

---

# ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОЛОГІЧНОГО ТА ЛАНДШАФТНОГО РІЗНОМАНІТТЯ

---

УДК 582. 998.1 (477.42)

DOI <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2023.eco.4-49.26>

## СЕЗОННІ РИТМИ РОЗВИТКУ *SERRATULA CORONATA* L. ЗА КУЛЬТИВУВАННЯ В ЦЕНТРАЛЬНОМУ ПОЛІССІ УКРАЇНИ

Івашенко І.В., Котюк Л.А., Бакалова А.В., Грицюк Н.В.

Поліський національний університет

бульв. Старий, 7, 10008, м. Житомир

kalateja@ukr.net, kotyukla@ukr.net, bakalova1970@ukr.net, ngritsyuk@ukr.net

Серпій увінчаний – багаторічна трав'яна рослина родини Asteraceae, що містить широкий спектр біологічно активних речовин: фітоекдистероїди, флавоноїди, дубильні речовини, кумарини, сесквітерпенові лактони, каротиноїди, аскорбінову кислоту. В Ботанічному саду Поліського національного університету, що належить до зони Центрального Полісся України, нами створена інтродукційна популяція серпю увінчаного (*Serratula coronata* L.). Впродовж 2013–2017 рр. досліджено сезонні ритми розвитку інтродуцента. Проведено розрахунок суми ефективних температур, вищих за 5°C, необхідних для проходження певної фази розвитку та загалом для життєвого циклу серпю увінчаного. Встановлено, що в умовах Центрального Полісся України генеративні рослини *S. coronata* 2–5 років життя вегетували впродовж 159–178 діб за суми ефективних температур 1873,5–2082,2°C. Сіянци першого року життя проходили лише прегенеративний період розвитку і завершували вегетацію у віргінільному віковому стані, вступаючи у генеративний період лише на другий рік життя. Сходи з'являлись в першій декаді травня за суми ефективних температур 191–232,2°C. Закінчення вегетації рослин першого року життя відмічено в третій декаді вересня, тривалість вегетаційного періоду становила 145 діб. Весняне відростання генеративних рослин серпю увінчаного другого-п'ятого років життя розпочиналось у третій декаді березня – першій декаді квітня за суми ефективних температур 25,2–31,9°C. Початок фази бутонізації фіксували у I–III декадах червня за суми ефективних температур від 508,8 до 787,2°C. Початок квітнування відмічено у I–II декаді липня за суми ефективних температур 892,2–1278,9°C. Фаза плодоношення розпочиналась від кінця липня – I декади серпня за суми ефективних температур 1300,4–1675,9°C. Активний період плодоношення інтродуцентів спостерігався у III декаді серпня. Насіння збирали у третій декаді серпня – першій декаді вересня. Фаза відмирання надземної вегетативної маси розпочиналась за суми ефективних температур 1534,7–1803,2°C, завершення вегетації відмічено у I–II декаді вересня. Терміни настання фенологічних фаз, що відображають сезонний розвиток, значною мірою залежать від абіотичних чинників середовища зростання – температури та водозабезпечення. Інтродуценти проходили прегенеративний, генеративний періоди онтогенезу, формували життєздатне насіння. Біологічні потреби інтродуцента в тривалості вегетаційного періоду й термічного режиму повністю відповідають природним умовам Центрального Полісся України, що підтверджує перспективність рослин *S. coronata* для культивування в цьому регіоні. *Ключові слова:* *Serratula coronata* L., фенологічні фази, сезонні ритми, Центральне Полісся України.

**Seasonal rhythms of plant development of *Serratula coronata* L. cultivated in Central Polissya of Ukraine. Ivashchenko I., Kotiuk L., Bakalova A., Hrytsiuk N.**

*Serratula coronata* L. is a perennial herbaceous plant of the Asteraceae family, which contains a wide range of biologically active substances: phytoecdysteroids, flavonoids, tannins, coumarins, sesquiterpene lactones, carotenoids, ascorbic acid.

