ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОЛОГІЧНОГО ТА ЛАНШАФТНОГО РІЗНОМАНІТТЯ

УДК 582.57:631.525(477.72)

DOI <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2021.eco.3-36.24>

ПІДСУМКИ ІНТРОДУКЦІЇ *ALLIUM OBLIQUUM* L. У ДЕНДРОЛОГІЧНОМУ ПАРКУ «АСКАНІЯ-НОВА»

Гавриленко Н.О.

Біосферний заповідник «Асканія-Нова» імені Ф.Е. Фальц-Фейна
Національної академії аграрних наук України
вул. Паркова, 15, 75230, смт Асканія-Нова, Херсонська область
askania.park@gmail.com

Allium obliquum L. – реліктовий вид з диз'юнктивним ареалом, занесений до Європейського червоного списку, має статус зникаючого в Україні. Проведено комплексне дослідження його біологічних та екологічних особливостей для визначення оптимальних методів утримання у дендропарку «Асканія-Нова». Встановлено, що фенологічний розвиток виду цілком узгоджується з природно-кліматичними умовами регіону інтродукції. Він добре розвивається, проходить повний життєвий цикл, не ушкоджується абіотичними та біотичними чинниками. За термінами початку вегетації є рослиною ранньовесняного ритму типу, відростання відбувається наприкінці лютого – на початку березня, має середній за тривалістю цикл розвитку (175–215 діб). За початком цвітіння належить до пізньовесняних видів, за тривалістю цвітіння (34–37 діб) – до рослин тривалого цвітіння, при цьому окремо взята квітка цвіте 4 доби. У багатьох рослин формується другий генеративний пагін. Цвітіння і плодоношення щорічне рясне. Розсіювання насіння відбувається відразу після дозрівання, але через неодноразове дозрівання плодів воно затяжне, триває до 20 діб. Маса 1000 насінин 2,15 г. Доброякісного насіння до 75%, його лабораторна схожість – 40%. У відкритому ґрунті схожість насіння у разі осіннього посіву дуже низька (1–6%), у разі весняного посіву сходів не було; отже, у разі насінного розмноження слід застосовувати осінній (кінець жовтня – початок листопада) посів. Перше цвітіння поодиноких особин реєстрували на третьому році життя. Самосів (іноді поодинокий) формується нечасто, коли складаються сприятливі для проростання насіння погодні умови (тепла волога весна). Вид вирізняється значною стійкістю і не потребує додаткових агротехнічних заходів у культивуванні. Оптимальним для нього є утримання у складі самовідновного угруповання на колекційній ділянці дендропарку та за можливості створення інтродукційних популяцій поза нею. У південному регіоні *Allium obliquum* може бути використана для створення спеціальних колекцій рідкісних та господарсько цінних рослин, а також як декоративна рослина. **Ключові слова:** *Allium obliquum* L., інтродукційна характеристика, репродуктивна здатність, природне поновлення, способи розмноження, методи утримання.

Results of *Allium obliquum* L. introduction in the Dendrological Park “Askania-Nova”. Havrylenko N.

Onion *Allium obliquum* L. is a relict species with a disjunctive range, included in the European Red List, and has the status of endangered in Ukraine. A comprehensive study of its biological and ecological features is carried out to determine the optimal methods of maintenance in the Dendrological Park “Askania-Nova”. It is established that the phenological development of the species fit fully with the natural and climatic conditions of the introduction region. It develops well, goes through a full life cycle, and is not damaged by abiotic and biotic factors. In terms of the beginning of the growing season, it is a plant of early spring rhythm type, regrowth occurs in late February – early March, has an average duration of development cycle (175–215 days). According to the beginning of flowering it belongs to the late spring species, under the duration of flowering (34–37 days) – to the plants of long flowering, while a single flower blooms for 4 days. Many adult plants form a second generative shoot. Flowering and fruiting are abundant annually. Seed scattering occurs immediately after ripening, but due to the simultaneous ripening of the fruit, it is prolonged up to 20 days. Weight of 1000 seeds is 2.15 g. Good quality seeds are up to 75%, its laboratory germination is 40%. In the open ground, germination is very low (1–6%) in autumn sowing, in spring sowing there were no seedlings; therefore, autumn (late October – early November) sowing should be used for seed reproduction. The first flowering of single individuals was recorded in the third year of life. Self-seeding (sometimes solitary) is formed infrequently, when favorable weather conditions are turned out for spontaneous seeds germination (warm and humid spring). The species is very stable and does not require additional agronomic measures during cultivation. Keeping a self-renewing group in the collection area of the dendrological park and, if possible, creating introductory populations outside it is optimal for him. In the southern region, *Allium obliquum* can be used to create special collections of rare and economically valuable plants, as well as an ornamental plant. **Key words:** *Allium obliquum* L., introductory characteristics, reproductive ability, natural renewal, methods of reproduction, methods of maintenance.

