

**Национальная академия наук Беларуси  
Центральный ботанический сад**

**Интродукция, сохранение и использование  
биологического разнообразия мировой флоры**

Материалы Международной конференции,  
посвященной 80-летию Центрального ботанического сада  
Национальной академии наук Беларуси  
(19–22 июня 2012 г., Минск, Беларусь)

**В двух частях  
Часть 2**

**Assessment, Conservation and Sustainable Use  
of Plant Biological Diversity**

Proceedings of the International Conference  
dedicated to 80th anniversary of the Central Botanical Garden  
of the National Academy of Sciences of Belarus  
(June 19–22, 2012, Minsk, Belarus)

**In two parts  
Part 2**

Минск  
2012

УДК 582:581.522.4(082)

ББК 28.5я43

И73

**Редакционная коллегия:**

*Д-р биол. наук В.В. Титок (ответственный редактор);  
д-р биол. наук, академик НАН Беларуси В.Н. Решетников;  
д-р биол. наук, ч.-кор. НАН Беларуси Ж.А. Рупасова;  
д-р биол. наук, чл.-кор. НАН Беларуси Е.А. Сидорович;  
канд. биол. наук Ю.Б. Аношенко; канд. биол. наук А.В. Башилов;  
канд. биол. наук А.А. Веевник; канд. биол. наук И.К. Володько;  
канд. биол. наук И.М. Гаранович; канд. биол. наук Л.В. Гончарова;  
канд. биол. наук А.А. Кузовкова; канд. биол. наук Л.В. Кухарева;  
канд. биол. наук Н.М. Лунина; канд. биол. наук Е.В. Спиридович;  
канд. биол. наук В.И. Торчик; канд. биол. наук О.В. Чижик;  
канд. биол. наук А.Г. Шутова; канд. биол. наук А.П. Яковлев.*

Иллюстрации предоставлены авторами публикаций

И 73 **Интродукция, сохранение и использование биологического разнообразия мировой флоры;** Материалы Международной конференции, посвященной 80-летию Центрального ботанического сада Национальной академии наук Беларуси. (19–22 июня 2012, Минск, Беларусь). В 2 ч. Ч. 2 / Нац. акад. Наук Беларуси, Централ. ботан. сад; редкол.: В.В. Титок /и др./, Минск, 2012. – 492 с.

В сборнике представлены материалы Международной конференции «Интродукция, сохранение и использование биологического разнообразия мировой флоры», посвященной 80-летию Центрального ботанического сада Национальной академии наук Беларуси.

В 1-й части публикуются тезисы докладов секций «Теоретические основы и практические результаты интродукции растений» и «Современные направления ландшафтного дизайна и зеленого строительства»

Во 2-й части представлены тезисы докладов секций «Экологическая физиология и биохимия интродуцированных растений», «Генетические и молекулярно-биологические аспекты изучения и использования биоразнообразия растений» и «Биотехнология как инструмент сохранения биоразнообразия растительного мира».

**УДК 582:581.522.4(082)**

**ББК 28.5я43**

## Эколого-фитоценотическая оценка изменений в структуре древостоев и нижних ярусов растительности лесопарковой зоны ЦБС НАН Беларуси

Яковлев А.П., Сидорович Е.А., Булавко Г.И., Белый П.Н., Жданец С.Ф., Козырь О.С., Николайчук А.М., Вашкевич М.Н.

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь, e-mail: A.Yakovlev@cbg.org.by

**Резюме.** Проведены полевые исследования и дана таксационная характеристика березовых, сосновых, дубовых, еловых и черноольховых древостоев, а также эколого-фитоценотическая оценка изменений в структуре древостоев и нижних ярусов растительности лесопарковой зоны ЦБС НАН Беларуси. Показано, что во всех изученных насаждениях отмечены различные стадии дигрессии древостоя, подлеска и живого напочвенного покрова.

