

16. Chen, H.-F. (2009). In Silico Log P Prediction for a Large Data Set with Support Vector Machines, Radial Basis Neural Networks and Multiple Linear Regression. *Chemical Biology & Drug Design*, 74 (2), 142–147. doi: 10.1111/j.1747-0285.2009.00840.x

17. Lü, W. J., Chen, Y. L., Ma, W. P., Zhang, X. Y., Luan, F., Liu, M. C., Chen, X. G., Hu, Z. D. (2008). QSAR study of neuraminidase inhibitors based on heuristic method and radial basis function network. *European Journal of Medicinal Chemistry*, 43 (3), 569–576. doi: 10.1016/j.ejmech.2007.04.011

18. Stemppler, S., Levy-Sakin, M., Frydman-Marom, A., Amir, Y., Scherzer-Attali, R., Buzhansky, L., Gazit, E., Senderowitz, H. (2010). Quantitative structure–activity relationship analysis of β -amyloid aggregation inhibitors. *Journal of Computer-Aided Molecular Design*, 25 (2), 135–144. doi: 10.1007/s10822-010-9405-x

19. Schattel, V., Hinselmann, G., Jahn, A., Zell, A., Laufer, S. (2011). Modeling and Benchmark Data Set for the Inhibition of c-Jun N-terminal Kinase-3. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 51 (3), 670–679. doi: 10.1021/ci100410h

20. Zimenkovsky, B. S., Devinyak, O. T., Lesyk, R. B. (2012). Vychennia vzaïmozv'язku «struktura-protypukhlyna aktyvni» pokhidnykh 4-tiazolidinoniv metodamy rehresiinoho analizu ta klasyfikatsiinoho modeliuвання [QSAR study of 4-thiazolidinones as anticancer agents using regression analysis and classification modeling]. *Journal of organic and pharmaceutical chemistry*, 10/2 (38), 43–49.

21. Bruce, C. L., Melville, J. L., Pickett, S. D., Hirst, J. D. (2007). Contemporary QSAR Classifiers Compared. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 47 (1), 219–227. doi: 10.1021/ci600332j

Рекомендовано до публікації д-р мед. наук, професор Болдіжар О. О.
Дата надходження рукопису 17.09.2015

Девіняк Олег Теодозійович, кандидат фармацевтичних наук, завідувач кафедри фармацевтичних дисциплін, ДВНЗ «Ужгородський національний університет», пл. Народна, 3, м. Ужгород, Україна, 88000
E-mail: o.devinyak@gmail.com

УДК: 615.281:582.949.27:581.45
DOI: 10.15587/2313-8416.2015.51699

МОРФОЛОГО-ТАКСОНОМІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ РОДУ *SALVIA* ЗА ВЕГЕТАТИВНИМИ ОЗНАКАМИ

© О. М. Кошовий

Вступ. Рід *Salvia L.* нараховує понад 700 видів у світовій флорі, на території країн СНД зростає 78 видів, у флорі України рід представлено 21 видом. Усі види цього роду є ефіроолійними. Широко застосовуються та детально вивчені тільки шавлія мускатна і шавлія лікарська.

Мета. Виявити за допомогою морфолого-таксономічного аналізу за вегетативними ознаками перспективні види роду *Salvia L.* у флорі України для використання у фармацевтичній та медичній галузі.

Методи дослідження. Для виявлення перспективних видів цього роду, представлених у флорі України, для фармацевтичної та медичної галузі було проведено морфолого-таксономічне дослідження роду за вегетативними ознаками, в основі якого лежить математичний підхід (метод граф-аналізу). Для систематичної обробки даних морфологічної будови шавлій було використано морфологічні характеристики 78 видів шавлій, які представлені у флорі колишнього СРСР. У вихідну таблицю-матрицю було поміщено 615 морфологічних таксономічних ознак для 78 видів роду *Salvia L.* Проаналізовано 48585 позитивних і негативних станів таксономічних ознак.

Результати дослідження. Були розраховані коефіцієнти парної та групової спорідненості. Враховуючи найбільшу спорідненість між видами побудовано дендрограму, яка характеризує таксономічні відстані між видами роду за вегетативними ознаками і вперше побудовано ієрархічний ряд шавлій за загальними морфологічними ознаками, в основі якого знаходяться *S. adenostachya*, *S. Demetrii*, *S. Forskaehlei* та *S. scabiosifolia*, що характеризує еволюційний розвиток роду.

