріонні захворювання є смертельними. На сьогоднішній день не існує ефективних методів лікування цих захворювань, однак пошук анти-пріонових терапевтичних агентів триває. Більш глибоке розуміння патогенезу в найближчому майбутньому призведе до появи ефективної терапії.

В експериментальних системах було показано ефективність ряду препаратів в запобіганні поширенню пріонів. Серед них – деякі антибіотики, які при взаємодії з пріонним білком роблять його більш доступним для протеолітичного розщеплення: антрацикліни, амфотерицин В і його аналоги, тетрапіроли [2, 3].

Амфотерицин В належить до класу протигрибкових препаратів, відомих як полієнові макроліди. За хімічною структурою є неароматичним гептаєном, містить карбоксильну групу та аміногрупу в складі амінопіранозиду, який приєднаний β-глікозидним зв'язком до C₁₉ (рис.1). Механізм протигрибкової дії полягає у зв'язуванні з ергостеролом у мембрані грибової клітини та формуванням неселективного іонного каналу, через який з клітини витікають моновалентні йони, що призводить до загибелі клітини.

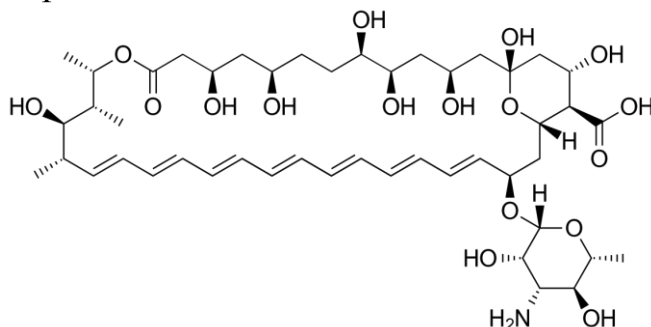


Рис. 1. Структурна формула амфотерицину В

Амфотерицин В – це вторинний метаболіт, який продукується бактерією *Streptomyces nodosus*. Біотехнологічне виробництво амфотерицину В включає культивування бактерій у спеціальних умовах з метою отримання великої кількості біомаси та вироблення цільових речовин.

Основні етапи виробництва амфотерицину В наступні [5]:

1. Культивування: бактерії *Streptomyces nodosus*. Культивують на спеціальному поживному середовищі, яке містить необхідні поживні речовини та мікроелементи.

2. Ферментація: бактерії культивують протягом певного часу, підтримуючи необхідні умови, такі як температура, вологість та рН. Протягом цього процесу бактерії продукують амфотерицин В як вторинний метаболіт.

3. Збір біомаси: після закінчення ферментації бактерії збирають та очищують від залишків поживного середовища.

4. Виділення амфотерицину В: амфотерицин В виділяють з біомаси бактерій за допомогою хімічних та біохімічних методів очищення. Ці методи включають екстракцію, хроматографію, фільтрацію та дистиляцію.

5. Очищення та стерилізація: після виділення амфотерицину В його очищують та стерилізують, щоб підготувати його до використання.

Отже, виробництво амфотерицину В включає культивування бактерій *Streptomyces nodosus*, ферментацію, збір біомаси. Хімічна модифікація амфотерицину В: заміна карбоксильної групи на метильну, – дозволяє зменшити його токсичність при незмінній антипріоновій активності [4]. Амфотерицин В зв'язує і стабілізує структуру нормальної клітинної ізоформи пріону та може зменшувати експресію пріонів і затримувати початок хвороби.

Список літератури:

1. Амфотерицин В (Amphotericinum B) / Компендіум Лікарські препарати [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://compendium.com.ua/uk/akt/65/3312/amphotericinum-b/>
2. Сазонова Т. Пріони: наскільки великою є небезпека? [Електронний ресурс] / Т. Сазонова. – 2020. – Режим доступу: <https://ingeniusua.org/articles/priony-naskilky-velykoyu-ye-nebezpeka>
3. Shim K.H. Prion therapeutics: Lessons from the past / K.H. Shim, N. Sharma, S.S.A. *Prion*. 2022. V.16, №1. P.265–294.
4. Soler L. Effects of new amphotericin analogues on the scrapie isoform of the prion protein / L. Soler, P. Caffrey, H.E. McMahon. *Biochim Biophys Acta*. 2008. P.1162–1167.
5. Zhang B. Enhanced Amphotericin B Production in *Streptomyces nodosus* by Fermentation Regulation and Rational Combined Feeding Strategy / B. Zhang, Y.H. Zhang, Y. Chen et al. *Front Bioeng Biotechnol*. 2020. P.1–17.

СКРИНІНГ ФАРМАКОЛОГІЧНОЇ АКТИВНОСТІ МЕТОДОМ *IN SILICO* БАР ТРАВИ ШАБЕЛЬНИКА БОЛОТНОГО

Гогер Хасан Баран, Комісаренко А.М., Маслов О.Ю.,

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

Вступ. Природні сполуки є важливим джерелом для пошуку та розробка нових лікарських препаратів. В даний час є доцільним створення засобів рослинного походження, оснований на обмеженій кількості компонентів з добре відомими структурами та спектрами біологічної активності. На жаль, незважаючи на високу ефективність описаного підходу, він практично не застосовується в Україні. Актуальними є дослідження, спрямовані на подолання цього відставання і створіння рослинних субстанцій для отримання лікарських препаратів з добре відомим складом і біологічної активністю.

Матеріали та методи. У комп'ютерній програмі PASS використаної в ході даного дослідження, цей зв'язок охарактеризована наявністю або позитивної або від негативної кореляції між структурою дослідженої сполуки та його можливої біологічної активністю (P_a (probability "to be active") і P_i (probability "to be inactive"). Для оцінки фармакологічного потенціалу сполук, ідентифікованих у траві шабельника болотного, ми використовували параметр високої точності $P_a > 0,9$.

Результати та їх обговорення. Показані хімічні профілі біологічної активності виявлених сполук дають можливість розглядати їх як перспективні молекулу для подальших фармакологічних досліджень на моделях *in vitro* та *in vivo*, що в майбутньому може служити основою для отримання нових ефективних і безпечних ліків і продуктів функціонального харчування.

Види попередньо прогнозованої фармакологічної активності

Фармакологічна активність по результатам комп'ютерного прогнозу	Результати прогнозування $P_a \geq 0,9$
Інгібітор монофенолмонооксигенази	0,975
Поглинач вільних радикалів	0,971
Агоніст цілісності мембран	0,965
Гепатопротектор	0,962
Хемопревентивне	0,960
Кардіопротектор	0,957
Інгібітор проникності мембран	0,952
Антиканцерогенне	0,942
Підсилювач експресії TP53	0,942
Інгібітор ліпідів пероксидази	0,930

АНАТОМІЧНЕ ВИВЧЕННЯ ТРАВИ ВОЛОВИКА ДОВГОСТОВПЧИКОВОГО (*ANCHUSA STYLOSA* VIEB.)

Гонтова Т. М., Маишталер В. В., Філатова О. В.*

Національний фармацевтичний університет, Харків, Україна

*Харківська гуманітарно-педагогічна академія, м. Харків, Україна

Вступ. На фармацевтичному ринку препарати рослинного походження займають особливе місце: вони ефективні, діють м'яко, мають незначну побічну дію, можна використовувати як самотійно, так у комплексному лікуванні. Тому пошук нових джерел біологічно активних речовин та дослідження маловивчених рослин є актуальною задачею фармації.

Рід воловик (*Anchusa*) родини шорстколисті (*Boraginaceae* Juss.) налічує до 40 видів, що ростуть у західній частині Середземномор'я та Західної Азії. Назва роду «anchusa» – грим, косметика: коріння рослини містять червоний барвник, що використовувався в косметиці. Рід представлений багаторічними, дворічними та однорічними трав'янистими рослинами. Листя вузьке, видовжене, в основному ланцетне. Суцвіття волотисті, що складаються із завійок. Квітки фіолетові, сині.

Воловик довгостовпчиковий (*Anchusa stylosa* M. Vieb.) – невелика однорічна синантропна рослина до 30 см заввишки з шорстко опушеним ребристим стеблом, видовженими черешковими розетковими і сидячими стебловими листками овально-ланцетної форми з нерівномірно-хвилястим краєм, перистим жилкуванням. Квітки темно-фіолетового кольору, з подвійною оцвітиною. Чашечка 5- роздільна, лопаті чашолистків вузькі, гострокінцеві, фіолетово-зеленого кольору, густо вкриті шорсткими волосками. Віночок 5-лопатевий, у зіві з 5 виступаючими білими придатками, де по краях розташовані залозки; завдовжки до 10 мм, перевищує чашечку в 2-2,5 рази. Трубка фіолетово-бордового кольору, відгін синього. Стовпчик довгий, ниткоподібний з головчастою приймочкою, незначно виступає з трубки віночка. Тичинок 5. Квітки зібрані в суцвіття завійки. Плід ценобій, складається з 4 зігнутих яйцеподібних горішків.

Відомо два підвиди роду *Anchusa*, що мають відмінності у будові квітки. Підвид *A. stylosa* M. Vieb. *subsp. stylosa* має довжину трубки віночка до 10 мм і він перевищує чашечку в 1,5-3 рази, стовпчик довший за чашечку в 2-3 рази. Квітки підвида *A. stylosa subsp. spruneri* мають коротшу трубку віночка до 7 мм і різниця в довжині між трубкою та стовпчиком у порівнянні з чашечкою менші, приблизно 1,5 рази (Selvi and Bigazzi 2003).

A. stylosa поширена в частині Південної Європи та Малої Азії. Біля півночі Македонії, зустрічається в таких європейських країнах: Албанія, Греція, Болгарія, Румунія, Молдавія та Україна (Крим). Підвид *A. stylosa* M. Vieb. *subsp. stylosa* поширений у багатьох країнах Південної Європи (Північна Македонія, Албанія, Греція, Іспанія), Болгарії, Молдові, Румунії, Південній Україні та на території Турції. Підвид *A. stylosa subsp. spruneri* має менший ареал розповсюдження: зустрічається в Південній Греції та Південно-Західній Болгарії. Анхуза росте на різних рудеральних і оброблених місцях, горбистих

пасовищах та сухих, кам'янистих місцях [1-2].

Метою роботи було проведення мікроскопічного аналізу трави воловика довгостовпчикового (*Anchusa stylosa* M. Bieb.) для виділення діагностичних ознак внутрішньої будови вегетативних та генеративних органів рослини, які є основою для ідентифікації даної сировини.

Матеріали та методи. Сировину для проведення дослідження збирали у період масового цвітіння (травень 2021 р.) у південних районах Запорізької області, висушували повітряно-тіньовим способом, фіксували у суміші спирт-гліцерин-вода (1:1:1). Мікроскопічні дослідження трави воловика довгостовпчикового здійснювали за традиційними методиками гістологічного аналізу з використанням мікроскопів МБС 9 та Біолам ЛОМО. Фіксацію результатів вивчення робили фотокамерою Samsung PL50.

Результати та їх обговорення. Мікроскопічний аналіз показав наявність ознак, типових для більшості представників родини шорстколисті. Також виділені індивідуальні діагностичні ознаки виду. Вегетативним органам рослини притаманно густе опушення криючими та залозистими трихомами. Виділені декілька видів простих одноклітинних криючих волосків: - короткі, конічні, звужені в основі; - конічні товстостінні, з округлою верхівкою та розширеною основою, вкриті шаром кутину; - короткі з багатоклітинною підставкою з конусоподібних клітин; - довгі широкі та вузькі з однорядною підставкою з конусоподібних клітин; - конічні з цистолітами в багаточаровій розетці. Також виявлені вузькі довгі емергенці з великою багатоклітинною підставкою та залозисті трихоми з одноклітинною головкою та маленькою одноклітинною ніжкою. Стебла на поперечному зрізі округлі, злегка ребристі. Клітини епідерми паренхімні, товстостінні, вкриті кутикулою. До складу первинної кори входить кутово-рихла коленхіма, хлоренхіма, коропа паренхіма. Тип будови центрального циліндру – перехідний, в нижній частині стебела пучки утворюють майже суцільне кільце. Серцевина виповнена з невеликою порожниною. Листки дорзивентрального типу будови. Продихи аномоцитного та анізоцитного типів. Волоски містилися по краю та з обох сторін листової пластинки: з верхньої сторони розсіяно по усій поверхні, а з нижньої – наявна більшість волосків по жилках. Клітини епідерми трубки віночка видовжені, тонкостінні, прямостінні; відгину – паренхімні, звивистостінні, клітинні оболонки злегка потовщені, наявні сосочкоподібні вирости.

Результати досліджень анатомічної будови трави воловика довгостовпчикового (*Anchusa stylosa* M. Bieb.) будуть використані при вирішенні питань систематичного положення виду та для розробки технічної документації на лікарську рослинну сировину.

Список літератури

1. Hilger H. H., Selvi F., Papini A., Bigazzi M. Molecular systematics of *Boraginaceae* tribe *Boragineae* based on ITS₁ and trnL sequences, with special reference to *Anchusa* s.l. *Ann Bot.* 2004;94(2):201-12.
2. Selvi F., Bigazzi M. Revision of genus *Anchusa* (*Boraginaceae-Boragineae*) in Greece. *Botanical Journal of the Linnean Society.* 2003;142(4):431–454.

ВПЛИВ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ РОСЛИННИХ ОЛІЙ НА ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ ТВЕРДИХ МИЛ

Гончаров І.В., Вишневецька Л.І.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

Вступ. Мило – засіб для зовнішнього застосування, який може використовуватися як гігієнічний в повсякденному житті та лікувально-профілактичний в дерматології. Тверде мило – це суміш натрієвих солей вищих карбонових кислот, отримана внаслідок омилення кислот, які входять до складу жирів, натрію гідроксидом [1].

Останнім часом спостерігається тенденція виготовлення натуральних мил саме з рослинних олій, що пов'язано з підвищенням уваги до екологічних питань та поширенням вегетаріанських ідей. Вважалося, що мила найвищої якості можна отримати лише з додаванням до їх складу тваринних жирів, однак жирнокислотний склад рослинних олій є досить різноманітним, а правильно підібрані компоненти та їх співвідношення дозволяють отримати мило достатньої твердості, зі стійкою густою піною та відмінними очищувальними властивостями [3].

При підборі компонентів враховують йодне число кожної з олій та визначають загальне йодне число мила. Якщо загальне йодне число не перевищує 60, рецептура вважається вдалою, а готовий продукт буде мати більший термін зберігання, ніж мило, загальне йодне число якого більше 60. Крім йодного числа враховують співвідношення вищих карбонових кислот, які входять до складу олій. Кожна з них має свою функцію: твердості надають стеаринова, пальмітинова, міристинова кислоти, за стійкість та кількість піни «відповідають» рицинолеїнова та стеаринова кислоти. Олеїнова, лінолева і ліноленова кислоти сприяють пом'якшенню шкіри, що зменшує сухість шкіри, яка може виникати при підвищеному рН готового мила. Такий ефект можливий при введенні до складу мила олій, багатих цими кислотами, в якості *superfat*. Очищувальних властивостей надають лауринова та міристинова кислоти [2, 4].

Матеріали та методи. З метою проведення порівняльної характеристики якісних показників твердих мил виготовляли мильні основи, склад яких наведений в таблиці 1.

Порівняння проводили за наступними характеристиками: твердість, піноутворювальна здатність, очищувальні властивості (тест на видалення жирних плям із предметного скельця), наявність чи відсутність негативного впливу на шкіру (сухість).

Результати та їх обговорення. Загальне йодне число досліджуваних зразків знаходиться в межах норми: 57 (зразок №1), 48 (зразок №2), 38 (зразок №3). Однакова кількість твердих та рідких олій у всіх трьох зразках, а також те, що йодне число при цьому допустиме, дозволяє простежити вплив саме жирнокислотного складу рослинних олій на якісні показники твердого мила.

Зразок №1 – недостатньо тверде мило, зі стабільною та густою піною, задовільними очищувальними властивостями та надзвичайно «м'якою» дією на шкіру. Такі властивості пов'язані з високим вмістом олеїнової, лауринової,

лінолевої та достатнім вмістом стеаринової кислоти й нестачею пальмітинової та міристинової кислот.

Таблиця 1

Склад досліджуваних зразків мильних основ

Компоненти	Зразок №1	Зразок №2	Зразок №3
Олія кокоса	3,0	-	3,0
Олія каріте	3,0	-	-
Олія маслинова	1,0	-	1,0
Олія шипшини	1,0	-	-
Олія жожоба	1,0	-	-
Масло какао	-	3,0	-
Олія пальмоядра	-	3,0	3,0
Олія рицини	-	1,0	1,0
Олія мигдалю	-	1,0	-
Олія маकाдамії	-	1,0	-
Олія авокадо	-	-	1,0
Водний розчин натрію гідроксиду	3,7 мл	3,9 мл	4,0 мл

Зразок №2 містить велику кількість олеїнової кислоти, достатню кількість лінолевої, лауринової, міристинової, пальмітинової, стеаринової та рицинової кислот. Серед досліджуваних зразків володіє найкращими показниками за кожною з характеристик.

Зразок №3 – достатньо тверде мило, із задовільними очищувальними властивостями, з густою стабільною піною, однак має негативний вплив на шкіру (викликає сухість та відчуття стягнутості), що пов'язано з високим вмістом лауринової кислоти, достатнім вмістом міристинової, рицинової та пальмітинової кислот та нестачею олеїнової, лінолевої та ліноленої кислот.

Тож при виборі компонентів мила недостатньо керуватися лише показниками йодного числа. Співвідношення вищих карбонових кислот, які входять до складу олій, має значний вплив на якісні характеристики готового продукту і повинно бути максимально збалансованим.

Список літератури:

1. Mhlongo M. Addition of Citric Acid to Lower pH of Toilet Soap. 2023. doi: 10.13140/RG.2.2.17223.5776.
2. Prasetyo A., Hutagaol L., Luziana L. Formulation of Transparent Solid Soap from Palm Kernel Oil. *Jurnal Jamu Indonesia*. 2020. Vol. 5. P. 39–44. doi: 10.29244/jji.v5i2.159.
3. Risma Adriani, Yani Ambari, Iif Hanifa Nurrosyidah Solid Soap Formulation with Ethanol Extract of Ginger Rhizome (*Zingiber officinale* Rosc.) Combination of Virgin Coconut Oil (Vco) and Palm Oil. *Berkala Ilmiah Kimia Farmasi*. 2021. Vol. 8, № 2. P. 62–68.
4. Suci Wulandari, Ayu Renta Niasari Silaen, Siti Wahyuni Formulation of Solid Bath Soap Preparations of Purple Sweet Potato Ethanol Extract (*Ipomea Batatas* L) as a Skin Moisturizer. *Jurnal Farmasi*. 2022. Vol. 4, № 2. P. 80–84.

ВИВЧЕННЯ СУМАРНОГО ВМІСТУ ФЕНОЛЬНИХ СПОЛУК ЛАВАНДИ ВУЗЬКОЛИСТОЇ

Гуріна В.О., Михайленко О.О., Скибітська М.І., Міщенко В.А.,
Георгіяниці В.А.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

Вступ: *Lavandula angustifolia* – вічнозелений напівкущ, що належить до родини Lamiaceae [1]. Раніше цю рослину вирощували виключно в Криму, але наразі відбувається розширення сировинної бази, шляхом культивування лаванди в різних регіонах України (наприклад, Херсонська область, Харківська область, Закарпаття, Львів, тощо). Лаванда є дуже перспективною для вивчення рослиною, оскільки вона має достатньо широке коло фармакологічних ефектів. Серед яких: антибактеріальний, антимікробний, протигрибковий, вітрогінний, заспокійливий, антидепресантний і протизапальний ефект. Широкий спектр фармакологічних ефектів лаванди завдячує її хімічному складу. Він налічує близько 100 біологічно активних речовин. Серед яких, найбільшим відсотком володіють терпенові сполуки (ліналоол, ліналіл ацетат, гераніол), фенольні сполуки (розмаринова та хлорогенова кислоти, кумарини), дубильні речовини, антоціани, мінеральні солі [2]. Особливу увагу привертає антиоксидантна активність лаванди, якою вона завдячує, зокрема, фенольним сполукам у своєму складі. Слід зазначити, що перспективним є дослідження трави лаванди на вміст фенольних сполук, оскільки основним джерелом активних форм кисню у рослинному організмі є фотосинтетичні процеси, відповідно, основна кількість антиоксидантів локалізована в листках. Антиоксидантна активність рослини, насамперед, впливає на вільні радикали в організмі людини, які в свою чергу можуть сприяти передчасному старінню організму, пошкодженню клітинних структур, можуть бути передвісниками патологічних змін, зокрема, розвитку онкологічних захворювань.

Мета: вивчення та аналіз фенольних сполук лаванди вузьколистої, які є Q-маркерами її антиоксидантної активності.

Матеріали та методи: Сировину лаванди вузьколистої заготовляли в різних регіонах України, серед яких: Херсон, Закарпаття, Львів, Харків, Київ та Вінниця. Заготівля здійснювалася в період з 2019 по 2022 рік. З сировини лаванди вузьколистої були виготовлені метанольні екстракти (50% метанол) у співвідношенні 1:10. Аналіз суми фенольних сполук проводили методом УФ-спектрофотометрії з реактивом ABTS та FRAP. Аналіз ABTS здійснюється із застосуванням 2,2'-азінобіс(3-етилбензотіазолін-6-сульфонової кислоти) та ґрунтується на поглинанні вільних радикалів [3]. Спектрофотометричний аналіз із реагентом FRAP (залізовідновлююча антиоксидантна сила) ґрунтується на відновленні фенолом іонів Fe³⁺ до іонів Fe²⁺, які утворюють кольоровий комплекс з TPTZ (2,4,6-трипіридил-s-триазин). Робочий розчин реактиву FRAP готують з трьох основних розчинів: ацетатного буферного розчину (300 мМ), кислотного розчину TPTZ та водного розчину заліза (III) хлориду [4]. Оптичну густина визначали за довжин хвиль 650 нм та 593 нм, відповідно.

Результати: Здійснивши аналіз метанольних екстрактів з листя

лаванди вузьколистої методом УФ-спектрофотометрії, було визначено суму фенольних сполук у зразках. Таким чином, сумарний вміст фенольних сполук при дослідженні з реагентом FRAP (593 нм) коливався від 3257,5 $\mu\text{mol/L}$ до 11022,5 $\mu\text{mol/L}$. При дослідженні вмісту фенольних сполук з реагентом ABTS (650 нм) вміст коливався в межах від 711,1 $\mu\text{mol/L}$ до 3033,3 $\mu\text{mol/L}$.

Висновок: В результаті дослідження екстрактів з листя *Lavandula angustifolia* було встановлено достатньо високий вміст фенольних сполук, які є маркерами антиоксидантної активності рослини. Саме показник високого вмісту фенольних сполук, встановлює перспективність подальшого вивчення та використання сировини лаванди вузьколистої в фармацевтичній промисловості як джерела антиоксидантної активності.

Список літератури:

1. Практикум по фармакогнозії : Учбовий посібник для студентів вищих навчальних закладів / В.М. Ковальов та ін.; за ред. проф. В.М. Ковальова; НфаУ. Харків : Золоті сторінки, 2003. 512 с.
2. Prusinowska R., Śmigielski K.B. Composition, biological properties and therapeutic effects of lavender (*Lavandula angustifolia* L). *Herba Polonica*. 2014. № 2). P. 56–66.
3. 3) Antioxidant activity of selected phenols estimated by ABTS and FRAP methods / I. Biskup et al. *Advances in Hygiene and Experimental Medicine*. 2013. № 67. P. 958-963.
4. 4) Spectrophotometric Determination of Phenolic Antioxidants in the Presence of Thiols and Proteins / A.N.Avan et al. *International Journal of Molecular Sciences*. 2016. № 17(8). P. 1325.

КВІТКОВИЙ ПИЛОК ЯК ІНДИКАТОР ЦВІТІННЯ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН

Давиденко А. А.

Національний університет «Чернігівський колегіум» імені
Т. Г. Шевченка, м. Чернігів, Україна

Вступ. У створенні лікарських засобів і дієтичних добавок, що містять компоненти природного походження», важливим етапом є збирання лікарських рослин. При цьому враховується період розвитку рослини, погодні та інші фактори, які визначають майбутню придатність відповідних її частин для приготування настоїв, відварів або ж інших лікарських форм. Ми будемо говорити лише про збирання квіток лікарських трав, що здійснюється у період їх цвітіння, яке характеризується розвитком їх пильників до рівня виділення ними пилку. Очевидно, що ні в якому випадку не можна зволікати із збиранням квіток. Вони засихають «на корні» і їх часті зволоження краплинами роси або дощу приводить до «вимивання» наявних в них корисних хімічних речовин, що робить їх не придатними для приготування лікарських засобів.

Матеріали та методи. На практиці період цвітіння визначається візуальним способом під час огляду відповідних ділянок місцевості. Іноді це створює відповідні труднощі, зокрема в тих випадках, коли ділянки з дикоростучими лікарськими рослинами розташовані на значній відстані від місця проживання людини.

Будучи бджолярем й, водночас, людиною, що збирає лікарські рослини, я навчився визначати початок цвітіння окремих з них за кольором та запахом пилку, який бджоли приносять до вулику. Для цього мені достатньо здійснити вранішні спостереження за бджолами, які заносять зібраний у грудочки пилок всередину вулика або ж оглянути відповідні рамки з чарунками, у які вони його розміщують. Знаючи, де знаходяться ділянки з такими травами, можна йти на їх заготівлю.

Результати та їх обговорення. На знімку (рис.1) зображено бджіл, які зібрали пилок з мати-і-мачуха (*Tussilago farfara* L.). У їх корзинках знаходиться пилок яскраво жовтого кольору. До речі, пилок бджоли збирають до 10-12 години, коли він ще не висох під дією променів Сонця і легко трамбується в



Рис. 1. Пилок з квіток мати-і-мачуха (*Tussilago farfara*)

грудочки (гранули).

Пилок з квіток липи дрібнолистої (*Tilia cordata* Mill.) буде дещо відрізнятися за кольором і, звичайно, запахом. Окрім цього, значно відрізняється час його цвітіння (у липні), що не дозволяє помилитись у його ідентифікації. На знімку (рис. 2) зображено бджолу, що «зависла» поблизу суцвіття липи.



Рис. 2. Бджола біля суцвіття липи (*Tilia cordata*)

На наступному знімку (рис. 3) зображено воскові чарунки з пилком інших квітів. Досвідчений бджоляр та травник легко визначить, які саме рослини



Рис. 3. Чарунки з квітковим пилком та бджолами

готові подарувати сировину для приготування ліків альтернативної медицини.

Автор тексту має найбільші в світі колекції фотознімків та відео бджіл, які виставлені в міжнародних фотобанках та на фотостоках. Увійти до них можна за посиланнями:

<https://www.pond5.com/ru/collections/466790>

<https://contributor.stock.adobe.com/ru/collections/4NpLx5yKKQqTsk9PW8fcGrKrLQgtVYKP>.

ІДЕНТИФІКАЦІЯ АМІНОКИСЛОТ У СИРОВИНІ КОСМЕЇ ДВІЧІПЕРИСТОЇ (*COSMOS BIPINNATUS* CAV.)

Дейнека А. С., Журавель І. О.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

Вступ. Космея двічіпериста (*Cosmos bipinnatus* Cav.) – однорічна трав'яниста рослини родини Айстрові (*Asteraceae*).

Дослідниками із Пакістану у надземній частині космеї двічіперистої виявлено вуглеводи, флавоноїди, фенольні кислоти, таніни, антрахінони, терпени, сапоніни, алкалоїди [2].

Вченими із Китаю з насіння космеї двічіперистої виділено флавоноїди, у тому числі і халкони [3].

Дані щодо амінокислотного складу космеї двічіперистої у літературі обмежені, що робить актуальним його дослідження.

Метою роботи було вивчення якісного складу амінокислот у сировині космеї двічіперистої.

Матеріали та методи. Об'єктами дослідження були трава і квітки космеї двічіперистої. Сировину заготовляли під час цвітіння у Полтавській області у 2022 р.

Якісний склад амінокислот вивчали методом паперової хроматографії. Хроматографування проводили у рухомій фазі н-бутанол – оцтова кислота льодяна – вода (4:1:2). Після обробки хроматограм 0,1 % етанольним розчином нінгідрину з наступним нагріванням у сушильній шафі при температурі 90°C амінокислоти проявлялися як фіолетові та рожево-фіолетові зони [1].

Результати та їх обговорення. У результаті хроматографічного вивчення амінокислот у досліджуваній сировині космеї двічіперистої було виявлено щонайменше по 8 зон, які за забарвленням відповідали амінокислотам.

У порівнянні зі стандартними зразками амінокислот у квітках і траві космеї двічіперистої ідентифіковано аланін, лізин, валін, глутамінову і аспарагінову кислоти, лейцин, метіонін та гістидин.

Одержані результати можуть бути використані при стандартизації сировини космеї двічіперистої та враховані при розробці лікарських рослинних засобів на її сировині.

Список літератури:

1. Саррай Д., Журавель І. О., Горяча Л. М. Ідентифікація амінокислот у *Mirabilis jalapa* L. листі. *Теоретичні та практичні аспекти дослідження лікарських рослин: матеріали III міжнародної науково-практичної internet-конференції*, м. Харків, 26-28 листопада 2018 р. Х.: Вид-во НФаУ, 2018. С. 190-191.
2. Chemical characterization and hepatoprotective potential of *Cosmos sulphureus* Cav. and *Cosmos bipinnatus* Cav. / M. Saleem, H. A. Ali, M. F. Akhtar et al. *Nat Prod Res.* 2019. Vol. 33 (6). P. 897-900.
3. Constituents of *Cosmos bipinnatus* / Q.-x. Wang, Z.-f. Yang, S.-z. Du et al. *Chemistry of Natural Compounds.* 2019. Vol. 55, № 3. P. 542-544.

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЖИРНОКИСЛОТНОГО СКЛАДУ ПЛОДІВ КАЛИНИ ЗВИЧАЙНОЇ ТА КАЛИНИ ЦІЛОЛИСТОЇ

Джуренко Н.І., Паламарчук О.П., Сокол О.В.

Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка НАН України, м. Київ,
Україна

Вступ. Розширення асортименту сучасних ефективних і безпечних лікарських і профілактичних засобів на основі рослинних екстрактів, ліпідні комплекси яких містять збалансовані за складом цінні біологічно активні речовини - унікальні природні антиоксиданти представляє особливий інтерес. У природі відомо понад 200 жирних кислот, які відіграють важливу роль у метаболізмі стероїдних сполук, мають виражену протимікробну, F-вітамінну активність, є попередниками активних і важливих біорегуляторів - простагландинів, що впливають практично на всі ланки гомеостазу. Ненасичені вищі жирні кислоти (ВЖК), такі як: лінолева, ліноленова, олеїнова, що містяться лише в рослинних жирних оліях, не синтезуються в організмі людини, але вкрай потрібні для багатьох біохімічних процесів [1,2]. З огляду значний рівень фізіологічної активності поліненасичених жирних кислот, виявлення їх потенційних джерел серед плодово-ягідних рослин є надзвичайно перспективним при доступності та відносній дешевизні лікарської рослинної сировини. Плоди калини звичайної містять різноманітний комплекс біологічно активних сполук: поліфенольні, вітаміни, ліпіди, фенолкарбонові кислоти, стероїди (β -ситостерин), тощо [2,3].

З метою розширення арсеналу біологічно активних рослинних олій досліджувався жирнокислотний склад насіння та плодів калини звичайної (*Viburnum opulus* L.) та калини цілолистої (*Viburnum lantana* L.). Офіційною сировиною калини звичайної є плоди і кора (Fructus Viburni, Cortex Viburni). У народній медицині також використовують листя, квітки, насіння калини.

Матеріали та методи. Для аналізу насіння та плоди висушені до постійної маси подрібнювали. Ліпофільні фракції досліджуваних видів лікарської рослинної сировини одержували шляхом вичерпного екстрагування гексаном в апараті Сокслета, який видаляли за допомогою вакуумного випаровувача. Якісний склад та кількісний вміст жирних кислот визначали методом газорідинної хромато-мас-спектрометрії метилових естерів жирних кислот на хромато-мас-спектрометричній системі Agilent 6890N/5973inert (Agilent Technologies, США). Використовували бібліотеку мас-спектрів NIST 02. Кількісний вміст кожної жирної кислоти встановлювали методом внутрішньої стандартизації та визначали у відсотках від суми.

Результати та їх обговорення. У ліпофільній фракції з плодів к. звичайної ідентифіковано 8 жирних кислот, насіння к. звичайної та к. цілолистої – 6, плодів к. цілолистої – 7. З'ясовано, що в серед компонентів жирнокислотного комплексу насіння к. звичайної та к. цілолистої значно переважає мононенасичена олеїнова кислота, яка становить 53,4% та 58,1% відповідно, в плодах – 33,1% та 22,7% відповідно. Максимальний відсоток лінолевої кислоти відмічено у плодах обох видів калин: 9,6% (*V. opulus*) та 3,9% (*V. lantana*), ліноленової (3,9%) та арахідонової (1,9%) – у плодах к. звичайної,

тоді як у інших зразках їх кількісні значення не перевищували 1%. По рівню накопичення насичених вищих жирних кислот переважає пальмітинова у плодах к. цілолистої. В плодах обох видів калин присутня міристинова кислота (3,9%), а в плодах к. звичайної – пентадеканова (5,9%).

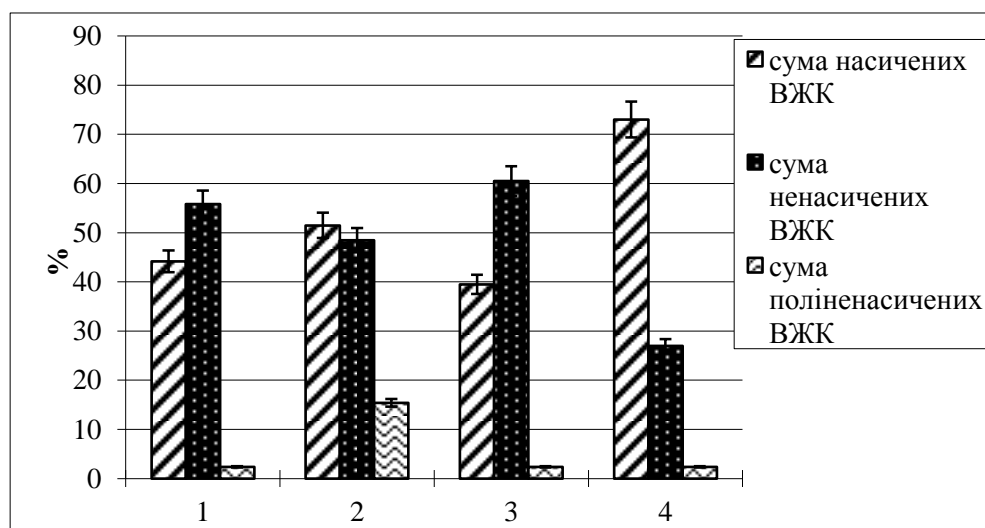


Рис. 1. Співвідношення насичених, ненасичених та поліненасичених вищих жирних кислот: насіння (1) плоди (2) калини звичайної; насіння (3) плоди (4) калини цілолистої.

Значний відсоток ненасичених ВЖК виявлено у насінні та плодах к. звичайної та насінні к. цілолистої, поліненасичених – у плодах к. звичайної, насичених – у плодах к. цілолистої (рис.1).

Отримані результати передбачають перспективність подальшого дослідження плодів та насіння обох видів калин для розробки нових ефективних лікарських фітозасобів.

Список літератури:

1. Шеманська Є. І. Склад і біологічна цінність олій холодного пресування. *Вісник Донецького національного університету економіки і торгівлі імені Михайла Туган-Барановського. Науковий журнал.* 2012, № 1. С.46-51.
2. Yilmaz, N.; Beyhan, Ö.; Gerçekçioğlu, R.; Kalaycı, Z. Determination of fatty acid composition in seed oils of some important berry species and genotypes grown in Tokat Province of Turkey. *Afr. J. Biotechnol.* 2011, 10, 8070–8073.
3. Zarifikhosroshahi, M.; Tugba, Z.; Kafkas, E.; Okatan, V. Variation in volatile and fatty acid contents among *Viburnum opulus* L. fruits growing different locations. *Sci. Hort.* 2020, 264, 109160.