**Summary.** Field researches are conducted and taxation the characteristics of birch forest, pine forest, spruce forest, oak forest and alder forest is yielded. Ecological and phytocenotic assessment of changes in frame of stands of trees and lower storeys of vegetation of recreational forest Central Botanical Gardens of NAS of Belarus. It is shown that in all studied plantations various stages degradation a stand of trees, an underwood and alive soil cover are noted.

Центральный ботанический сад НАН Беларуси является уникальным природным комплексом, имеющий республиканское значение в качестве основного научного учреждения в области интродукции и акклиматизации растений местной и мировой флоры.

Целью наших исследований было определить структурно-функциональные изменения в хвойных и лиственных насаждениях, сформированных основными лесообразующими породами республики на территории ЦБС НАН Беларуси за последние годы, и дать эколого-биологическую оценку их современного состояния.

Исследования проводились на 6 пробных площадях (ПП), заложенных в 1998 г. в лесопарковом секторе Центрального ботанического сада НАН Беларуси.

Эколого-биологическая оценка современного состояния лесопарковых насаждений и изучение сукцессионных изменений, произошедших за определенный период ретроспекции, были проведены в пяти основных лесных формациях IV–V классов возраста: сосновой, еловой, дубовой, березовой и черноольховой. Хвойные формации изучали в сосняке мшистом (ПП-1), а также ельнике мшистом (ПП-2). Исследование состояния лиственных лесных формаций в зоне влияния Минска изучали на примере дубравы грабовой, березняка орлякового, разнотравного и черноольшаника крапивного.

Результаты наблюдений показали (табл. 1), что в сосняке мшистом I бонитета за период ретроспекции существенно развился 2-й ярус из лиственных пород (липы мелколистной, дуба черешчатого, клена остролистного, вяза шершавого). Господствующий сосновый древостой изредился на 32,4% вследствие снижения жизнеспособности сосны прежде всего под влиянием техногенного загрязнения природной среды, а также из-за поражения корневой и сосновой губками и осенним опенком. Сухостойные деревья регулярно вырубались в процессе ухода за лесопарком сада, так что оставшийся в наличии древостой состоит теперь на 57,0% из особей с неповрежденными по визуальной оценке кронами. Ослабленных деревьев здесь – 38,2%, сильно ослабленных – 2,0%, а появившийся сухостой – 5,3% от общего количества деревьев. В целом индекс состояния соснового древостоя не превышает 84,6, что позволяет считать его в данное время здоровым с признаками ослабления (табл. 2).

Наряду с изреживанием основного полога (полнота насаждения – 0,65) за счет увеличения величины среднего диаметра (до 29,5 см) наблюдается небольшое увеличение запаса древостоя. Но, по всей вероятности, дальнейшее поддержание соснового фитоценоза в таком состоянии будет приводить лишь к снижению запасов древесины.

Подрост, подлесок и живой напочвенный покров в данном сосновом фитоценозе в сильной степени изменен в силу хронологических особенностей в специфических условиях урбанизированной среды, хозяйственного вмешательства и рекреационного воздействия.

В исследованном нами на территории ЦБС НАН Беларуси чистом 78-летнем еловом насаждении I бонитета (ПП-2) количество деревьев в процессе отпада снизилось до 625 шт./га при полноте 0,7, т.е. еловый фитоценоз оказался в условиях антропогенного значительно ослабленным. Запас древостоя за этот период снизился на 7,3% и составил 380 м<sup>3</sup>/га. Полнота древостоя осталась при этом практически неизменной, т.к. увеличилась сумма площадей сечений за счет прироста массы (табл. 1). Жизнеспособность данного ельника высокая – индекс состояния составляет 77,9%, т.е. насаждение квалифицируется как ослабленное (табл. 2).

