

С. А. ЖДАНОВИЧ¹, И. Н. ВЕРШИЦКАЯ²
**ДИНАМИКА ЗАРАСТАНИЯ КРУПНЫХ ДРЕВЕСНЫХ
ОСТАТКОВ В ЛЕСАХ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМАЦИЙ**

¹Белорусский государственный технологический университет, г. Минск

²Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича
НАН Беларуси, г. Минск

Введение. Крупные древесные остатки (КДО) – важный компонент лесных экосистем, включающий в естественно развивающихся лесах валежник, сухостой и их части. В лесах КДО являются местообитанием многочисленных видов грибов, растений и животных, выполняют определенные экологические функции: увеличение разнообразия условий обитания под пологом и на вырубках, накопление органики древесных отходов, обогащение почвы и пр. Доля КДО в лесах, не затронутых хозяйственной деятельностью, в среднем составляет около 20 % от общего запаса растущего древостоя и отпада [1].

В процессе биогенной деструкции, а также в результате воздействия абиотических факторов (увлажнение, сезонные колебания температур) КДО претерпевают существенные изменения водно-физических и химических свойств [2,3,4]. Эти преобразования сопровождаются повышением влажности древесины, ее размягчением и фрагментацией [3,5], изменением концентрации минеральных элементов [6], делая доступным КДО в качестве субстрата для многочисленных видов высших сосудистых растений, мхов и лишайников в лесах [7, 8, 9].

Целью настоящей работы было изучение видового состава высших сосудистых растений, поселяющихся на КДО в лесах Беларуси, а также исследование динамики проективного покрытия растительности в процессе деструкции КДО.

Объекты и методы исследования. Исследования проводили на пробных площадях, заложенных в малонарушенных лесных экосистемах, характеризующихся естественным запасом и распределением по стадиям разложения КДО. Обследованные насаждения были расположены в Национальном парке «Беловежская пуца», Березинском биосферном заповеднике, Полоцком, Полоцком учебно-опытном и Борисовском опытном лесхозах и представлены 7 типами леса 4 лесных формаций: сосняками мшистыми (*Pinetum pleuroziosum*) и черничными (*P. myrtillosum*); ельниками черничными (*Piceetum myrtillosum*) и папоротниковым (*P. filicosum*), дубравой снытевой (*Quercetum aegopodiosum*), ясенниками крапивным (*Fraxinetum urticosum*) и снытевым (*F. aegopodiosum*). К КДО относили валеж с максимальным диаметром 8 см и более и длиной (высотой) не менее 1 м, на котором и проводили учет растений. Дифференциацию валежа всех древесных пород по степени деструкции осуществляли с помощью шкалы разложения валежной древесины [10] на основе шкалы стадий

разложения валежа ели, предложенной В.Г. Стороженко [11]. Всего обследовано 748 валежных колод различных стадий разложения.

Для каждого вида высших сосудистых растений, выявленного на валеже, устанавливали проективное покрытие как отношение площади проекции частей растения к площади горизонтальной проекции валежа, которая рассчитывалась на основании измеренных двух диаметров и длины колоды по формуле площади равносторонней трапеции. Среднее проективное покрытие и встречаемость рассчитывались для каждого вида в разрезе стадий разложения валежа. В зависимости от встречаемости устанавливалось постоянство вида на основании следующей шкалы: I (1–19%); II (20–49%); III (50–79%); IV (80–100%) [12]. Для оценки обилия вида использован индекс фитоценотической значимости В.М. Понятовой и И.В. Сырокомской [13], который рассчитывался по формуле (1).

$$I = B \times D, \quad (1)$$

где B – среднее проективное покрытие вида, %;

D – встречаемость вида, %.

Для мохообразных определяли общее проективное покрытие и доминирующие виды.

Результаты и их обсуждение. В обследованных насаждениях на валеже было отмечено произрастание 55 видов высших сосудистых растений, которые практически все были представлены в составе живого напочвенного покрова, подлеска и подроста обследованных насаждений и являлись обычными для данных типов леса. Исключение составили несколько сорных видов: *Conyza canadensis*, *Galeopsis bifida*, *Taraxacum officinale*, *Stellaria media*. В целом для всех типов леса отмечена тенденция увеличения фитоценотической значимости видов по мере возрастания степени разложения валежа (табл. 1).

