

Сезонний ритм розвитку *Allium decipiens* (Amaryllidaceae: Alliaceae) при інтродукції в Північне Причорномор'я

ВІРА ГЕОРГІЇВНА МИКОЛАЙЧУК

МЫКОЛАЙЧУК В.Н. (2019). Seasonal growth rhythm of *Allium decipiens* (Amaryllidaceae: Alliaceae) during the introduction to Northern Black Sea Region. *Chornomors'k. bot. z.*, 15 (3): 243–250. doi: 10.32999/ksu1990–553X/2019–15–3–3

The paper contains the results of the study of the seasonal growth rhythm for the endemic species *Allium decipiens* (Alliaceae) at cultivation in Northern Black Sea Region for the first time. Observations for generative plants were carried out for six years. The plants pass all stages of growth, regularly flower and bear fruit in introduction conditions. It was determined for the first time that duration of its vegetation does not coincide with the general duration of the plants' growth. Seasonal growth depends from the sum of effective temperatures, which is above 0°C for this species, and precipitation amounts. Renewal of growth is observed from the third decade of February. *A. decipiens* belongs to short-vegetating ephemeroïds in condition of the Northern Black Sea Region. It is completely finish growth during three months. The vegetation and flowering are finished before coming of the drought. Average duration of the vegetation is about 64 days. It coincides with flowering in the medium layer of inflorescence in the second decade of May, where after leaves die off. Arrowing of *A. decipiens* lasts from the third decade of March until the third decade of April. The flowering of the plants is observed in May, and it lasts for a month. Seasonal growth of the plants continues 113 days and finishes at the first decade of July. The most duration has a period of the plants' vegetation, the least – interstage periods from the beginning of arrowing until the flowering finishing. Correlation between the duration of the vegetation and duration of the generative bodies development is 0.84. It testifies that duration of the pre-generative period less than of the generative one. The average variation coefficient of growth stages duration for the *A. decipiens* at introduction in Northern Black Sea Region for six years was 28.3%. The sum of effective temperatures are 830.25°C and 90.32 mm of precipitation are accumulated. The seasonal growth cycle includes 1704°C and 151.62 mm of precipitation for the plant vegetation. There is a very high correlation between the average duration of interstage periods, mean-day temperatures and precipitation (0.9451 and 0.9836 respectively). The species in the conditions of introduction is middle-vegetating spring-flowering ephemeroïd with a short duration of flowering.

Keywords: phenological date, short-vegetating ephemeroïd, rhythmological group, interstage period

МИКОЛАЙЧУК В.Г. (2019). Сезонний ритм розвитку *Allium decipiens* (Amaryllidaceae: Alliaceae) при інтродукції до Північного Причорномор'я. *Чорноморськ. бот. ж.*, 15 (3): 243–250. doi: 10.32999/ksu1990–553X/2019–15–3–3

В публікації наведено результати дослідження сезонного ритму розвитку ендемічного виду *Allium decipiens* (Alliaceae) при вирощуванні в Північному Причорномор'ї, де він вперше інтродукований. Спостереження за генеративними рослинами проводилися протягом шести років. Виявлено, що рослини в умовах інтродукції проходять всі фази розвитку, регулярно квітнуть і плодоносять. Вперше встановлено, що тривалість вегетації рослин не співпадає з загальною тривалістю розвитку рослин. Сезонний розвиток залежить від суми ефективних температур, яка для цього виду перевищує 0°C, та кількості опадів. Відростання рослин спостерігається, починаючи з третьої декади лютого. *A. decipiens* при інтродукції в Північному Причорномор'ї належить до коротковегетуючих ефемероїдів: вони