ВСТАНОВЛЕННЯ ДЕЯКИХ ПОКАЗНИКІВ ТРАВИ АРАХІСА КУЛЬТУРНОГО

Дученко М.А. *, Романова С.В., Демешко О.В., Мала О.С.

*Вінницький національний медичний університет ім. М. І. Пирогова,
м. Вінниця, Україна

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

Вступ. Лікарські рослини вже давно зайняли своє місце в житті людини. Довгі століття вони були єдиними лікарськими засобами, які були доступні. Препарати рослинного походження діють на організм комплексно і перевагою фітотерапії є мінімальна кількість побічних ефектів, навіть при довготривалому їх застосуванні. Нашу увагу привернула харчова рослина – арахіс культурний (*Arachis hypogaea* L.) родини *Fabaceae*, що культивується заради насіння [2]. Хімічний склад насіння арахісу вивчався багатьма дослідниками, дані стосовно хімічного складу трави відсутні [5].

Арахіс має високу поживну цінність, пов'язану з наявністю високого рівня білків і жирів: білки (26,3 г/100 г), жири (45,2 г/100 г), вуглеводи (9,9 г/100 г). Слід зазначити, що масло арахісу містить близько 20% насичених жирних кислот, 80% ненасичених, серед яких найбільшу частку займають олеїнова та лінолева (в складі олії також гліцериди таких кислот: арахісової, стеаринової, пальмітинової, гіпогеевої, олеїнової, лінолевої, лауринової, міристинової, бегенової, ейкозанової й церитинової) [5]. Білковий склад насіння арахісу представлений глобулінами, а саме арахіном, конарахіном і глютеніном. Біологічна цінність білків арахісу пов'язана із вмістом в них незамінних амінокислот, які необхідні для життєдіяльності людини, але не можуть бути синтезовані самим організмом. Олія містить вітаміни А, D, Е, РР, В, біотин, органічні кислоти, зокрема пантотенову, цукри, бетаїн, холін, алкалоїд арахін. Використовують арахісову олію для виготовлення емульсій, мазей, для розчинення лікарських речовин (камфори, гормонів). Свіжі й підсмажені плоди використовують для лікування діатезу дітей, як дієтичний продукт при діабеті. Арахіс рекомендується для хворих на гемофілію, оскільки здатний підвищувати згортання крові, також бореться з інфекційними захворюваннями, зміцнює імунну систему. Насіння й олія широко використовуються в харчовій промисловості та техніці [3, 4].

Метою нашої роботи було встановлення деяких числових показників трави арахісу культурного.

Матеріали та методи. Об'єктом дослідження була трава арахісу культурного, заготовлена в Харківській області (серпень 2021 р.). Основні показники якості сировини (втрата в масі при висушування, зола загальна, вміст екстрактивних речовин) встановлювали згідно з методиками ДФУ [1].

Визначення оптимального екстрагента, який вилучає найбільшу кількість екстрактивних речовин проводили шляхом екстрагування сухої сировини водою і спирто-водними сумішами різних концентрацій (30%, 50%, 70% та 96%). Критерієм оцінки були результати визначення вмісту екстрактивних речовин у витягах, отриманих різними екстрагентами, і хроматографічного

аналізу. Хімічний склад та повноту витягу контролювали за допомогою одномоірної та двомірної паперової хроматографії у системах розчинників: н-бутанол – оцтова кислота – вода, у співвідношенні (4:1:2) та 15% оцтова кислота. Висушені хроматограми порівнювали за кількістю плям, їх розмірами, забарвленням та інтенсивністю.

Вміст загальної золи: близько 5 г (точна наважка) подрібненої сировини поміщали в попередньо прожарений та точно зважений тигель, рівномірно розподіляли сировину по дну тигеля. Потім тигель обережно нагрівали, даючи спочатку сировині згоріти при найменш низькій можливій температурі. Спалювання часток вугілля які залишились також проводили при найменш низькій можливій температурі; після того як вугілля згоріло повністю посилювали полум'я. При неповному спалюванні часток вугілля залишок охолоджували, змочували водою, випарювали на водяній бані і залишок зважували.

Результати та їх обговорення. Втрата в масі при висушуванні трави арахісу із урахуванням статистичної обробки даних становить $7,86 \pm 0,14\%$. Встановлено, що максимальний показник екстрактивних речовин з трави арахісу досягається за допомогою 70% етанолу. Кількість екстрагенту визначає повноту вилучення біологічно-активних речовин із сировини. Встановлено, що максимальне вилучення суми БАР спостерігається при співвідношенні сировина-екстрагент 1:5. Оптимальним ступенем подрібнення, при якому досягається максимальне вилучення екстрактивних речовин, був розмір частинок трави 1-2 мм. Вміст загальної золи в траві склав $9,72 \pm 0,34\%$.

Отже, постають актуальними дослідження трави арахісу культурного з точки зору хімічного складу, стандартизації сировини та створення вітчизняних лікарських рослинних препаратів з певною фармакологічною дією. Отримані результати будуть застосовані під час розробки вдосконаленої технології одержання екстракту трави арахісу.

Список літератури:

1. Державна Фармакопея України / Держ. п-во «Науково-експертний фармакопейний центр». 1-е вид. X. : РІРЕГ, 2001. 556 с.
2. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення на Україні на 2016 рік. К. : Державна ветеринарна та фітосанитарна служба. 2016. 338 с.
3. Руженцова Т. А. Фитостерини в профилактике и лечении сердечно-сосудистых заболеваний. *Лечащий врач* : мед. научн.-практ. журнал. 2010. № 7. С. 66–70.
4. Alper C., Mattes R. Peanut consumption improves indices of cardiovascular disease risk in healthy adults. *J. Am. Coll. Nutri.* 2003. Vol. 22. P. 133–141.
5. Peanuts and Their Nutritional Aspects – A Review / V. S. Settaluri, C. V. K. Kandala, N. Puppala, J. Sundaram. *Food and Nutrition Sciences.* 2012. Vol. 3. P. 1644–1650.

ДОСЛІДЖЕННЯ САПОНІНІВ ЛИСТЯ КАБАЧКІВ

Іосипенко О.О., Кисличенко В.С.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

Вступ. До родини Гарбузові (*Cucurbitaceae*) належать багато цінних харчових рослин – гарбуз, огірки, кавун, диня тощо. Нашу увагу привернув кабачок, плоди якого, завдяки багатому вітамінному та мінеральному складу, а також низькій калорійності та легкій засвоюваності, широко використовують як дієтичний та лікувально-профілактичний продукт [2]. Плоди кабачка сприяють поліпшенню роботи шлунково-кишкового тракту, перешкоджають розвитку атеросклерозу, мають сечогінну дію і сприяють виведенню з організму токсичних речовин. Кабачки рекомендують при атеросклерозі, гіпертонії, захворюваннях нирок і печінки, шлунка та дванадцятипалої кишки [2]. При дослідженні джерел літератури було встановлено, що насіння кабачків містить тритерпенові сполуки, які мають цитотоксичну та інгібуючу активність щодо меланогенезу [3]. Тому, цікавим є вивчення цих сполук у листі кабачків.

Метою дослідження було вивчення сапонінів листя кабачків трьох сортів: біло-, жовто- та зеленоплодного.

Матеріали та методи. Для реалізації поставленої мети використовували загальноприйняті хімічні методи ідентифікації сапонінів у сировині: реакції піноутворення, Лафона, Сан'є, з 10 % етанольним розчином плюмбуму ацетату, з 1 % етанольним розчином холестеролу. Визначення групи сапонінів проводили за реакцією Фонтан-Кандела. Ідентифікацію сапонінів у листі кабачків проводили методом ТШХ у рухомій фазі хлороформ – метанол (9:1) у порівнянні із стандартним зразком урсолової кислоти. Хроматограму сушили в потоці прохолодного повітря, обприскували розчином анісового альдегіду та витримували у сушильній шафі при температурі 100-105°C протягом 5-10 хв. [1].

Результати та їх обговорення. Проведені хімічні реакції свідчать, що листя кабачків досліджуваних сортів містить сапоніни тритерпенової природи. У результаті ТШХ-аналізу виявлено 3 зони флюоресценції, які мали малинове забарвлення на хроматограмі та були віднесені нами до тритерпенових сапонінів. У порівнянні за значенням R_f зі стандартним зразком сапонінів ідентифікована урсолова кислота.

Висновки. З використанням даних літератури та отриманих результатів у листі кабачків ідентифіковані тритерпенові сапоніни. Ці результати дають підґрунтя для подальшого дослідження листя кабачків як перспективного джерела біологічно активних речовин.

Список літератури:

1. Практикум по фармакогнозії: учеб. пособие для студ. вузов / В. Н. Ковалев, Н. В. Попова, В. С. Кисличенко и др. Х.: Золотые страницы, 2003. 512 с.
2. Lim T. K. Edible Medicinal and Non-Medicinal Plants. V. 2, Fruits. Springer, 2012. 1113 p.
3. Role of zucchini and its distinctive components in the modulation of degenerative processes: genotoxicity, anti-genotoxicity, cytotoxicity and apoptotic effects / D. Martínez-Valdivieso, R. Font, Z. Fernández-Bedmar et al. *Nutrients*. 2017. V. 9. 755-777.

ВИЗНАЧЕННЯ КІЛЬКІСНОГО ВМІСТУ СТЕРОЇДНИХ СПОЛУК У СИРОВИНІ КАЛЕНДУЛИ ПОЛЬОВОЇ

Кабак В. Е., Процька В. В., Кисличенко О. А.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

Вступ. Календула польова (*Calendula arvensis* (Vaill.) L.) – однорічна, трав'яниста рослина родини Айстрових (*Asteraceae* Bercht. & J.Presl.), яка широко поширена в Центральній і Південній Європі, Північній Африці та Південно-Західній Азії [1, 2]. Подрібнене листя календули польової в Італії наносять місцево на рани [2]. В Іспанії їх використовують як засіб для регулювання менструального циклу, як потогінний і заспокійливий засіб. Відвари квіток календули польової використовують для лікування опіків [1]. В Марокко за допомогою календули польової лікують застуду, кашель, мозолі та бородавки. Чай із квіток цієї рослини використовуються для підтримки пружності шкіри та відновлення бар'єрної функції шкіри [2]. Було також встановлено, що водні екстракти цієї рослини проявляють цитотоксичну дію проти мієлоїдних клітин людини і ліній раку молочної залози. Крім того, календулу польову традиційно використовують як ранозагоювальний, протизапальний, антиоксидантний, протимікробний, жарознижувальний, спазмолітичний та сечогінний засіб [1, 2]. Проте, інформації стосовно хімічного складу цієї рослини дуже мало.

Матеріали та методи. Для дослідження брали траву та квітки календули польової, які заготовляли у липні 2021 р. у Харківській області. Визначення кількісного вмісту стероїдних сполук проводили методом абсорбційної спектрофотометрії у перерахунку на абсолютно суху сировину за довжини хвилі 518 нм. Розрахунок кількісного вмісту стероїдних сполук у сировині проводили за калібрувальним графіком залежності оптичної густини та концентрації розчину кобальту хлориду.

Результати та їх обговорення. Результати дослідження показали, що більша кількість стероїдних сполук накопичувалася у квітках календули польової – $0,87 \pm 0,02$ %. У траві ($0,52 \pm 0,01$ %) цієї рослини стероїдних сполук містилося у 1,7 раз менше.

Висновки. Одержані дані будуть використані при стандартизації сировини календули польової та розробці лікарських засобів на їх основі.

Список літератури:

1. Anticandidal, antibacterial, cytotoxic and antioxidant activities of *Calendula arvensis* flowers / A.-M. Abudunia, I. Marmouzi, M.E.A. Faouzi, Y. Ramli et al. *Journal de Mycologie Médicale*. 2017. Vol. 27, Iss. 1. P. 90-97.
2. Pasa C. Compilation on the medicinal uses *Calendula officinalis* and *Calendula arvensis* species distributed in the flora of Turkey. *GSC Biological and Pharmaceutical Sciences*. 2022. № 21 (03). № 48–52.

МАТИ-Й-МАЧУХА: ФАРМАКОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ТА ЗАСТОСУВАННЯ В КОСМЕТОЛОГІЇ

Капріор І.О., Журавель І.О.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

Вступ. На сьогоднішній день досить великий відсоток людей має проблеми зі шкірою. Це і сухість, і запалення, і підвищена робота сальних залоз, тому всі вдаються до різних методів усунення цих проблем. Сьогодні на ринку по догляду за обличчям представлено широкий асортимент косметичних засобів як на синтетичній основі, так і рослинного походження. Варто звернути увагу на таку рослину, як мати-й-мачуха, адже її рослинний компонент має широкий спектр корисних властивостей для шкіри.

Мета дослідження. Зібрати і систематизувати наукову інформацію про мати-й-мачуху, визначити її фармакологічні властивості та застосування в медицині та косметології.

Матеріали та методи. Для досягнення цієї мети було проведено аналіз наукової літератури, що опублікована в базах даних Pubmed, Scopus та Web of Science за останні роки.

Результати дослідження. Підбіл звичайний, мати-й-мачуха звичайна — *Tussilago farfara* L., род. Айстрові — *Asteraceae*. Багаторічна трав'яниста рослина, кореневище повзуче, довге, галузисте, навесні з нього виростають павутинистоопушені квітконосні пагони з верхівковими кошиками. Листки лускаті, почергові, яйцеподібно-ланцетні, гострі, пурпурово-фіолетові. Плід — циліндрична сім'янка з чубчиком. Нижня частина листової пластинки вкрита довгими, м'якими білими волосками, зверху — темно-зелена, блискуча. Широко розповсюджена по всій території Європи, Азії та Північної Африки, а також у Північній та Південній Америці

Мати-й-мачуха містить біологічно активні речовини, такі як саліцилова кислота, кофейна кислота, рутин, каротиноїди, полісахариди та інші, що робить її цінним компонентом для косметичної промисловості. Косметичні засоби на основі мати-й-мачухи використовуються для лікування різних захворювань шкіри, таких як акне, екзема, псоріаз, себорейний дерматит та інші. Такі засоби мають протизапальні, антибактеріальні та антиоксидантні властивості, що дозволяє їм успішно боротися з різними видами запальних захворювань шкіри, а застосування кремів, масок та лосьйонів на основі мати-й-мачухи допомагає зволожити шкіру та покращити її вигляд.

Дослідження впливу мати-й-мачухи на різні типи шкіри є важливою складовою використання цієї рослини в косметології. Результати таких досліджень дозволяють розробляти більш ефективні косметичні засоби на основі мати-й-мачухи, які враховують специфіку кожного типу шкіри.

У косметології важливо враховувати специфіку кожного типу шкіри, оскільки вони мають різні потреби та реагують по різному на косметичні засоби. Для розробки ефективних косметичних засобів на основі мати-й-мачухи необхідно вивчити вплив цієї рослини на кожний тип шкіри окремо. Наприклад, для жирної шкіри, яка має тенденцію до вугрів, мати-й-мачуха

може бути ефективною у зменшенні запалення та покращенні роботи сальних залоз. Суха – має тенденцію до шкірного лущення та відчуття стягнутості, мати-й-мачуха може бути корисною у зволоженні та зменшенні сухості шкіри. Крім того, комбінована шкіра потребує різного догляду в залежності від зони: зона-Т (чоло, ніс, підборіддя) має тенденцію до жирності, тоді як зона щоки та обличчя може бути більш сухою. Для комбінованого типу мати-й-мачуха може бути корисною у балансуванні продукції себуму (шкірного сала) в проблемних зонах обличчя. Чутлива шкіра може бути схильною до запалення, подразнення та відчуття стягнутості. Для цього типу мати-й-мачуха може бути ефективною як протизапальний засіб. Це може бути особливо корисно для людей, які страждають від акне або розтяжок.

Мати-й-мачуха містить флавоноїди, які мають протизапальні властивості. Вони можуть зменшити запалення та покращити зовнішній вигляд шкіри. Крім того, мати-й-мачуха містить саліцилову кислоту, яка виявляє протизапальну, кератолітичну та відбілювальну дію, зменшує розтяжки на шкірі. Також, мати-й-мачуха містить антиоксиданти, які допомагають захищати шкіру від шкідливих впливів навколишнього середовища, таких як вільні радикали та забруднення. Це може сприяти збереженню здоров'я та молодого вигляду шкіри.

Висновок. Отже, враховуючи специфіку кожного типу шкіри та властивості мати-й-мачухи, можна зробити висновок про її ефективність у косметології. Вона може бути корисною як для зменшення запалення та розтяжок на шкірі, так і для зволоження та захисту від негативних зовнішніх впливів. Однак, як і з будь-яким косметичним продуктом, перед використанням мати-й-мачухи в косметології необхідно проконсультуватись з фахівцем та врахувати особливості власної шкіри.

Список літератури:

1. Чумакова Н.В., Кругляк Г.В. Материнка місцевого значення в Україні. Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції "Екологія та здоров'я людини" (2019).
2. Романенко О.Ю. Використання мати-й-мачухи у лікуванні дерматологічних захворювань. *Здоров'я України* (2017).
3. Федоренко І.А., Марченко В.М., Євтушенко І.С. Фармакологічні властивості та застосування мати-й-мачухи в практиці загальної медицини. *Медична наука та практика* (2016).
4. Яковенко Г.І., Романчук В.І., Шевченко О.М. Мати-й-мачуха як ефективний засіб у лікуванні захворювань шкіри. *Дерматологія та косметологія* (2015).

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦІАНІДИНІВ У КОРЕНЕПЛОДАХ МОРКВИ ПОСІВНОЇ (*DAUCUS CAROTA* L.)

Кисличенко О.А., Журавель І.О.

Національний фармацевтичний університет м. Харків, Україна

Вступ. Проціанідини – конденсовані олігомери, мономером яких є молекула катехіну. За даними досліджень австралійських учених, ці сполуки виявляють антирадикальну, протизапальну та фібринолітичну властивості. Регулярне вживання в їжу продуктів, які містять проціанідини, гальмують вільнорадикальні процеси в організмі, зменшують гіпертрофію серцевого м'яза, знижують рівень маркерних ферментів при кардіоміопатії, нормалізують артеріальний тиск [2, 3, 6, 7]. Крім того, проціанідини виявляють антиішемічну та кардіопротекторну дію [7].

Як перспективне джерело біологічно активних рослин привертає увагу така рослина як морква посівна (*Daucus carota* L., родина *Ariaceae*) – відома овочева культура, яку здавна та широко вживають в їжу.

Різними науковцями проводяться дослідження щодо вивчення хімічного складу різних видів сировини моркви посівної, а саме листя, коренеплодів, насіння та квіток. Із джерел літератури відомо, що до хімічного складу цієї рослини входять такі сполуки, як вітаміни, зокрема каротиноїди, флавоноїди, фенольні кислоти, дубильні речовини, кумарини, антрахінони, вуглеводи, сапоніни, дитерпени, стероїди, тритерпеноїди, ефірна олія, алкалоїди [4, 5].

Крім того, сировина моркви посівної проявляє антиоксидантну, антибактеріальну, спазмолітичну, седативну, протизапальну, ранозагоювальну, протигрибкову, глистогінну, протипухлинну, антидепресантну, гіпохолестеринемічну, гіпотензивну, противиразкову, кардіопротекторну, гепатопротекторну та нефропротекторну дію [4, 5].

Для поглиблення наукової інформації щодо хімічного складу доцільно було дослідити проціанідини у коренеплодах моркви посівної.

Матеріали та методи. Для досліджень було обрано коренеплоди першого року життя найбільш популярних в Україні сортів моркви посівної Яскрава, Нантська харківська та Оленка.

Сировину заготовляли на дослідних полях Інституту овочівництва і баштанництва НААН України у вересні-жовтні 2019-2021 років.

Виявлення проціанідинів проводили у підкислених етанольній та етилацетатній витяжках методом паперової та тонкошарової хроматографії у рухомих фазах н-бутанол – оцтова кислота льодяна – вода (4 : 1 : 2); 15 % розчин оцтової кислоти; етилацетат – толуєн (5 : 95); метанол – оцтова кислота льодяна – вода (40 : 5 : 55); хлороформ – оцтова кислота льодяна – вода (10 : 9 : 1); бензол – етилформіат – мурашина кислота (1 : 7 : 1).

Проціанідини ідентифікували у денному світлі за червоним забарвленням зон після проявлення 0,05 % розчином бромфенолового синього.

Кількісний вміст досліджуваних БАВ визначали спектрофотометричним методом за довжини хвилі 555 нм у перерахунку на ціанідину хлорид за методикою ДФУ 2.0.3, яка викладена у монографії «Глоду плоди» [1].

Результати та їх обговорення. У результаті дослідження на хроматограмах витяжок із коренеплодів моркви посівної досліджуваних сортів виявлено не менше 2 сполук, які були віднесені до проціанідинів.

За результатами кількісного вмісту встановлено, що у коренеплодах моркви посівної сорту Яскрава проціанідинів у перерахунку на ціанідину хлорид та абсолютно суху сировину накопичувалося $64,12 \pm 1,60$ мг/кг. У сировині сорту Нантська харківська їх вміст склав $58,33 \pm 1,46$ мг/кг, сорту Оленка – $60,60 \pm 1,52$ мг/кг.

Як видно з наведених вище даних, кількісний вміст проціанідинів у досліджуваних сортах моркви посівної значно не відрізнявся. Одержані результати розширюють відомості щодо хімічного складу коренеплодів моркви посівної та потенціал їх використання.

Тому, з огляду на отриману інформацію, можна стверджувати, що усі три сорти є перспективними для подальших досліджень, а також можуть розглядатися як джерело отримання нових лікарських рослинних засобів.

Висновок. Експериментальні дослідження дозволили виявити проціанідини та визначити їх кількісний вміст у коренеплодах моркви посівної популярних в Україні сортів. Одержані результати дозволяють позиціонувати коренеплоди моркви посівної як джерело проціанідинів для здорового харчування та розробки нових лікарських засобів.

Список літератури:

1. Державна Фармакопея України: в 3 т. / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид. Х.: ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2014. Т. 3. 732 с.
2. Beneficial effects of proanthocyanidins in the cardiac alterations induced by aldosterone in rat heart through mineralocorticoid receptor blockade / B. Martín-Fernandez, N. de las Heras, M. Valero-Munoz, et al. *Plos One*. 2014. Vol. 9, Iss. 10. P. 111104-111114.
3. Chao-Min Wang, Yuan-Man Hsu, Yun-Lian Jhan. Structure elucidation of procyanidins isolated from *Rhododendron formosanum* and their anti-oxidative and anti-bacterial activities. *Molecules*. 2015. № 20. P. 12787-12803.
4. Medicinal Properties of *Daucus carota* in Traditional Persian Medicine and Modern Phytotherapy / Rosita Bahrami, Ali Ghobadi, Nasim Behnoud, Elham Akhtari. *J Biochem Tech*. 2018. Special Issue (2). P. 107-114.
5. Phytochemical and Pharmacological Review of Carrot (*Daucus carota* L.) / Engla Kartika, Zulharmita Boy, Chandra Harrizul, Rivai Harrizul. *Int. Journal of Pharmaceutical Sciences and Medicine*. 2021. Vol. 6 Issue. 1. P. 75-82.
6. Proanthocyanidins, anthocyanins and cardiovascular diseases / M. J. Kruger, N. Davies, K. H. Myburgh, Lecourc S. *Food Research International*. 2014. Vol. 59. P. 41-52.
7. Woo-Sik Jeong, Ah-Ng Tony Kong. Biological properties of monomeric and polymeric catechins: Green Tea catechins and procyanidins. *Pharmaceutical Biology*. 2004. Vol. 42. P. 84-93.

РЕНОПРОТЕКТОРНІ ВЛАСТИВОСТІ ЕКСТРАКТІВ ЛЕСПЕДЕЗИ ГОЛОВЧАСТОЇ ПРИ ДІАБЕТИЧНІЙ ХРОНІЧНІЙ ХВОРОБІ НИРОК

Кіреєв І.В., Жаботинська Н.В.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

Вступ. Захворюваність на хронічну хворобу нирок (ХХН) зростає в усьому світі та є фінансовим і соціальним тягарем для систем охорони здоров'я. Серед причин розвитку ХХН набувають актуальності вторинні ураження нирок при цукровому діабеті (ЦД). Екстракт стебла і листя Леспедези головчастої (*Lespedeza capitata*) містить цілий комплекс біологічно активних речовин, які мають діуретичний, гіпоазотемічний вплив, покращують клубочкову фільтрацію нирок. Враховуючи багатогранну активність цієї рослини активно вивчається ренопротекторні ефекти екстракту Леспедези головчастої при ХХН обумовленої розвитком ЦД.

Матеріали та методи. Тези присвячені аналізу ефективності застосуванням екстракту Леспедези головчастої для покращення лікування та профілактики ХХН, обумовленої діабетичним ураженням нирок. В ході дослідження був проведений аналіз вітчизняних та міжнародних досліджень за обраною тематикою.

Результати та їх обговорення. Дослідження ренопротекторних властивостей екстракту Леспедези головчастої у хворих на ЦД 2 типу з ХХН показало, що вони реалізуються через здатність екстракту вибірково знижувати тиск у капілярах ниркових клубочків, покращувати кровопостачання ниркового інтерстицію, зменшувати протеїнурію/альбумінурію, безпосередньо пригнічувати продукцію запальних цитокінів, факторів транскрипції й фіброгенезу в нирках [1]. В експериментальному дослідженні у мишей з ЦД 2 типу та ХХН було показано позитивний вплив екстракту на нирки через зменшення активності рецептора NLRP3, який викликає гіперзапалення [2].

В Україні на фармацевтичному ринку представлені як монокомпонентні препарати екстракту Леспедези головчастої: «Лібера», «Леспефрил», «Леспенефрил» (містить екстракти двох видів леспедези), так і комбіновані – «Дуонефрил», «Нефролес», що дозволяє зробити оптимальний індивідуальний вибір.

Екстракт Леспедези головчастої, зокрема, у високій дозі, може бути використаний як корисний ренопротекторний засіб для корекції ХХН діабетичного генезу.

Список літератури:

1. Кушніренко С.В., Іванов Д.Д., Ротова С.О., Кушніренко О.В. Ренопротекторні можливості *Lespedeza capitata* у хворих на хронічну хворобу нирок із цукровим діабетом 2-го типу. *Нирки*. 2021. Т. 10, №3, <http://dx.doi.org/https://doi.org/10.22141/2307-1257.10.3.2021.239594>
2. Park, J.E.; Lee, H.; Kim, S.Y.; Lim, Y. *Lespedeza bicolor* Extract Ameliorated Renal Inflammation by Regulation of NLRP3 Inflammasome-Associated Hyperinflammation in Type 2 Diabetic Mice. *Antioxidants*. 2020. №9. С. 148-162.

ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ЕФІРНОЇ ОЛІЇ ГВОЗДИКИ ЯК АКТИВНОГО ІНГРЕДІЄНТА ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ЛІКУВАННЯ КОРОСТИ

Козак Ж.Е., Ващенко К.Ф.

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького,
м. Львів, Україна

Короста - одне з найбільш поширених дерматологічних захворювань, причому за останні десятиріччя відмічається зростання захворюваності [6]. На даний час існують певні труднощі у призначенні зовнішнього лікування корости, пов'язані з недостатньою ефективністю загальноприйнятих засобів антипаразитарної терапії і незручністю їх застосування, що обумовлює пошук нових засобів. Тому актуальним напрямком сучасної фармації є розробка нових комбінованих лікарських засобів для лікування корости у зручній лікарській формі.

Мета наших досліджень – обгрунтувати вибір ефірної олії гвоздики як активного інгредієнта нового засобу акарицидної дії.

Матеріали та методи дослідження. Об'єкти дослідження – ефірні олії акарицидної дії; методи - групування та систематизація даних, логічне узагальнення.

Результати та обговорення. Короста - паразитарне контагіозне захворювання, збудником якого є коростяний кліщ. Лікування корости полягає у знищенні кліщів та їхніх яєць [2]. Результати аналізу інформаційних джерел показали, що ефективним методом лікування неускладненої форми корости є місцева терапія. Перспективними лікарськими засобами для лікування даного захворювання є комбіновані засоби у лікарських формах, які забезпечують пролонговане вивільнення лікарських речовин. В Україні найбільш часто для лікування корости застосовують емульсію бензилбензоату, проте більшість пацієнтів відмічають як основний недолік препарату специфічний запах [1]. Підвищити ефективність бензилбензоату і покращити органолептичні показники засобів з бензилбензоатом можна шляхом створення засобу комбінованої дії з ефірною олією, що володіє акарицидною дією.

Акарицидні властивості проявляють гвоздична олія, олія розмарину, чайного дерева, лаванди, кориці, евкаліпту та інші [4,6].

Результати дослідження скабіцидного ефекту 10 ефірних олій показали, що найкращий скабіцидний ефект продемонструвала гвоздична олія [6].

С. Pasay і співавт. [4] при дослідженні активності ефірних олій також встановили високу акарицидну ефективність гвоздичної олії по відношенню до коростяних кліщів. Встановлено, що у контактних біотестах середній летальний час для 1 % гвоздичної олії становив $10 \pm 4,3$ хв, що значно кращий, ніж для інших досліджуваних ефірних олій. Евгенол, основний компонент гвоздичної олії, виявляє як сильну контактну, так і фумігантну дію проти кліщів *S. scabiei* [7]. На основі цих досліджень встановлено також, що сполуки, які є ліпофільними та в'язкими, можуть мати кращу продуктивність у контактних біотестах, тоді як у біотестах фумігації ефективність сполуки може визначати

тиск пари.

В літературних джерелах є дані про вивчення біологічної активності гвоздичної олії по відношенню до різних мікроорганізмів і паразитів, включаючи патогенні бактерії, вірус простого герпесу та гепатиту С. Відмічається, що на додаток до скабіцидної, антимікробної, антиоксидантної, протигрибкової та противірусної дії, ефірна олія гвоздики має протизапальні, цитотоксичні, репелентні та анестезуючі властивості [5]. Гвоздичну олію рекомендують використовувати для підсушування коростяних пухирів і висипань [3].

Таким чином, наведені результати аналізу інформаційних джерел показали, що гвоздична олія – перспективний активний фармацевтичний інгредієнт для розробки нових альтернативних місцевих акарицидних засобів.

Список літератури

1. Досвід лікування хворих на коросту. URL : <https://jak.koshachek.com/articles/naukova-merezha-dosvid-likuvannja-hvorih-na.html>
2. Коляденко Е. В. Современные подходы к лечению чесотки. *Український журнал дерматології, венерології, косметології*. 2011. №3 (42). С.63-65.
3. Сучасна фітотерапія: навч. посібник / С. В. Гарна, І. М. Владимірова, Н. Б. Бурд та ін. Харків: «Друкарня Мадрид», 2016. 580 с.
4. Acaricidal activity of eugenol based compounds against scabies mites / С. Pasay, K. Mounsey, G. Stevenson, et al. *PLoS One*. 2010. Vol. 5:e12079.
5. Clove Essential Oil (*Syzygium aromaticum* L. Myrtaceae): Extraction, Chemical Composition, Food Applications, and Essential Bioactivity for Human Health / José Nabor Haro-González Gustavo Adolfo Castillo-Herrera Moisés Martínez-Velázquez Hugo Espinosa-Andrews. *Molecules*. 2021. Vol.26 (21). P. 6387.
6. In vitro activity of ten essential oils against *Sarcoptes scabiei* / Fang Fang, Kerdalidec Candy, Elise Melloul et al. *Parasit Vectors*. 2016. Vol. 9. P. 594.
7. Mahfuz I., Khalequzzaman M. Contact and fumigant toxicity of essential oils against *Callosobruchus maculatus*. *Univ. J. Zool. Rajshahi.Univ*. 2007. Vol. 26. P. 63-66.

ОЦІНКА БІОЛОГІЧНОЇ ДІЇ КОМПЛЕКСУ З *CHLORELLA VULGARIS* НА ЕНЕРГЕТИЧНИЙ МЕТАБОЛІЗМ ЩУРІВ

Колесницький Р.В., Гриньків С. М., Боднар О. І.

Тернопільський національний педагогічний університет імені
Володимира Гнатюка, м. Тернопіль, Україна

Вступ. Глобальний попит на функціональні нутрієнти водоростевого походження активно зростає, тому альгопродукти споживаються все більше, завдяки перевагам, що виходять за межі традиційних міркувань щодо способів харчування та здоров'я. Існують вагомі докази на користь харчових продуктів та біологічно активних добавок, отриманих із водоростей, але залишаються значні проблеми щодо кількісного визначення цих переваг, а також можливі побічні ефекти. Так, досі важливим питанням залишається кількісна оцінка та фракційний склад потенційних водоростевих продуктів, а також розуміння того, як харчові та функціональні компоненти водоростей включаються в обмін речовин та впливають на метаболізм тварин чи людини [4].

Ефективність застосування харчових продуктів на основі водоростей можна підвищити, коли в процесі вирощування їх біомасу шляхом модифікації відповідних фізико-хімічних умов культивування збагачувати мікроелементами, дефіцит яких гостро відчувається у локальному чи глобальному масштабах. У сучасній фармації та сільському господарстві активно використовують одноклітинні водорості роду *Chlorella* або інші види, як додаткове джерело мікроелементів, протеїнів і ліпідів різної природи [2, 3]. Разом з тим, особливу увагу слід приділяти дослідженням оцінці впливу та вияву потенційних побічних реакцій продуктів з водоростей та похідних сполук з них на ключові ланки метаболічних процесів в експериментальних організмах.

Матеріали та методи. Вихідною сировиною для дослідження слугували мікропопуляції альгологічно чистої культури *Chlorella vulgaris* Beij. HPDP-119, яку вирощували згідно загальноприйнятих методик у гідробіологічній практиці з одночасним збагаченням середовища мікроелементами Селену і Цинку. Отримання цинк-селен-вмісних ліпідних комплексів відбувалося за даними корисної моделі [1].

Оцінку біологічної активності водоростевих субстанцій здійснювали на білих безпородних щурах-самцях з масою тіла 160-180 г, яких утримували на стандартному раціоні віварію, за допомогою набору маркерних показників енергетичного метаболізму у тварин.

Результати та їх обговорення. На сьогоднішній день запропонована доволі значна кількість теоретичних та практичних напрацювань щодо покращення і відновлення мікроелементного балансу організму за допомогою біологічно активних добавок на основі водоростей. Однак, як правило, для біологічно активних добавок не застосовують доклінічні та клінічні дослідження згідно строгих протоколів і регламентів, тому існують ризики негативного та навіть токсичного впливу останніх на організм тварин чи людини. З огляду на зазначене, ми дослідили вплив виділених селен-цинк-ліпідних комплексів із хлорели на енергетичні процеси у печінці здорових щурів.

Відомо, що ефективне функціонування енергетичних систем в організмі є важливим критерієм успішного формування адаптаційних стратегій, тому для підтвердження ефективності та надійності елементвмісних комплексів ми визначали активність сукцинатдегідрогенази (СДГ), цитохромоксидази (ЦО), а також глутаматдегідрогенази (ГДГ-НАД(Ф)).

Отримані результати показали, що ліпідний екстракт та його селеновий комплекс практично не впливали на активність СДГ, а активність ЦО збільшилася лише на 25% ($p < 0,05$) за дії ліпідів окремо. При цьому, селенцинкаліпідний комплекс збільшував активність СДГ та ЦО майже на третину порівняно зі значеннями у контрольній групі щурів.

Разом з тим, спрямованість глутаматдегідрогеназної реакції, яка є оборотною, визначається наявністю коензиму: НАД – пряма, НАДФ – зворотна, що обумовлює особливості метаболізму. Визначено, що НАДН-глутаматдегідрогеназна активність в усіх варіантах експерименту знижувалася, особливо за дії селенліпідного та селенцинкаліпідного комплексів з хлорели, на 41% і 33% порівняно з контролем. Натомість активність НАДФН-ГДГ за введення щурам ліпідного, селенліпідного і селенцинкаліпідного комплексів збільшувалася відповідно на 16%, 24% та 38% щодо показника у тварин контрольної групи. Співвідношення НАДН-ГДГ/НАДФН-ГДГ за дії ліпідного, селен-ліпідного і селенцинкаліпідного комплексів зменшувалося відповідно на 21%, 51% та 24% порівняно з контролем, що свідчить про часткову активізацію синтазної ланки нітрогенового метаболізму. Переважання амінування кетокислот та утворення глутамату, а з нього – інших амінокислот, може відбуватися у зв'язку з посиленням утворенням протеїнових сполук.

