

development of pigment, which is a prerequisite for the growth of effectiveness of process photoproduction seedlings of genus *Buddleja*, *Deutzia*, *Hibiscus*, *Swida* in the arid conditions of introduction region. The identified species-specific physiological responses to nitrogen, phosphorus and potassium that enhance plant resistance to hydrothermal stress in the early stages of ontogeny of plants.

Keywords: ornamental shrubs, fertilizer, drought tolerance, chlorophyll, carotenoids.

УДК 582.681.81:581.5

Л. П. Іщук

Білоцерківський національний аграрний університет

ВПЛИВ ПОСУХОСТІЙКОСТІ НА ХОРОЛОГІЮ ВИДІВ РОДУ *SALIX* L. В УКРАЇНІ

Посухостійкість видів роду *Salix* L. тісно пов'язана з їх хорологією. Висока температура повітря є гальмуючим чинником при просуванні видів роду *Salix* на південь і схід. Найбільш посухостійкими виявились *S. acutifolia* Willd., *S. alba* L., *S. cinerea* L., *S. viminalis* L., *S. x fragilis*, *S. triandra* L., *S. purpurea* L. Середній ступінь посухостійкості характерний для *S. aurita* L., *S. caprea* L., *S. pentandra* L., *S. rosmarinifolia* L. Найменш посухостійкими виявилися *S. lapponum* L., *S. eleagnos* Scop., *S. myrsinifolia* Salisb., *S. myrtilloides* L., *S. Starkeana* Willd. Види з високою посухостійкістю можна рекомендувати для озеленення і фітомеліорації у лісостепові і степові райони. Види з середнім рівнем посухостійкості придатні для культури у лісостепу і в Карпатському регіоні і на Поліссі.

Ключові слова: посухостійкість, *Salix* L., листки, водний дефіцит, водонасичення, хорологія, відносна тургоресцентність, водоутримуюча і поглинаюча здатність

Вступ

Верби — типовий елемент інтразональних ландшафтів перезволожених територій України. Рід *Salix* L. — один з багаточисельних родів флори України і найбільший в бореальній арборифлорі світу. У світовому масштабі верби поширені на більшій частині суші і нараховують 300–350 таксонів різного рангу [13]. Найбільше видове різноманіття характерне для північних областей Євразії, Китаю і Північної Америки.

В природній флорі України представлено 24 види [3]. Однак, поширені вони на території України вкрай нерівномірно. Більшість вербових в природній флорі займають перезволожені екотопи, прирічкові заплавні долини, заболочені ділянки та високогірні альпійські луки. Особливої уваги вимагають рідкісні та зникаючі види аркто-монтанних верб, популяції яких постійно скорочуються і вимагають додаткових детальних досліджень. Однак, одним з лімітуючих факторів поширення видів роду *Salix* L. є низький

рівень їх стійкості до посухи. Зважаючи на поступову зміну клімату в сторону потепління вивчення адаптаційних можливостей стійкості верб до посухи актуальне. Більшість дослідників вважає, що вербові пристосовані до умов надлишкового зволоження. Натомість монограф роду О. К. Скворцов [13] вважає неправильним уявлення про верби як гігрофільні рослини. А. А. У. Усманов [11] відносить верби до мезофітів. Савельєва Л. С. [9] вважає, що верби у захисних лісосмугах сухих степів Алтайського краю за посухостійкістю не поступаються *Populus balsamifera* L. На думку В. М. Сукачова [10] підвищена посухостійкість верб пов'язана з глибокою й потужною кореневою системою, яка починає формуватися на другий рік після вкорінення живців.

Питанням вивчення водного режиму верб присвячені роботи Ю. М. Кругляк [5], яка досліджувала водний режим аборигенних та інтродукованих верб і їх гібридів на базі колекції Національного ботанічного саду ім. М. М. Гришка НАУ. У результаті

експерименту автор класифікувала види і гібриди верб за різним ступенем посухостійкості.

Кулагін А. Ю. [6] досліджував водний режим верб в умовах забруднення і виділив три групи верб з граничним вмістом води відповідно 10–15%, 20–25% і 30–40%. Автором також доведено стабільний вміст води у пагонах з грудня до квітня, а потім обводненість збільшується, що на думку автора пов'язано з активним ростом рослин.

Мета наших досліджень — встановити ступінь посухостійкості автохтонних видів роду *Salix* шляхом лабораторного вивчення водного режиму їх листків.

