

ISSN 1029-8940 (print)

УДК 582.572.4(476)

Поступила в редакцию 03.04.2017

Received 03.04.2017

И. К. Володько, Л. В. Завадская, С. М. Кузьменкова*Центральный ботанический сад НАН Беларуси, Минск, Республика Беларусь***МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ КОЛЛЕКЦИЙ
ЦВЕТОЧНО-ДЕКОРАТИВНЫХ ЛУКОВИЧНЫХ РАСТЕНИЙ**

Аннотация. Предложена методика мониторинга состояния коллекций цветочно-декоративных луковичных растений, в основе которой – балльная система оценки информативных биологических показателей, характеризующих состояние растений. В качестве оцениваемых показателей определены 9: зимостойкость растений; повреждаемость весенними заморозками; поражение бактериальными или грибными болезнями; поражение вирусной инфекцией; заселенность вредителями; сохранение декоративных параметров и репродуктивной способности, свойственных данному сорту; общефизиологическое состояние растений; динамика численности сортообразца. Общее состояние отдельно взятого сорта коллекции оценивается по совокупности всех показателей и считается «отличным» при сумме баллов оцениваемых параметров 85–100 % от максимально возможной суммарной оценки; «хорошим» – при 70–84 %; «удовлетворительным» – при 55–69 %. Если сумма баллов оцениваемых параметров менее 50 % от максимально возможной суммарной оценки, состояние сорта «критическое».

Результаты оценки сортов используют для мониторинга состояния коллекции в целом. При «отличном» состоянии коллекции доля сортов с оценками «удовлетворительное» и «критическое» составляет менее 10 %, при «хорошем» – 11–20, при «удовлетворительном» – 21–30, при «плохом» – более 30 %.

Приведены результаты апробации методики на примере коллекции расщепленнокорончатых нарциссов.

Ключевые слова: сорта, коллекция, мониторинг, признаки, расщепленнокорончатые нарциссы, *Narcissus*, Amaryllidaceae

Для цитирования: Володько, И. К. Мониторинг состояния коллекций цветочно-декоративных луковичных растений / И. К. Володько, Л. В. Завадская, С. М. Кузьменкова // Вест. Нац. акад. наук Беларусі. Сер. біял. навук. – 2017. – № 4. – С. 45–51.

I. K. Volodko, L. V. Zavadskaya, S. M. Kuzmenkova*Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Republic of Belarus***MONITORING OF ORNAMENTAL BULBOUS PLANTS COLLECTIONS**

Abstract. The description of monitoring a technique of a condition of flower-decorative collection bulbous plants is given. The methodology is based on a scoring system for evaluating information biological indicators that characterize the state of plants. As the evaluated indicators, 9 were determined: winter hardiness of plants, damage to spring frosts, plants damage by bacterial or fungal diseases, infection with viral infection, pest population, preservation of decorative parameters and reproductive capacity inherent in this variety, general physiological state, dynamics of the number of varieties. The general condition of a single variety is “estimated” by the totality of all indicators and is considered excellent for the sum of the estimated parameters of 85–100 %, of the maximum possible total score; “good” at 70–84 %, “satisfactory” at 55–69 %, “critical” at 50 %.

Results of the assessment of varieties are used to monitor the status of the collection as a whole. With the excellent status of the collection, the proportion of varieties with “satisfactory” and “critical” ratings is less than 10 %, with a “good” 11–20 %, with a “satisfactory” 21–30 %, with a “poor” 30 %.

The results of approval of a technique of monitoring on the example of a collection of split-daffodils are given.

Keywords: cultivars, collection, monitoring, integral features, split-corona daffodils, *Narcissus*, Amaryllidaceae

For citation: Volodko I. K., Zavadskaya L. V., Kuzmenkova S. M. Monitoring of ornamental bulbous plants collections. *Vesti Natsyonal'noi akademii navuk Belarusi. Seriya biyalagichnykh navuk = Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus. Biological series*, 2017, no. 4, pp. 45–51 (in Russian).