Таблица 1. Постоянство и индекс фитоценотической значимости высших сосудистых растений, произрастающих на валеже различных стадий разложения

Латинское наименование вида растения	Стадия разложения										
	1		2		3		4		5		
	Постоянство, балл					Индекс фитоценотической значимости					
Дубрава снытевая / ДЗ											
<i>Acer platanoides</i> L.						II	11,8	I	2,7	II	6,3
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronq.						II	9,1				
<i>Dryopteris carthusiana</i> (Vill.) H. P. Fuch			I	10,7							
<i>Galeobdolon luteum</i> Huds.								I	9,4		
<i>Galeopsis bifida</i> Boenn.			I	2,1							
<i>Galium odoratum</i> (L.) Scop.								I	5,6		
<i>Geranium robertianum</i> L.								I	9,2		

Продолжение таблицы 1

Латинское наименование вида растения	Стадия разложения									
	1		2		3		4		5	
	Постоянство, балл					Индекс фитоценотической значимости				
<i>Mycelis muralis</i> (L.) Dumort.			I	6,4			I	19,4		
<i>Oxalis acetosella</i> L.			I	41,4	II	141,8	II	115,9	II	37,5
<i>Populus tremula</i> L.							I	0,4		
<i>Stellaria holostea</i> L.							I	1,8	II	18,8
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.									II	19,7
<i>Taraxacum officinale</i> Wigg.			I	2,1						
<i>Urtica dioica</i> L.							I	1,8		
<i>Viola riviniana</i> Reichenb.			I	2,1						
Ельник папоротниковый / C ₄										
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.					I	1,6				
<i>Chrysosplenium alternifolium</i> L.					I	1,6				
<i>Dryopteris carthusiana</i> (Vill.) H. P. Fuch			I	0,2	I	5,0	I	1,4	I	4,8
<i>Glechoma hederacea</i> L.			I	3,0						
<i>Impatiens noli-tangere</i> L.					I	0,8				
<i>Luzula pilosa</i> (L.) Willd.			I	0,1			I	0,1	I	2,4
<i>Lycopodium annotinum</i> L.			I	0,1						
<i>Majanthemum bifolium</i> (L.) F. W. Schmidt			I	0,2						
<i>Molinia caerulea</i> (L.) Moench			I	0,2						
<i>Oxalis acetosella</i> L.			I	25,5	II	65,6	II	10,2	II	63,9
<i>Picea abies</i> (L.) Karst.			I	0,9	I	4,1	II	32,8	II	85,3
<i>Rhodococcum vitis-idaea</i> (L.) Avror.							I	0,3		
<i>Solanum dulcamara</i> L.					I	0,8				
<i>Urtica dioica</i> L.					I	0,8				
<i>Vaccinium myrtillus</i> L.			I	2,8	I	0,8	I	0,6		
<i>Veronica officinalis</i> L.								8,3		
Ельник черничный / C ₃										
<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth							I	12,2	–	–
<i>Betula pendula</i> Roth			I	2,1					–	–
<i>Calamagrostis arundinacea</i> (L.) Roth					II	4,3	I	9,5	–	–
<i>Carex digitata</i> L.							I	6,8	–	–
<i>Dryopteris carthusiana</i> (Vill.) H. P. Fuch							I	27,1	–	–
<i>Luzula pilosa</i> (L.) Willd.			I	0,6					–	–
<i>Lycopodium annotinum</i> L.			I	4,4					–	–
<i>Oxalis acetosella</i> L.			I	1,3	I	10,8	I	11,3	–	–
<i>Picea abies</i> (L.) Karst.			I	15,5	II	70,5	I	6,8	–	–
<i>Pinus sylvestris</i> L.			I	0,7					–	–
<i>Rhodococcum vitis-idaea</i> (L.) Avror.			I	0,2					–	–
<i>Sorbus aucuparia</i> L.							I	4,1	–	–