Таким чином, проведені дослідження засвідчили відсутність прямих гострих впливів цинк-селен-ліпідного комплексу на активність ключових ензимів енергетичного метаболізму у щурів. Водночас, завдяки полегшеному проникненню мікроелементів у складі ліпідів у клітину, мало місце опосередковане підвищення протеїногенезу, оскільки цинк, як відомо, є активатором більшості дегідрогеназних ензимів, що дає перспективу використання таких добавок для покращення ростових процесів та відновлення редокс-потенціалу в організмі.

Список літератури:

1. Боднар О. І., Вінярська Г. Б., Грубінко В. В., Лихацький П. Г., Фіра Л. С. Спосіб отримання біологічно активного селен-цинк-ліпідного комплексу з хлорели: пат. Україна: А61К36/05, № 114650; опубл. 10.03.17, Бюл. № 5. 4 с.
2. Dumont E., Vanhaecke F., Cornelis R. Selenium speciation from food source to metabolites: A critical review. *Anal. Bioanal. Chem.* 2006. 385. P. 1304–1323.
3. Skulberg O. M. Bioactive chemicals in microalgae. In *Handbook of Microalgal Culture: Biotechnology and Applied Phycology* / ed. A. Richmond. Oxford : Blackwell Science, 2004. P. 485–512.
4. Wells M. L., Potin P., Craigie J. S., et al. Algae as nutritional and functional food sources: revisiting our understanding. *J Appl Phycol.* 2017; 29(2): 949–982.

ДОСЛІДЖЕННЯ ФЛАВОНОЇДІВ СИРОВИНИ ГРАНАТУ ЗВИЧАЙНОГО

Колотухіна В. І., Процька В. В.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

Вступ. Гранат звичайний (*Punica granatum* L.) належить до родини Гранатові (*Punicaceae* Horan.). Відомо, що ця рослина накопичує органічні кислоти, флавоноїди, антоціани, титерпенові сполуки, таніни та алкалоїди [1, 2]. У традиційній медицині її використовують як гіпотензивний, антиоксидантний, протизапальний, протимікробний, протипухлинний засіб. Чисельні наукові дослідження переважно присвячені фітохімічному та фармакологічному вивченню плодів гранату звичайного [1]. При цьому, хімічний склад листя, пагонів та квіток цієї рослини досліджено недостатньо.

Матеріали та методи. Об'єктами дослідження були листя, пагони та квітки гранату звичайного, які заготовляли під час цвітіння в Італії у липні-серпні 2023 р. Ідентифікацію флавоноїдів у сировині гранату звичайного проводили методом ТШХ у рухомій фазі етилацетат – оцтова кислота льодяна – мурашина кислота – вода (100 : 11 : 11 : 25) за жовтою, оранжевою та коричневою флуоресценцією зон в УФ-світлі.

Кількісний вміст флавоноїдів у сировині визначали методом абсорбційної спектрофотометрії при довжині хвилі 410 нм у перерахунку на рутин та абсолютно суху сировину. При проведенні експерименту використовували методику монографії «Софори бутони» ДФУ 2.1.

Результати та їх обговорення. У результаті експерименту в усіх досліджуваних зразках сировини було виявлено кемпферол, апігенін, кверцетин та гіперозид. У листі та квітках, крім того, містилися рутин та лютеолін. У листі також виявлено нарингенін, ізорамнетин та астрагалін,

Найвищий вміст флавоноїдів був у квітках гранату звичайного – $2,83 \pm 0,07$ %. Їх вміст у листі ($2,16 \pm 0,05$ %) цієї рослини був дещо нижчий. У пагонах ($1,45 \pm 0,03$ %) гранату звичайного флавоноїдів містилося майже вдвічі менше, ніж у квітках.

Висновки. Отримані результати свідчать про перспективність подальшого фітохімічного та фармакологічного дослідження листя, пагонів та квіток гранату звичайного.

Список літератури:

1. Sharrif M. M., Kashani H. H. Chemical composition of the plant *Punica granatum* L. (Pomegranate) and its effect on heart and cancer. *Journal of Medicinal Plants Research*. 2012. Vol. 6 (40). P. 5306-5310.
2. Valorization of *Punica granatum* L. Leaves Extracts as a Source of Bioactive Molecules / S. Marcelino, F. Mandim, O. Taofiq, T. C. S. P. Pires, T. C. Finimundy et al. *Pharmaceuticals*. 2023. № 16. P. 342-360.

ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ ВІЛЬНИХ МОНО- ТА ДИСАХАРИДІВ У ПЛОДАХ *PARTHENOCISSUS QUINQUEFOLIA* (L.)

Коновалова О. Ю., Ящук Б.О., Гуртовенко І. О., Крючківська К.О.
ПВНЗ «Київський медичний університет», м. Київ, Україна

Вступ. Рослинні вуглеводи становлять інтерес для фармацевтичної промисловості, адже виявляють широкий спектр біологічної активності. В медицині їх використовують для досягнення муколітичного, протизапального, імуномодулюючого, противірусного, противиразкового, ранозагоювального, гіпохолестеринемічного ефекту. Важливу роль вуглеводи відіграють і в технології виробництва косметичних засобів, вони підтримують водний баланс, забезпечують міжклітинні взаємодії та імунологічні реакції [2, 3].

Матеріали та методи. Метою даної роботи було дослідження якісного складу та кількісного вмісту вільних моно- та дисахаридів у плодах дівочого винограду п'ятилистоного (*Parthenocissus quinquefolia*), що були заготовлені у фазу плодоношення в вересні 2020 р. у с. Лісники Обухівського району Київської обл.

Дослідження проводили методом газо-рідинної хромато-мас-спектрометрії (ГХ-МС) на системі Agilent 6890N/5973 inert (USA) [1].

Результати і обговорення. В результаті проведених досліджень у плодах *Parthenocissus quinquefolia* було ідентифіковано такі вільні моно- та дисахариди: фукоза, маноза, глюкоза, галактоза, галактуронова кислота, фруктоза, сахароза. Встановлено, що за кількісним вмістом серед ідентифікованих сполук переважають галактуронова кислота (10890 мг/100г), глюкоза (6507 мг/100г), фруктоза (1393 мг/100г), сахароза (892 мг/100г), маноза (194 мг/100г), галактоза (193 мг/100г), фукоза (80 мг/100г). В результаті проведених досліджень було визначено, що найвищий вміст похідних вуглеводів припадає на галактуронову кислоту, значним є вміст глюкози та меншим – фруктози. Високий вміст галактуронової кислоти в плодах свідчить про активні процеси утворення в них пектинових речовин, що є властивим для соковитих плодів. Отримані нами результати підтверджують перспективність подальшого фармакогностичного дослідження плодів дівочого винограду п'ятилистоного як потенційної сировини для розробки детоксикуючих, ранозагоювальних, протипухлинних, антимеланогенних засобів.

Список літератури:

1. Chen Y., Xie M.Y., Wang Y.X., Nie S.P., Li C. Analysis of the monosaccharide composition of purified polysaccharides in *Ganoderma atrum* by capillary gas chromatography. *Phytochem Anal.* 2009. 20(6). P. 503-10.
2. He Y., Zhang L., Wang H. The biological activities of the antitumor drug *Grifola frondosa* polysaccharide. *Progress in Molecular Biology and Translational Science.* 2019. 163. P. 221-261.
3. Kössi J., Peltonen J., Ekfors T., Niinikoski J., Laato M. Effects of hexose sugars: glucose, fructose, galactose and mannose on wound healing in the rat. *European Surgical Research.* 1999. 31(1). P. 74-82.

КІЛЬКІСНІ ТА ЯКІСНІ ЗМІНИ ХІТИНУ НА РІЗНИХ СТАДІЯХ ВЕГЕТАЦІЇ ГРИБІВ-БАЗИДИОМЦЕТІВ

Корабель І.М.¹, Хом'як С.В.², Панчак Л.В.¹, Антонюк В.О.^{1,3}

¹Львівський національний медичний університет ім. Данила Галицького,
м. Львів, Україна

²Львівський політехнічний національний університет, м. Львів, Україна

³Інститут біології клітини НАН України, м. Львів, Україна

Вступ. Хітин, полі- β -1,4-N-ацетилглюкозамін (GlcNAc), є головним компонентом зовнішнього скелету ракоподібних, він є також важливим компонентом клітинної стінки грибів, що відповідає за жорсткість і форму клітинної стінки. Згідно літературних даних вміст хітину в плодових тілах різних видів грибів є неоднаковим. Однак є значні труднощі при очистці хітину з сировини, тому у більшості робіт вміст хітину визначали непрямим методом, найчастіше після гідролізу 6-12 N HCl при 106°C протягом 24 год з наступним визначенням вмісту N-ацетил-D-глюкозаміну за вмістом якого обчислювали вміст хітину. Недоліком подібного підходу є можливість віднесення до хітину моно- і олігосахаридів N-ацетил-D-глюкозаміну, які присутні у грибному матеріалі, що веде до завищених результатів. Крім того, таким методом не можна оцінити зміни молекулярної маси хітину, які можуть відбуватися на протязі вегетації плодових тіл. Метою нашої роботи було оцінка вмісту хітину у плодових тілах грибів *Laetiporus sulphureus*, *Tyromyces chioneus*, *Fomitopsis betulina*, *Oudemansiella mucida* та *Lycoperdon perlatum*, які були зібрані на різних стадіях дозрівання та можливих змін, які можуть мати місце при цьому.

Матеріали та методи. Плодові тіла названих грибів збирали на околицях м. Львова переважно в літньо-осінній період. Зразу після збору їх досушували до постійної ваги в сушильній шафі при 55°C. У місцях росту цих грибів проводили щоденні спостереження. Приблизно через тиждень після появи плодових тіл здійснювали їх збір (молоді гриби), ще через тиждень збирали з того ж місця другу частину врожаю (зрілі гриби) і на третій тиждень здійснювали третій збір плодових тіл (перезрілі гриби). Поряд з тим поділ на молоді, зрілі і перезрілі плодові тіла додатково здійснювали, крім врахування часу їх збору, оцінкою їх морфологічного стану. Екстракцію хітину з грибного матеріалу здійснювали 25% HCl при 0°C. протягом 14 год при періодичному перемішуванні. Після екстракції хітину суміш центрифугували 10 хв при 6000g, супернатант фільтрували, додавали кусок льоду і обережно підлужнювали 1 M NaOH до pH 6,0 – 7,0. Осад хітину збирали центрифугуванням, його промивали дистильованою водою до нейтральної реакції, і повторно розчиняли в мінімальному об'ємі 25% HCl, охолодженої до -20°C, надосадову рідину розбавляли льодяною водою до утворення осаду хітину, який збирали центрифугуванням. Далі його промивали дистильованою водою, етанолом, ацетоном та висушували в сушильній шафі. Сухий залишок хітину зважували на аналітичних вагах. Молекулярну масу одержаного хітину визначали віскозиметричним методом по аналогії з хітозаном, з тією різницею, що як розчинник брали 25% HCl. Оцінку чистоти одержаних продуктів здійснювали

за допомогою Фур'є-ІЧ-спектроскопії.

Результати та їх обговорення. Дослідження розчинності хітину у різних розчинниках було здійснено на моделі хітину креветок фірми “Sigma”. Цей хітин має високу молекулярну масу і низький ступінь деацетилювання і тому потребує жорстких умов для розчинення. За даними наших досліджень, лише хлоридна кислота в концентрації вище 25%, 85% ортофосфатна кислота, та насичений розчин берилію броміду повністю розчинив хітин креветок. Через високу в'язкість розчинів H_3PO_4 та $BeBr_2$ перемішування сумішей цих речовин з сировиною є дуже ускладненим, що суттєво збільшує час екстракції, тому наш вибір розчинника хітину плодівих тіл грибів зупинився на 25 % HCl.

Маса одержаного хітину з грибів на різних стадіях вегетації та їх середня молекулярна маса, визначена віскозиметрично представлена на рисунку.

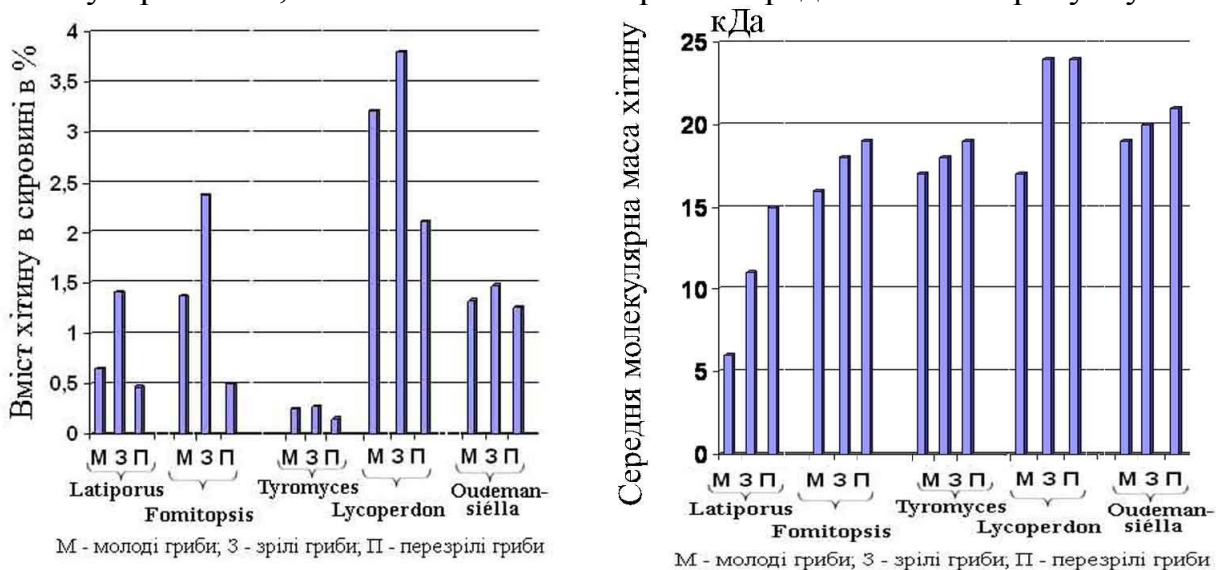


Рис. Процентний вміст хітину в плодівих тілах грибів та їх молекулярна маса.

Аналіз одержаних результатів, представлених на рисунку показує, що в усіх випадках маса хітину, що була одержана екстракцією 25% HCl, зростала від молодих до зрілих грибів, а потім після закінчення їх вегетації зменшувалась. Молекулярна маса хітину у аналізованих зразках мала тенденцію до збільшення. Однак концентрована хлоридна кислота навіть при низьких температурах суттєво гідролізує хітин. Контрольний дослід з визначення молекулярної маси хітину креветок в порівнянні з його хітозаном вказує, що молекулярна маса негідролізованого хітину в сировині повинна бути вищою щонайменше втричі.. Тому, дані, наведені в таблиці по екстракції хітину з плодівих тіл грибів та визначенню молекулярної маси є заниженими. Однак, у зв'язку з тим, що ці експериментальні дані одержані за однакових умов експерименту, вважаємо, що динаміка змін кількості хітину та молекулярної маси в плодівих тілах грибів збережена. Хітин, екстрагований з плодівих тіл грибів концентрованою HCl містить пігмент, який навіть після переосадження повністю не видаляється. Згідно даних літератури він є ковалентно декорований β -глюканом, і, можливо, меланіном, що надає йому темного забарвлення.

ОГЛЯД ФІТОТЕРАПЕВТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ *SOLANUM NIGRUM* ТА МОЖЛИВОСТІ ЛІКУВАННЯ РІЗНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ

Кочнева П. С., Вишнеvsька Л. І.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

Вступ. *Solanum nigrum* (паслін чорний), є видом рослини з родини пасльонових (*Solanaceae*). Ця родина включає багато родів, добре відомих своїми терапевтичними властивостями. Окрім *S. nigrum*, це сімейство включає фрукти та овочі, такі як картопля (*Solanum tuberosum*), помідори та перець, та інші лікарські рослини: *Atropa belladonna* L. (паслін смертельний), *Datura stramonium* L. (дурман звичайний), і *Hyoscyamus niger* L. (блекота чорна).

S. nigrum є широко поширеним в природних середовищах по всьому світу. Він може рости як на відкритих луках, так і у заростях, полях і лісах. *Solanum nigrum* зазвичай зустрічається в помірному кліматі, але також може рости в тропіках і субтропіках. В деяких країнах ця рослина вважається бур'яном і становить проблему для сільськогосподарських культур.

S. nigrum містить антоксантини, флавоноїди та антраценові глікозиди, які мають антиоксидантні властивості і допомагають зміцнити імунну систему. Листя містять значну кількість поживних речовин, зокрема білка та амінокислот, мінералів (включаючи кальцій, залізо та фосфор), вітамінів А та С, жирів та клітковини. Крім того, вони містять велику кількість метіоніну, амінокислоти, якої не вистачає в інших овочах. Ягоди можуть бути джерелом високої кількості заліза, кальцію та вітаміну В, а також значної кількості вітаміну С і каротину. Паслін чорний традиційно використовується в різних медичних системах для лікування низки захворювань (включаючи діабет, пухлини, захворювання шлунку та печінки, а також відновлення функцій мозку після стресу), однак, у більшості країн, не зареєстровано жодних офіційних БАДів або лікарських засобів на основі цієї рослини. Зокрема, в Україні, паслін чорний не входить до складу жодного зареєстрованого лікарського засобу.

Висновки. Таким чином, дослідження *S. nigrum* може стати важливим напрямом медицини та фармацевції щодо розробки нових оригінальних лікарських препаратів на основі природних рослинних екстрактів з мінімальними побічними ефектами та високою ефективністю.

Список літератури:

1. Nallathambi, G., Raju, R., Thirupathi, S., & Ramasamy, D. (2022). An Updated Review on *Solanum Nigrum* with Dynamic Role. *World Journal of Pharmaceutical Research*, 11(3), 1658-1676.
2. Lee, E.J., and Kim, J.H. *Solanum nigrum* L. and Its Constituents Show Protective Effects in Inflammation. *Journal of Medicinal Food*, vol. 14, no. 10, 2011, pp. 1216-1223.

КІЛЬКІСНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ПОЛІСАХАРИДІВ У МАТИ-Й-МАЧУХИ КОРЕНЯХ ТА КВІТКАХ

Кулакова Ю.А., Кисличенко В.С.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

Вступ. Полісахариди є найпоширенішими вуглеводами в природі, які виконують різноманітні функції, зокрема, вони є джерелом енергії та компонентами клітинних стінок рослин. Лікарські засоби на основі полісахаридів широко використовуються у медичній практиці та виявляють відхаркувальну (мукалтин, настій мати-й-мачухи), знеболювальну (слиз алтеї при гастриті, плантаглюцид), проносну (насіння льону, ламінарид) дії тощо. Екзогенні полісахариди при введенні в організм зменшують запалення, підвищують репаративні процеси, гальмують ріст пухлин [4].

Найбільш розповсюдженими рослинами, що містять полісахариди є мати-й-мачуха (*Tussilago farfara* L.), алтея лікарська (*Althaea officinalis* L.), льон звичайний (*Linum usitatissimum* L.), подорожник великий (*Plantago major* L.), ламінарія цукриста (*Laminaria saccharina* (L.) Lam.) та інші [3].

Мати-й-мачуха (*Tussilago farfara* L.) – це багаторічна трав'яниста рослина родини айстрових (*Asteraceae*) з товстим повзучим кореневищем. Цвіте рослина ранньою весною, щойно зійде сніг, наприкінці березня. Цікаво, що полісахариди мати-й-мачухи, крім зазначених вище дій, використовують для зменшення прояву побічних ефектів, викликаних хіміотерапією [5].

Метою роботи було дослідження вмісту полісахаридів у мати-й-мачухи коренях та квітках.

Матеріали та методи. Кількісне визначення вмісту суми водорозчинних полісахаридів у коренях та квітках мати-й-мачухи проводили згідно з ДФУ 2.0, т. 3, монографія «Подорожника великого листя» гравіметричним методом [1].

Визначення фракційного складу полісахаридів здійснювали за методикою, наведеною нижче. Сировину знежирювали хлороформом в апараті Сокслета та послідовно виділяли фракції полісахаридів: водорозчинні полісахариди (ВРПС), пектинові речовини (ПР) та геміцелюлозу А (ГЦ А) і Б (ГЦ Б). Фракцію ВРПС одержували екстракцією знежиреного шроту гарячою водою в співвідношенні сировина-екстрагент 1:10 з наступним осадженням трикратним об'ємом 96 % етанолу. Фракцію ПР виділяли сумішшю 0,5 % розчинів кислоти щавлевої та амонію оксалату (1:1) у співвідношенні сировина-екстрагент 1:20 з наступним осадженням п'ятикратним об'ємом 96 % етанолу. Фракцію ГЦ вилучали 7 % розчином натрію гідроксиду у співвідношенні сировина-екстрагент 1:5 при кімнатній температурі протягом 12 годин. Для одержання ГЦ А лужну витяжку підкислювали кислотою оцтовою льодяною до утворення осаду у вигляді голчастих кристалів. Осад відфільтровували, а до фільтрату додавали двократний об'єм 96 % етанолу – одержували фракції ГЦ Б [2].

Результати та їх обговорення. Результати визначення вмісту суми водорозчинних полісахаридів у мати-й-мачухи коренях і квітках представлені в таблиці 1. Результати гравіметричного аналізу дозволили визначити вміст полісахаридів у мати-й-мачухи коренях та квітках. Згідно даних, наведених у таблиці 1, встановлено, що їх вміст у коренях склав 16,78 %, у квітках – 3,48 %.

Таблиця 1

Вміст полісахаридів у сировині мати-й-мачухи

m	n	X _i	X _{ср}	S ²	S _{ср}	P	t(P, n)	Довірчий інтервал	ε, %
Мати-й-мачухи корені									
5	4	16,51	16,78	0,04490	0,09476	0,95	2,78	16,78±1,07	6,40
		16,65							
		16,78							
		16,91							
		17,05							
Мати-й-мачухи квітки									
5	4	3,46	3,48	0,00025	0,0070	0,95	2,78	3,48±0,26	7,51
		3,47							
		3,48							
		3,49							
		3,50							

Результати щодо визначення фракційного складу полісахаридів мати-й-мачухи коренів і квіток наведені у таблиці 2.

Таблиця 2

Вміст полісахаридних фракцій у сировині мати-й-мачухи

Сировина	Вміст фракції, %			
	ВРПС	ПР	ГЦ А	ГЦ Б
Корені	16,74±1,02	6,12±0,44	10,30±0,68	8,96±0,59
Квітки	10,38±0,69	11,25±0,73	13,06±0,83	1,25±0,10

Як свідчать результати дослідження (табл. 2), у мати-й-мачухи коренях у найбільшій кількості визначено фракцію ВРПС (16,74±1,02 %), у квітках – ГЦ А (13,06±0,83 %). У найменшій кількості містилися у коренях фракція ПР (6,12±0,44 %), у квітках – ГЦ Б (1,25±0,10 %). Таким чином, результати проведених досліджень дозволяють рекомендувати мати-й-мачухи корені та квітки як додаткове рослинне джерело полісахаридів.

Список літератури

1. Державна Фармакопея України: у 3 т. / ДП «Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів». 2-ге вид. Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. Т. 3. 732 с.
2. Исследование полисахаридов пармелии жемчужной слоевищ / В. А. Пинкевич, А. А. Кисличенко, Е. Н. Новосел, В. С. Кисличенко. *Вестник ВГМУ*. 2017. Том 16, №1. С. 111-116.
3. Основи фармакогнозії і фітотерапії. Навчальний посібник / за заг. ред. Т. П. Гарник, В. М. Князевича, В. А. Туманова. Житомир: Вид. ПП «Рута», 2015. 456 с.
4. Фармацевтична енциклопедія / за ред. В.П. Черних. Режим доступу: <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/807/pidbil-abo>
5. Chen S., Dong L. A review of the ethnobotanical value, phytochemistry, pharmacology, toxicity and quality control of *Tussilago farfara* L. (coltsfoot). *Journal of Ethnopharmacology*. 2020. Режим доступу: <https://doi.org/10.1016/j.jep.2020.113478>

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ У МЕДИЦИНІ КВАСЕНИЦІ ЗВИЧАЙНОЇ (*Oxalis acetosella* L.)

Кучер А.О., Бурда Н.Є.

Національний фармацевтичний університет м. Харків, Україна

Вступ. Пошук нових рослин, які можна було б використовувати для отримання нових вітчизняних лікарських засобів з вираженою фармакологічною активністю є актуальним напрямком сучасної фармації.

У цьому аспекті привертають увагу представники роду *Oxalis*, родина Oxalidaceae (Квасеницеві). У науковій літературі повідомляється, що квасениця ріжкувата (*Oxalis corniculata* L.) має протизапальну, анксиолітичну, протисудомну, протигрибкову, противиразкову, антиноцицептивну, протипухлинну, протидіабетичну, гепатопротекторну, гіполіпідемічну, абортивну, антиоксидантну, сечогінну, протимікробну та ранозагоювальну властивості [4]. Також є відомості щодо фармакологічної активності квасениці козячої (*Oxalis pes-caprae* L.) – антиоксидантна та антимікробна [3]. В Україні росте квасениця звичайна (*Oxalis acetosella* L.), для якої доречно вивчити перспективи використання у медицині.

Матеріали та методи. Аналіз наукової літератури щодо фармакологічної активності сировини квасениці звичайної.

Результати та їх обговорення. Квасениця звичайна в Україні є неофіційною рослиною, але використовується в традиційній медицині для лікування авітамінозу, атеросклерозу, печінкових захворювань, шлункових, кишкових та маткових кровотеч, а також гіпо- та анацидного гастритів [1]. Крім того, індійськими вченими було встановлено для сировини цієї рослини антиоксидантну та помірну антимікробну активність [2].

Слід зазначити, що хімічний склад квасениці звичайної вивчений недостатньо, тому відкриваються перспективи щодо проведення системного вивчення сировини даної рослини.

Висновок. Аналіз літератури показав, що квасениця звичайна може розглядатися як перспективна сировина для майбутньої розробки та одержання нових лікарських засобів.

Список літератури:

1. Квасениця звичайна [Електронний ресурс] / Режим доступу: http://isykhiya.blogspot.com/2015/12/blog-post_18.html Дата звернення: 4.04.2023
2. Chetia J., Upadhyaya S., Bora D. K. Screening of Phytochemicals, Antioxidant and Antimicrobial Activity of Some Tea Garden Weeds of Tinsukia, Assam. *Int. J. Pharm. Sci. Rev. Res.* 2014. Vol. 26(1), Article No. 33. P. 193–196.
3. Phytochemistry, biological activities and in silico molecular docking studies of *Oxalis pes-caprae* L. compounds against SARS-CoV-2 / Farhat Gul et al. *Journal of King Saud University – Science.* 2022. Vol. 34, Issue 6. 102136
4. Sharma R. A., Kumari A. Phytochemistry, pharmacology and therapeutic application of *Oxalis corniculata* Linn. – A review. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences.* 2014. Vol. 6(3). P. 6–12.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЛЕМЕНТНОГО СКЛАДУ КОРИ КОРИЧНИКУ ЦЕЙЛОНСЬКОГО

Лехамая Ісмаїл, Маслов О.Ю., Комісаренко А.М.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

Вступ. Лікарська рослинна сировина – джерело багатьох біологічно активних речовин, вміст яких залежить як від особливостей самої рослини, так і від природних умов зростання: ґрунту, атмосферних опадів, інсоляції. Одними із найважливіших біологічно активних речовин є макро- та мікроелементи, абсолютно необхідні для нормального функціонування організму людини. Вони беруть участь у складних біохімічних і фізіологічних процесах, підтриманні гомеостазу організму. Відомо, що обмінні процеси на клітинному та субклітинному рівнях забезпечуються функціонуванням майже 2000 ферментів, кожен з них каталізує відповідну хімічну реакцію. Каталітична активність ферментів забезпечується коферментами небілкового походження: органічними сполуками та неорганічними елементами (макро- і мікроелементами).

Матеріали та методи. Вивчення вмісту макро- і мікроелементів досліджуваних об'єктів проводили методом атомно-абсорбційної спектрофотометрії. Для аналізу аналітичну пробу кори коричника подрібнювали до величини частинок, що проходять через кризь з отвори розміром 1мм. Близько 1,0 г (точна навеска) подрібненої кори поміщали у фарфоровий тигель. Тиглі з висушеними пробами поміщали в електропіч. Проводили мінералізацію до отримання сірої золи. Після озоління тиглі охолоджували до кімнатної температури, золи змочували водою і азотної кислоти концентрованої в співвідношенні (1:1) і знову поміщали спроби в електропіч, поступово доводячи температури. Мінералізацію вважали закінченою, якщо зола ставала білого кольору. Сухий залишок розчиняли в 20 мл 1% азотної або хлористоводневої кислоти. Розчин фільтрували через промитий розчинником фільтр у мірну колбу об'ємом 25 мл, промивали, доводячи до мітки тим же розчинником, перемішували. Паралельно готували контрольні досліді.

Результати та їх обговорення. Встановлено, що до складу макроелементів кори коричника входять К, Mg і Na. Показано, що концентрації макроелементів спадають у такому порядку: $K > Mg > Na$. Встановлено, що концентрації есенціальних мікроелементів у корі коричника цейлонського убувають у такому порядку: $Fe > Mn > Zn > Cu > Mo$, Концентрація умовно-есенціальних мікроелементів у корі коричника цейлонського убувають у такому порядку: $V > Ni > Cr$. Отримані результати свідчать про те, що вміст кадмію, ртуті, свинцю та миш'яку в корі коричника цейлонського не перевищує допустимих рівнів значень.

РОЗРОБКА СКЛАДУ ЗБОРУ ТРОМБОЛІТИЧНОЇ ДІЇ

Лисюк Р.М., Носуліч В.А.

Львівський національний медичний університет
імені Данила Галицького, м. Львів, Україна

Вступ. Серцево-судинні захворювання є однією з найпоширеніших проблем у сфері здоров'я сучасної цивілізації. Інсульти та інфаркти можуть призводити до летального результату, часто це пов'язано з утворенням тромбів. Тромбоцити беруть участь у патогенезі атеросклерозу і тромбозів. Адгезія та агрегація тромбоцитів є критичними явищами, які виникають при нестабільних коронарних синдромах [1]. У пацієнтів, хворих на COVID-19, особливо з наявними судинними факторами ризику, доволі часто наявні тромбози.

При терапії тромболітичними засобами й антиагрегантами часто виникають різні побічні явища, тому застосування природних засобів є перспективним альтернативним підходом [6,7].

Матеріали та методи. Інформаційний пошук у наукових періодичних виданнях, пошукових наукових базах і аналітичних платформах (Pubmed, Google Scholar, Researchgate) щодо тромболітичної та пов'язаних видів (антиагрегантної, фібринолітичної, антикоагулянтної) активності офіційних рослинних субстанцій. Застосовано загальноприйняті методи досліджень: аналізу, систематизації та узагальнення даних.

Результати та їх обговорення. Рослинні засоби та інші нутріцевтики можуть сприятливо впливати на низку факторів ризику серцево-судинних захворювань, тому субстанції з тромболітичною, антиагрегантною (антитромбоцитарною), фібринолітичною і антикоагулянтною дією активно досліджуються як перспективні засоби профілактики та лікування зазначених нозологій [2,7]; основими БАР, що забезпечують дані типи активності вважають флавоноїди, кумарини та інші поліфеноли, алкалоїди (апорфіни), сапоніни, похідні фурану, іридоїдні глікозиди, сесквітерпени.

Дієтичні добавки на основі плодів аронії при курсовому призначенні (100 мг 3 рази/добу) чинять кардіопротекторну дію, пригнічують агрегацію тромбоцитів крові, стимульовану АДФ, знижують концентрацію загального холестерину та ЛПНЩ, зменшують утворення тромбів у пацієнтів з метаболічним синдромом. Екстракт аронії пригнічує агрегацію на моделі гіпергомоцистеїнемії та у тромбоцитах, виділених від здорових людей [7].

Препарати гінкго дволопатевого здатні поліпшувати кровообіг, забезпечувати захист судин і антиагрегантну активність. Основними активними сполуками рослини є флавоноїди та терпеноїди, насамперед гінкголіди. Антиагрегантну активність екстракту гінкго, завдяки вмісту гінкголідів, асоціюють з підвищенням цАМФ, активацією матриксної металопептидази 9, пригніченням мобілізації внутрішньоклітинного Ca^{2+} та продукції ТХА₂ [2].

Антитромбоцитарну активність встановлено для полісахарид-поліфенольного комплексу, виділеного з ромашки лікарської (*Matricaria chamomilla* L.) у концентраціях 10, 25, 50 та 100 мкг/мл; екстракт рослини

знижує агрегацію тромбоцитів, отриманих від пацієнтів із серцево-судинними розладами [1].

Етанольні екстракти коренів солодки і квіток ромашки у концентраціях 3 мг/мл і 10 мг/мл чинили значний ($p < 0.01$) антикоагулянтний вплив, за показником аРТТ; у дозі 3 мг/мл екстракт ромашки суттєво пролонгував значення показника (75,6 с), а дія екстракту солодки забезпечувала коротший час зсідання крові (35,3 с) у порівнянні з контролем (56,10 с) [3].

Для юглону, активної сполуки видів роду Горіх, *in vitro* встановлено значні антиагрегантні та антитромботичні ефекти, пов'язані з інгібуванням активації Akt і активності PDI (протеїн дисульфід-ізомерази) поверхні тромбоцитів [4].

Екстракти листя меліси, активними сполуками якого є флавоноїди і фенольні кислоти, на 18% знижують агрегацію тромбоцитів, викликану АДФ [5]; даний антиагрегантний ефект пов'язують із вмістом розмаринової кислоти.

Для листя і стебел меліси встановлено *in vitro* тромболітичну активність; найбільший рівень досягнуто при концентрації (1000 мкг/мл) для обох морфологічних груп; лізис тромбів був суттєво вищим ($p < 0,0001$) у порівнянні з негативним контролем (дистильована вода) майже у всіх тестованих концентраціях після інкубації протягом 90 хв, та помірним щодо позитивного контролю (стрептокіназа, 30 000 МО) з подальшою інкубацією [6].

Таким чином, перспективними компонентами з доступною ресурсною базою для рослинного збору тромболітичної дії, розробленого нами для профілактики і корекції стану організму при серцево-судинних захворюваннях, є сировинні органи горобини чорноплідної, гінкго дволопатевого, солодки голої, ромашки лікарської, горіха волоського і меліси лікарської.

Список літератури:

1. Bijak M, Saluk J, Tsirigotis-Maniecka M, et al. The influence of conjugates isolated from *Matricaria chamomilla* L. on platelets activity and cytotoxicity. *Int J Biol Macromol.* 2013 Oct;61:218-29.
2. Hirsch GE, Viecili PRN, de Almeida AS, et al. Natural Products with Antiplatelet Action. *Curr Pharm Des.* 2017;23(8):1228-1246.
3. Hoda M. Fathy, Rahma SR. Mahrous, Rasha M.Abu EL-Khair, et al. Investigation of the effect of selected edible and medicinal plants on in-vitro blood coagulation profile. *Kuwait Journal of Science: Biology.* 2022; 49(4): 1-12.
4. Kao CC, Kung PH, Tai CJ, et al. Juglone prevents human platelet aggregation through inhibiting Akt and protein disulfide isomerase. *Phytomedicine.* 2021 Feb;82:153449.
5. Males Z., A. Antolic, I. Babic, et al. Quantitative analysis of phenolic acids and antiplatelet activity of *Melissa officinalis* leaf extracts, *Nat. Prod. Commun.* 12 (2017) 93–94
6. Mutalib L.Y. Biochemical composition and *in-vitro* thrombolytic activity of *Melissa officinalis* growing naturally in Kurdistan region. *Iraq. Int J Cur Res Rev.* 2015; 7(20): 17-21.
7. Olas B. Dietary Supplements with Antiplatelet Activity: A Solution for Everyone? *Adv Nutr.* 2018 Jan 1;9(1):51-57.