Введение. Коллекции живых растений, собираемые ботаническими садами, имеют важное научное, познавательное и практическое значение. Они являются резерватом генофонда растительного мира, отражают его биоразнообразие, служат источником для отбора ценных форм и сортов, перспективных для селекции и непосредственного использования.

Растения коллекций постоянно испытывают воздействие разных, часто неблагоприятных факторов внешней среды, которые влияют на процессы их жизнедеятельности и физиологическое

состояние. Для обеспечения сохранности коллекционных образцов необходима отлаженная, постоянно действующая система контроля состояния растений, так называемый мониторинг. Мониторинг лесных экосистем, городских зеленых насаждений концептуально отработан и уже реализуется на практике [1–4]. Мониторинг состояния растений в ботанических коллекциях на сегодняшний день находится на стадии становления.

Цель данной работы – разработка и апробация методики оценки состояния коллекций цветочно-декоративных травянистых растений.

Объекты и методы исследования. Исследования по апробации методики проводились в лаборатории интродукции и селекции орнаментальных растений ЦБС НАН Беларуси в 2006–2014 гг. на разрезнокорончатых сортах коллекции нарциссов (*Narcissus × hybridus* hort.) [5, 6]. В основу методики мониторинга положена балльная система оценки наиболее информативных биологических показателей, характеризующих состояние растений [7]. В качестве оцениваемых показателей определены 9: зимостойкость растений; повреждаемость весенними заморозками; поражение бактериальными или грибными болезнями; поражение вирусной инфекцией; заселенность вредителями; сохранение декоративных параметров и репродуктивной способности, свойственных данному сорту; общефизиологическое состояние растений; динамика численности сортообразца.

Каждый показатель оценивается по 5-балльной шкале. Для каждого из них вводится коэффициент значимости.

Зимостойкость – важный показатель, определяющий возможность промышленного использования многолетних растений. Оценивается визуально в период весеннего отрастания: 5 баллов получают сорта без выпадов; 4 балла, если гибель растений сорта доходит до 10 %; 3 балла при потерях от 11 до 30 %; 2 балла при гибели от 31 до 50 % растений сорта; 1 балл, если выпало более 50 %. Коэффициент значимости признака – 1,5.

Степень повреждения растений заморозками определяется спустя несколько дней после того, как минует угроза возвращения заморозков. Образцы без видимых повреждений получают 5 баллов; 4 балла, если частично повреждено до 25 % растений коллекционного образца; 3 балла, если число поврежденных растений колеблется от 26 до 50 %; 2 балла при частичном повреждении 51–75 % растений; 1 балл, если все растения образца подмерзли. Коэффициент значимости признака – 1,1.

Поражение бактериальными или грибными болезнями оценивается в полевых условиях или в период хранения посадочного материала. Если признаки заболевания у растений отсутствуют, то сорт оценивается 5 баллами. При поражении до 10 % растений оценка составляет 4 балла. При доле 11–30 и 31–50 % инфицированных растений оценка снижается до 3 и 2 баллов соответственно. Состояние сорта, при котором поражено более 50 % растений, оценивается 1 баллом. Коэффициент значимости признака – 3,0.

Поражение вирусной инфекцией и вредителями оценивается визуально по внешнему виду растений в период вегетации. При необходимости подтверждения наличия вирусной инфекции проводится тестирование в лабораторных условиях с использованием существующих методик диагностики. У ряда культур, в том числе у нарциссов, потери от вредителей учитываются в период хранения посадочного материала. Если признаки вирусного заболевания или поражения вредителями отсутствуют, состояние растений оценивается 5 баллами. Инфицирование или заселение вредителями до 10 % растений снижает оценку до 4 баллов. Увеличение доли растений с признаками вирусной инфекции и присутствия вредителей до 30 и 50 % оценивается 3 и 2 баллами соответственно; 1 баллом оценивается состояние образца, более 50 % растений которого имеют симптомы болезни или заселены вредителями. Коэффициенты значимости признака поражаемости растений вирусной инфекцией – 3,0, вредителями – 2,0.