На основі морфолого-таксономічного дослідження виявлено основну групу таксонів (*S. scabiosifolia*, *S. adenostachya* Juz., *S. Demetrii*, *S. horminum*, *S. viridis* L.L., *S. intercedens* Pobed., *S. ceratophylla* L., *S. semilanata*, *S. pratensis* L., *S. dumetorum* Andr., *S. pachystachya*, *S. glutinosa*, *S. Forskaehlei*), характеристика якої узагальнює морфологічну будову роду *Salvia L.*

Висновки. Морфолого-таксономічний аналіз роду *Salvia L.* за вегетативними ознаками, показує, що рід поділяється на п'ять основних гілок, серед яких 1,8-цинеол розповсюджений у гілках, в основі яких знаходяться *S. pratensis*, *S. scabiosifolia*, *S. karabachensis* та *S. virgata*, що створює передумови для подальшого цілеспрямованого пошуку цинеоловмісної сировини серед цих груп таксонів

Ключові слова: шавлія, рід, вегетативні ознаки, морфологія, таксономія, граф-аналіз, дендрограма, ієрархічний ряд

Introduction. *Salvia L.* genus has more than 700 species in World flora; 78 species grow on the CIS territory; in Ukrainian flora the genus is represented by 21 species. All species of this genus are aromatic. Nothing but clary sage and common sage is widely used and thoroughly studied.

Aim of research. The aim of research was to identify promising species of *Salvia L.* genus in Ukrainian flora by the method of morphological and taxonomic analysis for pharmaceutical and medical applying.

Materials and methods. To identify promising for pharmaceutical and medical branches species, which are represented in Ukrainian flora, morphological and taxonomic research of *Salvia L.* genus vegetative characteristics was carried out. The mathematical approach (graph analysis method) underlies the method used in research. Morphological characteristics of 78 *Salvia* species, represented in the former Soviet Union's flora, were used for systematic data processing of *Salvia* morphological structure. 615 morphological and taxonomic characteristics for 78 *Salvia L.* species were put in the original table matrix. 48585 positive and negative statuses of taxonomic characteristics were analyzed.

Results. Factors of paired and grouped kinship were calculated. Taking into account the most kinship between species, the dendrogram describing by vegetative characteristics taxonomic distances between the species of genus was built; and hierarchical *Salvia* series of general morphological features based on *S. adenostachya*, *S. Demetrii*, *S. Forskaehlei* and *S. scabiosifolia*, which characterizes the genus evolutionary development, was built for the first time.

The core taxons group (*S. scabiosifolia*, *S. adenostachya* Juz., *S. Demetrii*, *S. horminum*, *S. viridis* L.L., *S. intercedens* Pobed., *S. ceratophylla* L., *S. semilanata*, *S. pratensis* L., *S. dumetorum* Andr., *S. pachystachya*, *S. glutinosa*, *S. Forskaehlei*) was detected on the basis of morphological and taxonomic research. Its characteristic generalizes morphological structure of *Salvia L.* genus.

Conclusion. Morphological and taxonomic analysis of *Salvia L.* genus by vegetative features displays that the genus is divided into five basic branches, including located in branches 1,8-cineole, based on *S. pratensis*, *S. scabiosifolia*, *S. karabachensis* and *S. virgata*, which create conditions for the further targeted search of cineole-rich material among these groups of taxons

Key words: *Salvia*, genus, vegetative characteristics, morphology, taxonomy, graph analysis, dendrogram, hierarchical series

1. Вступ

Рід *Salvia L.* нараховує понад 700 видів, розповсюджених по всій земній кулі. На території країн СНД зростає 79 видів, а в Україні – лише 21 вид. Усі види цього роду є ефіроолійними. Шавлія лікарська і шавлія мускатна ввійшли у культуру. Хімічний склад інших видів шавлії і можливість їх використання у фармацевтичній та медичній практиці майже не вивчені.

2. Постановка проблеми у загальному вигляді, актуальність теми та її зв'язок із важливими науковими чи практичними питаннями

Рід *Salvia L.* за морфолого-анатомічними ознаками поділяють на 7 підродів [1]. Така класифікація заснована на суб'єктивному підході до опису рослин і не завжди відповідає дійсному стану речей. Дискусії щодо належності видів шавлії до секцій, підсекцій і рядів завжди мали місце.

3. Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми і на які спирається автор

Рід *Salvia L.* за морфолого-анатомічними ознаками поділяють на 7 підродів [1]. Підрід *Eusalvia* Pobed. складається із трьох секцій: *Eusphace* Benth.in Hook., *Physosphace* Bge та *Drymosphace*. Секція *Eusphace* Benth.in Hook. містить 5 рядів: *Officinales* Pobed. (*S. officinalis* L. та *S. grandiflora*), *Trigonocalyx* Pobed. (*S. trigonocalyx* Woron.), *Pachystachya* Pobed. (*S. pachystachya*, *S. Alexandri*, *S. Garedji Troitzki*, *S. rosifolia*), *Ringentes* Pobed. (*S. ringens* Sibth.) та *Scabiosifoliae* Pobed. (*S. Scabiosifolia*, *S. adenostachya* Juz., *S. Demetrii*). Секція *Physosphace* Bge містить

S. Trautvetteri Rgl., *S. Lipskyi* Pobed., *S. Komarovii* Pobed., *S. submutica* Botsch.et Vved., *S. glabricaulis* Pobed. та *S. lilacinocoerulea* Nevski. Секція *Drymosphace* містить *S. glutinosa* L. та *S. Forskaehlei* (*S. Forskolei*) L. Mant.