повністю завершують свій розвиток за три місяці, а вегетація і квітання завершується до настання посухи. Вперше встановлено, що середня тривалість вегетації рослин становить 64 доби, що співпадає із цвітінням квіток в середньому ярусі суцвіття в другій декаді травня, після чого листки відмирають. Стрілкування *A. decipiens* триває від третьої декади березня до третьої декади квітня. Цвітіння рослин відмічається в травні і триває близько одного місяця. Сезонний розвиток рослин триває близько 113 діб і закінчується в першій декаді липня. Найбільшу тривалість має період вегетації рослин, найкоротшу – міжфазні періоди від початку стрілкування до початку квітання і від початку до закінчення цвітіння. Співвідношення між тривалістю вегетації і тривалістю розвитку генеративних органів складає 0,84, що свідчить, що тривалість прегенеративного періоду менша, ніж генеративного. Середній коефіцієнт варіації тривалості фаз розвитку *A. decipiens* при інтродукції до Північного Причорномор'я протягом шести років склав 28,3 %. Для вегетації рослин накопичується 830,25°C суми ефективних температур у та 90,32 мм опадів. Для сезонного циклу розвитку ці показники складають 1704°C та 151,62 мм. Між середньою тривалістю міжфазних періодів *A. decipiens* і середньодобовими температурами і опадами існує дуже висока кореляція (0,9451 та 0,9836 відповідно). Вид в умовах інтродукції є коротковегетуючим весняноквітучим ефемероїдом із середньою тривалістю цвітіння.

Ключові слова: фенодата, коротковегетуючий ефемероїд, ритмологічна група, міжфазний період

МИКОЛАЙЧУК В.Г. (2019). Сезонный ритм развития *Allium decipiens* (Amaryllidaceae: Alliaceae) при интродукции в Северное Причерноморье. *Черноморск. бот. ж.*, 15 (3): 243–250. doi: 10.32999/ksu1990–553X/2019–15–3–3

В публикации представлены результаты исследования сезонного ритма развития эндемического вида *Allium decipiens* (Alliaceae) при выращивании в Северном Причерноморье, где он интродуцирован впервые. Наблюдения за генеративными растениями проводились на протяжении шести лет. Выявлено, что растения в условиях интродукции проходят все фазы развития, регулярно цветут и плодоносят. Продолжительность вегетации растений не совпадает с общей продолжительностью развития растений. Сезонное развитие растений зависит от суммы эффективных температур, которая для этого вида превышает 0°C, и количества осадков. Отрастание растений наблюдается с третьей декады февраля. *A. decipiens* при интродукции в Северное Причерноморье относится к средневегетирующим эфемероидам: они полностью заканчивают свое развитие за три месяца, а вегетация и цветение заканчиваются до начала засухи. Впервые выявлено, что средняя продолжительность вегетации растений в условиях Северного Причерноморья составляет 64 суток, что совпадает с цветением цветков в среднем ярусе соцветия во второй декаде мая, после чего листья отмирают. Стрелкование *A. decipiens* начинается с третьей декады марта и продолжается до третьей декады апреля. Цветение растений регистрируется в мае и продолжается приблизительно около одного месяца. Сезонное развитие растений наблюдалось 113 суток и заканчивалось в первой декаде июля. Наибольшую продолжительность имеет вегетация растений, самую короткую – межфазные периоды от начала стрелкования до начала цветения и от начала до окончания цветения. Соотношение между продолжительностью вегетации и продолжительностью развития генеративных органов составляет 0,84, что свидетельствует о том, что продолжительность прегенеративного периода меньше, чем генеративного. Средний коэффициент вариации продолжительности фаз развития *A. decipiens* при интродукции в Северное Причерноморье на протяжении шести лет составляет 28,3 %. Для вегетации растений необходима 830,25°C суммы эффективных температур и 90,32 мм осадков. Для сезонного цикла развития эти показатели составляют 1704°C и 151,62 мм. Между средней продолжительностью межфазных периодов *A. decipiens* и среднесуточными температурами и осадками существует очень высокая корреляция (0,9451 и 0,9836 соответственно). Вид в условиях интродукции является кратковегетирующим весеннецветущим эфемероидом со средней продолжительностью цветения.

Ключевы слова: фенодата, коротковегетирующий эфемероид, ритмологическая группа, межфазный период

Сезонний ритм розвитку рослин відображає ступінь відносної пристосованості інтродуцента до нових для нього умов [LAPIN, 1974] та може слугувати для прогнозування успішності інтродукції [BONIUK, 2007]. Ритми сезонного розвитку рослин фактично є однією із ознак, які відображають пристосування рослин до еколого-фітоценотичних і кліматичних умов середовища існування. Для рослин сезонного клімату характерні періоди вегетації та спокою, які приурочені до сезонів року. Тривалість цих періодів залежить від походження таксону та еколого-ценотичних умов [SEREBRЯKOV, 1966]. Дослідження стратегій виживання рослин, які реалізовані в різноманітних умовах існування, необхідно для пізнання особливостей біології видів і є умовою їх успішної інтродукції. Особливо це стосується ендемічних, рідкісних і зникаючих видів рослин.

