

**А. В. Кручонок, М. А. Бедуленко, Б. Ю. Аношенко, В. В. Титок**

*Центральный ботанический сад НАН Беларуси, Минск, Республика Беларусь*

## **ИСКУССТВЕННЫЕ ЦЕНОПОПУЛЯЦИИ РЕДКИХ И ИСЧЕЗАЮЩИХ ВИДОВ БЕЛОРУССКОЙ ФЛОРЫ НА ТЕРРИТОРИИ ЦЕНТРАЛЬНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА НАН БЕЛАРУСИ**

Представлены результаты инвентаризации искусственных ценопопуляций редких видов растений природной флоры в условиях Центрального ботанического сада НАН Беларуси. Описано 24 искусственные ценопопуляции, отмечено существование двух спонтанных. Ценопопуляции разделены на четыре группы: 1-я группа – это успешно натурализовавшиеся и развивающиеся по инвазионному типу (9 ценопопуляций); 2-я группа – 7 неполноценных ценопопуляций, испытывающих антропогенное воздействие; 3-я группа – 8 новых ценопопуляций, 4-я группа – 2 спонтанные ценопопуляции. Проведено картирование 26 ценопопуляций 16 видов. К охранной категории I (CR – critically endangered) относятся 6 ценопопуляций: *Astrantia major* L. ( $n = 3$ ), *Drymocallis rupestris* (L.) Sojk ( $n = 1$ ), *Iris aphylla* L. ( $n = 1$ ), *Vicia pisiformis* L. ( $n = 1$ ). К категории II (EN – endangered) принадлежат 3 ценопопуляции: *Clematis recta* L. ( $n = 1$ ) и *Hedera helix* L. ( $n = 2$ ). Пять ценопопуляций состоят из видов III категории охраны (VU – vulnerable): *Allium ursinum* L. ( $n = 2$ ), *Aruncus dioicus* (Walter) Fernald ( $n = 2$ ), *Pulmonaria mollis* Wulfen ex Hornem. ( $n = 1$ ). К IV категории (NT – near threatened) относятся 6 ценопопуляций: *Campanula latifolia* L. ( $n = 1$ ), *Iris sibirica* L. ( $n = 1$ ), *Lilium martagon* L. ( $n = 1$ ), *Lunaria rediviva* L. ( $n = 3$ ). Еще 7 групп из списка видов профилактической охраны: *Digitalis grandiflora* Mill. ( $n = 1$ ), *Geranium phaeum* L. ( $n = 1$ ), *Epipactis helleborine* (L.) Crantz ( $n = 1$ ), *Hepatica nobilis* Mill. ( $n = 1$ ), *Matteuccia struthiopteris* (L.) Tod. (1), *Tulipa sylvestris* L. ( $n = 2$ ). Построены онтогенетические спектры ценопопуляций, определены стадии развития групп, особенности жизненной стратегии. Во время инвентаризации устойчивых, включившихся в фитоценозы ценопопуляций сняты морфологические параметры составляющих их особей. По этим параметрам рассчитан индекс IVI (индекс виталитета особи). Виталитетный тип всех включенных в фитоценозические отношения искусственных ЦП определен как процветающий. Выделены две ценопопуляции депрессивного виталитетного типа.

*Ключевые слова:* искусственные ценопопуляции, *ex situ*, редкие и охраняемые растения, онтогенетический спектр, виталитет.

**A. V. Kruchonok, M. A. Bedulenko, B. Yu. Anoshenko, V. V. Titok**

*Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Republic of Belarus*

## **ARTIFICIAL CENOPOPULATIONS OF RARE AND ENDANGERED BELARUSIAN FLORA SPECIES IN THE CENTRAL BOTANICAL GARDEN OF NAS OF BELARUS**

The results of inventory of artificial cenopopulations of rare plants of natural flora in the conditions of the Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus (CBG) are presented. 24 artificial and 2 spontaneous cenopopulations of 16 plant species were inventoried and mapped on CBG territory. All cenopopulations were classified into 4 groups: successfully naturalized and invasive developing ( $n = 9$  cenopopulations), inferior cenopopulations under anthropogenic exposure ( $n = 7$ ), newly created cenopopulations ( $n = 8$ ) and spontaneous cenopopulations ( $n = 2$ ). 6 cenopopulations of *Astrantia major* L. ( $n = 3$ ), *Drymocallis rupestris* (L.) Sojk ( $n = 1$ ), *Iris aphylla* L. ( $n = 1$ ), *Vicia pisiformis* L. ( $n = 1$ ) are belonging to the category of critically endangered species (CR). 3 cenopopulations of *Clematis recta* L. ( $n = 1$ ) and *Hedera helix* L. ( $n = 2$ ) are belonging to the category of endangered species (EN). 5 cenopopulations of *Allium ursinum* L. ( $n = 2$ ), *Aruncus dioicus* (Walter) Fernald ( $n = 2$ ), *Pulmonaria mollis* Wulfen ex Hornem. ( $n = 1$ ) are belonging to the category of vulnerable species (VU). 6 cenopopulations of *Campanula latifolia* L. ( $n = 1$ ), *Iris sibirica* L. ( $n = 1$ ), *Lilium martagon* L. ( $n = 1$ ), *Lunaria rediviva* L. ( $n = 3$ ) are belonging to the category of near threatened species (NT). The cenopopulations of *Digitalis grandiflora* Mill. ( $n = 1$ ), *Geranium phaeum* L. ( $n = 1$ ), *Epipactis helleborine* (L.) Crantz ( $n = 1$ ), *Hepatica nobilis* Mill. ( $n = 1$ ), *Matteuccia struthiopteris* (L.) Tod. (1), *Tulipa sylvestris* L. ( $n = 2$ ) are categorised as conservation dependent species (CD). Ontogenetic spectra of cenopopulations studied were constructed and development stages of their groups and vital strategy peculiarity were detected. Individual vitality index (IVI) was estimated based on morphological characteristics of individual plants composing cenopopulations. Vitality of all artificial cenopopulations entered into natural phytocenosis was identified as prosper type. Two cenopopulations were assessed to have depressive vitality type.

*Keywords:* artificial cenopopulations, *ex situ* conservation, rare and endangered plants, vitality.

**Введение.** Темпы деградации и обеднения природных фитоценозов под воздействием комплекса агрессивных факторов привели к необходимости проведения комплекса охранных мероприятий в рамках ботанических садов с целью изучения, сохранения и подготовки к возвращению в естественную среду исчезающих видов растений. Создание модельных площадок в условиях *ex situ* и наблюдение за особенностями развития искусственных ценопопуляций (ЦП) позволяет избегать ошибок в *in situ* охранных мероприятиях и правильно строить тактику транслокаций (перенесение критических популяций в сходные условия). В Центральном ботаническом саду НАН Беларуси (далее – ЦБС) уже около 30 лет проводятся исследования на базе искусственно созданных ЦП.

Цель данной работы – инвентаризировать имеющиеся на территории ЦБС ценопопуляции редких растений и объективно оценить их виталитет и векторы развития.