Продолжение таблицы 1

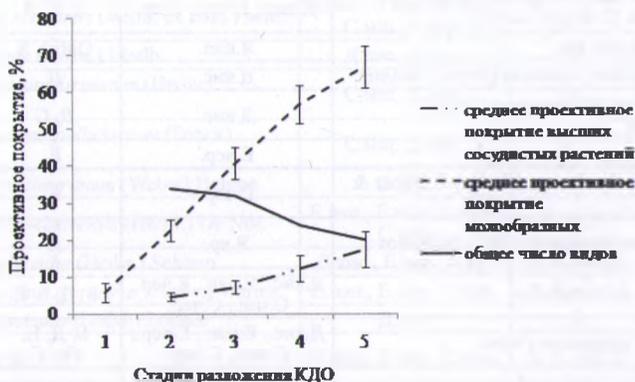
Латинское наименование вида растения	Стадия разложения										
	1		2		3		4		5		
	Постоянство, балл					Индекс фитоценотической значимости					
<i>Stellaria holostea</i> L.			I	0,6						–	–
<i>Trientalis europaea</i> L.							I	4,1		–	–
<i>Vaccinium myrtillus</i> L.			I	5,6			I	17,1		–	–
Сосняк мшистый / А,											
<i>Betula pendula</i> Roth										I	3,3
<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull					I	0,3					
<i>Chimaphila umbellata</i> (L.) W. Barton							I	3,9			
<i>Picea abies</i> (L.) Karst.										I	1,6
<i>Pinus sylvestris</i> L.			I	0,1	I	3,4	I	10,4	I	8,2	
<i>Rhodococcum vitis-idaea</i> (L.) Avror.			I	0,1	II	57,5	II	40,0	II	72,7	
<i>Vaccinium myrtillus</i> L.					II	77,6	II	59,1	II	137,7	
Сосняк черничный / В,											
<i>Dryopteris carthusiana</i> (Vill.) H. P. Fuch					I	0,1				I	0,9
<i>Picea abies</i> (L.) Karst.							I	0,2			
<i>Pinus sylvestris</i> L.					I	0,1	I	2,0			
<i>Rhodococcum vitis-idaea</i> (L.) Avror.			I	1,0	I	7,1	I	7,3	I	27,5	
<i>Trientalis europaea</i> L.					I	0,1					
<i>Vaccinium myrtillus</i> L.			I	0,1	I	45,1	II	22,6	II	68,6	
<i>Vaccinium uliginosum</i> L.					I	0,2				I	19,2
Ясенник крапивный / Д,											
<i>Acer platanoides</i> L.			I	1,1	I	3,8					
<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth					I	1,4					
<i>Chelidonium majus</i> L.			I	0,2							
<i>Dryopteris carthusiana</i> (Vill.) H. P. Fuch			I	1,4			I	5,3			
<i>Fraxinus excelsior</i> L.			I	0,2							
<i>Galeobdolon luteum</i> Huds.			I	3,7	I	8,0	II	18,5	II	36,5	
<i>Galium aparine</i> L.					I	0,3					
<i>Geranium robertianum</i> L.			I	4,8	I	15,6					
<i>Geum rivale</i> L.					I	0,1					
<i>Glechoma hederacea</i> L.			I	1,9							
<i>Hepatica nobilis</i> Mill.					I	0,2					
<i>Impatiens noli-tangere</i> L.			I	0,4	I	0,2	I	5,3			
<i>Lycopus europaeus</i> L.			I	0,4	I	0,9					
<i>Oxalis acetosella</i> L.			I	35,6	I	42,7	II	113,6	II	109,4	
<i>Picea abies</i> (L.) Karst.			I	0,1							
<i>Rubus idaeus</i> L.			I	0,1			I	42,3			
<i>Stellaria holostea</i> L.			I	0,1	I	2,8	I	7,3			
<i>Urtica dioica</i> L.			I	8,6	I	8,2					

Латинское наименование вида растения	Стадия разложения				
	1	2	3	4	5
	Постоянство, балл		Индекс фитоценотической значимости		
Ясеник папоротниковый / C ₁					
<i>Aegopodium podagraria</i> L.			I	6,6	
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.		I	0,8		
<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth					I 7,8
<i>Betula pendula</i> Roth		I	0,5	I 1,3	
<i>Carex digitata</i> L.			I	13,4	
<i>Chrysosplenium alternifolium</i> L.			I	0,1	
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.		I	0,3		
<i>Crepis paludosa</i> (L.) Moench			I	6,2	
<i>Dryopteris carthusiana</i> (Vill.) H. P. Fuch		I	1,2	I 1,5	II 116,7
<i>Equisetum sylvaticum</i> L.			I	2,2	
<i>Fraxinus excelsior</i> L.		I	0,1		
<i>Galeobdolon luteum</i> Huds.		I	2,8	I 4,4	
<i>Geranium robertianum</i> L.		I	1,9	I 4,0	
<i>Geum rivale</i> L.		I	0,2	I 2,2	I 1,6
<i>Glechoma hederacea</i> L.		I	1,0	I 6,6	
<i>Impatiens noli-tangere</i> L.		I	6,2		II 58,3
<i>Naumburgia thyrsoiflora</i> (L.) Reichenb.					I 7,8
<i>Naumburgia thyrsoiflora</i> (L.) Reichenb.					I 7,8
<i>Oxalis acetosella</i> L.		I	8,9	I 43,3	I 93,8
<i>Picea abies</i> (L.) Karst.		I	0,1	I 0,4	
<i>Ranunculus lanuginosus</i> L.		I	0,3		
<i>Ranunculus repens</i> L.					I 1,6
<i>Rubus idaeus</i> L.		I	1,2		I 6,3
<i>Rubus saxatilis</i> L.		I	0,2	I 0,4	
<i>Solanum dulcamara</i> L.		I	0,4		
<i>Sorbus aucuparia</i> L.		I	0,1		
<i>Stellaria nemorum</i> L.				I 0,1	I 12,5
<i>Ulmus glabra</i> Huds.		I	0,1		
<i>Urtica dioica</i> L.		I	1,5		II 58,3 I 7,8