Рід *Allium* родини Alliaceae у світовій флорі нараховує понад 500 видів, за даними Vachmann K. et al. їх нараховується близько 700 видів [VACHMANN et al., 2001], у флорі України описано 42 види [OPREDELITEL', 1987; SEREGIN, 2007; SEREGIN, 2007]. За результатами молекулярних досліджень видів підроду *Melanocrommyum*, що походять з Євразії, встановлено 160 видів та підвидів [FRITSCH et al., 2010, Shaw et al., 2007, Li Q. et al., 2010].

До Червоної книги України 1996 р. внесено 10, а 2009 р. – 11 видів представників роду *Allium* [RED DATA BOOK, 1996, 2009]. В «Определителе...» [OPREDELITEL', 1987] описано два види: *A. auctum* Ornelcz., який трапляється на трав'янистих схилах, в чагарниках, світлих лісах розсіяно в Гірському Криму, та *A. decipiens* Fisch. ex Schult. et Schult. fil., який зростає в степах, на трав'янистих схилах та чагарниках Донецького Лісостепу та Степу України. За результатами досліджень А. Серегіна вони належать до одного виду. Він розглядає ендемічний вид *A. decipiens* у двох підвидах *decipiens* та *quercetorum* Seregin, які належать до підроду *Melanocrommyum* (Webb et Berth.) Rouy секції *Melanocrommyum* Webb et Berth [SEREGIN, 2007].

Він [SEREGIN, 2006] *Allium decipiens* зустрічається в степу і лісостепу Східної Європи (на захід від Волги), передгір'ях Північного Кавказу, горах Криму і Північно-Західного Кавказу, а також у Північній Туреччині. Ним наводяться дані про реєстрацію поодиноких рослин в Причорномор'ї О. Янатою в 1906 році на території м. Миколаєва та Й. Пачоським у 1907 році – біля с. Авдіївка-Миколаївка [SEREGIN, 2007, 2005]. Він дотримується думки, що вид є східноєвропейсько-передкавказьким, який належить до євразійського степового елемента [SEREGIN, 2007]. М. Каліста [KALISTA, 2016] вважає цей вид гірськокримсько-новоросійським дублікатним субендеміком і відносить його до раритетного ендемічного флорофону Карадагу.

За результатами досліджень Л. Тухватуліної та Л. Абрамової [ТУХВАТУЛЛИНА, АВРАМОВА, 2012] при інтродукції *A. auctum* (= *A. decipiens*) в умовах Башкортостану його розвиток від відростання до визрівання насіння триває протягом 100–119 діб. За особливістю вегетації – це коротковегетуючий ефемероїд, який розвивається протягом 2–3 місяців, його весняне відростання відбувається з другої або третьої декади квітня і приурочене до переходу температури вище за 0 °С. За часом і тривалістю цвітіння автори відносять вид до весняноквітучих середньодовгоквітучих (цвіте протягом трьох декад).

У зв'язку з використанням представників роду *Allium* в овочівництві, ландшафтному дизайні тощо, існує ряд досліджень вітчизняних [BULAKH, 1994, MARTSENYUK, 2009, MELNYK, ТУМОШКО, 2008; PAVLOVA, 2009; MIKOLAJCHUK, 2018] та іноземних авторів [KLEMENTYEVA, POSHELJUZHINA, 2012; SEREGIN, 2006, 2007; ТУХВАТУЛЛИНА, АВРАМОВА, 2013], які присвячені їх розвитку в умовах *in situ* та *ex situ*.

Метою наших досліджень було встановлення особливості впливу температури та опадів на проходження фенодат та сезонного ритму рослин *A. decipiens* при інтродукції до Північного Причорномор'я.

