

УДК 633.88 582.998.16 581.41
DOI: 10.15587/2519-8025.2017.93689

СРАВНИТЕЛЬНО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВИДОВ РОДА *ARCTIUM* L. (ASTERACEAE) ФЛОРЫ УКРАИНЫ

© О. В. Сокол

Проанализированы некоторые морфологические признаки растений рода *Arctium* флоры Украины, проведен их сравнительный анализ с помощью метода определения степени различия по отдельным параметрам и степени сходства. По морфологическим параметрам наиболее близки между собой виды *A. nemorosum* и *A. lappa*; у *A. minus* и *A. tomentosum* выявлены максимальные отклонения признаков

Ключевые слова: морфологические признаки, морфологический анализ, виды, *Arctium*, метод Шмидта, лекарственные растения, степень различия

1. Введение

Род *Arctium* L. (Asteraceae) по своему происхождению Средиземноморский, представлен широколиственными мезоморфными, преимущественно рудеральными травами. Растения широко используются как в медицинской практике, так и в народной медицине благодаря ценному биохимическому составу. Во флоре Украины распространены четыре вида: *A. lappa* L., *A. nemorosum* Ley., *A. minus* Bernh., *A. tomentosum* Mill. Идентификация видов рода *Arctium* затруднена в связи с недостаточным описанием ключей к определению видов рода. Привлечение дополнительных диагностических признаков растений расширит морфологическое описание этих видов и даст возможность определить дополнительные признаки для их идентификации.

2. Литературный обзор

В биологических науках решение многих задач связано со сравнением между собой объектов исследования, с выделением и выявлением в них типичных объектов [1]. Нечеткость описания отдельных морфологических признаков приводит к неточности определения видов даже на генеративной фазе развития [2]. Фрагментарного описания видов недостаточно для их идентификации, которая еще усложняется наличием синонимов:

Так для вида *A. lappa* L. (*A. chaorum* Klok.), *A. tomentosum* Mill (*A. leptophyllum* Klok.), *A. nemorosum* Lej (*A. glabrescens* Klok., [3]. В работе Клокова М.В. для *A. lappa* L. (*A. majus* Bernh., *Lappa major* Gaerth), *A. tomentosum* Mill (*Lappa tomentosa* Lam.), *A. minus* (Hill) Bernh (*Lappa minor* Hill), *A. nemorosum* Lej (*Lappa nemorosa*, *A. Kerner.*, *L. macrosperma* Wallr. In Linn., *A. macrosperum* Hay) [4]. Для вида *A. lappa* L. (*A. majus* Bernh, *A. chaorum* Klok., *Lappa major* Gaerth), *A. tomentosum* Mill (*A. leptophyllum* Klok., *Lappa tomentosa* Lam.), *A. minus* (Hill) Bernh (*Lappa minor* Hill), *A. nemorosum* Lej (*A. glabrescens* Klok., *Lappa nemorosum*, *A. Kerner*) [5]. Для вида *A. lappa* L. (*A. majus* Bernh, *A. chaorum* Klok.), *A. tomentosum* Mill (*A. leptophyllum* Klok.), *A. nemorosum* Lej (*A. glabrescens* Klok., *A. flabrescens* Klok., *sphalni*, *A. intermedium* (Rchb.f) Lange [6].

В литературных источниках отсутствует детальная информация о морфологических различиях

видов рода *Arctium*. Так в работе Клокова М. В. описан ключ для определения видов рода *Arctium*, но описание ограничено размером корзинки ее опушенностью, наличием крючочков на обертке листочков, длины венчика и семянков [4]. В работе Доброчаевой Д. Н. описаны морфологические признаки растений рода *Arctium* и ограничены типом соцветия, размером корзинки, длиной веночка, формой и длиной семянков [5]. Этого описания оказалось недостаточно для определения видов, поэтому в наших предыдущих исследованиях были выделены определенные морфологические признаки четырех видов рода *Arctium* для дальнейших сравнений этих признаков [7, 8].

3. Цели и задачи исследования

Цель исследования – провести сравнительно-морфологический анализ четырех видов рода *Arctium* (*Arctium lappa*, *Arctium tomentosum*, *Arctium nemorosum*, *Arctium minus*) для выявления наиболее репрезентативных признаков, которые можно использовать для более точной идентификации.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

1. Выделены репрезентативные признаки видов рода *Arctium*.
2. Проведен сравнительный анализ этих признаков.
3. Выявлены диагностические признаки для более точной идентификации этих видов.