Таблица 1. Таксационная характеристика лесных фитоценозов лесопарковой зоны

Место-нахождение объектов	№	Тип леса	Ярус	Состав древостоя	Возраст, лет	Класс бонитета	Полнота	Средние		Сумма площадей сечения, м <sup>2</sup> /га	Запас, м <sup>3</sup> /га	Количество деревьев, шт./га
								высота, м	диаметр, см			
Сектор природной флоры ЦБС	1	Сосняк мшистый	I	$\frac{10C}{10C}$	$\frac{70}{78}$	I	$\frac{0,70}{0,65}$	$\frac{25,5}{27,0}$	$\frac{24,5}{29,5}$	$\frac{23,9}{24,6}$	$\frac{270}{300}$	$\frac{500}{498}$
			II	$\frac{5Лп2Вяз2ДЧер}{6Лп3ДВяз}$	-	-	$\frac{0,12}{0,20}$	$\frac{18,0}{22,0}$	$\frac{16,5}{24,4}$	$\frac{3,8}{8,1}$	$\frac{30}{80}$	$\frac{170}{145}$
Сектор природной флоры ЦБС	2	Ельник мшистый	I	$\frac{10Е+Кл(ед.)}{9ЕКл.}$	$\frac{70}{78}$	I	$\frac{0,87}{0,70}$	$\frac{24,0}{26,0}$	$\frac{25,5}{29,4}$	$\frac{39,1}{27,1}$	$\frac{410}{380}$	$\frac{760}{625}$
			I	$\frac{10Д(ч)}{10Д(ч)}$	$\frac{70}{78}$	I	$\frac{0,80}{0,75}$	$\frac{24,0}{27,0}$	$\frac{26,7}{28,3}$	$\frac{26,7}{26,0}$	$\frac{290}{350}$	$\frac{520}{400}$
Сектор природной флоры ЦБС	3	Дубрава грабовая	II	$\frac{10Гр+Лп(ед.)}{9ГрЛп}$	-	-	$\frac{0,23}{0,30}$	$\frac{14,0}{22,0}$	$\frac{12,8}{14,9}$	$\frac{6,5}{10,8}$	$\frac{42}{100}$	$\frac{550}{435}$
			I	$\frac{10Б(пов.)+С(ед.)}{10Б(пов.)+Кл(ед.)}$	$\frac{70}{78}$	I	$\frac{0,78}{0,65}$	$\frac{28,5}{30,0}$	$\frac{36,1}{31,8}$	$\frac{29,4}{22,0}$	$\frac{360}{310}$	$\frac{410}{370}$
Сектор природной флоры ЦБС	5	Черноольшаник крапивный	I	$\frac{100Л(с)+Кл(ед.)}{100Л(с)+Д(ед.)}$	$\frac{70}{78}$	I	$\frac{1,10}{0,90}$	$\frac{28,0}{29,2}$	$\frac{28,6}{32,1}$	$\frac{41,1}{35,9}$	$\frac{500}{490}$	$\frac{640}{590}$
			I	$\frac{10Б}{5Б2Кл2Гр1Д}$	$\frac{65}{73}$	I	$\frac{0,80}{0,70}$	$\frac{26,0}{27,5}$	$\frac{27,0}{29,4}$	$\frac{24,6}{22,6}$	$\frac{360}{270}$	$\frac{410}{280}$
Сектор природной флоры ЦБС	6	Березняк разноотравный	II	$\frac{8КлГрД(ч)+С(ед.)}{6Кл2ГрД(ч)+С(ед.)}$	-	-	$\frac{0,20}{0,35}$	$\frac{20,0}{23,0}$	$\frac{24,5}{32,8}$	$\frac{5,7}{10,9}$	$\frac{30}{100}$	$\frac{100}{81}$

Примечание. Над чертой – данные таксации 2003 г.; под чертой – данные таксации 2011 г.

Таблица 2. Характеристика состояния лесных насаждений на основе модифицированной шкалы В.А. Алексеева

№ ПП	Тип леса	Годы повторной таксации	Возраст, лет	Величина индекса, %	Состояние насаждения	Причина ослабления
1.	Сосняк мшистый	2011	78	84,6	здоровое с признаками ослабления	–
2.	Ельник мшистый	2011	78	77,9	ослабленное	Смоляной рак
3.	Дубрава грабовая	2011	78	66,9	поврежденное	Деревья поражены опенком осенним, ложным дубовым трутовиком и поперечным раком дуба
4.	Березняк орляковый	2011	78	80,8	здоровое с признаками ослабления	–
5.	Черноольшанник крапивный	2011	78	78,9	ослабленное	Трутовые грибы
6.	Березняк разнотравный	2011	73	72,5	ослабленное	Трутовые грибы

Подрост из ели в данном случае полностью отсутствует. Естественное возобновление отмечено всходами клена остролистного (3 тыс. шт./га), незначительным количеством (560 шт./га) липы мелколистной и осины (320 шт./га).