КАЛЕНДУЛА ЛІКАРСЬКА – РУДА КВІТКА КРАСИ

Мала О.Д., Демешко О.В.

Національний фармацевтичний університет, Харків, Україна

Вступ. Як лікарський засіб квітки календули використовувались ще древніми греками при різних захворюваннях. Відомий арабський лікар і мислитель Авіценна писав, що календула допомагає при укусах отруйних тварин. Середньовічний вірменський лікар Амірдовлат Амансіаці рекомендував пити сік з кореня цієї рослини для заспокоєння зубного болю та нежиті. Відома німецька цілителька Свята Гільдегарда рекомендувала вживати календулу при різних захворюваннях шкіри. Календулу дуже любила французька королева Маргарита Валуа. У Парижі стоїть статуя, яка зображує цю королеву з квіткою календули у руках. Що ж це за унікальна квітка, здатна зцілювати та омолоджувати наш організм? Зазначені факти визначають особливу актуальність більш глибокого вивчення такої унікальної рослини [3].

Матеріали та методи. Теоретичний метод аналізу дозволив узагальнити матеріали з архівів інтернет-видань «Фармацевт Практик», «Провізор», щотижневик «Аптека.ua», «СонцеСад».

Метою дослідження є вивчення етимології назви квітки, розгляд її біологічно активних речовин, фармакологічних властивостей, лікарських засобів на її основі.

Результати та їх обговорення. Наукова назва календули походить від латинського слова *calendae* – щось, що здавалося б триває вічно. Цим хотіли підкреслити тривалий період цвітіння. А слов'янська назва, у тому числі й українська, похідне утворення від слова «ніготь», що зумовлене подібністю сім'янок календули до нігтів.

Суцвіття календули містять багато біологічно активних речовин: флавоноїди, сапоніни, каротиноїди, дубильні речовини, ефірну олію, органічні кислоти, стерини. З суцвіть календули виділено полісахарид, до складу якого входить арабіноза, галактоза, глюкоза, рамноза та ксилоза [5].

Вміст у суцвіттях рослин цих біологічно активних сполук зумовлює широкий спектр фармакологічної активності. Лікарські засоби календули мають антибактеріальні, протизапальні, ранозагоювальні, в'яжучі та антиоксидантні властивості. Календулу широко використовують у дерматології та косметичі. Лікарські засоби із суцвіть календули виготовляють у різних лікарських формах. У вигляді мазі використовується для лікування псоріазу, грибкових захворювань, екзем, нейродермітів, себореї, герпесу та опіків шкірих [1].

Сік із календули виводить пігментні плями і ластовиння, тонізує шкіру. Відвари та настойки календули використовують для масок, обтирань, компресів та примочок, які рекомендуються при подразненні шкіри, вуграх, фурункульозі, а також для ополіскування волосся. Настоянка суцвіть входить до складу різноманітних мазей, кремів, лосьйонів, шампунів. Варіантів того, як можна використовувати квітки календули для краси обличчя, існує досить багато, і кожен з них буде ефективним. Але найбільш універсальний спосіб – користуватися настоєм різного ступеня концентрації. Для кожної окремої

проблеми є свій швидкий і дієвий спосіб:

- легкий настій чудово підійде для щоденного вмивання та змащування обличчя. Таким чином ви зробите шкіру більш здоровою, молодою та гладкою. Зникнуть усі ранки і порізи;

- настій середньої міцності позбавить від прищів, вугрів і запалення. Зменшиться потовиділення, шкіра буде менш жирною. Пропаде нездоровий блиск;

- міцний концентрований настій з квітів календули оптимально додавати у маски та креми. Це збагатить їх склад та зробить більш ефективнішими. Крім того, додавання календули поліпшить регенерацію шкіри, омолодить її та зробить більш чітким контур обличчя [2].

Як ви розумієте, тільки доглядом за обличчям використання цієї цілющої рослини не обмежується. Календула знайшла своє застосування у народній медицині і як засіб для відновлення волосся.

Завдяки своїм бактеріцидним і антисептичним властивостям квітки календули є дієвим профілактичним і лікувальним засобом проти лупи. Ця рослина ефективно бореться з грибком, що викликає її появу. Крім того, використання календули лікарської для волосся допомагає при ламкості та втраті волосся, запальних процесах і пошкодженнях шкіри голови, надмірній жирності [4].

З огляду на вищесказане, можна стверджувати, що незважаючи на бурхливий розвиток промислової косметології, фітотерапія з використанням календули лікарської дотепер залишається популярним методом лікування. Крім того, цей метод є ефективним, безпечним і, що важливо, економічно доступним та натуральним. Регулярно використовуючи квітки календули для волосся і обличчя, ви зможете позбутися багатьох проблем.

Список літератури:

1. В чому користь календули і як її заготовити? *Аптека.ua*. 2016. 12 липня
2. Дедишина Л. Фітотерапія в косметології. *Фармацевт Практик*. 2012. № 6.
3. Календула лікарська (*Calendula officinalis* L.) Аналітичний огляд / Зузук Б.М., Куцик Р.В., Калугина С.М., Гудивок Я.С., Куровець Л.М. *Провізор*. 2001. вип. № 4
4. Календула. Сам собі знахар. *СонцеСад*. 2021. 24 листопада
5. Шарова О.В., Куркин В.А. Флавоноиды цветков календулы лекарственной. *Химия растительного сырья*. 2007. № 1. С. 65-68.

ДОСЛІДЖЕННЯ ГІДРОКСИКОРИЧНИХ КИСЛОТ ЛІПІЇ СОЛОДКОЇ ЛИСТКІВ МЕТОДОМ ВЕРХ

Марчишин С. М., Бурмас І. В., Кравчук Л. О.

Тернопільський національний медичний університет імені І. Я.
Горбачевського МОЗ України, м. Тернопіль, Україна

Вступ. Фенольні сполуки – найпоширеніший клас природних сполук, до яких належать і гідроксикоричні кислоти. Вони виявляють різноманітну фітотерапевтичну дію: зміцнюють стінки капілярів, діють синергічно з аскорбіновою кислотою, мають протипроменеву, спазмолітичну, ранозагоювальну, протизапальну, протипухлинну, естрогену, бактерицидну дію, позитивно впливають на слизову оболонку, моторику, секреторну і всмоктувальну функцію ШКТ, а також мають антиоксидантні, гіпоазотермічні та сечогінні властивості [1].

Метою нашої роботи було встановлення на визначення кількісного вмісту індивідуальних гідроксикоричних кислот у листках ліпії солодкої.

Матеріали та методи. Матеріалом для досліджень були листки *Phyla scaberrima*, які заготовляли на дослідних ділянках Кременецького ботанічного саду у серпні 2021 року [2]. Методом вискоєфективної рідинної хроматографії (ВЕРХ) у досліджуваній сировині на хроматографі “Agilent 1200” (“Agilent Technologies”, США) виявляли і визначали кількісний вміст індивідуальних гідроксикорисних кислот.

Результати та їх обговорення. Методом ВЕРХ у ліпії солодкої листках виявлено 8 гідроксикоричних кислот: гідроксифенілацетатну, сирінгову, кофейну, *p*-кумарову, транс-ферулову, синапову, транс-цинамову та хінну. У найбільших кількостях виявлено *p*-кумарову кислоту, вміст якої у листках ліпії солодкої становив 11493,17 мкг/г, і хінну – 700,75 мкг/г. Вміст інших гідроксикоричних кислот був значно менший. Найменше у досліджуваній сировині гідроксифенілацетатної кислоти, вміст якої становив 27,15 мкг/г. Не виявлено у листках ліпії хлорогенової кислоти.

Зважаючи на біологічну роль даної групи біологічно активних речовин, вважаємо, що ліпія солодка є перспективною лікарською рослиною для фармакологічних досліджень.

Список літератури

1. Белаєва Я. В., Дзюба О. І., Любінська А. В. Дослідження вмісту гідроксикоричних кислот у деяких представників роду *Begonia* L. (*Begoniaceae* C. Agardh) в колекції НБС імені М. М. Гришка НАН України. *Вісник проблем біології і медицини*. 2021. Вип. 2 (160). С. 68-70.
2. Петрук Ю. В. Первинне інтродукційне випробування *Phyla scaberrima* (*Verbenaceae*) як цукрозаамінника та лікарської рослини у кременецькому ботанічному саду. Перспективні напрямки наукових досліджень лікарських та ефіроолійних культур: матеріали V Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених (Березоточа, 25 березня 2022 року). ДСЛР ІАП НААН – ВКФ «Інтер Парк», 2022. С. 31-34.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВМІСТУ СУМИ ГІДРОКСИКОРИЧНИХ КИСЛОТ У 96% ЕТАНОЛЬНОМУ ЕКСТРАКТІ СВІЖИХ ПЛОДІВ МАКЛЮРИ ПОМАРАНЧЕВОЇ

Маслов О.Ю., Колісник С.В., Алтухов О.О., Колісник О.В. Шовкова З.В.
Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

Вступ. Маклюра помаранчева це рослина, яка походить із Північної Америки, і його плоди зазвичай використовуються через декоративну цінність. Серед інших класів БАР в плодах маклюри помаранчевої були ідентифіковані гідроксикоричні кислоти, а саме - кофейна, ферулова та *n*-кумарова.

Метою дослідження було визначення вмісту суми гідроксикоричних кислот у 96% етанольному екстракті свіжих плодів маклюри помаранчевої.

Матеріали та методи. Об'єктом дослідження був 96% етанольний екстракт свіжих плодів маклюри помаранчевої. 20,0 г (точна наважка) подрібненої сировини поміщали в колбу зі шліфом на 1000 мл, заливали 400 мл 96% етанолу і витримували 1 годину на киплячій водяній бані. Фільтрували через паперовий фільтр, екстракцію проводили двічі. Об'єднані витяги упарювали на роторному випарнику до співвідношення 1:1 до маси наважки сировини. Для визначення суми гідроксикоричних кислот в мірну колбу ємністю 25,0 мл вносили 1,0 мл екстракту, доводили до мітки 96% етанолом (розчин А). Аліквоту 2,0 мл розчину А вносили в мірну колбу на 25,0 мл, додавали 2,0 мл 0,5 М розчину хлористоводневої кислоти, 2,0 мл 10% розчину натрію нітриту, 2,0 мл 10% розчину натрію молібдату, потім додавали 2,0 мл 8,3% розчину натрію гідроксиду, доводили об'єм розчину водою дистильованою і перемішували (випробовуваний розчин). Оптичну густину випробовуваного розчину відразу вимірювали за довжини хвилі 525 нм. Компенсаційний розчин готували наступним чином: в мірній колбі на 100 мл змішували 2,0 мл 0,5 М розчину хлористоводневої кислоти, 2,0 мл 8,3% розчину натрію гідроксиду і доводили об'єм водою дистильованою до позначки. Вміст суми гідроксикоричних кислот, у відсотках, у перерахунку на хлорогенову кислоту обчислювали за формулою:

$$X(\%) = \frac{A \cdot K_{розв} \cdot 100}{A_{1\text{см}}^{1\%} \cdot m},$$

де: А – оптична густина випробовуваного розчину, $A_{1\text{см}}^{1\%}$ – питомий показник поглинання хлорогенової кислоти, що дорівнює 188; m_c – маса сухого залишку в екстракті, г.

Результати та їх обговорення. Кількісний вміст суми гідроксикоричних кислот в 96% етанольному екстракті свіжих плодів маклюри помаранчевої склав $0,32 \pm 0,02\%$.

Список літератури:

1. Розробка методик якісного та кількісного аналізу супозиторіїв з екстрактом маклюри помаранчевої / В. Коротков та ін. *Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики*. 2014. Т. 2, № 15. С. 27–30.

АКТУАЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ РОСЛИННИХ ЕКСТРАКТІВ У ТЕРАПІЇ РІЗНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ

Мацюк О. Д., Вишневська Л. І.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

Вступ. Рослинні екстракти є важливою складовою при використанні цілющих властивостей рослинної сировини у фармації. Це фармацевтичні субстанції, напівпродукти або препарати, отримані виділенням розчинниками різної природи біологічно активних лікарських речовин із сировини рослинного походження.

Мета дослідження. Аналіз наукових джерел літератури та професійних інформаційних довідників щодо актуальності розробки оригінальних лікарських препаратів на основі рослинних екстрактів.

Матеріали і методи. У дослідженнях використано методи інформаційного пошуку, порівняння та системного аналізу.

Результати та їх обговорення. Ми проаналізували асортимент аптек щодо наявності екстрактів та їх склад, фармакотерапевтичну дію, компонентність, розподіл за агрегатним станом, формами випуску та країною-виробником, гармонізацією із ЄФ.

Промисловий асортимент екстрактів представлений гідрофільними вилученнями, зокрема гліколевими (пропіленгліколь, гліцерин), водними, спиртовими, ліпофільними (олійні, гексанові, CO₂-екстракти), а також двофазними (каприл / капрат тригліцериди / вода, ізопропілмирістат) та які отримані різними способами екстрагування (мацерація, перколяція), інтенсифікованими (вакуумна циркуляційна екстракція, електроімпульсна плазмодинамічна екстракція, CO₂- надкритична екстракція).

Вітчизняний фармацевтичний ринок налічує 18 екстрактів, усі вони є рідкими. Провідне місце (16 позицій) належить українським виробникам (найбільший сегмент ринку належить ПАТ «Лубнифарм» – 4 препарати, Алое екстракт, д/ін. по 1 мл № 10 в ампулах виробляє ПАТ «Лубнифарм» та ЗАТ «Дарниця»; Елеутерококу екстракт, по 50 мл у флаконі – ТОВ «Юніфарма» («Тернофарм») та агрофірма «Ян»). Номенклатура імпортованих препаратів складається з 1 екстракту в'єтнамського та 1 швейцарського виробництва.

Також присутні 19 препаратів з екстрактами (таблетки, капсули, розчини та краплі оральні, сироп та порошок для орального розчину), більшість яких є снодійними та заспокійливими засобами (55 %), а також засобами, що застосовуються при захворюваннях печінки та жовчовивідних шляхів і які покращують процеси травлення і функціональний стан шлунково-кишкового тракту. Українськими виробниками виготовляються близько 47 % препаратів, виробникам Німеччини, Франції та Швейцарії належить по 2 препарати, Іспанії, Болгарії, Словенії та Чехії – по 1 препарату.

Висновки. Екстракти, як складова фітотерапії, є потенційно ефективними та конкурентоздатними щодо синтетичних лікарських препаратів та успішно можуть використовуватись як основний засіб чи у якості доповнення в комплексному лікуванні низки захворювань.

ВИЗНАЧЕННЯ ГІДРОКСИКОРИЧНИХ КИСЛОТ ТРАВИ ЦИКОРІЮ ЗВИЧАЙНОГО

Метрі Мохамед, Маслов О.Ю., Комісаренко А.М.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

Вступ. Перспективним об'єктом вивчення є представник сімейства Айстрових (Asteraceae) – цикорій звичайний (*Cichorium intybus* L.). Можливості комплексного використання цих рослин дозволяють обґрунтувати та розробити концептуальну схему створення нових лікарських засобів та функціональних харчових продуктів рослинного походження.

Пропонована модель ґрунтується на детальному дослідженні дикорослого цикорію звичайного, що володіє значним потенціалом заготівлі вітчизняної сировини, а також вивченні можливостей використання сортів, що культивуються даної рослини. Разом з тим, загальні біологічні особливості коренів цикорію звичайного, що зумовлюють їх промислове використання в якості сировини, що містять інулін, дозволяють запропонувати підход до переробки надземної частини рослини, що містить набір речовин фенольної природи.

Матеріали та методи. Аналітичну пробу сировини подрібнюють до розміру частинок, що проходять крізь сито з отвором діаметром 0,5 мм. Близько 1 г (точна наважка) подрібненої сировини поміщають у конічну колбу місткістю 200 мл і додають 100 мл етилового спирту 70 %, колбу закривають пробкою і зважують з точністю до $\pm 0,01$ г. Колбу приєднують до зворотного холодильника і нагрівають на киплячій водяній бані протягом 60 хвилин з моменту розчинника. Колбу охолоджують до кімнатної температури, розчинником доводять до початкової маси, перемішують. Витяг фільтрують через паперовий складчастий фільтр «синя стрічка» (розчин А). У мірну колбу місткістю 50 мл поміщають 1 мл розчину А і доводять об'єм розчину до мітки етиловим спиртом 70%, перемішують (Розчин Б). Оптичну густину розчину Б вимірюють на спектрофотометрі при довжині хвилі 327 ± 2 нм у кюветах з товщиною поглинаючого шару 1 см. Як розчин порівняння використовують спирт етиловий 70 %. Паралельно вимірюють оптичну густину розчину стандартного зразка хлорогенової кислоти.

Результати та їх обговорення. Вміст гідроксикоричних кислот в траві цикорію звичайного становить $1,65 \pm 0,08\%$. Таким чином, проведене дослідження допоможе в подальшій стандартизації і дослідження фармакологічної активності трави цикорію.

ДОСЛІДЖЕННЯ БІОАКТИВНИХ РЕЧОВИН КОРИ ОБЛІПИХИ КРУШИНОВИДНОЇ

Науменко Л.С., Попова Н.В.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

Вступ: Застосування лікарських рослин в фармацевтичній та медичній практиці посідає важливе місце при створенні нових лікарських препаратів з м'якою, комплексною дією та мінімальними побічними ефектами на організм людини. Так як лікарські рослини містять в своєму складі комплекс біологічно активних речовин, які зумовлюють їх цілющі властивості. Як відомо, у рослинах біологічно активні речовини знаходяться в оптимальних співвідношеннях. Однією з цілющих рослин є обліпіха крушиновидна, яка добре відома завдяки своїм плодам та листю і здавна використовується у медичній практиці. Кора обліпіхи також має цілющі властивості та є перспективною у вивченні та створенні на її основі нових лікарських препаратів. Актуальним є дослідження складу біологічно активних речовин кори обліпіхи крушиновидної та отримання екстракту на її основі [1].

Матеріали та методи: Об'єктами дослідження була кора обліпіхи крушиновидної, заготовлена на фармакопейній ділянці НФаУ. Якісний склад та кількісний вміст біологічно активних речовин кори обліпіхи крушиновидної встановлювали за допомогою хімічних реакцій, а також хроматографічними методами аналізу (паперова, тонкошарова, газова, високоефективна рідинна хроматографія). Екстракт отримували за допомогою методу вакуум фільтраційної екстракції у співвідношенні сировина – екстракт 1:5, в якості екстрагенту використовували спирт етиловий різної концентрації.

Результати та їх обговорення: Результатами проведених досліджень встановлено наявність в корі обліпіхи амінокислот, жирних кислот, гідроксикоричних кислот, цукрів, та мінеральних елементів. Отримано екстракт на основі кори обліпіхи та встановлені технологічні параметри сировини: вологість сировини, вміст екстрактивних речовин у залежності від розчинника, оптимальний розмір подрібненої сировини, оптимальний час екстракції та співвідношення екстрагент- вхід екстракту. [2].

Список літератури:

1. Науменко Л.С., Попова Н.В. Біоактивні речовини листя обліпіхи крушиновидної. *Norwegian Journal of development of the International Science*. 2020. №43. С. 38-41.
2. Исследование минерального состава сырья облепихи крушиновидной (*Hippophaë rhamnoides* L.) / Л.С. Науменко, Н.В. Попова, Є.В. Гладух, Л.О. Бобрицька. *Norwegian Journal of development of the International Science*. 2020. №38. С. 46-49.

ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ ЖИРНИХ КИСЛОТ У СИРОВИНІ ДУБА ЧЕРВОНОГО В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД МІСЦЯ ЗРОСТАННЯ

Омельковець Т.С., Коновалова О.Ю., Гуртовенко І.О., Шматок П.Г.
ПВНЗ «Київський медичний університет», м.Київ, Україна

Вступ. Дуб червоний (*Quercus rubra* L.) – інвазивна рослина, завезена до Європи з Північної Америки. На сьогодні на території України серед інтродукованих видів дуб червоний є найпоширенішим видом, він зростає в усіх регіонах України, найбільші площі зосереджені у Західних областях [3].

Нашими попередніми дослідженнями встановлено, що листя та пагони дуба червоного містять 14 жирних кислот. Серед них за кількісним вмістом домінують пальмітинова (137,3 мг/100г), лінолева (111,9 мг/100г) та олеїнова (105,8 мг/100г) кислоти [2].

Оскільки відомо, що антропогенні екологічні фактори істотно впливають на хімічний склад лікарських рослин, представляє інтерес аналіз жирних кислот у зразках сировини дуба червоного, взятих з різних регіонів України.

Матеріали та методи. Для дослідження використовували листя та однорічні пагони дуба червоного, зібрані у серпні 2020 р. у лісі біля с. Лісники, Київської обл., та у змішаному лісі біля с. Тинне, Рівненської обл.

Визначення якісного складу та кількісного вмісту жирних кислот проводили методом хромато-мас-спектрометрії (ГХ-МС) на приладі Agilent 6890N/5973 inert після попереднього метилування зразків [1].

Результати та їх обговорення. В результаті досліджень встановлено, що у сировині, зібраній у Рівненській обл., міститься 12 жирних кислот, за кількісним вмістом переважають олеїнова (140,1 мг/100г) та лінолева кислоти (116,5 мг/100г), а вміст пальмітинової кислоти становить (130,2 мг/100г).

Порівняльний аналіз жирних кислот у зразках сировини, зібраної у Київській (с.Лісники) і Рівненській обл. (с.Тинне), показав, що жирнокислотний склад даних зразків сировини подібний, проте є відмінності у кількісному вмісті окремих жирних кислот, з переважанням у Рівненській обл. ненасичених жирних кислот (олеїнова кислота), а у Київській обл. – насичених жирних кислот (пальмітинова кислота), що свідчить про вплив факторів середовища. Тому подальші дослідження БАР у сировині відносно місця зростання є актуальними.

Список літератури:

1. Akusu, O. M., Wordu, G. O. (2019). Physicochemical properties and fatty acid profile of Allanblackia seed oil and African pear pulp oils. *International Journal of Biotechnology and Food Science*. Т. 7. №. 2. С. 14-22
2. Омельковець, Т. С., Коновалова, О. Ю., Гуртовенко, І. О., Ящук, Б. О. (2021). Дослідження вмісту жирних кислот в сировині дуба червоного (*Quercus rubra* L.). Міжнародна науково-практична конференція «*Planta+. Наука, практика та освіта*».
3. Protsenko, I. A., Lobchenko, G. O., Yukhnovskyi, V. Yu. (2019). Особливості росту та фітомеліоративні властивості насаджень дуба червоного на рекультивованих землях Черкащини. *Науковий вісник НЛТУ України*: Т. 29 № 5.

ВИЗНАЧЕННЯ КІЛЬКІСНОГО ВМІСТУ СУМИ ГІДРОКСИКОРИЧНИХ КИСЛОТ В КОРЕНЯХ ШИПШИНИ ТРАВНЕВОЇ ТА ШИПШИНИ СОБАЧОЇ

Опрошанська Т.В., Хворост О.П.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

Рослини роду шипшина широко застосовується в народній та науковій медицині. У Державній фармакопеї України 2.0. наявна монографія «Шипшина» згідно якої лікарською рослинною сировиною є несправжні плоди шипшини собачої, шипшини повислої та інших видів роду шипшина. В Україні в народній медицині використовують корені шипшини травневої та шипшини собачої [1]. З них готують відвари та настої, які покращують обмін речовин, проявляють протизапальну, жовчогінну, сечогінну, в'язучу та антисептичну дію. Корені шипшини входять до складу дієтичної добавки «Артофіт», яка впливає на обмін речовин, сприяє розчиненню та виведенню із організму уратів та оксалатів. Відомості про хімічний склад коренів незначні, відомо, що сировина містить органічні кислоти, вуглеводи, амінокислоти, вітаміни, мінеральні речовини та поліфенольні сполуки [2]. Оскільки в доступній нам літературі ми не знайшли відомості про кількісний вміст суми гідроксикоричних кислот тому його визначення актуально.

Мета – визначити кількісний вміст суми гідроксикоричних кислот у коренях шипшини собачої та шипшини травневої.

Матеріали та методи. Для дослідження використовували по 7 серій коренів шипшини травневої та шипшини собачої. Кількісний вміст суми гідроксикоричних кислот визначали спектрофотометричним методом на спектрофотометрі Optizen POP (Корея) згідно методики, яка наведена у монографії ДФУ 2.0 «Кропиви листя» у перерахунку на хлорогенову кислоту [1].

Результати та їх обговорення. У результаті дослідження встановлено, що вміст суми гідроксикоричних кислот в обох видах сировини відрізнявся незначно та коливався, в залежності від серії, у межах від $1,84 \pm 0,10\%$ до $2,15 \pm 0,10\%$ у коренях шипшини травневої та від $1,86 \pm 0,10\%$ до $2,12 \pm 0,10\%$ - у коренях шипшини собачої.

Отже, кількісний вміст суми гідроксикоричних кислот у коренях шипшини травневої та шипшини собачої відрізнявся незначно та становив не менше 1,8% в обох видах сировини. Отримані результати будуть використані у подальших дослідженнях коренів при створенні фітозасобів на їх основі та при розробці методів контролю якості сировини.

Список літератури:

1. Державна Фармакопея України: в 3 т. / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». – 2-е вид. Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2014. Т. 3. 732 с.
2. Oproshanska T., Khvorost O., Skrebtsova K., Vitkevicius K. Comparative pharmacognostical study of roots of *Rosa Majalis* Herrm. and *Rosa Canina* L. *ScienceRise: Pharmaceutical Science*. 2021. № 5 (33). P. 71–78.

ПРОТИМІКРОБНА АКТИВНІСТЬ АМЛОДІПІНУ СТОСОВНО КЛІНІЧНИХ ШТАМІВ ГРАМНЕГАТИВНИХ МІКРООРГАНІЗМІВ

Осолодченко Т. П., Мартинов А. В., Андреева І. Д., Рябова І. С.

Державна Установа «Інститут мікробіології та імунології
ім. І. І. Мечникова Національної академії медичних наук України»,
м. Харків, Україна

Вступ. Одним із шляхів подолання антибіотикорезистентності є комбінування антимікробних засобів із препаратами різних фармакотерапевтичних груп, які підвищують активність антимікробних засобів або здатні певною мірою пригнічувати біохімічні механізми стійкості [1]. У цьому плані на увагу заслуговує амлодіпін. Метою дослідження стало оцінити власну протимікробну активність 1,0 % водяного розчину амлодіпіну стосовно клінічних штамів грамнегативних мікроорганізмів з метою його можливого використання у якості потенціатора протимікробної дії антибіотиків та інгібітора факторів резистентності.

Матеріали і методи. Проведено визначення рівнів протимікробної дії 1,0 % водяного розчину амлодіпіну. Дослідження ступеня протимікробної дії виконано на 5 клінічних штамів грамнегативних штамів мікроорганізмів, а саме *E. coli* 17, *P. aeruginosa* 66-16, *P. aeruginosa* 405, *K. pneumoniae* 38, *E. cloacea* 418. Культури мікроорганізмів було одержано з лабораторії медичної мікробіології з Музеєм мікроорганізмів ДУ «ІМІ НАМН». Антимікробну активність препаратів визначали дифузійним методом «колодязів» з вимірюванням діаметрів зон затримки росту мікроорганізмів. При оцінці антибактеріальної активності досліджуваної речовини застосовували такі критерії: відсутність росту або наявність зони затримки росту до 10 мм розцінювалися як відсутність чутливості, 10–15 мм – як низька, 15–25 мм – як помірна і перевищення 25 мм – як висока чутливість мікроорганізму до випробувальної речовини. Дослідження проведені у трьох повторах.

Результати та їх обговорення. В результаті проведених досліджень встановлено наявність слабого ступеню чутливості клінічних штамів грамнегативних мікроорганізмів до 1,0 % водяного розчину амлодіпіну (діаметр зон затримки росту в діапазоні від $(12,7 \pm 0,5)$ мм до $(13,7 \pm 0,5)$ мм). За результатами дослідження доведено, що окрім свого первинного фармакологічного ефекту амлодіпін здійснює і вторинну дію – інгібує ріст та розмноження мікроорганізмів. Отримані результати свідчать про перспективність подальших досліджень у напрямку можливості застосування амлодіпіну у якості хелперної речовини у фармацевтичних композиціях з протимікробною дією.

Список літератури:

1. Гринчук Н. І., Вринчану Н. О., Степура Л. Г. Модулююча дія диклофенаку натрію на антибіоплівкову активність азитроміцину. *Фармацевтичний журнал*. 2018. № 3-4. С.47-55.

ПРОТИМІКРОБНА ДІЯ КОМБІНАЦІЙ ЕКСТРАКТІВ, ОТРИМАНИХ З ЛИСТЯ ТА КОРИ *SALIX ALBA* ПО ВІДНОШЕННЮ ДО МІКРООРГАНІЗМІВ КИШКОВОЇ ГРУПИ

*Осолодченко Т. П., Пономаренко С. В., Комісаренко М. А.**

ДУ «Інститут мікробіології та імунології ім. І. І. Мечникова Національної академії медичних наук України», м. Харків, Україна

*Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

Вступ. Модифікація лікарських засобів з рослинної сировини є актуальним та перспективним напрямком в сучасному світі, яка сприяє розробці ефективних антибактеріальних препаратів. Однією із привабливих рослин є верба біла — *Salix alba*, рід рослин родини вербові *Salicaceae* Mirb, де медичне значення мають пагони, кора, бруньки та листя рослин. Різноманітність хімічного складу зумовлює широкий спектр біологічної активності, що мають потогінні, протизапальні, знеболювальні, протимікробні, в'язучі та сечогінні властивості [3].

Метою роботи є вивчення протимікробної дії комбінацій екстрактів, отриманих з листя та кори нів *Salix alba* по відношенню до грамнегативної флори кишкових бактерій.

Матеріали та методи дослідження. Протимікробну активність досліджували на еталонних тест-культурах грамнегативних бактерій: *E. coli* ATCC 25922, *P. aeruginosa* ATCC 27853, *P. vulgaris* ATCC 4636 та клінічних ізолятів, які зберігаються в лабораторній колекції *E. coli*, *P. aeruginosa*, *P. vulgaris*, *K. pneumoniae*, вилучених від хворих на ниркові хвороби. Клінічні штами були резистентними до цефалоспоринів, макролідів та деяких фторхінолонів. Для визначення протимікробної дії використано 70 % та 96 % екстракти з листя та кори та їх комбінації. Для отримання екстрактів рослинну сировину екстрагували 70 % та 96 % етанолом при кімнатній температурі протягом 2 тижнів. Отримані екстракти концентрували шляхом відгонки розчинників на водяній бані та висушували у сушильній шафі при температурі $t=22^{\circ}$. Комбінації отримували шляхом змішування 1:1. Визначення антибактеріальних активності досліджуваних сполук проводили методом дифузії в агар (метод «колодязів») на двох шарах щільного поживного середовища (агар Мюллер-Хінтона), розлитого в чашки Петрі [1,2].

Результати дослідження. Дослідження по визначенню протимікробної активності 8 сполук (4 – з листя та кори, 4 – комбінації), отриманих спиртовою екстракцією з верби (родина *Salix sp*) показали, що сполуки отримані з листя та кори верби екстракцією 70 % спирту проявляли протимікробні властивості по відношенню до всіх штамів мікроорганізмів кишкової групи, де діаметри зон затримки росту складали 19-21 мм, при 96 % екстракції діаметри зон затримки росту становили 20-21 мм для тест-штамів, та 18-19 мм для клінічних ізолятів. У комбінацій 70 % спиртових екстрактів з листя та кори діаметри зон росту були 22-23 мм для тест штамів, для клінічних – 21-22 мм. Комбінації екстрактів з 96 % спиртом показали зони на рівні - 20-22 мм для тест-культу, для клінічних – 19-20 м. у Діаметри зон затримки росту для змішаних комбінацій були у

межах 23-24 мм для тест-штамів та 22-23 мм для клінічних.

Висновки. За результатами проведених досліджень доведено перспективність подальшого дослідження спиртових екстрактів та їх комбінацій, отриманих з листя та кори рослини *Salix* з метою розробки на їх основі нових ефективних протимікробних засобів.

Список літератури:

1. Про затвердження методичних вказівок «Визначення чутливості мікроорганізмів до антибактеріальних препаратів»: Наказ МОЗ України від 05.04.2007.
2. Стандартизація приготування мікробних суспензій: Інформаційний лист про нововведення в системі охорони здоров'я України № 163-2006. / Ю. Л. Волянський та ін. К.: Укрмедпатентінформ, 2006. 10 с.
3. Arias C. A., Murray B. E. Antibiotic-resistant bugs in the 21st century: a clinical super-challenge *The New England Journal of Medicine*. 2009. Vol. 360, №. 5. P. 439–443.

ОДЕРЖАННЯ КОН'ЮГАТУ ХІТОЗАНУ З МАЛАХІТОВИМ ЗЕЛЕНИМ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЙОГО МОЖЛИВОГО ЗАСТОСУВАННЯ

Панчак Л.В.¹, Манько Н.О.², Серветник А.В.¹, Антонюк В.О.^{1,2}

¹Львівський національний медичний університет ім. Данила Галицького, м. Львів, Україна

²Інститут біології клітини НАН України, м. Львів, Україна

Вступ. Хітозан – полімер D-глюкозаміну, який одержуть з хітину шляхом його деацетилювання. Він є нетоксичним, біосумісним і біодеградабельним біополімером. Протягом останніх кількох років хітозан привертає особливу увагу як перспективний і відносно дешевий матеріал для широкого застосування, зокрема в медицині. Крім того, хітозан володіє протибактерійною, кровозупинною і фунгіцидною дією. Основним джерелом його одержання є панцирі членистоногих, хоча він знайдений в справжніх грибах і деяких водоростях. Через наявність аміногруп у своєму складі хітозан має позитивний заряд і здатний адсорбувати на собі молекули з кислотними групами та різноманітні аніони. Висока молекулярна маса хітозану сприяє сповільненню звільненню сорбованих аніонних речовин, забезпечуючи їх пролонговану дію. Крім того, хітозан можна модифікувати хімічними методами і ковалентно зв'язати з ним біологічно активні речовини, що може суттєво вплинути на їх фізико-хімічні та біологічні властивості. Метою даної роботи було одержання кон'югату хітозану з барвником малахітовим зеленим.

Матеріали та методи. Хітозан було одержано з хітину креветок фірми “Sigma” шляхом лужного гідролізу з 50% NaOH на киплячій водянній бані протягом 2-х годин. Після цього хітозан окислювали NaJO₄ і інкубували з водним розчином малахітового зеленого. Незв'язаний хітозан після кон'югації відмивали водою до візуальної відсутності барвника в надосадовій рідині. Кон'югат висушували і визначали вміст зв'язаного барвника колориметричним методом.

Результати та їх обговорення. Одержаний таким способом кон'югат

містив у своєму складі 4,6% барвника, тоді як аддукт хітозану і малахітового зеленого лише 0,078 % його загальної маси. УФ-спектри малахітового зеленого та кон'югату майже ідентичні, містять три максимуми при $\lambda=316$, 425 та 620 нм, різними є лише висота піку поглинання при $\lambda=620$ нм. Кон'югат зберігав високу антимікробну активність, яку визначали на культурі клітин *Staphylococcus aureus* та *Pseudomonas aeruginosa* за допомогою МТТ-тесту.

Через те, що зараз малахітовий зелений сьогодні дозволений лише для боротьби з зовнішніми грибковими та протозойними інфекціями риб, нами було досліджено динаміку розчинення такого кон'югату у середовищі, наближеному до водного середовища акваріума. Встановлено, що при постійному перемішуванні такого середовища (рН 6,5, 0,16 М буфер) досягнення ефективної терапевтичної дози для акваріумних риб (0,08 мг/мл) досягається за 90-100 хвилин. Перевага застосування кон'югату над використанням нативного барвника в тому, що він значно довше не окислюється і в таких концентраціях зберігає своє забарвлення.