Примечания:

- 1) В ельнике черничном на пробной площади валеж 5 стадии отсутствовал;
- 2) ДЗ – эдафотоп (буква – трофотоп, цифра – гигротоп);
- 3) Пустые ячейки означают, что виды не были выявлены.

Наряду с этим отмечается уменьшение количества таксонов, что, вероятно, связано с возрастанием конкуренции со стороны вегетивно-подвижных длиннокорневищных (*Oxalis acetosella*, *Urtica dioica*, *Rhodococcum vitis-idaea*, *Vaccinium myrtillus*, *Stellaria holostea*), ползучих (*Galeobdolon luteum*) и корнеотпрысковых видов (*Rubus idaeus*), а также со стороны мохообразных, проективное покрытие которых возрастало по мере увеличения степени разложения колод (рис. 1).



Вертикальными планками обозначены стандартные ошибки средних значений.

Рис. 1. Динамика общего числа видов, проективного покрытия высших сосудистых растений и проективного покрытия мохообразных на валеже различных стадий разложения.

Состав доминирующих таксонов мохообразных, выявленных на КДО в обследованных насаждениях, включал 46 видов, их перечень с указанием субстратной характеристики (породного состава и стадий разложения КДО) приведен в таблице 2.

Таблица 2. Перечень доминирующих таксонов мохообразных, выявленных на КДО в обследованных насаждениях

Латинское наименование вида мохообразных	Типы леса насаждений, в которых выявлен вид	Характеристика КДО	
		Древесные породы	Стадии разложения
<i>Amblystegium serpens</i> (Hedw.) Schimp.	Я.кр.	Я	1, 2, 3
<i>Amblystegium subtile</i> (Hedw.) Schimp.	Я.кр.	Я	2, 3
<i>Amblystegium varium</i> (Hedw.) Lindb.	Я.кр.	Я	1, 2, 3
<i>Anomodon attenuatus</i> (Hedw.) Huebener	Я.кр.	Я	1, 2
<i>Anomodon viticulosus</i> (Hedw.) Hook. & Taylor	Я.кр.	Я	1, 2