В подлеске наряду с аборигенными видами растений (рябиной обыкновенной, крушиной ломкой, жимолостью обыкновенной, малиной) (7,12 тыс. шт./га) в значительном количестве (более 3 тыс. шт./га) присутствуют интродуценты (барбарис обыкновенный, бузина красная).

Произрастающая на территории сада дубрава грабовая I бонитета (ПП-3) на момент исследований имела возраст 78 лет. Господствующий ярус представлен исключительно дубом черешчатым, во 2-м ярусе – граб обыкновенный и единично – липа мелколистая. За прошедшие годы данное дубовое насаждение интенсивно деградирует, и количество деревьев уменьшилось почти на 23,1% (табл. 1). Это связано, главным образом, с своевременными санитарными рубками по удалению сухостойных деревьев. Так, согласно последнему перечету (2002 г.), количество сухостоя уменьшилось по сравнению с первоначальными исследованиями (1999 г.) с 185 шт./га до 15 шт./га (табл. 1). А вот запас дубового древостоя по сравнению с предыдущим периодом увеличился на 60 м<sup>3</sup>. В ярусе граба насчитывалось 435 деревьев на 1 га, а запас составлял 100 м<sup>3</sup>/га. Граб вполне способен (I = 1,01), в то время как индекс состояния всего дубового древостоя выражается значительно большей величиной (I = 66,9%). В данном случае состояние дубравы грабовой определено как поврежденное (табл. 2). Причиной повреждения и гибели дуба послужило поражение деревьев грибными болезнями и бактериями. В числе видов грибов, обнаруженных здесь, опенок осенний и ложный трутовик.

Естественное возобновление дубом черешчатым проходит крайне неудовлетворительно (240 шт./га). Основу подлеска формируют граб обыкновенный (2,3 тыс. шт./га) и клен остролистный (3 тыс. шт./га) при незначительном участии липы и осины.

Подлесочный ярус в данном насаждении довольно слабый и состоит главным образом из боярышника колючего и жимолости обыкновенной, общее количество которых составляет 2,3 тыс. шт./га. Отмечены, кроме того, всходы рябины обыкновенной и крушины ломкой (0,72 шт./га).

78-летнее чистое насаждение березы повислой Ia бонитета, определенное как березняк орляковый (ПП-4), имеет весьма высокую жизнеспособность, хотя за период исследований в ходе естественного изреживания древостоя основной породы количество деревьев уменьшилось в среднем на 10% (табл. 1). И даже прирост массы в высоту и по диаметру не компенсировал запас древостоя, который составил 310 м<sup>3</sup>/га. Индекс состояния березового древостоя равен 80,8, что свидетельствует о его весьма высокой жизнеспособности (табл. 2).

Из ранее охарактеризованных насаждений лесопарковой зоны г. Минска данный тип леса отличается наибольшим разнообразием видового состава, участвующего в естественном возобновлении. Определяют фон подроста такие породы, как липа мелколистная (2,1 тыс. шт./га), клен остролистный (1,8 тыс. шт./га) и вяз шершавый (1,6 тыс. шт./га). Из других растений в незначительной степени наблюдается присутствие ели обыкновенной и дуба черешчатого.