4. Материалы и методы исследования

Анализируя морфологические признаки растений рода *Arctium*, нами проведен сравнительно-морфологический анализ с помощью метода определения степени различия по отдельным параметрам и степени сходства их комплекса, предложенным Шмидтом. Также использовали нормированное отклонение (δ) и коэффициент дивергенции (КД) признаков [9]. Были исследованы такие признаки:

- А – высота растений первого года вегетации (см);
- В – длина листовой пластинки первого года вегетации (см);
- С – ширина листовой пластинки первого года вегетации (см);
- Д – длина черешка листовой пластинки первого года вегетации (см);

Е – длина венчика (мм);
 F – ширина венчика (в средней его части, мм);
 G – длина зубчиков венчика (мм);
 H – ширина зубчиков венчика (мм);
 I – длина семян (мм);
 L – ширина семян (мм);
 M – толщина семян (мм);
 N – масса 1000 семян (г);
 P – диаметр корзинок (см);
 Q – длина тычинок (мм);
 R – ширина тычинок (мм);
 S – высота растений второго года вегетации (см).

В качестве стандарта был подобран наиболее распространенный в природной флоре Украины вид – *A. lappa*. Для определения величины дивергенции важна не абсолютная разница между средними арифметическими значениями признаков стандарта и остальных выборок, а величина колебания этих отклонений. Это достигается отнесением отклонений к сигме стандарта, т. е. их нормированием. Нанесение на график нормированных отклонений дает наглядное представление о степени расхождения признаков изучаемых объектов [9].

На основании полученных результатов были построены графики нормированных отклонений морфометрических признаков видов рода *Arctium* относительно стандарта *A. lappa*. Графики показывают степень расхождения значения признаков, а отрицательные значения отклонения признаков свидетельствуют о преобладании признаков стандарта. Показатели коэффициента дивергенции отражают степень сходства (низкие значения) и различия (высокие значения) всего комплекса изученных признаков относительно стандарта значения (0). Использование критерия Стьюдента позволило определить более существенные различия показателей параметров растений

видов рода *Arctium* [10].

5. Результаты исследования и их обсуждение

Анализ полученных результатов показал, что для вида *A. minus* наибольшие отрицательные значения характерны для массы 1000 семян и их длины по сравнению с видом *A. nemorosum*. Для вида *A. tomentosum* наибольшие положительные значения отклонения свойственны для длины венчика, длины и ширины зубчиков венчика, длины и ширины тычинок; наименьшие значения – для длины и массы семян по сравнению с видом *A. nemorosum*. Для вида *A. nemorosum* наибольшие положительные отклонения присущие ширине венчика (в средней его части), длине, ширине и массе семян, наименьшие отрицательные отклонения для длины венчика, длины зубчиков венчика и длины тычинок (рис. 1). Анализ значений КД показал степень общего сходства всего комплекса изученных признаков относительно значений стандарта (рис. 2).

Наибольшее сходство комплекса признаков относительно стандарта показал вид *A. nemorosum*. У видов *A. minus*, *A. tomentosum* выявлены максимальные отклонения признаков. Среди использованных для анализа признаков растений рода *Arctium* были выделены такие, которые имели достоверные отклонения относительно стандарта и в дальнейшем эти признаки будут использоваться при диагностике межвидовых различий (табл. 1).

Так, для вида *A. tomentosum* характерны следующие показатели: длина листовой пластинки первого года вегетации 28 см, длина венчика 13,00 мм, ширина венчика 2,3 мм (в средней его части), длина зубчиков венчика 2,3 мм, ширина зубчиков венчика 0,5 мм, длина тычинок 3,2 мм, ширина тычинок 0,3 мм.

