

ISSN 2307-4353

№ 1(3)
2014

БЮЛЛЕТЕНЬ

Брянского отделения
Русского ботанического общества

Периодическое печатное издание



12+

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВПО «Брянский государственный университет им. акад. И.Г. Петровского»

РУССКОЕ БОТАНИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО
БРЯНСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

БЮЛЛЕТЕНЬ

Брянского отделения Русского ботанического общества

Периодическое печатное издание

№ 1 (3)



Брянск
2014

Ministry of Education and Science of Russian Federation
BRYANSK STATE UNIVERSITY NAMED AFTER ACADEMICIAN I.G. PETROVSKY

RUSSIAN BOTANICAL SOCIETY
BRYANSK DEPARTMENT

Bulletin

of Bryansk department of Russian botanical society

Printed periodical

Издается в Брянске с 2013 г.
Published in Bryansk since 2013

Главный редактор *А.Д. Булохов*
Editor-in-chief *A.D. Bulokhov*

Редакционная коллегия

*д.б.н. А.Д. Булохов, д.б.н. В.В. Заякин, д.б.н. О.И. Евстигнеев, д.с.-х. н. А.С. Кононов,
д.б.н. А.А. Куземко, д.б.н. А.А. Нотов, к.б.н. Э.М. Величкин, к.б.н. Н.Н. Панасенко,
к.б.н. Ю.А. Семенищенков, д.пед.н. Т.А. Степченко*

Editorial board

*A.D. Bulokhov, O.I. Evstigneev, V.V. Zayakin, A.S. Kononov, A.A. Kuzemko,
A.A. Notov, E.M. Velichkin, N.N. Panasenko, Yu.A. Semenishchenkov, T.A. Stepchenko*

Учредитель: ФГБОУ ВПО «Брянский государственный университет им. акад. И.Г. Петровского»

Бюллетень зарегистрирован Управлением Федеральной службы по надзору в сфере связи,
информационных технологий и массовых коммуникаций по Брянской области.

Свидетельство о регистрации средства массовой информации
ПИ № ТУ32-00223 от 19 марта 2013 г.

Адрес издателя и редакции: 241036, г. Брянск, ул. Бежицкая, 14,
ФГБОУ ВПО «Брянский государственный университет им. акад. И.Г. Петровского»
Тел. +7(4832)66-68-34. E-mail: rbo.bryansk@yandex.ru
Сайт журнала в Internet: <http://bulletin-rbs.ucoz.ru>

Корректор *к.фил.н. Н.А. Шестакова*
Редактор англоязычного текста *А.В. Грачева*
Художник *М.А. Астахова*

Издание осуществляется за средства Брянского отделения РБО

© ФГБОУ ВПО «Брянский государственный университет им. акад. И.Г. Петровского»
© Коллектив авторов, 2014

АНАТОМИЯ И МОРФОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

УДК 581.45 : 631.529

СРАВНИТЕЛЬНАЯ МОРФОМЕТРИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕРНОВИН И ЛИСТЬЕВ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *STIPA* L. ЗА ПЕРВЫЕ ТРИ ПЕРИОДА ВЕГЕТАЦИИ

© И.В. Волобуева, И.В. Беломестная
I.V. Volobuyeva, I.V. Belomestnaya

Comparative morphometric characteristic of bunch grasses and leaves
of *Stipa* L. genus specimens throughout the first three stages of vegetation development

ФГБОУ ВПО «Курский государственный университет», кафедра биологии растений и животных
305000, Россия, г. Курск, ул. Радищева, д. 33. Тел.: +7 (4712) 56-19-11, e-mail: irina.volobuyeva@rambler.ru

Аннотация. В статье приводятся некоторые морфометрические характеристики дерновин и листьев для видов рода *Stipa* L.: *S. pennata* L., *S. pulcherrima* C. Koch, *S. dasyphylla* (Lindem.) Trautv., *S. tirsia* Stev. на ранних этапах онтогенеза.

Ключевые слова: морфология, дерновина, *Stipa* L.

Abstract. Some morphometric characteristics of bunch grasses and leaves of the genus *Stipa* L. species (*S. pennata* L., *S. pulcherrima* C. Koch, *S. dasyphylla* (Lindem.) Trautv., *S. tirsia* Stev.) during the early stages of ontogeny are given.

Key words: morphology, bunch grasses, *Stipa* L.

Введение

В настоящее время территории степной зоны находятся в состоянии экологического кризиса. Некогда представители рода *Stipa* были типичны для степей. Сейчас же, в связи с практически полной распашкой богатых черноземом степных территорий, их популяции сохранились лишь в немногих заповедниках и на охраняемых участках. Важным моментом выхода из сложившейся ситуации должно стать восстановление перисто-ковыльных степей в их первоначальном состоянии. Этот процесс вплотную связан с выращиванием ковылей на территориях бывших пашен. В.И. Данилов (2010) подробно описал проблемы, возникающие в связи с восстановлением ковыльных степей. Главная из них: основные доминанты (ковыли) подавляются сорняками, и их процентное участие в сообществе всегда получается меньшим, чем в природных степях. В связи с этим возникает необходимость составления сравнительной морфологической характеристики дерновин и листьев некоторых представителей рода *Stipa*, которые используются для восстановления ковыльных степей. Так как при прополке ковылей в первые годы их жизни используется ручной труд, то необходимо четко отличать дерновины и листья молодых растений ковылей друг от друга и от каких-либо схожих видов растений-сорняков, подавляющих их развитие.

Объект и методы исследования

Объектом нашего исследования являлись молодые растения *Stipa pennata* L. (Ковыль перистый), *S. pulcherrima* C. Koch (К. красивейший), *S. dasyphylla* (Lindem.) Trautv. (К. опушеннолистный) и *S. tirsia* Stev. (К. узколистный) в первые 3 года их жизни (2011–2013 гг.).

Исследование проводилось на Стрелецком участке Центрально-Черноземного государственного природного биосферного заповедника им. проф. В.В. Алехина (ЦЧЗ), на участке

поля, выделенном под восстановление степи. Посев ковылей производился в первой декаде октября 2010 года.

Измерения дерновин посевов ковылей проводились при помощи линейки. Статистическая обработка полученных данных проведена средствами пакета MS Excel'2003.

Результаты и их обсуждение

На территории Курской области обитает 8 видов ковылей: *Stipa pennata* L. (Ковыль перистый), *S. pulcherrima* C. Koch (К. красивейший), *S. dasyphylla* (Lindem.) Trautv. (К. опушеннолистный), *S. tirsia* Stev. (К. узколистный), *S. capillata* L. (К. волосовидный), *Stipa zalesskii* Wilensky s. l. (К. Залесского), *S. borystenica* Klok. ex Prokud (К. днепровский), *S. ucrainica* P. Smirnov (К. украинский) (Полюянов, 2005; Волобуева, Никулина, 2011; Золотухин и др., 2012; Волобуева, Никулина, 2012а; Волобуева, Никулина, 2012 б; Золотухин, Золотухина, 2013). 4 вида ковыля (*Stipa dasyphylla* (Lindem.) Trautv., *S. pennata* L., *S. pulcherrima* C. Koch, *S. tirsia* Stev.) занесены в Красную книгу Курской области (2001). Охраняемые виды ковылей чаще всего встречаются в Курском, Медвенском, Горшеченском и Мантуровском районах Курской области. Это, по-видимому, связано с тем, что в данных районах располагаются участки Центрально-Черноземного государственного природного биосферного заповедника им. проф. В.В. Алехина (ЦЧЗ) – Стрелецкая степь, Казацкая степь, Баркаловка, Букреевы Бармы.

Нами были изучены морфологические характеристики дерновин молодых растений 4 видов ковылей: *Stipa pennata*, *S. pulcherrima*, *S. dasyphylla* и *S. tirsia*. Изучение дерновин проводилось по следующим признакам: ширина дерновины у основания, высота дерновины, длина листьев, ширина листьев. Данные, полученные в ходе обработки исходного материала (результатов полевых измерений), представлены в табл. 1-4.

Таблица 1

Среднее арифметическое (\bar{x}), минимальное ($\min x$) и максимальное ($\max x$) значения ширины дерновин у основания, мм

Представитель	Период исследования		Показатели		
			\bar{x}	$\max x$	$\min x$
<i>S. pennata</i>	2011 г.	Конец вегетации	16	30	11
		Начало вегетации	31	50	20
	2012 г.	Конец вегетации	71	100	40
		Начало вегетации	70	100	50
<i>S. pulcherrima</i>	2011 г.	Конец вегетации	14	20	5
		Начало вегетации	21	40	10
	2012 г.	Конец вегетации	49	100	20
		Начало вегетации	106	120	30
<i>S. dasyphylla</i>	2011 г.	Конец вегетации	11	14	5
		Начало вегетации	36	50	20
	2012 г.	Конец вегетации	54	70	30
		Начало вегетации	73	90	30
<i>S. tirsia</i>	2011 г.	Конец вегетации	87	110	60
		Начало вегетации	18	40	7
	2012 г.	Конец вегетации	34	60	10
		Начало вегетации	65	90	30
2013 г.	Начало вегетации	75	100	40	
	Конец вегетации	101	120	70	

В течение 3-х лет наблюдается интенсивное увеличение ширины дерновины у изучаемых видов ковылей. Динамика данного процесса представлена на рис. 1.

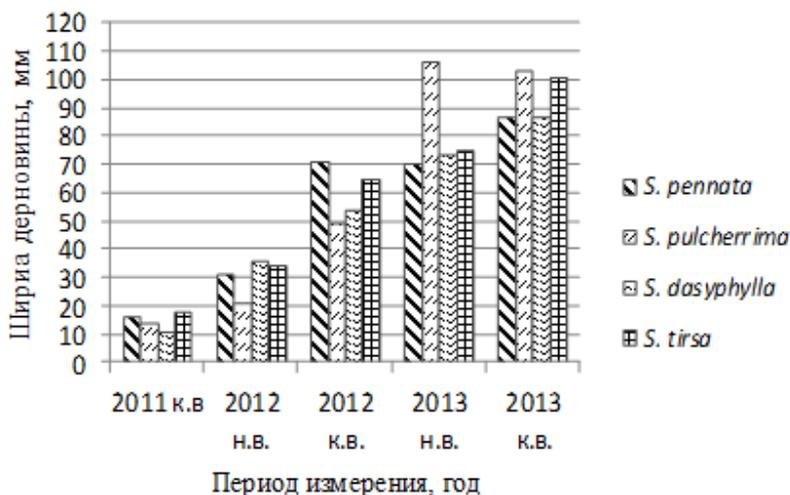


Рис. 1. Динамика ширины дерновины у основания за период 2011–2013 гг.

Из рисунка видно, что наибольшая ширина дерновины принадлежит *S. pulcherrima* в начале вегетации (н. в.) 2013 г. К концу вегетации (к. в.) данный показатель несколько уменьшился в связи с частичным отмиранием биомассы в летне-осенний период. У остальных же изучаемых представителей рода *Stipa* прослеживается четкая тенденция к увеличению ширины дерновины, как по годам, так и за вегетационный период.

Разность между значениями ширины дерновины у основания практически во всех случаях незначительна ($t_{\text{факт}} < t_{05}$). Лишь в случаях между *S. pennata* и *S. pulcherrima* (при 5 %-ном уровне значимости в н. в. 2012 ($t_{\text{факт}} (2,32) > t_{05} (2,26)$) и 2013 ($t_{\text{факт}} (2,71) > t_{05} (2,26)$) гг.) и между *S. pulcherrima* и *S. dasyphylla* (при 5 %-ном уровне значимости в н. в. 2012 ($t_{\text{факт}} (3,32) > t_{05} (2,26)$) и 2013 ($t_{\text{факт}} (2,47) > t_{05} (2,26)$) гг.) данная разность существенна.

Таблица 2

Среднее арифметическое (\bar{x}), минимальное ($\min x$) и максимальное ($\max x$) значения высоты дерновин, мм

Представитель	Период исследования		Показатели		
			\bar{x}	$\max x$	$\min x$
<i>S. pennata</i>	2011 г.	Конец вегетации	210	240	185
		Начало вегетации	606	790	430
	2012 г.	Конец вегетации	397	500	300
		Начало вегетации	720	810	550
<i>S. pulcherrima</i>	2011 г.	Конец вегетации	234	305	180
		Начало вегетации	560	600	220
	2012 г.	Конец вегетации	371	500	200
		Начало вегетации	727	980	600
<i>S. dasyphylla</i>	2011 г.	Конец вегетации	212	165	150
		Начало вегетации	430	800	360
	2012 г.	Конец вегетации	347	480	250
		Начало вегетации	731	900	550
<i>S. tirsa</i>	2011 г.	Конец вегетации	183	210	120
		Начало вегетации	500	600	310
	2012 г.	Конец вегетации	283	360	230
		Начало вегетации	406	600	270
2013 г.	Конец вегетации	324	430	230	

В ходе исследования под высотой дерновины понималось расстояние от поверхности земли до побега, выше всего расположенного в дерновине. Наименьшая высота дерновины наблюдается у *S. tirsia*, что связано с особенностями строения листьев данного представителя (они тонкие и легко поникающие).

Различия в высоте дерновин во всех случаях несущественны. Лишь при сравнении данного признака у *S. tirsia* с другими изучаемыми представителями (начиная с конца вегетации 2012 г.) прослеживается существенное отличие (к. в. 2012 г. – ($t_{\text{факт}}$ (от 2,55 до 4,37) > t_{05} (2,26)), н. в. 2013 г. – ($t_{\text{факт}}$ (от 9,36 до 9,64) > t_{05} (2,26)), к. в. 2013 г. – ($t_{\text{факт}}$ (от 3,72 до 5,72) > t_{05} (2,26))). Изменение высоты дерновины изучаемых видов ковылей можно проследить на рис. 2.

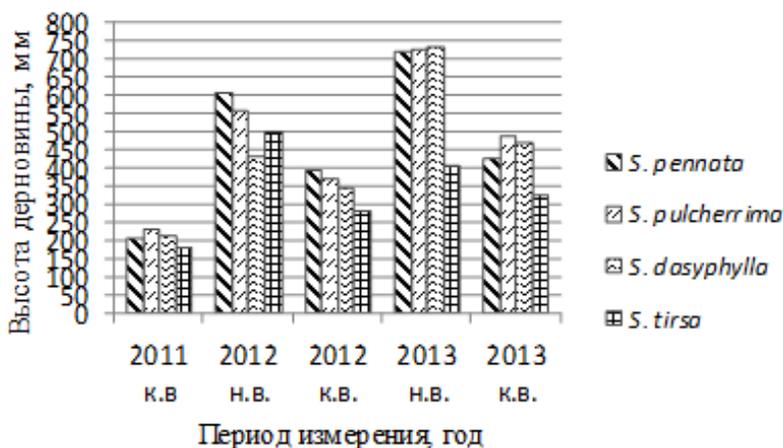


Рис. 2 – Динамика высоты дерновины за период 2011–2013 гг.

Из рисунка видно, что с годами высота дерновины у всех изучаемых объектов принимает все большее значение. Наибольшая высота во всех случаях наблюдается в начале вегетации. К концу вегетации значение данного показателя уменьшается. По-видимому, данное явление связано с некоторым пониканием листьев за вегетационный сезон.

Таблица 3

Среднее арифметическое (\bar{x}), минимальное ($\min x$) и максимальное ($\max x$) значения длины листа, мм

Представитель	Период исследования		Показатели		
			\bar{x}	$\max x$	$\min x$
<i>S. pennata</i>	2011 г.	Конец вегетации	130	204	15
		Начало вегетации	418	685	227
	2012 г.	Конец вегетации	357	470	180
		Начало вегетации	679	960	460
<i>S. pulcherrima</i>	2011 г.	Конец вегетации	172	287	13
		Начало вегетации	449	570	317
	2012 г.	Конец вегетации	385	800	150
		Начало вегетации	629	1060	240
<i>S. dasyphylla</i>	2011 г.	Конец вегетации	165	353	13
		Начало вегетации	444	550	260
	2012 г.	Конец вегетации	359	475	300
		Начало вегетации	723	850	520
2013 г.	Конец вегетации	647	990	500	

Представитель	Период исследования		Показатели		
			\bar{x}	max x	min x
<i>S. tirsa</i>	2011 г.	Конец вегетации	181	342	30
	2012 г.	Начало вегетации	458	642	390
		Конец вегетации	456	585	305
	2013 г.	Начало вегетации	836	920	650
		Конец вегетации	651	850	455

Таким образом, средние значения каждого из изучаемых представителей (в каждый исследуемый период времени) примерно равны. Так в конце вегетации 2011 г. длина листа всех изучаемых представителей колеблется от 130 до 181 мм. В начале вегетации 2012 г. этот признак находится в пределах от 418 до 458 мм, в конце вегетации – от 357 до 456 мм. В 2013 г. длина листа изменяется в пределах от 629 до 836 мм в начале вегетации и от 614 до 651 мм в конце. Изменение длины листа представителей рода *Stipa* за 3 года можно проследить на рис. 3.

