

**ВАРІАБЕЛЬНІСТЬ МОРФОЛОГІЧНИХ ОЗНАК ДВОКРИЛАТОК
КЛЕНА ЯСЕНЕЛИСТОГО (*ACER NEGUNDO* L.) В УРБАНІЗОВАНИХ
ЕКОТОПАХ МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

О. В. КОРОЛЬОВА, кандидат біологічних наук, доцент

Миколаївський національний університет імені В.О. Сухомлинського

E-mail: koroleva1975@gmail.com

<https://doi.org/10.31548/dopovidi2021.03.003>

Анотація. В статті досліджено морфометричні характеристики плодів (двокрилаток) *Acer negundo* L. в умовах урбанізованих екотопів Миколаївської області. Матеріалами роботи є оригінальні збори зрілих плодів *A. negundo*, здійснені в антропогенно трансформованих місцезростаннях досліджуваної території. В роботі використані традиційні методи збору та камеральної обробки рослинного матеріалу, лабораторні та статистичні методи морфологічних досліджень. Для встановлення особливостей морфології плодів досліджені: кут розходження крилаток, довжина двокрилатки, ширина крила. Визначення мінливості морфологічних ознак проводили за методикою С.А. Мамаєва. В результаті наших досліджень, встановлено, що плоди *A. negundo* мають наступні морфометричні ознаки: двокрилатка $3,5 \pm 0,02$ см довжиною, $3,2 \pm 0,05$ см шириною; мерикарпії під кутом від 25 до 60 градусів ($40 \pm 1^\circ$), витягнуті із видовженим крилом, ширина якого – $1,3 \pm 0,03$ см. На підставі вивчення лінійних морфологічних параметрів двокрилаток виявлено фенотипову різноякісність плодів *A. negundo*. Найбільш мінливими параметрами виявилися кут розходження крилаток і ширина крильця (коефіцієнт варіації – 29% і 34% відповідно). Найбільш стабільним морфологічним параметром є довжина двокрилатки (6%).

Ключові слова: *Acer negundo*, морфометричні параметри, рівень мінливості

Актуальність. Клен ясенелистий (*Acer negundo* L.) – декоративна рослина-інтродуцент з Північної Америки, що повністю натуралізувалася в умовах України. *A. negundo* активно поширюється не тільки в зелених насадженнях міст, але і проникає в природні ценози, витісняючи та пригнічуючи аборигенні рослини [11]. Таким

чином, цей вид може розглядатися як інвазійний [10] та потребує заходів контролю за його розповсюдженням. У зв'язку із цим, актуальним питанням є вивчення особливостей насінного розмноження *A. negundo* та встановлення ролі насінного розмноження у розселенні виду. Значну роль у адаптації видів-інтродуцентів відіграє їх мінливість.

Корольова О. В.

Внутрішньовидова мінливість визначається як прояв різноякісності однотипних ознак або властивостей у різних індивідуумів одного виду, що фіксується в один і той же відрізок часу [7]. Одним з пріоритетних напрямків є виявлення фенотипової мінливості морфологічних ознак вегетативних органів деревних порід в природних умовах та культурі [1].

Аналіз останніх досліджень та публікацій.

Як зазначається в літературі, для представників родин Sapindaceae, Hippocastanaceae, Xanthoceraceae та Aceraceae характерне значне розмаїття морфологічної будови плодів, причому ряд авторів (Wettstein, А. Тахтаджян, Cronquist, Takhtajan) часто обмежуються визначенням, що «плоди різноманітні» [15]. Для представників роду *Acer* відмічена значна внутрішньовидова мінливість генеративних органів, яка полягає в відмінностях як лінійних, так і вагових параметрів плодів і насіння [1, 2, 7, 12, 13]. Морфологічні параметри двокрилаток кленів є дуже мінливими в залежності від умов середовища [1, 7, 14], що в цілому свідчить про високі адаптаційні можливості видів.

Мета дослідження – вивчення кількісних лінійних морфологічних ознак плодів *A. negundo*, виявлення особливостей внутрішньовидової мінливості плодів *A. negundo* за цими параметрами.