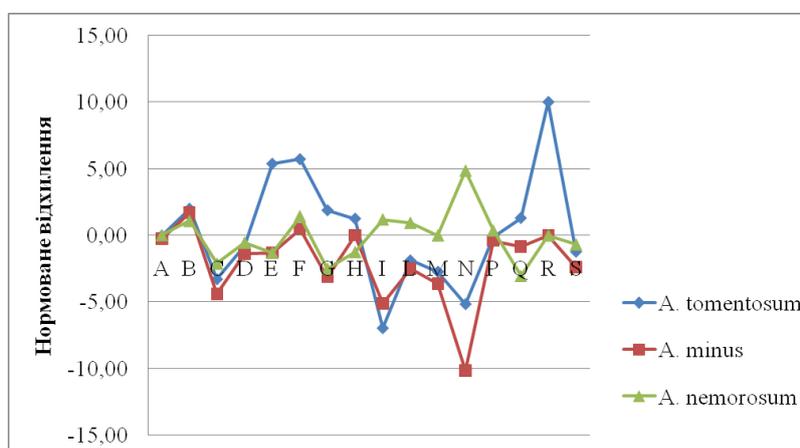


Рис. 1. Профиль нормированных отклонений признаков (А-С) относительно стандарта

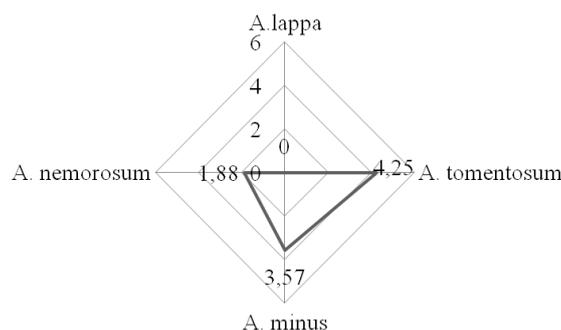


Рис. 2. Коэффициенты дивергенции комплекса признаков вегетативных и генеративных органов некоторых видов рода *Arctium* относительно стандарта

Таблица 1

Параметры растений видов рода *Arctium*

Параметры	Код	<i>A.lappa</i>	<i>A.tomentosum</i>	<i>A.minus</i>	<i>A.nemorosum</i>
высота растений первого года вегетации, см	A	$33,02 \pm 0,48$ 29,7–36,6	$32,95 \pm 0,5$ 29,6–37,7	$32,5 \pm 0,5$ 28,4–35	$32,05 \pm 0,7$ 25,6–36,2
длина листовой пластинки первого года вегетации, см	B	$24,6 \pm 1,2$ 23,5–25,1	$28 \pm 1,0$ 27,5–29,2	$27,5 \pm 1,0$ 25,3–28,7	$26,45 \pm 0,9$ 25,5–27,2
ширина листовой пластинки первого года вегетации, см	C	$27,75 \pm 0,7$ 26,8–29,3	$24,95 \pm 0,7$ 24,2–25,5	$24,02 \pm 0,7$ 22,2–24,4	$25,95 \pm 0,7$ 24,7–26,4
длина черешка листовой пластинки первого года вегетации, см	D	$23,63 \pm 0,7$ 22,4–24,7	$22,91 \pm 0,7$ 22–23,5	$22,4 \pm 0,7$ 20,2–26,8	$23,15 \pm 0,7$ 22,3–24,5
длина венчика, мм	E	$10,10 \pm 0,13$ 9,5–11,0	$13,00 \pm 0,19$ 12,0–14,0	$9,40 \pm 0,13$ 8,5–10,0	$9,40 \pm 0,15$ 8,5–10,5
ширина венчика (в средней его части, мм)	F	$1,10 \pm 0,05$ 0,9–1,5	$2,30 \pm 0,03$ 2,0–2,5	$1,20 \pm 0,06$ 0,9–1,6	$1,40 \pm 0,03$ 1,2–1,6
длина зубчиков венчика, мм	G	$2,00 \pm 0,04$ 1,8–2,2	$2,30 \pm 0,02$ 2,2–2,5	$1,50 \pm 0,01$ 1,4–1,5	$1,60 \pm 0,03$ 1,4–1,8
ширина зубчиков венчика, мм	H	$0,40 \pm 0,02$ 0,3–0,5	$0,50 \pm 0,02$ 0,4–0,6	$0,40 \pm 0,02$ 0,3–0,5	$0,30 \pm 0,01$ 0,3–0,4
длина семян, мм	I	$6,78 \pm 0,25$ 6–8	$4,9 \pm 0,17$ 4–6	$5,4 \pm 0,15$ 5,3–5,5	$7,1 \pm 0,27$ 7,0–7,2
ширина семян, мм	L	$2,7 \pm 0,02$ 2,6–2,8	$2,4 \pm 0,03$ 2,3–2,5	$2,3 \pm 0,04$ 2,3–2,4	$2,85 \pm 0,03$ 2,7–2,9
толщина семян, мм	M	$1,5 \pm 0,03$ 1,4–1,6	$1,28 \pm 0,02$ 1,2–1,4	$1,1 \pm 0,03$ 1–1,2	$1,5 \pm 0,04$ 1,4–1,6
масса 1000 семян, г	N	$15 \pm 0,33$ 14–16	$10 \pm 0,32$ 9–11	$5 \pm 0,18$ 4–6	$20 \pm 0,34$ 18–22
диаметр корзинок, см	P	$2,19 \pm 0,08$ 2,1–2,2	$2,05 \pm 0,02$ 1,9–2,1	$1,94 \pm 0,02$ 1,76–2,1	$2,24 \pm 0,05$ 2–2,5
длина тычинок, мм	Q	$2,90 \pm 0,05$ 2,60–3,28	$3,20 \pm 0,02$ 3,12–3,34	$2,70 \pm 0,03$ 2,52–2,85	$2,20 \pm 0,02$ 2,12–2,32
ширина тычинок, мм	R	$0,20 \pm 0,003$,22–0,26	$0,30 \pm 0,005$ 0,29–0,35	$0,20 \pm 0,005$ 0,25–0,30	$0,20 \pm 0,003$ 0,20–0,23
высота растений второго года вегетации, см	S	$111,6 \pm 2,4$ 97–125	$98,8 \pm 2,39$ 79–120	$86,79 \pm 1,80$ 86–100	$104,5 \pm 2,48$ 90–123