Разнообразен также и подлесочный ярус. Здесь доминируют рябина обыкновенная (5,6 тыс. шт./га), крушина ломкая (4,0 тыс. шт./га) и жимолость обыкновенная (2,5 тыс. шт./га), средняя высота которых 1,0 м. Значительное количество (в общей сумме около 3,2 тыс. шт./га) составляют интродуценты (боярышник колючий и барбарис обыкновенный). В меньшей степени встречаются черемуха обыкновенная, калина и малина. Столь обильный состав растений подлесочного яруса создает условия существенному затенению почвенного покрова, что определенным образом влияет на рост и развитие подроста.

Живой напочвенный покров данного березового насаждения за прошедший период сильно трансформировался. Из состава травянистого подъяруса полностью выпал основной индикатор типа леса – орляк обыкновенный. Развилось разнотравье (около 20 видов), в числе которого преобладают грушанка округлолистная (обилие 3 балла), одуванчик лекарственный (4 балла), золотарник обыкновенный (3 балла). Из мхов встречаются родобриум, циррифиллум, мниум и др. (обилие 2–3 балла).

Ввиду дигрессивно-сукцессионных процессов, произошедших в данном березняке за прошедшие годы, сформировалась разнотравная ассоциация березняка орлякового.

Пробная площадь № 5, заложенная в лесопарковой части ЦБС НАНБ, в черноольпаннике крапивном, характеризует современное состояние 78-летнего черноольхового древостоя Ia бонитета, в составе которого в единичной примеси встречаются дуб черешчатый и клен остролистный. За период ретроспекции количество деревьев снизилось всего на 7,8%, в то время как запас снизился на 10 м<sup>3</sup>/га (табл. 1). Жизнеспособность ольхи за период ретроспекции снизилась и соответствует ослабленному насаждению (табл. 2).

Естественное возобновление ольхой черной в данном типе леса отсутствует. Подрост представлен кленом остролистным, ясенем обыкновенным, липой мелколистной, вязом шершавым и елью обыкновенной, количество которых в общей сумме составляет около 5,0 тыс. шт./га.

Подлесочный ярус формируется, главным образом, за счет крушины ломкой (2,1 тыс. шт./га), калины (2 тыс. шт./га), рябины обыкновенной (1,4 тыс. шт./га), а также боярышника колючего (2,7 тыс. шт./га). Реже встречаются бузина красная и смородина красная (1,1 тыс. шт./га).

Живой напочвенный покров данного черноольшаника за рассматриваемый период претерпел существенную трансформацию. Явное преобладание в его составе получил кочедыжник женский (обилие 5 баллов), в то время как крапива двудомная встречается лишь спорадически (2 балла). Из других видов трав распространены сныть обыкновенная, вороний глаз, живучка ползучая (по 3 балла), гравилат городской (4 балла). Моховой покров развит очень слабо. На момент исследований в данном фитоценозе сформировалась дигрессивная ассоциация – черноольшаник кочедыжничково-крапивный.

Березовое насаждение на пробной площади № 6 деградировало в наибольшей степени. Здесь отмечено даже изменение состава древостоя. Если в 2002 г. оно стахсировано с формулой 10Б(б), то в настоящее время здесь осталось всего половина берез и значительно добавилась примесь клена и граба. В первый ярус вышли также растения дуба черешчатого. При полноте 0,7 запас древесины березового насаждения снизился на 25% и составил всего 270 м<sup>3</sup>/га.

Значительное изреживание деревьев в первом ярусе привело к достаточно бурному развитию клена, граба и дуба во втором ярусе и полнота его увеличилась почти на 2 единицы. И если причина ослабления состояния дубравы связана в основном с биотическими факторами, то данное березовое насаждение в значительной степени пострадало от ураганных ветров, которые прокатились в 2008 и 2009 гг.

Эдафические условия в березняке хорошие, поэтому развился также ярус подроста и подлеска, представленные кленом, липой (до 4000 шт./га). В подлеске наблюдается широкое распространение рябины обыкновенной и отсутствует полностью возобновление березы боводавчатой.

Обобщая вышеизложенное, можно констатировать, что в связи с своевременным проведением рубок ухода и выборочных санитарных рубок состояние хвойных и лиственных лесных насаждений в лесопарковой зоне Минска и на территории ЦБС НАНБ в настоящее время в большинстве случаев оценивается удовлетворительными. Деградирует дубрава грабовая в ЦБС НАНБ вследствие поражения грибами заболеваниями и бактериями.