Матеріали і методика досліджень. Матеріалами роботи стали оригінальні гербарні збори плодів *A. negundo*, здійснені протягом вегетаційних періодів 2016, 2019 та 2020 рр. в антропогенно трансформованих місцезростаннях Миколаївської області. Двокрилатки, зібрані на п'ятнадцяти пробних ділянках з п'ятидесяти особин *A. negundo* генеративного віку, запаковувалися в паперові гербарні пакети; в лабораторії для вимірювань відбирали по 10 двокрилаток із кожного пакету методом випадкової виборки [4].

У роботі використані традиційні методи збору та камеральної обробки рослинного матеріалу, лабораторні та статистичні методи морфологічних досліджень [4]. Для встановлення особливостей морфології плодів за допомогою транспортира та лінійки вимірювали наступні параметри: кут розходження крилаток, довжина та ширина двокрилатки, ширина крила. Кут розходження крилаток вимірювали між прямими, проведеними від центра контактної лінії капсул до верхівкової точки крила. Довжина двокрилатки визначалася як проекція відстані між двома найбільш віддаленими точками обох крилець на лінію, перпендикулярно центральній осі двокрилатки. Ширина двокрилатки визначалася як відстань по центральній осі від верхівки капсули

Корольова О. В.

до дотичній, проведеної через верхівкові точки крилець [3].

Визначення мінливості морфологічних ознак проводили за методикою С.А. Мамаєва [7]. Рівень мінливості морфологічних ознак (C_v) оцінювався відповідно до емпіричної шкали [7]: дуже низький ($C_v < 7\%$); низький ($C_v = 8-12\%$); середній ($C_v = 13-20\%$); підвищений ($C_v = 21-30\%$); високий ($C_v = 31-40\%$); дуже високий ($C_v > 40\%$). Математичні розрахунки проводилися за допомогою пакета Statistica 17 та програми Microsoft Excell.

Результати досліджень та їх обговорення. В результаті наших досліджень, при вивченні морфологічних особливостей двокрилаток *A. negundo* та аналізі мінливості їх кількісних параметрів встановлена їх наступна карпологічна характеристика.

Для *A. negundo*, так само як і всіх представників роду *Acer*, характерний димерний дробний плід, що складається з 2 крилатих мерикарпіїв із двома насінинами в кожному – двокрилатка. Мерикарпії видовжені, з витягнутим крилом. Перикарпій плоду має суху

консистенцію. Найменший показник довжини двокрилатки становить 3 см, найбільший – 4,8 см; найменший показник ширини двокрилатки – 2 см, найбільший – 4,3 см; найменший показник ширини крила двокрилатки – 1 см, найбільший – 1,4 см. Найменший показник кута розходження крилаток (мерикарпіїв) становить 25° , найбільший – 60° . За літературними даними, показник кута між крилатками не перевищує 60° (це є одним з таксономічних показників) [8], але нижча межа кута не була встановлена.

Статистично опрацювавши біометричні показники, отримали наступні дані: двокрилатка $3,5 \pm 0,02$ см довжиною, $3,2 \pm 0,05$ см шириною; мерикарпії розташовані під кутом від 25 до 60 градусів ($40 \pm 1^\circ$); ширина крила $1,3 \pm 0,03$ см (табл. 1). Насіння без ендосперму, витягнуто-овальне, із зморшкуватою поверхнею. Коефіцієнти варіації становили: довжини двокрилатки дуже низький (6%), ширини двокрилатки – середній (17%), ширини крила та кута між крилами – підвищений (відповідно 29% і 34%).

1. Варіабельність морфологічних ознак двокрилаток *A. negundo* в урбанізованих екотопах Миколаївської області

Довжина двокрилатки, см		Ширина двокрилатки, см		Ширина крильця, см		Кут розходження крилаток, °	
$X_{cp} \pm m_x$	$C_v, \%$	$X_{cp} \pm m_x$	$C_v, \%$	$X_{cp} \pm m_x$	$C_v, \%$	$X_{cp} \pm m_x$	$C_v, \%$
$3,5 \pm 0,02$	6	$3,2 \pm 0,05$	17	$1,3 \pm 0,03$	29	$40 \pm 1^\circ$	34

Примітка. X_{cp} – середнє значення ознаки в одному зразку; m_x – помилка середнього; C_v – коефіцієнт варіації ознаки.