Для вида *A. minus* – длина листовой пластинки первого года вегетации 27,5 см, ширина венчика 1,2 мм (в средней его части).

Для вида *A. Nemorosum* – длина листовой пластинки первого года вегетации 26,45 см, ширина венчика 1,4 мм (в средней его части), длина зубчиков венчика 1,6 мм, ширина зубчиков венчика 0,3 мм при основе мм, длина семян 7,1 мм, ширина семян 2,85 мм, масса 1000 семян 20 г, диаметр корзинок 2,24 см.

6. Выводы

Таким образом, в ходе проведенного сравнительно-морфологического анализа видов рода *Arctium* определены специфические межвидовые диагно-

стические признаки. По морфологическим параметрам наиболее близки между собой виды *A. nemorosum* и *A. lappa*; у *A. minus* и *A. tomentosum* выявлены максимальные отклонения признаков.

Для *A. tomentosum* наиболее отличительными признаками являются: длина и ширина венчика, длина и ширина зубчиков венчика, ширина тычинок; для *A. nemorosum* – ширина венчика, длина, ширина семян и масса 1000 семян. По параметрам цветка наиболее сходство имеют *A. minus* и *A. nemorosum*.

В силу своей репрезентативности указанные признаки можно рассматривать как надежный диагностический критерий для идентификации изученных видов.

Литература

1. Булах, П. Е. Алгоритмы теории сходства в интродукции и селекции растений [Текст] / П. Е. Булах // Интродукция растений. – 2002. – № 3-4. – С. 31–38.
2. Кустова, О. К. Сравнительный морфобиологический анализ видов рода *Oscimum* L [Текст] / О. К. Кустова // Интродукция растений. – 2009. – № 2. – С. 59–63.
3. Черепанов, С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР) [Текст] / С. К. Черепанов. – СПб.: Мир и семья-95, 1995. – 966 с.
4. Клоков, М. В. Род *Arctium* – *Asteraceae* [Текст] / М. В. Клоков // Флора Украины. – 1954. – Т. 1. – С. 431–443.
5. Доброчаева, Д. Н. Определитель высших растений Украины [Текст] / Д. Н. Доброчаева, М. И. Котов, Ю. Н. Прокудин. – К.: Наукова думка, 1987. – 548 с.
6. Mosyakin, S. L. Vascular plants of Ukraine a nomenclatural checklist [Text] / S. L. Mosyakin, M. M. Fedoronchuk. – Kyiv, 1999. – 345 p.

7. Сокол, О. В. Морфологічні особливості сім'янок видів роду *Arctium* L. [Текст] / О. В. Сокол, Т. Б. Вакуленко // Вісті Біосферного заповідника "Асканія-Нова". – 2012. – Т. 14. – С. 258–264.
8. Сокол, О. В. Морфологічні особливості будови квітки рослин роду *Arctium* L. (Asteraceae) [Текст] / О. В. Сокол // Інтродукція рослин. – 2015. – № 2. – С. 72–76.
9. Шмидт, В. Н. Математические методы в ботанике [Текст] / В. Н. Шмидт. – Л.: Издательство Ленинградского университета, 1984. – 288 с.
10. Зайцев, Г. Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике [Текст] / Г. Н. Зайцев. – М.: Наука, 1984. – 425 с.