Матеріал і методи

Дослідження проводилися на ділянках філії Миколаївського національного аграрного університету протягом 2013–2018 років. Об'єктами дослідження були рослини *A. decipiens*, цибулини яких отримані у вересні 2012 року. При вивченні сезонного ритму розвитку використовували методику І. Бейдемана [BEJDEMAN, 1974], для визначення ритмологічної групи – роботи Т. Серебрякової [SEREBRJKOVA, 1976] й Л. Тухватулліної та Л. Абрамова [ТУХВАТУЛЛИНА, АВРАМОВА, 2013]. Реєстрували фази відростання, вегетації, стрілкування, квітування (початок і закінчення), визрівання насіння.

При аналізі тривалості міжфазних періодів визначали статистичні показники: граничні показники (мінімальні та максимальні), середні арифметичні, похибку середнього арифметичного, коефіцієнт варіації та кореляцію між показниками. Ступінь варіювання тривалості міжфазних періодів визначали за шкалою рівнів мінливості Мамаєва [МАМАЄВ, 1972], кореляцію тривалості міжфазних періодів та погодними умовами – Шмідта [SHMIDT, 1984] та Зайцева [ZAYTSEV, 1984]. Статистичний аналіз проводили на персональному комп'ютері з використанням статистичної програми MS Excel 2003.

Аналіз погодних умов здійснювали за даними метеорологічної станції м. Миколаєва. Для встановлення зв'язку строків настання і тривалості фаз вегетації з температурним фактором визначали суму позитивних температур до конкретної дати. Для встановлення зв'язку строків настання і тривалості фаз вегетації з температурою і опадами визначали суму температур та опадів до конкретної дати. Для характеристики вегетаційного періоду розраховували суму позитивних середньодобових температур та опадів з наростанням.

Отримані екземпляри *A. decipiens* походять з південно-східної частини Кримського півострова. Для цієї території характерні своєрідні кліматичні умови: вони є перехідними від субсередземноморського до помірного та належить до посушливого і дуже посушливого клімату з жарким літом й дуже м'якою зимою. Сума середньодобових температур понад 10°C складає 3680°C. Тривалість сонячного саява – 2350 годин на рік. Середньорічна температура повітря в районі Судака +11,9°C. Середня температура повітря в лютому сягає +1,8°C, в липні + 23,2°C. Безморозний період у середньому триває 234 доби, літній із середньодобовою температурою понад 15°C – 144 доби [NAUCHNO-PRIKLADNOY SPRAVOCHNIK, 1990; MIRONOVA, SHATKO, 2013].

Для м. Миколаєва, на території якого проходили інтродукційні дослідження, характерний помірно-континентальний клімат з м'якою малосніжною зимою і жарким посушливим літом. Пересічна температура повітря за рік на основній частині території становить 8 – 10 °C. Пересічна температура січня до –2°C, взимку близько 40 % днів з відлигами. Пересічна температура липня досягає 20–23°C, абсолютні максимуми 39–40 °C, абсолютні мінімуми від –30 до –34°C. Період з температурою понад +10°C становить 180 – 225 діб, тривалість вегетаційного періоду 215 – 225 діб. Сума опадів на території досліджень становить 330 – 345 мм. Пересічна багаторічна вологість повітря становить 71 %, але іноді в травні – серпні вона зменшується до 15 – 30 %. За теплий період року в степовій зоні області буває близько 15 днів з суховіями (у травні, серпні) [Klymat, 2018].

Результати та обговорення

При інтродукції видів важливим є проходження рослинами фенологічних фаз та їх синхронізація із кліматичними умовами місця інтродукції. Проходження рослинами всіх фаз розвитку, плодоношення та отримання насіння свідчить про адаптацію рослин до нових умов існування.

Генеративні рослини *A. decipiens* при інтродукції до Північного Причорномор'я проходять такі фази розвитку: відростання листків, стрілкування (відростання квітконоса), квітування, визрівання насіння.

Для визначення тривалості вегетації рослин враховують період від відростання до відмирання вегетативних органів (листіків). У зв'язку з тим, що сніговий покрив в Північному Причорномор'ї нестійкий, при інтродукції рослин *A. decipiens* відростання відбувалося при переході температур через 0 °С, що спостерігалось переважно в третій декаді лютого – першій декаді березня (Табл. 1). У 2018 році вперше за понад 20 років спостерігався аномально ранній перехід через 0 °С в третій декаді січня, тому відростання рослин зареєстрували рано.