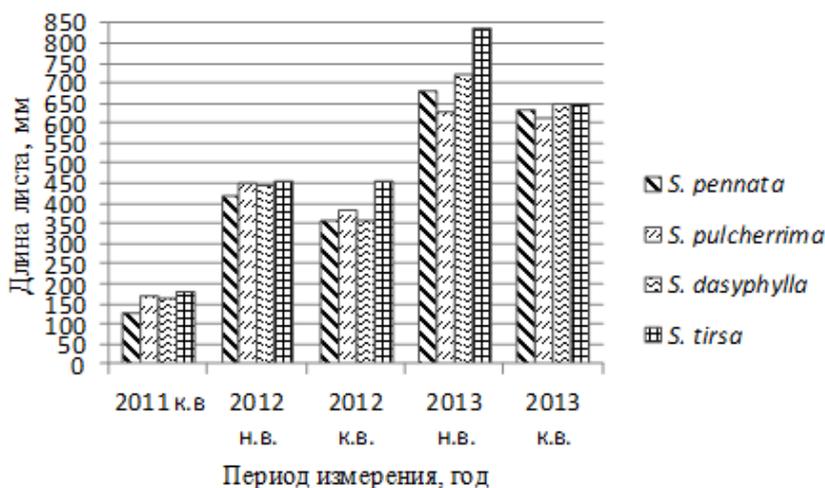


Рис. 3. Динамика длины листа за период 2011–2013 гг.

На представленной диаграмме заметно, что наибольшая длина листа принадлежит *S. tirsa*.

Разность между значениями длины листа у изучаемых представителей на ранних этапах развития незначительна. Начиная с конца вегетации 2012 г. разность становится существенной при сравнении *S. tirsa* с остальными объектами исследования (кроме конца вегетации 2013 г.) (к. в. 2012 г. – ($t_{\text{факт}}$ (от 2,43 до 3,46) > t_{05} (2,26)), н. в. 2013 г. – ($t_{\text{факт}}$ (от 2,86 до 5,41) > t_{05} (2,26))). В начале вегетации 2013 г. существенная разность наблюдается и между *S. dasyphylla* и *S. pulcherrima* ($t_{\text{факт}}$ (2,56) > t_{05} (2,26)).

Таблица 4

Среднее арифметическое (\bar{x}), минимальное (min x) и максимальное (max x) значения ширины листа, мм

Представитель	Период исследования		Показатели		
			\bar{x}	max x	min x
<i>S. pennata</i>	2011 г.	Конец вегетации	1,7	2	1
	2012 г.	Начало вегетации	2,3	3	2
		Конец вегетации	2,2	3	2
	2013 г.	Начало вегетации	2,2	3	2

Представитель	Период исследования		Показатели		
			\bar{x}	max x	min x
		Конец вегетации	2,4	4	2
<i>S. pulcherrima</i>	2011 г.	Конец вегетации	1,7	2,5	1
		Начало вегетации	3,1	3,5	3
	2012 г.	Конец вегетации	2,9	3,5	2
		Начало вегетации	3,5	4	2
		Конец вегетации	3,0	4	2
<i>S. dasyphylla</i>	2011 г.	Конец вегетации	1	2	0,5
		Начало вегетации	2,7	4	2
	2012 г.	Конец вегетации	2,6	3	2
		Начало вегетации	2,5	3	2
		Конец вегетации	2,7	4	2

Нами были измерены листья Ковыля перистого (*S. pennata*), К. красивейшего (*S. pulcherrima*) и К. опушеннолистного (*S. dasyphylla*). Ширину листьев К. узколистного (*S. tirsia*) измерить не удалось, так как она намного меньше, чем 1 мм. Судя по табл. 4, можно сделать заключение, что ширина листьев изучаемых представителей рода *Stipa* в конце сезона вегетации первого года жизни не превышает 2 мм (2011 г.). В дальнейшем данный показатель увеличивается.

Существенная разность в значениях ширины листа наблюдается между *S. dasyphylla* и *S. pennata* ($t_{\text{факт}} (5,07) > t_{05} (2,13)$) и между *S. dasyphylla* и *S. pulcherrima* ($t_{\text{факт}} (4,29) > t_{05} (2,13)$) (в конце вегетации 2011 г.), между *S. pennata* и *S. pulcherrima* (в начале вегетации 2012 г. ($t_{\text{факт}} (5,24) > t_{05} (2,26)$)). На более поздних сроках измерения существенных различий между изучаемыми представителями не наблюдается. Динамику данного процесса можно проследить на рис. 4.

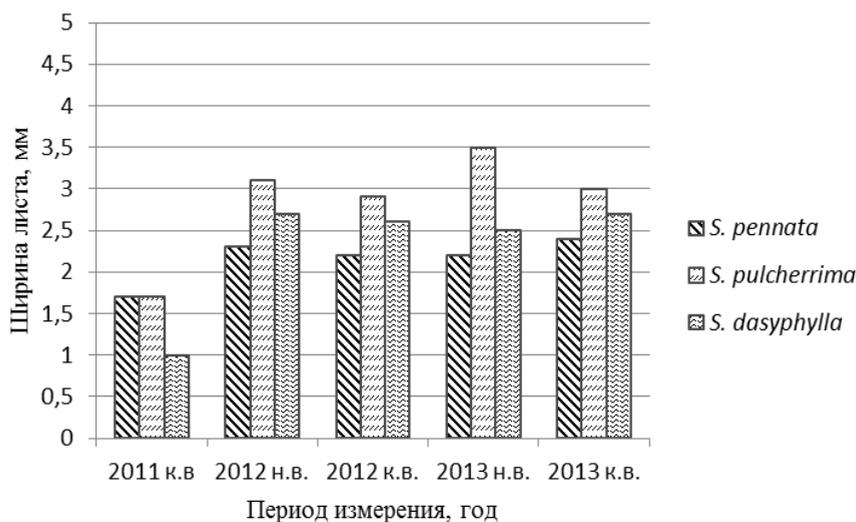


Рис. 4. Динамика ширины листа за период 2011–2013 гг.

Как видно из рис. 4, в конце вегетации 2011 г. ширина листа изучаемых объектов варьировала от 1 до 1,7 мм. Наименьшее значение принадлежало *S. dasyphylla* (1 мм). При последующих измерениях (2012 и 2013 гг.) изучаемый показатель стабилизировался и для каждого изучаемого представителя практически не менялся. Наименьшая ширина листовой пластинки как и прежде принадлежала *S. dasyphylla*, наибольшая – *S. pulcherrima*.

Заключение

В ходе исследования нами было выяснено, что в первый год жизни изучаемые представители рода *Stipa* практически не отличаются друг от друга. Единственное различие по изучаемым параметрам на данном этапе заключается в том, что листья *S. tirsa* очень узкие (менее 1 мм) в отличие от других видов ковылей (1–1,7 мм).

В последующие годы жизни (2012–2013 гг.) происходит увеличение ширины дерновины у основания с 11–18 до 87–103 мм. Высота дерновины в этот период интенсивно увеличивается. Наибольшая наблюдается у *S. dasyphylla* (до 900 мм максимум), наименьшая – у *S. tirsa* (до 600 мм максимум).

Длина листа постепенно увеличивается с каждым годом жизни. Наиболее схожи между собой по длине листья *S. pennata* и *S. dasyphylla*.

Ширина листовой пластинки у всех изучаемых видов находится в пределах от 2 до 3 мм. Лишь листья *S. tirsa* резко отличаются от других, имея ширину листа менее 1 мм.

Таким образом, на ранних этапах онтогенеза изучаемые представители рода *Stipa* мало отличаются друг от друга (за исключением *S. tirsa*). Среди них выделяется К. узколистый за счет большей ширины дерновины у основания, меньшей высоты дерновины и отличной от других ширины листа.

Список литературы

Волобуева И.В., Никулина И.В. Представители рода *Stipa* на территории Курской области // Актуальные проблемы исследования окружающей среды: Сб. науч. ст. (по мат. IV Всеукраинской науч. конф. с междунар. участием для молодых ученых, 19–21 мая 2011 г., г. Сумы). Сумы: Винниченко М.Д., 2011. С. 26–30.

Волобуева И.В., Никулина И.В. Оценка некоторых морфометрических показателей представителей рода *Stipa* L. // Флора и растительность Центрального Черноземья – 2012. Мат. науч. конф. (г. Курск, 6 апреля 2012 г.). Курск: Курский гос. ун-т, 2012 а. С. 8–10.

Волобуева И.В., Никулина И.В. Сравнительная морфологическая характеристика плодов представителей рода *Stipa* // Антропогенное влияние на флору и растительность. Мат. III науч.-практ. региональной конф. Липецк: ЛПГУ, 2012 б. С. 84–86.

Данилов В.И. К изучению биологии редких видов растений для ускоренного их размножения в условиях культуры при формировании фитоценозов // Проблемы изучения и восстановления ландшафтов лесостепной зоны: сб. науч. ст. Тула: 2010. С. 136–143.

Золотухин Н.И., Золотухина И.Б., Полуянов А.В. Новые данные о местонахождениях ковылей (*Stipa* L., Poaceae) в Курской области // Флора и растительность Центрального Черноземья – 2012. Мат. науч. конф. (г. Курск, 6 апреля 2012 г.). Курск: Курский гос. ун-т, 2012. С. 52–56.

Золотухин Н.И., Золотухина И.Б. Дополнение к списку сосудистых растений Центрально-Черноземного заповедника // Флора и растительность Центрального Черноземья – 2013. Мат. межрегиональной науч. конф. (г. Курск, 6 апреля 2013 г.). Курск, 2013. С. 28–31.

Красная книга Курской области. Т. 2. Тула, 2001. 165 с.

Полуянов А.В. Флора Курской области. Курск, 2005. 263 с.

Сведения об авторах

Волобуева Ирина Вячеславовна

к.б.н., доцент кафедры биологии растений и животных
ФГБОУ ВПО «Курский государственный университет», Курск
E-mail: irina.volobuyeva@rambler.ru

Volobuyeva Irina Vyacheslavovna

Ph.D. in Biology, Ass. Professor of the Department of Biology of plants and animals
Kursk State University, Kursk
E-mail: irina.volobuyeva@rambler.ru

Беломестная Инна Витальевна

студент-специалист
ФГБОУ ВПО «Курский государственный университет», Курск
E-mail: in.belomest@yandex.ru

Belomestnaya Inna Vitalyevna

Student-specialist
Kursk State University, Kursk
E-mail: in.belomest@yandex.ru

АНАТОМИЯ И МОРФОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

УДК 581.45 : 631.529

АНАТОМО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ЛИСТА ВИДОВ И СОРТОВ ПОДСЕМЕЙСТВА *SEDOIDEA* BERGER (*CRASSULACEAE* DC) ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В ПЕНЗЕНСКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД ИМ. И.И. СПРЫГИНА

© Г.Ф. Можяева, Ю.А. Вяль, Н.Г. Мазей
G.F. Mozhaeva, J.A. Vyal, N.G. Mazei

Anatomic-morphological features of the leaf structure of species and varieties
of the subfamily *Sedoidea* Berger (*Crassulaceae* DC) when introduced
to the Penza botanical garden named after I.I. Sprygin

ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет», кафедра ботаники, физиологии и биохимии растений
440026, Россия, г. Пенза, ул. Красная, 40. Тел.: +79023436066, e-mail: vyal81@mail.ru

Аннотация. Изучены особенности строения листа у 17 видов подсемейства очитковых в условиях интродукции на территории Пензенского ботанического сада.

Ключевые слова: *Sedoideae*, интродукция, анатомия листа.

Abstract. Some features of the leaf structure of 17 species of the subfamily *Sedoideae* in the conditions of introduction to the territory of the Penza botanical garden are studied.

Keywords: *Sedoideae*, introduction, leaf anatomy.

Введение

Представители подсемейства очитковых *Sedoideae* Berger (сем. Толстянковые – *Crassulaceae* DC) как ценные декоративные и лекарственные растения – излюбленные объекты интродукции (Прокопьев и др., 2008; Васильева и др., 2009; Орлова, Сорокопудова, 2010; Семёнова, Павлова, 2011; Орлова, Сорокопудова, 2012). В коллекции Пензенского ботанического сада имени Ивана Ивановича Спрыгина подсемейство представлено 19 видами (Ростовцева и др., 2013). В интродукционном питомнике ботанического сада в настоящее время проходят первые этапы интродукции ещё 2 вида *Rhodiola*, 9 видов и 2 сорта *Sedum*, 9 видов и 3 сорта *Sempervivum*. Семенной и посадочный материал был получен из разных источников: из других ботанических садов, частных коллекций, природных местообитаний.

Очитковые – чрезвычайно разнообразная и сложная в систематическом отношении группа (Гончарова, 2000; Гончарова и др., 2008). В задачи работы входило изучение особенностей строения листа в связи с декоративностью и устойчивостью растений в культуре.

Материалы и методы

Материал был отобран в июле 2013 г. в пределах коллекционно-систематического участка Пензенского ботанического сада имени И.И. Спрыгина. Почвы участка – агро-серые лесные среднесуглинистые малогумусные (содержание гумуса 1-2%), среднеобеспеченные азотом (содержание легкогидролизуемого азота 100-150 мг/кг почвы) и фосфором (содержание подвижного фосфора 10-15 мг P₂O₅/100 г почвы) (Вяль, Шиленков, 2008).

Изучены листья очитков 17 видов и одного сорта (табл. 1). Номенклатура таксонов приведена по International Plant Names Index (<http://www.ipni.org>), с уточнениями в соответствии с номенклатурой GRIN Taxonomy for Plants (<http://www.ars-grin.gov>).

Срезы выполнены от руки без предварительной фиксации материала. Микрофотографии получены с помощью фотонасадки Levenhuk C800. Измерения осуществлены с помощью окуляр-микрометра МОВ-1-15Х.

Результаты и их обсуждение

Коллекция *Sedoideae* Пензенского ботанического сада в целом хорошо отображает чрезвычайное разнообразие листьев, характерное для этого подсемейства (табл. 2).

Наименее «суккулентный» облик имеют листья дальневосточных представителей рода *Aizopsis*. Они плоские, удлинённо-ланцетные до линейных (*A. aizoon*), лопатчато-узколанцетные до линейных (*A. selskiana*) с зубчатым краем, относительно тонкие. Мезофилл образован 6–8 (*A. aizoon*), 8–12 (*A. selskiana*) слоями хлорофиллоносных клеток. Он слабо дифференцирован на столбчатую и губчатую хлоренхиму, межклетники не выражены (рис. 1).

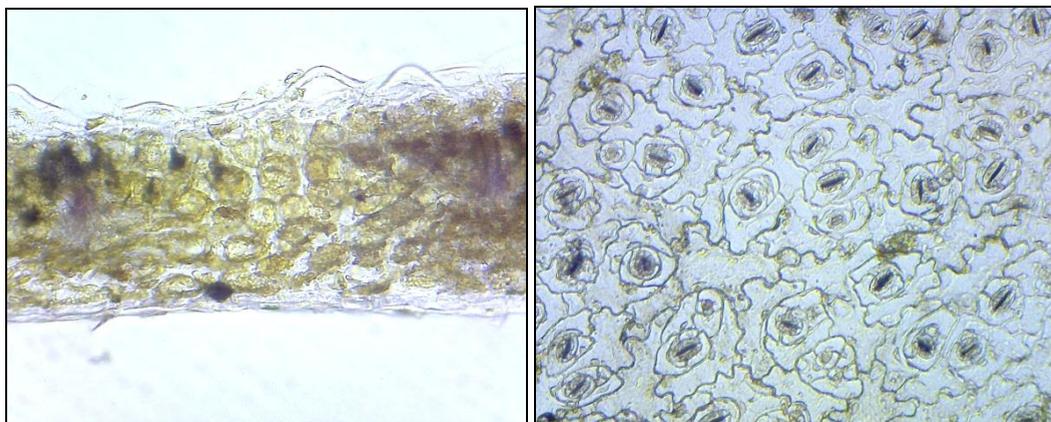


Рис. 1. Строение листа *A. aizoon*: поперечный срез листа (слева; ув. 16×10); нижний эпидермис (справа; ув. 16×10).