Оценка сохранения растениями декоративных параметров и репродуктивной способности, свойственных тому или иному сорту, осуществляется аналогично и позволяет судить об их адаптационных возможностях в местных условиях. Коллекционные образцы, которые полностью сохраняют декоративные и репродуктивные качества, заявленные оригинаторами (норма), получают 5 баллов. Сорта, у которых показатели отличаются от оригинальных на 10–20 %, оцениваются в 4 балла. Образцы, у которых соответствующие норме декоративные и репродуктивные

особенности выявлены лишь у 60–79 % растений, оценивают в 3 балла. При уменьшении доли растений, соответствующих норме до 40–59 %, оценочный балл снижают до 2. При наличии в образце не более 40 % растений, соответствующих эталону, оценка не превышает 1 балла. Коэффициенты значимости признаков для декоративных параметров – 1,5, для репродуктивности – 1,3.

Для оценки общезиологического состояния растений используется биофизический метод регистрации переменной флуоресценции, характеризующий фотосинтетическую активность ассимилирующего аппарата. Фиксируется потенциальный квантовый выход превращения фотохимической энергии в центрах фотосистемы у освещенного образца – Yield (Y) с помощью портативного флуометра РАМ–2100 (Германия). Оценка проводится путем сравнения средних показателей из выборки в 11 измерений, сделанных в утренние часы (до попадания прямых солнечных лучей на растения) или в пасмурную погоду [8, 9]. Максимальные 5 баллов получают сорта, у которых $Y = 0,70–0,81$; 4 балла, если $Y = 0,60–0,69$; 3 балла в случае, если $Y = 0,50–0,59$; 2 балла, если $Y = 0,40–0,49$; 1 балл, если $Y < 0,40$. Коэффициент значимости признака – 2,0.

Динамика численности растений в сорте – важный интегральный показатель его отношения к абиотическим и биотическим факторам внешней среды. Соответствие количества растений первоначально высаженному оценивается 5 баллами. Снижение числа растений сорта до 75 % оценивают в 4 балла. Если число растений образца уменьшается по сравнению с первоначальным количеством до 50–74 и 25–49 % оценки не превышают 3 и 2 баллов соответственно; 1 баллом оценивается сорт, представленный единичными экземплярами от первоначального количества. Коэффициент значимости признака – 1,0.

Общее состояние отдельно взятого сорта в коллекции оценивается по совокупности всех показателей. Оно считается «отличным», если сумма баллов оцениваемых параметров составляет 85–100 % от максимально возможной суммарной оценки; «хорошим» – при 70–84 %, «удовлетворительным» – при 55–69 %. При сумме баллов оцениваемых параметров менее 50 % от максимально возможной суммарной оценки состояние сорта считается «критическим».

Результаты оценки сортов используются для мониторинга состояния коллекции в целом. При «отличном» состоянии коллекции доля сортов с оценками «удовлетворительное» и «критическое» занимает в ней менее 10 %. При «хорошем» состоянии коллекции таких сортов в ее составе от 11 до 20 %. Состояние коллекции можно считать «удовлетворительным», если число сортов с минимальными оценками составляет 21–30 % от ее состава. При «плохом» состоянии коллекции доля сортов с перечисленными выше оценками превышает 30 % коллекционного фонда.

Разработанная методика мониторинга состояния цветочно-декоративных травянистых растений апробирована на коллекции нарциссов. Объектом изучения служили 67 сортов культуры из группы расщепленнокорончатые.

Результаты и их обсуждение. Анализ результатов мониторинга состояния сортов расщепленнокорончатых нарциссов (см. таблицу) показал, что нарциссы оцениваемой группы при мульчировании посадок вполне зимостойки, выпадов в зимний период не отмечено ни у одного из сортов, поэтому все они получили максимально возможный балл – 7,5. Весенние заморозки, ежегодно имеющие место в последних числах апреля, не повлияли на декоративные качества растений. Все сорта по данному показателю оценены по максимуму (5,5 балла).