Продолжение таблицы 2

Латинское наименование вида мохообразных	Типы леса насаждений, в которых выявлен вид	Характеристика КДО	
		Древесные породы	Стадии разложения
<i>Brachythecium oedipodium</i> (Mitt.) A. Jaeger	Д.кис., Я.кр.	Д, Я	1
<i>Brachythecium rutabulum</i> (Hedw.) Schimp.	Е.чер., Я.кр.	Е	1
<i>Brachythecium salebrosum</i> (Hoffm. ex F. Weber & D. Mohr) Schimp.	Д.кис., Е.чер., Я.кр.	Д, Е, Я	1, 2
<i>Brachythecium</i> sp.	Я.пап.	Ол(ч), Я	2
<i>Brachythecium velutinum</i> (Hedw.) Schimp.	Д.кис.	Д	1
<i>Callicladium haldanianum</i> (Grev.) H. A. Crum	Д.кис.	Д, С	1, 5
<i>Campitium</i> sp.	Е.чер.	Е	1
<i>Climacium dendroides</i> (Hedw.) F. Weber & D. Mohr	Е.чер.	Е	5
<i>Crossogyna autumnalis</i> (DC.) Schljakov	Я.кр.	Я	1, 2, 3, 4
<i>Dicranum polysetum</i> Sw.	Д.кис., Е.пап., Е.чер., С.мш., С.чер.	Б, Д, Е, С	1, 2, 3, 4, 5
<i>Dicranum scoparium</i> Hedw.	Д.кис., Е.пап., Е.чер., С.мш., С.чер.	Б, Д, Е, Ос, С	1, 2, 3, 4, 5
<i>Dicranum</i> sp.	Е.пап., Е.чер., С.мш., С.чер., Я.пап.	Б, Е, С, Я	1, 2, 3, 4, 5
<i>Eurhynchium pulchellum</i> (Hedw.) Jenn.	Я.кр.	Ол(ч)	3, 4
<i>Herzogiella seligeri</i> (Brid.) Z. Iwats.	Д.кис., Е.чер., Я.кр.	Е, С	1, 3, 4
<i>Homalia trichomanoides</i> (Hedw.) Schimp.	Я.кр.	Я	2
<i>Hylocomium splendens</i> (Hedw.) Schimp.	Е.пап., Е.чер., С.мш., С.чер.	Б, Е, С	1, 2, 3, 4, 5
<i>Hypnum arcuatum</i> Hedw.	Е.чер.	Д	2
<i>Hypnum cupressiforme</i> Hedw.	Д.кис., Е.пап., Е.чер., С.мш., Я.пап., Я.кр.	Б, Г, Д, Е, Ос, С	1, 2, 3, 4, 5
<i>Hypnum pallescens</i> (Hedw.) P. Breauv.	Д.кис., Е.пап., Я.пап., Я.кр.	Г, Д, Е, Ос, С, Я	1, 2, 3, 4
<i>Leskea polycarpa</i> Ehrh. ex Hedw.	Я.кр.	Я	1, 2
<i>Lophocolea heterophylla</i> (Schrad.) Dumort.	Д.кис.	С	2, 3
<i>Marchantia polymorpha</i> L.	Я.пап.	Ол(ч), Я	2
<i>Orthodicranum flagellare</i> (Hedw.) Loeske	Д.кис., Е.чер., С.мш., С.чер.	Д, С	1, 3, 4
<i>Orthodicranum montanum</i> (Hedw.) Loeske	Д.кис., Е.пап., Е.чер., С.мш., С.чер., Я.пап., Я.кр.	Б, Г, Д, Е, Ос, С, Я	1, 2, 3, 4, 5
<i>Orthodicranum</i> sp.	Д.кис., Е.пап., Е.чер., С.чер.	Б, Д, Е, Ос, С	1, 2, 3, 4, 5
<i>Orthotrichum</i> sp.	Я.кр.	Я	1, 2
<i>Plagiomnium affine</i> (Blandow ex Funck) T. J. Kop.	Е.пап., Е.чер., Я.пап., Я.кр.	Е, Ос, Я	1, 2, 3, 4, 5
<i>Plagiomnium cuspidatum</i> (Hedw.) T. J. Kop.	Д.кис., Е.пап., Я.пап., Я.кр.	Г, Д, Е	1, 2

Латинское наименование вида мохообразных	Типы леса насаждений, в которых выявлен вид	Характеристика КДО	
		Древесные породы	Стадии разло- жения
<i>Plagiothecium laetum</i> Schimp.	Е.пап., Е.чер.	Д, Е	1, 2, 3, 4, 5
<i>Platygyrium repens</i> (Brid.) Schimp.	Я.кр.	Ол(ч), Я	1, 2
<i>Pleurozium schreberi</i> (Willd. ex Brid.) Mitt.	Д.кис., Е.пап., Е.чер., С.мш., С.чер.	Б, Г, Д, Е, Ос, С	1, 2, 3, 4, 5
<i>Pohlia nutans</i> (Hedw.) Lindb.	Д.кис., Е.чер.	Е, С	2, 3, 4
<i>Polytrichastrum formosum</i> (Hedw.) G. L. Sm.	С.мш., С.чер.	Б, С	2, 4, 5
<i>Polytrichastrum pallidisetum</i> (Funck) G. L. Sm.	С.мш., С.чер.	Б, С	2, 5
<i>Ptilidium pulcherrimum</i> (Weber) Hampe	Е.чер.	Е	2
<i>Ptilium crista-castrensis</i> (Hedw.) De Not.	Е.пап., Е.чер., С.мш., С.чер.	Б, Е, С	1, 2, 3, 4, 5
<i>Pylaisia polyantha</i> (Hedw.) Schimp.	Д.кис., Е.чер., Я.кр.	Д, Е, Ос, С	1, 2
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i> (Hedw.) Warnst.	Е.пап., Е.чер., Я.пап.	Д, Е, Ос, Я	2, 4
<i>Sanionia uncinata</i> (Hedw.) Loeske	Д.кис.	Д	1
<i>Sphagnum</i> sp.	Е.пап., Е.чер., С.чер.	Б, Е, Ос, С	2, 3, 4, 5
<i>Tetraphis pellucida</i> Hedw.	Я.кр.	Ол(ч), Я	2, 3

Кроме стадии разложения КДО на проективное покрытие влиял диаметр колод, с увеличением которого возрастало проективное покрытие высших сосудистых растений, причем в разрезе всех стадий разложения КДО (табл. 3).