Постановка проблеми. Нині людство поставлене перед фактом прискореної втрати біологічного різноманіття. Є нагальна необхідність пошуку шляхів збереження його раритетного складника за межами природних ареалів, одним з яких є опрацювання методів і прийомів культивування та три-

вального утримання в колекціях рослин соціологічного статусу, їх використання з науковою, природоохоронною та просвітницькою метою.

Актуальність дослідження. *Allium obliquum* L. – реліктовий вид з розірваним ареалом, у межах якого відомо три диз'юнктивні ексклави: Південні Карпати,

Південний Урал, Середня та Центральна Азія. В Україні його виявлено як новий для вітчизняної флори вид у 1979 р. [1], представлений однією популяцією на лівому березі р. Смотрич у Хмельницькій області [2], яка знаходиться під охороною у заказнику місцевого значення «Устянський» (система природоохоронних територій національного природного парку «Подільські Товтри») [3], але чисельність якої у 2015–2016 рр. скоротилася через ерозійні процеси і руйнування рослинного покриву в біотопі [4]. Згодом знайдено нові місцезнаходження популяції виду поблизу с. Вороновиця Чернівецької обл. [5; 6] та поблизу с. Субич Кам'янець-Подільського району Хмельницької області [7]. *Allium obliquum* занесена до Європейського червоного списку [8], має статус зникаючого виду в Україні [2]. Вид включено до Червоних книг кількох суб'єктів Російської Федерації: Республіки Башкортостан [9], Красноярського краю [10], Томської області [11], Оренбурзької області [12], Самарської області [13], Челябінської області [14], що свідчить про наявність серйозних ризиків для його благополуччя по всьому ареалу. Приміром, з часом його чисельність у Томській області стала критичною [15] і там вид вважається, ймовірно, зниклим [11].

Зв'язок авторського доробку з важливими науковими та практичними завданнями. Дослідження проведено в рамках державної бюджетної науково-дослідної роботи «Розробити наукові основи збереження, оптимізації та раціонального використання фітогенотипу дендропарку «Асканія-Нова» (2016–2020 рр.).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Оскільки один з крупних ексклавів *Allium obliquum* знаходиться на території РФ, вид частіше вивчається російськими науковцями. Частина публікацій присвячена його дослідженню в природі і стосується встановлення чисельності в різних місцезростаннях [15; 16]. Лімітуючими біотичними чинниками зазначаються вузька екологічна амплітуда, малочисельність та розрізненість популяцій, специфіка біології розмноження, антропогенними – руйнування біотопів, неконтрольовані випас та викошування, пожежі. Вид культивується в 13 ботанічних садах Росії та в деяких інших країнах [15]. Основною метою інтродукції *Allium obliquum* було збереження виду в культурі [15; 16], поповнення колекцій цибулевих [17], встановлення його перспективності для практичного використання як харчової, зокрема, в умовах Уралу [18; 19; 20] і Сибіру [21], та декоративної рослини [19; 21].

В Україні *Allium obliquum* є в колекціях НБС НАН України ім. М.М. Гришка [22], ботанічних садів ім. акад. О.В. Фоміна Київського національного університету, Чернівецького національного університету ім. Юрія Федьковича, Національного дендрологічного парку «Софіївка» [23], ботсаду Кам'янець-Подільського державного аграрно-тех-

нічного університету [24], дендрологічного парку «Олександрія» НАНУ [25], а також у дендропарку «Асканія-Нова». Окрім збереження виду *ex situ*, вітчизняні науковці опрацьовують питання його репатріації [3; 4] та використання як економічно важливої рослини [26].

Метою роботи було вивчення еколого-біологічних особливостей, підсумовування і аналіз результатів інтродукції *Allium obliquum* у південно-степовому регіоні України.