**Материалы и методы исследования.** На территории ЦБС в разные годы созданы и проходят мониторинг 26 модельных искусственных ЦП редких и охраняемых видов растений (рис. 1). Каждой ЦП присвоен индивидуальный код (СР), и все они картированы с помощью геоинформационного пакета QGIS. Создана база данных, документирующая такие параметры ЦП, как состав и динамика базового онтогенетического спектра, генеративное и вегетативное возобновление, особенности формирования морфоструктуры, ведутся фенологические и онтогенетические учеты, отслеживается пространственное горизонтальное и вертикальное популяционное распределение, реакция на биотические и абиотические факторы, учитывается степень антропогенных нагрузок. Описания и мониторинг ЦП проводили по принятым методикам [1–3]. Эдафические условия, экспозицию рельефа определяли по существующей почвенной GIS-карте ЦБС [4].

**Результаты и их обсуждение.** Первые 12 ЦП редких видов были заложены в 1995–2001 гг. И. В. Лознухо в Секторе белорусской дендрофлоры. На сегодняшний день сохранились 8 ЦП 5 видов [5, 6]. Более не отмечаются как искусственные ЦП *Gladiolus imbricatus* L., *Primula veris* L., *P. elatior* (L.) Hill, *Pyrethrum corymbosum* (L.) Scop., *Digitalis grandiflora* Mill., *Cypripedium calceolus* L., которые исчезли по таким причинам, как неподходящие условия произрастания, антропогенный пресс, слабый виталитет ЦП, элиминация вследствие неполноценности ЦП, конкуренция со стороны предшественников чужеродных флор.

Остальные ЦП, высаженные на территории ЦБС с 1995–1999 гг., развиваются успешно, включаются в синантропные фитоценозы и даже образуют новые локалитеты (СР1, СР5 – *Lunaria rediviva* L.), выдерживают значительный антропогенный пресс (СР21 – *Astrantia major* L., СР19 – *Geranium phaeum* L.), образуют доминирующее покрытие (СР16 – *Hedera helix* L.).

С 2010 г. была продолжена работа по закладке мониторинговых участков в рамках исполнения задания ГПНИ «Интродукция, изучение закономерностей развития, обоснование перспективности и направлений использования новых и нетрадиционных видов растений в народном хозяйстве республики». На 2016 г. успешно развиваются 8 из них. Некоторые виды, высаженные в этот период (СР007, СР008, СР009, СР010, СР011, СР012, СР026) обладают декоративными свойствами, расположены в ключевых местах дорожно-тропиночной сети ЦБС и приурочены к выгодным обзорным точкам. Они испытывают наибольшее антропогенное влияние (вытаптывание, покос, сбор листьев, цветков, семян). Эти насаждения не обладают полновозрастной структурой. Дальнейшие наблюдения за ними как за модельными объектами для репатриационных мероприятий являются нецелесообразными. Однако эти посадки служат хорошим материалом для оценки влияния антропогенных нагрузок на развитие редких и исчезающих растений, а также являются объектами образовательных и просветительских программ, которые проводятся в Саду.

В 2016 г. в рамках исследований Государственной программы «Природопользование и экология, подпрограммы 10.2 «Биоразнообразие, биоресурсы, экология» задания «Создание научных основ формирования национального резервного генофонда редких и исчезающих видов растений природной флоры Беларуси и определение путей их сохранения и репатриации» в Секторе белорусской дендрофлоры с учетом подобия условий мест естественного произрастания заложено 8 новых мониторинговых площадок с 7 видами редких и исчезающих растений. Материал



на протяжении сезона, и эти посадки нуждаются в коррекции (в переносе на более освещенные участки в пределах выбранных ценозов). Особенное пристальное внимание уделено процессам, происходящим на ЦП растений I категории охраны: *A. major* (CP21), *V. pisiformis* (CP15), *D. rupestris* (CP17), так как эти объекты могут в первую очередь участвовать в реконструкционных, репатриационных, транслокационных мероприятиях.

С 2014 г. проводятся также наблюдения за спонтанно возникшими ЦП для представления процесса естественного заселения синантропных фитоценозов редкими видами и развития их в таком растительном сообществе – *Epipactis helleborine* (L.) Crantz. (CP6) и *Lilium martagon* L. (CP27).

Ниже приводятся краткие описания проинвентаризированных в октябре 2016 г. искусственных ЦП на территории ЦБС НАН Беларуси.

**Астранция большая** – *Astrantia major* L. (I категория). Естественный ареал вида охватывает преимущественно горные районы Центральной Европы. Растет на лесных полянах, обочинах дорог в дубравах (с грабом), елово-сосновых и еловых лесах кисличного типа, реже на закустаренных мелкоосоково-злаково-разнотравных лугах. Ювенильный период продолжается 1–5 лет. Генеративная фаза наступает на 5-м году развития. Посадочный материал репродукции ЦБС от растений из Беловежской пуши (инв. № 261336). Материнская популяция сейчас находится в критическом состоянии, поэтому этот объект будет в приоритете при определении очередности реконструкционных мероприятий [9].

**CP10** (WGS N53.91136, E027.61625). Высажена в 2013 г. одновозрастным клоном. Расположена в искусственном понижении на выкашиваемой луговине с избыточным увлажнением в весенний период. Расположение по горизонтали разреженное, равномерное. Онтогенетический базовый спектр не полный. Самосев не отмечается.

**CP21** (WGS N53.91163, E027.61517). Высажена в 1999 г. Занимает экотонное положение на краю черноольса крапивного и низкотравного луга. Расположение по горизонтали – разреженное, случайное. Антропогенные нагрузки различаются по годам. Самосев отмечен, однако меньший, чем в условиях культуры в коллекции. Популяция развивается в сторону опушки, где не производится кошение.

**Волжанка двудомная** – *Arunus dioicus* (Walter) Fernald (III категория). В 2016 г. был взят исходный материал из семян репродукции ЦБС (инв. № 268383) от растений, изъятых из природы (Минская обл., Столбцовский р-н). Возрастная структура не полная, представлена генеративными особями и почвенным банком семян. По данным Красной книги Республики Беларусь (ККРБ), волжанка лесная встречается преимущественно на Прибугской равнине (чаще в Беловежской пуше), на Новогрудской и Копыльской моренных грядках, а также в прилегающих к ним районах [10].

**CP24** (WGS N53.91020, E027.61231). На первой площадке в дренажном углублении высажено 6 особей в шахматном порядке на расстоянии 2 м друг от друга. Условия увлажнения достаточные, освещение полное, с южной экспозицией. Почвы дерново-подзолистые глееватые, супесчаные на рыхлых пылевато-песчанистых и песчанистых супесях, подстилаемых моренными связанными супесями на глубине 0,5 м.

**CP13** (WGS N53.90982, E027.61688). Вторая площадка расположена в естественном руслообразном неглубоком понижении, под пологом широколиственных древесных пород в условиях сильного притенения на дерново-подзолистых глееватых супесчаных почвах, подстилаемых моренными суглинками на глубине 0,5 м.