Корольова О. В.

У наших дослідженнях встановлено, що плоди *A. negundo* мають виражену фенотипову мінливість. Нестабільними морфологічними параметрами виявилися кут розходження крилаток і ширина крила (характеризуються підвищеним рівнем мінливості) (див. табл. 1). На середньому рівні варіює ширина двокрилатки. Найбільш стабільним морфологічним параметром є довжина двокрилатки із дуже низьким рівнем мінливості (див. табл. 1).

Морфометричні параметри плодів *A. negundo* відрізняються від наведених у літературі [5, 6, 8, 13]. Це частково може бути пояснене явищем довготної мінливості кількісних ознак: з півночі на південь поступово зменшується довжина плоду, ширина крильця та абсолютно суха маса плода [1]. Маса плодів у особин північного походження буває в 2 рази більше, ніж у рослин південного походження, а довжина плодів – в 1,5 рази [13]. Нами проведене порівняння наведених параметрів *A. negundo* дослідженої території із такими в умовах м. Уфи [13]. Широтні характеристики Уфи – $54^{\circ} 43'$ північної широти, м. Миколаєва – $46^{\circ} 58'$ північної широти. Так, плоди клена ясенелистого в Миколаївській області в порівнянні із такими в умовах м. Уфи мають дещо меншу довжину (3,5 см та 3,7 см), меншу ширину двокрилатки (3,2 см і 4,5 см) – тобто, в цілому більш дрібні. В

цілому, наведені розбіжності також можна пояснити посушливими та високотемпературними умовами вегетаційного періоду, характерними для дослідженої території [9], що спричинюють утворення більш дрібних плодів. Наявність рухливих карпологічних параметрів може вказувати на високі можливості адаптації як окремих особин, так і виду в цілому.

Висновки і перспективи подальших досліджень.

Плоди (двокрилатки) *Acer negundo* L. в умовах Миколаївської області мають наступну карпологічну характеристику: двокрилатка $3,5 \pm 0,02$ см довжиною, $3,2 \pm 0,05$ см шириною; мерикарпії під кутом від 25 до 60 градусів ($40 \pm 1^{\circ}$), витягнуті із видовженим крилом, ширина якого – $1,3 \pm 0,03$ см; перикарпій плоду має суху консистенцію, насіння без ендосперму, витягнуто-овальне, із зморшкуватою поверхнею.

На основі вивчення лінійних морфологічних параметрів двокрилаток виявлено фенотипову різноякісність особин *A. negundo*, що свідчить про наявність внутрішньовидової мінливості за цими ознаками. Найбільш мінливими параметрами виявилися кут розходження крилаток і ширина крильця (коефіцієнт варіації – відповідно 29 % і 34 %). Найбільш стабільним морфологічним

Корольова О. В.

параметром є довжина двокрилатки (6 %).

Перспективами подальших досліджень є вивчення біології

Список використаних джерел

1. Виноградова Ю. К. Формирование вторичного ареала и изменчивость инвазионных популяций клёна ясенелистного. Бюлл. Глав. ботан. сада. 2006. Вып. 119. С. 25–48.

2. Встовская Т.Н. Декоративные формы местных и экзотических видов клёна, перспективных для первичного испытания в Сибири. Растительный мир Азиатской России. 2010. № 1(5). С. 101–111.

3. ГОСТ 13056.4-67 Семена деревьев и кустарников. Методы определения массы 1000 семян. 3 с.

4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

5. Захарова Л.И. Оценка репродуктивной способности представителей рода Клен (*Acer L.*) в условиях Нижегородской области. Лесной вестник. 2010. №5. С. 55–59.