ДОСЛІДЖЕННЯ АНТИБАКТЕРІАЛЬНОЇ ДІЇ КОМБІНАЦІЙ СПИРТОВИХ ЕКСТРАКТІВ З КОРИ ТА КОРИННЯ *SALIX* НА ЛАКТОЗОНЕГАТИВНІ ШТАМИ *E. COLI*

Пономаренко С. В.¹, Осолодченко Т. П.¹, Комісаренко М. А.², Калітіна С. М.¹,
Комісаренко А. М.²

1. ДУ «Інститут мікробіології та імунології ім. І. І. Мечникова Національної академії медичних наук України», м. Харків, Україна
2. Національний фармацевтичний університет м. Харків, Україна

Вступ. Серед різноманітних інфекційних та гнійно-запальних ускладнень лактозонегативні штами *E. coli* складають питому вагу та характеризуються резистентністю до більшості антибактеріальних засобів. В сучасному науковому світі визначилися перспективи щодо створення нових біохімічно модифікованих лікарських препаратів на основі рослини *Salix*, яка давно використовується в якості ефективних лікарських засобів. Проведені дослідження показали, що спиртові екстракти з кори та коріння *Salix* володіють антибактеріальними властивостями [1].

Мета роботи - Вивчити протимікробний вплив синергічних комбінацій спиртових екстрактів з кори та коріння *Salix* на лактозонегативні штами *E. coli*.

Матеріали та методи. Для дослідження були взяті 10 клінічних ізолятів лактозонегативних *E. coli*, вилучених від хворих на пневмонію, які характеризувались резистентністю до цефалоспоринів, макролідів та деяких фторфінолонів. Для визначення впливу біологічно активних речовин рослинного походження використано 70 % та 96 % екстракти з кори, коріння та їх комбінації. Для отримання екстрактів рослинну сировину екстрагували 70 % та 96 % етанолом при кімнатній температурі протягом 2 тижнів. Отримані екстракти концентрували шляхом відгонки розчинників на водяній бані та висушували у сушильній шафі при температурі $t=22$ C°. Комбінації отримували шляхом змішування 1:1. Визначення антибактеріальних активності

досліджуваних сполук проводили методом дифузії в агар (метод «колодязів») на двох шарах щільного поживного середовища (агар Мюллер-Хінтона), розлитого в чашки Петрі [2,3].

Результати дослідження. Дослідження по визначенню протимікробної активності 8 сполук (4 – з кори та коріння, 4 – комбінації), отриманих спиртовою екстракцією з верби (родина *Salix sp*) показали, що сполуки отримані з кори та коріння верби екстракцією 70 % спирту проявляли антибактеріальні властивості по відношенню до всіх лактозонегативних штамів *E. coli*, де діаметри зон затримки росту складали 20-21 мм, при 96 % екстракції діаметри зон затримки росту були в межах 18-19 мм для 8-ми штамів *E. coli*, та 20-21 мм для 2-х штамів. У комбінацій 70 % спиртових екстрактів з кори та коріння діаметри зон росту дорівнювали 22-23 мм, у 96 % - 21-22 мм, у змішаних 23-24 мм.

Висновки. За результатами проведених досліджень доведено доцільність та перспективність подальшого поглибленого дослідження спиртових екстрактів, отриманих з кори та коріння рослини *Salix* з кінцевою метою розробки на їх основі нових протимікробних засобів.

Список літератури:

1. Осолодченко Т. П., Пономаренко С. В., Комісаренко М. А., Штикер Л. Г., Калітіна С. М. Антибактеріальні властивості спиртових екстрактів з пагонів рослин роду *Salix sp*. Матеріали IV Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Сучасні досягнення фармацевтичної науки в створінні и стандартизації лікарських засобів та дієтичних добавок, які містять компоненти природнього походження». 8 квітня 2022 року м. Харків. С.65-66.
2. Про затвердження методичних вказівок «Визначення чутливості мікроорганізмів до антибактеріальних препаратів» : Наказ МОЗ України від 05.04.2007.
3. Стандартизація приготування мікробних суспензій : Інформаційний лист про нововведення в системі охорони здоров'я України № 163-2006. / Ю. Л. Волянський та ін. К. : Укрмедпатентінформ, 2006. 10 с.

ДОСЛІДЖЕННЯ ГІДРОКСИКОРИЧНИХ КИСЛОТ БУЗКУ ЗВИЧАЙНОГО СОРТУ ФІРМАМЕНТ

Попик А. І., Кисличенко В.С., Король В.В.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

Вступ. Бузок звичайний сорту Фірмамент є одним з найкращих декоративних сортів бузку з ніжно-блакитним забарвленням квіток [1]. Рослина використовується для озеленення парків та скверів. Однак, рослини роду бузок відомі не тільки своєю декоративною красою, але й різноманітними лікувальними властивостями. Завдяки наявності різних груп біологічно активних сполук: лігнанів, іридоїдів, фенольних сполук, зокрема гідроксикоричних кислот, бузок ефективно застосовували в традиційній медицині різних країн для лікування та профілактики ревматоїдного артриту, цукрового діабету, малярії, подагри, бронхіальної астми тощо [2].

Мета дослідження – дослідження якісного складу гідроксикоричних кислот листя та квіток бузку звичайного сорту Фірмамент.

Матеріали та методи. Для екстракції гідроксикоричних кислот використовували 40% спирт етиловий та воду. 20,0 г подрібненої до розміру часток 2-3 мм листя та квіток заливали 200 мл 40% спирту етилового і нагрівали протягом 30 хв. Отримані спиртові та водні витяжки фільтрували через паперовий фільтр. Екстракцію сировини проводили ще двічі новими порціями екстрагента. Об'єднані витяжки концентрували у вакуумі і хроматографували. Для вивчення якісного складу гідроксикоричних кислот використовували паперову хроматографію (ПХ), як рухому фазу використовували: *n*-бутанол-кислота оцтова-вода (4:1:2) – I напрямом і 15% кислота оцтова – II напрямом. В якості реактиву проявлення використовували пари аміаку та кислоту сульфанілову діазотовану.

Результати та їх обговорення. Ідентифікацію гідроксикоричних кислот проводили, порівнюючи значення R_f гідроксикоричних кислот які є у досліджуваній сировині, зі значеннями R_f вірогідних зразків хлорогенової, неохлорогенової, *n*-кумарової кислоти, і за забарвленням плям у денному та УФ-світлі до та після обробки хроматограм парами аміаку та кислотою сульфаніловою діазотованою. Зони на хроматограмах, які відповідали гідроксикоричним кислотам, мали блакитне забарвлення в УФ-світлі, під дією кислоти сульфанілової діазотованої хлорогенова кислота набувала коричневого, неохлорогенова мала зелено-блакитне, а *n*-кумарова – яскраво-червоне забарвлення.

Методом паперової хроматографії в листях та квітках бузку звичайного сорту Фірмамент були ідентифіковані хлорогенова, неохлорогенова та *n*-кумарова кислоти.

Список літератури:

1. Горб В.К. Сирени на Украине / В.К. Горб. К.: Наукова думка, 1989. 160 с.
2. Traditional uses, phytochemistry and pharmacology of genus *Syringa*: A comprehensive review / Zhu W., Wang Z., Sun Y. et al. *Journal of Ethnopharmacology*. 2020. Vol.8. P. 6-33.

ЕЛЕМЕНТНИЙ СКЛАД ЛИСТКІВ І ПІДЗЕМНИХ ОРГАНІВ ДУДНИКА ЛІСОВОГО (*ANGELICA SYLVESTRIS* L.)

Потішній І. М., Бойко Л. А., Марчишин С. М.

Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України, м. Тернопіль, Україна

Вступ. Важливими природними джерелами мінеральних речовин є лікарські рослини. Вони необхідні та незамінні для нормальної життєдіяльності організму людини, тому що беруть участь в окисно-відновних процесах, у передаванні нервово-м'язових збуджень, позитивно впливають на імуногенез, забезпечують підтримання гомеостазу організму [1]. Дисбаланс хімічних елементів у живих організмах призводить до порушень процесів обміну речовин та численних захворювань зі специфічними клінічними симптомами. Сьогодні природні комплекси макро- та мікроелементів з біологічно активними речовинами рослин широко використовують у медицині для профілактики та лікування багатьох захворювань [2]. **Метою** нашої роботи було вивчення елементного складу дудника лісового листків і підземних органів (кореневищ і коренів).

Матеріали та методи. Матеріалом для досліджень були дудника лісового листки та кореневища і корені. Сировину заготовляли на території Гусятинського району Тернопільської області. Вміст макро- і мікроелементів визначали методом атомно-абсорбційної спектрофотометрії.

Результати та їх обговорення. У результаті аналізу в дудника лісового листках і підземних органах було виявлено по 11 елементів: по 5 макро- (Ca, Mg, K, Na, P) та по 6 мікроелементів (Fe, Zn, Cu, Cd, Mn, Ni).

З макроелементів у дудника лісового листках і підземних органах у значних кількостях присутні такі елементи: кальцій – 47009 мг/кг і 20289 мг/кг і калій – 18187 мг/кг і 9632 мг/кг відповідно. Кількісний вміст кальцію і калію був вищий у листках – у 2,6 рази і 2,1 рази відповідно. Листки і підземні органи досліджуваного виду містять значну кількість феруму – 206 мг/кг і 598 мг/кг відповідно. З джерел літератури відомо, що ферум має дуже важливу біологічну роль оскільки бере участь у засвоєнні та транспортуванні кисню, у клітинному диханні і захисті клітин від активних форм кисню (вільних радикалів). Окрім того, як дефіцит, так і перевантаження, феруму можуть погіршувати роботу підшлункової залози та вуглеводний гомеостаз [3].

Список літератури

1. Дослідження елементного складу рижію посівного (*Camelina sativa* (L.) Crantz) та рижію дрібноплодою (*Camelina microcarpa* Andr.) / Т. О. Цикало, С. Д. Тржецинський, О. В. Гришина, В. К. Рябчун. *Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики*. 2018. Т. 11, №3 (28). С. 318-321.
2. Елементний склад квіток та листків хризантеми садової багаторічної (*Chrysanthemum × hortorum* Bailey) / С. М. Марчишин, О. В. Полонець, М. С. Гарник, О. Л. Демидяк. *Український біофармацевтичний журнал*. 2017. № 5 (52). С. 46-49.
3. Nam H., Knutson M. D., Coffey R. Microarray analysis of rat pancreas reveals altered expression of Alox15 and regenerating islet-derived genes in response to iron deficiency and overload. *PLoS ONE*. 2014. Vol. 9, № 1. e86019.

ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ МІКРОЕЛЕМЕНТ-ЛІПІДНИХ СПОЛУК З *CHLORELLA VULGARIS* ТА ПОТЕНЦІАЛУ ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ

Ракочий А. І., Боднар О. І., Грубінко В. В.

Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка, м. Тернопіль, Україна

Вступ. Сьогодні проблема хімічного забруднення ксенобіотиками довкілля та внутрішнього середовища організму є надзвичайно важливою та потребує нових науково обґрунтованих підходів щодо її вирішення. Теорії, які пов'язують розвиток багатьох патологій з дефіцитом макро- і мікроелементів, відносяться до найсучасніших наукових розробок і напрямків, а питання подолання дефіциту мікроелементів шляхом збагачення продуктів харчування з принципово новими властивостями набуває все більшої популярності завдяки інтенсивному розвитку за останні роки різних біотехнологій. Тому отримання важливих мікроелементвмісних комплексів на основі мікроводоростей та використання їх у складі продуктів харчування, дозволить збагатити раціон необхідними мікроелементами, відновити їх баланс та забезпечити належний рівень метаболічних процесів, що становить значний практичний інтерес та перспективу використання таких сполук у профілактиці та корекції різних патологічних станів [2, 3, 4]. Водночас, важливо проводити ретельні дослідження можливих негативних проявів впливу компонентів мікроводоростей та їх похідних, як дієтичних і нутрицевтичних добавок, щоб належним чином використати потенціал мікроводоростей у профілактичних та лікувальних цілях.

Матеріали та методи. Дослідження проводили на мікропопуляціях альгологічно чистої культури *Chlorella vulgaris* Beij. HPDP-119, яку вирощували згідно загальноприйнятих методик у гідробіологічній практиці на середовищі з додаванням солей Селену і Хрому. Отримання елементвмісних ліпідних комплексів описано у патенті на корисну модель [1]. Вивчення біологічної дії водоростевих субстанцій здійснювали на здорових щурах за впливом на функціонування енергетичного метаболізму клітин печінки, а саме: зміни активності сукцинатдегідрогенази (СДГ), цитохромоксидази (ЦО) та глутаматдегідрогенази (ГДГ).

Результати та їх обговорення. Хром і Селен важливі ультрамікроелементи для обміну речовин в організмі людини і тварин, бо беруть участь у клітинному захисті від вільнорадикальних процесів, а також знижують рівень глюкози в крові та покращують метаболічні процеси за цукрового діабету. Додаткове спільне використання даних мікроелементів може слугувати засобом профілактики багатьох захворювань або за їх лікування. Тому, нами використана фізіологічна здатність клітин хлорели акумулювати з середовища культивування іони неметалів і металів у підвищених концентраціях для отримання елементвмісних ліпідних комплексів [1, 3, 4].

З огляду на зазначене, нами було досліджено активність ензимів, які контролюють енергетичний метаболізм – СДГ, ЦО та ГДГ за введення в організм щурів селен-хром-ліпідного комплексів. З'ясовано, що у печінці щурів

за дії ліпідного екстракту активність сукцинатдегідрогенази практично не змінювалася, тоді як при застосуванні селенхромліпідного комплексу вона збільшилася 55%, а цитохромоксидаза збільшилася в обох випадках майже на 20% щодо їх значень у щурів контрольної групи.

Разом з тим, НАДН-глутаматдегідрогеназна активність за дії ліпідного екстракту з хлорели достовірно знижувалася (на 32%), а за дії селенхромліпідного комплексу – достовірно зростала (майже у 4 рази). Активність НАДФН – ГДГ за введення щурам ліпідного екстракту з хлорели суттєво зменшувалася – на 85%, а за введення щурам селенхромліпідного комплексу зростала на 48 % щодо показника у тварин контрольної групи.

Визначення показника співвідношення НАДН–ГДГ/НАДФН–ГДГ показало його зростання більш як 4 рази за дії ліпідного екстракту та у 3 рази за споживання селенхромліпідного комплексу проти значення у тварин контрольної групи. Дані результати вказують на активізацію каталітичної ланки протейнового метаболізму. Переважання утворення кетокислот в реакціях дезамінування амінокислот через глутамат, свідчить про їхнє використання в енергетичному обміні, передусім в циклі Кребса, що узгоджується зі зростанням активності СДГ, особливо за впливу селенхромліпідного комплексу з хлорели.

Зниження абсолютних показників активності глутаматдегідрогеназ за дії ліпідного екстракту може бути пов'язане із використанням введених ліпідів у складі комплексу як енергетичного субстрату, а відтак зменшується потреба в амінокислотах як джерелі енергії. Зазначимо, що незначна модифікація енергетичного метаболізму має місце як на рівні циклу Кребса при виробництві макроергів, так і на рівні використання амінокислот як енергетичного субстрату.

Таким чином, проведені дослідження дозволили відмітити активацію селенхромліпідним комплексом з хлорели окремих ланок енергетичного метаболізму у щурів. Водночас, підвищення СДГ активності узгоджувалося з підвищенням активності ЦО ланки електронно-транспортного ланцюга, що свідчить про перспективу регуляції метаболічних процесів за допомогою досліджуваних комплексів.

Список літератури:

1. Лукашів О. Я., Боднар О. І., Вінярська Г. Я., Грубінко В. В. Спосіб отримання біологічно активного селенхромліпідного комплексу з хлорели: пат. Україна: А61К33/04, А61К33/30, А61К36/05. № 122227; заявл. 17.07.17; опубл. 26.12.17, Бюл. № 24. 5 с.
2. Doucha J., Livansky K., Kotrbacek V., Zachleder V. Production of *Chlorella* biomass enriched by selenium and its use in animal nutrition: A review. *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 2009. 83. P. 1001–1008.
3. Koyande A. K., Chew K. W., Rambabu K., et al. Microalgae: A potential alternative to health supplementation for humans. *Food Science and Human Wellness.* 2019. Vol. 8, Is. 1. P. 16-24.
4. Rao S. V., Prakash B., Raju M. V., Panda A. K., Kumari R. K., Reddy E. P. Effect of supplementing organic forms of Zinc, Selenium and Chromium on performance, anti-oxidant and immune responses in broiler chicken reared in tropical summer. *Biol. Trace Elem. Res.* 2016. Vol. 172, No 1. P. 511–520.

АКТУАЛЬНІСТЬ СТВОРЕННЯ ДІЄТИЧНИХ ДОБАВОК НА ОСНОВІ ПЛОДІВ БУЗИНИ ЧОРНОЇ

Рибак О.В.

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького,
м. Львів, Україна

Вступ. Дикорослі ягоди є натуральними носіями різноманітних біологічно активних речовин. До найбільш цінних дикорослих культур належить, поширена в Україні і здавна відома населенню, бузина чорна. Засоби на основі квітів бузини чорної (*Sambucus nigra* L.) з родини бузинових (*Sambucaceae*) з протизапальною, сечогінною, відхаркувальною, протимікробною та ін. діями входять до реєстру лікарських засобів України; інші частини рослини застосовуються у народній медицині та харчовій промисловості [1].

Матеріали та методи. Нами проведено пошук інформаційних джерел, використовуючи такі ключові слова: бузина, *Sambucus nigra*, застосування, дієтична добавка.

Результати та їх обговорення. Завдяки своїм лікувальним та харчовим властивостям бузина потрапила до ТОП-20 найпопулярніших рослинних дієтичних добавок на лікарських, харчових та масових ринках США у 2011–2014 роках, причому в 2014 році зростання продажів становило 64% [2, 3]. Згідно з доповіддю Європейської асоціації травників за 2010 рік, *Sambucus nigra* (квіти та ягоди) була найбільш заготовлюваною лікарською рослиною, призначеною для експортної торгівлі, для виробництва чаю та фітофармацевтичних препаратів у Болгарії та Румунії.

За останні кілька років Україна стала важливим постачальником органічної продукції на західні ринки, зокрема, в країни ЄС. Головними країнами-імпортерами української органічної продукції є Нідерланди, Німеччина, Велика Британія, Італія, Австрія, Польща, Швейцарія, Бельгія, Чехія, Болгарія та Угорщина. Українські виробники також експортують продукцію до США, Канади, Австралії та деяких країн Азії. Серед основних видів органічної продукції, експортованої з України є квіти і плоди бузини чорної. За перше півріччя 2019 року Україна експортувала плодово-ягідної продукції на суму 116 млн. дол. США. Це на 16% перевищує показник 2018 року за відповідний період [3].

З плодів бузини чорної, завдяки високому вмісту антоціанових сполук, отримують природний барвник E163. Вона також використовується для рецептур відварів, настоїв, соків та сиропу – концентратів, екстрактів, добавок, пирогів, морозива, желе, соків, напоїв, пива, вин, лікерів, і фруктових батончиків [5]. Бузина чорна стала популярною “трав’яною добавкою” серед споживачів як одним із додаткових методів профілактики та лікування застудних хвороб. Бузина має противірусні властивості завдяки своїй здатності модулювати запальні цитокіни. Сучасні дані свідчать про те, що бузина підходить для профілактики та початкового лікування вірусних захворювань. Були побоювання, що бузина може надмірно стимулювати імунну систему,

збільшуючи ризик цитокінового шторму, якщо застосовувати її в терапевтичних цілях, але на підтвердження для пацієнтів з COVID-19 тривають подальші дослідження [6].

Нами проаналізовано 24 дієтичні добавки (Sambucol, Sambucol Kids Gummies, Nature's Answer, Sambucus, спрей з екстрактом бузини чорної, Sambucus gummies, Sanostol Immuno, рлун та ін.), присутні на ринку України, що виготовлені на основі плодів бузини чорної. Аналіз даних фітодобавок за формами їх випуску показав, що вони представлені у вигляді 8 різних форм: сиропи - 46 %; пастилки, жувальні гумки - по 13 %; соки, капсули – 8%; збори, таблетки, саше - по 4%. За видом біологічної властивості дієтичної добавки їх можна розділити на 6 груп: дієтичні добавки, що можуть підвищувати імунітет - 54 %; дієтичні добавки, що спричиняють протизастудний ефект - 21 %; дієтичні добавки, що проявляють болезаспокійливий та антиоксидантний ефекти - по 8,5 %; дієтичні добавки, що мають здатність підвищувати регенераційну і протиалергічну дії - по 4%. Розглядаючи дану групу за країнами – виробниками, видно, що вони представлені сімома країнами: найбільшу частку займають США - 42 %; інші: Польща - 25 %; Україна - 17 %; Швейцарія, Франція, Німеччина, Італія - 4 %.

Отже, плоди бузини чорної мають широке застосування як харчові і дієтичні добавки, здебільшого у формі сиропів іноземного виробництва, з імуностимулювальною та протизастудною властивостями. Враховуючи достатню сировинну базу актуальним питанням є розробка вітчизняних дієтичних добавок на основі плодів бузини чорної.

Список літератури:

1. Stadnytska, N. Y., Fedoryshyn, O. M., Mylyanych A. O., Kosarevych, K. I., & Novikov, V. P. (2019). Sambucus nigra в складі фармацевтичних препаратів представлених на ринку України. *Фармацевтичний часопис*, (2), 52–59. <https://doi.org/10.11603/2312-0967.2019.2.10183>
2. Młynarczyka K, Walkowiak-Tomczaka D, Łysiakb G. Bioactive properties of *Sambucus nigra* L. as a functional ingredient for food and pharmaceutical industry. *Journal of Functional Foods*. 2018. P. 377-390.
3. Smith T, Lynch M, Johnson J, Kawa K, Bauman H, Blumenthal M. Herbal dietary supplement sales in US increase 6.8% in 2014. *HerbalGram*. 2015. P. 52-59.
4. Ткачук Анастасія. Експорт плодів та ягід [Електронний ресурс] / Анастасія Ткачук // Українські національні новини. - Понеділок, 29 липня 2019. - Режим доступу: <https://www.unn.com.ua/uk/news/1816061-ukrayina-zbilshila-eksport-plodiv-ta-yagid>.
5. Committe on Herbal Medicinal Products. Assessment Report on *Sambucus nigra* L., Fructus. Vol. 44. London, UK: European Medicines Agency; 2013. P. 1-26.
6. Sedigheh Asgary, Alireza Pouramini The Pros and Cons of Using Elderberry (*Sambucus nigra*) for Prevention and Treatment of COVID-19. *Adv Biomed Res*. 2022 Oct 31;11:96. doi: 10.4103/abr.abr_146_21.

ВПЛИВ ДРІЖДЖОВИХ ДОБАВОК *SACCHAROMYCES CEREVISIAE* НА ВОЛОССЯ ТА ШКІРУ ЛЮДИНИ

Савицька К.В., Волошина І.М.

Київський національний університет технологій та дизайну,
м. Київ, Україна

Дріжджі століттями використовувалися у виробництві харчових продуктів і напоїв, але останні дослідження зосередилися на потенційній користі для здоров'я дріжджових добавок, зокрема дріжджових добавок *Saccharomyces cerevisiae* (SCYS). SCYS – це популярна дієтична добавка, що переважно містить високі концентрації білка, вітамінів групи В (тіамін (В₁), рибофлавін (В₂), ніацин (В₃), піридоксин (вітамін В₆) фолієва кислота В₉)), мікро- та мікроелементів (кальцій, залізо, цинк, селен), бета-глюкани, олігосахариди тощо. SCYS вивчалася в багатьох дослідженнях [1], в яких найбільш часто використовуваними видами були *Saccharomyces cerevisiae* і *Saccharomyces fragilis* [1, 2].

Добавки SCYS широко доступні в різних формах, включаючи таблетки, порошки, пластівці та рідини [1]. Зазвичай їх виготовляють із відпрацьованих пивоварних дріжджів, дріжджів із бродіння з ячмінним солодом або дріжджів, вирощених на патоці. Специфічний процес виробництва добавки SCYS може вплинути на вміст і якість поживних речовин.

Досі залишається не вивченим вплив SCYS на волосся та шкіру людини. Проте згідно досліджень можна припустити, що високий вміст вітамінів і мінералів у SCYS може допомогти покращити здоров'я та зовнішній вигляд волосся та шкіри. Так, SCYS містить вітаміни групи В [2], які важливі для загального здоров'я шкіри. Існують дані, що вітамін В₁ допомагає покращити кровообіг, що потенційно може допомогти доставити необхідні поживні речовини до шкіри. Вітамін В₂ допомагає захистити шкіру від пошкоджень, викликаних вільними радикалами, які можуть призвести до передчасного старіння. Вітамін В₆ допомагає регулювати рівень гормонів, що зменшить рівень акне та інші захворювання шкіри [1, 2].

Добавки на основі дріжджів є популярними і можуть забезпечити здоров'я та зовнішнього вигляд волосся та шкіри за вдяки своїм біологічно активним речовинам природного походження.

Список літератури:

1. Jia L.L., Brough L., Weber J.L. *Saccharomyces cerevisiae* yeast-based supplementation as a galactagogue in breastfeeding women? A review of evidence from animal and human studies. *Nutrients*. 2021. 13(3):727, doi: 10.3390/NU13030727.
2. Rodriguez J.A.M., Bifano M., Roca Goma E., et.al. Effect and tolerability of a nutritional supplement based on a synergistic combination of β -glucans and selenium- and zinc-enriched *Saccharomyces cerevisiae* (ABB C1®) in volunteers receiving the influenza or the COVID-19 vaccine: a randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Nutrients*. 2021. 2;13(12):4347. doi: 10.3390/nu13124347.

ПОСТАЧАННЯ ТА РОЗПОДІЛ ВАКЦИНИ КОМІРНАТІ/СОМІРНАТУ™

Салій О.О.¹, Шовкова О. Ю.^{1,2}, Пащенко І. О.¹

¹Київський національний університет технологій та дизайну, м. Київ,
Україна

²Державне підприємство «Укрвакцина» Міністерства охорони здоров'я
України, м. Київ, Україна

Вступ. Досягнення балансу у розповсюдженні та доступності вакцин є критично важливою проблемою політики у сфері охорони здоров'я для захисту від тривалої пандемії COVID-19, викликаній вірусом SARS-CoV-2. Вакцини мають свою специфіку у підходах до фармацевтичної розробки, джерел постачання та походження активних речовин, доведення ефективності дії, дистрибуції та подальшим розміщенням на ринку [2]. Станом на березень 2023 року лише 16 292 956 українець отримав хоча б одну дозу вакцини з початку вакцинальної кампанії та 3 119 111 особи в Україні отримали першу бустерну дозу. Відомо, що Україна отримувала вакцини проти COVID-19 за механізмом COVAX та продовжуватиме отримувати упродовж 2023 та 2024 років. Найбільша пропозиція у 20 мільйонів уколів вакцини КОМІРНАТІ/СОМІРНАТУ™ надійшла від компанії Pfizer/BioNTech через Crown Agents.

Метою досліджень було аналіз джерел постачання та розподіл в Україні вакцини КОМІРНАТІ/СОМІРНАТУ™.

Матеріали та методи. Дослідження проводили на основі даних електронної платформи Укрінформ, інформаційно-аналітичної системи MedData, куди вноситься інформація про загальну кількість доз вакцини, яка прибула в Україну, дані збираються з чотирьох складів: ДП «Укрвакцина» МОЗ України, ДП «Укрмедпостач» МОЗ України, ТОВ «Фармасофт» та БЦ «Фармація», та інформаційні бюлетені ЕМА [3] станом на березень 2023 року.

Результати та їх обговорення. В Україні впроваджена та розроблена Дорожня карта для взаємодії на різних рівнях, щоб сприяти своєчасному та справедливому розподілу та адмініструванню вакцин від коронавірусної хвороби COVID-19 [1]. Вакцина КОМІРНАТІ (мРНК-вакцина) розроблена компанією BioNTech SE, Німеччина, спільно з американським фармацевтичним концерном Pfizer. Особливістю дистрибуції вакцини КОМІРНАТІ є умови її транспортування та зберігання при низьких температурах від -80 до -60°C. З лютого 2021 року FDA та ЕМА дозволити транспортувати та зберігати вакцину при температурі від -25 до -15°C протягом 2-ох тижнів перед використанням. В Україні змінили жорсткі вимоги до зберігання вакцини, і тепер вони не відповідають вимогам виробника. Після розмороження нерозведена вакцина може зберігатися при температурі від +2 до +8°C протягом 30 діб, а не 5 днів, як рекомендує виробник. Розведену вакцину зберігають при температурі від +2 до +25°C не більше 6 годин.

Зберігання та логістику мРНК-вакцин КОМІРНАТІ/СОМІРНАТУ™ із дотриманням встановленого холодового ланцюга в Україні забезпечує Агентство США з міжнародного розвитку USAID. Вакцину, куплену за держкошти, зберігає й транспортує ДП «Укрмедпостач». Протягом 2022 року в Україну надійшли кількості вакцини: КОМІРНАТІ/СОМІРНАТУ™ - 3 036 656

доз; COMIRNATY Original/Omicron BA.1 – 534 500 доз (таблиця 1).

Таблиця 1

Розподіл вакцини КОМІРНАТІ/COMIRNATY™ за 2022 р.

Область	Дози		Область	Дози	
	COMIRNATY	COMIRNATY Original/Omicron BA.1		COMIRNATY	COMIRNATY Original/Omicron BA.1
Вінницька	126 360	40620	Львівська	232 830	11640
Волинська	96 580	11920	Миколаївська	91 260	12820
Дніпропетровська	333 450	45300	Одеська	223 470	13120
Донецька	43 290	5760	Полтавська	136 890	28020
Житомирська	52 460	23640	Рівненська	72 540	23640
Закарпатська	98 280	6360	Сумська	125 020	21160
Запорізька	80 730	13220	Тернопільська	106 470	24640
Івано-Франківськ	128 700	18880	Харківська	141 570	23160
Київська область	180 010	31800	Херсонська	1 170	-
Київ	386 686	116120	Хмельницька	47 970	23540
Кіровоградська	51 460	9040	Черкаська	69 030	12020
Луганська	7 020	-	Чернівецька	106 470	9140
			Чернігівська	96 940	8940

Перша доза вакцини від COVID-19 зменшувала тяжкість симптомів тривалого захворювання та несприятливий вплив на роботу, соціальне та сімейне життя пацієнта через чотири місяці після вихідного рівня. Станом на липень 2022 року антиковідна вакцина виробництва Pfizer-BioNTech була доступна майже у всіх центрах масової вакцинації та відповідала принципу справедливого розподілу. Станом на березень 2023 загальна кількість введених доз вакцини КОМІРНАТІ в Україні від початку вакцинації склала 18 029 708 доз, що забезпечило ефективність вакцинації та зменшення тягаря тривалого COVID-19 на систему охорони здоров'я.

Список літератури:

1. Про затвердження Дорожньої карти з впровадження вакцини від гострої респіраторної хвороби COVID-19, спричиненої коронавірусом SARS-CoV-2, і проведення масової вакцинації у відповідь на пандемію COVID-19 в Україні у 2021–2022 роках. Наказ МОЗ № 3018 від 24.12.2020 р. // Режим доступу: <https://www.apteka.ua/article/578650>
2. Салій О. О. Маркетинговий аналіз особливостей ринку медичних імунобіологічних препаратів / О. О. Салій, Ж. М. Омельченко // Фізико-органічна хімія, фармакологія та фармацевтична технологія біологічно активних речовин : збірник наукових праць / за заг. ред. А. Ф. Попова. Київ : КНУТД, 2019. Вип. 2, Т. 2. С. 115-126.
3. Emerson M., Cenus D., Kovziridze T., Movchan V., Poghosyan B., Remizov A., Yahorau A. Eastern Partnership - COVID-19 Bulletin No.16: Vaccination Emergency in Eastern Europe. 2021. Режим доступу: <https://3dcftas.eu/publications/eap-bulletin-no-16-vaccination-emergency-in-eastern-europe>

РОЛЬ КУРКУМІНУ В ЛІКУВАННІ ХВОРОБИ ПАРКІНСОНА

Самсоненко С.М., Голембіовська О.І.

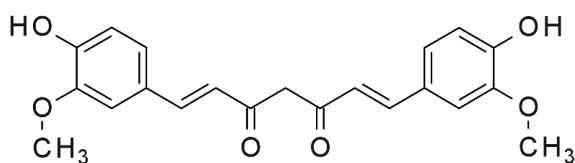
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м. Київ, Україна

Вступ. Хвороба Паркінсона або тремтливий параліч – це нейродегенеративний розлад, патологія якого полягає в аномальній агрегації α -синуклеїну, мітохондріальній дисфункції, окислювальному стресі та нейрозапаленні. Усі ці фактори призводять до зниження дофамінергічної активності та загибелі нейронів. Протягом останніх років науковці прийшли до висновку, що для лікування даного розладу можна використовувати куркуму та її активну речовину – куркумін, оскільки куркумін здатен інгібувати нейродегенеративні процеси та проходити гематоенцефалічний бар'єр [4]. У даній роботі висвітлено хімічні властивості, механізм дії та перспективи використання куркуміну як діючої речовини в лікуванні хвороби Паркінсона.

Матеріали і методи. Огляд літератури було проведено шляхом пошуку в таких базах даних: Elsevier, PubMed, ScienceDirect. Для пошуку літератури використовувались комбінації таких ключових слів: «нейродегенеративні захворювання», «лікування нейродегенеративних захворювань», «хвороба Паркінсона», «куркумін».

Результати та їх обговорення. Основною складовою куркуми є пігмент куркумін, який не тільки надає їй жовтий колір, а й має певні лікувальні властивості [3]. Отримують куркумін шляхом екстракції висушеного кореня куркуми довгої (*Curcuma longa* L.). Процес екстракції вимагає подрібнення сировини в порошок і промивання сировини відповідним розчинником, який вибірково екстрагує куркумін [1].

З точки зору хімії, куркумін є поліфенолом, який включає в себе сім вуглецевих лінкерів і три основні функціональні групи: α , β -ненасичену β -дикетоніву частину і ароматичну *О*-метоксифенольну групу.



Структурна формула куркуміну

Куркумін має гідрофобні властивості і добре розчиняється в диметилсульфоксиді, ацетоні, етанолі, хлороформі, маслах [5]. Також цій молекулі притаманна кето-енольна таутомерія.

Лікувальні властивості куркуміну були описані ще в Аюрведі, проте лише в останній час цей поліфенол привернув значну увагу вчених. Основною перевагою використання куркуміну як лікарської речовини є низька токсичність. Однак, куркумін має погану метаболічну стабільність та невисоку біодоступність [3]. Куркумін погано всмоктується в шлунково-кишковому тракті.

Дослідники зробили спроби синтезувати похідні куркуміну та гібридні молекули для подолання недоліків скафолду, зокрема, низької біодоступності – монокарбонільні аналоги, C4-заміщені сполуки, гетероциклічні похідні, тетрагідрокуркуміни, галоген-заміщені сполуки, куркуміноподібні речовини тощо. Кожна група синтезованих похідних сполук мала свої особливості щодо впливу на механізми нейродегенеративних захворювань, проте автори не виділяють сполуку-лідера для подальших фармакологічних досліджень [1].

Численні дослідження показали, що куркумін, як і інші поліфеноли, є плейотропною молекулою, яка одночасно взаємодіє з різноманітними молекулярними мішенями та контролює велику кількість біохімічних і молекулярних каскадів, трансформуючи ініціацію різних факторів транскрипції і контролюючи експресію факторів росту. Таким чином, куркумін пом'якшує нейродегенеративне прогресування захворювання шляхом припинення дофамінергічної та нейронної втрати, пригнічує агрегацію альфа-синуклеїну, паралельно проявляє антиоксидантну та протизапальну дію через інгібування моноаміноксидази, запобігання мітохондріальної дисфункції та зв'язування реактивних форм кисню.

Велика кількість лікарських засобів, які використовувалися досі проти хвороби Паркінсона, пропонували лише симптоматичне полегшення, але не працювали на повне усунення патології. Ефективність куркуміну у лікуванні патології була доведена як *in vitro*, так і *in vivo*, проте досліджень, які демонструють нейропротекторну ефективність куркуміну ще досі бракує [4].