**Герань темная** – *Geranium phaeum* L. (проф. охрана, LC). Заложена в 1999 г. материалом из семян растений из природы, репродукции ЦБС (инв. № 261352). По данным ККРБ, оставлена в Списке видов профилактической охраны 4-го издания как редкий «пограничный» опушечно-лугово-лесной декоративный вид, требующий внимания вне синантропных местообитаний.

**CP19** (WGS N53.91161, E027.61526) – одна из самых успешно развивающихся искусственных ЦП в ЦБС. Представлена полноструктурным возрастным спектром, распространяется в юго-западном и западном направлениях, с востока ограничена дорожкой. Отмечен обильный самосев. Располагается на юго-западном краю озера, делит территорию с астранцией большой (CP21) и лунником оживающим (CP20). Занимает искусственное дренажное понижение с восточной

экспозицией. Почвы дерново-глебоватые, хорошо увлажненные, уплотненные. ЦП испытывает высокую степень антропогенных влияний – кошение, вытаптывание, сбор цветков.

**Горошек гороховидный** – *Vicia pisiformis* L. (I категория). В Беларуси представлен разрозненными локалитетами на северной границе ареала. В природе приурочен к опушкам и полянам широколиственных и широколиственно-сосновых лесов, а также производных от них березняков и осинников орлякового и кисличного типов (иногда на экотоне с сосняками). Встречается преимущественно по высоким склонам речных террас. Автомеханохор. Размножение семенное.

**CP15** (WGS N53.91314, E027.61450). Создана в 2016 г. из материала природного происхождения (Могилевская обл., Быховский р-н) репродукции ЦБС (инв. № 268407). Расположена в секторе белорусской дендрофлоры, на границе сосняка и луга у северо-западного края озера. Почвы дерново-подзолистые глееватые супесчаные на рыхлых пылевато-песчаных и песчаных супесях, подстилаемых песками на глубине 0,5 м. Увлажнение умеренное. Однако при посадке была недооценена плотность полога леса, поэтому условия освещения оказались недостаточными и растения в конце сезона выглядели угнетенными. В будущем посадки будут перенесены в более подходящее место. Популяция неполноценная, состоит из нескольких клонов (генет и их рамет). Создан почвенный банк семян.

**Дремлик широколистный** – *Eriopactis helleborine* (L.) Crantz. (проф. охрана, LC). Внесен в список профилактической охраны как опушечно-лесной декоративный вид, включен во II Приложение Конвенции СИТЕС. Охраняется в Польше и Украине.

**CP27** (WGS N53.9130, E027.612373). Спонтанно развившаяся, наблюдаемая с 2004 г. ЦП вдоль обеих обочин дорожки липовой аллеи. Почвы – дерново-подзолистые, супесчаные на рыхлых пылевато-песчаных и песчаных супесях, подстилаемых песками. Антропогенная нагрузка незначительная, несмотря на близость к дорожно-тропиночной сети. Онтогенетическая структура полная.

**Дримокаллис скальный** – *Drymocallis rupestris* (L.) Sojka = *Potentilla rupestris* L. (I категория). Реликт, находящийся далеко за восточной границей ареала. В единственном местообитании в Беларуси представлен небольшим количеством особей, произрастающих на территории 2×30 м. Это опушка зеленомошного сосняка с дубом на нарушенном сухом склоне. В последующих репатриационных мероприятиях этот вид стоит в приоритете.

**CP17** (WGS N53.91085, E027.61387). Создана в 2016 г. из семенного материала, полученного по делектусному обмену из Польши (Гданьск, Ботанический сад фармакологического факультета Медицинского университета, инв. № 250661). На опушке дубравы растения высажены зигзагообразной полосой, расстояние между объектами 50–70 см. Материал посадок сформирован из разновозрастных особей и почвенного банка семян. Рельеф плоский, увлажнение скудное. Почвы дерново-подзолистые глееватые супесчаные, на рыхлых пылевато-песчаных и песчаных супесях, подстилаемых моренными связанными супесями на глубине 0,5 м.

**Касатик безлистный** – *Iris aphylla* L. (I категория). Реликтовый лесостепной вид, встречающийся в Беларуси в изолированных локалитетах за северо-западной границей ареала. Впервые вид указан И. К. Пачоским для окрестностей г. п. Туров. В настоящее время в естественных местообитаниях достоверно известна одна популяция в Житковичском р-не Гомельской обл. Остепненные луга, опушки и поляны в дубравах и сосняках, зарослях кустарников; предпочитает освещенные места и умеренно влажные супесчаные нейтральные почвы. Размножение вегетативное, семян не завязывает.

**CP26** (WGS N53.913828, E027.613078). Создана в 2013 г. группой, состоящей из клонов образца коллекции инв. № 267455 (Национальный парк «Припятский»). Почвы – дерново-подзолистые, супесчаные на рыхлых пылевато-песчаных и песчаных супесях, подстилаемых песками. Территория подвергается существенным антропогенным нагрузкам (вытаптывание, скашивание). Цветение единичное, плоды не завязываются. Отмечены следы угасания вегетативной активности и подвижности.

**Касатик сибирский** – *Iris sibirica* L. (IV категория). Бореальный вид, находящийся в Беларуси в пределах ареала. Спорадически встречается по всей республике, но преимущественно в южных и восточных районах.

**СП11** (WGS N53.91161, E027.61631). ЦП, созданная в 2013 г., располагается на восточном берегу озера за дорожкой в искусственном понижении, на выкашиваемой луговине с весенним избыточным увлажнением, экспозиция – юго-западная, освещение полное. Антропогенная нагрузка существенная, самосева не отмечается. Почвы дерново-подзолистые глееватые, супесчаные, уплотненные. Возрастная структура неполная, представлена 10 клонами из вегетативной диаспоры образца коллекции инв. № 256948, происходящего из Могилевской обл., Кричевского р-на.

**Колокольчик широколистный** – *Campanula latifolia* L. (IV категория). Евросибирский вид. В Беларуси находится в пределах основного ареала. Однако большинство известных местонахождений сосредоточено в Витебской обл. Предпочитает влажные широколиственные, еловые и елово-широколиственные леса, сероольшаники и черноольшаники крапивного и снытевого типов по берегам лесных рек и ручьев.

**СП12** (WGS N53.91181, E027.61680). В 2013 г. высажена из коллекционного семенного материала инв. № 269718 за линией, занимаемой **СП11** (ирисом сибирским), местообитание сходное. Популяция представляет собой вероятно только генеративную фракцию, так как самосев сложно учитывать из-за постоянного кошения территории.

**Лилия кудреватая** – *Lilium martagon* L. (IV категория). Реликтовый понтийско-сарматский вид, находящийся в Беларуси на северной границе европейского фрагмента ареала. Встречается спорадически во всех областях республики. В природе встречается в широколиственных и хвойно-широколиственных лесах. Предпочитает полутень и богатые гумусом почвы. Размножается как семенами, так и вегетативно (чешуйками луковиц). Энтомофил.