6. Калініченко О.А. Декоративна дендрологія. К.: Вища шк., 2003. 199 с.

7. Мамаев С.А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений. М.: Наука, 1973. 284 с.

8. Определитель высших растений Украины / Под ред. Ю.Н. Прокудина. К.: Наук. думка, 1987. 548 с.

9. Бабиченко В. Н., Барабаш М. Б., Логвинов К. Т., Ромушкевич В. И., Сакали Л. И. и др. Природа Украинской ССР. Климат / Под ред. Логвинова К.Т., Щербаня М.И. К.: Наук. думка, 1984. 227 с.

10. Протопопова В.В., Шевера М.В., Мосякін С.Л., Соломаха В.А. Інвазійні види у флорі Північного Причорномор'я. К: Фітосоціоцентр, 2009. 59 с.

11. Протопопова В.В. Синантропная флора Украины и пути ее развития. К.: Наук. думка, 1991. 204 с.

12. Пшенникова Л.М. Внутривидовая изменчивость двукрылаток дальневосточных видов клёна. Глав. ботан. сада. 1990. Вып. 154. С. 39–45.

насінного розмноження *A. negundo* та інших представників роду *Acer* (*Aceraceae*) на території Північного Причорномор'я.

13. Рязанова Н.А. Изменчивость генеративных органов видов клёна (*Acer L.*) в г. Уфе. Вестник ОГУ. 2009. №6. С. 324–326.

14. Фролова Л.А., Царенкова В.Б. Изучение биометрических показателей модификационной изменчивости у дикорастущих растений *Acer negundo* (клен американский) и *Robinia pseudoacacia* (акация белая). Ученые записки Тамбовского отделения РОСМУ. 2017. №7. С. 254–260.

15. Яценко И.О. Сравнительная карпология семейства Sapindaceae Juss. и близкородственных групп. Автореф. дисс. ... кандидата наук: 03.00.05 / МГУ. Москва, 2011. 26 с.

References

1. Vinogradova, Yu. K. (2006). Formation of the secondary range and variability of invasive populations of ash-leaved maple. Byull. Glav. botan. sada. 119: 25–48.

2. Vstovskaya, T.N. (2010). Decorative forms of local and exotic species of maple, promising for primary testing in Siberia // The flora of Asian Russia. 1(5): 101–111.

3. GOST 13056.4-67 Semena derev i kustarnikov. Metody opredeleniya massy 1000 semyan [Seeds of trees and shrubs. Methods for determining the mass of 1000 seeds]. 3.

4. Dospekhov, B.A. (1985). Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov issledovaniy) [Field experiment technique (with the basics of statistical processing of research results)]. Agropromizdat, 351.

5. Zakharova, L.I. (2010). Assessment of the reproductive ability of representatives of the genus Maple (*Acer L.*) in the conditions of the Nizhny Novgorod region. Forest Bull. 5: 55–59.

6. Kalinichenko, O.A. (2003). Dekorativna dendrologiya [Decorative dendrology]. Vyshcha shk., 199.

7. Mamaev, S.A. (1973). Formy vnutryvydovoy yzmenchyvosty drevesnykh

Корольова О. В.

rastenyu [Forms of intraspecific variability of woody plants]. Nauka, 284.

8. Prokudin, Ju. N., ed. (1987). *Opredelitel' vysshih rastenij Ukrainy* [Handbook of higher plants of Ukraine]. Naukova dumka, 548.

9. Logvynova, K.T., ed. (1984). *Pryroda Ukrainy SSR. Klymat* [The nature of the Ukrainian SSR. Climate]. Naukova dumka, 227.

10. Protopopova, V.V. ed. (2009). *Invazyjni vydy u flori Pivnichnogo Prychornomor'ya* [Invasive species in the flora of the Northern Black Sea region]. Fitosotsiotsentr, 59.

11. Protopopova V.V. (1991). *Synantropnaya flora Ukrainy u puty ee razvytyya* [Synanthropic flora of Ukraine and ways of its development]. Naukova dumka, 204

12. Pshennykova, L.M. (1990). *Intraspecific variability of biplanes of Far Eastern maple species* / L.M. Pshennykova // *Byull. Glav. botan. sada.* 154: 39–45.