За роки проведених інтродукційних досліджень відмирання листків спостерігалось під час квітування в середній частині суцвіття. Середня тривалість вегетації рослин становила 64 доби, однак мінімальна тривалість склала 38 діб у 2014 році, а максимальна – 82 доби у 2018 році, що пов'язано з погодними умовами (зниженням температури в березні).

Початок стрілкування *A. decipiens* у Північному Причорномор'ї відбувалося від третьої декади березня до третьої декади квітня. Квітування рослин відмічалось в травні і тривало близько одного місяця (табл. 1, 2). Найменша тривалість квітування спостерігалась у 2015 році, а найтриваліша – у 2016 році (13 та 30 діб відповідно). Визрівання насіння зареєстровано в третій декаді червня (2013, 2016, 2017 роки) та першій декаді липня (2014, 2015, 2018 роки).

Таблиця 1
Фенодати *A. decipiens* при інтродукції до Північного Причорномор'я, 2013–2018 рік вегетації

Table 1
Phenological dates of *A. decipiens* during the introduction to Northern Black Sea Region, 2013–2018 years of vegetation

Фаза розвитку	Рік, дата настання фази					
	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Відростання	09.03	02.03	22.02	23.02	23.02	03.02
Стрілкування	25.04	26.03	06.04	26.03	16.04	05.04
Квітування	08.05–29.05	10.05–25.05	13.05–26.05	01.05–01.06	09.05–29.05	01.05–26.05
Визрівання насіння	28.06	01.07	09.07	23.06	26.06	06.07

За проходженням фенологічних фаз при інтродукції до Північного Причорномор'я рослин *A. decipiens* можна виділити до середньовегетуючих ефемероїдів: вони повністю завершують свій розвиток за три місяці, а вегетацію і квітування – до настання посухи. Середня тривалість розвитку рослин від відростання до визрівання насіння варіює від 87 до 143 діб і становить в середньому близько 113,83 діб (Табл. 2).

Найбільшу тривалість має міжфазний період відростання – відмирання листків (вегетації рослин), найкоротшими були періоди від початку стрілкування до початку квітування і від початку до закінчення квітування.

Співвідношення між тривалістю вегетації (відростання – закінчення вегетації) і тривалістю розвитку генеративних органів (стрілкування, квітування, плодоношення) складає 0,84, що свідчить, що тривалість прегенеративного періоду дещо менша, ніж генеративного.

Таблиця 2
Тривалість міжфазного періоду розвитку імаатурних рослин *A. decipiens* при інтродукції до Північного Причорномор'я, діб

Table 2
Duration of interstage period of immature plants growth during introduction *A. decipiens* to Northern Black Sea Region, days

Період	Рік вегетації						Середня тривалість, доба	Св, %
	2013	2014	2015	2016	2017	2018		
Відростання-стрілкування	47	24	43	31	36	56	$39,50 \pm 4,71$ 24-56	29,2
Стрілкування-початок квітування	13	14	37	35	23	26	$24,67 \pm 4,14$ 13-37	41,8
Початок-закінчення квітування	21	15	13	30	20	25	$20,67 \pm 2,56$ 13-30	30,4
Квітування-плодоношення	30	35	43	22	28	36	$32,33 \pm 2,97$ 22-43	22,5
Веgetація	60	38	80	66	59	82	$64,17 \pm 6,58$ 38-82	25,1
Загальна тривалість розвитку	111	88	136	118	87	143	$113,83 \pm 9,58$ 87-143	20,6

Примітка: в чисельнику – середня тривалість, діб, в знаменнику – крайні результати

Для тривалості міжфазних періодів розвитку рослин *A. decipiens* при інтродукції до Північного Причорномор'я характерні підвищені коефіцієнти варіації, лише для «стрілкування-початок квітування» – дуже високі. Можливо, це пов'язано із адаптацією рослин до нових умов існування. Середній коефіцієнт варіації тривалості фаз розвитку при інтродукції до Північного Причорномор'я протягом шести років склав 28,3 %.