До підроду *Macrosphace* Pobed. входять п'ять видів: *S. Schmalhauseni* Rgl., *S. Margaritae* Botsch., *S. Drobovii* Botsch., *S. aequisens* Botsch. і *S. campulodonta* Botsch.

З підроду *Leona* на території СНД зустрічається тільки один вид *S. Plebeja* R. Br. Prodr., який належить до секції *Notiosphace* Benth. Lab. Gen.

Підрід *Sclarea* (Moench) Benth. in Benth. a. Hook. f. Gen. складається із чотирьох секцій: *Horminum* (Moench) Benth. Lab. Gen. et sp., *Stenarrhena* (Don) Briq. in Pflanzenfam., *Macrocalyx* Pobed. sect. n. en Addenda, *Plethiosphace* Benth. in Hook.

До секції *Horminum* (Moench) Benth. Lab. Gen. et sp. входять *S. horminum*, *L. S. viridis* L. та *S. intercedens* Pobed.

Секція *Stenarrhena* (Don) Briq. in Pflanzenfam. містить дві підсекції *Homalosphaceae* (Bge.) Briq. in Pflanzenfam, до якої входить 5 рядів: *Syriacae* Pobed. (*S. syriaca* L.), *Spinosa* Pobed. (*S. spinosa* L., *S. nachiczewanica* Pobed., *S. macrosiphon* Boiss.), *Comparia* Pobed. (*S. compar* Trautv.ex D. Sosn.), *Seravschanicae* Pobed. (*S. zeravschanica*, *S. Gontscharovii* Kudr.) та *Canescentes* Pobed. (*S. canescens* C.A.M. *S. daghestanica* Sosn.); та *Gongrosphaceae* Briq. in Pflanzenfam., до якої входять 8 рядів: *Sclareae* Pobed. (*S. sclarea* L.), *Kopetdagenses* Pobed. (*S. kopetdagensis* Kudr., *S. Linczewskii* Kudr., *S. Grossheimii* Sosn., *S. hajastana* Pobed., *S. karabachensis* Pobed.), *Lanatae*. Pobed. (*S. aethiopsis* L.), *Verbascifoliae* Pobed. (*S. verbascifolia*

М. В., *S. Andreji* Pobed., *S. xanthocheila* Boiss.), *Lim-batae* Pobed. (*S. limbata* C. A. M. Verzeichn., *S. Chlo-roleuca*, *S. Prilipkoana* Grossh. et Sosn., *S. Fominii* Grossh.), *Ceratophyllae* Pobed. (*S. ceratophylla* L., *S. semi-lanata* Czerniak. in Fedde, Repert.), *Brachyanthae* Pobed. (*S. brachyantha* (Bordz) Pobed.), *Beckerianae* Pobed. (*S. Beckeri* Trautv.).

Із секції *Macrocalyx* Pobed. sect. n. en Addenda на території СНД зустрічається тільки один вид – *S. insignis* Kudr. *Plethiosphace* Benth. in Hook.

До секції *Plethiosphace* Benth. in Hook. входять 6 рядів: *Pratenses* Pobed. (*S. pratensis* L., *S. dumetorum* Andrz., *S. stepposa* Schost., *S. Kuznetzovii* Sosn., *S. virgata* Jacq. Hort. Vind., *S. turcomanica* Pobed., *S. Sibthorpii*), *Nemorosae* Pobed. (*S. nemorosa* L. (*S. illuminata*), *S. tesquicola* Klok.et Pobed., *S. deserta* Schang.), *Fugaces* Pobed. (*S. fugax* Pobed.), *Nutantes* Pobed. (*S. nutans* L.), *Austriacae* Pobed. (*S. austriaca* Jacq., *S. armeniaca* (Bordz.) Grossh.) та *Verbenacae* Pobed. (*S. verbenaca*).

Із підроду *Jungia* (Moench) Briq. in Pflanzenfam. на території СНД зустрічається тільки один вид – *S. splendens* Ker-Gawl.

Підрід *Covola* Medik. Phil. представлений двома видами *S. verticillata* L. і *S. verticillata* ssp. *amasiaca* (Freyn & Sint.) Bornm.

Із підроду *Sanglakia* Pobed. на території СНД зустрічається тільки один вид – *S. baldshuanica* Lipsky.