13. Ryazanova, N.A. (2009). *Variability of the generative organs of the maple (Acer L.) species in Ufa* / N.A. Ryazanova // *Vestnyk OGU. №6:* 324–326.

14. Frolova, L.A. (2017). *Study of biometric indicators of modification variability in wild plants Acer negundo (American maple) and Robinia pseudoacacia (white acacia)*/ L.A. Frolova, V.B. Tsarenkova // *Uchenye zapysky Tambovskogo otdelenyya ROSMU.* 7: 254–260.

15. Yatsenko, Y.O. (2011). *Comparative carpology of the family Sapindaceae Juss. and closely related groups. Thesis for a candidates degree by speciality : 03.00.05 - botany.* MGU, Moscow, 26.

ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ДВУКРЫЛАТОК КЛЕНА ЯСЕНЕЛИСТНОГО (*ACER NEGUNDO* L.) В УРБАНИЗИРОВАННЫХ ЭКОТОПАХ НИКОЛАЕВСКОЙ ОБЛАСТИ

О. В. Королёва

Аннотация. В статье исследованы морфометрические характеристики плодов (двукрылаток) *Acer negundo* L. в условиях урбанизированных экотопов Николаевской области. Материалами работы стали оригинальные сборы зрелых плодов *A. negundo*, сделанные в антропогенно трансформированных местопроизрастаниях исследованной территории. В работе использованы традиционные методы сбора и камеральной обработки растительного материала, лабораторные и статистические методы морфологических исследований. Для установления особенностей морфологии плодов исследованы: угол расхождения крылаток, длина двукрылатки, ширина крыла. Определение изменчивости морфологических признаков проводили по методике С.А. Мамаева. В результате наших исследований установлено, что плоды *A. negundo* имеют следующие морфометрические признаки: двукрылатка $3,5 \pm 0,02$ см длиной, $3,2 \pm 0,05$ см шириной; мерикарпии под углом от 25 до 60 градусов ($33 \pm 1^\circ$), вытянутые с удлинённым крылом, ширина которого - $1,3 \pm 0,03$ см. На основании изучения линейных морфологических параметров двукрылаток обнаружена фенотипическая разнокачественность плодов *A. negundo*. Наиболее изменчивыми параметрами оказались угол расхождения крылаток и ширина крыла (коэффициент вариации - 29% и 34% соответственно). Наиболее стабильным морфологическим параметром является длина двукрылатки (6%).

Ключевые слова: *Acer negundo*, морфометрические параметры, уровень изменчивости

VARIABILITY OF MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF *ACER NEGUNDO* L. IN URBANIZED ECOTOPS OF THE NORTHERN MYKOLAIV REGION

O. V. Korolyova

Abstract. *The article investigates the morphometric characteristics of the fruits of *Acer negundo* L. in the conditions of urbanized ecotops of the Mykolaiv region. The materials of the work were the original harvests of ripe fruits of *A. negundo*, made in anthropogenic habitats. The work uses traditional methods of collection and processing of plant material, laboratory and statistical methods of morphological research. The following carpological parameters of *A. negundo* were investigated: angle of divergence of mericarps, fruit's length and width, width of winglet. The determination of the variability of morphological characters was carried out according to the method of S.A. Mamaev. As a result of our research, it was found that *A. negundo* fruits have the following morphometric characteristics: fruit $3,5 \pm 0,02$ cm long, $3,2 \pm 0,05$ cm wide; mericarps at an angle of 25 to 60 degrees (40 ± 1 °), elongated with an elongated wing, the width of which is $1,3 \pm 0,03$ cm. Based on the study of linear morphological parameters, the phenotypic variability of *A. negundo* fruits was revealed. The most variable parameters were the wing spread angle and wing width (the coefficient of variation was 29% and 34%, respectively). The most stable morphological parameter is the length of the fruit (6%).*

Key words: *Acer negundo*, morphometric parameters, the level of variability