Все остальные виды имеют листья явно выраженного суккулентного облика. У *A. kamtschatica*, *H. ewersii*, *H. spectabile*, *H. triphyllum*, *Ph. spurius*, *R. pachyclados*, *S. sarmentosum* они плоские в сечении (рис. 2), от узколанцетных и удлинённо-эллиптических до округлых и широко-яйцевидных.

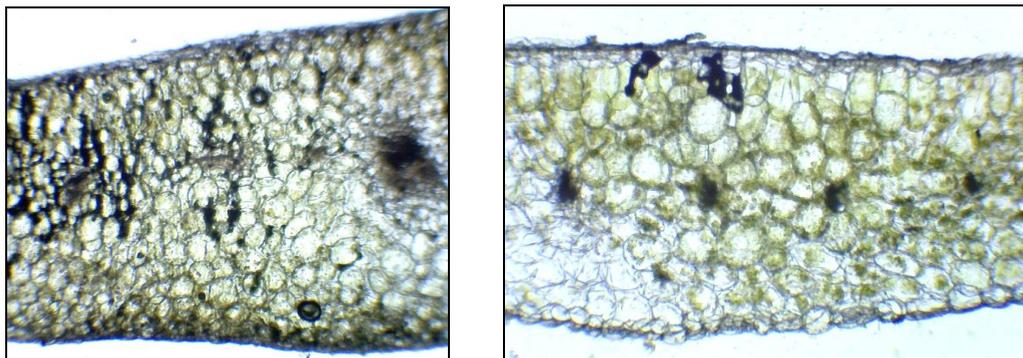


Рис. 2. Строение листа *H. triphyllum* (слева; ув. 16×4) и *S. sarmentosum* (справа; ув. 16×4).

Таблица 1

Очитковые Пензенского ботанического сада и их краткая характеристика

Вид	Высота растения в культуре	Период цветения в культуре	Жизненная форма	Распространение	Год получения образца	Поведение в культуре
1. <i>Aizopsis aizoon</i> (L.) Grulich [<i>Sedum aizoon</i> L.; <i>Phedimus aizoon</i> L.'t Hart] Живучник вечноживой (живучий)	45 см	Июль	ГК (коротко-корневищный криптофит)	Дальний Восток, Сибирь, Япония, Китай	Более 25 лет	У
2. <i>Aizopsis selskiana</i> (Regel et Maack) Grulich [<i>Phedimus selskianus</i> (Regel et Maack)'t Hart] Живучник Сельского	40 см	Июль	ГК (каудексообразующий)	Дальний Восток, Корея, Северо-Восточный Китай	Более 25 лет	У
3. <i>Aizopsis kamschatica</i> (Fisch) Grulich [<i>Sedum kamtschaticum</i> Fisch; <i>Phedimus kamtschaticus</i> (Fisch) 't Hart] Живучник (очиток) камчатский	17–18 см	Июль-август-сентябрь	ГК	Камчатка, Корея, Япония	Более 25 лет	У
4. <i>Hylotelephium ewersii</i> (Ledeb.) H. Ohba [<i>Sedum ewersii</i> Ledeb.] Очитник Эверса	12 см	Июль	Хамефит	Западная Сибирь, Алтай, Средняя Азия	2009	У
5. <i>Hylotelephium spectabile</i> (Boreau) H. Ohba [<i>Sedum spectabile</i> Boreau] Очитник представительный (видный)	55 см	Сентябрь-октябрь	ГК	Корея, Китай	Более 25 лет	У
6. <i>Hylotelephium triphyllum</i> (Haw.) Holub [<i>Sedum purpureum</i> (L.) Schult] Очитник трёхлистный (пурпурный)	65 см	Август-сентябрь	ГК (корневищно-клубнекорневой криптофит)	Евразия, Северная Америка	Более 25 лет	У
7. <i>Hylotelephium triphyllum</i> (Haw.) Holub «Матрона» Очитник трёхлистный, сорт «Матрона»	45 см	Август-сентябрь	ГК	Культивар	2006	У
8. <i>Oreosedum dasyphyllum</i> (L.) Grulich [<i>Sedum dasyphyllum</i> L., <i>S. corsicum</i> L.] Очиток густолистный	4 см	-	Х	Центральная Европа, Средиземноморье, Северная Африка	2011	КПН
9. <i>Oreosedum brevifolium</i> (DC.) Grulich [<i>Sedum brevifolium</i> DC.] Очиток коротколистный	2 см	-	Х	Северная Африка	2011	КПН
10. <i>Petrosedum reflexum</i> (L.) Grulich [<i>Sedum reflexum</i> L.] Скальноочиток (очиток) отогнутый	8 см	Июль-август	Х	Европа, Северная Африка	Более 25 лет	У
11. <i>Phedimus spurius</i> (M. Bieb.) 't Hart [<i>Sedum spurium</i> M. Bieb.] Федимус (очиток) ложный	7 см	Июль-август	Х	Кавказ, Северный Иран	2009	У

Вид	Высота растения в культуре	Период цветения в культуре	Жизненная форма	Распространение	Год получения образца	Поведение в культуре
12. <i>Rhodiola pachyclados</i> (Aitch. et Hemsl.) H. Ohba [<i>Sedum pachyclados</i> Aitch. et Hemsl]. Родиола толстоцветистая, седум толстоцветистый	6 см	-	X	Афганистан, Пакистан	2011	КПН
13. <i>Sedum acre</i> L. Очиток едкий	2-3 см	Июнь-июль	X	Европа, Северная Африка, Восточная Азия, Кавказ, Западная Сибирь, Малая Азия, Северная Америка	Более 25 лет	У
14. <i>Sedum album</i> L. Очиток белый	10 см	Июнь-июль	X	Западная Европа, Кавказ, Малая Азия, Северная Африка	2009	У
15. <i>Sedum hispanicum</i> L. Очиток испанский	5–6 см	Июнь-июль	T	Центральная и Южная Европа, Иран	Более 25 лет	У
16. <i>Sedum ochroleucum</i> Chaix Очиток бледно-жёлтый	5 см	–	T	Центральная Европа, Балканы	2011	КПН
17. <i>Sedum sarmentosum</i> Bunge	10–11 см	Июль	X	Северная Америка, Япония, Китай	Более 25 лет	У
18. <i>Sedum sexangulare</i> L. Очиток шестирядный	9–10 см	Июль	X	Европа	Более 25 лет	У; сорничает

Примечание: У – вид устойчив, цветёт и плодоносит, возобновляется вегетативно.

КПН – короткий период наблюдений.

Жизненная форма: ГК – гемикриптофит, X – хамефит, T – терофит. В скобках – жизненная форма по С.Б. Гончаровой для дальневосточных видов.

У представителей рода *Oreosedum* (*O. brevifolium*, *O. dasyphyllum*) форма листа в сечении плоско-округлая. У остальных очитков коллекции (*P. reflexum*, *S. acre*, *S. album*, *S. hispanicum*, *S. ochroleucum*, *S. sexangulare*) листья шиловидные или вальковатые, на срезе более или менее округлые (рис. 3).

Обнаруживается определённая зависимость между размером и формой листа

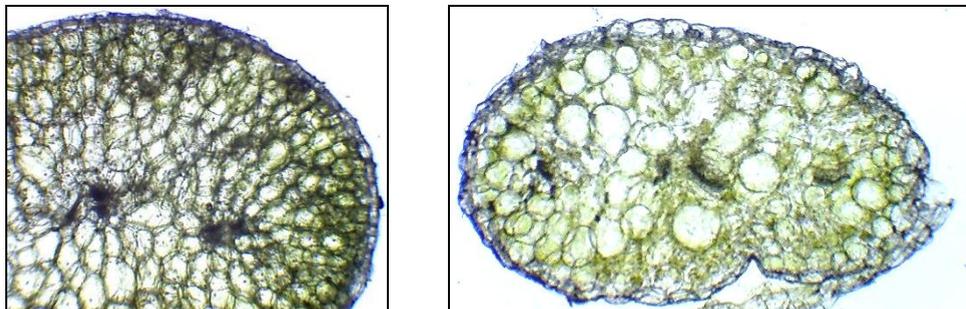


Рис. 3. Строение листа *P. reflexum* (слева; ув. 16×4) и *S. hispanicum* (справа; ув. 16×4).

Для большинства видов характерна очень плотная «упаковка» мезофилла листа. Исключение составляют 2 вида: *R. pachyclados* и *S. ochroleucum* (рис. 4).

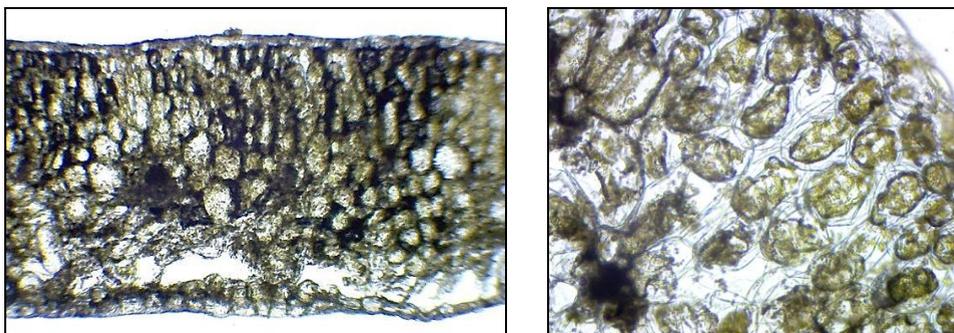


Рис. 4. Строение листа *R. pachyclados* (слева; ув. 16×4) и *S. ochroleucum* (справа; ув. 16×10).

В целом, у изученных видов мезофилл типичного для толстянковых строения (Бялт, 2004). Он состоит из крупных тонкостенных клеток с мелкими хлоропластами. Жилки мелкие, с плохо различимыми проводящими элементами. Такое строение листа обеспечивает особый путь ассимиляции углекислого газа – САМ-фотосинтез, впервые изученный именно у этой группы растений (Мамушина, Зубкова, 2005).

Специализированные водоносные ткани в листе у большинства видов (за исключением *P. reflexum*, *S. album*, *S. acre*) отсутствуют, вся паренхима выполняет водозапасающую функцию.

В листьях 3 видов (*H. ewersii*, *O. brevifolium*, *S. album*) и 1 сорта (*H. triphyllum* «Matrona») обнаружены клетки с антоцианами (рис. 5). Они встречаются среди основных клеток эпидермы, околоустьичных клеток, залегают как непосредственно под эпидермисом, так и в более глубоких слоях мезофилла, а также окружают жилки. Защитная роль антоцианов для видов, связанных своим происхождением с гористыми территориями, довольно хорошо изучена (Бялт, 2004). В осенне-зимний период в условиях интродукции антоциановая окраска усиливается, особенно у видов с зимующими листьями, что, видимо, обеспечивает более эффективную работу фотосинтетического аппарата при низких температурах.

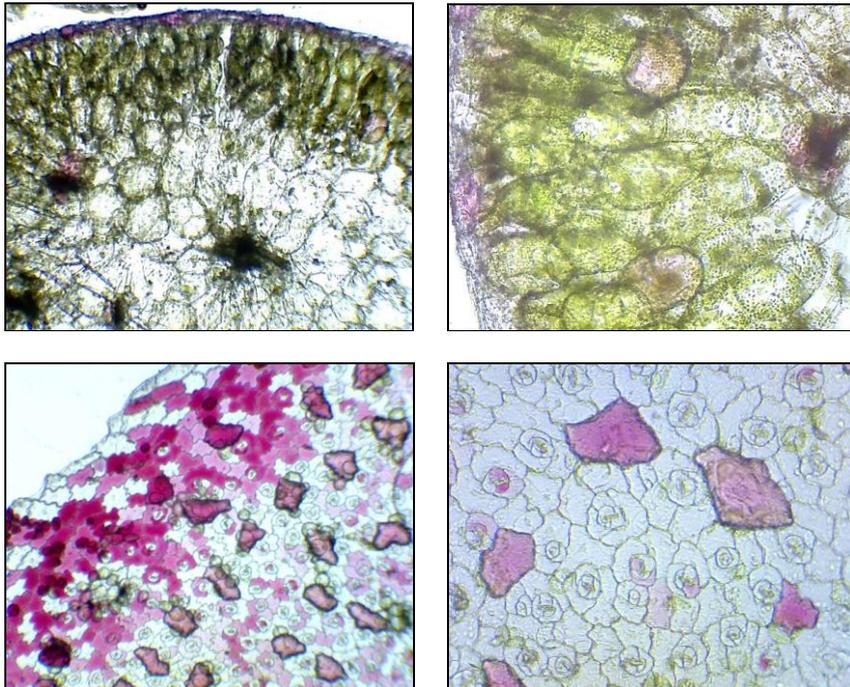


Рис. 5. Строение листа *S. album* (вверху) и верхний эпидермис *H. triphyllum* «Matrona» (внизу) (слева при ув. 16×4; справа при ув. 16×10).

Изученные виды обнаруживают большое сходство в строении эпидермы. Её клетки довольно крупные, с кутинизированными стенками. На поверхности клеток откладывается более или менее значительный слой кутикулы, что придаёт сизую окраску листьям видов (*O. dasyphyllum*, *P. reflexum*, *S. hispanicum*, *S. ochroleucum*, *R. pachyclados*, и др.). Особенностью покровов листа *A. aizoon* являются конусовидно вздутые клетки верхнего эпидермиса с толстой кутикулой (рис. 1).

Как для большинства *Sedoideae*, для изученных видов характерен анизокитный устьичный аппарат с тремя околоустьичными клетками (рис. 1, рис. 5). Листья изученных очитковых несут устьица на обеих поверхностях листа, что характерно для всех толстянковых (Коновалова, Шевырева, 2006; Гончарова, 2006). Верхний и нижний эпидермис не отличается по числу устьиц на единицу площади, за исключением *R. pachyclados*, *A. aizoon*, *H. spectabile*, у которых на нижней стороне листа содержится в среднем на 40% устьиц больше, по сравнению с верхним эпидермисом. У *P. spurius* и *S. sarmentosum* устьица расположены группами (рис. 6).

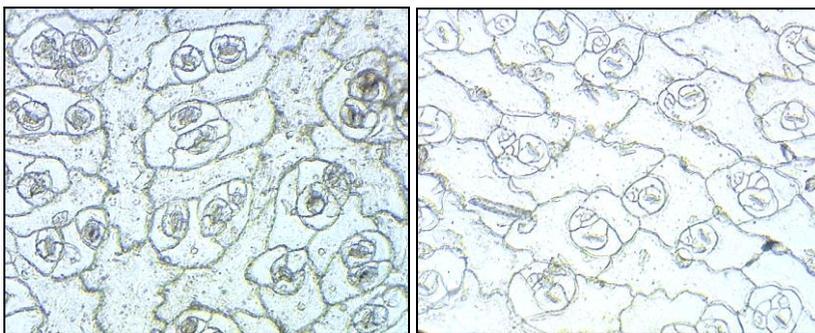


Рис. 6. Нижний эпидермис листа *P. spurius* (слева) и верхний эпидермис *S. sarmentosum* (справа); ув. 16×10.

Между размерами устьиц и их количеством прослеживается обратная зависимость: самые крупные и малочисленные устьица обнаружены в листьях *P. reflexum*, а самые мелкие и многочисленные – в нижнем эпидермисе *H. triphyllum* «Matrona».