**СП6** (WGS N53.913260, E027.611338). Спонтанно возникшая популяция, состоящая в основном из ювенильных особей. Располагается в глубине Сектора дендрофлоры Беларуси, недалеко от коллектора растительных отходов. Почвы дерново-подзолистые, супесчаные на рыхлых пылевато-песчанистых и песчанистых супесях, подстилаемых моренными суглинками, с удовлетворительным увлажнением. Рельеф представлен микроповышением с северо-западной экспозицией. Освещение весьма скудное.

**Ломонос прямой** – *Clematis recta* L. (II категория). Это реликтовый вид в белорусской флоре, приурочен к местам обитания остепненного характера. Преимущественно семенное размножение этого вида представляет определенные сложности ввиду того, что существует физиологический лимит – у ломоноса прямого семени с недосформированным зародышем. Такой материал имеет низкую всхожесть, а доразвитие происходит только в определенных условиях. По мере созревания семян на коллекционных образцах их подсеивали на популяции. Микотрофное растение. Возрастная структура популяции неполная.

**СП23** (WGS N53.91020, E027.61231). Сообразно с экотопами, в которых он растет в дикой природе, в 2016 г. нами подобрано место на возвышении у опушки широколиственных насаждений с преобладанием дуба. Материалом послужили клоны от 6 растений природного происхождения, выращиваемых в коллекции (инв. № 261363). Шесть заранее вегетативно размноженных образца были высажены в шахматном порядке на расстоянии 2 м. Почвы дерново-подзолистые глееватые, супесчаные на рыхлых пылевато-песчанистых и песчанистых супесях, подстилаемых моренными связанными супесями на глубине 0,5 м. Освещение полное, экспозиция южная. Увлажнение скудное.

**Лунник оживающий** – *Lunaria rediviva* L. (IV категория). Пребореальный средневропейский неморальный вид, в Беларуси находится в островных участках произрастания. Встречается преимущественно в Минской области, на Минской возвышенности. Произрастает в основном в широколиственных (пойменные дубравы) и смешанных (елово-широколиственные) лесах. Энтомофил, анемохор. Размножение, как правило, семенное [10]. ЦП сформированы из коллекционного материала (инв. № 261344). Все три ЦП имеют возраст около 20 лет, развиваются успешно, так как вид находится в своем ареале и оптимальных почвенно-климатических условиях. Это растение в Беларуси имеет четкую приуроченность к ландшафтам моренных возвышенностей, высота над уровнем моря, вероятно, и является главным лимитирующим фактором. В условиях ЦБС лунник оживающий находится в пределах своего оптимума.

**CP1** (WGS N53.913896, E 027.610181). Возрастная структура полная. На территории кошение не производится, но антропогенную нагрузку (вытаптывание, сбор семян) испытывает западная часть популяции. Фитоценоз представлен антропогенно-трансформированным сообществом. Развивается успешно, дает самосев. Почвы дерново-подзолистые супесчаные, на рыхлых пылевато-песчаных и песчаных супесях, подстилаемых песками с глубины 0,2–0,4 м.

**CP5** (WGS N53.913003, E 027.610526). Группа растений является спонтанным локалитетом **CP1** в грабовнике, который имеет тенденцию распространения вытянутым эллипсом в западном направлении. Антропогенного влияния не испытывает. Дает обильный самосев. Почвы дерново-подзолистые, временно избыточно увлажненные супесчаные, на рыхлых пылевато-песчаных и песчаных супесях, подстилаемых песками с глубины 0,2–0,4 м.

**CP20** (WGS N53.91166, E 027.61519). Возрастная структура полная, дает скудный самосев. Имеет экотонное расположение, представленное границей низкотравного луга и черноольшанником крапивным [10]. Почвы дерново-глебоватые, мощные супесчаные на рыхлых пылевато-песчаных и песчаных супесях, подстилаемых песками с глубины 0,3–0,4 м. Пространственно популяция распространяется в направлении к лесной опушке.

**Медуница мягонькая** – *Pulmonaria mollis* Wulfen ex Hornem. (III категория). Бореально-подтаежный вид, в Беларуси обитает в изолированных локалитетах в широколиственных лесах.

**CP 22** (WGS N53.91126, E027.61160). Расположена в грабовнике на умеренно влажных почвах, под пологом леса высажены разновозрастные растения. Сеянцы получены из отечественного материала, семена репродукции ЦБС (инв. № 268404, Минская обл., Молодечненский р-н). Почвы дерново-подзолистые, супесчаные на рыхлых пылевато-песчаных и песчаных супесях, подстилаемых песками. Рельеф плоский, увлажнение умеренное.

**Наперстянка крупноцветковая** – *Digitalis grandiflora* Mill. (проф. охрана, LC). Растение вырубок и опушек лиственных и смешанных лесов. Распространена повсеместно по территории Беларуси, ценное лекарственное и декоративное растение.

**CP18** (WGS N53.91315, E027.61168). Для организации искусственной популяции с полной возрастной структурой в 2016 г. взяты разновозрастные сеянцы репродукции ЦБС из природного материала (инв. № 261371). Растения высажены на поляне концентрическими кругами на территории 100 м<sup>2</sup>. Режим увлажнения умеренный. Рельеф плоский. Почвы дерново-подзолистые, супесчаные на рыхлых пылевато-песчаных и песчаных супесях, подстилаемых песками. Летние обследования территории показали, что был некорректно оценен световой режим – полог леса оказался очень плотным и растения выглядели угнетенными. В будущем эти посадки будут перенесены.

**Печеночница благородная** – *Hepatica nobilis* Mill. (проф. охрана, LC). Оставлена в Списке видов профилактической охраны 4-го издания ККРБ как «пограничный» лесной декоративный вид, требующий внимания.

**CP3**. ЦП создана в 1990-е годы, вероятно из коллекционного материала с инв. № 261365. Расположена на территории совместного произрастания с черемшой (**CP4**). Рельеф пологий, с СЗ экспозицией, почвы дерново-подзолистые, супесчаные на рыхлых пылевато-песчаных и песчаных супесях, подстилаемых песками, гумусовый слой достаточно развитый и влажный. Условия освещения в период вегетации удовлетворительные, но впоследствии полог леса становится очень плотным. Популяция полновозрастная, с большой гетерогенностью по морфологическим признакам, имеет формы розово- и белоцветковую. Успешно проходит весь цикл развития, дает самосев.

**Плющ обыкновенный** – *Hedera helix* L. (II категория). Реликтовый, по происхождению пребореальный средневропейский горный вид, в Беларуси находится в островных участках произрастания и отдельных локалитетах на восточной границе ареала и за ее пределами. В природе произрастает в елово-широколиственных, широколиственных и еловых лесах. Размножается вегетативно [10]. Имеет особую наземную стерильную морфу с пятилопастным листом.