Почти повсеместно наблюдаются в подчиненных ярусах изученных насаждений за последние годы дигрессивные явления, затрагивающие в основном живой напочвенный покров, ввиду чего изменяются ассоциативные признаки того или иного типа леса. Произошли также определенные изменения в составе сосновых древостоев в ходе естественных сукцессий.

К настоящему заключению следует добавить, что, согласно проведенным модельным математическим расчетам, прогноз устойчивости исследованных древостоев в подавляющем большинстве случаев на ближайшее 10-летие вполне благоприятный: прогнозируемая стабильность спустя указанный период должна составить от 0,89 до 1,0. Исключение составляет явно деградирующая дубрава грабовая, а также ельник мшистый в лесопарковом секторе ЦБС НАНБ, которые за прогнозируемый период, вполне вероятно, превратится в малоплотное насаждение, в котором будет преобладать совершенно иные породы (граб в дубраве, клен в ельнике).

## Изучение и разработка основных приемов агротехники возделывания топинамбура в Беларуси

Ярошевич М.И., Савич И.М., Гиль Т.В.

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь,  
e-mail: mobil\_plant@tut.by

**Резюме.** Впервые сформирована коллекция из 15 сортов и перспективных сортообразцов и номеров топинамбура, по которым дана оценка показателей комплекса хозяйственно-ценных свойств и признаков. Изучено влияние массы семенных клубней, полного минерального удобрения и сроков посадки на рост, развитие, продуктивность и урожай надземной массы и клубней топинамбура. Обоснованы основные приемы агротехники возделывания топинамбура.

**Summary.** For the first time the collection from 15 grades, both perspective grade the samples and numbers *Helianthus tuberosus* L. on which the estimation of indicators of a complex economic – valuable properties and signs is given is generated. Influence of weight of the seed tubers, full mineral fertilizer and terms of planting to growth, development, efficiency and a crop of elevated weight and tubers *Helianthus tuberosus* L. is studied. The basic receptions agricultural technicians of cultivation *Helianthus tuberosus* L. are proved.

Общеизвестно, что основным направлением исследований ботанических садов является интродукция и введение в культуру новых хозяйственно-полезных растений, обладающих высокой конкурентоспособностью с традиционными культурными растениями.

В настоящее время, в век интенсивного освоения ресурсов, в связи с все возрастающей их потребностью в народном хозяйстве новым растениям как источнику возобновляемых ресурсов принадлежит исключительно актуальная роль. История развития растениеводства убедительно доказывает, что поиск, изучение, привлечение, введение в культуру и использование в народном хозяйстве новых и малораспространенных растений мировой и отечественной флоры имеет непреходящее приоритетное направление в научной и практической деятельности.

Проработка литературных источников [1–8] по вопросам интродукции и введения в культуру новых нетрадиционных и малораспространенных растений мировой флоры, особенно обладающих высокой продуктивностью и обеспечивающих большие урожаи биомассы, и возможность ее многоцелевого использования в народном хозяйстве позволила в число перспективных растений, заслуживающих глубокого изучения и введения в культуру, отнести малораспространенное и нетрадиционное для промышленного растениеводства республики растение – топинамбур (*Helianthus tuberosus* L.).

Разработанные технология и способы переработки его клубней и надземной массы позволяют производить качественные корма и кормовые добавки, продукты функционального и диетического питания, биокорректоры и фитосборы, инулин, фруктозу, биотопливо и другую конкурентоспособную продукцию, пользующуюся повышенным спросом. Сегодня многие виды такой продукции оцениваются как импортозамещающие и экспортно ориентированные. Особую значимость для Беларуси представляет возможность производства из топинамбура продукции продовольствия, особенно продуктов здорового питания и биотоплива, что согласуется с принятой в стране доктриной продовольственной и демографической безопасности, а также стратегической задачей сокращения зависимости от импорта