Новизна. Вперше для Півдня України надано інтродукційну характеристику у культивуванні в регіональних природно-кліматичних умовах раритетного виду вітчизняної та євразійської флори *Allium obliquum*. Отримані відомості щодо перебігу життєвого циклу, показників розвитку, особливостей репродукції, поновлення, ефективності насінневого розмноження. Визначено оптимальні умови його утримання в дендропарку.

Методологічне або загальнонаукове значення. Збереження рідкісних видів значною мірою залежить від знання діапазону їх екологічної валентності, параметри якої можуть встановлюватися як у природних умовах, так і експериментально, зокрема, в процесі інтродукційних досліджень. *Allium obliquum* належить саме до таких видів, адаптивні реакції якого потребують подальшого вивчення, а встановлені їх параметри будуть сприяти його збереженню в штучно створених осередках.

Методи роботи. У статті наведено підсумки дослідження *Allium obliquum* у 2016–2020 рр. з колекції дендропарку «Асканія-Нова». Сезонний розвиток рослин вивчали за загальноприйнятою методикою стаціонарних фенологічних спостережень [27], визначали також фенологічний лаг від початку цвітіння до повного дозрівання насіння. Якісні показники насіння оцінювали за встановленими нормативами [28]. Наявність самосівного та вегетативного відтворення, збереженість самосійних рослин з'ясували шляхом перманентних спостережень (періодичність – двічі на тиждень), спроможність рослин до спонтанного поширення внаслідок насінневого поновлення – за відстанню між материнськими та самостійними рослинами. У морфометричних дослідженнях рослин визначали їх висоту, довжину та ширину листків, квіток, плодів та насіння, вегетативних діаспор – їх довжину та ширину; для вимірів відбирали 25 особин у фазі цвітіння. Для характеристики плодів використовували розробки Р.Ю. Левіної [29]. Описи насіння складали за типовими зовнішніми ознаками – розмір, форма, характер поверхні, забарвлення, насінний рубчик [30], вираховували індекс форми насіння (ІН) – відношення її довжини до ширини. Вивчення морфології насіння проводили з допомогою стереоскопічного мікроскопа MICROmed XS-6220. Оптимальні способи насінневого розмноження встановлювали за різних термінів посіву. Обробку фактичних даних здійснювали за

Таблиця 1

Морфометрична характеристика вегетативних та генеративних органів *Allium obliquum*

Найменування	Розміри, см	
	ширина	довжина
Висота рослини	54,2±3,8	
Листок	2,06±0,38	28,6±0,7
Квітка (розміри пелюстки)	0,18±0,04	0,34±0,05
Плід	0,42±0,04	0,45±0,05
Насінина	0,18±0,04	0,33±0,04
Цибулина	5,1±0,8	1,6±0,4

основними математико-статистичними методами, які застосовуються в біологічних дослідженнях [31], з використанням комп'ютерної програми MS Excel.

Виклад основного матеріалу. У дендропарк *Allium obliquum* залучено насінням 2010 р. із ботанічного саду м. Таллінна (Естонія). Вона утримується на колекційній ділянці квітничково-декоративних рослин, де здійснюється регулярне зрошення (до зволоження на глибину залягання коріння, один раз на 8–10 днів, а у спекотну погоду – один раз на 4–5 днів, до настання генеративної фази, надалі кількість поливів скорочується) та обробка ґрунту – рихлення по мірі його ущільнення, у разі появи бур'яну, після поливу чи рясних опадів.

Рослини перебувають у задовільному стані, без ознак пригнічення росту. Їхня середня висота становить 54,2±3,8 см. Листки широкі, лінійні, плоскі, стеблообгортні. Зеленкувато-жовті квітки зібрані в густе кулясте зонтикоподібне суцвіття 3,2±0,3 см завд., 3,9±0,3 см завш. Плід – куляста тригнізда коробочка зі слабо вираженими гранями. У кожному гнізді міститься 1–2 насінини. Насінина тригранна, еліпсоподібна, з двома загостреними кінчиками, ІН 1,83. Поверхня насінини чорна, лускоподібна; насінний рубчик маленький, точковий. Маса 1000 насінин 2,15 г. Цибулина довгаста, масою 10,9±4,2 г. Морфометричні показники вегетативних та генеративних органів наведено в таблиці 1.

Тривалість вегетації *Allium obliquum* становила 175–215 діб, а фенологічний лаг від початку цвітіння до дозрівання насіння – 59–68 діб (табл. 2), тобто вегетаційний сезон в умовах регіону забезпечував дозрівання її насіння (тривалість періоду із середніми температурами повітря вище 0°C у регіоні не менше 280 діб).