**CP2** (WGS N53.913896, E027.610181). ЦП создана в 1990-е годы из коллекционного материала белорусского происхождения (инв. № 261338). Расположена в сосняке. Антропогенная нагрузка незначительная. В последние годы отмечено увеличение доли вертикального распространения до 4 м.

**CP16** (WS N53.91418, E027.61230). Это самая старшая ЦП, она является продуктом слияния границ двух образцов дендрологической коллекции. Один образец интродуцирован из Ялты (инв. № 56079, 1957 г.), второй – из Батуми (инв. № 102466, 1964 г.). Произрастает в Секторе дендрофлоры Крыма и Кавказа. Почвы дерново-подзолистые, супесчаные на рыхлых пылевато-песчаных и песчаных супесях, подстилаемых песками с глубины 0,2–0,4 м, редко – карбонатными моренными суглинками с глубины 0,5–0,8 м, часто с прослойкой песка на контакте. Периодически происходит скашивание во время плановой уборки подлеска в секторе. Плющ доминирует в наземном покрове, по опорам поднимается на 3–4 м. В последние годы отмечено очень активное разрастание по всем направлениям.

Обе ЦП неполночленные, представлены исключительно прегенеративными особями. Из-за длительного периода произрастания и отсутствия маркировки не представляется возможным определить точное количество генет и рамет (нами осуществлялся глазомерный подсчет клонов). Горизонтальная структура случайная. Размножение вегетативное. За последние 7 лет отмечен подъем на опоры значительно выше уровня снега, что связано с повышением среднезимней температуры. Ранее восточная хорологическая граница совпадала с криоизотермой  $-4,5$  °C [9]. Сегодня, по многолетним наблюдениям, изотерма сместилась в восточном направлении, что повлекло определенные хорологические и морфофизиологические изменения.

**Страусник обыкновенный** – *Matteuccia struthiopteris* (L.) Tod. (проф. охрана, LC). Оставлен в Списке видов профилактической охраны 4-го издания ККРБ как довольно редкий «пограничный» болотно-луговой декоративный вид, требующий внимания. Размножение вегетативное.

**CP9** (WGS N53.91217, E027.61734). Создана в 2010 г. из коллекционного материала белорусского происхождения (инв. № 261358), расположена на восточном берегу озера у беседки, выполняет исключительно декоративные функции. Почвы дерново-подзолистые, оглеенные снизу. Увлажнение умеренное, весной избыточное из-за водоупора. Освещение скудное, рельеф выровненный, с западной экспозицией. Вегетативно подвижна, но испытывает определенные антропогенные нагрузки, находясь в весьма посещаемом людьми месте. Количество клонов в описании указано примерное, так как при таком тесном произрастании сложно определить исходный генет.

**Тюльпан лесной** – *Tulipa sylvestris* L. (проф. охрана, LC). Фигурирует в списке видов профилактической охраны 4-го издания ККРБ как очень редкий высокодекоративный натурализовавшийся вид, требующий внимания. Растение имеет высокий потенциал как декоративное. Поздне-весенний эфемероид, размножение в ЦБС преимущественно вегетативное. Материалом для создания ЦП служил коллекционный образец инв. № 261357 белорусского происхождения.

**CP7** (WGS N53.913723, E27.612999). Высажена в 2013 г. в неудачном месте (у дорожки рядом с опушкой березняка, где производилось кошение травостоя), поэтому подвергалась сильной антропогенной нагрузке. К моменту отрастания травы этот вид, являющийся поздним эфемероидом, не успевал отцвести, завязать семена и образовать замещающую луковицу. Почвы дерново-подзолистые песчаные, очень уплотнены. Рельеф выровненный, увлажнение и освещение недостаточные.

**CP25** (WGS N53.91526, E027.60996). В 2016 г. высадили из коллекционного материала около 50 растений полного возрастного спектра в вязовой роще сектора дендрофлоры Европы и Сибири, где кошение не производится. Почвы дерново-подзолистые, супесчаные, временно избыточно увлажненные на песках. Увлажнение достаточное. Рельеф ровный с СВ экспозицией. Успех посадок будет оценен в последующих сезонах.

**Черемша, лук медвежий** – *Allium ursinum* L. (III категория). Реликтовый средневропейский горный вид, находящийся на северо-восточной границе равнинной части ареала. Произрастает в тенистых широколиственных лесах снытевого типа, вблизи рек и ручьев, по окраинам болот и на облесенных островах среди болот. Предпочитает богатые гумусом свежие или влажные не кислые почвы и полутень. Является поздневесенним эфемероидом. Размножение семенное и вегетативное (путем образования дочерних луковиц) [10]. Возрастная структура популяций полная. Исходный материал посадок – коллекционный образец белорусского происхождения (инв. № 261335).

**CP4** (WGS N53.913668, E027.609798). ЦП полночленная, развивается экстенсивно во все стороны по контактиозному типу. Растение ранний эфемероид, поэтому не испытывает конкуренции

со стороны других участников фитоценоза. Антропогенной нагрузки в этом месте практически нет, косыба и уборка подстилки не ведется.

**CP8** (WGS N53.91209, E027.61756). Довольно молодая посадка (2009 г.). В месте произрастания рельеф выровненный, с едва заметным понижением, отмечено избыточное увлажнение из-за характера подстилающей породы. ЦП испытывает серьезную антропогенную нагрузку в виде вытаптывания и сбора молодых листьев. Виталитет слабый.

В сравнении с природными популяциями искусственные ЦП черемши имеют очень низкую плотность. Также отмечена сдержанность в развитии избыточных структур (дополнительных листьев), что является индикацией несоответствия экологических условий места произрастания [12].

Важным моментом в понимании перспектив развития искусственных ЦП является анализ их онтогенетических спектров.

Исключены из оценки посадки с исходной неполноценностью и неполным циклом годового развития из-за антропогенной нагрузки (**CPP7–CPP12**, **CPP026**) и ЦП видов с преобладанием вегетативного типа размножения и отсутствием генеративного (**CPP2**, **CPP7**, **CPP16**, **CPP26**). Онтогенетический спектр ЦП высаженных вегетативной диаспорой также не оценивался (**CPP13**, **CPP23**, **CPP24**), так как для таких посадок необходима иная модель оценки перспектив.

Подсчет особей в каждой ЦП проводился с разделением их на онтогенетические группы. Типы спектров принято выделять по положению максимума количества особей в возрастных группах и характеру кривой. На рис. 2 изображены базовые спектры некоторых искусственных ЦП. Были выделены три онтогенетических периода. В прегенеративном периоде учитывали три состояния: совместно считали ювенильные (**J**), имматурные (**IM**) и вергинильные (**V**) особи. Генеративный период обозначен общим кодом возрастного состояния (**G**), без выделения дробных состояний. Постгенеративный период отмечен кодом субсенильного возрастного состояния (**SS**).