Успешность интродукции очитковых определяется в первую очередь способностью вида проявлять зимостойкость и сохранять декоративность значительную часть вегетационного периода, что тесно связано с особенностями феноритмотипов интродуцентов. По этому признаку изученные виды делятся на 4 группы. К группе летне-зимнезелёных (вечнозелёных) растений принадлежат *O. brevifolium*, *O. dasyphyllum*, *P. reflexum*, *R. pachyclados*, *S. acre*, *S. album*, *S. sarmmentosum*, *S. sexangulare*. Их олиственные побеги имеют привлекательный облик практически сразу после исчезновения снежного покрова и сохраняют его до поздней осени. Высокая декоративность видов группы сочетается с зимостойкостью, видимо, обусловленной, в том числе и комплексом анатомо-морфологических признаков (редуцированный, округлый или плоско-округлый в сечении лист с относительно малочисленными устьицами). К группе весенне-летне-осеннезелёных поликарпических очитковых принадлежат виды *Aizopsis* и *Hylotelephium*. *P. spurium* занимает промежуточное положение: собранные в розетку листья молодых побегов способны перезимовывать под снегом (группа остаточного-вечнозелёных растений). 2 вида *S. hispanicum* и *S. ochroleucum* в условиях Пензенского ботанического сада ведут себя как одно-, двухлетники, при этом в особенно суровые малоснежные зимы зимуют безлистные побеги.

Заключение

Листья представителей подсемейства очитковых, представленных в коллекции Пензенского ботанического сада им. И.И. Спрыгина, при внешнем разнообразии имеют значительное сходство внутреннего строения, обусловленное спецификой метаболизма углерода. Однако детали строения листа (форма и размеры, наличие антоциановых клеток, толщина кутикулы и др.), наряду с другими признаками, отражают географическое происхождение видов, их местообитания в естественных условиях, что влияет на декоративность очитков и успешность при интродукции.

Таблица 2

Особенности строения листа очитковых в условиях культуры

Вид	Особенности сезонного развития листа	Форма листа на поперечном срезе	Длина листа, см	Ширина листа, см	Толщина листа, мм	Число устьиц/мм ²		Размеры устьиц, мм	
						ВЭ	НЭ	ВЭ	НЭ
1. <i>Aizopsis aizoon</i>	1	Плоский	6,0	1,1	0,26	36,7	77,2	0,039×0,024	0,040×0,024
2. <i>A. selskiana</i>	1	Плоский	5,5	1,2	0,42	36,3	53,9	0,035×0,024	0,039×0,026
3. <i>A. kamschatica</i>	1	Плоский	3	1,2	0,6	43,1	49,3	0,037×0,025	0,037×0,026
4. <i>Hylotelephium ewersii</i>	1	Плоский	1,2	1,2	1,2	44,3	36,4	0,033×0,021	0,026×0,020
5. <i>H. spectabile</i>	1	Плоский	7,0	3,5	0,74	60,8	103,7	0,026×0,019	0,026×0,019
6. <i>H. triphyllum</i>	1	Плоский	5,0	2,6	1,2	66,2	65,6	0,027×0,018	0,031×0,019
7. <i>H. triphyllum</i> «Matrona»	1	Плоский	5,0	2,4	0,85	76,9	106,2	0,024×0,015	0,024×0,015
8. <i>Oreosedum dasyphyllum</i>	3	Плоско-округлый	0,3	0,15	1,1	39,1		0,034×0,023	
9. <i>O. brevifolium</i>	3	Плоско-округлый	0,7	0,4	2,0	45,9		0,034×0,026	
10. <i>Petrosedum reflexum</i>	3	Округлый	1,2	0,21	1,7	22,2		0,042×0,027	
11. <i>Phedimus spurium</i>	2	Плоский	2,0	1,5	0,64	72,2	62,2	0,03×0,021	0,032×0,023
12. <i>Rhodiola pachyclados</i>	3	Плоский	1,5	0,6	0,85	26,3	48,4	0,034×0,023	0,035×0,02
13. <i>Sedum acre</i>	3	Округлый	0,5	0,15	0,85	35,0		0,033×0,022	
14. <i>S. album</i>	3	Округлый	1,0	0,3	2,0	31,5		0,037×0,023	
15. <i>S. hispanicum</i>	4	Округлый	0,8	0,1	0,85	Нет данных		Нет данных	
16. <i>S. ochroleucum</i>	4	Округлый	1,0	0,2	1,6	30,6		0,034×0,025	
17. <i>S. sarmmentosum</i>	3	Плоский	1,8	0,4	0,85	52,5	53,8	0,031×0,021	0,031×0,021
18. <i>S. sexangulare</i>	3	Округлый	0,3	0,1	0,85	Нет данных		Нет данных	

Примечание: 1 – весенне-летне-осеннезелёные виды с периодом зимнего покоя; 2 – остаточного-вечнозелёные виды, сохраняющие верхние листья укороченных побегов; 3 – летне-зимнезелёные виды, сохраняющие листья в течение всего года; 4 – монокарпика. ВЭ – верхний эпидермис, НЭ – нижний эпидермис.

*Ошибка средней не превышает 5%.

Список литературы

- Бялт В.В., Васильева И.М., Гапон В.Н. Очиток, молодило и другие толстянковые. М.: Астрель, 2004. 270 с.
- Васильева О.Ю., Фомина Т.И., Шауло Н.Д. Биологические особенности некоторых представителей подсемейства *Sedoideae* Berger (*Crassulaceae*) при интродукции в ЦСБС СО РАН // Растительный мир Азиатской России. 2009. Т. 1. № 1. С. 100–104.
- Вяль Ю.А., Шиленок А.В. Ферментативная активность и агрохимические свойства почв Пензенского ботанического сада // Известия ПГПУ им. В.Г. Белинского. Естественные науки. 2008. № 10 (14). С. 26–32.
- Гончарова С.Б. Биоморфологические особенности дальневосточных представителей подсемейства *Sedoideae* (*Crassulaceae*) // *Krylovia*. Сибирский ботанический журнал. 2000. Т. 2. № 1. С. 87–94.
- Гончарова С.Б. Очитковые (*Sedoideae*, *Crassulaceae*) флоры российского Дальнего Востока. Владивосток: Дальнаука, 2006. 222 с.
- Гончарова С.Б., Гончаров А.А., Стефенсон Р. Анализ филогенетических связей в семействе *Crassulaceae* на основе сравнения нуклеотидных последовательностей ITS региона ядерной рДНК // Ботан. журн. 2008. Т. 93. № 1. С. 97–113.
- Коновалова Т.Ю., Шевырева Н.А. Очитки и другие толстянковые. М.: Кладезь-Букс, 2006. 95 с.
- Мамушина Н.С., Зубкова Е.К. САМ-фотосинтез: распространение и эколого-физиологические аспекты // Ботан. журн. 2005. Т. 90. № 11. С. 1641–1650.
- Орлова О.Н., Сорокопудова О.А. Особенности семенного размножения некоторых представителей подсемейства *Sedoideae* Berger (*Crassulaceae* DC.) в условиях Белгородской области // Вестник КрасГАУ. 2010. № 6. С. 58–62.
- Орлова О.Н., Сорокопудова О.А. Морфологические особенности видов и сортов подсемейства *Sedoideae* Berger (*Crassulaceae* DC.) в условиях интродукции на юго-запад Черноземья // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 5 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.science-education.ru/105-7011> (дата обращения: 24.10.2013).
- Прокотьев А.С., Беляева Т.Н., Кокусова О.Л. Репродуктивная биология видов родов *Sedum* и *Hylotelephium* (*Crassulaceae*) в условиях интродукции на юге Томской области // Растительные ресурсы. 2008. Т. 44. № 1. С. 31–39.
- Ростовцева М.В., Можяева Г.Ф., Рытикова О.В., Мазей Н.Г., Васюков В.М. Дополнения по коллекциям Ботанического сада имени И.И. Спрыгина // Фиторазнообразия Восточной Европы. 2013. № 2. С. 100–110.
- Семёнова В.В., Павлова П.А. Интродукционная устойчивость некоторых видов семейства *Crassulaceae* // Вестник КрасГАУ. 2011. № 11. С. 78–81.

Сведения об авторах

Можяева Галина Фёдоровна

магистрант кафедры ботаники, физиологии и биохимии растений
Пензенский государственный университет, Пенза
E-mail: vyal81@mail.ru

Вяль Юлия Александровна

к.б.н., доцент кафедры ботаники, физиологии и биохимии растений
Пензенский государственный университет, Пенза
E-mail: vyal81@mail.ru

Мазей Наталья Григорьевна

к.б.н., доцент кафедры ботаники, физиологии и биохимии растений
Пензенский государственный университет, Пенза
E-mail: natashamazei@mail.ru

Mozhaeva Galina Fedorovna

Master student of the Department of Botany,
Plant physiology and Biochemistry
Penza State University, Penza
E-mail: vyal81@mail.ru

Vyal Julia Alexandrovna

Ph.D. in Biology, Ass. Professor of the Department of Botany,
Plant physiology and Biochemistry
Penza State University, Penza
E-mail: vyal81@mail.ru

Mazei Natalya Grigoryevna

Ph.D. in Biology, Ass. Professor of the Department of Botany,
Plant physiology and Biochemistry
Penza State University, Penza
E-mail: natashamazei@mail.ru

ФЛОРИСТИКА

УДК 574.2 (574.3)

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ СПИСОК ЛИХЕНОФЛОРЫ РАЗДЕЛА «ЛИШАЙНИКИ» ДЛЯ ВТОРОГО ИЗДАНИЯ КРАСНОЙ КНИГИ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

© Л.Н. Анищенко
L.N. Anishchenko

The preliminary list of the lichen flora of the section «Lichens»
for the second edition of the Red Data Book of the Bryansk region

ФГБОУ ВПО «Брянский государственный университет им. акад. И.Г. Петровского»,
кафедра экологии и рационального природопользования
241036, Россия, г. Брянск, ул. Бежицкая, 14. Тел.: +7 (4832) 66-67-33, e-mail: eco_egf@mail.ru

Аннотация. Предложен видовой состав видов лишенофлоры для внесения в раздел «Лишайники» Красной книги Брянской области. Приведены описания для 14 видов из 4 семейств: систематическое положение, местонахождение, численность, статус, местообитания, распространение видов, лимитирующие факторы.

Ключевые слова: лишайники, редкие виды, Брянская область, Красная книга.

Abstract. Proposed species composition of the lichen flora species for inclusion in the section «Lichens» of the Red Data Book of the Bryansk region. Given the descriptions for 14 species from four families: taxonomic status, location, size, status, habitat, species distribution, limiting factors.

Keywords: lichen flora, rare species, Red Data Book, Bryansk region.

Введение

В первом издании Красной книги Брянской обл. раздел «Лишенофлора» не был подготовлен ввиду отсутствия работ по состоянию и мониторингу популяций видов лишайников. В настоящее время в Брянской обл. отмечены 140 видов лишайников, накоплен материал о распространении видов в естественных и антропогенно преобразованных сообществах, использовании лишенобиоты в биоиндикации (Таран, Чабаненко, 1995; Анищенко, 2010, 2011; Сафранкова, Анищенко, 2013), что позволило предложить предварительный список для формирования соответствующего раздела в природоохранном документе.

Предлагаемые виды относятся к регионально редким, биологически уязвимым, считаются индикаторами старовозрастных и коренных лесных сообществ.

Материалы и методы

В описаниях видов, рекомендуемых для раздела «Лишайники» во втором издании Красной книги Брянской области, отражены: систематическое положение вида, местонахождения, численность и встречаемость, зоологический статус, местообитания, распространение, выделены лимитирующие факторы. Приведен статус видов в Красных книгах Республики Коми (1998), Белгородской (2004), Воронежской (2011), Липецкой (2005), Московской (2008), Рязанской (2011), Тверской (2002) обл. Информация о распространении лишайников в заповеднике «Брянский лес» указана по сводке А.А. Таран, С.И. Чабаненко (1995).

Категории охраны видов приведены в соответствии с системой, принятой в Красной книге РФ (2008), с некоторыми уточнениями из Красной книги Московской обл. (1988):

0 – вероятно, исчезнувшие таксоны и популяции, известные ранее на территории (в акватории), нахождение которых в природе не подтверждено за последние 50 лет но в то же время возможность их сохранения нельзя исключить полностью;

1 – находящиеся под угрозой исчезновения таксоны и популяции, численность особей которых уменьшилась до критического уровня таким образом, что в ближайшее время они могут исчезнуть;

2 – таксоны и популяции с неуклонно сокращающейся численностью;

3 – редкие таксоны и популяции, которые имеют малую численность и распространены на ограниченной территории (акватории) или спорадически распространены на значительных территориях (акваториях);

4 – неопределенные по статусу таксоны и популяции, которые, вероятно, относятся к одной из предыдущих категорий, но достаточных сведений об их состоянии в природе в настоящее время нет, либо они не в полной мере соответствуют критериям всех остальных категорий.

Названия лишайников даны согласно Списку лишайников России (2010).

Результаты и их обсуждение

Для внесения в региональную Красную книгу рекомендовано 14 видов лишайников. Их характеристики и описания приведены ниже.

Рамалина разорванная – *Ramalina dilacerata* (Hoffm.) Hoffm., семейство Рамалиновые – *Ramalinaceae*.

Местонахождение и численность. Суземский р-н, заповедник «Брянский лес», пойменные дубравы, малочисленно на стволах дуба черешчатого на высоте от 1,10 м до 2,5 м.

Численность и направления её изменения не выявлены.

Статус. 4-я категория. Вид, неопределенный по статусу.

Экологическая группа. Эпифит, факультативный эпиксил.

Распространение. Лесная полоса Северного полушария.

Лимитирующие факторы. Сведение старовозрастных и коренных лесов. Общее загрязнение атмосферы, изменение микроклимата местообитаний.

Рекомендации по сохранению вида. Выявление новых местонахождений и организация их охраны, изучение динамики численности популяций и факторов, ее обуславливающих. Охрана сообществ старовозрастных и коренных лесов.

Внесен в Красную книгу Московской обл. (1).

Рамалина мучнистая – *Ramalina farinacea* (L.) Ach., семейство Рамалиновые – *Ramalinaceae*.

Местонахождение и численность. Суземский р-н, заповедник «Брянский лес», кв. 18, в пойменных дубравах, на стволах дуба черешчатого и клена остролистного; кв. 110: сосняк неморального состава, на стволах тополя дрожащего; кв. 66: пойменный ясеневый лес, на стволе ясеня обыкновенного; кв. 9: сосняк неморального состава, на стволах тополя дрожащего; Дятьковский р-н, ст. Прень, ельник неморального состава, на стволах клена остролистного, тополя дрожащего; Выгоничский р-н, у п. Выгоничи, на стволах тополя дрожащего.

Численность. Встречается спорадически, формирует немногочисленные куртинки, часто одиночными слоевищами.

Статус. 2-я категория. Вид с сокращающейся численностью.

Экологическая группа. Эпифит.

Распространение. Вид встречается в Европе, Азии, Северной и Южной Африке, Северной и Южной Америке, Океании. В России – в европейской части, на Кавказе, Урале, Алтае, в Сибири, на Дальнем Востоке.

Лимитирующие факторы. Сведение старовозрастных и коренных лесов. Общее загрязнение атмосферы, изменение микроклимата местообитаний.

Рекомендации по сохранению вида. Выявление новых местонахождений и организация их охраны, изучение динамики численности популяций и факторов, ее обуславливающих. Охрана сообществ старовозрастных и коренных лесов.

Внесен в Красные книги Московской (2), Белгородской (3) обл.

Рамалина ясеневая – *Ramalina fraxinea* (L.) Ach., семейство Рамалиновые – *Ramalinaceae*.

Местонахождение и численность. Вид обнаружен в Брянском, Выгоничском, Жуковском, Дятьковском, Навлинском, Мглинском, Суземском, Трубчевском р-нах преимущественно в сосняках неморального состава, пойменных разнотравных осветленных дубравах, на стволах клена остролистного, дуба черешчатого; на окраине пгт. Суземка (Суземский р-н) на стволе липы сердцелистной (Сафранкова, Анищенко, 2013).