In the Botanical Garden of Polissia National University, which belongs to the Central Polissia zone of Ukraine, was created a population of introduced plants of *Serratula coronata* L. From 2013 to 2017 seasonal rhythms of the introduced plants' development were studied. We calculated the effective heat sum above 5°C, required for a certain phase of development and for the plants life cycle in general. The observations showed that under conditions of Central Polissia of Ukraine, 2-5-year-old generative plants of *S. coronata* vegetated for 159–178 days at the effective heat sums of 1873.5–2082.2°C. Seedlings of the first year of life only went through the pre-generative period of development and completed vegetation in a virginal age state, entering the generative period only in their second year. Seedlings appeared in early May at the effective heat sums of 191–232.2°C. The vegetation of one-year-old plants lasted up to late September, the duration of the vegetation period being 145 days.

The spring growth of 2–5-year-old generative plants began in late March – early April at the effective heat sums of 25.2–31.9°C. The beginning of the budding phase was recorded in early – mid June at the effective heat sums from 508.8 to 787.2°C. The flowering phase began in the early- mid July at the effective heat sums of 892.2–1278.9°C. The fruiting phase started in late July – early August at the effective heat sums of 1300.4–1675.9°C. The active period of fruit bearing of the introduced plants occurred in late August. Seeds were collected in late August – early September. The phase of fading of aboveground vegetative mass began at the effective heat sums of 1534.7–1803.2°C, the end of vegetation was noted in early – mid September. The timings of phenological phases that reflect seasonal development depend largely on temperature and water supply. The introduced plants went through pre-generative and generative periods of ontogenesis, and formed viable seeds. The biological needs of the introduced plants for the growing season duration and the thermal regime fully correspond to the natural conditions of Central Polissia of Ukraine, which confirms that cultivation of *S. coronata* in this region is rather promising. *Key words:* *Serratula coronata* L., seasonal rhythms, phenological phases, Central Polissia of Ukraine.

**Постановка проблеми.** В зв'язку із зростанням як в нашій країні так у всьому світі інтересу до фармацевтичних препаратів із рослинної сировини, важливе значення має вивчення інтродукційних ресурсів та мобілізація видів як цінних лікарських рослин з високим вмістом БАР, в тому числі із родини Айстрових.

**Актуальність дослідження.** Застосування серпю увінчаного (*Serratula coronata*) у фармації як природного джерела фітоекдистероїдів є перспективним та потребує глибокого вивчення його еколого-біологічних особливостей, зокрема, сезонних ритмів розвитку рослини в умовах культури, які є невід'ємною частиною інтродукційних досліджень. У зв'язку з відсутністю відомостей щодо адаптивних властивостей *S. coronata* за інтродукції в умовах Центрального Полісся метою наших досліджень було вивчення сезонних ритмів розвитку інтродуцента залежно від абіотичних умов середовища зростання.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** *S. coronata* L. – багаторічна трав'яна рослина родини Asteraceae, поширена в Середній Азії, Східній Європі, Східному і Західному Сибіру, на Далекому Сході та Кавказі [1; 2; 3; 4]. В дикому стані в Україні *S. coronata* зустрічається на сухих луках, по узліссях, в чагарниках північної частини Степу, у Лісостеповій зоні та південній частини Полісся [3; 5]. Рослина містить широкий спектр біологічно активних речовин: фітоекдистероїди, флавоноїди, дубильні речовини, кумарини, сесквітерпенові лактони, каротиноїди, аскорбінову кислоту [6; 7; 8]. Фітоекдистероїди являють собою велику групу полігидроксильованих стероїдів, які виявляють анаболічну, адаптогенну, антиоксидантну, мембраностабілізуючу, гепато-, нейро- та нефропротекторну, антиаритмічну, імуномодулюючу, гіпоглікемічну і гіпохолестеролемічну властивості, а також характеризуються низькою токсичністю [9]. Рослина широко використовується в народній медицині для терапії новоутворень, запалень, гіперхолестеринемії та гіпоімунних розладів, неврозів, епілепсії, психічних захворювань, анемії, в якості ранозагоювального, антимікробного засобу, в науковій медицині – як гемореологічний, імуномодулюючий, адаптогенний, антидепресантний, антиоксидантний засіб [10; 11; 12]. На основі серпю увінчаного створений адаптогенний препарат «Екдифіт».