По характеру кривой можно сделать вывод о равновесном состоянии популяции. Например: *a* – **CP21** (*A. major*) является двухвершинным из двух модальных групп прегенеративного и генеративного периодов, отличается полным отсутствием сенильных особей, что говорит о явном присутствии двух частей в популяции (старой и молодой) и динамической смене; *b* – **CP17** (*D. rupestris*) является примером хорошо сбалансированного одновершинного плавного рисунка (это признак нормальной полночленной ЦП); *c* – у **CP6** (*L. martagon*) смещенный левосторонний спектр, с преобладанием прегенеративных особей, что говорит о небольшом возрасте ЦП и определенном генеративном успехе (хотя количество G-особей в этой ЦП небольшое). Все ЦПП *L. rediviva* отличаются одновершинным симметричным спектром, что свидетельствует о полночленных, нормально развивающихся ЦП. В случае с *T. sylvestris* установлены два варианта ЦП: нормальная одновершинная популяция (**CP25**) и популяция с левосторонним типом распределения (**CP7**), у которой пик приходится на прегенеративный период и виргинильное состояние, что свидетельствует о высокой доле вегетативного размножения.

Онтогенетические спектры остальных искусственных ЦП являются одновершинными симметричными маркерами нормально-полночленных ЦП. Эти группы были созданы недавно, поэтому их анализ нами не проводился.

Кроме того, во время инвентаризации устойчивых, включившихся в фитоценозы ЦП были сняты мофологические параметры составляющих их особей. По этим параметрам был рассчитан индекс **IVI** (индекс виталитета особи). Далее, по методике Злобина, ранжированный с помощью индекса **IVI** ряд особей для каждой ЦП был разбит на три класса виталитета – высший (*a*), средний (*b*) и низший (*c*) [2]. Для установления виталитетного типа ценопопуляции использовали критерий **Q**:

процветающие ценопопуляции –  $Q = 1/2(a + b) > c$ ;

равновесные ценопопуляции –  $Q = 1/2(a + b) = c$ ;

депрессивные ценопопуляции –  $Q = 1/2(a + b) < c$ .

Из приведенных в таблице данных следует, что в настоящее время успешно развиваются все ЦП, кроме **CP7** и **CP8**, которые долгое время испытывают угнетение и стрессовую нагрузку. Скорее всего, **CP8** не имеет шансов на развитие (об этом говорит и онтогенетический спектр). В случае с **CP7** большая доля вергинильных особей в ЦП дает надежду на выравнивание показателей

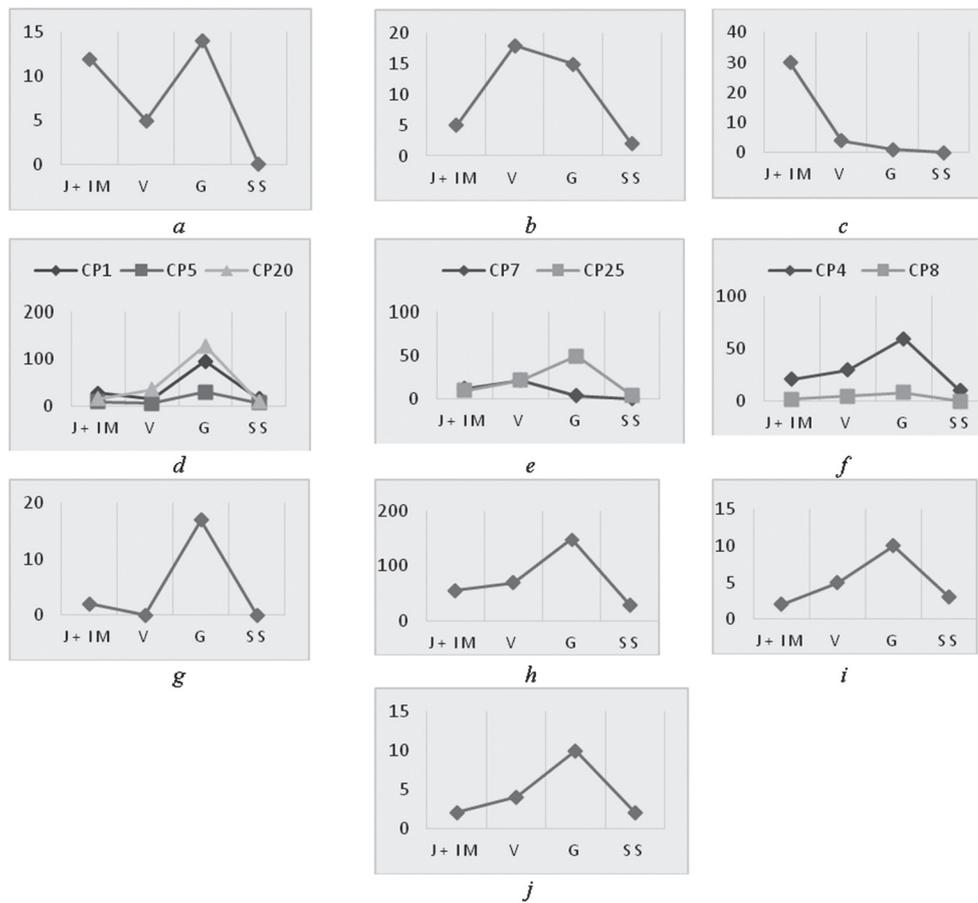


Рис. 2. Онтогенетические спектры искусственных ценопопуляций редких и исчезающих растений в Центральном ботаническом саду НАН Беларуси: а – CP21 (*Astrantia major*); б – CP17 (*Drymocallis rupestris*); в – CP6 (*Lilium martagon*); д – CPP 1,5, 20 (*Lunaria rediviva*); е – CPP 7, 25 (*Tulipa sylvestris*); ф – CPP 4, 8 (*Allium ursinum*); г – CP3 (*Hepatica nobilis*); h – CP19 (*Geranium phaeum*); и – CP18 (*Digitalis grandiflora*); j – CP22 (*Pulmonaria mollis*)

Fig. 2. Ontogenetic spectra of artificial cenopopulations of rare and endangered plants in the Central Botanical Garden of NAS of Belarus: а – CP21 (*Astrantia major*); б – CP17 (*Drymocallis rupestris*); в – CP6 (*Lilium martagon*); д – CPP 1,5, 20 (*Lunaria rediviva*); е – CPP 7, 25 (*Tulipa sylvestris*); ф – CPP 4, 8 (*Allium ursinum*); г – CP3 (*Hepatica nobilis*); h – CP19 (*Geranium phaeum*); и – CP18 (*Digitalis grandiflora*); j – CP22 (*Pulmonaria mollis*)

**Виталитетный тип искусственных ценопопуляций редких и исчезающих растений на территории Центрального ботанического сада НАН Беларуси**

**Vitality type of artificial cenopopulations of rare and endangered plant species on the territory of the Central Botanical Garden of NAS of Belarus**