Незважаючи на необхідність подальших досліджень для підтвердження нейропротекторної ефективності куркуміну, він є потенційною основою для препаратів націлених на лікування хвороби Паркінсона. При подальших дослідженнях даної теми варто звернути увагу на розвиток синтетичних речовин з подібними до куркуміну властивостями та розширити перелік синтетичних похідних куркуміну для пошуку найбільш активних молекул.

Список літератури

1. Curcumin as Scaffold for Drug Discovery against Neurodegenerative Diseases / F. Lo Cascio et al. *Biomedicines*. 2021. Vol. 9, no. 2. P. 173. URL: <https://doi.org/10.3390/biomedicines9020173>
2. Curcumin Extraction, Isolation, Quantification and Its Application in Functional Foods: A Review With a Focus on Immune Enhancement Activities and COVID-19 / S. Tripathy et al. *Frontiers in Nutrition*. 2021. Vol. 8. URL: <https://doi.org/10.3389/fnut.2021.747956>
3. Hewlings S., Kalman D. Curcumin: A Review of Its Effects on Human Health. *Foods*. 2017. Vol. 6, no. 10. P. 92. URL: <https://doi.org/10.3390/foods6100092>
4. Magisetty Obulesu. Turmeric and curcumin for neurodegenerative diseases Elsevier, 2021. URL: <https://doi.org/10.1016/c2019-0-04219-7>
5. National Center for Biotechnology Information (2023). PubChem Compound Summary for CID 969516, Curcumin [Електронний ресурс] // PubChem – Режим доступу до ресурсу: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Curcumin>

ВИВЧЕННЯ СЛИЗУ НАСІННЯ АЙВИ ДОВГАСТОЇ

Свередюк І.Ю., Карпюк У.В.

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, м. Київ,
Україна

Вступ. Слизи – це високомолекулярні сполуки, гетерополісахариди, котрі мають густу, в'язку консистенцію. Серед джерел слизу слід відмітити насіння айви.

Метою нашої роботи було провести визначення морфометричних ознак насіння айви довгастої, встановити показник набухання та кількісний вміст полісахаридів.

Матеріали та методи. Для дослідження нами було обране насіння айви довгастої, заготовлене у Київській області, Макарівському районі, підчас повного дозрівання плодів. Візуальну оцінку морфометричних ознак насіння проводили за допомогою стереомікроскопа Philip Harris та програмного забезпечення Levenhuk M1000 PLUS. Визначення індексу набухання насіння айви проводили за методикою, описаною у розділі (2.8.4.) Державної фармакопеї України (ДФУ), кількісний вміст полісахаридів - за методикою, описаною у монографії ДФУ «Алтеї корені» (національна частина) [1].

Результати та їх обговорення. Зовнішній вигляд насіння айви: насіння айви грушоподібної та округлої форми, із загостреною верхівкою. Зовнішня поверхня коричнево-червоного кольору, з матовим нальотом, довжиною 10 мм, діаметром 3-5 мм (рис.1). При додаванні води, насіння айви швидко ослизнюється. Слиз формується навколо насінини, має волокнистий характер та легко відокремлюється (рис.2). В'язкості набуває вся кількість води додана до насіння (рис.3).



Рис.1. Зовнішній вигляд насіння айви (збх20)

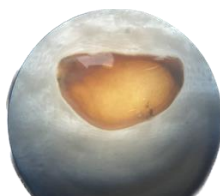


Рис.2. Насіння айви зі слизом (збх20)



Рис.3. Насіння айви зі слизом

Визначення показнику набухання насіння айви дозволило становити, що даний показник дорівнює 5. Але з урахуванням того, що насіння ослизнюється не лише по контуру, але в'язкості набуває уже водне середовище, показник може становити до 25. Вміст полісахаридів в насінні айви довгастої складав $10,21 \pm 1,16\%$.

Список літератури:

1. Державна Фармакопея України : в 3 т. / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». — 2-е вид. Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2014. Т. 3. 732 с.

ПОШУК ОПТИМАЛЬНИХ УМОВ ЕКСТРАГУВАННЯ БІОЛОГІЧНО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН З РОСЛИННИХ ДЖЕРЕЛ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ОЛІЙНИХ ВИТЯГІВ

Сметаніна К.І.

Волинський національний університет імені Лесі Українки, м. Луцьк,
Україна

Вступ. Рослинні екстракти характеризуються високою ефективністю дії, низькою токсичністю і відносною доступністю для споживачів. Це зумовлює значний інтерес до створення інноваційних технологій їх виробництва із застосуванням сучасних методів обробки матеріалів, режимів екстракції і обладнання, що дозволяє в значній мірі збільшити вихід екстрактивних і діючих речовин. Сучасний стан зумовлює пошук оптимальних умов екстрагування біологічно-активних речовин (БАР) з рослинної сировини для виготовлення зовнішніх лікарських форм з м'яким дисперсійним середовищем, що є актуальним та вимагає раціонального підходу.

Матеріали та методи. Аналіз і узагальнення наукової інформації щодо хімічного складу, фармакологічної активності і потенціалу застосування лікарських рослин, які можуть бути ефективними в профілактиці і лікуванні запалень шкірного покриву.

Результати та їх обговорення. Лікарська рослинна сировина (ЛРС) – активне джерело біологічно активних речовин, які зумовлюють фармакологічну дію фітозасобів. Залежно від способу обробки сировини, якісного та кількісного складу, відповідності вимогам Державної фармакопеї (ДФ), кожен вид ЛРС є унікальним і відповідно до вимог європейських стандартів якості зумовлює подальшу ефективність та безпечність отриманих препаратів [3]. Удосконалення методик одержання БАР з рослинної сировини є востребуваним у сучасній медичній, фарма-цевтичній, косметичній практиці. Використовуючи в якості екстрагенту спирто-водні суміші різної концентрації, гліцерин, ефіри, хлороформ, масла та олійні розчини, отримують настойки, екстракти (мацерати) з певними фізико-хімічними властивостями та якісно-кількісними показниками. Такі рослинні витяги можуть виступати окремим лікарським засобом (ЛЗ), або бути основою для отримання фітопрепаратів на пружно-в'язкій основі (креми, мазі, гелі, лініменти, бовтанки тощо) [4]. В подальшому згідно офіційних прописів отриманий екстракт змішується з розплавленою основою. Водночас до м'якої лікарської форми з мацератом потрапляють небажані супутні і баластні речовини, що знижують терапевтичну цінність очікуваного ЛЗ.

Нами був проаналізований досвід науковців з отримання водних, спиртово-водних, спиртових екстрактів, що за правилами технології ліків вводились до мазевої основи [1, 2]. Але такий спосіб виготовлення ЛЗ з м'яким дисперсійним середовищем є трудомістким, із значними втратами сировини, енергонеефективним, потребує додавання хімічних складових [4]. Отримання спиртових витягів з ЛРС на апараті Сокслетта (екстрагент- спирт низької концентрації – 40⁰С-60⁰С) за методиками ДФ, скоротив час отримання

екстракту (до 2-2,5 год.) та характеризувався значною економією вихідної сировини. Новим науково-технічним напрямом у фармацевтичному та косметичному виробництві [1] є метод екстракції БАР з ЛРС за участі мікрохвильового (МХ) поля.

Метод МХ-екстракції можна вважати як перспективний напрямок в удосконаленні методик отримання олійних екстрактів з ЛРС. Про це свідчать порівняльні аналізи показників реологічних властивостей фітозасобів, отриманих нами класичним і мікрохвильовим способами. Так, 10% мазь з квітів календули, отримана за МХ-технологією, містила в 10 разів менше етилового спирту та була на 20% більшою за масою [4]. Обліпихова мазь на основі олійного мацерату зі свіжих плодів обліпихи 20% давала кращі показники в екстрагуванні БАР каротиноїдів, флавоноїдів, полісахаридів з меншими витратами переробленої сировини в порівнянні з методами перегонки чи звичайним настоюванням і подальшим фільтруванням та очищенням. 10% мазь з квітів каштану характеризува-лась в подальшому кращими реологічними властивостями.

Враховуючи викладене, використовуючи досвід колег [1,2,5], нами була опрацьована та засвоєна нова технологічна схема отримання м'яких лікарських форм, за якою екстракція БАР з ЛРС проводиться безпосередньо розплавленою основою, оминаючи стадії отримання спирто-водних екстрактів і змішування їх в певних пропорціях з мазевою основою. Виключення з технологічного процесу цих стадій сприяє зменшенню включення в кінцевий продукт баластних і супутніх речовин, економію дорогих інгредієнтів, людських ресурсів, технологічного устаткування, виробничих площ, шкідливих викидів тощо.

Список літератури:

1. Авдеєва Л.Ю., Господарчук М.В. Аналіз сучасних методів екстрагування // *International Scientific Journal "Internauka"*. <http://www.inter-nauka.com/>
2. Бандура В.М., Коляновська Л.М. Аналіз сучасних методів та факторів, що впливають на процес екстрагування. *Зб. наук. праць Вінницького національного аграрного університету*, 2014. №2 (85). С. 130-135.
3. Сметаніна К.І. Рослинні ліки. Проблеми розробки лікарських засобів рослинного походження. *Фармацевтичний часопис*. 2011. №2(18). С.96.
4. Сметаніна К.І. Удосконалення методики отримання олійних екстрактів з рослинної лікарської сировини. *Актуальні проблеми хімії, матеріалознавства та екології: Мат. II міжнар. наук. конф. (1-3 червня 2022 р., м.Луцьк)*. Луцьк: ВНУ ім.Л.Українки, 2022. С. 184-185.
5. Сучасні аспекти застосування лікарських рослин в терапії шкірних запалень / Борисяк, І. Ю.; Замкова, А. В. та ін. // The 10th International scientific and practical conference «*Modern research in world science*» (December 25-27, 2022). SPC «Sci-conf.com.ua», Lviv, Ukraine. 2022. С.274-278.

НЕКОРЕКТНА РЕКЛАМА ЛЗ У ФАРМАЦЕВТИЧНІЙ ПРАКТИЦІ
Сметаніна К.І., Тимощук А.Б., Воробей І.А., Бережна Є.А.
**Волинський національний університет ім. Лесі Українки, м. Луцьк,
Україна**

Вступ. В нашому житті велике значення надається рекламі, ліків в тому числі. Реклама діє на підсвідомість споживача і є інформативним способом впливу на людину та просування препарату на фармацевтичний ринок. У більшості випадків реклама лікарських засобів (ЛЗ) та дієтичних добавок (ДД) є некоректною і неприйнятною для спеціаліста фармації. Це і складає сутність дослідження та даної публікації.

Матеріали та методи. Аналіз реклами з позицій відповідності чинному законодавству; інформаційний пошук некоректної реклами.


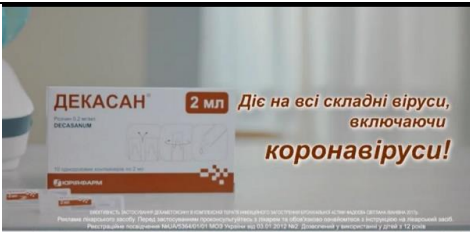

Результати та їх обговорення. Невірне трактування ДД як лікарських засобів, обумовлено, в першу чергу агресивним рекламуванням їх в засобах масової інформації. Дуже часто в такій рекламі обіцяють швидке зцілення від серйозних і складних захворювань, усунення больових симптомів, профілактику ряду патологій. Це іде в розбіжність з чинним Законом про рекламу, в якому (статті 7-9) чітко вказано, що «заборонено рекламувати добавки, ЛЗ, методи техніки, діагностики, методики профілактики, лікування і реабілітації лікарями, іншими професійними медичними працівниками, а також особами, зовнішній вигляд яких нагадує зовнішній вигляд лікаря; забороняється вміщувати в рекламі ЛЗ інформацію, яка дозволяє припустити, що ЛЗ є харчовим, косметичним чи ін. споживчим товаром або що безпечність чи його ефективність обумовлена природним походженням; забороняється посилення на те, що косметичні засоби, харчові продукти, вітамінні та інші харчові добавки мають лікувальні властивості, якщо такі властивості не підтверджені у встановленому законодавством порядку».

У багатьох країнах Європи такого роду невірні ствердження караються. У США на федеральному рівні прийнятий документ, що забороняє в маркуванні вносити окремі корективи (писати на етикетці до добавок покази до застосування, а в анотаціях заборонено вказувати, що активна речовина може понижувати ризик виникнення того чи іншого захворювання).

Випадки неправильного рекламування можна розглянути на прикладі окремих препаратів: «Сабельнік-Евалар» зареєстрований як загальнозміцнюючий засіб при підвищених навантаженнях на рухомий апарат (рекламується ж як засіб для виведення солей з хребта, шийних позвонків, знімає набряки у суглобах, лікує між хребцеві грижі); «Супер-Йохімбе екстракт» зареєстрований як загальнозміцнюючий і тонізуючий засіб для чоловіків (рекламується ж як засіб для підвищення потенції, посилення лібідо, зняття запальних процесів) тощо.

Особливо масштабним став вибір лікарських засобів під час пандемії спричиненої коронавірусом SARS-CoV-2 та запровадження карантину з рядом обмежувальних заходів по всій території України у зв'язку з поширенням вказаної хвороби.

З метою пошуку некоректної інформації на ЛЗ нами був проведений аналіз препаратів на різних інтернет-банерах та ЗМІ. Було виявлено грубі порушення чинного законодавства (ст.21 Закону України «Про рекламу»):

	<p>Містить ствердження щодо лідерства даного препарату (рис. 1), що за відсутності належного підтвердження є неточною інформацією, тим самим вводячи споживачів в оману та надаючи неправомірну перевагу в конкуренції. Аналіз дрібного тексту внизу кадру показує, що вищевказане твердження зроблене на підставі з однією з баз даних за 2018 рік, до якої включено 63 країни світу.</p>
	<p>В інструкції медичного застосування ЛЗ «Декасан» (рис. 2), показанням для його використання є, зокрема, лікування гнійничкових бактеріальних та грибкових захворювань шкіри, гнійно-запальних уражень м'яких тканин; стоматологічні захворювання тощо. Проте серед наведеного кола показань відсутня будь-яка інформація щодо можливості застосування «Декасану» (лікування, профілактика) саме при захворюваннях, спричинених COVID.</p>
	<p>З метою приваблення споживачів у маркуванні продукції антисептичного та дезінфекційного призначення застосовуються графічні, словесні позначення (рис. 3), які, внаслідок способу викладення інформації, вказують на здатність продукції до протидії коронавірусу SARS-CoV-2. Цей приклад розглядається як недостовірна інформація на засіб антисептики</p>

Зважаючи на вищевикладене можна зробити висновок, що виробники і досі прибігають до заборонених прийомів, які можуть ввести споживачів в оману, навіть попри те, що це тягне за собою відповідальність.

Список літератури:

1. Закон України від 01.08.2021 № 270/96-ВР «Про рекламу».
2. Сметаніна К.І., Рибак О.В. Фармацевтичні аспекти профілактичного використання біологічно активних добавок рослинного походження. Методичні рекомендації для самостійної роботи слухачів курсів підвищення кваліфікації, провізорів-інтернів, студентів. Львів, 2011.37 с.
3. <https://amcu.gov.ua/news/amku-zatverdiv-zvit-pro-nedobrosovisni-praktiki-u-sferi-reklami-likarskih-zasobiv>

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ЕРИНАЦИНУ А У СТВОРЕННІ ПРОТИПУХЛИННИХ ВАКЦИН

Смірнова Я.А., Голембіовська О.І.

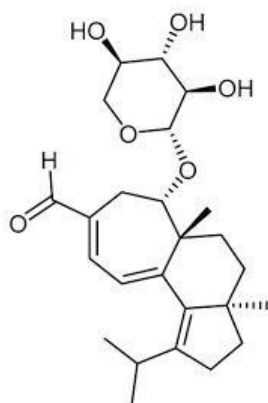
Національний технічний університет України «Київський
політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м. Київ, Україна

Вступ. Онкологічні захворювання є другою причиною високої смертності у світі за кількістю летальних випадків. Згідно з даними ВООЗ за 2020 рік, кожна шоста смерть припадає на онкологічне захворювання, а в загальному було виявлено 19,3 мільйонів нових випадків хвороби за рік. Найбільш розповсюдженими є рак грудної залози, легень та печінки [2]. Наразі основним методом лікування є радіо- та хіміотерапія. Проблемами останнього виду лікування є погана розчинність та цитотоксичність більшості діючих речовин, що тягне за собою значну кількість побічних ефектів та вироблення стійкості імунної системи до хіміотерапевтичних лікарських засобів.

Одним із шляхів вирішення вищезазначених проблем є створення новітніх методів лікування, таких як протиракові вакцини на основі природніх компонентів. Дитерпеноїд еринацин А, виділений з їстівного гриба гериція їжакового (*Hericium erinaceus*, (*Agaricomycetes*)), є перспективним джерелом отримання таких біотехнологічних продуктів у даному напрямі досліджень.

Матеріали та методи. Аналітичний огляд останніх наукових робіт за такими темами: «протиракові вакцини», « β -полісахариди грибів», «протиракові властивості еринацину А» та «властивості дитерпенів». Основними методами, що використовувались в опрацьованих наукових працях є різноманітні біохімічні, молекулярно-біологічні та імунологічні дослідження.

Результати та їх обговорення. Еринацин А — речовина класу цітанових дитерпенів, яку виділяють з гриба гериції їжаковий. Ця сполука складається зі сполучених 5-6-7 трикарбоциклічних кілець та глікозидного залишку D-ксилози.



Еринацин А

Еринацин А проявляє імуномодулюючий та протираковий ефект за рахунок різних механізмів, що доведено як *in vitro*, так і *in vivo* [4]. Зокрема, протиракові властивості еринацину А проявляються через активізацію сигнального каскаду онкологічних шляхів, що призводить до збільшення продукування білків фактору некрозу пухлини (TNF), Fas та FasL, які відповідають за апоптоз клітини. Паралельно з цим спостерігається підвищення

активності мітохондрій та каспаз [3]. Для клітин пухлини характерне порушення метаболізму глутатіону, наслідком чого є швидка прогресивність розвитку пухлин та вироблення стійкості до хіміотерапії. Було виявлено, що еринацин А може пригнічувати активність глутатіон редуктази, внаслідок чого рівень підвищеного вмісту глутатіону нормалізується [1]. В основі іншого протипухлинного механізму лежить здатність еринацину А пригнічувати продукування вільних радикалів кисню та підвищувати активність антиоксидантних ферментів.

Протипухлинні вакцини — є новітнім методом покращення терапії онкологічних захворювань. Еринацин А та інші β -полісахариди грибів можуть стати суттєвою заміною ад'ювантів в основі яких лежить алюміній, тому що вони проявляють виражені імуномодулюючі властивості, є нетоксичними і не спричиняють побічних ефектів. Крім того, β -полісахариди мають широкі перспективи розвитку як мікрочастинки для доставки ліків у пероральних вакцинах та антигенових системах, оскільки вони спричиняють значну імунну відповідь Т-лімфоцитів та активацію дендритних клітин [5].

Подальші дослідження даної теми повинні бути спрямовані на детальне вивчення механізмів впливу еринацину А на різні рецепторні системи; визначення можливостей культивування високопродуктивних джерел еринацину А; створення протипухлинної вакцини на основі еринацину А; визначення залежності між дозуванням препарату та протіканням процесів в організмі людини; опис взаємодії подібних вакцин природнього походження з іншими видами лікування онкологічних захворювань.

Список літератури:

1. Bailly C., Gao J.-M. Erinacine A and related cyathane diterpenoids: Molecular diversity and mechanisms underlying their neuroprotection and anticancer activities. *Pharmacological Research*. 2020. Vol. 159. P. 104953. URL: <https://doi.org/10.1016/j.phrs.2020.104953>.
2. Cancer statistics for the year 2020: An overview / J. Ferlay et al. *International Journal of Cancer*. 2021. URL: <https://doi.org/10.1002/ijc.33588>.
3. Induction Apoptosis of Erinacine A in Human Colorectal Cancer Cells Involving the Expression of TNFR, Fas, and Fas Ligand via the JNK/p300/p50 Signaling Pathway With Histone Acetylation / K.-C. Lee et al. *Frontiers in Pharmacology*. 2019. Vol. 10. URL: <https://doi.org/10.3389/fphar.2019.01174>.
4. Key oncologic pathways inhibited by Erinacine A: A perspective for its development as an anticancer molecule / P. Prasher et al. *Biomedicine & Pharmacotherapy*. 2023. Vol. 160. P. 114332. URL: <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2023.114332> (date of access: 03.04.2023).
5. Vetvicka V., Vannucci L., Sima P. β -glucan as a new tool in vaccine development. *Scandinavian Journal of Immunology*. 2019. T. 91, № 2. URL: <https://doi.org/10.1111/sji.12833>.

ВИЗНАЧЕННЯ СКВАЛЕНУ В НАСІННІ АМАРАНТУ СОРТУ «АЦТЕК»

Стукало М.М., Сиротчук О.А., Глушаченко О.А.

Національний медичний університет ім. О.О. Богомольця, м. Київ, Україна
ДП «Центральна лабораторія з аналізу якості лікарських засобів і
медичної продукції», м. Київ, Україна

Вступ. В останні роки вирощування амаранту набуло значного поширення серед фермерів України. Амарант - це рослина, що має високу харчову цінність, зокрема в ньому містяться білки, амінокислоти (зокрема лізин), жири (включаючи поліненасичені жирні кислоти, такі як омега-3 та омега-6), сквален, які можуть впливати на зниження ризику розвитку серцево-судинних захворювань [1]. Крім того, амарант використовується для підвищення ефективності імунотерапії та має антиоксидантні та протизапальні властивості, що сприяють підтриманню здоров'я шкіри [2]. Амарант також використовується в різних галузях, таких як косметологія, фармація, технічні застосування та інші, що вказує на його високий потенціал для різноманітних використань. Вміст сквалену в насінні амаранту може бути маркером вибору сортів для вирощування та використання рослини, тому в рамках нашого дослідження ми ставимо за мету розробити екобезпечну методику визначення і екстракції сквалену з насіння амаранту. Розробка екобезпечної методики визначення і екстракції сквалену з зерна амаранту також є актуальною, оскільки сквален речовина жиророзчинна і її екстракція зазвичай передбачає використання токсичних органічних розчинників.

Матеріали та методи. Для роботи використовували високорідинний хроматограф Shimadzu LC-30A з УФ-детектором. Хроматографічна колонка – Supelcosil LC-ABZ 15cm×4.6mm з розміром частинок 5 мкм. Для приготування рухомих фаз використовували етиловий спирт 96%, виробник Державне підприємство «УКРСПИРТ»; вода для хроматографії, отримана за допомогою установки Simplicity UV, Millipore, USA, для отримання рухомої фази з вмістом етилового спирту 91%. Для приготування стандартного зразка використовувався сквален (98%, виробництва Sigma Aldrich, USA).

Насіння амаранту сорту «Ацтек» було вирощене в 2022 році в м.Черкаси і були надані фермером Миргород Н.В. Насіння амаранту було подрібнено за допомогою приладу Retch GM 200 впродовд 45 секунд за швидкості 9000 об/хв. Екстракцію проводили ізопропанолом з використанням ультразвукової бані з наступним відділенням екстракту від насіння за допомогою центрифугування за 6000 об/хв.

Результати та їх обговорення. Розроблено хроматографічні умови для визначення сквалену, за якими час утримування сквалену складає 5,8 хв, форма піку і його симетрія ($A_s=0,9$) і ефективність піку (більше 6000 теоретичних тарілок) забезпечують задовільну відтворюваність площ піків послідовних інжекцій (для 6 інжекцій $s_r=0.02\%$) Також на хроматограмі випробуваного розчину виявляються піки ефірів жирних кислот з 11 по 17 хв.

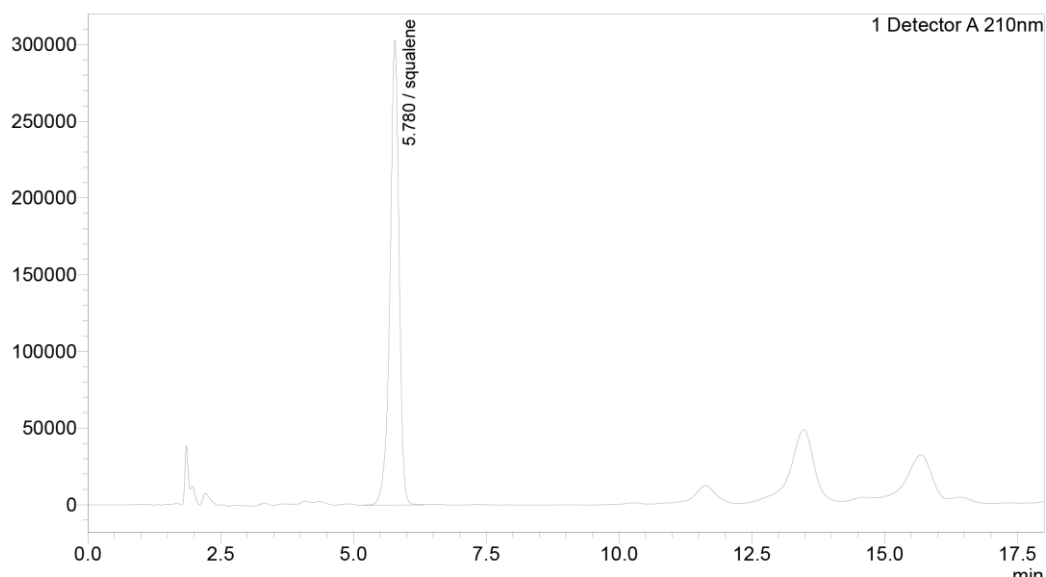


Рис. 1. Хроматограма випробуваного розчину.

Екстракцію було проведено для 6 незалежних зразків насіння амаранту в три етапи. В першому екстракті вміст сквалену склав 0,23 ваг.%, в другому екстракті – 0,07 ваг.%, після третього – 0,02 ваг.%. Виходячи з цих даних для вичерпної екстракції сквалену з насіння амаранту необхідно застосовувати щонайменше потрійну екстракцію з однієї наважки розтертого насіння. Загальний вміст сквалену становить $0,32 \pm 0,01\%$.

Висновок. Було розроблено екобезпечну методику кількісного визначення сквалену в насінні амаранту сорту "Ацтек" за допомогою високоефективної рідинної хроматографії. Для досягнення кращих результатів, екстрагування подрібненого насіння амаранту слід проводити не менше, ніж 3 рази. Результати дослідження мають практичне значення для подальшого вдосконалення методів екстракції сквалену з насіння амаранту та визначення сквалену в інших сортах амаранту і застосування даного підходу для оцінки доцільності вирощування різних сортів амаранту.

Список літератури:

1. Reddy L. H., Couvreur P. Squalene: a natural triterpene for use in disease management and therapy. *Advanced Drug Delivery Reviews*, 61(15), 2009:1412–1426.
2. Quan WD Jr, Dean GE, Spears L, Spears CP, Groshen S, Merritt JA, et al. Active specific immunotherapy of metastatic melanoma with an antiidiotype vaccine: a phase I/II trial of I-Mel-2 plus SAF-m. *J Clin Oncol.*, 1997, 15: 2103-2110

КІЛЬКІСТНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ФЛАВОНОЇДІВ ЛИСТЯ *JUGLANS NIGRA*

Тауфік Мохаммед Амін, Маслов О.Ю., Комісаренко А.М.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

Вступ. В умовах сучасного функціонування фармацевтичної галузі на різних етапах виробничого процесу чисельна кількість лікарських засобів. Серед усього асортименту ЛЗ особливу увагу займає група лікарських рослинних препаратів. Зазначена категорія фармацевтичних агентів поєднує в собі широту терапевтичної дії та мінімальний ризик появи побічних ефектів. Значне місце займають рослинні препарати при терапії хронічних нозологій, оскільки в даному випадку потрібний тривалий прийом лікарських засобів.

Одним із перспективних видів сировини рослинного походження є представники роду Горіх (*Juglans* L.) родини Горіхові (*Juglandaceae*). Представники роду Горіх є потенційними джерелами важливого класу біологічно активних сполук – флавоноїди.

Матеріали та методи. Аналітичну пробу сировини подрібнювали до розміру частинок, що проходять через сито з отворами діаметром 1 мм. Близько 1,0 г (точна наважка) подрібненої сировини поміщали в колбу зі шліфом місткістю 100 мл, додають 50 мл етилового спирту 70%. Колбу зважували з похибкою $\pm 0,01$ г, приєднували до зворотного холодильника і нагрівали на киплячій водяній бані, протягом 45 хв. Після охолодження до кімнатної температури, колбу знову зважували і доводили до початкової маси спиртом етиловим 70%. Вміст колби фільтрували через паперовий фільтр мірну колбу об'ємом 50 мл. У мірну колбу об'ємом 25 мл поміщали 1 мл витягу, додавали 1 мл алюмінію хлориду розчину 2% і доводили об'єм розчину етиловим спиртом 70% до мітки. Для приготування розчину порівняння в іншу мірну колбу об'ємом 25 мл 1 мл фільтрату поміщали і доводили до мітки спиртом етиловим 70%. Вимір оптичної густини проводили через 50 хв на спектрофотометрі при довжині хвилі 415 нм в кюветі з товщиною шару 10 мм. Паралельно вимірювали оптичну густину розчину СЗ рутину. Для цього до 1 мл рутину-стандарту додавали 1 мл алюмінію хлориду розчину 2% і доводили до мітки етиловим спиртом 96%.

Результати та їх обговорення. В результаті дослідження було визначено вміст флавоноїдів у перерахунку на рутин який становить $2,95 \pm 0,01$ %. Таким чином, проведене дослідження допоможе в оптимізації дослідження фармакологічної активності листя *Juglans nigra*, у тому числі й антиоксидантної активності, основною групою, відповідальною за прояв якої вважаються саме сполуки поліфенольної природи.

ДОСЛІДЖЕННЯ ГІДРОКСИКОРИЧНИХ КИСЛОТ ТРАВИ ТРЬОХ ВИДІВ *Echeveria* DC.

Топтун Ю.В., Новосел О.М.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

Вступ. Ехеверія, або кам'яна троянда (*Echeveria* DC.) – рід трав'янистих багаторічних рослин родини Товстолистих (*Crassulaceae*). Ці вічнозелені види природно поширені у США та Мексиці, культивуються по всьому світу [2]. Найпоширенішими видами в озелененні інтер'єрів є 3 види: ехеверія витончена, агавоподібна та білоповстиста [2]. Встановлено, що трава ехеверії містить вітаміни, фенольні сполуки та терпеноїди [3]. Трава ехеверії виявляє антимікробну, протизапальну, протипухлинну та контрацептивну активність [3]. У традиційній медицині її використовують для лікування ряду захворювань, таких як діарея, герпес, запалення та лихоманка [3].

Метою дослідження було вивчення складу та вмісту гідроксикоричних кислот у трав 3 видів ехеверії - витонченої, агавоподібної та білоповстистої. Сировину заготовляли у Харківській області у вересні 2022 року.

Матеріали та методи. Для проведення дослідження були одержані водні витяжки з трави ехеверії досліджуваних видів. Присутність гідроксикоричних кислот у сировині підтверджували методом паперової хроматографії у рухомій фазі 15% кислота оцтова, у порівнянні із стандартними зразками гідроксикоричних кислот (кофейної, *n*-кумарової, ферулової, хлорогенової та неохлорогенової), за величинами R_f та блакитною флуоресценцією в УФ-світлі, яка посилювалась при обробці парами амоніаку. Вміст гідроксикоричних кислот визначали спектрофотометричним методом за методикою, наведеною у монографії «Кропиви листя» ДФУ 2.0.3 [1].

Результати та їх обговорення. За результатами дослідження у траві ехеверії досліджуваних видів було встановлено присутність хлорогенової, кофейної та ферулової кислот. Вміст гідроксикоричних кислот, у перерахунку на хлорогенову кислоту склав: у траві ехеверії витонченої дорівнює $2,42 \pm 0,13$ %, траві ехеверії агавоподібної – $2,61 \pm 0,12$ % та траві ехеверії білоповстистої – $2,03 \pm 0,10$ %.

Висновки. Результати проведених досліджень вказують на перспективність подальшого фармакогностичного дослідження трави ехеверії досліджуваних видів для розширення сировинної бази.

Список літератури

1. Державна Фармакопея України: у 3 т. / ДП «Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів». 2-ге вид. Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. Т. 3. 732 с.
2. Козлова Е.А., Орлова Н.А. Перспективы использования эхеверии (*Echeveria*) в озеленении интерьеров. *Вестник ландшафтной архитектуры*. 2022. № 30. С. 43-45.
3. Phytochemical constituents and biological activity of selected genera of family *Crassulaceae*: a review / Hassan M.H.A., Elwekeel A., Moawad A., et al. *South African Journal of Botany*. 2021. V. 141. P. 383-404.

АКТУАЛЬНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ПРЕПАРАТІВ СЕНИ В ТРАДИЦІЙНІЙ МЕДИЦИНІ

Трутаєв С.І., Аль Алваш М.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

Вступ. Фармацевтичний ринок України містить препарати сени у вигляді лікарської рослинної сировини та у вигляді таблеток до складу, яких входить сухий екстракт листя сени, який, в свою чергу, містить в якості діючої речовини, сенозиди кальцію А та В. Дані лікарські засоби вже тривалий термін застосовуються з метою лікування запорів, викликаних атонією кишківника різної етіології, при старечих запорах і як засіб для очищення кишківника при підготовці до рентгенологічних досліджень [1].

На меті було поставлено виявити актуальність застосування препаратів сени у сучасній традиційній медицині.

Матеріали та методи. Проведено літературний огляд наукових публікацій за літературною базою даних PubMed за останні 5 років.

Результати та їх обговорення. Огляд літературних джерел показує, що дослідження застосування препаратів сени: порівняння фармакологічної ефективності та безпечності застосування, дослідження з можливого розвитку побічної дії та лабораторні дослідження з використанням тварин для виявлення нових позитивних впливів продовжуються. Дослідники показують нові напрямки у застосуванні та ще залишаються питання для подальшого вивчення. Останні наукові публікації наведені у вигляді оригінальних лабораторних і клінічних досліджень, так і у вигляді оглядових статей за окремими напрямками.

Таким чином, оригінальні дослідження містять інформацію про виявлені нові перспективні напрямки у застосуванні, наприклад, етанольний екстракт листя сени може розслаблювати гладку мускулатуру дихальних шляхів, екстракти листя *S. alata*, *S. alexandrina* та *S. occidentalis* викликають загибель зоонозного паразиту *Hymenolepis diminuta*, сенозид А має позитивний вплив на ослаблення фіброзу печінки та стеатозу печінки у мишей.

Один з найбільших систематичних оглядів, який охопив період 2004–2020 р. безрецептурних препаратів для лікування хронічних запорів заснований на фактичних даних, отриманих з PubMed та Embase, у рандомізованих контрольованих випробуваннях тривалістю більше 4 тижнів, показав для препаратів сени рівень доказовості «А», тобто ці препарати можна рекомендувати, як проносний засіб першої лінії [2].

Проведений огляд наукових публікацій дає змогу припустити, що препарати сени є актуальними у сучасній медичній практиці, що дозволяє розширювати їх асортимент.

Список літератури:

1. Компендіум – лікарські препарати. Режим доступу: <https://compendium.com.ua/dec/260139/>
2. Rao S. S. C., Brenner D. M. Efficacy and Safety of Over-the-Counter Therapies for Chronic Constipation: An Updated Systematic Review. *Am J Gastroenterol*. 2021. Vol.116(6). P. 1156-1181.

ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ АНТРАЦЕНПОХІДНИХ У КОРЕНЕВИЩАХ І КОРЕНЯХ МАРЕНИ СЕРЦЕЛИСТОЇ

Фатмі Отман, Маслов О.Ю., Комісаренко А.М.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

Вступ. Відсутність чітких критеріїв і методів оцінки лікарських рослинних засобів на основі сировини представників роду Марени (*Rubia L.*) стала причиною мінімального асортименту як лікарських препаратів, так і біологічно активних добавок до їжі. Марена серцелиста використовується в практичній медицині Китайської Народної Республіки, Індії, Африки, відвар кореневищ і коренів застосовують під час лікування туберкульозу легенів, жовтяниці, за жіночих хвороб, дисменореї, аменореї, ендометриту. Наявність таких цінних цілющих властивостей слід пояснювати вмістом у складі рослини різних активних груп хімічних сполук, у тому числі антраценпохідних. Підземні органи марени серцелистої (*Rubia cordifolia L.*) викликають інтерес у дослідників, як перспективна сировина для одержання лікарських рослинних препаратів, що мають нефролітичну дію [1].