В літературних джерелах відсутня інформація щодо вивчення сезонних ритмів розвитку серпю увінчаного в умовах культури в Україні, а дослідження зарубіжних вчених загалом спрямовувались на вивчення біохімічного складу фітосировини інтродуцента.

**Наукова новизна.** Вперше досліджено сезонні ритми розвитку серпю увінчаного в умовах Центрального Полісся України. Наведено суми ефективних температур, необхідних для проходження

фенологічних фаз інтродуцентом та представлено його фенологічні спектри сезонного розвитку.

**Методологія дослідження.** Предметом досліджень слугували рослини *S. coronata*. Вихідний насінний матеріал отримано із колекції рослин відділу культурної флори Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка НАН України. Особливості сезонних ритмів росту і розвитку *S. coronata* вивчали упродовж 2013–2017 рр. в Ботанічному саду Поліського університету, що належить до зони Центрального Полісся України. Грунт ботанічного саду дерново-карбонатний. Вміст гумусу (за Тюрином) –  $2,39 \pm 0,01\%$ , Ph-сольове гумусового горизонту – від  $7,2 \pm 0,10$ ; вміст  $P_2O_5$  –  $332,67 \pm 18,87$  мг/кг;  $K_2O$  –  $128,67 \pm 26,9$  мг/кг (за Кирсановим),  $N_k$  (за Корнфілдом) – від  $63,0 \pm 10,1$  мг/кг ґрунту. Екологічні умови району ботанічного саду типові як для Центрального Полісся України, помірно-континентальний клімат в цілому сприятливий для вирощування різноманітних видів рослин, в тому числі серпю увінчаного. Вплив температурних умов аналізували за сумою ефективних температур вище  $5^\circ C$  за рекомендаціями А. М. Польового та ін. [13]. Кліматичні умови впродовж досліджень представлені на рис. 1.

#### **Викладення основного матеріалу.**

Стратифіковане насіння *S. coronata* висівали у третій декаді квітня. Поодинокі сходи з'являлися через 7–10 діб після сівби за суми ефективних температур  $191\text{--}232,2^\circ C$ . Сіянци першого року життя проходили лише прегенеративний період розвитку і вступали у ювенільний, імагурний та віргінільний вікові стани. Інтродуценти першого року життя завершували вегетацію у віргінільному віковому стані, вступаючи у генеративний період лише на другий рік життя. Закінчення вегетації рослин першого року життя відмічено в третій декаді вересня, тривалість вегетаційного періоду – 145 діб. Періоди онтогенезу та вікові стани серпю увінчаного за умов зростання в Центральному Поліссі України детально висвітлені нами в праці «Біоморфологічні особливості *Serratula coronata*...» [14].

Весняне відростання серпю увінчаного другого-п'ятого років життя розпочиналось у третій декаді березня – першій декаді квітня за суми ефективних температур  $25,2\text{--}31,9^\circ C$  (табл., рис. 2). Фаза бутонізації розпочиналась у I–III декадах червня за суми ефективних температур від  $508,8$  до  $787,2^\circ C$ . Початок квітування відмічено у I–II декаді липня за суми ефективних температур  $892,2\text{--}1278,9^\circ C$  (табл. 1, рис. 2). Фаза плодоношення інтродуцентів розпочиналась від кінця липня – I декади серпня за суми ефективних температур  $1300,4\text{--}1675,9^\circ C$ . Активний період плодоношення рослин спостерігався у III декаді серпня.