Матеріали та методи

Об'єктами наших досліджень стали аборигенні види роду *Salix*, поширені у рівнинній частині України, які представлені у колекції біостанції Білоцерківського національного аграрного університету. Більшість видів поширені у природній флорі лісостепу України, або були тут поширені у недалекому минулому, однак, внаслідок антропогенного впливу тепер вважаються регіонально рідкісними на Київщині. До таких видів належать *S. myrtilloides* L., *S. lapponum* L., *S. Starkeana* Willd., *S. rosmarinifolia* L. Ряд видів, зокрема, *S. eleagnos* Scop., *S. myrsinifolia* Salisb., *S. aurita*, *S. rosmarinifolia* L., *S. lapponum* L. вважаються на біостанції інтродуцентами, оскільки суцільний ареал поширення цих видів обмежується зоною Карпат і Поліссям.

Водний режим листків визначали за методикою М. Д. Кушніренка, Г. П. Курчатової, Є. В. Крюкової [7]. Відбір зразків листків проводили у серпні 2015 р. за середньої добової температури повітря +25,2 °С. Вміст загальної води, водний дефіцит до в'янення та після водонасичення, водоутримуючу здатність листків протягом доби і відносну тургоресцентність листків та їхню водопоглинаючу здатність після в'янення визначали розрахунковим методом

[1, 2]. Для визначення водного режиму верб використовували 4–5-річні саджанці верб, які ростуть у колекції на біостанції Білоцерківського національного аграрного університету. Зразки листків зважували на електронній вазі марки ТВТВ404316НЕ з точністю до 0,05 г. Зразки листків підсушували в лабораторному приміщенні при температурі 20–25 °С і відносній вологості повітря 70–80% на розсіяному світлі. Протягом 1–5 годин листки розташовувалися морфологічно нижньою поверхнею вгору. Потім листки зважували і поміщали на 3 години в ексікатор з водою. В ексікаторі листки відновлювали втрачену воду. Після цього листки, обсушені фільтрувальним папером, зважували в третій раз. Потім проводився розрахунок ваги втраченої і відновленої води у відсотках до початкової ваги листків. Ступінь збереження листків визначали за шкалою Ю. М. Кругляк [5].

Результати та обговорення

Зазвичай, водний режим характеризується наступними показниками: вміст загальної води, водний дефіцит до в'янення та після водонасичення, водоутримуюча здатність листків впродовж доби і відносна тургоресцентність листків та їхня водопоглинаюча здатність після в'янення [8, 12].

В результаті закладеного експерименту встановлено, що всі види верб інтенсивно втрачають вологу впродовж доби. Однак, одні види втрачають найбільше води в перші години доби, а інші — по її закінченню. Впродовж першої години верби втрачали від 10,6 до 22,53% води (табл. 1). Впродовж наступних двох годин найбільш інтенсивно втрачали вологу *S. eleagnos*, *S. myrsinifolia*, *S. Starkeana*, *S. myrtilloides*, *S. lapponum*. Найменшу втрату води впродовж доби проказали *S. acutifolia*, *S. cinerea*, *S. viminalis*.

1. Результати втрати води листками аборигенних верб у лабораторних умовах

Назва виду	Експозиція, год.				
	2	4	6	12	24
<i>S. acutifolia</i> Willd.	11,24±0,85	18,47±0,76	26,54±1,63	45,53±1,96	80,81±1,53
<i>S. alba</i> L.	10,6±1,22	28,56±1,08	45,84±0,98	64,73±0,83	95,01±0,79
<i>S. caprea</i> L.	11,31±0,63	20,47±1,08	36,44±0,57	61,2±0,48	89,32±0,28
<i>S. cinerea</i> L.	21,33±0,74	28,31±0,94	41,24±0,26	58,41±1,12	87,32±0,97
<i>S. eleagnos</i> Scop.	22,53±0,72	33,15±2,88	47,61±2,15	70,45±1,87	91,32±1,76