Під час дослідження впливу кліматичних умов (температури та опадів) на тривалість міжфазних періодів *A. decipiens* встановлено, що для закінчення сезонного розвитку їм необхідна сума ефективних температур вище 0 °С в межах від 1555 до 1856 °С, що спостерігалось в 2017 та 2018 рр. (Табл. 3), кількість опадів за цей період становить від 99,2 до 233,5 мм, що спостерігалось в 2017 та 2015 рр. Для вегетації рослин необхідна сума ефективних температур в межах від 774,5 до 884 °С (у 2017 та 2013 рр. відповідно) та кількість опадів за цей період у межах від 30 до 162,5 мм (у 2013 та 2015 рр.).

За результатами проведених інтродукційних досліджень *A. decipiens* встановлено, що для розвитку рослин від відростання до закінчення вегетації необхідні суми середньодобових температур близько 830,25 °С та середня сума опадів 90,32 мм, а від відростання до визрівання насіння – 1704,00 °С та 151,62 мм. Встановлено, що між середньою тривалістю міжфазних періодів *A. decipiens* і середньодобовими температурами і опадами існує дуже висока кореляція (0,9451 та 0,9836 відповідно).

Висновки

Таким чином, в результаті фенологічних спостережень, проведених протягом 2013–2018 рр. за *A. decipiens* при інтродукції в Північне Причорномор'я, встановлено, що рослини проходять всі фази розвитку, тривалість періоду від відростання до закінчення плодоношення становить близько 113 діб, а вегетації – 64 доби. Відростання рослин спостерігається при температурі вище 0 °С. Для вегетації рослин необхідно 830,25 °С суми середньодобових температур та 90,32 мм опадів. Для повного циклу розвитку відповідно необхідно 1704 °С суми середньодобових температур та 151,62 мм опадів. Вид є коротковегетуючим весняноквітучим ефемероїдом із середньою тривалістю квітування.

Таблиця 3

Вплив погодних умов на тривалість міжфазних періодів розвитку *A. decipiens* при інтродукції до Північного Причорномор'я, 2013-2018 рік вегетації

Table 3

Influence of weather conditions on the duration of interstage periods of growth of *A. decipiens* at introduction in Northern Black Sea Region, 2013-2018 years of vegetation

Міжфазний період	Рік вегетації												середнє	
	2013		2014		2015		2016		2017		2018		тривалість, діб	погодні умови
	тривалість, діб	погодні умови	тривалість, діб	погодні умови	тривалість, діб	погодні умови	тривалість, діб	погодні умови	тривалість, діб	погодні умови	тривалість, діб	погодні умови		
Відростання-стрілкування	47	416 30	24	225 10,3	43	202 67,3	31	216 12,7	36	391 26,8	56	122 87,0	39,50±4,71	262,00±47,26 39,02±12,71
Стрілкування – початок квітання	13	263 0	14	481 47,1	37	416 101,5	35	370 48,7	23	312 31,9	26	363,5 2,0	24,67±4,14	367,58±31,22 38,43±15,26
Початок-закінчення квітання	21	210 1,0	15	390 56,0	13	378 12,8	30	433 83,0	20	318 32,5	25	476,5 25,5	20,67±2,56	374,92±41,39 35,13±12,23
Квітання-плодоношення	30	673 77,0	35	613 48,0	43	630 71,0	22	653 55,0	28	532 8,0	36	894,5 58,0	32,33±2,97	665,92±49,82 52,83±9,96
Відростання – закінчення вегетації	60	884 30,0	38	876 93,5	80	791 162,5	66	808 84,5	59	774,5 72,5	82	848 101,5	64,17±6,58	830,25±18,65 90,32±17,60
Загальна тривалість розвитку	111	1767 108,0	88	1709 132,3	136	1621 233,5	118	1716 189,8	87	1555 99,2	143	1856 147,0	113,83±9,58	1704,00±43,32 151,62±20,96

Примітка: в чисельнику – сума ефективних температур вище 0 °С, в знаменнику – сума опадів, мм