При изучении восприимчивости сортов расщепленнокорончатых нарциссов к грибным и бактериальным болезням установлено, что они чаще страдают от бактериальных гнилей. Проведенный мониторинг по данному признаку показал, что 25 (37,3 %) сортов из числа изученных устойчивы к этому виду инфекции. Их состояние оценено 15 баллами. У 29 (43,2 %) сортообразцов бактериальными гнилями поражено до 10 % растений, оценка их состояния – 12 баллов. Степень поражения 13 (17 %) сортов достигла 30 %, оценка их состояния по данному показателю – 9 баллов.

По устойчивости к вирусной инфекции сорта нарциссов распределились следующим образом: 49 (73,1 %) сортов оказались относительно устойчивыми, пораженных растений среди них не отмечено, с учетом значимости признака они получили оценку 15 баллов; 13 сортов расщепленнокорончатых нарциссов (19,4 % выборки) получили оценку 12 баллов, так как на листовых пластинках единичных растений каждого сортообразца отмечена штриховатость, указывающая на присутствие вируса; степень поражения растений 4 (6 %) сортов достигла 30 %, поэтому их оценка

Результаты мониторинга состояния сортов расщепленнокорончатых нарциссов
Results of monitoring the condition of varieties of split-root daffodils

Сорт	Максимальная оценка признака, балл										Сумма баллов от максимально возможной, %	Состояние сорта
	7,5	5,5	15	15	10	7,5	6,5	10	5	82		
	Зимостойкость	Весенние заморозки	Грибные или бактериальные болезни	Вирусная инфекция	Вредители	Сохранение декоративных свойств	Сохранение репродуктивной способности	Общепедагогическое состояние	Численность сортообразца	Суммарная оценка		
All Round	7,5	5,5	15	15	10	7,5	6,5	8	5	80	97,6	Отличное
Arena	7,5	5,5	9	12	6	7,5	6,5	10	3	67	81,7	Хорошее
Articol	7,5	5,5	15	15	10	7,5	6,5	10	5	82	100	Отличное
Baccarat	7,5	5,5	9	12	8	7,5	6,5	8	5	69	84,1	Хорошее
Belcanto	7,5	5,5	15	15	8	7,5	6,5	10	5	80	97,6	Отличное
Brandaris	7,5	5,5	12	15	8	7,5	6,5	10	5	77	93,9	Отличное
Broadway Star	7,5	5,5	15	15	8	7,5	6,5	10	5	80	97,6	Отличное
Burning Heart	7,5	5,5	12	15	8	7,5	6,5	10	5	77	93,9	Отличное