Численность и направления её изменения не выявлены; в местообитаниях представлены отдельными экземплярами слоевищ.

Статус. 4-я категория. Вид, неопределенный по статусу.

Экологическая группа. Эпифит.

Распространение. Европа, Азия, Северная и Южная Америка, Новая Зеландия, Тасмания, в России – в основном в зоне широколиственных лесов.

Лимитирующие факторы. Сведение старовозрастных лесов. Общее загрязнение атмосферы, изменение микроклимата местообитаний.

Рекомендации по сохранению вида. Выявление новых местонахождений и организация их охраны, изучение динамики численности популяций и факторов, ее обуславливающих. Охрана сообществ старовозрастных и коренных лесов.

Внесен в Красные книги Рязанской обл. (4), Липецкой (0) обл.

Рамалина Рослера – *Ramalina roesleri* (Hochst. ex Schaer.) Hue., семейство Рамалиновые – *Ramalinaceae*.

Местонахождение и численность. Суземский р-н, заповедник «Брянский лес», кв. 10: сосняки неморального состава, на стволах дуба черешчатого.

Численность и направления её изменения не установлены.

Статус. 4-я категория. Вид, неопределенный по статусу.

Экологическая группа. Эпифит.

Распространение. Европа, Азия, Северная Америка. В России – европейская часть, Кавказ, Урал, Западная и Восточная Сибирь, Дальний Восток.

Лимитирующие факторы. Сведение старовозрастных лесов. Общее загрязнение атмосферы, изменение микроклимата местообитаний.

Рекомендации по сохранению вида. Выявление новых местонахождений и организация их охраны, изучение динамики численности популяций и факторов, ее обуславливающих. Охрана сообществ старовозрастных и коренных лесов.

Внесен в Красную книгу Республики Коми (3).

Бриория переплетённая – *Bryoria implexa* (Hoffm.) Brodo et D. Hawksw., семейство Пармелиевые – *Parmeliaceae*.

Местонахождение и численность. Суземский р-н, заповедник «Брянский лес», кв. 110, сосновый бор, на стволах сосны.

Численность и направления её изменений не установлены.

Статус. 4-я категория. Вид, неопределенный по статусу.

Распространение. Вид произрастает в средней полосе европейской части России, в хвойно-широколиственных и хвойных лесах, изредка заходит на Север.

Лимитирующие факторы. Сведение старовозрастных лесов. Общее загрязнение атмосферы, изменение микроклимата местообитаний.

Рекомендации по сохранению вида. Выявление новых местонахождений и организация их охраны. Контроль за численностью популяций. Охрана сообществ старовозрастных лесов.

Псевдоэверния зернистая – *Pseudevernia furfuracea* (L.) Zopf., семейство Пармелиевые – *Parmeliaceae*.

Местонахождение и численность. Вид обнаружен в старовозрастных лесах: сосняках неморального состава в Брянском, Выгоничском, Клетнянском, Карачевском, Мглинском, Унечском, Почепском, Трубчевском р-нах. Встречается спорадически в заповеднике «Брянский лес» (Суземский и Трубчевский р-ны).

Численность. Встречаются единичные экземпляры слоевищ, спорадически.

Статус. 2-я категория. Вид с сокращающейся численностью.

Экологическая группа. Эпифит.

Распространение. Вид обнаружен в Голарктике на равнине и в горных лесах, в России – от Балтики до Тихого океана.

Лимитирующие факторы. Сведение старовозрастных лесов. Общее загрязнение атмосферы, изменение микроклимата местообитаний.

Рекомендации по сохранению вида. Выявление новых местонахождений и организация их охраны. Контроль за численностью популяций. Охрана сообществ старовозрастных лесов.

Внесен в Красные книги Воронежской (4), Белгородской (4) обл.

Платизмация сизая – *Platismatia glauca* (L.) W.L. Culb. et C.F. Culb., семейство Пармелиевые – *Parmeliaceae*.

Местонахождение и численность. Суземский р-н, заповедник «Брянский лес», кв. 10, в смешанном лесу на стволе дуба черешчатого.

Численность. Встречаются единичные экземпляры слоевищ.

Статус. 1 категория. Вид, находящийся под угрозой исчезновения.

Экологическая группа. Эпифит.

Распространение. Вид обнаружен в Евразии, на юге Гренландии, в Северной и Южной Америке, Африке, Австралии, на Канарских и Азорских островах. В России произрастает также в лесной области европейской части с редкими местонахождениями в Арктике, Крыму, на Кавказе, Урале и Алтае; единично встречается на азиатской части.

Лимитирующие факторы. Сведение лесов, нарушение микроклиматических условий естественных местообитаний, общее изменение состояния атмосферы в результате загрязнения.

Рекомендации по сохранению вида. Выявление новых местонахождений и организация их охраны. Контроль за численностью популяций. Охрана лесных сообществ.

Внесен в Красные книги Воронежской (4), Липецкой (2), Белгородской (4) обл.

Пармелиопсис бледнеющий – *Imshaugia aleurites* (Ach.) Fricke Meyer, семейство Пармелиевые – *Parmeliaceae*.

Местонахождение и численность. Суземский р-н, заповедник «Брянский лес», квартал 10, на стволах сосны лесной, на вырубке – на пнях. Численность – малочисленный вид, встречается редко.

Статус. 4-я категория. Вид, неопределенный по статусу.

Экологическая группа. Эпифит.

Распространение. Отмечен для лесной зоны Северного полушария, с тяготением к таежным лесам азиатской части России, в европейской части отмечается реже.

Лимитирующие факторы. Сведение старовозрастных лесов. Общее загрязнение атмосферы.

Рекомендации по сохранению вида. Выявление новых местонахождений и организация их охраны, изучение динамики численности популяций и факторов, ее обуславливающих. Охрана сообществ старовозрастных лесов.

Внесен в Красные книги Московской (1), Воронежской (0), Рязанской (2) обл.

Уснея густобородая – *Usnea dasypoga* (Ach.) Shirley, семейство Пармелиевые – *Parmeliaceae*.

Местонахождение и численность. Суземский р-н, заповедник «Брянский лес», квартал 10, на ветке первого порядка дуба черешчатого (опушка); Почепский р-н, sporadически распространен в Рамасухском лесничестве, сосняк неморального состава, на ветвях дуба черешчатого.

Численность. Встречаются единичные экземпляры слоевищ. Численность сокращается.

Статус. 3-я категория. Редкий вид.

Экологическая группа. Эпифит.

Распространение. Широко распространен в лесной полосе таежной и умеренной зон: Европы, Европейской части России, Восточной и Западной Сибири, Кавказа, Средней Азии, Африки и Америки.

Лимитирующие факторы. Сведение старовозрастных и коренных лесов. Общее загрязнение атмосферы, изменение микроклимата местообитаний.

Рекомендации по сохранению вида. Выявление новых местонахождений и организация их охраны, изучение динамики численности популяций и факторов, ее обуславливающих. Охрана сообществ старовозрастных и коренных лесов.

Внесен в Красную книгу Рязанской обл. (3).

Уснея почти цветущая – *Usnea subfloridana* Stirt., семейство Пармелиевые – *Parmeliaceae*.

Местонахождение и численность. Суземский р-н, заповедник «Брянский лес», sporadически в сосновых борах, пойменных дубравах, ольшаниках на стволах сосны лесной, дуба черешчатого, ольхи черной.

Численность и тенденции её изменения не установлены.

Статус. 4-я категория. Вид, неопределенный по статусу.

Экологическая группа. Эпифит.

Распространение. Холодные и умеренные районы Европы, Азии, Северной Америки.

Лимитирующие факторы. Сведение старовозрастных лесов. Редкость в области гигрофильных ельников. Общее загрязнение атмосферы, изменение микроклимата местообитаний и гидрологического режима местности.

Рекомендации по сохранению вида. Выявление новых местонахождений и организация их охраны, изучение динамики численности популяций и факторов, ее обуславливающих. Охрана сообществ старовозрастных и коренных лесов.

Внесен в Красные книги Рязанской (4), Воронежской (4), Липецкой (2) обл.

Уснея жестковолосатая – *Usnea hirta* (L.) Weber ex F. N. Wigg., семейство Пармелиевые – *Parmeliaceae*.

Местонахождение и численность. Суземский р-н, заповедник «Брянский лес», sporadически в боровой части заповедника, сосняках неморального состава, на стволах сосны лесной, березы повислой до высоты 2,8 м. Обнаружен в сосняках неморального состава Мглинского, Дятьковского, Выгоничского, Брянского, Карачевского, Жирятинского, Трубчевского, Навлинского р-нов.

Численность. Вид формирует ствольные обрастания с небольшим проективным покрытием, часто отмечаются отдельные слоевища. Численность вида сокращается.

Статус. 2-я категория. Вид с сокращающейся численностью.

Распространение. Вид отмечен в Европе, Азии, Африке, Северной и Южной Америке. В России распространен от западных районов до Дальнего Востока.

Экологическая группа. Эпифит.

Лимитирующие факторы. Общее загрязнение атмосферы, изменение микроклимата местообитаний. Сведение старовозрастных лесов.

Рекомендации по сохранению вида. Выявление новых местонахождений и организация их охраны. Охрана сообществ старовозрастных лесов.

Внесен в Красные книги Московской (2), Воронежской (4), Липецкой (2), Белгородской (4) обл.

Цетрария исландская – *Cetraria islandica* (L.) Ach., семейство Пармелиевые – *Parmeliaceae*.

Местонахождение и численность. Вид зарегистрирован в Суземском р-не, урочище Рыжуха в сосняке неморального состава; в Почепском р-не, в Рамасухском лесничестве, кв. 31: в сосняке лишайниковом; в Семянском лесничестве, кв. 29, 30: в сосняке неморального состава; в Жуковском р-не, Фошнянское лесничество, кв. 3: сосняк лишайниковый; в Навлинском р-не, Щегловское лесничество, кв. 31, 39, 40: в сосняках лишайниковых и зеленомошных; в Выгоничском р-не, окр. ст. Полужье: в сосняке неморального состава.

Численность. Вид встречается небольшими скоплениями в мохово-лишайниковом ярусе лесных сообществ. Площадь зарослей – от 0,5 м² до 10-15 м².

Численность вида сокращается.

Статус. 2-я категория. Вид с сокращающейся численностью.

Экологическая группа. Эпигей.

Распространение. Вид широко распространен в Голарктике, за её пределами – в Южной Азии, на островах Тихого океана.

Лимитирующие факторы. Нерегламентированная рекреация, редкость в районе исследования старовозрастных сосняков неморального состава, сведение старовозрастных лесов.

Рекомендации по сохранению вида. Выявление новых местонахождений и организация их охраны. Охрана сообществ старовозрастных лесов.

Внесен в Красную книгу Липецкой обл. (2).

Лобария лёгочная – *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm., семейство Лобариевые – *Lobariaceae*.

Местонахождение и численность. Клетнянский р-н, в 2 км севернее п. Акуличи, на окраине ельника неморального состава: на стволе ивы пятитычинковой на высоте около 1,3 м (единственный образец лишайника для Брянской обл. собран в 1995 г.).

Численность и направления её изменения не выявлены, находки вида на территории области не отмечались.

Статус. 0-я категория. По-видимому, исчезнувший вид.

Экологическая группа: эпифит, факультативный эпиксил (на отслаивающейся коре старовозрастных деревьев)

Распространение. Растет в лесной полосе Европы, Азии (Китай, Корея, Япония), Северной Америки, на юге Африки и в Австралии.

Лимитирующие факторы. Сведение старовозрастных и коренных лесов. Общее загрязнение атмосферы, изменение микроклимата местообитаний.

Рекомендации по сохранению вида. Выявление новых местонахождений и организация их охраны, изучение динамики численности популяций и факторов, ее обуславливающих. Охрана сообществ старовозрастных и коренных лесов.

Внесен в Красные книги РФ, Московской (1), Тверской (1) обл., Республики Коми (2).

Анаптихия реснитчатая – *Anaptychia ciliaris* (L.) Körb., семейство Фисциевые – *Physciaceae*.

Местонахождение и численность. Суземский р-н, заповедник «Брянский лес», спорадически в боровой части заповедника (кв. 113, кв. 12, кв. 18): в сосняках неморального состава, в пойменной дубраве, в ивняке на малой реке, на стволах дуба черешчатого, клена остролистного, ивы трёхтычинковой, тополя дрожащего; Почепский р-н, Рамасухское лесничество, спорадически в сосняках неморального состава, на стволах дуба черешчатого, Семянское лесничество, кв. 29, кв. 54: в сосняках неморального состава, на стволах клена остро-

лиственного; Дятьковский р-н, окрестности ст. Прень: пойменная дубрава, на стволах дуба черешчатого; Жуковский р-н, Фошнянское лесничество: в сосняках неморального состава, на стволах дуба черешчатого; Суземский р-н, ст. Нерусса: в пойменной дубраве, на стволах дуба черешчатого; Унечский р-н, окрестности п. Рассуха: сосняк неморального состава, на стволах дуба черешчатого.

Численность. Вид встречается спорадически, небольшими по площади обрастаниями стволов лиственных деревьев.

Статус. 2-я категория. Вид с сокращающейся численностью.

Экологическая группа. Эпифит.

Распространение. Встречается в Европе, Азии, Северной Африке. В России распространен от Кольского п-ова и Таймыра до Кавказа, юга Сибири.

Лимитирующие факторы. Сведение старовозрастных и коренных лесов. Общее загрязнение атмосферы, изменение освещенности микроместообитаний.

Рекомендации по сохранению вида. Выявление новых местонахождений и организация их охраны, изучение динамики численности популяций и факторов, ее обуславливающих. Охрана сообществ старовозрастных и коренных лесов.

Внесен в Красные книги Московской обл. (3), Республики Коми (3).

Приведенный список является предварительным. *Anaptychia ciliaris*, *Usnea hirta*, *Usnea subfloridana*, *Platismatia glauca*, *Pseudevernia furfuracea* – характерные виды старовозрастных лесов – могут быть сгруппированы в отдельный список спорадически распространенных. У *Bryoria implexa* может измениться систематический статус, поэтому она может быть внесена в список под другим названием.

Заключение

Редкие виды лишайников принадлежат к семействам *Parmeliaceae*, *Ramalinaceae*, *Physciaceae*, *Lobariaceae*. В основном это облигатно эпифитные формы. Выявлен вид 0 категории (вероятно исчезнувшие) – *Lobaria pulmonaria*, последние находки которого датированы 90-ми годами XX в. Так же, как и мохообразные, лишайники в настоящее время не выступают объектом охраны ни на одной особо охраняемой природной территории в области. Наиболее действенная мера охраны лишайнофлоры – сохранение растительных сообществ, в которых они обитают.

Выражаем глубокую благодарность за консультации и ценные рекомендации к.б.н., н. с. ПАБСИ СО РАН Л.А. Коноревой.

Список литературы

Анищенко Л.Н. Лихенобиота в фоновом мониторинге ООПТ (на примере ФГУ заповедника «Брянский лес») // Изучение и охрана биологического разнообразия Брянской области. Мат. по ведению Красной книги Брянской области. Вып. 6. Брянск, 2010. С. 37–54.

Анищенко Л.Н. Лихенофлора заповедника «Брянский лес» (Юго-Западное Нечерноземье России) // Биодиверситология: современные проблемы изучения и сохранения биологического разнообразия: Сб. ст. IV Междунар. науч.-практ. конф., Чебоксары, 2011. С. 5–8.

Красная книга Белгородской области. Редкие и исчезающие растения, грибы, лишайники и животные. Белгород, 2004. 532 с.

Красная книга Воронежской области. Растения. Лишайники. Грибы. В 2-х т. Воронеж: МОДЭК, 2011. Т. 2. 472 с.

Красная книга Липецкой области. Т. 1. Растения, грибы, лишайники. М.: КМК, 2005. 510 с.

Красная книга Московской области (изд. второе, доп. и перераб.) / Отв. ред.: Т. И. Варлыгина, В. А. Зубакин, Н. А. Соболев. М.: Тов. науч. изд. КМК, 2008. 828 с.

Красная книга Республики Коми: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и животных. М.; Сыктывкар, 1998. 528 с.