References

- BACHMANN K., BLATTNER, F., FISCHER D., FRIESEN N., FRITSCH R., KLAAS M., MES T., POLLNER S. (2001). Molecular markers in *Allium*: range of application, reliability and taxonomic implications. *Acta Horti*, **546**: 159–163.
- BEJDEMAN I.N. (1974). *Metodika izuchenia fenologij i rastitel'nyh soobshchestv [Technique of studying of phenology of plants and plant communities]*. Novosibirsk: Nauka, 155 p. (in Russian)
- BONIUK Z. (2007). Osoblyvosti fenolohichnoho rozvytku ta zymostiikist tavolh *Spiraea* L. u Kyievi. *Introduktsiia ta zberezhenia roslynnoho riznomanittia*, **11**: 6–9. (in Ukrainian)
- BULAKH P.E. (1994). *Luki prirodnoy flory Sredney Azii i ikh kul'tura v Ukraine*. Kyiv: Naukova dumka, 124 p. (in Russian)
- FRIESEN N., FRITSCH R.M., BLATTNER F.R. (2006). Phylogeny and new intrageneric classification of *Allium* L. (Alliaceae) based on nuclear ribosomal DNA ITS sequences. *Aliso*, **22**: 372–395.
- FRITSCH R.M., BLATTNER F.R., GURUSHIDZE M. (2010). New classification of *Allium* L. subg. *Melanocrommyum* (Webb & Berthel.) Rouy (Alliaceae) based on molecular and morphological characters. *Phyton: Annales Rei Botanicae*, **49**: 145–220.
- KALISTA M.S. (2016). *Rare endemic species of vascular of Karadag (population and zoological aspects)*. PhD thesis. Kyiv: M.M. Gryshko National Botanical Garten. (in Ukrainian)
- KLEMENT'EVA L.A., POSHELJUZHINA O.V. (2012). Ritmy rosta i razvitija dekorativnih lukov (*Allium*, Alliaceae) na Altae. *Rastitel'nyj mir Aziatskoj Rossii*, **2** (10): 82–86. (in Russian)
- KLYMAT Nikolaeva (2018). URL: <http://www.meteoprogram.ru/climate/Mikolaiiv/> [1/12/2018] (in Russian)
- LAPIN T.I. (1974). Znachenie issledovanij ritmiki zhiznedateljnosti rastenij pri introdukcii. *Bjull. gl. botan. sada GBS*, **91**: 3–7. (in Russian)
- LI Q., ZHOU S.-D., HE X.-J., YU Y. ZHANG Y.-C., WEI X.-Q. (2010). Phylogeny and biogeography of *Allium* (Amaryllidaceae: Allieae) based on nuclear ribosomal internal transcribed spacer and chloroplast rps16 sequences, focusing on the inclusion of species endemic to China. *Annals of botany*, **106** (5): 709–733.
- NAUCHNO-prikladnoy spravochnik po klimatu SSSR. (1990). Seriya 3. Mnogoletnie dannye. Ch. 1-6. Vyp. 10. Ukrainskaya SSR. Kniga 1. L: Gidrometeoizdat, 320 p. (in Russian)
- MIRONOVA L.P., SHATKO V.G. (2013). Poluostrov Meganom v yugo-vostochnom Krymu (prirodnye usloviya, flora, rastitel'nost') *Geopolitika i ekogeodinamika regionov*, **9** (2-2): 26–64. (in Russian)
- MAMAEV S.A. (1973). *Formy vnutrividovoj izmenchivosti drevesnyh rastenij (na primere semejstva Pinaceae na Urale)*. Moscow: Nauka, 284 p. (in Russian)
- MARTSENYUK I.M. (2009) Biological regularities germination and productivity of the seeds of some species of genus *Allium* L. in the North of the Black Sea region. *Introdukcija roslin*, **2**: 9–13. (in Ukrainian)
- MELNYK YU.A., TYMOCHKO I.YA. (2008). Biology, ecology and monitoring of a broad-leaved garlic (*Allium ursinum* L.). *Naukovyi visnyk. Zbirnyk naukovo-tekhnichnykh prats*, **18** (8): 77–80. (in Ukrainian)
- MIKOLAYCHUK V.H. (2018). Nasinnieva produktyvnist *Allium decipiens* Fischer ex Schult. et Schult. fil. (Alliaceae) pry introdukcii v Pivnichnomu Prychornomorji. *Roslynnyi svit u Chervonii knyzi Ukrainy: vprovadzhennia Hlobalnoi stratehii zberezhenia roslyn: materialy V Mizhnarodnoi konferentsii Kherson, UA, 25-28 chervnia, 2018*: 151–153. (in Ukrainian)