*Рекомендовано до публікації д-р біол. наук Булах П. Е.
Дата надходження рукопису 20.01.2017*

Сокол Оксана Владимировна, ведущий инженер, Лаборатория медицинской ботаники, Национальный ботанический сад им. Н. Н. Гришка НАН Украины, ул. Тимирязевская, 1, г. Киев, Украина, 01014
E-mail: sokoloksana23@ukr.net

УДК 616.993(477.72)

DOI: 10.15587/2519-8025.2017.93634

THE STATE OF NATURAL LEPTOSPIROSIS CELLS ACTIVITY AND FUNCTIONING IN THE DRY STEPPE ZONE OF THE NORTHWEST BLACK SEA REGION

© S. Sushko

Територія аридно-степової місцевості по кліматичним та ландшафтно-соціальним умовам в значній мірі визначає потенціал і активність локальних осередків лептоспірозу.

На основі результатів серологічного контролю гризунів та звітих даних лабораторій СЕС о результатах аналітичних досліджень, був виконаний аналіз і встановлено, що дія факторів і міняє просторову, видову і етіологічну структуру природних осередків лептоспірозу

Ключові слова: ензоотичне функціонування, осередки, лептоспіроз, природна інфекція

1. Introduction

Steppe zones of Eurasia are located from Hungary to Transbaikal and North-Eastern provinces of China, forming a continuous strip from 150 km (Hungarian Pusztas) to 600 km (Kazakhstan) wide [1]. Till the beginning of the XXth century the whole area was almost treeless, but covered with low grass, predominantly graminaceous plants that could tolerate occasional drought. Primary-steppe plant community consisted not only of graminaceous plants, but also of various species of wormwood, ephemeral and xerophilous plants with powerful rootstocks (potato, succulent roots) [1]. Steppe plants tissue is "rich" in cellulose with a limited content of tannins and saponins, which contributes to their rapid soil utilization and to the intensive circulation of biogenic compounds [1]. The zonal steppe soils are notable for predominance of common chernozem with high and very high fertility potential, which southward gradually change into brown and alkaline soils of loamy clay type [1]. Volumes of humidity within Eurasian steppe zone range from 280 to 500 mm per year. Yearly average temperatures in different parts of the steppe zone vary greatly, with the total amplitude of winter and summer temperatures exceeding 70 °C [2].

A big amount of plant food and its long-term storage after natural drying up is the main condition for the existence of the faunal biodiversity of the steppe and savannah biomes of the world that are characterized by a wide variety of species of ungulates and rodents [2]. High density of the latter stipulates the appropriate existence of complex parasite-coenotic systems that can effectively maintain the stability of ecosystems through rapid response to their biotic components of higher order (birds and mammals) [2]. The structural-trivial organization of parasite-

coens of steppe ecosystems is evolutionary adapted to the climatic, soil, landscape and biotic peculiarities of local areas, organically combining microbial excitants, arthropods, plants and animals [2]. Thus, typical for the steppe areas are multi-range circulations of pathogens in chains "animal-soil-plant-animal" additionally including carrying agents (acarids and insects), disseminators (birds, predators) and reserve objects of pathogen experience (soil one-celled protozoa, amoeba, algae) [2].

There are a certain number of pathogens of naturally infectious diseases; the most characteristic of the steppe areas is bacteriosis pathogens – anthrax, emphysema carbuncle, tularaemia, listerellosis, pasteurellosis, enteral yersiniosis and zoonotic plague. There are also numerous viroses – rabies, haemorrhagic fever, tick-borne encephalitis, complicated by the spread of rickettsiosis and clamidiosis and blood-parasitic infections [3]. The ecology of these pathogens and the ecological-epizootic aspects of disease manifestations caused by them are closely linked to the biotic and abiotic substances of local ecosystems and act as components of the mechanisms of their self-regulation [3]. Among the "steppe" pathogens of natural infections there are usually no waterleaf microorganisms, whose ecology involves compulsory circulation through natural reservoirs, aquatic and semi-aquatic animals. *Leptospira* microorganisms are typical representatives of such evident waterleaf-microorganisms; their habitats are represented by slowly running freshwater reservoirs within the tropics, subtropics, steppe, forest and tundra zones [3]. The natural circulation conditions for leptospira in the steppe, desert, semi-desert are unfavorable, but the massive manifestations of leptospirosis among domestic, synanthropic and wild animals in the Black Sea steppes indicate the possibility of such a circulation.