Canasta	7,5	5,5	15	15	10	7,5	6,5	10	5	82	100	Отличное
Cassata	7,5	5,5	15	15	8	7,5	6,5	10	5	80	97,6	Отличное
Chanterelle	7,5	5,5	15	15	8	7,5	6,5	10	5	80	97,6	Отличное
Chevreuse	7,5	5,5	12	15	8	7,5	6,5	10	5	77	93,9	Отличное
Colblanc	7,5	5,5	12	15	8	7,5	6,5	10	5	77	93,9	Отличное
Colorama	7,5	5,5	9	12	6	7,5	6,5	10	3	67	81,7	Хорошее
Colorange	7,5	5,5	12	12	8	7,5	6,5	10	4	73	89	Отличное
Congress	7,5	5,5	12	15	8	7,5	6,5	10	5	77	93,9	Отличное
Egard	7,5	5,5	15	15	8	7,5	6,5	10	5	80	97,6	Отличное
Elisabeth Bas	7,5	5,5	15	15	8	7,5	6,5	10	5	80	97,6	Отличное
Elyse	7,5	5,5	15	15	8	7,5	6,5	10	5	80	97,6	Отличное
Estella de Mol	7,5	5,5	15	15	8	7,5	6,5	10	5	80	97,6	Отличное
Etincelante	7,5	5,5	12	15	8	7,5	6,5	10	5	77	93,9	Отличное
Firestreak	7,5	5,5	15	15	10	7,5	6,5	10	5	82	100	Отличное
First Lady	7,5	5,5	15	15	10	7,5	6,5	8	5	80	97,6	Отличное
Fresco	7,5	5,5	15	12	10	7,5	6,5	8	5	77	93,9	Отличное
Frileuse	7,5	5,5	12	3	6	7,5	6,5	8	3	59	71,9	Хорошее
Gold Collar	7,5	5,5	9	12	6	7,5	6,5	10	3	67	81,7	Хорошее
Holliday Sun	7,5	5,5	12	15	10	7,5	6,5	10	5	79	96,3	Отличное
Jeanne d'Arc	7,5	5,5	15	15	10	7,5	6,5	10	5	82	100	Отличное
Jester	7,5	5,5	9	12	8	7,5	6,5	10	5	71	86,6	Отличное
Jolly Coeur	7,5	5,5	15	15	10	7,5	6,5	10	5	82	100	Отличное
King Size	7,5	5,5	9	15	6	7,5	6,5	10	2	69	84,1	Хорошее
La Argentina	7,5	5,5	15	15	10	7,5	6,5	10	5	82	100	Отличное
Lemon Beauty	7,5	5,5	12	15	6	7,5	6,5	10	4	74	90,2	Отличное
Love Call	7,5	5,5	12	15	8	7,5	6,5	10	5	77	93,9	Отличное
Marie Jose	7,5	5,5	9	15	6	7,5	6,5	10	3	70	85,4	Отличное
Mistral	7,5	5,5	15	15	8	7,5	6,5	10	5	80	97,6	Отличное
M-m Butterfly	7,5	5,5	15	15	10	7,5	6,5	10	5	82	100	Отличное
Modesta	7,5	5,5	9	9	6	7,5	6,5	10	4	65	79,3	Хорошее
Molls Hobby	7,5	5,5	9	15	8	7,5	6,5	10	4	73	89	Отличное
Mondial	7,5	5,5	12	12	8	7,5	6,5	10	3	72	87,8	Отличное
Mondragon	7,5	5,5	15	15	8	7,5	6,5	10	5	80	97,6	Хорошее
Moonbird	7,5	5,5	12	15	8	7,5	6,5	10	3	75	91,5	Отличное
Nippon	7,5	5,5	9	15	6	7,5	6,5	10	3	70	85,4	Отличное
Obelisk	7,5	5,5	9	12	6	7,5	6,5	8	3	65	79,3	Хорошее
Oecumene	7,5	5,5	9	12	6	7,5	6,5	10	4	68	82,9	Хорошее