В ходе учета поселяющихся на КДО высших сосудистых растений отмечено произрастание естественного возобновления восьми видов лесообразующих древесных пород: ели обыкновенной (*Picea abies* (L.) Karst.), сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), березы бородавчатой (*Betula pendula* Roth), ясеня обыкновенного (*Fraxinus excelsior* L.), клена остролистного (*Acer platanoides* L.), ольхи черной (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.), тополя дрожащего (*Populus tremula* L.) и вяза шершавого (*Ulmus glabra* Huds.).

Таблица 3. Суммарное проективное покрытие высших сосудистых растений на КДО различных стадий разложения и категорий крупности

Стадия разложения КДО	Среднее \pm SE значение проективного покрытия высших сосудистых растений (%) по категориям крупности КДО		
	8–20 см	21–30 см	> 30 см
1	0,0	0,0	0,0
2	1,6 \pm 0,5	11,8 \pm 3,4	19,9 \pm 5,5
3	4,8 \pm 1,2	10,1 \pm 3,9	30,5 \pm 12,3
4	3,1 \pm 1,1	11,0 \pm 1,9	35,6 \pm 10,0
5	12,9 \pm 5,4	21,3 \pm 8,9	38,0 \pm 4,0

Все выше перечисленные виды входили в состав древесного яруса и подроста обследованных насаждений. Молодое поколение ели на КДО было отмечено почти во всех (кроме дубравы снытевой) обследованных насаждениях, но доминировала ель над возобновлением других древесных пород только в ельниках. Остальные древесные породы (как и подрост ели в типах леса других формаций) характеризовались низкими значениями постоянства и обилия (индекса фитоценотической значимости) на КДО.

Возобновление древесных пород было обильнее на крупных среднеразложившихся (3-я и 4-я стадии) колодах. Возобновление ели было представлено особями различного возраста (от всходов до 18 лет), остальные древесные породы были представлены только всходами. Хотя на крупных колодах начальных стадий разложения численность всходов была достаточно велика, их выживаемость была низкой, о чем свидетельствовало большое количество усохших растений, а на колодах 1-й стадии разложения присутствовали только погибшие экземпляры, которые располагались в микротрещинах ствола и вылетных отверстиях насекомых-ксилофагов.

Такая динамика растительности на КДО, по нашему мнению, связана с тем, что на свежих КДО условия для проникновения и развития корневых систем (вследствие еще высокой плотности древесины), водного и минерального питания растений не достаточны для выживания появившихся всходов древесных растений. По мере разложения КДО уменьшается плотность и увеличивается фрагментация древесины, одновременно в ней увеличивается концентрация азота, фиксируемого микроорганизмами [14]. Среднеразложившиеся и сильно разложившиеся колоды вследствие изменения формы в результате деструкции имеют большую поверхность соприкосновения с почвой, что способствует проникновению в древесину мицелия почвенных грибов и ускорению высвобождения некоторых элементов подобно азоту и фосфору [15]. Также по мере разложения значительно увеличивается водопоглощительная и водоудерживающая способность древесных остатков. По нашим данным, абсолютная влажность валежа сосны и ели 4-й стадии разложения примерно в 4 раза выше, чем у валежа 1-й стадии разложения [16], неполная гигроскопичность в 3,3–4,5 раза, а максимальная гигроскопичность в 2,4–5,5 раза превышает аналогичные показатели для гумусового горизонта почвы в сосняках орляковых и ельниках кисличных [2].

Таким образом, растения, произрастающие на валеже, обеспечены влагой даже в засушливые периоды. Более крупные колоды имеют больший запас питательных веществ, обладают лучшей водоудерживающей способностью и меньше подвержены флуктуациям влажности, нежели мелкие древесные остатки, в связи с чем на них формируются наиболее благоприятные экологические условия для высших сосудистых растений.