За термінами початку вегетації *Allium obliquum* є рослиною ранньовесняного ритмотипу, має середній за тривалістю цикл розвитку. За початком цвітіння належить до пізньовесняних видів, за тривалістю цвітіння – до рослин тривалого цвітіння. Окремо взята квітка цвіте 4 доби. Цвіте щорічно, рясно. Плодоношення вирізняється стабільністю та досить високим рівнем рясності. Розсіювання насіння відбувається відразу після дозрівання, але через неодноразове дозрівання плодів затягне, триває до 20 діб. Відстань масової дисемінації є незначною – до 0,5 м.

Потенційна насіннева продуктивність середньовікових генеративних рослин становить 394,9 ± 15,6 шт., фактична – 326,9 ± 14,4 шт., коефіцієнт продуктивності – 82,8%. Доброякісного насіння 75%. Лабораторна схожість насіння – 40%, енергія проростання – 11%, воно починає проростати за 7 діб, проростання триває 49 діб.

Втім доля пророслого у штучних умовах насіння була набагато більша такої у відкритому ґрунті. У разі осінніх посівів його польова схожість становила від 1 до 6%, у разі весняних посівів сходів не було. Отже, у разі насінного розмноження слід застосовувати

Таблиця 2

Основні показники сезонного розвитку *Allium obliquum*

Характеристика фенофаз	Характеристика дат					
	сер.	min.	max.	к-ть сер.	к-ть ран.	к-ть пізн.
1	2	3	4	5	6	7
Відростання	28.02	20.02	11.03	–	3	2
Бутонізація	1.04	17.03	10.04	2	1	2
Цвітіння:						
початок	12.05	6.05	17.05	2	1	2
кінець	15.06	8.06	22.06	2	1	2
тривалість, дні	35	34	37	2	1	2
Плодоношення:						
зав'язування плодів	4.06	20.05	22.06	–	3	2
дозрівання перших плодів	11.07	8.07	16.07	3	1	1
Розсіювання насіння:						
початок	12.07	2.07	30.07	3	1	1
кінець	3.08	22.07	20.08	2	2	1
Відмирання	10.09	27.08	20.09	–	2	3
Фенологічний лаг, дні	64	59	68	1	2	2
Тривалість періоду вегетації, дні	195	175	215	–	3	2

Рис. 1. Другий генеративний пагін у *Allium obliquum*

Рис. 2. Вегетативне поновлення *Allium obliquum* у дендропарку «Асканія-Нова»

осінній (кінець жовтня – початок листопада) посів. Збереженість молодих рослин висока. В перший рік вегетації висота їх становила 5–10 см, на третій – від 15 см до 63 см. Перше цвітіння поодиноких особин реєстрували на третьому році життя. У однієї з них на четвертому році утворився другий генеративний пагін. Таке явище реєструвалося у багатьох дорослих рослин (рис. 1).

Впродовж періоду досліджень насінне поновлення *Allium obliquum* було дуже слабким. Сіянець виявлено лише одного разу – у 2019 році – безпосе-

редньо поблизу (за 1 см) дорослої особини під час обстеження наприкінці другої декади листопада. Вірогідно, що проросло насіння тогорічної генерації; цьому сприяли погодні умови – впродовж серпня–жовтня склався достатній режим зволоженості за рахунок окремих дощів (по чотирьох декадах опадів випадало від 152% до 529% до норми) і великої кількості туманів, а температура повітря двох осінніх місяців була вищою за середню багаторічну, перші помітні заморозки сталися з 31 жовтня до 3 листопада поспіль. Проте у середині квітня

2021 року, після дощових другої та третьої декади березня, коли випало більше 160% місячної норми опадів, з'явився доволі чисельний самосів.

Відсутність же стабільного насінного поновлення виду ми пояснюємо кількома причинами, передусім, низькою схожістю насіння та високим ступенем випадковості формування сприятливих для проростання насіння погодних умов. До слова, самосів не відзначали у разі інтродукції *Allium obliquum* у Сибірському ботанічному саду Томського університету [15].

В умовах дендропарку вид поновлюється також і вегетативно (рис. 2).