1	2	3	4	5	6
<i>S. x fragilis</i>	14,21±1,36	25,43±1,11	38,71±0,97	58,74±0,68	92, ±0,55
<i>S. myrsinifolia</i> Salisb.	12,56±2,14	33,67±1,54	46,73±0,99	71,1±0,87	95,66±0,42
<i>S. myrtilloides</i> L.	10,1±0,22	20,55±0,87	34,56±0,64	52,81±0,55	79,96±0,15
<i>S. lapponum</i> L.	11,18±0,05	27,87±0,14	39,32±0,46	58,39±0,98	83,98±1,03
<i>S. pentandra</i> L.	15,56±0,84	30,67±0,95	41,87±0,58	68,34±0,52	93,53±0,34
<i>S. purpurea</i> L.	17,88±0,56	25,67±0,50	35,92±0,47	59,83±0,34	86,71±0,21
<i>S. rosmarinifolia</i> L.	12,81±0,28	20,44±0,23	44,30±0,20	63,84±0,17	95,32±0,14
<i>S. Starkeana</i> Willd.	14,78±0,47	31,97±0,64	50,37±0,73	62,95±0,93	90,82±1,08
<i>S. triandra</i> L.	17,8±1,43	30,4±1,20	42,55±1,00	69,75±0,67	93,14±0,85
<i>S. viminalis</i> L.	14,92±1,04	25,81±0,62	36,44±0,56	57,93±0,68	85,39±1,13

Загальний вміст води у листках коливався від 58,8% у *S. acutifolia* до 72,45% у *S. eleagnos*. Найменший показник водного дефіциту до в'янення

був у *S. rosmarinifolia* — 5,54%, а найбільший — у *S. eleagnos* — 13,42% (табл. 2).

2. Результати дослідження водного режиму листків верб у лабораторних умовах

Назва виду	Загальна вода, %	Дефіцит води, %		Відносна тургоресцентність, %	Водопоглинаюча здатність, %	Ступінь збереження, бали
		до в'янення	після в'янення			
<i>S. acutifolia</i> Willd.	56,8±0,74	6,44±0,11	23,87±3,87	93,56±0,35	46,75±0,81	3
<i>S. alba</i> L.	68,35±0,94	8,65±0,93	33,62±2,45	91,35±0,68	39,54±1,32	3
<i>S. aurita</i> L.	60,74±0,56	9,65±1,00	32,84±2,17	09,35±1,06	43,15±1,57	2-3
<i>S. caprea</i> L.	66,34±0,78	7,46±0,62	35,23±0,95	92,54±0,83	45,83±2,41	3
<i>S. cinerea</i> L.	64,87±0,64	11,45±1,32	33,58±0,51	88,55±0,64	44,61±1,18	4
<i>S. eleagnos</i> Scop.	72,45±0,88	13,41±0,98	31,54±1,53	86,59±1,14	43,84±2,44	1
<i>S. x fragilis</i>	65,73±0,95	9,57±0,72	34,72±2,54	90,43±1,05	39,81±1,27	3
<i>S. myrsinifolia</i> Salisb.	59,84±0,63	8,67±0,84	45,32±2,48	91,33±0,45	47,01±0,76	0
<i>S. myrtilloides</i> L.	69,45±0,94	9,64±0,91	39,73±1,84	90,36±0,72	46,91±1,45	1-2
<i>S. lapponum</i> L.	71,44±0,73	13,42±0,84	48,52±2,14	86,58±1,23	48,84±1,16	1-2
<i>S. pentandra</i> L.	64,76±0,92	9,87±0,79	39,73±1,86	90,13±1,11	40,57±0,99	3
<i>S. purpurea</i> L.	63,15±0,87	7,85±0,43	32,11±1,18	92,15±0,92	45,81±1,32	2-3
<i>S. rosmarinifolia</i> L.	60,1±0,88	5,54±0,13	30,53±0,82	94,46±0,57	42,14±0,59	1-2
<i>S. Starkeana</i> Willd.	59,87±0,94	7,98±0,67	31,67±1,19	92,02±0,76	40,54±0,86	1-2
<i>S. triandra</i> L.	61,34±0,89	8,65±0,73	33,57±0,93	91,35±0,74	40,76±0,35	3
<i>S. viminalis</i> L.	66,85±0,74	6,75±0,52	29,86±0,66	93,25±0,89	37,92±0,92	3

Практично всі види мали високу відносну тургоресцентність від 86,58% (*S. lapponum*, *S. eleagnos*) до 94,46% (*S. rosmarinifolia*). Найнижчий показник відновлення води після в'янення встановлений у *S. viminalis* — 29,86%, найбільший — у *S. lapponum* 48,52%. Водопоглинаюча здатність найменша виявилась у *S. viminalis* — 37,92% а найбільша — у *S. lapponum* 48,84%.