Заключение. По результатам исследования установлено, что в условиях естественной динамики лесных экосистем успешная колонизация

высшими сосудистыми растениями КДО начинается со 2-й стадии разложения. Их проективное покрытие возрастает по мере развития процесса деструкции КДО и достигает максимальных величин на КДО крупной фракции (диаметром более 30 см), однако при этом наблюдается некоторое сокращение видового состава высших сосудистых растений, что объясняется возрастанием конкуренции со стороны мохообразных, вегетативно-подвижных длиннокорневищных и корнеотпрысковых видов.

В связи с достаточно длительным периодом деструкции в естественных условиях КДО они могут обеспечить полный цикл развития для травянистых растений и являться временным субстратом для некоторых древесных пород, обеспечивающим благоприятные условия для выживания и роста древесных растений в молодом возрасте.

Благодарности. Авторы выражают благодарность сотрудникам лаборатории флоры и систематики растений Института экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси: д. б. н. Г. Ф. Рыковскому, А. Н. Скуратовичу, к. б. н. Д. В. Дубовику за помощь в определении отдельных таксонов мохообразных и высших сосудистых растений.

Литература

1. Жданович С.А., Пугачевский А.В. // Ботаника (исследования) 2009. Вып. 37. С. 190–198.
2. Жданович С.А., Пугачевский А.В. // Проблемы лесоведения и лесоводства. 2016. Вып. 76. С. 394–402.
3. Рипачек В. Биология дереворазрушающих грибов - М.: Лесная промышленность, 1967. 274 с.
4. Частухин В.Я., Николаевская М.А. Биологический распад и ресинтез органических веществ в природе - Л.: Наука, 1969. 326 с.
5. Зачем лесу древесина мертвых деревьев? / П. Павлячик [и др.] – Свободин: Клуб натуралистов, 2003. 63 с.
6. Соколова В.Е. [и др.] // Лесоведение. 2007. № 5. С. 32–38.
7. Andersson L.I., Hytteborn H. // *Ecography*. 1991. Vol. 14. P. 121–130.
8. Humphrey J.W. [et al.] // *Biological Conservation*. 2002. Vol. 107. P. 165–180.
9. Zielonka T., Piatek G. // *Plant Ecology*. 2004. №1. P. 63–72.
10. Пугачевский А.В., Жданович С.А. // Труды БГТУ. Сер. I. Лесн. хоз-во. 2007. Вып. 15. С. 366–370.
11. Стороженко В.Г. // *Экология*. 1990. № 6. С. 66–69.
12. Миркин Б.М., Розенберг Г.С. Толковый словарь современной фитоценологии - М.: Наука, 1983. 135 с.
13. Василевич В.И. Статические методы в геоботанике – Л.: Наука, 1969. 232 с.
14. Hendrickson O.Q. // *Canadian Journal of Forest Research*. 1991. № 21. P. 1299–1304.
15. Wells J.M. // *New Phytol*. 1995. № 129. P. 289–297.
16. Жданович С.А., Пугачевский А.В. // *Экологический вестник*. 2017. № 2(40). С. 58–61.

С. А. ЖДАНОВИЧ, И. Н. ВЕРШИЦКАЯ
ДИНАМИКА ЗАРАСТАНИЯ КРУПНЫХ ДРЕВЕСНЫХ ОСТАТКОВ
В ЛЕСАХ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМАЦИЙ

Резюме

Цель работы – изучение видового состава высших сосудистых растений, поселяющихся на крупных древесных остатках (КДО) в лесах Беларуси и исследование динамики проективного покрытия растительности в зависимости от стадии разложения и категории крупности КДО.

Исследования проводились в лесах сосновой, еловой, дубовой и ясеневой формаций, в которых на КДО отмечено произрастание 55 видов высших сосудистых растений, в том числе 8 видов лесообразующих древесных пород (*Picea abies*, *Pinus sylvestris*, *Betula pendula*, *Fraxinus excelsior*, *Acer platanoides*, *Alnus glutinosa*, *Populus tremula*, *Ulmus glabra*) и 46 видов мохообразных.

Установлено, что на КДО по мере развития процесса их разложения проективное покрытие высших сосудистых растений увеличивается с одновременным уменьшением числа таксонов, что связывается с усилением конкуренции со стороны вегетативно-подвижных длиннокорневишных (*Oxalis acetosella*, *Urtica dioica*, *Rhodococcum vitis-idaea*, *Vaccinium myrtillus*, *Stellaria holostea*), ползучих (*Galeobdolon luteum*) и корнеотпрысковых (*Rubus idaeus*) видов, а также со стороны мохообразных, проективное покрытие которых повышалось по мере увеличения степени деструкции колод. На КДО более крупных фракций проективное покрытие высших сосудистых растений было выше на всех стадиях разложения.