Насіння збирали у третій декаді серпня – першій декаді вересня. Фаза відмирання надземної вегетативної маси розпочиналась за суми ефективних

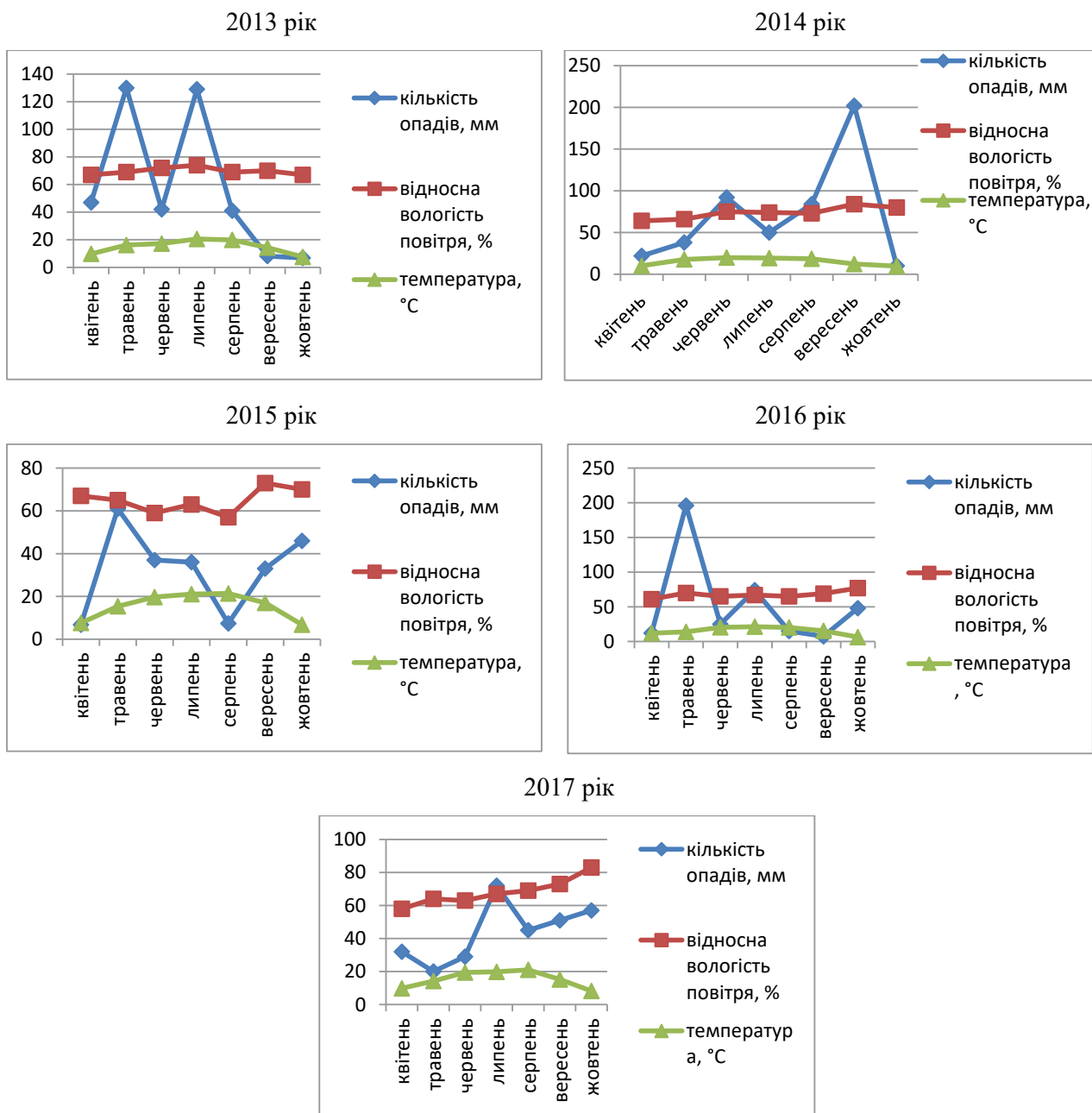


Рис. 1. Метеодані умов досліджень (м. Житомир) упродовж 2013–2017 рр.