Красная книга Российской Федерации (Растения и грибы) / Отв. ред. Л.И. Бардунов, В.С. Новиков. М.: Тов. науч. изд. КМК, 2008. 855 с.

Красная книга Рязанской области. Рязань: Изд-во: Голос Губернии, 2011. 626 с.

Красная книга Тверской области / Ред. А.С. Сорокин. Тверь: ООО «Вече Твери», ООО «Издательство АНТЭК», 2002. 256 с.

Сафранкова Е.А., Анищенко Л.Н. Лихенофлора малых городов и поселков городского типа Брянской области: биоразнообразие и использование в биоиндикации // Вестник Оренбургского гос. ун-та. 2013. № 6 (155). С. 28–32.

Список лишенофлоры России. СПб.: Тов. науч. изд. КМК, 2010. 194 с.

Таран А.А., Чабаненко С.И. Лишайники заповедника «Брянский лес» // Ботан. журн. 1995. Т. 80. № 12. С. 91–97.

Сведения об авторах

Анищенко Лидия Николаевна

*д.с.-х.н., профессор кафедры экологии
и рационального природопользования
ФГБОУ ВПО «Брянский государственный университет
им. акад. И.Г. Петровского», Брянск
E-mail: eco_egf@mail.ru*

Anishchenko Lidia Nikolaevna

*Sc.D. in Agriculture science,
Professor of the Department of Ecology
and Rational environmental management
Bryansk State University, Bryansk
E-mail: eco_egf@mail.ru*

ФЛОРИСТИКА

УДК 502.72:712.23

НОВЫЙ ЛОКАЛИТЕТ *BETULA OBSCURA* A. KOTULA В БАСЕЙНЕ РЕКИ СТВИГА

© Л.Л. Онук¹, Л.А. Глущенко²
L.L. Onuk, L.A. Glushchenko

New locality of *Betula obscura* A. Kotula in the river Stviga basin

¹Kremenets Botanical Garden
47003, Ukraine, Ternopil region, Kremenets, Botanichna str., 5. Tel.: 0501627251, e-mail: L256@ukr.net
²Research Station of Medicinal Plants IAP NAAN
37535, Ukraine, Poltava region, Berezotocha. Tel.: 0634125447, e-mail: onuklina@meta.ua

Аннотация. В статье приведена биоморфологическая и эколого-ценотическая характеристика таксономически проблемного вида *Betula obscura* A. Kotula. Представлены данные о новом месте произрастания вида.

Ключевые слова: *Betula obscura* A. Kotula, локалитет, редкий вид, популяция.

Abstract. The article gives biomorphological and ecologico-coenotic characteristic of taxonomically problematic species *Betula obscura* A. Kotula. The data on the new species habitat are provided.

Keywords: *Betula obscura* A. Kotula, locality, rare species, population.

Introduction

Human activity is leading to the destruction of natural habitats of plants, their fragmentation and degradation, ecologically resulting in unbalanced exploitation of species by men. Biodiversity conservation in Ukraine is ensured by a number of legislative acts: the National Program for the Conservation of Biodiversity of Ukraine for 2007–2025 years, the Convention on Biological Diversity that was ratified by the Law of Ukraine from 11.29.94 No 257/94-BP, the Berne Convention (Bern, 1979) ratified by the Law of Ukraine No 436/96-BP on 29.10.96, Laws of Ukraine «On Flora», «On the Red Data Book of Ukraine», «On the Nature Reserve Fund», «On Environmental Protection» and others. Conservation of rare and endangered plant species is tightly connected with complex research of their populations, study of viability and self-sustainability mechanisms (Попович, Корінько, 2010; Фіторізноманіття..., 1996).

Under these conditions, there is a need for an accurate inventory of biological objects that require special attention and determination of the main factors that cause a reduction in their numbers. Of particular importance is research to identify new habitats of rare species and study of their biomorphological and eco-coenotic features to ensure their safety and reproduction.

Eco-coenotic, biological and morphological characteristics of *Betula obscura* A. Kotula were explored by Ukrainian scientists as well as researchers abroad. In different years in Ukraine the problem of this species was addressed by V.V. Zaverukha (Заверуха, Івченко, 1986), J.S. Ivchenko (Івченко, 1981), A.K. Skvortsov (Скворцов, 1986), G.K. Smyk (Смик, 1964), in Belarus – V.F. Pobirushko (Побирушко, 1992) and others. *Betula obscura* is one of the problematic species of Ukrainian flora, and therefore deserves special attention. Conflicting data on this species appear in various sources, including the «Ecoflora Ukraine», which claims that this species is acidophile, meaning that it avoids calcareous soils, but alongside it is described as «nemorous element ... of limestone outcrops» (Екофлора України..., 2004).

Betula obscura A. Kotula (incl. *B. kotulae* Zaverucha; *B. pendula* Roth subsp. *obscura* (A. Kotula) Á. Löve, *B. verrucosa* Ehrh. subsp. *obscura* (A. Kotula) Á. Löve et D. Löve) is rare in Ukraine. By its systematic position this species is assigned to the family *Betulaceae* order *Fagales* class *Magnoliopsida* phylum *Magnoliophyta* (Определитель, 1987), although taxonomic independence and appropriateness of the selection of species rank are controversial (Екофлора України..., 2004; Червона книга..., 2009). Thus, A. K. Skvortsov considers *B. obscura* as having no taxonomic status, as it occurs solitary and does not form separate populations (Скворцов, 1986).

Natural habitat of *B. obscura* covers Western, Central and Eastern Europe, where the species occurs occasionally. In Ukraine *B. obscura* can be found sporadically in the Carpathian region, Podolia, Polesia and in the forest-steppe zone (Екофлора України..., 2004; Червона книга..., 1996; Червона книга..., 2009). Biomorphologically *B. obscura* is characterized as a tree 9-12 m tall, with gray, black and gray or black and brown smooth bark. Young branches are covered with glandules, or slightly pubescent. Leaves are ovate, serrate or double-serrate, leathery. Flowers are collected in cylindrical catkins 3,0–4,5 cm long. Fruit is a nut with scarious wings. Nuts are oblong elliptical, light brown, flat on the edges and protruding on the center, monospermous; wings are 1,5–2 times wider than the nut. Scales are 4,2–5,0 mm long, 3,8–4,5 mm wide, with tapered base, side peels are crenate, slightly declined down; the average peel is 1,5-2 mm long. *B. obscura* blooms in April – May and fruits in August – September. Reproduced by seeds (Екофлора України..., 2004; Определитель..., 1987; Червона книга..., 1996; Червона книга..., 2009).

B. obscura is a deciduous mesophanerophyte, mesophyte that prefers acidic soil (Екофлора України..., 2004). By restriction to habitat it appears as plain–mountain land species (Екофлора України..., 2004). In phytocenoses it acts as nemorous element of small-leaved (Побирушко, 1992) and large-leaved (Екофлора України..., 2004; Определитель..., 1987; Червона книга..., 1996; Червона книга..., 2009) forests, often as part of pioneering groups of birch on dampy edges and clearings on the edge of the dried marshes. *B. obscura* hybridized with other species of birch trees - *B. pendula* Roth and *B. pubescens* Ehrh. (Побирушко, 1992). Sometimes in class communities *Quercus-Fagetea*, *Vaccinio-Piceetea*, *Alnetea glutinosae* (Екофлора України..., 2004; Червона книга..., 1996; Соломаха, 2008; Червона книга..., 2009). Populations of *B. obscura* are small, this species are mostly found as isolated individuals or in groups of 2-3 trees among other species of birch (Екофлора України..., 2004; Червона книга..., 1996; Червона книга..., 2009).

The main reason for changes in population is considered to be clear-cutting (Екофлора України..., 2004; Червона книга..., 1996; Червона книга..., 2009).

In Ukraine *B. obscura* is protected in the nature reserve «Roztochia», the National Park «Kremenetsky Gory», the natural monument «Bukovynka» (Nadvirniansky district, Ivano-Frankivsk region). Unauthorized forestry activities are forbidden in the area of species growth (Червона книга..., 2009).

B. obscura is cultivated in the National Botanic Garden of M. M. Grishko of National Academy of Sciences of Ukraine (Екофлора України..., 2004).

Materials and methods

Phytocoenotic studies were conducted during 2012–2013 years in riv. Stvyha catchment area that covers the territory of Rokytno Administrative District of Rivne region of Ukraine and Lelchitsky and Stolynskiy districts of Gomel and Brest regions of the Republic of Belarus (Fig.). The aim of our research was to study the plant communities of rare plants of Polesia. A number of expeditions and field studies were performed, they included taking pictures and creating geobotanical descriptions (Григора, 2005). Cartographic and taxation materials were processed along with Forestry Engineering surveys data. Research was conducted with route-search method. Names of groups are presented in accordance with generally accepted European classification Braun-Blanquet (Соломаха, 2008). The names of plants are listed under the determinant of vascular plants of Ukraine (Определитель..., 1987).

Results and discussion

During phytocoenotic research within riv. Stvyha basin around Hlynne village of Rokytno district of Rivne region new localities of *B. obscura* were revealed (Fig.). On the outskirts of the village, as a part of shelterbelt on both sides of the road leading towards the Dubno town were found 42 individuals of *B. obscura* of different ages, which grew by a roadside embankment within 0,5 km area. Soils in the identified locality are sod-sand, humid. The area in which the unique population was discovered belongs to specialized agricultural and forestry enterprise «Rokytnivskyi derzhspetslishosp». Given that clear-cutting along the road was conducted not long before, we failed to establish the exact boundaries of the locality.

Tree stand is 6-10 m high and formed, mainly, by *B. pendula* Roth. with a mixture of *B. pubescens* Ehrh., *B. obscura* A. Kotula, *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn., sporadically growing *Populus tremula* L., *Quercus robur* L. and *Pinus silvestris* L. in the undergrowth there are *Salix caprea* L. and *Salix sinerea* L., with up to 5%. Crown insularity is 0,7. *B. obscura* acts as a coedificator of the main tier, confirming the data of V.F. Pobyrushko. General projective cover of herb layer is 10–30% and only in some places reaches 70%. Species richness is equal to 39 species. The herbage is dominated by ruderal and segetal species: *Polygonum convolvulus* L., *Chenopodium album* L., *Achillea submillefolium* Klok. et Krytzka, *Polygonum aviculare* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Erigeron canadensis* L., *Rumex acetosella* L., *Setaria viridis* (L.) Beauv., *Stellaria media* (L.) Vill., *Senecio vulgaris* L., *Plantago major* L. and others. The percentage of these species in herbage is less than 10, others are within <1–5%, which characterizes damaged ecotypes.

The height and diameter of trees *B. obscura* of the locality range within 4–10 m and 2–22 cm respectively. Young and middle-aged specimens are dominating. Herewith young trees with diameters of up to 6 cm made up 10% of all individuals, and with a diameter of up to 16 cm – 50%. Within a radius of up to 500 m, rare old specimen of *B. obscura* were found with a trunk diameter of up to 40 cm and a height of up to 16 m, which grow in the private estates and gardens of residents of Hlynne village.

Given the thermophilic nature of species (Побирушко, 1992), we can assume that the warming observed in recent years contributes to the development and expansion of area localities of *B. obscura*, increasing the competitive ability of the species.



Fig. Spread of *Betula obscura* A. Kotula in Belarus (Побирушко, 1992), Ukraine (Екофлора..., 2004) and r. Stvyha basin (circles mark places of species growth: black – according to herbarium materials, white – according to literature, grey – new locality).

Conclusions

The nature of growth and spread of *B. obscura* is affected by the climatic, edaphic, coenotic and anthropogenic factors. The statement that these species grow only solitary or in the groups of 2–3 trees is controversial.

In accordance with the result of the conducted research for the substantiation the creation of a natural monument «Berezy temni» on the described area was directed to the Ecoinspection of the Rivne region.

References

- Григора І.М. Польовий практикум з ботаніки: Навчальний посібник. К.: Арістей, 2005. 256 с.
- Екофлора України. Т. 2. / Я.П. Дідух, Р. І. Бурда, С. М. Зиман та ін. Київ: Фітосоціоцентр, 2004. 480 с.
- Заверуха Б.В., Івченко І.С. Темнокорі берези України // Укр. ботан. журн. 1986. Т. 43. № 3. С. 79–83.
- Івченко І.С. К вопросу о морфологической эволюции берез в Европейской части СССР // Проблемы эволюционной морфологии и биохимии в систематике и филогении растений. Киев: Наукова думка, 1981. С. 106–117.
- Івченко І.С. Нові та рідкісні види природної дендрофлори Українського Полісся // Укр. ботан. журн. 1977. Т. 34. № 3. С. 286–290.
- Определитель высших растений Украины / Доброчаева Д.Н., Котов М.И., Прокудин Ю.Н. и др. К.: Наукова думка, 1987. 548 с.
- Побирушко А.Ф. Эколого-биологические особенности и внутривидовая изменчивость некоторых видов рода *Betula* L. на границах ареалов (в условиях Беларуси). Автореф... канд. биол. наук. Минск, 1992. 25 с.
- Попович С.Ю., Корінько О.М. Раритетне дендрорізноманіття: проблематика та охорона // Мат. Міжнародн. наук. конф. Київ, 2010. С. 41–46.
- Скворцов О.К. Про темнокорі берези підсекції // Укр. ботан. журн. 1986. Т. 43. № 3. С. 83–88.
- Смик Г.К. Цікаві флористичні знахідки на Овруцько-Словечанському кряжі // Укр. ботан. журн. 1964. Т. 21. № 4. С. 69–75.
- Соломаха В.А. Синтаксономія рослинності України // Третє наближення. Київ: Фітосоціоцентр, 2008. 296 с.
- Фіторізноманіття Українського Полісся та його охорона / Під. заг. ред. Т.Л. Андрієнко. Київ: Фітосоціоцентр, 2006. 311 с.
- Червона книга України. Рослинний світ. / Ред. кол. Ю.Р. Шеляг-Сосонко. К.: Українська енциклопедія ім. М. П. Бажана, 1996. 608 с.
- Червона книга України. Рослинний світ. / За ред. Я.П. Дідуха. Київ: Глобалконсалтинг, 2009. 900 с.

Сведения об авторах

Глуценко Людмила Анатольевна
к.б.н., заместитель директора по научной работе
Опытная станция лекарственных растений
Института Агроэкологии и природопользования
НАН Украины, Березоточа
E-mail: L256@ukr.net

Onuk Liana Leonidovna
с.н.с. отдела природной флоры
Кременецкий ботанический сад, Кременец
E-mail: onuklina@meta.ua

Glushchenko Ludmila Anatolyevna
Ph.D. in Biology, Deputy Director in Research Experimental station
of Drug plants of the Institute of Agroecology and nature management
of NAS of Ukraine, Berzotocha
E-mail: L256@ukr.net

Onuk Liana Leonidovna
Senior researcher of the Department of Nature flora
Kremenets botanical garden, Kremenets
E-mail: onuklina@meta.ua

ФЛОРИСТИКА

УДК 582.271.2/581.95(470.315)

МАТЕРИАЛЫ ПО ФЛОРЕ ХАРОВЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ (*STREPTOPHYTA: CHARALES*) ИВАНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Materials on the charophyte (*Streptophyta: Charales*) flora of the Ivanovo region

©Р.Е. Романов¹, М.П. Шилов²
R.E. Romanov, M.P. Shilov

¹Центральный сибирский ботанический сад СО РАН

630090, Россия, г. Новосибирск, ул. Золотодолинская, д. 101. Тел.: +7 (383) 339-98-23, факс: +7(383)334-44-33
ФГБОУ ВПО «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет»

630090, Россия, г. Новосибирск, ул. Пирогова, д. 2. Тел.: +7 (383) 363-41-95, e-mail: romanov_r_e@ngs.ru

²ФГБОУ ВПО «Ивановская государственная сельскохозяйственная академия имени академика Д.К. Беляева»
153012, Россия, г. Иваново, ул. Советская, д. 45. Тел.: +7 (4932) 32-81-44, e-mail: mp.shilov@mail.ru

Аннотация. Сообщение содержит первые данные по харовым водорослям Ивановской области. В Горьковском и Увдовском водохранилищах, карстовых озерах Ламна, Белая Вода и Левинское обнаружены 5 видов. Частота встречаемости, экология видов, охрана их в различных регионах Европы позволяют предполагать необходимость охраны *Nitellopsis obtusa*, *Nitella mucronata*, *Chara virgata*.