Окончание таблицы

Сорт	Максимальная оценка признака, балл										Сумма баллов от максимально возможной, %	Состояние сорта
	7,5	5,5	15	15	10	7,5	6,5	10	5	82		
	Зимостойкость	Весенние заморозки	Грибные или бактериальные болезни	Вирусная инфекция	Вредители	Сохранение декоративных свойств	Сохранение репродуктивной способности	Общезиологическое состояние	Численность сортообразца	Суммарная оценка		
Orangery	7,5	5,5	15	15	8	7,5	6,5	10	5	80	97,6	Отличное
Palmares	7,5	5,5	15	15	8	7,5	6,5	10	5	80	97,6	Отличное
Papillon Blanc	7,5	5,5	12	15	8	7,5	6,5	8	4	74	90,2	Отличное
Parisienne	7,5	5,5	12	15	8	7,5	6,5	10	5	77	93,9	Отличное
Peach Melba	7,5	5,5	12	15	6	7,5	6,5	10	4	74	90,2	Отличное
Pearl-Shell	7,5	5,5	12	12	8	4,5	6,5	10	3	69	84,1	Хорошее
Perlax	7,5	5,5	12	15	10	7,5	6,5	10	5	79	96,3	Отличное
Pick Up	7,5	5,5	12	15	10	7,5	6,5	10	5	79	96,3	Отличное
Pico-Bello	7,5	5,5	9	15	6	7,5	6,5	8	3	68	82,9	Хорошее
Pomeranza	7,5	5,5	12	15	8	7,5	6,5	10	5	77	93,9	Отличное
Printal	7,5	5,5	12	15	10	7,5	6,5	10	4	78	95,1	Отличное
Roussilon	7,5	5,5	15	15	8	7,5	6,5	10	5	80	97,6	Отличное
Royal Highness	7,5	5,5	15	15	8	7,5	6,5	10	5	80	97,6	Отличное
Rungis	7,5	5,5	15	15	10	7,5	6,5	10	5	82	100	Отличное
Sanserre	7,5	5,5	12	15	8	7,5	6,5	10	4	76	92,7	Отличное
Sorbet	7,5	5,5	12	15	8	7,5	6,5	10	3	75	91,5	Отличное
Split	7,5	5,5	12	12	6	7,5	6,5	10	4	71	86,6	Отличное
Sun Collar	7,5	5,5	12	9	6	7,5	6,5	10	3	67	81,7	Хорошее
Tiritomba	7,5	5,5	12	15	6	7,5	6,5	10	5	75	91,5	Отличное
Top Hit	7,5	5,5	12	9	10	7,5	6,5	10	5	73	89,0	Отличное
Travertine	7,5	5,5	12	12	8	7,5	6,5	10	5	74	90,2	Отличное
Vincennes	7,5	5,5	12	9	6	4,5	6,5	10	3	64	78,0	Хорошее

составила 9 баллов; 1 сорт получил минимально возможный балл – 3, поскольку все его растения имели признаки вирусной инфекции.

Учет поврежденного вредителями посадочного материала разрезнокорончатых нарциссов показал, что нарциссная муха повреждает не все сорта в одинаковой степени. Лишь 17 (25 %) сортов оказались для нее предпочтительней. Их состояние оценено 6 баллами. У 34 (50,7 %) сортов, оцененных 8 баллами, вредителями были поражены отдельные луковицы. Луковицы 16 сортов (23,9 % коллекции расщепленнокорончатых нарциссов) не имели признаков повреждения нарциссной мухой, поэтому их оценка была максимальной – 10 баллов.

Практически все сорта получили максимум баллов (7,5 и 6,5) по признакам «сохранение декоративных параметров и репродуктивной способности, свойственных данному сорту». Исключением стал сорт Vincennes, коэффициент размножения которого составил лишь 60 % от нормы.

Общезиологическое состояние у 87 % расщепленнокорончатых нарциссов (59 сортов) было оценено как «отличное» (10 баллов) и лишь у 8 сортов (13 % от общего числа изученных) оно было «хорошим» (8 баллов).

Количество растений у 42 сортов соответствовало норме, принятой для культуры (24 посадочные единицы), их оценка составила 5 баллов; 10 сортов оценены 4 баллами из-за меньшего, чем принято, количества растений в сорте. Оценка 14 сортов составила 3 балла, так как численность посадочного материала в сортообразце – 50 % от необходимого количества. На грани исчезновения находится сорт King Size (показатель оценен 2 баллами).

Суммируя оценки, полученные по каждому признаку, и сопоставляя с максимально возможной их суммарной оценкой, приходим к выводу, что 54 изученных сорта находятся в отличном состоянии. Сумма их интегральных показателей по сравнению с максимально возможной оценкой (82 балла)

составляет 86,6–100 %. Состояние 13 сортов хорошее, так как сумма баллов находится в пределах 71,9–84,1.

Проведенный мониторинг состояния сортов лег в основу оценки состояния коллекции расщепленнокорончатых нарциссов. Согласно предлагаемой методике, сортов с оценкой «удовлетворительно» в этой коллекции нет, поэтому ее состояние оценено как «отличное».