Ценопопуляция	Доля особей по классам виталитета, %			Q-критерий	Виталитетный тип
	a	b	c		
CP1 <i>Lunaria rediviva</i>	62	23	15	42,5	Процветающий
CP2 <i>Hedera helix</i>	93	7	0	50	Процветающий
CP3 <i>Hepatica nobilis</i>	6	73	21	39,5	Процветающий
CP4 <i>Allium ursinum</i>	8	65	27	36,5	Процветающий
CP5 <i>Lunaria rediviva</i>	15	60	25	37,5	Процветающий
CP6 <i>Lilium martagon</i>	3	80	17	41,5	Процветающий
CP7 <i>Tulipa sylvestris</i>	0	38	62	19	Депрессивный
CP8 <i>Allium ursinum</i>	2	27	71	14,5	Депрессивный
CP16 <i>Hedera helix</i>	60	40	0	50	Процветающий
CP19 <i>Geranium phaeum</i>	24	53	13	38,5	Процветающий
CP20 <i>Lunaria rediviva</i>	15	70	25	42,5	Процветающий
CP21 <i>Astrantia major</i>	13	80	17	46,5	Процветающий
CP26 <i>Iris aphylla</i>	2	40	58	21	Процветающий
CP27 <i>Epipactis helleborine</i>	20	70	5	45	Процветающий

виталитета в перспективе. Дальнейшие наблюдения за ЦП позволят уточнить онтогенетические спектры, определить виталитетную структуру, оценить реализуемую жизненную стратегию и построить модель развития группы растений в определенном фитоценозе.

### Выводы

1. В экологическое поле и фитоценозы Центрального ботанического сада НАН Беларуси включены 26 (24 искусственные и 2 спонтанные) ЦП редких и исчезающих растений.

2. За 20 лет существования 9 ЦП успешно натурализовались и развиваются по инвазионному типу, 7 ЦП существуют в виде неполночленных групп и испытывают антропогенный пресс, 8 новых ЦП введено в фитоценозы ЦБС, 2 спонтанные ЦП включены в мониторинг.

3. Онтогенетические спектры устоявшихся и спонтанных ЦП различаются в зависимости от стадии развития группы и особенности жизненной стратегии.

4. Виталитетный тип всех включенных в фитоценозические отношения искусственных ЦП определен как процветающий. Отмечены две ЦП депрессивного виталитетного типа.

### Список использованных источников

1. Бученков, И. Э. Растительный ресурсы Беларуси, рациональное использование и охрана : краткий курс лекций / И. Э. Бученков ; М-во образования, Междунар. гос. экол. ун-т им. А. Д. Сахарова, Фак. экол. медицины, Каф. биологии человека и экологии. – Минск : МГЭУ им. А. Д. Сахарова, 2012. – 73 с.
2. Злобин, Ю. А. Популяция редких видов растений: теоретические основы и методика изучения : монография / Ю. А. Злобин, В. Г. Склиар, А. А. Клименко. – Сумы : Университет. кн., 2013. – 439 с.
3. Методы изучения ценопопуляций цветковых растений : учеб.-метод. пособие для магистров биол. фак. / М-во образования и науки Рос. Федерации, Саратов. гос. ун-т им. Н.Г. Чернышевского ; сост. А. С. Кашин, Т. А. Крицкая, Н. А. Петрова, И. В. Шилова. – Саратов, 2015. – 127 с.
4. Агеец, В. Ю. Почвы Центрального ботанического сада / В. Ю. Агеец, Г. В. Слободницкая, А. Н. Червань ; Нац. акад. наук Беларуси, Центр. ботан. сад. – Минск : ИВЦ Минфина, 2013. – 84 с.
5. Лознухо, И. В. Испытание приемов репатриации редких видов флоры Беларуси / И. В. Лознухо // Ботанические сады: состояние и перспективы сохранения, изучения, использования биологического разнообразия растительного мира : тез. докл. Междунар. науч. конф., посвящ. 70-летию со дня основания Центр. ботан. сада, г. Минск, 30–31 мая 2002 г. / Нац. акад. наук Беларуси, Центр. ботан. сад (ЦБС), Нац. акад. наук Беларуси, Белорус. гос. пед. ун-т им. М. Танка ; редкол.: В. Н. Решетников (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2002. – С. 168–169.
6. Лознухо, И. В. Охраняемые растения флоры Беларуси / И. В. Лознухо // Биологическое разнообразие растений: его исследование, сохранение и использование в Республике Беларусь : сб. тр. / Нац. акад. наук Беларуси, Центр. ботан. сад ; под ред. В. Н. Решетникова. – Минск, 2003. – С. 216–223.
7. Цыганов, Д. Н. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов / Д. Н. Цыганов ; Акад. наук СССР, Лаб. лесоведения. – М. : Наука, 1983. – 193 с.
8. Ellenberg, H. Zeigerwerte der Gefasspflanzen Mitteleuropas / H. Ellenberg. – Gottingen : Goltze, 1974. – 97 S.
9. Парфенов, В. И. Редкие и исчезающие виды растений Белоруссии и Литвы / В. И. Парфенов, Лякавичюс А. А., Козловская Н. В. ; Акад. наук БССР, Ин-т эксперим. ботаники им. В. Ф. Купревича, Акад. наук ЛитССР, Ин-т ботаники. – Минск : Наука и техника, 1987. – 352 с.
10. Красная книга Республики Беларусь. Растения: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дико-растущих растений / М-во природ. ресурсов и охраны окружающей среды Респ. Беларусь, Нац. акад. наук Беларуси ; гл. редкол.: И. М. Качановский [и др.]. – Минск : Беларус. энцыкл. імя П. Броўкі, 2015. – 448 с.
11. Промышленные загрязнения, оценка состояния и оптимизация природной среды городских экосистем / Е. А. Сидорович [и др.] ; под общ. ред. В. Ф. Логинова ; Нац. акад. наук Беларуси, Центр. ботан. сад. – Минск : Беларус. навука, 2007. – 199 с.
12. Турмухамедова, Н. В. Экологическая характеристика некоторых видов растений / Н. В. Турмухамедова, Л. А. Жукова, Ю. А. Дорогова // Онтогенетический атлас растений. – Йошкар-Ола, 2013. – Т. 7. – С. 289–296.

### References

1. Buchenkov I. E. Plant resources of Belarus, rational use and protection: a course of lectures. *Mezhdunarodnyi gosudarstvennyi ekologicheskii universitet imeni A. D. Sakharova* [International State Environmental University named after A. D. Sakharov], Minsk, 2012. 73 p. (in Russian).
2. Zlobin Iu. A., Skliar V. G., Klimenko A. A. *Population of rare species of plants: the theoretical foundations and methodology of the study*. Sumy, Universitetskaya kniga, 2013. 439 p. (in Russian).

3. *Methods of studying cenopopulations of flowering plants: a teaching aid for masters of the biological faculty*, compilers: A. S. Kashin, T. A. Kritskaia, N. A. Petrova, I. V. Shilova, Ministerstvo obrazovaniia i nauki Rossiiskoi Federatsii, Saratovskii gosudarstvennyi universitet imeni N. G. Chernyshevskogo [Ministry of Education and Science of the Russian Federation, Saratov State University named after N.G. Chernyshevsky]. Saratov, 2015. 127 p. (in Russian).