- OPREDELITEL vysshih rastenij Ukrainy (1987). Dobrochaeva D.N. (ed). Kyiv: Naukova dumka, 548 p. (in Russian)
- PAVLOVA M. (2009). Osobennosti introdukcii i ontogeneza *Allium caesium* Schrenk v Donbasse. *Introdukcija ta zberezhennja roslinnogo riznomanittja*, **22-24**: 8–9. (in Ukrainian)
- SHMIDT V.M. (1984). *Matematicheskie metody v botanike*. Leningrad: Nauka, 268 p. (in Russian)
- SHAW J., LICKEY E., SCHILLING E., SMALL R. (2007). Comparison of whole chloroplast genome sequences to choose noncoding regions for phylogenetic studies in angiosperms: the tortoise and the hare III. *American Journal of Botany*, **94**: 275–288.
- SEREBRJKOVA T.I. (1976). Nekotorye itogi ritmologicheskikh issledovanij v raznyh botaniko-geograficheskikh zonah SSSR. In *Problemy jekologicheskoy morfologii rastenij*. Moscow, Leningrad: Nauka. 216–238. (in Russian)
- SEREBRJKOV I.G. (1966). Sootnoshenie vnutrennih i vneshnih faktorov v godichnom ritme razvitija rastenij. *Botan. z.*, **51** (7): 923–938. (in Russian)
- SEREGIN A. (2007). The genus *Allium* L. (Alliaceae) in the flora of Eastern Europe: PhD thesis. Moscow: M.V. Lomonosov Moscow State University. (in Russian)
- SEREGIN A.P. (2005). Revizija dikih lukov (*Allium*, Alliaceae) flory Vostochnoj Evropy. *Izuchenie flory Vostochnoj Evropy: dostizhenija i perspektivy: proceeding of International research and practice conference, Sankt-Peterburg, 23 – 28 Maj, 2005*: 78. (in Russian)
- SEREGIN A.P. (2006). O geograficheskoy neodnorodnosti *Allium decipiens* Fischer ex Schult. et Schult. fil. (Alliaceae): *proceeding of I (IX) International research and practice conference young nerds, Sankt-Peterburg 21 – 26 Maj, 2006*: 60. (in Russian)
- SEREGIN A.P. (2007). A new subspecies of *Allium decipiens* (sect. *Melanocrommyum*, Alliaceae) from the Crimean and NW Caucasus Mts. *Pytologia Balcanica*, **13** (2): 199–209.
- TUHVATULLINOJ L. A. (2013). Srednemnogoletnie fenodaty i sezonnyj ritm rosta i razvitija lukov v uslovijah introdukcii. *Nauchnye vedomosti BelGU. Estestvennye nauki*, **23** (153): 45–50. (in Russian)
- TUHVATULLINA L.A., ABRAMOVA L.M. (2013). Average annual phenodate and seasonal rhythm of growth and development of *Allium* L. in conditions of introduction. *Belgorod State University Scientific Bulletin. Natural sciences*, **23** (10): 45–50. (in Russian)
- TUHVATULLINA L.A., ABRAMOVA L.M. (2012). Sezonnyj ritm razvitija nekotoryh vidov roda *Allium* L. pri introdukcii v Bashkortostane. *Bjulleten' Glavnogo botanicheskogo sada*, **197**: 24–31. (in Russian)
- RED data book of Ukraine. Plant kingdom (1996). Yu.R. Sheliah-Sosonko (ed). Kyiv: Globalkonsalting, 608 p. (in Ukrainian)
- RED data book of Ukraine. Plant kingdom (2009). Ya.P. Didukh (ed). Kyiv: Globalkonsalting, 912 p. (in Ukrainian)
- ZAYTSEV G.N. (1984). *Matematicheskaya statistika v eksperimental'noj botanike*. M.: Nauka, 425 p. (in Russian)

Рекомендує до друку
Мельник Р.П.

Отримано 28.06.2019

Адреса авторів:

В.Г. Миколайчук
Миколаївський національний аграрний університет
вул. Георгія Гонгадзе, 9
Миколаїв, 54024
Україна
e-mail: mikolajchuk7@gmail.com

Authors' address:

V.G. Mykolajchuk
Mykolaiv national agrarian university
9, Heorhia Honhadzhe St.
Mykolaiv, 54024
Ukraine
e-mail: mikolajchuk7@gmail.com