Дослідники зазначають, що тривалість онтогенезу *Allium obliquum* в інтродукції становить 20–25 років [15]; що рослини можуть рости, не випадаючи, десятки років [32], зимостійкі та стійкі до весняних заморозків, не ушкоджуються хворобами та шкідниками. У дендропарку «Асканія-Нова» вид росте на одному місці більше 10 років, його чисельність досягла 120 особин. За час дослідження ми не відзначали його вимерзання чи ушкодження шкідливими організмами. Загалом, вид вирізняється значною стійкістю і не потребує додаткових агротехнічних заходів у культивуванні.

Головні висновки. *Allium obliquum* виявляє високий ступінь адаптації в умовах культури на Півдні України, стабільно цвіте і плодоносить з високим

рівнем рясності. Вид час від часу поновлюється самостійно та спроможний до вегетативного поновлення, завдяки чому є потенціал для спонтанного нарощування чисельності. Зважаючи на добрий життєвий стан рослин, здатність їх до природного поновлення та можливість насінного розмноження можна оцінювати перспективу збереження виду як значну. Оптимальним для нього є утримання у складі самовідновного угруповання на колекційній ділянці дендропарку та за можливості створення інтродукційних популяцій поза нею.

Перспективи використання результатів дослідження. Насінний матеріал *Allium obliquum* з дендропарку «Асканія-Нова» може бути використано в разі необхідності для репатріації в природні умови в межах наявного ареалу, а також для створення спеціальних колекцій рідкісних та господарсько цінних рослин у різних освітніх та просвітницьких закладах – школах, установах позашкільної роботи – не лише південного регіону, а і південного сходу та центру України. Також видається доцільним її подальше розведення як декоративної рослини і використання в озелененні, декоративному садівництві, ландшафтному дизайні. *Allium obliquum* найкраще виглядає у групових посадках як у складі різноманітних квітникових угруповань, так і в комбінаціях з декоративним камінням чи в оформленні «плям» на газонах і галявинах.

Література

1. Дідух Я.П., Камелін Р.В., Куковица Г.С. *Allium obliquum* (Alliaceae) – новий вид для флори України. *Ботан. журн.*, 1982, № 67(4). С. 547–549.
2. Червона книга України. Рослинний світ / За ред. Я.П. Дідуха. Київ : Глобалконсалтинг, 2009. С. 53.
3. Любінська Л.Г., Рубановська Н.В. Відновлення рідкісних видів роду *Allium* L. в умовах Західного Поділля. *Подільські читання Кам'янець-Подільського національного університету ім. І. Огієнка*, 2016, № 3, с. 224–227.
4. Рубановська Н.В., Солоненко А.М., Соломаха В.А. Динаміка популяції *Allium obliquum* L. в умовах Західного Поділля. *Біологічний вісник МДПУ імені Богдана Хмельницького*. 2016. № 6(3). С. 407–413.
5. Баточенко В.М. *Allium obliquum* L. – доповнення до списку флори Буковини. *Природозаповідання як основна форма збереження біорізноманіття* : мат. наук.-практ. конф. (20–21 вересня 2012 р.). Кременець : ТОВ Папірус-К, 2012. С. 282–285.
6. Баточенко В.М. Знахідки деяких видів флори, занесених до Червоної книги України, на Волино-Поділлі та Закарпатті. *Знахідки рослин і грибів Червоної книги та Бернської конвенції (Резолюція б)*. Т. 1 / наук. ред. А.А. Куземко. Київ–Чернівці : Друк Арт, 2019. (Серія: “Conservation Biology in Ukraine”, вип. 11). С. 24–40.
7. Вашеняк Ю.А., Дідух Я.П., Термена І.Б. Нове місцезнаходження *Allium obliquum* L. у Дністровському каньйоні. *Знахідки рослин і грибів Червоної книги та Бернської конвенції (Резолюція б)*. Т. 1 / наук. ред. А. А. Куземко. Київ–Чернівці : Друк Арт, 2019. (Серія: “Conservation Biology in Ukraine”, вип. 11). С. 162.
8. European Red List of Vascular Plants. European union, 2011. 144 p.
9. Красная книга Республики Башкортостан. Т. 1: Растения и грибы. Втор. изд., доп. и перераб. / Гл. ред. Б.М. Миркин. Уфа : МедиаПринт, 2011. 384 с.
10. Красная книга Красноярского края. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений и грибов. 2-е изд., перераб. и доп. / Отв. ред. Н.В. Степанов. Красноярск, 2012. 572 с.
11. Красная книга Томской области. Изд. 2-е, перераб. и доп. / Отв. ред. А.М. Адам. Томск : Печатная мануфактура, 2013. 504 с.
12. Перечень объектов растительного мира, занесенных в Красную книгу Оренбургской области. Постановление правительства Оренбургской области от 16.04.2014 № 229-п.
13. Красная книга Самарской области. Т. 1. Редкие виды растений, лишайников и грибов / Под ред. С.А. Сенатора и С.В. Саксонова. Самара : Изд-во Самарской гос. област. академии (Наяновой), 2017. 384 с.
14. Красная книга Челябинской области: животные, растения, грибы / отв. ред. А.В. Лагунов. Москва : Реарт, 2017. 504 с.
15. Амельченко В.П. Редкие и исчезающие растения Томской области (анатомия, биоморфология, интродукция, реинтродукция, кариология, охрана). Томск : Изд-во Том. гос. ун-та, 2010. 238 с. + 8 вкл.
16. Абрамова Л.М., Мулдашев А.А., Шигапов З.Х., Галеева А.Х., Маслова Н.В. Сохранение биоразнообразия редких видов растений Южного Урала методами “ex situ”. *Раритеты флоры Волжского бассейна* : докл. участников Рос. науч. конф. Тольятти, 2009. С. 6–13.