Матеріали та методи. Аналітичну пробу сировини подрібнюють до розміру часток, що проходять крізь сито з отворами діаметром 1 мм. 1 г (точна наважка) подрібненої сировини поміщають у колбу зі шліфом місткістю 100 мл, з додаванням екстрагента 100 мл 70% спирту. Колбу закривають пробкою, зважують із точністю до $\pm 0,01$, приєднують до зворотного холодильника і нагрівають на киплячій водяній бані (помірне кипіння) протягом 90 хвилин. Потім протягом 15 хв, проводять екстракцію під впливом ультразвуку при доведенні температури до 40°C , потужності ультразвуку, після чого зважують і додають екстрагент, якого не вистачає, до початкової маси. Витяжку фільтрують через паперовий фільтр (випробуваний розчин А). 2,0 мл розчину А занурюють у мірну колбу місткістю 25 мл і доводять об'єм розчину до мітки лужно-аміачним розчином, (випробовуваний розчин Б). У охолодженій витяжці вимірюють оптичну густину на спектрофотометрі при довжині хвилі 510 нм. Як розчин порівняння використовують розчин, отриманий таким чином: 2 мл розчину А поміщають у мірну колбу місткістю 25 мл і об'єм розчину доводять спиртом етиловим 70% до мітки.

Результати та їх обговорення. Вміст антраценпохідних у кореневищах і коренях марени серцелистої становить $1,29 \pm 0,05\%$. Таким чином, проведене дослідження допоможе в подальшій стандартизації і дослідженні фармакологічної активності марени серцелистої.

Список літератури:

1. Li, X. Rubiacordone A: A New Anthraquinone Glycoside from the Roots of *Rubia cordifolia* / X. Li, Zh. Liu, Yu. Chen, L.Ju. Wang, Y.N. Zheng, G.Zh. Sun, Ch.Ch. Ruan. *Molecules*. 2009. No. 14. P. 566 – 572.

ВІДБИВАЛЬНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ КВІТОК ЗЛИНКИ КАНАДСЬКОЇ

Феденко В.С.

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, м. Дніпро,
Україна

Вступ. Траву злинки канадської *Erigeron canadensis* L. використовують як лікарську рослинну сировину (*Herba Erigeronis canadensis*) [1]. Наявність комплексу біологічно активних речовин обумовлює фармакологічні властивості різної направленості дії препаратів злинки канадської [1]. Оскільки траву *E. canadensis* заготовляють під час цвітіння рослин, представляло інтерес дослідити спектральні характеристики квіток для з'ясування можливості неруйнівного методу аналізу при стандартизації цієї сировини.

Мета роботи – дослідити відбивальні характеристики квіток злинки канадської.

Матеріали та методи. За об'єкти дослідження використовували крайові квітки злинки канадської, відбір яких здійснювали на стадії цвітіння рослин. Визначення спектральних характеристик квіток здійснювали одразу після відбору рослинного матеріалу. Спектри відбиття квіток у діапазоні 350 – 800 нм вимірювали на спектрофотометрі Спекорд М40, обладнаному інтегрованою фотометричною сферою та касетою для математичної обробки «Data Handling I», яка дозволяє проводити згладжування спектральних кривих із виключенням випадкових шумових піків [2]. Інтенсивність спектрів відбиття представляли в одиницях оптичної густини.

Результати та їх обговорення. У спектрі відбиття квіток встановлено високоінтенсивний максимум при 360 нм (λ_1), перегин при 380 нм (λ_2) низькоінтенсивні смуги при 480 (λ_3), 620 (λ_4) і 677 нм (λ_5). Співвідношення інтенсивностей максимумів λ_1 і λ_2 склало 1,1, а їх наявність обумовлена флавоноїдами, серед яких переважають похідні кемпферолу за даними [3]. Максимуми λ_3 , λ_4 і λ_5 пов'язані із фотосинтетичними пігментами. Ступінь розділення максимумів λ_1 і λ_2 можна підвищити за допомогою диференціювання спектральної кривої, перша похідна якої представлена двома смугами ($\lambda_{\text{макс}}$ 365 нм – $\lambda_{\text{мін}}$ 375 нм, $\lambda_{\text{макс}}$ 382 нм – $\lambda_{\text{мін}}$ 414 нм). Отримані результати підтвердили перспективність використання спектроскопії відбиття для подальшої розробки методичних підходів контролю якості трави злинки канадської.

Список літератури:

1. Руденко В.П., Сербін А.Г. Злинка. Фармацевтична енциклопедія / Голова ред. Ради та автор передмови В. П. Черних. – 3-тє вид., переробл. і доповн. – К. : „МОРІОН”, 2016. С. 666 – 667.
2. Феденко В. С., Стружко В. С. Колориметрія у фізіології та біохімії рослин. Дніпропетровськ: ДДУ, 1998. 68 с.
3. LC–DAD–MS phenolic characterisation of six invasive plant species in Croatia and determination of their antimicrobial and cytotoxic activity / D. Poljuha, B. Sladonja, I. Šola et al. *Plants*. 2022. V.11, N 5. 596.

POLYGONUM AVICULARE ЯК ПЕРСПЕКТИВНА СИРОВИНА ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ

Франчук Є.Р.

**Національний технічний університет «Харківський політехнічний
інститут», м. Харків, Україна**

Вступ. Актуальною проблемою в галузі національної фармацевтичної промисловості є пошук рослинної сировини, що поширена на території України. Багато рослин можуть виступати в якості джерела того чи іншого активного фармацевтичного інгредієнту, але постає питання про доцільність використання обраної рослини, що обумовлюється її біохімічним і органічним вмістом, методами виділення, очищення і технологією надання лікарської форми.

Виходячи з вище згаданих аспектів, слід виділити *Polygonum aviculare*. Ця рослина має широкий ареал розповсюдження в Україні. Спираючись на вже відомі дослідні роботи, було з'ясовано, які доцільніше виділяти активні фармацевтичні інгредієнти, та метод їх виділення.

Матеріали та методи. Був обраний метод аналізу наукової літератури, серед яких були журнали Nature, Pharmaceutics, Saudi Journal of Biological Sciences, Springer, Scientific Reports, Google Patents і патентна база Китайської Народної Республіки.

Розширити пошук інформації дозволив той факт, що рослина *Polygonum aviculare* має дуже високу адаптивну здатність, а тому змогла стати поширеною рослиною на Євразійському континенті.

Результати та їх обговорення. Сьогодні екстракти *Polygonum aviculare* можуть знайти широке застосування в медицині.

Дослідження Інституту медичинської біології провінції Хубей (Китай) довели, що екстракт, отриманий з *Polygonum aviculare*, послаблює скорочення у гладких м'язах дихальних шляхів, тобто може виступати в якості бронходилатору. Роботи науковців кафедр сільськогосподарської та харчової біотехнології Сеульського національного університету (Республіка Корея) та Науково-дослідного інституту сільського господарства та природничих наук зробили висновок, що флавонол-3-О-глікозиди, виділені з *Polygonum aviculare*, слугують інгібіторами панкреатичної ліпази, що може бути використано у боротьбі проти ожиріння. Вчені кафедри патологій Вищої школи медицини університету Тохоку (Японія) дослідили протипухлинний ефект екстракту *Polygonum aviculare*, а саме використали його під час лікування раку молочної залози. Хоча їхня робота не надає відповідь про те, що саме в даній фітотерапії виступає цитостатиком, але це покладає великі надії на використання рослинного екстракту в комбінації з іншими ліками (композиціями антибіотиків і ліпосом, сполуки титану, вакцини на основі мукацину). Наукові діячі Королівського Саудівського університету дослідили антимікробну та фітохімічну активність *Polygonum aviculare*. Вони показали, що існує можливість отримати нові антибіотики з даної сировини. Грам-позитивні бактерії змогли відносно швидко розвинути резистентність, але по відношенню до

інших бактерій і грибів екстракт виявся сильним антимікробним агентом. Слід звернути увагу на дослід-порівняння композиції фосфотиділхолінової ліпосоми й екстракту *Polygonum aviculare* та ліпосомальної форми кверцетину в штучно створених умовах токсикозу за допомогою доксорубіцину 2021 року румунських вчених факультету медицини і фармації університету Орадя, де була виявлена більш виражена антиоксидантна і протизапальна дія першої композиції, що призводить до інгібування зовнішнього апоптозу [1,2,3].

У зв'язку з тим, що рослина *Polygonum aviculare* може знайти широке застосування в медицині та фармації, була розроблена технологія отримання екстракту цієї рослини в такому порядку виконання процесів:

- 1) сушіння надземної частини *Polygonum aviculare*;
- 2) подрібнення;
- 3) просіювання;
- 4) дворазова екстракція 80-90% (за об'ємом) етанолом [1,3].

Відповідно до патенту Хейлунцзянської академії наук ще рекомендується провести випарювання з отриманням однорідної пасти для більш тривалого зберігання. Сьогодні немає єдиної думки щодо найбільш доцільної лікарської форми препаратів, виготовлених з цієї рослини, тому випарювання можна пропустити [1].

Екстракція проводиться не тільки етанолом, а й хлороформом. Наразі висушують надземну й підземну частину рослини. Необхідно проводити фізико-хімічні, хімічні та біологічні аналітичні дослідження щодо терапевтичної дії, тому що склад екстракту може змінюватися відносно того, який розглядався вище [2,3].

Отже, *Polygonum aviculare* – досить цікаве джерело лікарських засобів, серед яких серцеві глікозиди, цитостатики, антибіотики, інгібітор панкреатичної ліпази та бронходилатори.

Невелика кількість робіт з технологій використання цієї сировини в фармацевтичній промисловості створює плацдарм для їх розробки у майбутньому, що дозволило б побудувати рентабельне виробництво за рахунок низької вартості сировини та відносно високого рівня виходу готової продукції.

Список літератури

1. Extraction method of *Polygonum aviculare* ethanol extract and application of polygonum aviculare ethanol extract: пат. 104304333А КНР: А01N 65/30 А01P 5/00 А45N. №201410615925.7А; заявл. 05.11.2014; опубл. 28.01.2015, Бюл. №Q23209. 7с.
2. Muresan M., Olteanu D., Filip G.A., et al. Публікація в журналі V. 13 Issue 9, "Pharmaceutics". Comparative Study of the Pharmacological Properties and Biological Effects of *Polygonum aviculare* L. herba Extract-Entrapped Liposomes versus Quercetin-Entrapped Liposomes on Doxorubicin-Induced Toxicity on HUVECs. 2021. DOI: 10.3390/pharmaceutics13091418
3. Park JY., Kim C.S., Park KM., et al. Публікація в журналі Sci Rep 9, 18080, "Scientific Reports". Inhibitory characteristics of flavonol-3-O-glycosides from *Polygonum aviculare* L. (common knotgrass) against porcine pancreatic lipase. 2019. DOI: 10.1038/s41598-019-54546-8

ТОВАРОЗНАВЧИЙ АНАЛІЗ СИРОВИНИ ОРТИЛІЇ ОДНОБІЧНОЇ

Хворост О. П., Венрук О. М.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

Вступ. Сучасні підходи до створення фітопрепаратів передбачають систематизацію вимог до якості лікарської рослинної сировини [1].

Ортилія однобока, борова матка *Orthilia secunda* (L.) House родина вересові *Ericaceae* - рослина сухих змішаних, дрібнолистяних, хвойних лісів холодного та помірною поясів північної півкулі [2]. Основний ареал – значна частина Європи, окрім степових районів.

Хімічний склад досить різноманітний: органічні кислоти, амінокислоти [3], фенольні сполуки, в тому числі кумарини, таніни, фенологлікозиди [4].

В Україні рослина неофіційна, але трава широко застосовується у вигляді настоїв, настойки, екстрактів для лікування ендометритів, сальпінгофоритів, безпліддя, ерозії шийки матки, ендоцервітів, пухлинних та спайкових процесів, порушень менструального циклу, дисфункціональних маткових кровотеч, гіпоплазії матки, аднекситів, кольпітів, фібром, міом, дисменореї, аменореї, тощо. Також застосовується в урології при циститах, уретритах, пієлонефритах.

Мета роботи – встановлення ряду товарознавчих показників трави ортилії однобокої.

Матеріали та методи. Цільну надземну частину ортилії однобокої придбали у роздрібній аптечній мережі: виробництва «Herbs» (50 г), виробництва «Седнівські трави» (40 г), виробництва «Фітолавр» (30 г), виробництва «Союз Афган» (50 г), виробництва «Секреты Алтая» (50 г).

Результати та їх обговорення. Встановлено ряд показників, як то: морфометричні показники, морфологічні особливості, органічні домішки, неорганічні домішки. Встановлено ряд числових показників.

Одержані результати є першим кроком в фармакогностичному вивченні трави ортилії однобокої.

Список літератури:

1. Котова Е. Е., Котов А. Г. Систематизація фармакопейних вимог до методів контролю якості лікарської рослинної сировини. Уніфіковані ТШХ-методики. *Фармаком.* 2015. № 1. С. 41–47.
2. *Orthilia secunda* (L.) House, nueva especie para la flora cantábrica / G. Cantoral, L. Alberto; R. Alonso et al. En: *Flora Montiberica.* 2014. N 58. P. 99-102.
3. Aeshina E. N., Plynskaya Z. A., Velichko N. A. Amino acid composition of proteins from the elevated part of *Orthilia secunda* (L.) *Russ. J. Bioorg. Chem.* 2010. Vol. 36. P. 944–946.
4. Кузьмичева Н. А. Сезонная и многолетняя изменчивость содержания фенологликозидов в листьях ортилии однобокой (*Orthilia secunda* L.). *Вестник фармацевт.* 2021. № 4 (94). С. 65-74.

ТОВАРОЗНАВЧИЙ АНАЛІЗ СИРОВИНИ РОДІОЛИ ЧОТИРИРОЗДІЛЬНОЇ

Хворост О. П., Поліщук Т. П.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

Вступ. Сьогодення фармації вимагає постійного оновлення асортименту видів лікарських рослин, що виявляють актуальні види фармакологічної дії, зокрема адаптогенну.

Родіола чотирироздільна родіола чотиричленна, родіола холодна (червона щітка) *Rodiola quadrefida* (Pall.) Fisch & C.A. Mey родини товстянкові *Crassulariaceae* - рідкісний вид, що зустрічається в дикорослому стані у вигляді невеликих кущиків у горах Алтаю, Казахстану, Пакистану, Китаю, Монголії [1]. Хімічний склад досить різноманітний: органічні кислоти, ефірні олії, фенольні сполуки: флавоноїди, в тому числі антоціани, дубильні речовини, фенілпропаноїди (салідрозид) [2], антраценпохідні.

В Україні рослина неофіціальна, але корені широко застосовуються у вигляді настоїв, відварів, настойки для лікування захворювань жіночої та чоловічої статеві сфери: міом, ендометріозу, аднекситу, полікістозів, мастопатій, простатиту, аденоми передміхурової залози, послаблення потенції, анемії, лейкозів, захворювань щитоподібної залози. Протипоказаннями є індивідуальна непереносимість, вагітність, період лактації, нервові перенапруження, лихоманковий стан, серцева недостатність.

Мета роботи – встановлення ряду товарознавчих показників кореня родіоли чотирироздільної (червоної щітки).

Матеріали та методи. Цільні корені червоної щітки придбали у роздрібній аптечній мережі: виробництва «Здоров'я Карпат» (50 г), виробництва «Зелена миля» (50 г), виробництва «Лавка целителя» (30 г), виробництва «Союз Афган» (50 г), виробництва «Біосвіт» (50 г).

Результати та їх обговорення. Встановлено ряд товарознавчих показників: морфологічні, в тому числі морфометричні, особливості, органічні домішки, неорганічні домішки, а також визначено ряд числових показників.

Одержані результати можуть стати в нагоді в подальших дослідженнях, присвячених питанням стандартизації сировини родіоли чотирироздільної (червоної щітки).

Список літератури:

1. Ecological and biological characteristics and phytocenotic structure of *Rhodiola quadrifida* populations in East Kazakhstan /S. Kubentayev, Yu. A. Kotukhov, M. Zh. Zhumagul, K. C. Izbastin. *Experimental Biology*. 2021. Vol. 89. P. 63-72.
2. The influence of *Rhodiola quadrifida* 50% hydro-alcoholic extract and salidroside on tumor-induced angiogenesis in mice / E. Skopińska-Różewska, M. Malinowski, A. Wasiutyński et al. *Polish J. of Veterinary Sciences*. 2008. Vol. 11 (2). P. 97-104.

КІЛЬКІСНИЙ ВМІСТ СУМИ ФЕНОЛЬНИХ СПОЛУК В СЕРІЯХ СИРОВИНИ ЛАВРУ БЛАГОРОДНОГО

Хворост О. П., Посохова І. Ю.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

Вступ. Створення сучасних фітопрепаратів безумовно базується на системних підходах до власне розробки, а також на систематизації вимог до якості лікарської рослинної сировини [1]. Лавр благородний *Laurus nobilis* L. родини Лаврові *Lauraceae* – досить широко культивується в штучних умовах як декоративне. Сировина рослини (листя, пагони, кора стовбурів, плоди) здавна широко використовується народною медициною. Ефірна олія лавру благородного має антисептичну (в тому числі протигрибкову та бактерицидну) активність, імуномодулюючу, потогінну, сечогінну, відхаркувальну, спазмолітичну, протизапальну, загальнозмічнюючу дію. Склад ефірної олії залежить від місць зростання рослини, виду сировини, методу отримання та способу зберігання [2]. Також листя лавру містить фенольні сполуки [3, 4].

Мета роботи – провести визначення кількісного вмісту суми фенольних сполук у серіях сировини лавра благородного.

Матеріали та методи. Цільну сировину – серії листя придбали у роздрібній аптечній мережі: виробництва «Юна» (20 г), виробництва «Любисток» (20 г), виробництва «Фітолавр» (30 г), виробництва «Деко» (50 г), виробництва «Orient» (5 г), пагони (6 серій) 1-3 років було заготовлено в умовах штучного оранжерейного відтворення. Визначення кількісного вмісту суми фенольних сполук в перерахунку на пірогалол проводили за методикою визначення таніннів, що викладено у ДФУ 2.0 (2.8.14).

Результати та їх обговорення. Встановлено нижні межі кількісного вмісту суми фенольних сполук в серіях листя та пагонів лавру благородного, що становили, відповідно, не менше 3 % та 2 %.

Одержані результати є підставою до розробки проектів методів контролю якості на сировину лавра благородного.

Список літератури:

3. Котова Е. Е., Котов А. Г. Систематизація фармакопейних вимог до методів контролю якості лікарської рослинної сировини. Уніфіковані ТШХ-методики. *Фармаком.* 2015. № 1. С. 41–47.
4. Component composition of essential oil shoots and leaves of noble laurel L. Ukrainian origin. Khvorost O., Posokhova I., Fedchenkova Yu. and Skrebtsova K. *ScienceRise. Pharmaceutical Science.* 2021. Vol. 4(32). P. 50-58.
5. Nasuhova N.M., Shevchuk O.M., Logvinenko L.A. Investigation of phenolic compounds in extracts from the leaves of *Laurus nobilis* L. *Pharmacy & Pharmacology.* 2017. Vol. 5(2). P.150-163.
6. Neuroprotective potential of *Laurus nobilis* antioxidant polyphenol-enriched leaf extracts / S. Pacifico, M. Gallicchio, P. Lorenz et al. *Chem. Res. Toxicol.* 2014. Vol. 27(4). P. 611-626.

ФАРМАКОГНОСТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЖОВЧОГІННОГО ЗБОРУ

Чуприна І.С., Криворучко О.В.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

Вступ. Хронічний холецистит досить розповсюджена хвороба, близько 20 % населення планети має його згідно зі статистикою ВООЗ. Лікування хвороби комплексне, спрямоване на ліквідацію інфекції, нормалізацію відтоку жовчі, усунення запалення жовчного міхура, підвищення імунітету, попередження ураження гепатоцитів та розвитку жовчнокам'яної хвороби, нормалізацію функцій ЦНС. Висока ефективність препаратів рослинного походження зумовлена наявністю в їх складі комплексу біологічно активних речовин, які можуть впливати на всі ланки лікування. Лікарську рослинну сировину жовчогінної дії можна розділити на холеретики, холекінетики, холеспазмолітики, але таке розділення має умовний характер, так як більшість сировини має поєднання вищеперелічених ефектів. Крім жовчогінної дії багато рослин мають протимікробну, протизапальну, антигіпоксичну, гепатопротекторну та інші дії, необхідні для лікування хвороби [2].

Метою роботи було запропонувати жовчогінний збір і провести його фармакогностичне дослідження для подальшої стандартизації.

Матеріали та методи. Лікарська рослинна сировина, що входить до складу запропонованого жовчогінного збору, була придбана в аптеці. Фармакогностичне дослідження збору проводили згідно з ДФУ [1, 2].

Результати та їх обговорення. Проаналізувавши понад 40 жовчогінних зборів, було запропоновано збір для лікування холециститу, до складу якого входять: горобини плоди (2 ч.), шипшини плоди (2 ч.), цміну піскового квітки (3 ч.), меліси трава (2 ч.) і коріандру плоди (1 ч.). Горобини плоди були обрані переважно через їх холеретичну дію, шипшини плоди – холекінетичну, протизапальну, полівітамінну дії, цмину піскового квітки – холекінетичну і холеретичну дії, меліси трава – холеспазмалітичну, седативну дії, коріандру плоди – через їх холекінетичну, холеретичну та антибактеріальну дії.

Проведено фармакогностичне дослідження жовчогінного збору, у ході якого визначено якісний склад (гідроксикоричні кислоти, флавоноїди, аскорбінова кислота) і вміст біологічно активних речовин (полісахаридів, гідроксикоричних кислот, органічних кислот, проціанідинів); визначено основні морфолого-анатомічні ознаки компонентів збору.

Результати дослідження будуть враховані при розробці проєкту МКЯ на жовчогінний збір.

Список літератури:

1. Державна Фармакопея України / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид. Доп. 1. Харків: ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2016. 360 с.
2. Фармацевтична енциклопедія / НАН України, НАМН України, НФаУ; ред. рада: В. П. Черних (голова), І. М. Перцев; ред.-упоряд.: С. В. Андрущенко, С. А. Нежуріна, Д. В. Литкін. Вид. 3–тє, доп. К.: МОРІОН, 2016. 1952 с.

ХРОМАТОГРАФІЧНІ МЕТОДИ АНАЛІЗУ ЛРС У ДФУ

Чухонкіна А.С., Дармограй Р.Є.

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького,
м. Львів, Україна

Вступ. Хроматографічні методи аналізу широко використовуються у фармації і медицині, зокрема для аналітичного забезпечення створення та контролю якості лікарських засобів. Характерною особливістю ДФУ є широке використання для контролю якості ЛРС та ЛРП хроматографічних методів аналізу, зокрема тонкошарової хроматографії (ТШХ) [1,2].

Матеріали і методи. Монографії на ЛРС і ЛРП ДФУ, міжнародні реферативні бази даних, методи аналізу, порівняння та синтезу.

Результати та їх обговорення. Пріоритетним напрямком розвитку ДФУ, який зазнав достатнього поширення в даний час, є “Лікарська рослинна сировина та лікарські рослинні препарати”. Загалом до ДФУ 2.0 (2014 р.) і Доповнень 2.1 — 2.6 (2016-2021 рр.) внесено понад 387 найменувань монографій на ЛРС і ЛРП, із яких понад 70 мають суто національний характер. Оскільки ДФУ повністю гармонізована з Європейською фармакопеею, це дозволяє надійно проводити стандартизацію рослинних об’єктів відповідно до вимог країн Європейського Союзу, але з врахуванням національної специфіки використання лікарських рослин.

У монографіях на ЛРС ДФУ для ідентифікації і виявлення домішок найчастіше використовують макро- та мікроскопічні ознаки сировини (ідентифікація А, В), а також ТШХ (ідентифікація С), рідше проведення якісних реакцій, а для кількісного визначення діючих речовин високоефективну рідинну та газову хроматографію, спектрофотометрію, а також методи фармакогнозії для визначення сумарного вмісту БАР. Так із 276 монографій на ЛРС, внесених до ДФУ, лише у 5 із них відсутній тест ТШХ - ідентифікації. Характерною особливістю якісного та кількісного фармакопейного контролю БАР в ЛРС є використання максимально уніфікованих методик, зокрема при застосуванні ТШХ — стандартизованих процедур, що передбачають використання уніфікованих рухомих фаз, речовин — свідків, методик візуалізації речовин (реагенти, проявники), що сумарно забезпечує необхідну відтворюваність результатів аналізу і суттєво скорочує обсяг валідаційних досліджень. Із введенням загальної монографії 2.8.25 “Високоефективна тонкошарова хроматографія лікарської рослинної сировини та лікарських рослинних засобів” значно розширились напрямки і можливості оптимізації чинних фармакопейних методик ТШХ і розробки нових методів ідентифікації ЛРС, а також кількісного вмісту діючих речовин.

Список літератури:

1. Державна фармакопея України 2-е вид. Доп. 2. Харків: ДП “Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів”, 2018. 336 с.
2. Котова Е.Е., Котов А.Г. Систематизація фармакопейних вимог до методів контролю якості лікарської рослинної сировини. Уніфіковані ТШХ — методики ідентифікації. *Фармаком.* 2015. № 1. С. 41-47.

СУЧАСНИЙ СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ЕРУКИ ПОСІВНОЇ В МЕДИЦИНІ

Шаповалова Н.В., Ленчко Я.І.

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького,
м. Львів, Україна

Вступ. Овочі і фрукти мають величезне значення не тільки для підтримки життєдіяльності людського організму, але і як дієві лікувальні засоби, визнані народною і науковою медициною. Джерелами вітамінів групи В, С, Е, Р, РР та інших цінних хімічних речовин є різноманітні зелені культури, серед яких чільне місце посідає ерука посівна (індау посівний), більш відома як рукола. Тому нами було поставлено за мету – зібрати, узагальнити та проаналізувати сучасні літературні дані щодо розповсюдження, хімічного складу біологічно активних речовин, фармакологічної дії та еруки посівної у медичній практиці.

Матеріали та методи. Літературні матеріали, джерела пошукової бази INTERNET. Для досліджень використано методи інформаційного пошуку, порівняння та системного аналізу.

Результати та їх обговорення. Рослини роду Ерука (*Eruca* Adans., Індау) - трав'янисті однорічні рослини з родини капустяні (*Brassicaceae*), що походять з Західного Середземномор'я, Марокко, Португалії, Алжиру і Південної Іспанії, звідти рослина поширилася по всьому узбережжю Середземного моря до Туреччини, Йорданії, а потім до Азії та Індії. З 5 видів роду в Україні зустрічається лише один вид - ерука посівна (*Eruca sativa* Mill., *Eruca sativa* var. *vesicaria* (L.) Cav. синоніми *Brassica eruca* L., *Eruca cappadocica* Reut.) або індау посівний, який називають руколою. Також відома під назвами: рокет, аругула, садовий рокет, рокет-салат, рукола (*rucyla*, *rugyla*, *ruchetta*, *rughetta*, *rukola*, *rauко*, *roquette*, *taramira*, *rokka*, *rucula*, *arugula*, *oruga*, *ethrekicien*, *asuric*). Всі назви походять від латинської *Eruca*, що у перекладі з латинської означає гусениця, на яку схожі стручки рослини [1-3].

Ерука посівна росте у полинових степах, на пісках, кам'янистих і солонцюватих місцях, як бур'ян у посівах у Середземномор'ї, Передній Азії, Китаї, Індії, Мексиці. У багатьох країнах світу вирощують як салатну та олійну рослину. До ХІХ ст. руколу переважно збирали у дикому вигляді, її масове культивування не проводилося. На даний час, про що свідчить література, рукола вирощується у різних місцях, особливо багато в Італії, на півдні півострова. Рукола прижилася в місцях з достатньо суворим порівняно з середземноморським кліматом, наприклад, в Північній Європі та Північній Америці. Як культурна рослина в нашій країні ерука посівна з'явилася відносно недавно, наприкінці 90-х років ХХ ст., до цього часу рослину розглядали як бур'ян [1-3].

У рослини використовується надземна частина, листки та насіння. Надземна частина еруки посівної містить алкалоїди, флавоноїди – глікозиди кемпферолу, кверцетину, ізорамнетину. У листках знайдено флавоноїди, багато вітаміну С, йоду та заліза, сапоніни, дубильні речовини, феноли, вуглеводи, стероїди та білки. Насіння містить жирну олію (26-34%), стероїди (β-

ситостерин, кампестерин, брасікастерин, холестерин), ефірну олію, тіолокозид глюкоеруцин, ізотіоціанати, алкалоїди [2,5].

Надземна частина еруки застосовується як діуретичний, лактогенний засіб, покращує травлення. Листя в індійській медицині використовують як збуджуючий, шлунковий, діуретичний, глистогінний, протискорбутний засіб, використовується для лікування захворювань нирок, при шкірних і репродуктивних захворюваннях. Дослідження свідчать про антибактеріальні, антиоксидантні, гепатопротекторні, нефропротекторні, протипухлинні, противиразкові, антитромботичні та антиагрегантні властивості еруки посівної. Література описує використання *E. vesicaria* для стимуляції слиновиділення та покращення зору, від прищів, геморою та психологічних проблем, як репелент, відхаркувальний засіб і дезодорант. Рослина багата на дієтичні волокна, які представлені геміцелюлозою, целюлозою і лігніном. Вони не поглинаються в процесі травлення, є важливими компонентами харчування. Саме їм відводиться значне місце в поглинанні шкідливих речовин організму і зниженні концентрації холестерину в крові. У народній медицині соком цієї рослини виводять мозолі. Насіння застосовують як подразнювальний, діуретичний, шлунковий, відхаркувальний засіб. Жирна олія має харчове та лікувальне значення.

У багатьох країнах світу та в Україні рослина використовується в кулінарії для приготування салатів, як овочевий додаток до м'ясних, рибних страв та паст, тому що має пряний та гострий смак. Разом з листками в їжу вживають квітки, додаючи їх у салат або гарнір, а також молоді стручки і насінини. Вони мають насичений гострий гірчичний смак, набагато сильніший, ніж у листків, тому використовуються для приготування гірчиці [2,4,5].

Отже, ерука посівна є цінним джерелом біологічно активних речовин і перспективною рослиною для подальшого вивчення з метою впровадження у медичну практику.

Список літератури:

1. Визначник рослин України. Видання друге. К.: АН України, 1965. С.322.
2. Лекарственные растения мировой флоры: энциклопед. справочник / Н.В. Попова, В.И. Литвиненко, А.С. Куцанян. Харьков: Діса плюс, 2016. С.178.
3. Позняк О. В. Індау посівний – на вимогу часу. *Хімія. Агрономія. Сервіс*. К.: Дельта-Агро; К.: Техно-друк, 2010. № 8(300). С. 52-55.
4. *E. sativa* / Medicinal and Aromatic Plants of the Middle-East / edited by Zohara Yaniv, Nativ Dudai [Електронний ресурс]
5. Saima Hamid, Adila Sahar, Farnaz Malik, Shahzad Hussain, Rashid Mahmood, Kazi Muhammad Ashfaq, Tanveer Akhtar Malik, Abbas Hassan, Asif Hanif Chaudhry Physico-chemical investigation and antioxidant activity studies on extracts of *Eruca sativa* seed. *International Journal of Pharmaceutical Chemistry*. 2014 December; Vol.4: 160-165.

ПРОГНОЗ ФІТОТЕРАПЕВТИЧНОГО ЕФЕКТУ ЗАЛЕЖНО ВІД СКЛАДУ БАГАТОКОМПОНЕНТНОГО ЕКСТРАКТУ КОМПЛЕКСНОЇ ДІЇ

Шмалько О. О., Вишнеvsька Л. І.*

Чорноморський національний університет імені Петра Могили,
м. Миколаїв, Україна

*Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

Вступ. Протизапальна дія поліфенолів лікарської рослинної сировини (ЛРС) відома давно. Реалізація протизапальної активності поліфенолів, зокрема флавонолів, можлива і через інгібування синтази оксиду азоту (inducible NO synthase iNOS) та відповідного пригнічення вироблення оксиду азоту, що є одним із напрямів при лікуванні виразкового коліту [1]. Роль саме природних поліфенолів у корекції запальних захворювань кишечника є визнаною та характеризується безліччю молекулярних механізмів реалізації протизапального ефекту [2]. Можливість мультифакторного впливу поліфенолів на різні біомішені у деяких випадках не дозволяє чітко охарактеризувати механізм фармакологічної дії та визначити бажані параметри для селективності їх дії. Наукові досягнення останніх десятиліть щодо молекулярних технологій та виділення макромолекул, встановлення їх кристалічної будови і амінокислотного складу активних сайтів, з особливостями конформаційного розміщення ліганду у рецепторі або ферменті, розроблений арсенал *in silico* методів для прогнозування афінності ліганда до рецептора дозволяють передбачити можливість того чи іншого впливу на біомішень та відповідну фармакологічну відповідь.

Мета дослідження. З метою розробки нового комбінованого препарату з протизапальною активністю для лікування коліту, проведено докінг основних діючих речовин ЛРС до біомішеней – ліпооксигенази-5 та циклооксигенази-2, як фундаментальних прозапальних ензимів.

Матеріали і методи. Бібліосемантичний аналіз, *in silico*.

Результати та їх обговорення. Для дослідження було обрано 13 видів рослин з представників флори України, які за результатами бібліосемантичних досліджень володіють, зокрема, протизапальною дією та застосовуються в офіційній або народній медицині.

Висновки. Для подальших *in vitro* та *in vivo* досліджень та оптимізації складу комплексного рослинного лікарського засобу з протизапальною активністю обрано лікарські рослини з найвищим вмістом перспективних за результатами докінгу БАР: оман високий, цикорій дикий, грицики звичайні, фенхель звичайний, хвощ польовий, вероніка лікарська.

Список літератури.

1. Arya V. S., Kanthlal S. K., Geevarghese L. The role of dietary polyphenols in inflammatory bowel disease: A possible clue on the molecular mechanisms involved in the prevention of immune and inflammatory reactions. *J. Food Biochem.* 2020; 44:e13369. <https://doi.org/10.1111/jfbc.13369>
2. Asakura H., Kitahora T. Chapter 23 - Antioxidants and Polyphenols in Inflammatory Bowel Disease: Ulcerative Colitis and Crohn Disease. *Polyphenols: Prevention and Treatment of Human Disease (Second Edition)*, 2018. P. 279-292.

ВИЗНАЧЕННЯ ЦИТОТОКСИЧНОСТІ АРНІКИ КВІТОК ЕКСТРАКТУ ЗА ДОПОМОГОЮ МТТ–ТЕСТУ НА КУЛЬТУРІ КЕРАТИНОЦИТІВ ЛЮДИНИ

Шостак О.І.¹, Граніца С.², Криворучко О.В.¹

¹Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

²Варшавський медичний університет, м. Варшава, Польща

Вступ. Дослідження цитотоксичності є важливим кроком у визначенні потенційної токсичності досліджуваних речовин, у тому числі й рослинних екстрактів. Мінімальна або повна відсутність токсичності є важливою для успішної розробки лікарських засобів, в цьому відношенні дослідження клітинної токсичності відіграють вирішальну роль. Концепція базальної цитотоксичності, де відзначається шкідливий вплив на структури та функції, загальні для всіх клітин людини, є актуальною [2]. Квітки арніки містять терпеноїди, органічні кислоти, флавоноїди, кумарини, фенолокислоти, дубильні та інші речовини, які обумовлюють їх антибактеріальну, протипухлинну, антиоксидантну, протизапальну, протигрибкову, кровоспинну, спазмолітичну, жовчогінну, протисклеротичну та імуномодулюючу дії [1].

Метою роботи є дослідження цитотоксичності арніки квіток екстракту, його вплив на кератиноцити людини.