температур 1534,7–1803,2°C, завершення вегетації відмічено у I–II декаді вересня. Слід зазначити, що інтродуценти першого року життя завершували вегетацію пізніше – у третій декаді вересня, що узгоджується з дослідженнями С. О. Четверні [15]. Для проходження повної вегетації генеративних рослин серпю увінчаного від весняного відростання до закінчення вегетації необхідна сума ефективних температур в діапазоні від 1873,5 до 2082,2 (табл. 1).

Кліматичні умови впродовж досліджень вирізнялись коливанням температур і кількістю опадів, що безумовно вплинуло на тривалість вегетації (див. рис. 1, 2). Найтриваліший вегетаційний період відмічено у рослин другого року життя, що пояснюється

віковими особливостями розвитку інтродуцента та впливом кліматичних умов. Згідно літературних джерел, тривалість вегетаційного періоду та сума активних, ефективних температур, необхідних для життєвого циклу рослин залежать від погодно-кліматичних умов року, біоекологічних особливостей виду, агротехнічних умов вирощування [16].

В літературних джерелах обмежені відомості щодо сезонних ритмів розвитку серпю увінчаного в умовах культури. Опис фенологічних фаз розвитку виду в природних місцезростаннях в Полтавській області наведено в праці С. О. Четверня та ін. [15]. Тривалість вегетаційного періоду генеративних рослин в природних місцезростаннях в Полтавській

Таблиця 1

Сума ефективних температур, необхідна для проходження фенологічних фаз розвитку серпю увінчаного 2–5 років життя (> 5°C)

Фази розвитку	Рік				Середнє
	2014	2015	2016	2017	
Вегетативна (весняне відростання)	31,9	31,2	29,7	25,2	29,5
Бутонізація	681,8	508,8	787,2	594	643
Квітування	1123,5	892,2	1278,9	1065,9	1090,1
Плодоношення	1446,2	1300,4	1675,9	1329,4	1438
Відмирання	1788,5	1534,7	1803,2	1653,4	1695
Всього за вегетаційний період	2047,9	1873,5	2082,2	1881,2	1971,2