17. Гринберг Е.Г., Сузан В.Г. Луковые растения в Сибири и на Урале. Новосибирск, 2007. 224 с.
18. Хайретдинов С.С. Биоморфологические особенности *Allium obliquum* L. при интродукции в лесостепи Башкирской АССР : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.00.05. Свердловск, 1984. 18 с.
19. Тухватуллина Л.А. Интродукция, биология и размножение представителей рода *Allium* L. в лесостепной зоне Башкирского Предуралья : автореф. дисс. ... канд. биол. наук : 03.00.05 «Ботаника. Уфа, 2004. 23 с.
20. Сузан В.Г. Создание сортов и совершенствование технологии возделывания луковых культур в условиях Среднего Урала : автореф. дис. ... докт. с.-х. наук : 06.01.05 «Селекция и семеноводство», 06.01.06 «Овощеводство». Тюмень : Тюменская гос. с.-х. академия, 2009. 32 с.
21. Фомина Т.И. Перспективные пищевые и декоративные дикорастущие виды *Allium* L. в коллекции Центрального сибирского ботанического сада СО РАН. *Вестник Оренбургского гос. пед. ун-та*. 2020. № 1(33). С. 48–53.
22. Гапоненко М.Б., Собко В.Г., Гнатюк А.М. Раритетні види колекційної ділянки «Рідкісні рослини флори України» Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України». *Проблеми експериментальної ботаніки та біотехнології* : збірник наукових праць. Київ : Фітосоціоцентр, 2012. С. 72–84.
23. Каталог раритетних рослин ботанічних садів і дендропарків України : довідковий посібник / за ред. А.П. Лебеди. Київ : Академперіодика, 2011. 184 с.
24. Любінська Л.Г., Рубановська Н.В., Пономаренко Т.М. Рід *Allium* L. у Кам'янець-Подільському ботанічному саду. *Вісник Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Природничі науки*. Кам'янець-Подільський : ПП Мошинський, 2012. Вип. 4. С. 31–34.
25. Калашнікова Л.В. Представленість раритетних видів роду *Allium* L. у колекції дендрологічного парку «Олександрія» НАН України. С. 148–149. *Флористичне і ценотичне різноманіття у відновленні, збереженні та охороні рослинного світу* : матеріали міжнародної науково-практичної конференції 23–25 квітня 2018 р. Київ : Видавництво Ліра-К, 2018. 200 с.
26. Колекційний фонд енергетичних, ароматичних та інших корисних рослин НБС імені М.М. Гришка НАН України / Рахметов Д.Б. та ін. Київ : ПАЛІВОДА А.В., 2020. 208 с.
27. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. Главн. бот. сад АН СССР. Москва : ГБС АН СССР, 1975. 27 с.
28. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості. ДСТУ 4138-2002. Київ : Держстандарт України, 2003. 173 с.
29. Левина Р.Е. Морфология и экология плодов. Ленинград : Наука, 1987. 160 с.
30. Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений. Семья. Ленинград : Наука, 1990. 204 с.
31. Зайцев Г.Н. Математика в экспериментальной ботанике. Москва : Наука, 1990. 296 с.
32. Хайретдинов С.С. Биология цветения лука косого. *Бюлл. Главн. ботан. сада*. 1987. Вып. 145. С. 43–48.