Матеріали та методи. Цитотоксичність арніки квіток спиртового екстракту в концентраціях: 125 мкг/мл, 62,5 мкг/мл, 31,25 мкг/мл, 15,63 мкг/мл, 7,8 мкг/мл, 3,6 мкг/мл досліджували за допомогою МТТ-тесту на культурі кератиноцитів людини. Кератиноцити культивували в середовищі DMEM з додаванням FBS (50 мл) та пеніцилін/стрептоміцин (5 мл) в загальноприйнятих умовах: атмосфера 5 % CO₂, при температурі 37°C і вологості 5 % в інкубаторі Sanyo (Японія). Для експерименту в експоненціальну фазу росту клітин були засіяні в 48-лунковий планшет (по 300 мкл) в об'ємі 300 мкл середовища DMEM з додаванням FBS (50 мл) та пеніцилін/стрептоміцин (5 мл). Клітини інкубували 24 години, потім додавали арніки квіток екстракт в концентраціях від 250 до 3,6 мкл. В якості пасивного контролю використовували середовище DMEM з додаванням DMSO, який додавали в лунки у тому ж об'ємі. Час експозиції з арніки квіток екстрактом склав 48 годин. Всі експерименти повторювали 3 рази. Статистичний аналіз даних проводили за допомогою одностороннього дисперсійного аналізу в програмі Statistica 10.0.

Результати та їх обговорення. За даними МТТ-тесту було виявлено, що арніки квіток екстракт густий в концентраціях 125 мкг/мл і 62,5 мкг/мл надавав найбільш статистично значущу цитотоксичну дію на кератиноцити при інкубації протягом 48 годин.

Список літератури:

1. Kriplani P., Guarve K., Baghael U.S. *Arnica montana* L. – a plant of healing: review. *J Pharm Pharmacol*. 2017. Vol. 69, № 8. P. 925-945.
2. McGaw L., Elgorashi E., Eloff J. N. Cytotoxicity of African Medicinal Plants Against Normal Animal and Human Cells. *Toxicological Survey of African Medicinal Plants*. 2014. P. 181–233.

ВИВЧЕННЯ АНТИРАДИКАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ ОТРИМАНИХ ЗА ДОПОМОГОЮ РІЗНИХ ЕКСТРАГЕНТІВ ЕКСТРАКТІВ СЛАНЕЙ *CETRARIA ISLANDICA* (L.) ACH., ЗАГОТОВЛЕНИХ В УКРАЇНІ

Шпичак А.О., Хворост О.П.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

Вступ. Розвиток патологічних процесів в організмі людини пов'язують із вільнорадикальним окисненням, тому актуальним питанням залишається пошук джерел антиоксидантів природного походження. До таких видів лікарської сировини належить цетрарія ісландська (*Cetraria islandica* (L.) Ach.), яка містить у своєму складі сполуки, що проявляють антиоксидантну дію [1].

Метою дослідження було вивчення антирадикальної активності отриманих за допомогою різних екстрагентів екстрактів сланей *C. islandica*, заготовлених в Україні.

Матеріали та методи. Екстракти зі сланей *C. islandica*, зібраних на території західних областей України, отримували методом дробової мацерації (двократне настоювання з тривалістю операції 12 годин) при співвідношенні сировина-екстрагент 1:10. У якості екстрагенту використовували воду очищену, водно-спиртові суміші (10% етанол, 20% етанол, 30% етанол, 40% етанол, 50% етанол, 60% етанол, 70% етанол, 80% етанол, 90% етанол) та 96% етанол.

Антирадикальну активність (АРА) досліджували *in vitro*, вимірюючи оптичну густину розчину радикала 2,2-дифеніл-1-пікрилгідразу (DPPH) (0,04 мг/мл) до та після додавання досліджуваних екстрактів за допомогою методу абсорбційної спектрофотометрії при довжині хвилі 520 нм. Значення АРА обчислювали за формулою: $ARA, \% = [(A_{\text{контр}} - A_{\text{екстр}}) / (A_{\text{контр}})] \times 100$, де $A_{\text{контр}}$ – оптична густина спиртового розчину DPPH; $A_{\text{екстр}}$ – оптична густина спиртового розчину DPPH після додавання досліджуваного екстракту. У якості препаратів порівняння використовували аскорбінову кислоту (АРА=95,38%), кверцетин (АРА=80,72%) та дигідрокверцетин (АРА=82,13%).

Результати та їх обговорення. Антирадикальна активність водних екстрактів сланей *C. islandica* становила $23,09 \pm 0,60\%$ (1 витяжка) та $6,23 \pm 0,20\%$ (2 витяжка). Значне підвищення антирадикальної активності спостерігалось при використанні у якості екстрагентів 60%, 70%, 80%, 80% та 96% етанолу. Найвище значення АРА мали екстракти, отримані при першому настоюванні за допомогою 96% етанолу – $74,50 \pm 2,07\%$.

Висновки. Встановлено певні закономірності антирадикальної активності екстрактів *C. islandica* в залежності від використаного екстрагенту та кратності витяжки. У якості оптимального екстрагенту для отримання екстрактів з найвищою антирадикальною активністю було визначено 96% етанол, що буде використано для подальшої розробки субстанцій на основі даної сировини.

Список літератури:

1. Determination of Phenolic Compound Profiles and Antioxidant Effect of Plant Extracts on Late-Release Soft Lozenge / Ö. Yıldız, B. Vahapoğlu, M. A. Marangoz et al. *East African Scholars Publisher Journal of Nutrition and Food Sciences*. 2021. Vol. 3, Issue 6. P. 167–174.

VIBRATION SPECTRA OF MIXED CHLOROFORMATE COMPLEXES OF MOLYBDENUM Mo ₂ ⁴⁺ <i>Akhmedov E.L., Akberova S.Sh., Huseynguliyeva K.F.</i>	4
DETERMINATION OF THE TOTAL PHENOLIC, FLAVONOID AND HYDROXYCINNAMIC ACID DERIVATIVES CONTENT IN <i>LONICERA CAERULEA</i> L. LEAVES SAMPLES <i>Burneikaitė Dovilė, Liaudanskas Mindaugas, Viškelis Jonas, Kviklys Darius</i>	5
TOTAL PHENOLIC COMPOUNDS CONTENT AND PROFILE OF RASPBERRY (<i>RUBUS IDAEUS</i> L.) ROOTS <i>Butkevičiūtė G., Raudonė L.</i>	6
BIOMARKERS OF OXIDATIVE STRESS IN THE EQUINE BLOOD AFTER <i>IN VITRO</i> TREATMENT WITH EXTRACTS DERIVED FROM PSEUDOBLUBBS OF <i>COELOGYNE PANDURATA</i> LINDL. (<i>ORCHIDACEAE</i>) PLANTS <i>Buyun Lyudmyla, Tkachenko Halina, Kurhaluk Natalia, Kovalska Lyudmyla, Gyrenko Oleksandr</i>	8
<i>TANACETUM CORYMBOSUM</i> – NEW SOURCE WITH POTENTIAL APPLICABILITY IN HERBAL MEDICINES <i>Ciocarlan N. G.</i>	11
PHYTO SUPPLEMENTS AS A MEANS OF IMPROVING THE RHEOLOGICAL PROPERTIES OF BREAD <i>Dolidze M., Epiashvili T.</i>	12
PROSPECTS FOR PHARMACOGNOSTIC STUDY OF REPRESENTATIVES OF THE GENUS VIOLET FOR THE TREATMENT OF SKIN DISEASES <i>Gontova T., Ibng hazala A.</i>	14
IDENTIFICATION AND QUANTITATIVE DETERMINATION OF ORGANIC ACIDS IN CARAMBOLA FRUITS <i>Imane Malhi, Tartynska G. S.</i>	16
BENEFICIAL FEATURES OF MEDICINAL WINES <i>Kacharava T., Geliashvili Z., Isakadze N.</i>	17
GENETIC RESOURCES OF MEDICINAL AND MELLIFEROUS PLANTS IN WEST GEORGIA <i>Kacharava T., Gogoladze Kh.</i>	19
STUDY THE LIPOPHILIC FRACTION OF DILL HERB <i>Kaygin B., Mashtaler V.V., Sydora N.V.</i>	21
ESSENTIAL OIL COMPOSITION OF CARROT HERB <i>Korkmaz F., Mashtaler V.V., Sydora N.V.</i>	22
ISOLATION OF MAGNOFLORINE FROM THE ROOT OF <i>BERBERIS VULGARIS</i> USING CENTRIFUGAL PARTITION CHROMATOGRAPHY <i>Koval Maryna, Kukula-Koch Wirginia</i>	24

PRELIMINARY STUDY OF THE AMINO ACID COMPOSITION OF ARMENIACA VULGARIS L. <i>Kutsanyan A. A., Popova N. V.</i>	26
IDENTIFICATION OF VOLATILE COMPOUNDS OF <i>JUNIPERUS SABINA</i> L. NEEDLES <i>Lakbaibi A., Mashtaler V.V., Sydora N.V.</i>	27
STUDY PHENOLIC COMPOUNDS OF DIFFERENT VARIETIES OF <i>FRAGARIA MOSCHATA</i> L. LEAVES <i>Lamrani M., Mashtaler V.V., Sydora N.V.</i>	28
STUDY THE TOTAL CONTENT OF FLAVONOIDS IN ETHANOLIC EXTRACT OF GREEN TEA LEAVES <i>Maslov O.Yu., Kolisnyk S.V., Altukhov O.O., Shovkova Z.V.</i>	29
RELATIONSHIP OF PLANTS AND CLIMATE: WHAT IS GOING ON? <i>Mykhailenko Olha, Georgiyants Victoriya</i>	30
IDENTIFICATION OF PHENOLIC COMPOUNDS IN <i>AGRIMONIA</i> <i>EUPATORIA</i> L. LEAVES AND STEMS <i>Rutkauskas I., Lukošius A.</i>	33
PRELIMINARY ANALYSIS OF ESSENTIAL OIL COMPOSITION OF <i>ARTEMISIA ANNUA</i> L. INTRODUCED IN LITHUANIA <i>Saunoriūtė S., Ragažinskienė O., Ivanauskas L., Marksa M.</i>	35
COMPARATIVE ANALYSIS OF TOTAL PHENOLIC CONTENT IN <i>PRUNUS PADUS</i> L. LEAVES SAMPLES COLLECTED FROM DIFFERENT PLACES <i>Ščiupakovaitė G., Liaudanskas M.</i>	37
DEVELOPMENT AND VALIDATION OF THE UPLC-PDA METHODOLOGY FOR THE ANALYSIS OF FLAVONOLS IN <i>VACCINIUM MACROCARPON</i> AITON FRUITS <i>Šedbarė R., Janulis V.</i>	38
EFFECTS OF NICOTINE ON THE SENESCENCE <i>Seniuk I.V., El-Asri Abdeladim, Harrouch Hamza</i>	39
THE EFFECTS OF MEALS AND AGE ON NICOTINE METABOLISM <i>Seniuk I.V., El Mehdi Tolbi, Benzid Yassine</i>	41
BIOCHEMICAL SYNTHESIS OF COENZYME Q IN PLANTS <i>Seniuk I.V., Filimonova N.I., Ladid Anas</i>	43
NICOTINE METABOLISM IN THE HUMAN BODY <i>Seniuk I.V., Kravchenko V.M., Benarafa Ibrahim Amin</i>	46
ELDERBERRY AS A DIETARY SUPPLEMENT FOR IMMUNE HEALTH <i>Siaudvytyte Gabriele, Kasparaviciene Giedre</i>	48
DETECTION AND QUANTITATIVE ANALYSIS OF POLYSACCHARIDES IN RAW MATERIALS <i>SPATHIPHHYLLUM FLORIBUNDUM</i> <i>Skrebtsova K.S., Semaan Ali, Popova N.V.</i>	49
THE RESEARCH OF TOTAL PHENOLIC CONTENT VARIATION OF BEE POLLEN <i>IN VITRO</i> IN IMPACT OF STORAGE CONDITIONS AND DURATION <i>Stebuliauskaitė R., Liaudanskas M., Sutkevičienė N., Trumbeckaitė S.</i>	50

LIPID PEROXIDATION IN ATLANTIC SALMON MUSCLE TISSUE (<i>SALMO SALAR</i> L.) AFTER <i>IN VITRO</i> INCUBATION WITH GREATER CELANDINE EXTRACTS (<i>CHELIDONIUM MAJUS</i> L.) <i>Stefanowski Nataniel, Tkachenko Halina, Kurhaluk Natalia</i>	51
ANALYSIS OF QUALITY PARAMETERS OF TABLET TRITURATES WITH <i>MORINGA OLEIFERA</i> (<i>MORINGA OLEIFERA</i> L.) POWDER <i>Stočkelytė U., Bernatoniėnė J.</i>	53
DETERMINATION OF TOTAL PHENOLIC COMPOSITION OF <i>POTENTILLA ANSERINA</i> (L.) RYDB. GROWN IN RURAL SURROUNDING <i>Strikulytė Mantė, Raudonė Lina, Misevičius Edvinas</i>	55
DEVELOPMENT OF THE SPECTROPHOTOMETRIC METHOD OF QUANTITATIVE DETERMINATION OF POLYSACCHARIDES IN SYRUP “ALTEX” <i>Suleymanov Tair, Farajova Zhala</i>	56
VARIATION OF TOTAL PHENOLIC COMPOUNDS IN <i>POTENTILLA ERECTA</i> (L.) ROOTS IN SPRING AND AUTUMN <i>Tarnauskaitė Austėja, Misevičius Edvinas, Raudonė Lina, Vainorienė Rimanta, Motiekaitytė Vida</i>	58
BIOMARKERS OF OXIDATIVE STRESS IN THE EQUINE PLASMA AND ERYTHROCYTES TREATED BY EXTRACT DERIVED FROM LEAVES OF <i>BEGONIA OLBIA</i> KERCH. <i>Tkachenko Halina, Kurhaluk Natalia, Opryshko Maryna, Gyrenko Oleksandr, Buyun Lyudmyla</i>	59
DETERMINATION OF THE TOTAL PHENOLIC, ANTHOCYANIN AND HYDROXYCINNAMIC ACID DERIVATIVES CONTENT IN <i>VACCINIUM</i> <i>OXYCOCCOS</i> L. (SYN. <i>OXYCOCCUS PALUSTRIS</i> PERS.) FRUIT SAMPLES <i>Zubreckas I., Šedbarė R., Liaudanskas M., Janulis V.</i>	62
ВПЛИВ ЕФІРООЛІЙНОГО СКЛАДУ ЛИСТЯ ЛАВРА БЛАГОРОДНОГО ТА ФЛАВОНОЇДІВ ЦМІНУ ПІСКОВОГО НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ <i>Авад А.А.Дж.А., Король В.В., Оусама Оуман, Оусаид Муад</i>	64
КІЛЬКІСТНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ФЛАВОНОЇДІВ ЛИСТЯ БУЗКУ <i>Аім Адді Жаліла, Маслов О.Ю., Комісаренко А.М.</i>	67
ПРОГНОЗ БІОЛОГІЧНОЇ АКТИВНОСТІ ОСНОВНИХ БАР ЛИСТЯ <i>RUBUS CHAMAEMORUS</i> <i>Ал Хажж Хассан Зу Ел Фікар, Комісаренко А.М., Маслов О.Ю.</i>	68
ПРОТИМІКРОБНА ДІЯ АМЛОДІПІНУ СТОСОВНО КЛІНІЧНИХ ШТАМІВ ГРАМПОЗИТИВНИХ МІКРООРГАНІЗМІВ <i>Андреева І. Д., Осолодченко Т. П., Завада Н. П., Батрак О. А.</i>	69
ВМІСТ ФЛАВОНОЇДІВ У ВЕГЕТАТИВНИХ ТА ГЕНЕРАТИВНИХ ОРГАНАХ <i>COSMOS SULPHUREUS</i> CAV. <i>Андрущенко О.Л., Левон В.Ф.</i>	70
ВИЗНАЧЕННЯ КАВІНТОНУ УФ-СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧНИМ МЕТОДОМ <i>Баярка С.В., Карпушина С.А.</i>	72

РОЗРОБКА СПОСОБУ ОТРИМАННЯ СУХОГО ЕКСТРАКТУ З ВИСОКИМ ВМІСТОМ ФЛАВОНОЇДІВ З «БОРОДАТИХ» КОРЕНІВ <i>ARTEMISIA TILESII</i> LEDEB.	
<i>Богданович Т. А., Матвеева Н. А.</i>	73
ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ В РУДЕРАЛЬНИХ УГРУПОВАННЯХ ТА ЇХ ПОШИРЕННЯ В УМОВАХ УРБОСИСТЕМИ М. ЧЕРНІГОВА	
<i>Бойко В.В.</i>	74
ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПИТАНЬ, ЯКІ РОЗВ'ЯЗУЮТЬСЯ ФАРМАЦЕВТИЧНОЮ ЕКСПЕРТИЗОЮ	
<i>Болдарь Г.Є., Мисочка В.В.</i>	76
ФІТОХІМІЧНЕ ВИВЧЕННЯ ТРАВИ ТИМОФІЇВКИ ЛУЧНОЇ	
<i>Бондаренко І.С., Кисличенко В.С.</i>	77
ІДЕНТИФІКАЦІЯ САПОНІНІВ У МОМОРДИКИ ХАРАНТІЇ ПЛОДАХ	
<i>Бурлака І.С.</i>	79
<i>NERICIUM ERINACEUS</i> : ЇСТІВНИЙ ГРИБ З ЛІКУВАЛЬНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ	
<i>Васильченко В.С., Демешко О.В.</i>	80
РОЗРОБКА СКЛАДУ КРЕМУ ДЛЯ ЛІКУВАННЯ ПСОРИАЗУ	
<i>Ващенко К.Ф., Якимів О.В.</i>	82
ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ КОМБІНАЦІЇ РОСЛИННИХ ОЛІЙ ДЛЯ РОЗРОБКИ МАСКИ ДЛЯ ВОЛОССЯ КОМПЛЕКСНОЇ ДІЇ	
<i>Ващенко О.О., Гадач А.А.</i>	84
ДО ПИТАННЯ БЕЗПЕКИ ЗАСТОСУВАННЯ КАРРАГІНАНІВ E407 ТА E407A ЯК ХАРЧОВИХ ДОБАВОК	
<i>Векшин В.О., Горбач Т.В., Бачинський Р.О.</i>	86
АКТУАЛЬНІСТЬ ЛІКУВАННЯ І ПРОФІЛАКТИКИ ЦИСТИТУ РЕСУРСАМИ ФІТОСИРОВИНИ	
<i>Ветченко А. А.</i>	88
БІОТЕХНОЛОГІЯ ОТРИМАННЯ АМФОТЕРИЦИНУ В ЯК ПОТЕНЦІЙНОГО ПРЕПАРАТУ ДЛЯ БОРОТЬБИ З ПРІОННИМИ ЗАХВОРЮВАННЯМИ	
<i>Гарбовська К.О., Вовянко С.І.</i>	90
СКРИНІНГ ФАРМАКОЛОГІЧНОЇ АКТИВНОСТІ МЕТОДОМ <i>IN SILICO</i> БАР ТРАВИ ШАБЕЛЬНИКА БОЛОТНОГО	
<i>Гогер Хасан Баран, Комісаренко А.М., Маслов О.Ю.,</i>	92
АНАТОМІЧНЕ ВИВЧЕННЯ ТРАВИ ВОЛОВИКА ДОВГОСТОВПЧИКОВОГО (<i>ANCHUSA STYLOSA</i> VIEB.)	
<i>Гонтова Т. М., Мацталер В. В., Філатова О. В.</i>	93
ВПЛИВ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ РОСЛИННИХ ОЛІЙ НА ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ ТВЕРДИХ МИЛ	
<i>Гончаров І.В., Вишневська Л.І.</i>	95
ВИВЧЕННЯ СУМАРНОГО ВМІСТУ ФЕНОЛЬНИХ СПОЛУК ЛАВАНДИ ВУЗЬКОЛИСТОЇ	
<i>Гуріна В.О., Михайленко О.О., Скибітська М.І., Міщенко В.А., Георгіяну В.А.</i> ..	97

КВІТКОВИЙ ПИЛОК ЯК ІНДИКАТОР ЦВІТІННЯ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН <i>Давиденко А. А.</i>	99
ІДЕНТИФІКАЦІЯ АМІНОКИСЛОТ У СИРОВИНІ КОСМЕЇ ДВІЧПЕРИСТОЇ (<i>COSMOS VIBINNATUS</i> CAV.) <i>Дейнека А. С., Журавель І. О.</i>	101
ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЖИРНОКИСЛОТНОГО СКЛАДУ ПЛОДІВ КАЛИНИ ЗВИЧАЙНОЇ ТА КАЛИНИ ЦІЛОЛИСТОЇ <i>Джуренко Н.І., Паламарчук О.П., Сокол О.В.</i>	102
ВСТАНОВЛЕННЯ ДЕЯКИХ ПОКАЗНИКІВ ТРАВИ АРАХІСА КУЛЬТУРНОГО <i>Дученко М.А., Романова С.В., Демешко О.В., Мала О.С.</i>	104
ДОСЛІДЖЕННЯ САПОНІНІВ ЛИСТЯ КАБАЧКІВ <i>Іосипенко О.О., Кисличенко В.С.</i>	106
ВИЗНАЧЕННЯ КІЛЬКІСНОГО ВМІСТУ СТЕРОЇДНИХ СПОЛУК У СИРОВИНІ КАЛЕНДУЛИ ПОЛЬОВОЇ <i>Кабак В. Е., Процька В. В., Кисличенко О. А.</i>	107
МАТИ-Й-МАЧУХА: ФАРМАКОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ТА ЗАСТОСУВАННЯ В КОСМЕТОЛОГІЇ <i>Капріор І.О., Журавель І.О.</i>	108
ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦІАНІДИНІВ У КОРЕНЕПЛОДАХ МОРКВИ ПОСІВНОЇ (<i>DAUCUS CAROTA</i> L.) <i>Кисличенко О.А., Журавель І.О.</i>	110
РЕНОПРОТЕКТОРНІ ВЛАСТИВОСТІ ЕКСТРАКТІВ ЛЕСПЕДЕЗИ ГОЛОВЧАСТОЇ ПРИ ДІАБЕТИЧНІЙ ХРОНІЧНІЙ ХВОРОБІ НИРОК <i>Кіресєв І.В., Жаботинська Н.В.</i>	112
ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ЕФІРНОЇ ОЛІЇ ГВОЗДИКИ ЯК АКТИВНОГО ІНГРЕДІЄНТА ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ЛІКУВАННЯ КОРОСТИ <i>Козак Ж.Е., Ващенко К.Ф.</i>	113
ОЦІНКА БІОЛОГІЧНОЇ ДІЇ КОМПЛЕКСУ З <i>CHLORELLA VULGARIS</i> НА ЕНЕРГЕТИЧНИЙ МЕТАБОЛІЗМ ЩУРІВ <i>Колесницький Р.В., Гриньків С. М., Боднар О. І.</i>	115
ДОСЛІДЖЕННЯ ФЛАВОНОЇДІВ СИРОВИНИ ГРАНАТУ ЗВИЧАЙНОГО <i>Колотухіна В. І., Процька В. В.</i>	117
ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ ВІЛЬНИХ МОНО- ТА ДИСАХАРИДІВ У ПЛОДАХ <i>PARTHENOCISSUS QUINQUEFOLIA</i> (L.) <i>Коновалова О. Ю., Ящук Б.О., Гуртовенко І. О., Крючківська К.О.</i>	118
КІЛЬКІСНІ ТА ЯКІСНІ ЗМІНИ ХІТИНУ НА РІЗНИХ СТАДІЯХ ВЕГЕТАЦІЇ ГРИБІВ-БАЗИДІОМІЦЕТІВ <i>Корабель І.М., Хом'як С.В., Панчак Л.В., Антонюк В.О.</i>	119
ОГЛЯД ФІТОТЕРАПЕВТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ <i>SOLANUM NIGRUM</i> ТА МОЖЛИВОСТІ ЛІКУВАННЯ РІЗНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ <i>Кочнева П. С., Вишневська Л. І.</i>	121
КІЛЬКІСНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ПОЛІСАХАРИДІВ У МАТИ-Й-МАЧУХИ КОРЕНЯХ ТА КВІТКАХ <i>Кулакова Ю.А., Кисличенко В.С.</i>	122

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ У МЕДИЦИНІ КВАСЕНИЦІ ЗВИЧАЙНОЇ (<i>OXALIS ACETOSELLA</i> L.)	
<i>Кучер А.О., Бурда Н.Є.</i>	124
ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЛЕМЕНТНОГО СКЛАДУ КОРИ КОРИЧНИКУ ЦЕЙЛОНСЬКОГО	
<i>Лехамауї Ісмаїл, Маслов О.Ю., Комісаренко А.М.</i>	125
РОЗРОБКА СКЛАДУ ЗБОРУ ТРОМБОЛІТИЧНОЇ ДІЇ	
<i>Лисюк Р.М., Носуліч В.А.</i>	126
КАЛЕНДУЛА ЛІКАРСЬКА – РУДА КВІТКА КРАСИ	
<i>Мала О.Д., Демешко О.В.</i>	128
ДОСЛІДЖЕННЯ ГІДРОКСИКОРИЧНИХ КИСЛОТ ЛІПІЇ СОЛОДКОЇ ЛИСТКІВ МЕТОДОМ ВЕРХ	
<i>Марчишин С. М., Бурмас І. В., Кравчук Л. О.</i>	130
ДОСЛІДЖЕННЯ ВМІСТУ СУМИ ГІДРОКСИКОРИЧНИХ КИСЛОТ У 96% ЕТАНОЛЬНОМУ ЕКСТРАКТІ СВІЖИХ ПЛОДІВ МАКЛЮРИ ПОМАРАНЧЕВОЇ	
<i>Маслов О.Ю., Колісник С.В., Алтухов О.О., Колісник О.В. Шовкова З.В.</i>	131
АКТУАЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ РОСЛИННИХ ЕКСТРАКТІВ У ТЕРАПІЇ РІЗНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ	
<i>Мацюк О. Д., Вишневецька Л. І.</i>	132
ВИЗНАЧЕННЯ ГІДРОКСИКОРИЧНИХ КИСЛОТ ТРАВИ ЦИКОРІЮ ЗВИЧАЙНОГО	
<i>Метрі Мохамед, Маслов О.Ю., Комісаренко А.М.</i>	133
ДОСЛІДЖЕННЯ БІОАКТИВНИХ РЕЧОВИН КОРИ ОБЛПІХИ КРУШИНОВИДНОЇ	
<i>Науменко Л.С., Попова Н.В.</i>	134
ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ ЖИРНИХ КИСЛОТ У СИРОВИНІ ДУБА ЧЕРВОНОГО В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД МІСЦЯ ЗРОСТАННЯ	
<i>Омельковець Т.С., Коновалова О.Ю., Гуртовенко І.О, Шматок П.Г.</i>	135
ВИЗНАЧЕННЯ КІЛЬКІСНОГО ВМІСТУ СУМИ ГІДРОКСИКОРИЧНИХ КИСЛОТ В КОРЕНЯХ ШИПШИНИ ТРАВНЕВОЇ ТА ШИПШИНИ СОБАЧОЇ	
<i>Опрошанська Т.В., Хворост О.П.</i>	136
ПРОТИМІКРОБНА АКТИВНІСТЬ АМЛОДІПІНУ СТОСОВНО КЛІНИЧНИХ ШТАМІВ ГРАМНЕГАТИВНИХ МІКРООРГАНІЗМІВ	
<i>Осолодченко Т. П., Мартинов А. В., Андрєєва І. Д., Рябова І. С.</i>	137
ПРОТИМІКРОБНА ДІЇ КОМБІНАЦІЙ ЕКСТРАКТІВ, ОТРИМАНИХ З ЛИСТЯ ТА КОРИ <i>SALIX ALBA</i> ПО ВІДНОШЕННЮ ДО МІКРООРГАНІЗМІВ КИШКОВОЇ ГРУПИ	
<i>Осолодченко Т. П., Пономаренко С. В., Комісаренко М. А.</i>	138
ОДЕРЖАННЯ КОН'ЮГАТУ ХІТОЗАНУ З МАЛАХІТОВИМ ЗЕЛЕНИМ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЙОГО МОЖЛИВОГО ЗАСТОСУВАННЯ	
<i>Панчак Л.В., Манько Н.О., Серветник А.В., Антонюк В.О.</i>	139

ДОСЛІДЖЕННЯ АНТИБАКТЕРІАЛЬНОЇ ДІЇ КОМБІНАЦІЙ СПИРТОВИХ ЕКСТРАКТІВ З КОРИ ТА КОРИННЯ <i>SALIX</i> НА ЛАКТОЗОНЕГАТИВНІ ШТАМИ <i>E. COLI</i>	
<i>Пономаренко С. В., Осолодченко Т. П., Комісаренко М. А., Калітіна С. М., Комісаренко А. М.</i>	140
ДОСЛІДЖЕННЯ ГІДРОКСИКОРИЧНИХ КИСЛОТ БУЗКУ ЗВИЧАЙНОГО СОРТУ ФІРМАМЕНТ	
<i>Попик А. І., Кисличенко В.С., Король В.В.</i>	142
ЕЛЕМЕНТНИЙ СКЛАД ЛИСТКІВ І ПІДЗЕМНИХ ОРГАНІВ ДУДНИКА ЛІСОВОГО (<i>ANGELICA SYLVESTRIS</i> L.)	
<i>Потішний І. М., Бойко Л. А., Марчишин С. М.</i>	143
ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ МІКРОЕЛЕМЕНТ-ЛІПІДНИХ СПЛУК З <i>CHLORELLA VULGARIS</i> ТА ПОТЕНЦІАЛУ ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ	
<i>Ракочий А. І., Боднар О. І., Грубінко В. В.</i>	144
АКТУАЛЬНІСТЬ СТВОРЕННЯ ДІЄТИЧНИХ ДОБАВОК НА ОСНОВІ ПЛОДІВ БУЗИНИ ЧОРНОЇ	
<i>Рибак О.В.</i>	146
ВПЛИВ ДРІЖДЖОВИХ ДОБАВОК <i>SACCHAROMYCES CEREVISIAE</i> НА ВОЛОССЯ ТА ШКІРУ ЛЮДИНИ	
<i>Савицька К.В., Волошина І.М.</i>	148
ПОСТАЧАННЯ ТА РОЗПОДІЛ ВАКЦИНИ КОМІРНАТІ/СОМІРНАТУ™	
<i>Салій О.О., Шовкова О. Ю., Пащенко І. О.</i>	149
РОЛЬ КУРКУМІНУ В ЛІКУВАННІ ХВОРОБИ ПАРКІНСОНА	
<i>Самсоненко С.М., Голембіовська О.І.</i>	151
ВИВЧЕННЯ СЛИЗУ НАСІННЯ АЙВИ ДОВГАСТОЇ	
<i>Свередюк І.Ю., Карпюк У.В.</i>	153
ПОШУК ОПТИМАЛЬНИХ УМОВ ЕКСТРАГУВАННЯ БІОЛОГІЧНО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН З РОСЛИННИХ ДЖЕРЕЛ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ОЛІЙНИХ ВИТЯГІВ	
<i>Сметаніна К.І.</i>	154
НЕКОРЕКТНА РЕКЛАМА ЛЗ У ФАРМАЦЕВТИЧНІЙ ПРАКТИЦІ	
<i>Сметаніна К.І., Тимощук А.Б., Воробей І.А., Бережна Є.А.</i>	156
ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ЕРИНАЦІНУ А У СТВОРЕННІ ПРОТИПУХЛИННИХ ВАКЦИН	
<i>Смірнова Я.А., Голембіовська О.І.</i>	158
ВИЗНАЧЕННЯ СКВАЛЕНУ В НАСІННІ АМАРАНТУ СОРТУ «АЦТЕК»	
<i>Стукало М.М., Сиротчук О.А., Глушаченко О.А.</i>	160
КІЛЬКІСТНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ФЛАВОНОЇДІВ ЛИСТЯ <i>JUGLANS NIGRA</i>	
<i>Тауфік Мохаммед Амін, Маслов О.Ю., Комісаренко А.М.</i>	162
ДОСЛІДЖЕННЯ ГІДРОКСИКОРИЧНИХ КИСЛОТ ТРАВИ ТРЬОХ ВИДІВ <i>ESNEVERIA</i> DC.	
<i>Топтун Ю.В., Новосел О.М.</i>	163
АКТУАЛЬНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ПРЕПАРАТІВ СЕНИ В ТРАДИЦІЙНІЙ МЕДИЦИНІ	
<i>Трутаєв С.І., Аль Алваш М.</i>	164

ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ АНТРАЦЕНПОХІДНИХ У КОРЕНЕВИЩАХ І КОРЕНЯХ МАРЕНИ СЕРЦЕЛИСТОЇ	
<i>Фатмі Отман, Маслов О.Ю., Комісаренко А.М.</i>	165
ВІДБИВАЛЬНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ КВІТОК ЗЛИНКИ КАНАДСЬКОЇ	
<i>Феденко В.С.</i>	166
<i>POLYGONUM AVICULARE</i> ЯК ПЕРСПЕКТИВНА СИРОВИНА ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ	
<i>Франчук Є.Р.</i>	167
ТОВАРОЗНАВЧИЙ АНАЛІЗ СИРОВИНИ ОРТИЛІЇ ОДНОБІЧНОЇ	
<i>Хворост О. П., Венрук О. М.</i>	169
ТОВАРОЗНАВЧИЙ АНАЛІЗ СИРОВИНИ РОДІОЛИ ЧОТИРИРОЗДІЛЬНОЇ	
<i>Хворост О. П., Поліщук Т. П.</i>	170
КІЛЬКІСНИЙ ВМІСТ СУМИ ФЕНОЛЬНИХ СПОЛУК В СЕРІЯХ СИРОВИНИ ЛАВРУ БЛАГОРОДНОГО	
<i>Хворост О. П., Посохова І. Ю.</i>	171
ФАРМАКОГНОСТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЖОВЧОГІННОГО ЗБОРУ	
<i>Чуприна І.С., Криворучко О.В.</i>	172
ХРОМАТОГРАФІЧНІ МЕТОДИ АНАЛІЗУ ЛРС У ДФУ	
<i>Чухонкіна А.С., Дармограй Р.Є.</i>	173
СУЧАСНИЙ СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ЕРУКИ ПОСІВНОЇ В МЕДИЦИНІ	
<i>Шаповалова Н.В., Ленчко Я.І.</i>	174
ПРОГНОЗ ФІТОТЕРАПЕВТИЧНОГО ЕФЕКТУ ЗАЛЕЖНО ВІД СКЛАДУ БАГАТОКОМПОНЕНТНОГО ЕКСТРАКТУ КОМПЛЕКСНОЇ ДІЇ	
<i>Шмалько О. О., Вишневська Л. І.</i>	176
ВИЗНАЧЕННЯ ЦИТОТОКСИЧНОСТІ АРНІКИ КВІТОК ЕКСТРАКТУ ЗА ДОПОМОГОЮ МТТ–ТЕСТУ НА КУЛЬТУРІ КЕРАТИНОЦИТІВ ЛЮДИНИ	
<i>Шостак О.І., Граніца С., Криворучко О.В.</i>	177
ВИВЧЕННЯ АНТИРАДИКАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ ОТРИМАНИХ ЗА ДОПОМОГОЮ РІЗНИХ ЕКСТРАГЕНТІВ ЕКСТРАКТІВ СЛАНЕЙ <i>SETRARIA ISLANDICA</i> (L.) ACH., ЗАГОТОВЛЕНИХ В УКРАЇНІ	
<i>Шпичак А.О., Хворост О.П.</i>	178

Наукове електронне видання мережне

**СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ НАУКИ
В СТВОРЕННІ ТА СТАНДАРТИЗАЦІЇ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ
І ДІЄТИЧНИХ ДОБАВОК, ЩО МІСТЯТЬ КОМПОНЕНТИ
ПРИРОДНОГО ПОХОДЖЕННЯ**

**Матеріали V Міжнародної науково-практичної
інтернет-конференції**

14 квітня 2023 року
м. Харків

Відповідальні за випуск
Процька Вікторія Василівна
Іосипенко Олена Олександрівна

Комп'ютерний набір та верстка
Іосипенко Олена Олександрівна

Оформлення обкладинки
Смелова Наталія Миколаївна

Національний фармацевтичний університет
вул. Пушкінська, 53, м. Харків, 61002
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи серії ДК № 3420 від 11.03.2009