Відомо, що у систематизації рослин у першу чергу береться до уваги будова генеративних ознак, а потім вже вегетативних [2–5]. Така класифікація заснована на суб'єктивному підході до опису рослини. На підставі цього, нами був використаний метод морфолого-таксономії, в основі якого лежить математичний підхід (метод граф-аналізу), з використанням сучасних інформаційних технологій і програмного забезпечення Microsoft Excel [6–8].

4. Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, якій присвячена стаття

Оскільки в літературних джерелах приведено в основному результати вивчення хімічного складу шавлії лікарської та шавлії мускатної, тоді як весь рід є ефіроолійним, то створення умов для цілеспрямованого пошуку найбільш перспективних видів для використання у фармацевтичній та медичній практиці є актуальним.

5. Формулювання цілей (завдання) статті

Виявити за допомогою морфолого-таксономічного аналізу за вегетативними ознаками перспективні види роду *Salvia* L. у флорі України для використання у фармацевтичній та медичній галузі.

6. Виклад основного матеріалу дослідження (методів та об'єктів) з обґрунтуванням отриманих результатів

Для систематичної обробки даних морфологічної будови шавлії використано морфологічні характеристики 78 видів шавлії, які описані у флорі СРСР [1, 9].

У вихідну таблицю-матрицю було поміщено 615 морфологічних таксономічних ознак для 78 видів роду *Salvia* L.: підрід *Eusalvia* Pobed.: *S. officinalis* L. (1), *S. grandiflora* (2), *S. trigonocalyx* Woron. (3), *S. pachystachya* (4), *S. Alexandri* (5), *S. Garedji* Troitzki (6), *S. rosifolia* (7), *S. ringens* Sibth. (8), *S. scabiosifolia* (9), *S. adenostachya* Juz. (10), *S. Demetrii* (11), *S. Trautvetteri* Rgl. (12), *S. Lipskyi* Pobed. (13), *S. Komarovii* Pobed. (14), *S. submutica* Botsch.et Vved. (15), *S. glabricaulis* Pobed. (16), *S. lilacinocoerulea* Nevski (17), *S. glutinosa* L. (18), *S. Forskaehlei* L.Mant. (19); підрід *Macrosphace* Pobed.: *S. Schmalhauseni* Rgl. (20), *S. Margaritae* Botsch. (21), *S. Drobovii* Botsch. (22), *S. aequisens* Botsch. (23), *S. campylodonta* Botsch. (24); підрід *Leona*: *S. Plebeja* R. Br. Prodr. (25); підрід *Sclarea* (Moench) Benth. in Benth. a. Hook. f. Gen.: *S. horminum* L. (26), *S. viridis* L. (27), *S. intercedens* Pobed. (28), *S. syriaca* L. (29), *S. spinosa* L. (30), *S. nachiczewanica* Pobed. (31), *S. macrosiphon* Boiss. (32), *S. compar* Trautv.ex D. Sosn. (33), *S. zeravschanica* (34), *S. Gontsharovii* Kudr. (35), *S. canescens* C.A.M. (36), *S. daghestanica* Sosn. (37), *S. sclarea* L. (38), *S. kopetdaghensis* Kudr. (39), *S. Linczewskii* Kudr. (40), *S. Grossheimii* Sosn. (41), *S. hajastana* Pobed. (42), *S. karabachensis* Pobed. (43), *S. aethiopsis* L. (44), *S. verbascifolia* M.B. (45), *S. Andreji* Pobed. (46), *S. xanthocheila* Boiss. (47), *S. limbata* C.A.M. Verzeichn. (48), *S. chloroleuca* (49), *S. Prilipkoana* Grossh. et Sosn. (50), *S. Fominii* Grossh. (51), *S. ceratophylla* L. (52), *S. semi-lanata* Czerniak. in Fedde, Repert. (53), *S. brachyantha* (Bordz) Pobed. (54), *S. Beckeri* Trautv. (55), *S. insignis* Kudr. (56), *S. pratensis* L. (57), *S. dumetorum* Andrz. (58), *S. stepposa* (59), *S. Kuznetzovii* Sosn. (60), *S. virgata* Jacq. Hort. Vind. (61), *S. turcomanica* Pobed. (62), *S. Sibthorpii* (63), *S. nemorosa* L. (*S. illuminata*) (64), *S. tesquicola* Klok.et Pobed. (65), *S. deserta* Schang. (66), *S. fugax* Pobed. (67), *S. nutans* L. (68), *S. austriaca* Jacq. (69), *S. armeniaca* (Bordz.) Grossh. (70), *S. verbenaca* (71), *S. reflexa* Hornem. (76), *S. Cremenecensis* (77), *S. cernua* (78); підрід *Jungia*: *S. splendens* Ker-Gawl. (72); підрід *Covola* Medik. Phil.: *S. verticillata* L. (73), *S. amasiaca* (74); підрід *Sanglakia* Pobed.: *S. baldshuanica* Lipsky. (75). Тобто аналізу піддавали 48585 позитивних і негативних станів таксономічних ознак. Ознакам і таксонам було надано нумерацію, згідно з якою вони відповідно розміщені в таблиці-матриці. Їх розміщали за принципом наскрізного знаходження з нумеруванням у двійковій системі: (+;-) або (1;0). Наявність ознак позначали цифрою "1", а при відсутності ознаки – залишали чарунку пустою, тобто континуум величин лежав у межах від 0 до 1. Таблиця служила основою для проведення нумеричного кількісного таксономічного аналізу: розрахунків інформаційної ваги ознак, коефіцієнтів зустрічаємості, оригінальності ознак та своєрідності таксонів [10, 11]. Коефіцієнт зустрічаємості (K_3) ознаки обчислювали за формулою:

$$K_3 = \frac{M}{N} \cdot 100,$$

де M – загальне число зустрічаємості даної ознаки; $N = S$ – сума позитивних і негативних станів ознаки,

яка дорівнює S –обс'ягу досліджуваного об'єкта або число видів (таксонів).

Коефіцієнт оригінальності (K_0) ознаки обчислювали за формулою:

$$K_0 = (1 - M/N) \cdot 100 = 100 - K_3.$$

Інформативність ознаки (вагу ознаки) розраховували за формулою:

$$JP_i = N/2 - n,$$

де n – сума позитивних станів ознак.

Своєрідність (A), або інформативність, таксонів визначали лише для додатних значень JP_i :

$$A \text{ своєрідності} = \sum JP_i$$

Розрахунок коефіцієнтів парної спорідненості (КПС) проводили за формулою: коефіцієнт парної спорідненості

$$КПС = (P/P+d) \cdot 100,$$

де P – сума позитивних ознак; d – станів ознак, які відрізняються.

У свою чергу

$$P = P_1 + P_2$$

де P_1 – сума позитивних нормальних станів ознак; P_2 – сума позитивних кваліфікованих станів ознак.

Значення коефіцієнтів парної спорідненості характеризує міжвидовий зв'язок або таксономічну відстань між видами.

Використовуючи ознаки морфологічної будови, ми розраховували коефіцієнти парної і групової спорідненості видів роду *Salvia*, останні були закладені в основу ієрархії роду. У математичному вигляді задача пошуку найбільш типових представників роду *Salvia* була представлена формулою:

$$f = \sum_{j=1}^m a_{ij} \cdot b_{ij} \Rightarrow \max,$$

де a_{ij} – значення коефіцієнта парної спорідненості матриці A ; i – індекс рядка, j – індекс стовпчика, m – число таксонів

$$i = \overline{1, m}; j = \overline{1, m}.$$

b_{ij} – допоміжна величина матриці B , де

$$b_{ij} = \begin{cases} 0, & i = j \\ 1, & i \neq j \end{cases}$$

Матриця B вводиться для виключення елементів, які виражають коефіцієнти парної спорідненості між однойменними таксонами.

Для ранжування таксонів I групи максималізуємо функціонал матриці (C):

$$f = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^k c_{ij} \cdot x_{ij} \Rightarrow \max,$$

де c_{ij} – значення коефіцієнта парної спорідненості матриці C ;

$$i = \overline{1, k}; j = \overline{1, k};$$

$X_{ij} = 1$, якщо \max зв'язок здійснений; 0, в протилежному випадку x_{ij} задовольняє ще дві умови:

$$\sum_{j=1}^k x_{ij} = 1, \quad i = 1, \dots, k$$

$$\sum_{i=1}^k x_{ij} = 1, \quad j = 1, \dots, k$$

З урахуванням коефіцієнтів парної спорідненості та коефіцієнтів групової спорідненості було побудовано дендрограму, яка характеризує таксономічні відстані між видами роду за вегетативними ознаками (рис. 1).