S. A. ZHDANOVICH, I. N. VERSHITSKAIA
DYNAMICS OF VEGETATION ON COARSE WOODY DEBRIS
IN FORESTS OF VARIOUS FORMATIONS

Summary

Aim of the research is to studying the species composition of higher vascular plants inhabiting coarse woody debris (CWD) in the Belarusian forests and studying of the coverage dynamics, depending on decay stage and size category of CWD.

Studies were carried out in pine, spruce, oak and ash forests in which 55 species of higher vascular plants were recorded on CWD, including 8 species of forest-forming tree species (*Picea abies*, *Pinus sylvestris*, *Betula pendula*, *Fraxinus excelsior*, *Acer platanoides*, *Alnus glutinosa*, *Populus tremula*, *Ulmus glabra*) and 46 species of bryophytes.

It has been established that on CWD, as the decay process progresses, the coverage of higher vascular plants increases but at the same time the number of taxa decreases. In our opinion, this relation is associated with increased competition from vegetative-mobile long-rooted (*Oxalis acetosella*, *Urtica dioica*, *Rhodococcum vitis-idaea*, *Vaccinium myrtillus*, *Stellaria holostea*), creepers (*Galeobdolon luteum*) and root-sucker (*Rubus idaeus*) plants, as well as from the bryophytes, coverage of which increased as the degree of destruction of the logs increased. The coverage of higher vascular plants was higher on most large fractions of CWD for all decay stages of them.

Поступила в редакцию 26.10.2017 г.

А. В. ЛЕВКОВИЧ
**ОСОБЕННОСТИ ДИНАМИКИ ЦЕНО- И МЕТАПОПУЛЯЦИЙ
НЕКОТОРЫХ ОХРАНЯЕМЫХ ВИДОВ СОСУДИСТЫХ
РАСТЕНИЙ БЕЛАРУСИ**

*Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича
НАН Беларуси, г. Минск*

Введение. В настоящее время сокращение биологического разнообразия является одной из наиболее важных экологических проблем во всем мире, в том числе и в Беларуси. Для разработки адекватных мер охраны и рекомендаций по его восстановлению необходима полноценная оценка современного состояния и степени устойчивости популяций редких и исчезающих видов растений. Поскольку для многих таких видов характерны погодичные колебания численности и площади популяций, оценка должна включать анализ особенностей их динамики.

Ранее нами отмечалось, что оценку состояния и степени устойчивости популяций охраняемых видов растений целесообразно проводить с учетом их сложной пространственной организации, включающей ценопопуляционный, метапопуляционный и региональный уровни [1]. В связи с этим особенности их динамики также можно изучать на разных уровнях.

В Беларуси к настоящему времени накоплен большой фактографический материал о местах произрастания видов охраняемых растений, но данные о динамике численности и площади ценопопуляций и особенно метапопуляций немногочисленны.

Цель работы – выявление особенностей динамики видов на ценопопуляционном, метапопуляционном и региональном уровнях для установления ее общих закономерностей, оценки состояния, степени устойчивости и прогнозирования дальнейшего развития популяций редких и исчезающих видов растений.

Объекты и методы исследования. Исследовали ценопопуляции и метапопуляции 9 видов сосудистых растений, включенных в Красную книгу Республики Беларусь: *Huperzia selago* (L.) Bernh. ex Schrank et Mart., *Anemone sylvestris* L., *Trollius europaeus* L., *Isopyrum thalictroides* L., *Melittis sarmatica* Klok., *Lilium martagon* L., *Listera ovata* (L.) R. Br., *Orchis morio* L., *Orchis mascula* (L.) L.

Исследования проводили с 2005 по 2015 гг. Для определения погодичной вариабельности численности и площади популяций заложено 65 постоянных пробных площадей в Витебской, Минской и Гродненской областях:

– *Huperzia selago* – 7 постоянных пробных площадей (1 – в Браславском районе Витебской области, 1 – в Гродненском, 1 – в Волковыском, 4 – в Зельвенском районе Гродненской области);

– *Anemone sylvestris* – 8 (по 4 в Мядельском районе Минской области и Браславском районе Витебской области);