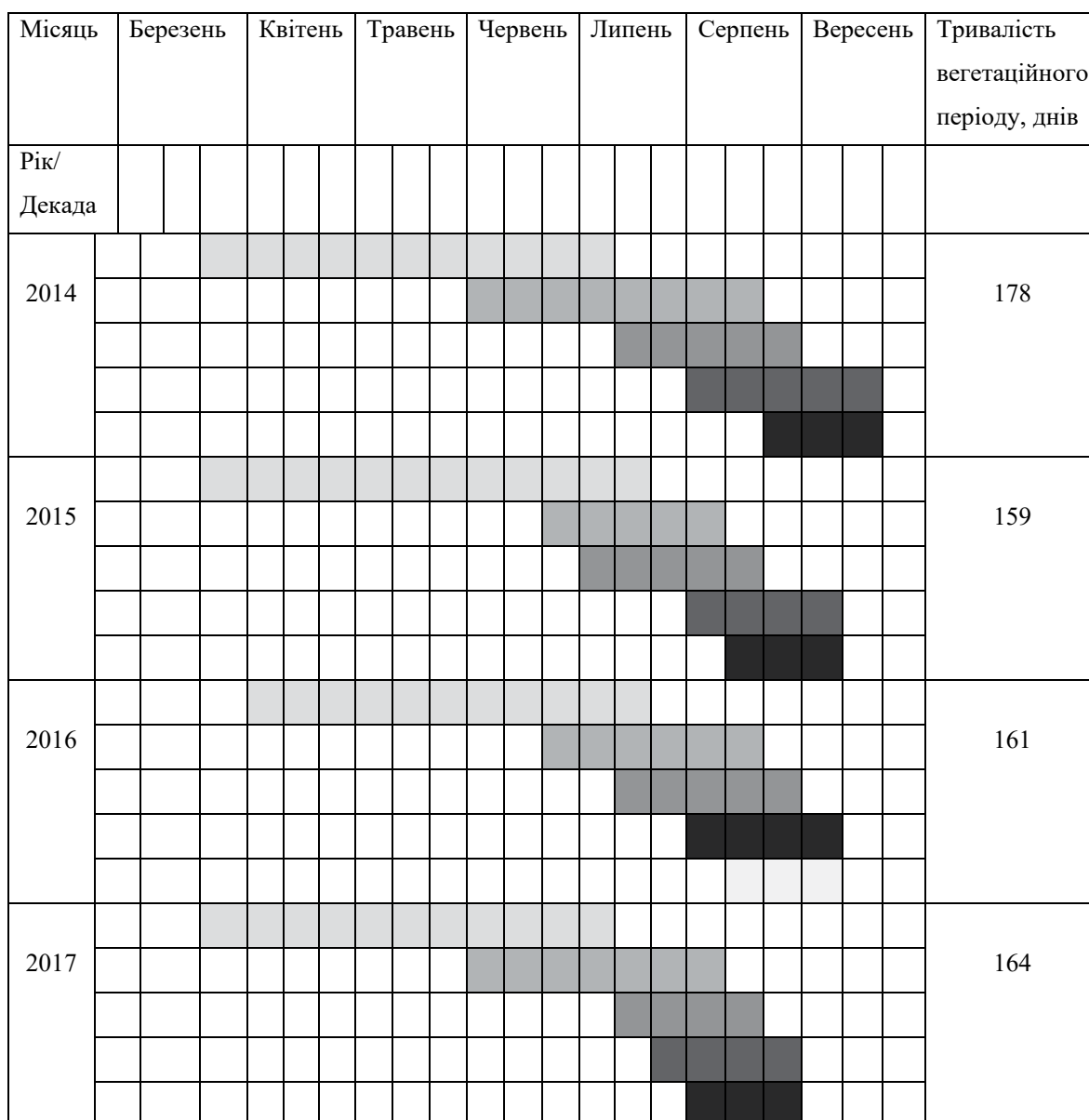


Рис. 2. Фенологічні спектри сезонного розвитку генеративних рослин серпю увінчаного в умовах Центрального Полісся України (2014–2017 рр.).

області становила 144–175 діб, що загалом узгоджується з результатами наших досліджень – 159–178 діб.

**Висновки.** В умовах Центрального Полісся України генеративні рослини *S. coronata* 2–5 років життя вегетували впродовж 159–178 діб за суми ефективних температур 1873,5–2082,2°C. Інтродуценти

проходили прегенеративний, генеративний періоди онтогенезу, формували життєздатне насіння. Отже, біологічні потреби інтродуцента в тривалості вегетаційного періоду й термічного режиму повністю відповідають природним умовам Центрального Полісся України.