Щодо якості листків після висушування, найбільш цілісними виявились листкові пластинки *S. acutifolia*, *S. alba*, *S. cinerea*, *S. viminalis*, *S. x fragilis*, *S. triandra*, *S. purpurea*. ступінь збереження яких становить 3–4 бали. Найменш збереженими зі ступенем збереження один бал виявились листки *S. eleagnos*, *S. myrsinifolia*, *S. myrtilloides*, *S. lapponum*,

S. Starkeana, які після висушування починали розсіпатись на частини.

Таким чином, найбільш посухостійкими виявились *S. acutifolia*, *S. alba*, *S. cinerea*, *S. viminalis*, *S. x fragilis*, *S. triandra*, *S. purpurea*. Середній ступінь посухостійкості характерний для *S. aurita*, *S. caprea*, *S. pentandra*, *S. rosmarinifolia*. Найменш посухостійкими виявилися *S. lapponum*, *S. eleagnos*, *S. myrsinifolia*, *S. myrtilloides*, *S. Starkeana*.

Слід зауважити, що посухостійкість видів тісно пов'язана з їх хорологією на території України. Оскільки ряд досліджуваних видів *S. x fragilis*, *S. myrtilloides*, *S. lapponum*, *S. aurita*, *S. Starkeana*, *S. purpurea*, *S. viminalis*, *S. myrsinifolia* знаходяться в Україні на південній або південно-східній межі свого суцільно ареалу [3, 4, 13].

Межа найменш посухостійких видів *Salix* в Україні проходить по території Полісся. Південна межа ареалу *S. myrtilloides* проходить по лінії Семенівка — Прилуки — Золотоноша — Київ — Городниця — Костопіль — Ковель. Південна межа ареалу *S. myrsinifolia* проходить по лінії Семенівка — Прилуки — Золотоноша — Київ — Городниця — Костопіль — Ковель. Південна межа *S. starkeana* проходить по лінії Харків — Полтава — Лубни — Канів — Вінниця — Рогатин — Львів — Мостиськ. Південна межа суцільного ареалу *S. lapponum* проходить по лінії Овруч — Новоград-Волинський — північніше Рівного — Луцьк — Ковель, а південна межа острівного поширення по лінії Шостка — Ніжин — Київ — Житомир — Сокаль.

У видів із середньою і високою посухостійкістю південна і південно-східна межа суцільного ареалу проходить по території лісостепу і степу України Так, Південна межа *S. rosmarinifolia* проходить по лінії через Броди — Кременець — Житомир — Золотоношу — Сосницю — Новгород-Сіверський. Південна межа *S. aurita* проходить по лінії Суми — Київ, далі включаючи Західний Лісостеп, переходить в Карпати. Південна межа відносно посухостійкої *S. purpurea* проходить по лінії Ковель — Вінниця — Білгород-Дністровський. Південна межа *S. x fragilis* проходить по лінії Таганрог (Росія) — Пологи — Каховка — Олешки — Очаків і далі на захід по узбережжю Чорного моря. Південна межа *S. caprea* обмежена лінією Миколаїв — Запоріжжя — Донецьк. Південна межа *S. viminalis* проходить по лінії Харків — Черкаси — Балта.

Однак, види з високою і середньою посухостійкістю відзначаються широкою екологічною пластичністю

і можуть успішно розселитися на за межі суцільного ареалу, про що свідчать їх численні острівні місцезростання. Також слід зауважити, що у південних районах *S. purpurea*, *S. caprea*, *S. x fragilis* можуть змінювати життєву форму дерева на кущ.

Висновки

Таким чином, посухостійкість видів тісно пов'язана з їх хорологією. Висока температура повітря є гальмуючим чинником при просуванні видів роду *Salix* на південь і схід. Найбільша втрата води характерна для *S. myrsinifolia*, *S. myrtilloides* L. *S. lapponum*, *S. eleagnos*, *S. Starkeana*

Види з високою посухостійкістю можна рекомендувати для озеленення і фітомеліорації у лісостепові і степові райони. Види з середнім рівнем посухостійкості придатні для культури у лісостепу, на Поліссі і в Карпатському регіоні.