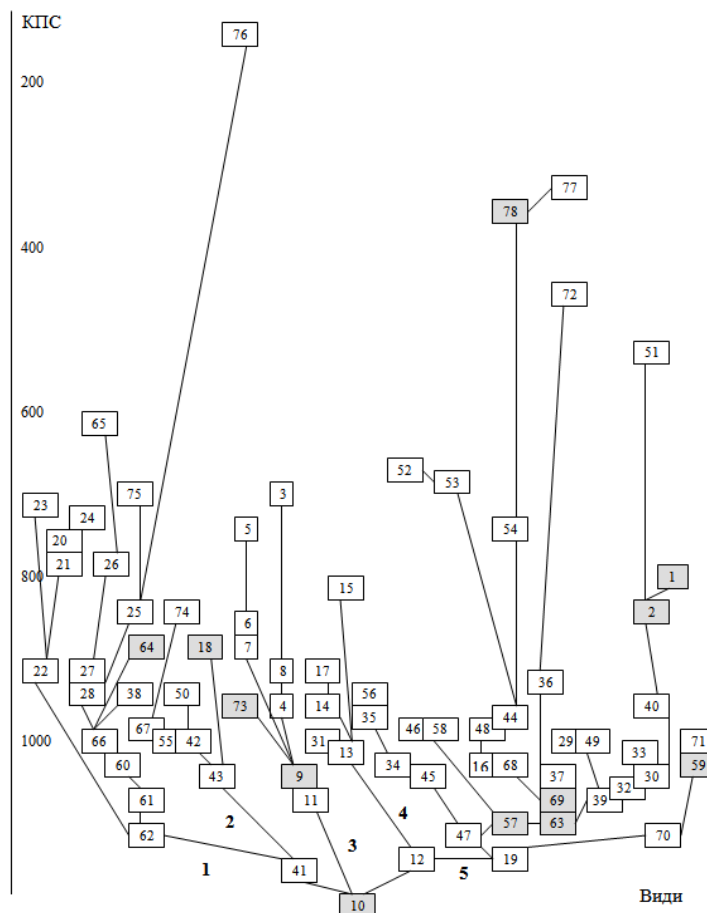


Рис. 1. Дендрограма таксономічних відстаней роду *Salvia* за вегетативними ознаками

Дендрограми показують чітке розділення роду *Salvia* на декілька великих гілок, які корелюють з географічними ареалами видів. Дендрограма роду *Salvia L.* на основі вегетативних ознак показує, що рід поділяється на п'ять основних гілок, серед яких 1,8-цинеол зустрічається в гілках, в основі яких знаходяться *S. pratensis*, *S. scabiosifolia*, *S. karabachensis* та *S. virgata*, що створює передумови для подальшого цілеспрямованого пошуку цинеоловмісної сировини серед цих груп таксонів.

Аналіз дендрограми показує, що в основному рід відповідає відомій ботаніко-філогенетичній структурі. Але відмічаються деякі проблемні вузли, які є основою для більш детального дослідження роду з метою його ревізії.

У результаті проведеного морфолого-таксономічного дослідження, було вперше побудовано ієрархічний ряд роду Шавлія за загальними морфологічними ознаками (табл. 1), який характеризує його еволюційний розвиток.

Продовження табл. 1

Таблиця 1

Ієрархічний ряд роду *Salvia*

Назва таксона	№ таксона	КПС*
1	2	3
<i>S. adenostachya</i> Juz.	10	2222
<i>S. Demetrii</i> (<i>S. scabiosifolia</i>)	11	2103
<i>S. Forskaehlei</i> (<i>S. Forskolei</i>) L.Mant.	19	2079
<i>S. Scabiosifolia</i>	9	2010
<i>S. Trautvetteri</i> Rgl.	12	1930
<i>S. pachystachya</i>	4	1843
<i>S. turcomanica</i> Pobed.	62	1815
<i>S. armeniaca</i> (Bordz.) Grossh.	70	1784
<i>S. pratensis</i> L.	57	1773
<i>S. austriaca</i> Jacq.	69	1766
<i>S. Komarovii</i> Pobed.	14	1762
<i>S. virgata</i> Jacq. Hort. Vind.	61	1754
<i>S. Kuznetzovii</i> Sosn.	60	1752
<i>S. Sibthorpii</i>	63	1747
<i>S. macrosiphon</i> Boiss.	32	1745
<i>S. glutinosa</i> L.	18	1739
<i>S. Garedji Troitzki</i>	6	1737
<i>S. stepposa</i>	59	1736
<i>S. nutans</i> L.	68	1729
<i>S. Grossheimii</i> Sosn.	41	1721
<i>S. chloroleuca</i>	49	1708
<i>S. verbascifolia</i> M.B.	45	1702
<i>S. spinosa</i> L.	30	1699
<i>S. deserta</i> Schang.	66	1685
<i>S. Lipskyi</i> Pobed.	13	1679
<i>S. hajastana</i> Pobed.	42	1675
<i>S. nachiczewanica</i> Pobed.	31	1667
<i>S. kopetdaghensis</i> Kudr.	39	1658
<i>S. glabricaulis</i> Pobed.	16	1658
<i>S. Beckeri</i> Trautv.	55	1652
<i>S. grandiflora</i>	2	1648
<i>S. fugax</i> Pobed.	67	1642
<i>S. karabachensis</i> Pobed.	43	1638
<i>S. zeravschanica</i>	34	1627
<i>S. Alexandri</i>	5	1626
<i>S. rosifolia</i>	7	1622
<i>S. xanthocheila</i> Boiss.	47	1620
<i>S. lilacinocoerulea</i> Nevski	17	1613
<i>S. ringens</i> Sibth.	8	1612
<i>S. compar</i> Trautv.ex D. Sosn.	33	1607
<i>S. Gontscharovii</i> Kudr.	35	1606
<i>S. dumetorum</i> Andrz.	58	1599
<i>S. Andreji</i> Pobed.	46	1597
<i>S. syriaca</i> L.	29	1596