#### Література

1. Флора УРСР: У 12 т. Т. 4 / за ред. О. Д. Васюліної. Київ: Вид-во АН УРСР, 1962. 589 с.
2. The Plant List 2014 *Serratula coronata* L. In: The plant list. A working list of all plant species. URL: <http://Key-2709751>. Accessed: April 2014.
3. Четверня С. О., Джуренко Н. І., Паламарчук О. П., Грахов В. П. Насінна та сировинна продуктивність *Serratula coronata* L. та *Serratula tinctoria* L. *Біологічні системи*. 2015. Т. 7, вип. 2. С. 222–228.
4. Huseynova A. Y., Aghayeva P. N., Qarakhani P. Kh., Ali-Zade V. M. *Serratula coronata* (Asteraceae) – a new species record for the flora of Azerbaijan. *Український ботанічний журнал*. 2019. Т. 76, № 1. Р. 67–70. doi: <https://doi.org/10.15407/ukrbotj76.01.067>
5. Марчишин С. М., Атаманчук Т. О., Рахметов Д. Б., Сіра Л. М. Морфолого-анатомічне дослідження листків серпю увінчаного (*Serratula coronata* L.). *Фармацевтичний часопис*. 2018. № 3. С. 17–21. doi: 10.11603/2312-0967.2018.3.9343
6. Antioxidative and free radical scavenging effects of ecdysteroids from *Serratula strangulata* / YJ Cai, QY Wei, JG Fang, L Yang et al. *Canadian J. of Physiology and Pharmacology*. 2002. Vol. 80, No 12. P. 1187–1194. doi: 10.1139/y02-152. PMID: 12564645.
7. Ivashchenko I., Ivashchenko O., Rakhmetov D. Phenolic Compounds in *Serratula* improving nutrition, health and life quality. The scientific proceeding of international network AgroBioNet. Nitra, 2016. P. 149–154.
8. Іващенко І. В., Рахметов Д. Б., Вергун О. М. Біохімічні особливості інтродукованої популяції *Serratula coronata* L. (Asteraceae) у Центральному Поліссі України. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2019. Т. 15, № 2. Р. 200–205. <https://doi.org/10.21498/2518-1017.15.2.2019.173574>
9. Bajguz A., Bakata I., Talarek M. Ecdysteroids in plants and their pharmacological effects in vertebrates and humans. *Studies in Natural Products Chemistry*. 2015. Vol. 45. P. 121–145.
10. Ivashchenko I. V. Antimicrobial activity of ethanolic extracts of *Serratula coronata* L. (Asteraceae) introduced in Zhytomyr Polissya. *Biological Bulletin of Bogdan Chmelnytsky Melitopol State Pedagogical University*. 2016. Vol. 6, No1. P. 290–303. <http://dx.doi.org/10.15421/201616>
11. Antidepressant effect and recognition memory improvement of two novel plant extract combinations – antistress I and antistress II on rats subjected to a model of mild chronic stress / IK Kandilarov, HI Zlatanova, MT Georgieva-Kotetarova et al. *Folia Med (Plovdiv)*. 2018. Vol. 60, Iss. 1. P. 110–116. doi: 10.1515/foimed-2017-0073.
12. Phytoecdysteroids from *Serratula coronata* L. for Psoriatic Skincare / A. Kroma, M. Pawlaczyk, A. Feliczak-Guzik et al. 2022; Vol. 27, No 11. Article 3471. doi:10.3390/molecules27113471
13. Польовий А. М., Божко Л. Ю., Вольвач О. В. Основи агрометеорології: підручник. Одеський державний екологічний університет. Одеса: Видництво ТЕС, 2012. 250 с.
14. Іващенко І. В., Рахметов Д. Б. Біоморфологічні особливості *Serratula coronata* L. (Asteraceae) за умов інтродукції в ботанічному саду ЖНАЕУ. *Modern Phytomorphology*. 2016. Vol. 10. P. 71–82. doi:10.5281/zenodo.155363
15. Четверня С. О., Лобач С. М., Лещенко С. М. Сезонний ритм розвитку *Serratula coronata* L. в природних місцезростаннях. Біологічні дослідження – 2019: Збірник наукових праць. – Житомир: «Полісся», 2019. 436с.
16. Рахметов Д. Б. Теоретичні та прикладні аспекти інтродукції рослин в Україні. К.: Аграр Медіа Груп, 2011. 398 с.