Ключевые слова: харовые водоросли, Ивановская область, новые находки.

Abstract. The first data on charophytes in the Ivanovo region are reported. The five species are found in the reservoirs Gorkovskoe and Uvodskoe, the karst lakes Lamna, Belaya Voda and Levinskoe. The frequency of occurrence, ecology and conservation in European states allow assuming the need for conservation of *Nitellopsis obtusa*, *Nitella mucronata*, *Chara virgata*.

Key words: charophytes, Ivanovo region, floristic novelties.

Введение

Харовые водоросли (*Streptophyta: Charophyceae, Charales*) – одни из наиболее крупных макроскопических водорослей континентальных водоемов и опресненных участков морей. Они известны как индикаторы чистой, бедной биогенными элементами воды (Krause, 1981), а также фонового ненарушенного состояния некоторых типов водных экосистем (Haucock, Hinton, 2010). Харовые водоросли очень чувствительны к эвтрофированию – основному угрожающему фактору, который на протяжении последних десятилетий привел к значительному снижению их обилия и встречаемости в странах Европы (Stewart, Church, 1992; Charophytes..., 2003; Auderset Joye, Schwarzer, 2012), а также в Японии (Reynolds, Mace, 1999). Значительная часть видов *Charales* является редкими и исчезающими в Европе, отдельные виды считаются исчезнувшими с территории некоторых европейских стран. Красные списки уязвимых видов харовых водорослей ряда государств Европы нередко включают большую часть их видового состава.

Выявление и учет всех известных местонахождений харовых водорослей необходимы для мониторинга их популяций, выявления изменений встречаемости, разработки и оценки эффективности мер охраны отдельных видов. Список местонахождений является необходимой информационной базой для обоснования, разработки и реализации мер охраны видов на уровне местообитаний (2004 IUCN..., 2004).

В отличие от многих европейских стран вопросам охраны харовых водорослей в России до сих пор не было уделено должного внимания (Романов и др., 2010). Это в первую оче-

редь отражает очень неравномерную и в целом слабую степень изученности харовых водорослей во многих регионах, в том числе и в европейской части России. За последнее время опубликованы обобщенные данные по харовым водорослям Среднего Поволжья (Папченков, 2001; Жакова, Соловьева, 2006), Псковской области (Жакова, Конечная, 2011), Вологодской области (Чемерис и др., 2011, 2013), природного парка «Волго-Ахтубинская пойма» (Клинкова и др., 2012) и Мурманской области (Blinova, Koistinen, 2013).

Данная работа посвящена находкам харовых водорослей в водоемах Ивановской области и оценке необходимости их охраны. К настоящему времени не удалось обнаружить литературные указания видов харовых водорослей для изучаемого региона. Такие разрозненные данные существуют для соседних Ярославской, Владимирской и Нижегородской областей (Голлербах, 1950; Лукина, 1982; Гарин, 2004; Сатина и др., 2006; Папченков, 2011)¹. В Ивановской области известны присутствие харовых водорослей в озере Ламна в Южском районе (Марков, Шилов, 2012) и наличие сообществ харовых водорослей в озере Левинское в Палехском районе (Шилов, Марков, 2012; Шилов и др., 2012). Поэтому все приводимые в настоящем сообщении виды являются первыми данными по харовым водорослям Ивановской области.

Материалы и методы

Гербарий харовых водорослей был собран в 2011 и 2012 гг. М.П. Шиловым из трех карстовых озер, материал депонирован в NS. Немногие неидентифицированные образцы обнаружены в гербарии Института биологии внутренних вод РАН (IBIW). Вероятно, существуют и другие сборы харовых водорослей Ивановской области в гербариях и частных коллекциях. Харовые водоросли были обнаружены в Горьковском и Увудьском водохранилищах, карстовых озерах Ламна, Белая Вода и Левинское. Таксономия приведена по (Charophytes..., 2003).

Горьковское водохранилище является крупным равнинным водохранилищем незначительной глубины с небольшой глубиной сработки уровня воды с большой степенью водообмена (Водохранилища..., 1986; Экологические проблемы..., 2001). Увудьское водохранилище относится к небольшим равнинным водохранилищам незначительной глубины (Водохранилища..., 1986), получает питание из речной части Горьковского водохранилища. Весенний поверхностный сток с водосбора лесной зоны, преобладающий в водном питании водохранилищ Верхней Волги определяет характерные свойства химического состава их воды (Экологические проблемы..., 2001). К ним относятся малое содержание растворенных солей, среди которых преобладают бикарбонаты кальция; низкие концентрации минеральных форм азота и фосфора; высокое содержание органического вещества гумусовой природы и, как следствие последнего, большая цветность воды.

Карстовые озера относятся к аazonальному типу озер, химический состав которого определяется не особенностями поверхностного стока, а их происхождением (Уникальные..., 2001). Исследованные озера являются малыми и небольшими слабопроточными или бессточными пресными водораздельными водоемами. Они интересны присутствием охраняемых видов высших водных растений (*Isoëtes echispora* Durieu, *Sparganium gramineum* Georgi (оз. Левинское), *Isoëtes lacustris* L. (оз. Ламна) и *Elatine hydropiper* L. (во всех трёх озерах)). Увудьское водохранилище и озера Левинское и Ламна являются памятниками природы регионального значения.

Результаты и их обсуждение

Список местонахождений харовых водорослей Ивановской области:

Chara braunii C.C. Gmelin. Юрьевецкий р-н, Горьковское водохранилище, остров. На 10 км выше плеса, в защищенном участке, на глубине 20 см, сплошным ковром. 13.07.1965, В.А. Экзерцев (IBIW).

Chara globularis Thuill. (*C. fragilis* Desv. in Loisel.). Юрьевецкий р-н, Горьковское водохранилище, остров. На 10 км выше плеса, в защищенном участке, на глубине 20-30 см. 13.07.1965, В.А. Экзерцев

¹ Приводимые источники, вероятно, не исчерпывают все имеющиеся данные по харовым этим регионам.

(IBIW). Гербарий *C. braunii* и *C. globularis* собран, очевидно, в нижней части речного плеса в окрестностях острова недалеко от озерного плеса (~57°22'N 42°58'E) в маловодный год (Экологические проблемы..., 2001). Возможно также, что водоросли были собраны в малых водоемах, имеющих на острове. Ивановский район, Увдовское водохранилище, залив Кувшин у северной окраины д. Старово, 57°10'06.4"N 40°50'41.8"E. 24.08.1995, В.Г. Папченков (IBIW). По-видимому, в Увдовском водохранилище обилие *C. globularis* было невелико, т.к. харовые водоросли не указаны как компонент растительного покрова этого водоема (Папченков, Маркевич, 2003).

Chara virgata Kütz. (*C. delicatula* C. Ag.). Палехский р-н, 14 км востоко-юго-восточнее пос. Палех, 2 км юго-западнее дер. Жуково, 1,2 км южнее дер. Левино и дер. Ламакино Сакулинского сельского поселения, оз. Левинское (или Сакулинское), 56°46'19"N 42°05'04"E, образует сообщества. 16.09.2011, М.П. Шилов (NS).

Nitella mucronata (A.Br.) Miq. in H.C. Hall. Савинский р-н, 40 км юго-восточнее г. Иваново, 7,5 км северо-восточнее пос. Савино, 300 м от станции Шорыгино, южная окраина пос. Архиповка, оз. Белая Вода, 56°39'24.5"N 41°15'25.9"E, прибрежная отмель, глубина 30-50 см, сопровождает *Nitellopsis obtusa*, 23.11.2013, М.П. Шилов (NS). Южский р-н, 8 км северо-восточнее г. Южа, оз. Ламна (или Ламненское, Ламское, Богоявленское), 56°39'19" N 42°06'02"E, мелководье со стороны быв. с. М. Ламна. 13.10.2011, М.П. Шилов (NS).

Nitellopsis obtusa (Desv. in Loisel.) J. Groves. Оз. Белая Вода, прибрежная отмель, глубина 30-50 см, довольно часто, местами в массе. 23.11.2013, М.П. Шилов (NS). Оз. Ламна. 13.10.2011, М.П. Шилов (NS).

Полученные результаты существенно дополняют данные по харовым водорослям карстовых озер Поволжья, для которых обычно известно только их присутствие. Из солоноватых карстовых озёр Среднего Поволжья на территории Республики Марий-Эл и Республики Татарстан известны *Chara contraria* A. Br. и *C. virgata* (Уникальные..., 2001), пресного озера в Нижегородской области – *Nitella opaca* (Bruz.) C.Ag. (Лукина, 1982).

Виды *Chara braunii* и *C. globularis* являются космополитами; ареал *C. virgata* расположен преимущественно в умеренных широтах Северного полушария; *Nitellopsis obtusa* является евроазиатским видом, занесенным в двадцатом веке в район Великих американских озер; *Nitella mucronata* – субкосмополит (Charophytes..., 2003; Soulié-Märsche et al., 2002); только *C. globularis* является обычным видом во многих регионах умеренных широт. Экологические характеристики видов, выявленных в водоемах Ивановской области, приведены в табл. 1.

Таблица 1

Краткая экологическая характеристика видов харовых водорослей Ивановской области (Шаркинене, Трайнаускайте, 1973; Naas, 1994; Krause, 1997; Charophytes..., 2003)

Вид	Экологическая группа по отношению к солености, температуре и освещенности	Характеристика вод	Трофические типы водоемов	Глубина, м
<i>Chara braunii</i>	пресноводный галотолерантный эвритермный, тяготеющий к теплым водам, светолюбивый	циркумнейтральные-слабощелочные	мезо-, эвтрофные, относительно устойчив к эвтрофированию	<1–2, наиболее часто <1–1
<i>C. globularis</i>	пресноводный галотолерантный – олигогалинный, эвритермный индифферентный	слабо кислые – нейтральные – слабо щелочные с различным содержанием кальция, стоячие и текучие	олиго-мезо-, эвтрофные, относительно устойчив к эвтрофированию	<1–10, наиболее часто <1–4
<i>C. virgata</i>	пресноводный галотолерантный эвритермный индифферентный	слабо кислые – нейтральные – слабо щелочные, стоячие и слабо проточные	олиго-, мезо-, эвтрофные	-//-
<i>Nitella mucronata</i>	пресноводный эвритермный индифферентный	циркумнейтральные – слабо щелочные с умеренным содержанием кальция, стоячие и умеренно проточные	мезо- и мезоэвтрофные, относительно устойчив к эвтрофированию	<1–20, наиболее часто <1–5
<i>Nitellopsis obtusa</i>	пресноводный галотолерантный эвритермный теневыносливый	нейтральные – умеренно щелочные, оптимум в слабо щелочных стоячих или слабо проточных с высоким содержанием кальция	тяготеет к мезотрофным и олиготрофным, нередко холодноводным, но способен развиваться и в эвтрофных	<1 до 11, наиболее часто 2-3 и >

Таким образом, некоторые выявленные виды относительно устойчивы к умеренному эвтрофированию. *Chara virgata* является индикатором олиготрофных вод, чувствительным к повышению концентрации биогенных элементов (Penning et al., 2008). Как и другие крупные виды харовых водорослей, *Nitellopsis obtusa* не может устойчиво существовать на мелководных участках из-за, по-видимому, высокой чувствительности к механическому повреждению волнами и ледовым покровом (Blindow 1992). Вероятно, поэтому он характерен для глубоких водоемов и может полностью исчезать из них после существенного снижения прозрачности воды в результате эвтрофирования. Негативный эффект оказывает также зарыбление водоемов карповыми, что приводит в ряде случаев к исчезновению сообществ харовых водорослей (Белавская, Серафимович, 1973; Reynolds, Mace, 1999). Вегетативное размножение клубеньками, формирующимися в узлах таллома, является единственной возможностью воспроизводства этого вида в северной части ареала (Soulié-Märsche et al., 2002). Оно обуславливает сравнительно меньшую возможность расселения и объясняет уязвимость *N. obtusa* к извлечению значительной части донных осадков вместе с его клубеньками при искусственном углублении котловины водоема и добыче сапропеля.

Особый интерес представляет соэкологическая оценка выявленных видов. Частота встречаемости, экология видов, охрана их в различных регионах Европы позволяют предполагать необходимость охраны *Nitellopsis obtusa*, *Nitella mucronata*, *Chara virgata* (табл. 2). Для обоснования статуса этих видов необходимо продолжить исследования харовых водорослей Ивановской области. Однако даже по немногим имеющимся данным можно предполагать, что наибольший интерес для дальнейшего исследования и охраны отдельных видов представляют карстовые озера, для растительного покрова которых характерны присутствие и нередко значительная роль сообществ харовых водорослей.

Таблица 2

Chara braunii, *C. globularis*, *C. virgata*, *Nitella mucronata*, *Nitellopsis obtusa* в Красных книгах и Красных списках регионов Европы и Японии, включая оценку по степени редкости в Северной Европе, Пиренейском полуострове и Чешской республике

Регион	<i>Chara braunii</i>	<i>C. globularis</i>	<i>C. virgata</i>	<i>Nitella mucronata</i>	<i>Nitellopsis obtusa</i>	Источник
Балканский полуостров	вызывает наименьшие опасения	вызывает наименьшие опасения	вызывает наименьшие опасения	уязвимый	уязвимый	Blaženčić et al. 2006
Балтийское море	уязвимый	–	–	–	находится в состоянии, близком к угрожаемому	HELCOM..., 2013
Болгария	–	–	уязвимый	исчезнувший в регионе	уязвимый	Temniskova et al., 2008
Великобритания, Ирландия	–	–	–	не угрожаемый (not threatened)	уязвимый	Stewart, Church, 1992
Венгрия	–	–	–	–	исчезающий	Németh, 2005
Германия	исчезающий (gefährdet)	не исчезающий (ungefährde)	не исчезающий (ungefährde)	не исчезающий (ungefährde)	не исчезающий (ungefährde)	Korsch et al., 2013
Литва	–	–	–	уязвимый	–	Lietuvos Raudonoji Knyga, 2007
Норвегия	исчезающий	–	–	уязвимый	–	Sjøtun et al., 2010
Пиренейский полуостров	–	–	–	под угрозой исчезновения (en peligro de extinction)	под угрозой исчезновения (en peligro de extinction)	Cirujano et al. 2007
Польша	исчезающий	уязвимый	уязвимый	исчезающий	редкий (rare)	Siemińska et al., 2006

Регион	<i>Chara braunii</i>	<i>C. globularis</i>	<i>C. virgata</i>	<i>Nitella mucronata</i>	<i>Nitellopsis obtusa</i>	Источник
Республика Беларусь	–	–	–	–	уязвимый	Красная книга..., 2005
Российская Федерация, Волгоградская область	–	–	неопределенный по статусу	–	–	Красная книга..., 2006
Российская Федерация, Ленинградская область	уязвимый	–	–	–	редкий	Красная книга..., 2000
Российская Федерация, г. Москва	–	уязвимый	–	–	–	Красная книга..., 2011
Российская Федерация, г. Санкт-Петербург	вид, требующий внимания	–	–	–	–	Красная книга..., 2004
Российская Федерация, Новгородская область	включен	–	включен	–	включен	Об утверждении..., 2011
Российская Федерация, Псковская область	–	–	включен	–	включен	Об утверждении..., 2012
Северная Европа	уязвимый	–	–	исчезающий	исчезающий	Langangen, 2007
Словакия	исчезающий	исчезающий	–	исчезающий	исчезающий	Hindák, Hindáková, 2001
Украина	исчезающий (вразливый)	–	редкий (рідкісний)	–	редкий (рідкісний)	Червона книга..., 2009
Финляндия	уязвимый	–	–	–	уязвимый	Koistinen, 2010
Чешская республика	исчезающий	обычный (common)	сильно исчезающий (highly endangered)	находящийся на грани полного исчезновения	исчезающий (vanishing)	Caisová, Gábka, 2009
Швейцария	–	–	–	исчезающий	находится в состоянии, близком к угрожаемому	Auderset Joye, Schwarzer, 2012
Швеция	уязвимый	–	–	находится в состоянии, близком к угрожаемому	исчезающий	Johansson et al., 2010
Япония	исчезающий	исчезающий	–	–	исчезнувший в дикой природе	Red List..., 1997

Примечание: прочерк означает, что вид не включен, так как не обнаружен или не является угрожаемым. Перевод названий категорий Международного союза охраны природы (МСОП) приведен по (Категории и критерии..., 2001), в остальных случаях приведены также названия на языке исходного документа.