4. Ageets V. Iu., Slobodnitskaia G. V., Chervan' A. N. The soils of the Central Botanical Garden. *Natsional'naia akademiia nauk Belarusi, Tsentral'nyi botanicheskii sad* [National Academy of Sciences of Belarus, Central Botanical Garden]. *Informatsionno-vyislitel'nyi tsentr Ministerstva finansov* [Central Computing Center of the Ministry of Finance], Minsk, 2013. 84 p. (in Russian).

5. Loznukho I. V. Test methods of repatriation of rare species of flora Belarus. *Botanicheskie sady: sostoianie i perspektivy sokhraneniia, izucheniia, ispol'zovaniia biologicheskogo raznoobrazii rastitel'nogo mira : tezisy dokladov Mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii, posviashchennoi 70-letiiu so dnia osnovaniia Tsentral'nogo botanicheskogo sada* [Botanical gardens: state and perspectives of conservation, study, use of the biological diversity of flora: abstracts of the International Scientific Conference dedicated to the 70th anniversary of the foundation Central Botanical Garden]. *Natsional'naia akademiia nauk Belarusi, Tsentral'nyi botanicheskii sad (TsBS) Natsionalnoi akademii nauk Belarusi, Belorusskii gosudarstvennyi pedagogicheskii universitet imeni M. Tanka* [National Academy of Sciences of Belarus, Central Botanical Garden (CLS) of the National Academy of Sciences of Belarus, Belarusian State Pedagogical University named after M. Tank], in Reshetnikov V. N. (ed.) [et al.]. Minsk, 2002, pp. 168–169. (in Russian).

6. Loznukho I. V. Protected plants of the flora of Belarus. *Biologicheskoe raznoobrazie rastenii: ego issledovanie, sokhranenie i ispol'zovanie v Respublike Belarus' : sbornik trudov* [Biological diversity of plants: its research, preservation and use in the Republic of Belarus: a collection of works] ; in Reshetnikov V. N. (ed.). Minsk, 2003, pp. 216–223. (in Russian).

7. Tsyganov D. N. Phytoidication of ecological regimes in the subzone of coniferous-broad-leaved forests. *Akademiia nauk SSSR, Laboratoriia lesovedeniia* [Academy of Sciences of the USSR, Laboratory of Forest Science]. Moscow, Nauka [Science], 1983. 193 p. (in Russian).

8. Ellenberg H. *Zeigerwerte der Gefasspflanzen Mitteleuropas*. Gottingen, Goltze, 1974. 97 p. doi: 10.1002/fedr.19760870115.

9. Parfenov V. I., Liakavichius A. A., Kozlovskaiia N. V. Rare and endangered plant species of Belarus and Lithuania. *Akademiia nauk BSSR, Institut eksperimental'noi botaniki imeni V. F. Kuprevicha, Akademiia nauk LitSSR, Institut botaniki* [Academy of Sciences of the BSSR, Institute of Experimental Botany named after VF Kuprevich, Academy of Sciences of the Lithuanian SSR, Institute of Botany]. Minsk, Nauka i tekhnika [Science and Technology], 1987. 352 p. (in Russian).

10. The Red Book of the Republic of Belarus. Plants: rare and endangered species of wild plants. *Ministerstvo prirodnikh resursov i okhrany okruzhaiushchi sredy Respubliki Belarus', Natsional'naia akademiia nauk Belarusi* [Ministry of Natural Resources and Environmental Protection of the Republic of Belarus, National Academy of Sciences of Belarus], in Kachanovsky I. M. (ed.) [et al.]. Minsk, Belaruskaia entsyklapedyia imia P. Brouki [The Belarusian encyclopedia named after P. Brouki], 2015. 448 p. (in Russian).

11. Sidorovich E. A., Sergeichik S. A., Iakovlev A. P., Arabei N. M., Shobanova I. A., Sergeichik A. A. Industrial pollution, assessment of the state and optimization of the natural environment of urban ecosystems, under the general editorship of V. F. Loginov ; *Natsional'naia akademiia nauk Belarusi, Tsentral'nyi botanicheskii sad* [National Academy of Sciences of Belarus, Central Botanical Garden]. Minsk, Belaruskaia navuka [Belarusian science], 2007. 199 p. (in Russian).

12. Turmukhamedova N. V., Zhukova L. A., Dorogova Yu. A. Ecological characteristics of some plant species. *Ontogenicheskii atlas rastenii* [Ontogenetic plant atlas]. Yoshkar-Ola, 2013, vol. 7, pp. 289–296. (in Russian).

## Информация об авторах

*Кручонок Аlesia Владимировна* – науч. сотрудник. Центральный ботанический сад НАН Беларуси (ул. Сурганова, 2в, 220012, г. Минск, Республика Беларусь). E-mail: A.Kruchonok@cbg.org.by.

*Бедуленко Марина Анатольевна* – науч. сотрудник. Центральный ботанический сад НАН Беларуси (ул. Сурганова, 2в, 220012, г. Минск, Республика Беларусь). E-mail: M.Bedulenko@cbg.org.by.

*Аношенко Борис Юрьевич* – канд. биол. наук, вед. науч. сотрудник. Центральный ботанический сад НАН Беларуси (ул. Сурганова, 2в, 220012, г. Минск, Республика Беларусь). E-mail: B.Anoshenko@cbg.org.by.

*Титок Владимир Владимирович* – чл.-кор., д-р биол. наук, директор. Центральный ботанический сад НАН Беларуси (ул. Сурганова, 2в, 220012, г. Минск, Республика Беларусь). E-mail: V.Titok@cbg.org.by.

## Information about the authors

*Alesia V. Kruchonok* – Researcher. Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus (2v, Surganova Str., 220012, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: A.Kruchonok@cbg.org.by.

*Marina A. Bedulenko* – Researcher. Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus (2v, Surganova Str., 220012, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: M.Bedulenko@cbg.org.by.

*Boris Yu. Anoshenko* – Ph. D. (Biol.), Leading researcher. Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus (2v, Surganova Str., 220012, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: B.Anoshenko@cbg.org.by.

*Vladimir V. Titok* – Corresponding Member, D. Sc. (Biol.), director. Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus (2v, Surganova Str., 220012, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: V.Titok@cbg.org.by.

**Для цитирования**

Искусственные ценопопуляции редких и исчезающих видов белорусской флоры на территории Центрального ботанического сада НАН Беларуси / А. В. Кручонок [и др.] // Вест. Нац. акад. навук Беларусі. Сер. біял. навук. – 2017. – № 3. – С. 32–44.

**For citation**

Kruchonok A. V., Bedulenko M. A., Anoshenko B. Yu., Titok V. V. Artificial cenopopulations of rare and endangered Belarusian flora species in the Central Botanical Garden of NAS of Belarus. *Vestsi Natsyyanal'nai akademii navuk Belarusi. Seryya biyalagichnych navuk* [Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus. Biological series], 2017, no. 3, pp. 32–44.