Заключение. Модифицированная нами методика оценки сортов декоративных растений может быть использована для мониторинга состояния коллекций цветочно-декоративных луковичных растений. Ввиду биологических особенностей различных цветочных растений предложенные для оценки коллекции нарциссов интегральные показатели не могут являться универсальными. При оценке состояния коллекций других культур должны конкретизироваться устанавливаемые коэффициенты значимости того или иного признака.

Список использованных источников

1. Якубов, Х. Г. Актуальные проблемы изучения фито- и микобиоты / Х. Г. Якубов // Сб. науч. ст. / Белорус. гос. ун-т; под ред. В. Д. Поликсеновой. – Минск, 2004. – С. 278–280.
2. Антанайтис, В. Предисловие / В. Антанайтис // Мониторинг лесных экосистем : тез. докл. науч. конф. (Каунас, 05–06.06.1986) / Акад. наук ЛитССР, Секция лес. хоз-ва ЗО ВАСХНИЛа, Литов. с.-х. акад.; [редкол.: Антанайтис В. В. (предс.) и др.]. – Каунас, 1986. – С. 3–6.
3. Демидов, А. С. Экология большого города / А. С. Демидов // Проблемы содержания зеленых насаждений и городских лесов в условиях Москвы : материалы общегород. конф., Москва, 10 сент. 2003 г. – М., 2004. – Вып. 9. – С. 39–42.
4. Кавеленова, Л. М. Ботанические исследования в азиатской России / Л. М. Кавеленова // Материалы XI съезда Рус. бот. о-ва (18–22 авг. 2003 г., Новосибирск–Барнаул). – Барнаул, 2003. – Т. 3. – С. 311–312.
5. Володько, И. К. Информационное сопровождение мониторинга состояния коллекций живых растений в Центральном ботаническом саду НАН Беларуси / И. К. Володько, С. М. Кузьменкова, О. А. Носиловский // Теоретические и прикладные аспекты интродукции растений как перспективного направления развития науки и народного хозяйства : материалы Междунар. науч. конф., посвящ. 75-летию со дня образования Центр. бот. сада НАН Беларуси, Минск, 12–15 июня 2007 г. : в 2 т. / Нац. акад. наук Беларуси, Центр. бот. сад; [редкол.: В. Н. Решетников (гл. ред.) и др.]. – Минск, 2007. – Т. 2. – С. 12–14.
6. Володько, И. К. Мониторинг состояния расщепленнокорончатых нарциссов коллекции Центрального ботанического сада НАН Беларуси / И. К. Володько, Л. В. Завадская, С. М. Кузьменкова // Вісн. Київ. нац. ун-ту імені Тараса Шевченка. – Київ, 2009. – № 19/21. – С. 62–64.
7. Былов, В. Н. Основы сравнительной сортооценки декоративных растений / В. Н. Былов // Интродукция и селекция цветочно-декоративных растений : [сб. ст.] / АН СССР, Науч. совет по пробл. «Интродукция и акклиматизация растений», Гл. бот. сад. – М., 1978. – С. 7–32.
8. Веселовский, В. А. Люминесценция растений / В. А. Веселовский, Т. В. Веселова. – М. : Наука, 1990. – 112 с.
9. Измерение фотосинтеза и флуоресценции листьев пшеницы при поражении мучнистой росой / Караваев В. А. [и др.] // Вестн. МГУ. Сер. 16, Биология. – 1999. – № 3. – С. 34–37.