Перелік посилань

1. Григорюк И. А. Современные методы оценки засухо- и жароустойчивости растений: Метод. пособие / И. А. Григорюк, В. И. Ткачев, С. В. Савинский, Н. Н. Мусиенко. — К.: Наук. світ, 2003. — 139 с.
2. Иванов Л. А. О методе быстрого взвешивания для определения транспирации в естественных условиях / Л. А. Иванов, А. А. Силина, Ю. Л. Цельникер // Ботанический журнал. — 1950. — Т. 35, № 2. — С. 45–48
3. Іщук Л. П. Рід *Salix* L. в Україні / Л. П. Іщук // Вісті біосферного заповідника «Асканія-Нова» / Л. П. Іщук. — 2015. — Вип. 17. — С. 97–100.
4. Іщук Л. П. Ассортимент, хорология и хозяйственная ценность ив равнинной части территории Украины / Л. П. Іщук // Современное состояние, тенденции развития, рациональное использование и сохранение биологического разнообразия растительного мира: матер. междунар. науч. конф. (Минск-Нарочь 23–26-сентября 2014 г. / ред. Кол. А. В. Пугачевский (гл. ред.) [и др.]. — Минск: Єкоперспектива, 2014. — С. 65–69
5. Кругляк Ю. М. Водний режим і посухостійкість листків видів, форм та гібридів роду *Salix* L. / Ю. М. Кругляк // Інтродукція рослин — 2010, № 1. — С. 85–89.
6. Кулагин А. Ю. Феномен засухоустойчивости видов рода *Salix* L.: экспериментальная

- характеристика особенностей водного режима / А. Ю. Кулагин // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. — 2003. — Т. 5, № 2. — С. 328–333.
7. Кушниренко М. Д. Методы оценки засухоустойчивости плодовых растений / М. Д. Кушниренко, Г. П. Курчатова, Е. В. Крюкова. — Кишинев: Штиинца, 1976. — 21 с.
 8. Кушниренко М. Д. Методы изучения водного обмена и засухоустойчивости плодовых растений / М. Д. Кушниренко, Э. Л. Гончарова, Е. М. Бондарь. — Кишинев: Штиинца, 1970. — 80 с.
 9. Савельева Л. С. Долговечность деревьев и кустарников в защитных лесополосах сухой степи Алтайского края / Л. С. Савельева // Лесохозяйственная информация 1976. — Реферативный вып. 22. — С. 87–92
 10. Сукачев В. Н. О некоторых новых засухоустойчивых ивах / В. Н. Сукачев // Доклады АН СССР. — 1952. — Т. 84, № 2. — С. 67–69
 11. Усманов А. У. Ивы Средней Азии и Казахстана / А. У. Усманов // Дендрология Узбекистана. — Ташкент: Фан, 1973. — Т. 5. С. 268–281.
 12. Цельникер Ю. Л. Скорость потери воды изолированными листьями древесных пород и устойчивость их к обезвоживанию / Ю. Л. Цельникер // Тр. Ин-та леса АН СССР. — 1955. — Т. 27. С. 72–73
 13. Skvortsov A. K. Willows of Russia and Adjacent Countries. Taxonomical and Geographical Revision / A. K. Skvortsov. — Joensuu: University of Joensuu, 1999. — 307 p.

Л. П. Ищук
Белозерковский национальный аграрный университет

ВЛИЯНИЕ ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТИ НА ХОРОЛОГИЮ ВИДОВ РОДА *SALIX* L. В УКРАИНЕ

Засухоустойчивость видов рода *Salix* L. тесно связана с их хорологией. Высокая температура воздуха является тормозящим фактором при продвижении видов рода *Salix* на юг и восток. Наиболее засухоустойчивыми оказались *S. acutifolia* Willd., *S. alba* L., *S. cinerea* L., *S. viminalis* L., *S. x fragilis*, *S. triandra* L., *S. purpurea* L. Средняя степень засухоустойчивости характерна для *S. aurita* L., *S. caprea* L., *S. pentandra* L., *S. rosmarinifolia* L. Наименее засухоустойчивыми оказались *S. lapponum* L., *S. eleagnos* Scop., *S. myrsinifolia* Salisb., *S. myrtilloides* L., *S. Starkeana* Willd. Виды с высокой засухоустойчивостью можно рекомендовать для озеленения и фитомелиорации в лесостепные и степные районы. Виды со средним уровнем засухоустойчивости пригодны для культуры в лесостепи и в Карпатском регионе и на Полесье.