1	2	3
<i>S. limbata</i> C.A.M. Verzeichn.	48	1588
<i>S. verbenaca</i>	71	1586
<i>S. daghestanica</i> Sosn.	37	1581
<i>S. canescens</i> C.A.M.	36	1571
<i>S. intercedens</i> Pobed.	28	1519
<i>S. nemorosa</i> L. (<i>S. illuminata</i>)	64	1513
<i>S. Linczewskii</i> Kudr.	40	1490
<i>S. baldshuanica</i> Lipsky.	75	1488
<i>S. aethiopsis</i> L.	44	1486
<i>S. viridis</i> L.	27	1465
<i>S. submutica</i> Botsch.et Vved.	15	1464
<i>S. officinalis</i> L.	1	1453
<i>S. Prilipkoana</i> Grossh. et Sosn.	50	1452
<i>S. insignis</i> Kudr.	56	1418
<i>S. sclarea</i> L.	38	1375
<i>S. trigonocalyx</i> Woron.	3	1350
<i>S. Drobovii</i> Botsch.	22	1347
<i>S. horminum</i> L.	26	1335
<i>S. Plebeja</i> R. Br. Prodr.	25	1206
<i>S. brachyantha</i> (Bordz) Pobed.	54	1189
<i>S. semilanata</i> Czerniak. in Fedde, Repert.	53	1140
<i>S. amasiaca</i>	74	1086
<i>S. campylodonta</i> Botsch.	24	1070
<i>S. ceratophylla</i> L.	52	1063
<i>S. tesquicola</i> Klok.et Pobed.	65	1057
<i>S. Margaritae</i> Botsch.	21	1051
<i>S. Schmalhauseni</i> Rgl.	20	1035
<i>S. aequisens</i> Botsch.	23	987
<i>S. reflexa</i> Hornem.	76	835
<i>S. Fominii</i> Grossh.	51	815
<i>S. splendens</i> Ker-Gawl.	72	801
<i>S. betonicaefolia</i> (<i>S. cernua</i>)	78	771
<i>S. Cremenecensis</i>	77	736
<i>S. verticillata</i> L.	73	529

Примітка: *КПС – коефіцієнт парної спорідненості

В основі побудованого ієрархічного ряду знаходяться *S. adenostachya*, *S. Demetrii*, *S. Forskaehlei* та *S. scabiosifolia*. Найбільшу спорідненість до фармакопейного виду *S. officinalis* з усіх видів роду дали *S. grandiflora* і *S. adenostachya*, а в основі гілки знаходиться *S. Sibthorpii*.

Встановлено основну групу морфологічних ознак вегетативних органів для роду Шавлія, яка характеризується такими вегетативними ознаками: густі волоскові опушення, стебло опушене донизу, на меживузлях та у суцвітті з багатоклітинними довгими притиснутими волосками, у суцвітті з довго-стеблуватими залозками, прикореневі листочки знизу опушені волосками, частки листочків вузькі, лінійні або еліптичні, середні листочки опушені короткими волосками густо зверху та розсіяно знизу, приквіткові листочки знизу опушені волосками.

7. Висновки

Морфолого-таксономічний аналіз роду *Salvia L.* за вегетативними ознаками, показує, що рід поділяється на п'ять основних гілок, серед яких 1,8-цинеол розповсюджений у гілках, в основі яких знаходяться *S. pratensis*, *S. scabiosifolia*, *S. karabachensis* та *S. virgata*, що створює передумови для подальшого цілеспрямованого пошуку цинеоловмісної сировини серед цих груп таксонів.