References

1. Iakubov Kh. G. *Actual problems of studying phyto- and mycobiota*. Belarusian State University, in Poliksenova V. D. (ed.). Minsk, 2004, pp. 278–280 (in Russian).
2. Antanaitis V. Foreword. *Monitoring lesnykh ekosistem: tezisy докладov nauchnoi konferentsii* [Monitoring of forest ecosystems: abstracts of the scientific conference]. Kaunas, 1986, pp. 3–6 (in Russian).
3. Demidov A. S. Ecology of the big city. *Problemy soderzhanii zelenykh nasazhdenii i gorodskikh lesov v usloviakh Moskvy: materialy obshchegorodskoi konferentsii* [Problems of keeping green plantations and urban forests in Moscow: the materials of the citywide conference]. Moscow, 2004, iss. 9, pp. 39–42 (in Russian).
4. Kavelenova L. M. Botanical studies in Asian Russia. *Materialy XI s'ezda Russkogo botanicheskogo obshchestva* [Materials of the XI Congress of the Russian Botanical Society]. Barnaul, 2003, vol. 3, pp. 311–312 (in Russian).
5. Volodko I. K., Kuz'menkova S. M., Nosylovsky O. A. Information support for monitoring the state of collections of living plants in the Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus. *Teoreticheskie i prikladnye aspekty introduksii rastenii kak perspektivnogo napravleniia razvitiia nauki i narodnogo khoziaistva: materialy Mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii, posviashchennoi 75-letiiu so dnia obrazovaniia Tsentral'nogo botanicheskogo sada NAN Belarusi* [Theoretical and applied aspects of introducing plants as a prospective direction development of science and national economy: materials of the International scientific conference dedicated to the 75th anniversary of the establishment of the Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus]. Minsk, 2007, pp. 12–14 (in Russian).
6. Volodko I. K., Zavadskaya L. V., Kuz'menkova S. M. Monitoring the condition of split-corona Daffodils of the collection of the Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus. *Bisnik Kiivs'kogo natsional'nogo*

universitetu imeni Tarasa Shevchenka [Bulletin of the Kyiv National University of Taras Shevchenko]. Kiev, 2009, no. 19/21, pp. 62–64 (in Russian).

7. Bylov V. N. Basics of comparative assessment of ornamental plants. *Introduktsiia i selektsiia tsvetochno-dekorativnykh rastenii* [Introduction and selection of flower-ornamental plants]. Moscow, 1978, pp. 7–32 (in Russian).

8. Veselovskii V. A., Veselova T. V. *Luminescence of plants*. Moscow, Nauka, 1990, 112 p. (in Russian).

9. Karavaev V. A., Solntsev M. K., Iurina E. V., Iurina T. P. Measurement of photosynthesis and fluorescence of wheat leaves in case of powdery mildew infection. *Vestnik MGU. Seriya 16, Biologiya* [Moscow University Biological Sciences Bulletin], 1999, no. 3, pp. 34–37 (in Russian).

Информация об авторах

Володько Иван Казимирович – канд. биол. наук, зам. директора по науке. Центральный ботанический сад НАН Беларуси (ул. Сурганова, 2в, 220012, г. Минск, Республика Беларусь). E-mail: I.Volodko@cbg.org.by.

Завадская Людмила Викторовна – канд. биол. наук, вед. науч. сотрудник. Центральный ботанический сад НАН Беларуси (ул. Сурганова, 2в, 220012, г. Минск, Республика Беларусь). E-mail: msk-hortus@mail.ru.

Кузьменкова Светлана Михайловна – заведующий сектором. Центральный ботанический сад НАН Беларуси (ул. Сурганова, 2в, 220012, г. Минск, Республика Беларусь). E-mail: msk-hortus@mail.ru.

Information about the authors

Ivan K. Volodko – Ph. D. (Biol.), Deputy Director for Science. Central Botanic Garden of the National Academy of Sciences of Belarus (2v, Sarganov Str., 220012, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: I.Volodko@cbg.org.by.

Ludmila V. Zavadskaya – Ph. D. (Biol.), Leading researcher. Central Botanic Garden of the National Academy of Sciences of Belarus (2v, Sarganov Str., 220012, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: msk-hortus@mail.ru.

Svetlana M. Kuzmenkova – Head of the Department. Central Botanic Garden of the National Academy of Sciences of Belarus (2v, Sarganov Str., 220012, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: msk-hortus@mail.ru.