Ключевые слова: засухоустойчивость, *Salix* L, листья, водный дефицит, водонасыщение, хорология, относительная тургоресцентность, водоудерживающая и поглощающая способность

L. P. Ishchuk
Bila Tserkva national agrarian university

INFLUENCE OF DROUGHT RESISTANCE ON SPECIES CHOROLOGY OF THE GENUS *SALIX* L. IN UKRAINE

Drought species of the genus *Salix* L. closely related to their horology. High temperature is a retarding factor in promoting species of the genus *Salix* south and east. The most drought appeared *S. acutifolia* Willd., *S. alba* L., *S. cinerea* L., *S. viminalis* L., *S. x fragilis*, *S. triandra* L., *S. purpurea* L. Average degree of drought resistance characteristic *S. aurita* L., *S. caprea* L., *S. pentandra* L., *S. rosmarinifolia* L. The least were drought resistant *S. lapponum* L., *S. eleagnos* Scopus. *S. myrsinifolia* Salisb., *S. myrtilloides* L., *S. Starkeana* Willd. The species of high drought resistance can be recommended for landscape gardening and phytomelioration in

forest steppe and steppe zones. The species of middle drought resistance can be cultivated in forest steppe and the Carpathian region and Polissia.

Keywords: drought, *Salix* L., leaves, water shortage, water saturation, horology, relative turgor pressure, absorbing and water-retaining capacity

УДК 502.7: 581.16: 58.006

Л. В. Калашнікова, І. П. Чорна

Державний дендрологічний парк «Олександрія» НАН України

ХАРАКТЕРИСТИКА РЕПРОДУКТИВНОГО ПОТЕНЦІАЛУ РІДКІСНИХ РОСЛИН В УМОВАХ ДЕНДРОПАРКУ «ОЛЕКСАНДРІЯ» НАН УКРАЇНИ

В статті наведено кількісний склад колекції рідкісних таксонів (видів та форм) дендропарку «Олександрія», які включені до Червоної книги України та списку регіонально рідкісних видів Київської області. Надано результати вивчення біологічних особливостей цвітіння та плодоношення природних та інтродукованих рідкісних видів трав'янистих багаторічників, які свідчать про успішне пристосування рослин до нових умов існування. Наведено розподіл видів за феноритмотипами, термінами цвітіння та плодоношення, здатності до насінного та вегетативного розмноження і насінного відтворення.

Вступ

Про успішність адаптації рослин до нових умов існування свідчить стабільність системи насінного відтворення, тому питанням цвітіння та плодоношення рослин при інтродукції приділяється значна увага [5]. Досвід інтродукції показав, що вирощування рослин із насіння — найбільш ефективний та надійний спосіб для поповнення колекції рідкісних видів [6].

Колекція рідкісних рослин дендропарку «Олександрія», які включені до Червоної книги України [7] і списку регіонально рідкісних видів Київської області [1] налічує 126 таксонів, з них «червонокнижних» — 97 (32 — деревних і 65 — трав'янистих), регіонально рідкісних — 29 (6 — деревних і 23 — трав'янистих). Генеративного стану досягли рослини 100 таксонів (27 — деревних, 73 — трав'янистих), 17 з них квітують, але насіння не утворюють.

Мета дослідження полягала у вивченні адаптаційних можливостей природних та інтродукованих видів рідкісних рослин та відбору перспективних трав'янистих багаторічників для формування популяцій в природних і штучних фітоценозах дендропарку «Олександрія».

Матеріали та методи досліджень

Об'єктами досліджень були лісові, лісостепові та степові трав'янисті рослини колекції рідкісних та зникаючих видів дендропарку «Олександрія», які досягли генеративного стану розвитку. Дослідження проводилися упродовж 2008–2015 рр.

Результати досліджень та їх обговорення

Працями багатьох дослідників доведено, що достовірні дані для аналізу пристосувальних властивостей інтродуцентів можливо отримати візуально-польовими і легкодоступними для кількісного обліку біометричними методами. Рясність цвітіння і плодоношення визначали візуально за шкалою В. Каппера [2], а здатність інтродукованих рідкісних видів трав'янистих рослин до розмноження у культурі — за методиками Р. Левіної «Репродуктивна біологія насінних рослин» та Р. Карпісонової «Оцінка перспективності інтродукції рідкісних рослин за показниками насінного і вегетативного розмноження» [3,4].

Відомо, що ритми сезонного розвитку рослин сформувалися в процесі філогенезу як пристосування до сезонних змін кліматичних умов. Особливою рисою репродуктивної біології виду є періодичність