Література

1. Шалфей – *Salvia* [Текст] / под ред. В. Л. Комарова. – М.: Л., 1954. – Т. 21. – С. 244–374.
2. Phipps, J. B. Biogeographic, Taxonomic and Cladistic Relationships between East Asiatic and North American *Crataegus* [Text] / J. B. Phipps // *Annals of the Missouri Botanical Garden*. – 1983. – Vol. 70, Issue 4. – P. 667–700. doi: 10.2307/2398984
3. Phipps, J. B. *Crataegus*: A Nomenclator for Sectional and Serial Names [Text] / J. B. Phipps // *Taxon*. – 1983. – Vol. 32, Issue 4. – P. 598–604. doi: 10.2307/1221729
4. Phipps, J. B. Origin and evolution of subfam. Maloideae (Rosaceae) [Text] / J. B. Phipps, K. R. Robertson, J. R. Rohrer, P. G. Smith // *Systematic Botany*. – 1991. – Vol. 16, Issue 4. – P. 303–332. doi: 10.2307/2419283
5. Wells, T. C. Studies in *Crataegus* (Rosaceae, Maloideae) XX. Interserial hybridization between *Crataegus monogyna* (series *Oxyacanthae*) and *Crataegus punctata* (series *Punctata*) in southern Ontario [Text] / T. C. Wells, J. B. Phipps // *Canadian Journal of Botany*. – 1989. – Vol. 67, Issue 8. – P. 2465–2472. doi: 10.1139/b89-316
6. Березина, Л. Ю. Графы и их применение [Текст] / Л. Ю. Березина. – М.: Просвещение, 1976. – 340 с.
7. Берж, К. Теория графов и ее применения [Текст] / К. Берж. – М., 1962. – 240 с.
8. Лапач, С. Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel [Текст] / С. Н. Лапач, А. В. Чубенко, П. Н. Бабич. – К.: Моррион, 2000. – 320 с.
9. Попа, Д. П. Качественный состав и количественное содержание терпеноидов в некоторых видах семейства Губоцветных [Текст] / Д. П. Попа, Л. А. Салей, Т. М. Ориан // *Растит. ресурсы*. – 1976. – Т. 12, Вып. 2. – С. 247–252.
10. Ковальова, А. М. Морфолого-таксономічне дослідження видів роду *Crataegus L.* [Текст]: тез. доп. II Міжнар. наук.-практ. конф. / А. М. Ковальова, Н. В. Сидора, С. В. Ковальов. – Створення, виробництво, стандарти-

зація, фармакоекономічні дослідження лікарських засобів та біологічно активних добавок. – Х., 2006. – С. 61–62.

11. Сидора, Н. В. Морфолого-анатомічне дослідження деяких представників видів роду *Crataegus L.* [Текст]: мат. I Міжнар. наук.-практ. конф. / Н. В. Сидора, А. М. Ковальова, С. В. Ковальов, А. М. Комісаренко. – Науковий потенціал світу. – Дніпропетровськ: Наука і освіта, 2004. – С. 12–13.

References

1. Komarov, V. L. (Ed.) (1954). *Shelfei – Salvia*. Moscow-Leningrad, 244–374.
2. Phipps, J. B. (1983). Biogeographic, Taxonomic, and Cladistic Relationships Between East Asiatic and North American *Crataegus*. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 70 (4), 667–700. doi: 10.2307/2398984
3. Phipps, J. B. (1983). *Crataegus*: A Nomenclator for Sectional and Serial Names. *Taxon*, 32 (4), 598–604. doi: 10.2307/1221729
4. Phipps, J. B., Robertson, K. R., Rohrer, J. R., Smith, P. G. (1991). Origins and Evolution of Subfam. Maloideae (Rosaceae). *Systematic Botany*, 16 (2), 303–332. doi: 10.2307/2419283
5. Wells, T. C., Phipps, J. B. (1989). Studies in *Crataegus* (Rosaceae: Maloideae). XX. Interserial hybridization between *Crataegus monogyna* (series *Oxyacanthae*) and *Crataegus punctata* (series *Punctata*) in southern Ontario. *Canadian Journal of Botany*, 67 (8), 2465–2472. doi: 10.1139/b89-316
6. Beresina, L. Yu. (1976). *Grafi i ih primenenie*. Moscow: Prosveshenie, 340.
7. Berg, K. (1962). *Teoriya grafov i ee primenenie*. Moscow, 240.
8. Lapach, S. N., Chubenko, A. V., Babich, P. N. (2000). *Statisticheskie metodi v medico-biologicheskikh issledovaniyah s ispolzovaniem Excel*. Kyiv: Morion, 320.
9. Popa, D. P., Saley, L. A., Oriyan T. N. (1976). *Kachestvenniy sostav i kolichestvennoe soderganie terpenoidov v nekotorykh vidah semeystva Gubocvetnie*. *Rast. Resurcy*, 12 (2), 247–252.
10. Kovaleva, A. M., Sidora, N. V., Kovalev, S. V. (2006). *Morfologo-taxonomicheskoe issledovanie vidov roda Crataegus L. Stvorenyya, virobnictvo, standartisaciya, farmkoeconomichni doslidgennya likarskih zasobiv ta biologichno aktivnih dobavok*. Kharkiv, 61–62.
11. Sidora, N. V., Kovaleva, A. M., Kovalev, S. V. (2004). *Morfologo-anatomichne doslidgenya deyakih predstavnikiv vidiv rodu Crataegus L. Naukoviy potencial svitu*. Dnipropetrovsk, 12–13.

Дата надходження рукопису 17.09.2015

Кошовий Олег Миколайович, доктор фармацевтичних наук, доцент, завідувач кафедри, кафедра фармакогнозії, Національний фармацевтичний університет, вул. Пушкінська, 53, м. Харків, Україна, 61002
E-mail: gnosy@nph.edu.ua