Заключение

В исследованных водоемах Ивановской области впервые обнаружены пять видов харовых водорослей. Частота встречаемости, экология видов, охрана их в различных регионах Европы позволяют предполагать необходимость охраны *Nitellopsis obtusa*, *Nitella mucronata*, *Chara virgata*.

В заключение хотелось бы обратиться к коллегам с просьбой регистрировать присутствие харовых водорослей в водоемах европейской части России и обязательно собирать образцы. Авторы предлагают сотрудничество в изучении харовых водорослей, поскольку только совместными усилиями можно выявить распространение отдельных видов и оценить необходимость их охраны на такой обширной территории.

Благодарности

Авторы благодарны Е.В. Чемерис, А.А. Боброву и В.Г. Папченкову за возможность работы с гербарием Института биологии внутренних вод (ИБИВ).

Список литературы

- Белавская А.П., Серафимович Н.Б. Продукция макрофитов некоторых озер Псковской области // Растительные ресурсы. 1973. Т. IX, вып. 3. С. 355–369.
- Водохранилища и их воздействие на окружающую среду. М.: Наука, 1986. 368 с.
- Гарин Э.В. Флора и растительность копаней Ярославской области: автореф. дис. канд.биол.наук. Саранск, 2004. 21 с.
- Голлербах М.М. Систематический список харовых водорослей, обнаруженных в пределах СССР по 1935 г. включительно // Тр. Бот. ин-та им. В. Л. Комарова АН СССР. 1950. Сер. 2. Вып. 5. С. 20–94.
- Жакова Л.В., Конечная Г.Ю. Харовые водоросли (*Charophyta*) Псковской области // Труды национального парка «Себежский». 2011. Вып. 1. С. 311–315.
- Жакова Л.В., Соловьёва В.В. К изучению харовых водорослей водоёмов Среднего Поволжья // Изв. Самар. науч. центра РАН. 2006. Т. 8, № 1. С. 141–146.
- Категории и критерии Красного списка МСОП. Версия 3.1. МСОП – Всемирный союз охраны природы [Электронный ресурс]. 2001. 48 с. Режим доступа: http://www.iucnredlist.org/documents/2001RedListCats_Crit_Russian.pdf (дата обращения: 07.02.2014).
- Клиникова Г.Ю., Жакова Л.В., Горский К., Горелов В.П. Харовые водоросли (*Charophyta*) природного парка «Волго-Ахтубинская пойма» // Бюл. ГБС. 2012. № 3. С. 52–58.
- Красная книга Волгоградской области. Т. 2. Растения и грибы. Волгоград: Волгоград, 2006. 236 с.
- Красная книга города Москвы. М.: Департамент природопользования и охраны окружающей среды г. Москвы, 2011. 930 с.
- Красная книга природы Ленинградской области. Т. 2. Растения и грибы. СПб.: Мир и семья, 2000. 672 с.
- Красная книга природы Санкт-Петербурга. СПб.: АНО НПО «Профессионал», 2004. 416 с.
- Красная книга Республики Беларусь. Животные: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды диких животных. Минск: Беларуская энцыклапедыя ім. П. Бровки, 2004. 318 с.
- Лукина Е.В. О динамике флоры и растительности озера Великого Пустынского Горьковской области // Биологические основы повышения продуктивности и охраны растительных сообществ Поволжья. Горький: Изд-во ГГУ, 1982. С. 71–77.
- Марков Д.С., Шилов М.П. Геоэкологическая характеристика озера Ламна Ивановской области как объекта рекреации // Проблемы региональной экологии. 2012. № 2. С. 113–118.
- Об утверждении перечня объектов животного и растительного мира, занесенных в Красную книгу. Приказ Государственного комитета Псковской области по природопользованию и охране окружающей среды от 20 июля 2012 года № 503. В редакции № 54 от 25.01.2013. Приложение к Приказу от 20 июля 2012 года № 503. Перечень объектов животного и растительного мира, занесенных в Красную книгу [Электронный ресурс]. 2013. Режим доступа: <http://oopt.aari.ru/docbio/> (дата обращения: 07.02.2014).
- Об утверждении Списка редких и находящихся под угрозой исчезновения видов (подвидов, популяций) диких животных и дикорастущих растений, грибов, обитающих и произрастающих на территории области, заносимых в Красную книгу Новгородской области. Постановление Администрации Новгородской области от 12.07.2011 №311. Список редких и находящихся под угрозой исчезновения видов (подвидов, популяций) диких животных и дикорастущих растений, грибов, обитающих и произрастающих на территории области, заносимых в Красную книгу Новгородской области. [Электронный ресурс]. 2011. Режим доступа: <http://oopt.aari.ru/rbdata/1656/plant> (дата обращения: 07.02.2014).
- Папченков В.Г. Растительный покров водоемов и водотоков Среднего Поволжья. Ярославль: ЦМП МУБиНТ, 2001. 214 с.
- Папченков В.Г. Дополнение к флоре национального парка «Мещера» // Изучение и охрана флоры Средней России: материалы VII науч. совещ. по флоре Средней России (Курск, 29–30 января 2011 г.). М.: Изд-во Ботанического сада МГУ, 2011. С. 112–115.
- Папченков В.Г., Маркевич Г.И. Флора и растительность Увельского водохранилища // Биол. внутр. вод. 2003. №4. С. 18–25.
- Романов Р.Е., Жакова Л.В., Киприянова Л.М., Чемерис Е.В., Бобров А.А. Современное состояние и перспективы изучения харовых водорослей России // Мат. I (VII) междунар. конф. по водным макрофитам «Гидророботаника 2010» (пос. Борок, 9–13 октября 2010 г.). Ярославль: «Принт Хаус», 2010. С. 27–31.
- Сатина С.Ю., Папенова Н.П., Ремизов И.Е., Борисова М.А., Папченков В.Г. Современное состояние растительного покрова озера Неро Ярославской области // Мат. I (IX) межд. конф. молодых ботаников в Санкт-Петербурге (21–26 мая 2006 года). Санкт-Петербург, 2006. С. 97–98.
- Уникальные системы солоноватоводных карстовых озер Среднего Поволжья. Казань: Изд-во Казанск. ун-та, 2001. 256 с.
- Чемерис Е.В., Бобров А.А., Филиппов Д.А. Харовые водоросли (*Charophyta*) водотоков Вологодской области // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 3. 2013. Вып. 1. С. 45–53.
- Чемерис Е.В., Филиппов Д.А., Бобров А.А. Харовые водоросли (*Charophyta*) водоёмов Вологодской области // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 3. 2011. Вып. 3. С. 37–42.
- Червона книга України. Рослинний світ. К.: Глобалконсалтинг, 2009. 900 с.
- Шаркинине И.В., Трайнаускайте И.Ю. Экология харовых водорослей Литовской ССР // Харовые водоросли и их использование в исследовании биологических процессов клетки (материалы к Всесоюзному симпозиуму по изучению харовых водорослей. Вильнюс, 27 сентября 1973 г.). Вильнюс, 1973. С. 104–118.
- Шилов М.П., Марков Д.С. Озеро Левинское Ивановской области // Историко-культурный и природный потенциал кинешемского края. Развитие регионального туризма. Мат. VII (21 апреля 2009 г.) и VIII (19 апреля 2011 г.) конф. Ч. 2. Кинешма, 2012. С. 235–253.

Шилов М.П., Марков Д.С., Яковенко Н.В. Озеро Левинское: общая характеристика, геоэкологическое состояние // Актуальні питання біології, екології та хімії. 2012. Т. 4, № 2. С. 90–104.

Экологические проблемы Верхней Волги. Ярославль: Изд-во ЯГТУ, 2001. 427 с.

2004 IUCN Red List of threatened species. A global species assessment. Gland, Cambridge: IUCN, 2004. xxiv + 191 pp.

Auderset Joye D., Schwarzer A. Liste rouge characées. Espèces menacées en Suisse, état 2010. Bern, Geneve; 2012. 72 p.

Blaženčić J., Stevanović B., Blaženčić Z., Stevanović V. Red Data List of Charophytes in the Balkans // Biodiversity and Conservation. 2006. Vol. 15. P. 3445–3457.

Blindow I. Decline of charophytes during eutrophication: comparison with angiosperms // Freshwater Biology. 1992. 28. P. 9–14.

Blinova I.V., Koistinen M. A review of Characeae (Charophyta) in Murmansk Region (Russia) with notes on a new record of *Chara virgata* // Memoranda Soc. Fauna Flora Fennica. 2013. 89. P. 57–64.

Caisová L., Gábka M. Charophytes (Characeae, Charophyta) in the Czech Republic: taxonomy, autecology and distribution // Fottea. 2009. Vol. 9, № 1. P. 1–43.

Charophytes of the Baltic Sea. Ruggell, Liechtenstein: Gantner Verlag, 2003. Pl. I-VI. 326 p.

Cirujano S., Cambra J., Sánchez Castillo P.M., Meco A., Flor Arnau N. Flora ibérica. Algas continentales. Carófitos (Characeae). Madrid : Real Jardín Botánico, 2007. 132 p.

Haas J.N. First identification key for charophyte oospores from central Europe. Europ. J. Phycol. 1994. Vol. 29, N 4. P. 227–235.

Haycock B., Hinton G. Monitoring stoneworts *Chara* spp. at Bosherton Lakes // Conservation Monitoring in Freshwater Habitats: A Practical Guide and Case Studies. Dordrecht, Heidelberg, London, New York: Springer, 2010. P. 277–290.

HELCOM Red List of Baltic Sea species in danger of becoming extinct. Balt. Sea Environ. Proc. 2013. No. 140. 106 p.

Hindák F., Hindáková A. Červený zoznam siníc/cyanobaktérií a rias Slovenska. 2. Verzia (December 2001) // Červený zoznam ratlín a živočíchov Slovenska. Ochrana Prírody. 2001. 20 (Suppl.). P. 14–22.

Johansson G., Aronsson M., Bengtsson R., Carlson L., Kahlert M., Kautsky L., Kyrkander T., Wallentinus I., Willén E. Alger – Algae. Nostocophyceae, Phaeophyceae, Rhodophyta & Chlorophyta // Rödlistade arter i Sverige 2010 – The 2010 Red List of Swedish Species. Uppsala, SLU, ArtDatabanken, 2010. P. 223–229.

Koistinen M. Näkinpartaislövät – Stoneworts – Characeae // Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2010. Helsinki: Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, 2010. S. 204–207.

Korsch H., A. Doege, Raabe U., van den Weyer K. Rote Liste der Armleuchteralgen (Charophyceae) Deutschlands. 3. Fassung, Stand: Dezember 2012 // Haussknechtia. 2013. Beiheft 17. P. 1–34.

Krause W. Characeen als Bioindikatoren für den Gewässerzustand // Limnologica (Berlin). 1981. 13 (2). S. 399–418.

Krause W. Charales (Charophyceae). Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bd. 18. Jena, Stuttgart, Lubeck, Ulm: Gustav Fischer Verlag, 1997. 202 s.

Langangen A. Charophytes of the Nordic countries. Oslo: Saeculum ANS, 2007. 102 p.

Lietuvos Raudonoji Knygta. Red Data Book of Lithuania. Kaunas: Leidykla Lututė, 2007. 800 p.

Németh J. Red list of algae in Hungary // Acta botanica Hungarica. 2005. 47. P. 379–417.

Penning W.E., Mjelde M., Dudley B., Hellsten S., Hanganu J., Kolada A., van den Berg M., Poikane S., Phillips G., Willby N., Ecker F. Classifying aquatic macrophytes as indicators of eutrophication in European lakes // Aquatic Ecology 2008. 42. P. 237–251.

Red List of Threatened Algae of Japan. [Электронный ресурс]. 1997. Japan Integrated Biodiversity Information System. Mode of access: http://www.biodic.go.jp/english/rdb/rdb_f.html (дата обращения: 07.02.2014).

Reynolds J.D., Mace G.M. Risk assessments of threatened species // Tree. 1999. Vol. 14, N. 6. P. 215–217.

Siemińska J., Bąk M., Dziędzic J., Gábka M., Gregorowicz P., Mrozińska T., Pelechaty M., Owsiany P.M., Pliński M., Witkowski A. Red list of the algae in Poland // Red list of plants and fungi in Poland. – Kraków: W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, 2006. P. 35–52.

Sjøtun K., Fredriksen S., Heggøy E., Husa V., Langangen A., Lindstrøm E-A., Moy F., Rueness J., og Åsen P.A. 2010. Alger Cyanophyta, Rhodophyta, Chlorophyta, Ochrophyta // Norsk rødliste for arter 2010. The 2010 Norwegian Red List for Species. Norge, Artsdatabanken, 2010. P. 79–86.

Soulié-Marsche I., Benammi M., Gemayel P. Biogeography of living and fossil *Nitellopsis* (Charophyta) in relationship to new finds from Morocco // Journal of Biogeography. 2002. 29. P. 1703–1711.

Stewart N.F., Church J.M. Red data books of Britain and Ireland: Stoneworts. Peterborough: Joint Nature Conservation Committee, 1992. 144 p.

Temniskova D., Stoyneva M.P., Kirjakov I.K. Red List of the Bulgarian algae. I. Macroalgae // Phytologia Balcanica. 2008. 14 (2). P. 193–206.

Сведения об авторах

Романов Роман Евгеньевич

к.б.н., научный сотрудник Лаборатории низших растений
Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, Новосибирск
доцент кафедры общей биологии и экологии
ФГБОУ ВПО «Новосибирский национальный исследовательский
государственный университет», Новосибирск
E-mail: romanov_r_e@ngs.ru

Romanov Roman Evgenyevich

Ph.D. in Biology, Researcher of the Laboratory of cryptogamous plants
Central Siberian Botanical Garden of the SB RAS, Novosibirsk
Ass. Professor of the Department of General Biology and Ecology
Novosibirsk National Research State University, Novosibirsk
E-mail: romanov_r_e@ngs.ru

Шилов Михаил Петрович

к.б.н., доцент кафедры селекции, ботаники и экологии
ФГБОУ ВПО «Ивановская государственная
сельскохозяйственная академия имени академика Д.К. Беляева»
E-mail: mp.shilov@mail.ru

Shilov Mikhail Petrovich

Ph.D. in Biology, Ass. Professor of the Department of Selection,
Botany and Ecology
Ivanovo State Agricultural Academy named after ac. D.K.Belyaev, Ivanovo
E-mail: mp.shilov@mail.ru

ГЕОБОТАНИКА

УДК 581.526.427

СООБЩЕСТВА С КОПЕЕЧНИКОМ КРУПНОЦВЕТКОВЫМ (*HEDYSARUM GRANDIFLORUM* PALL.) НА ТЕРРИТОРИИ СРЕДНЕРУССКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

© Е.А. Аверина
Е.А. Averinova

The communities with *Hedysarum grandiflorum* Pall. within the territory of the Middle Russian upland

ФГБОУ ВПО «Брянский государственный университет им. акад. И.Г. Петровского», кафедра ботаники
241036, Россия, г. Брянск, ул. Бежицкая, 14. Тел.: +7 (4832) 66-68-34, e-mail: elena_averi@mail.ru

Аннотация. В статье разработана синтаксономия сообществ с Копеечником крупноцветковым (*Hedysarum grandiflorum* Pall.) на Среднерусской возвышенности. Описаны две новые ассоциации и одно безранговое сообщество. Ассоциация *Cephalario uralensis–Hedysaretum grandiflori* ass. nov. отнесена к союзу *Centaureo carbonatae–Koelerion talievii* Romaschenko, Didukh et V. Sl. 1996 (класс *Helianthemo–Thymetea*). Ассоциация *Hedysaro grandiflori–Centauretum sumensis* ass. nov. отнесена к новому союзу *Carici humilis–Thymion calcarei* all. nov. (класс *Festuco–Brometea*), объединяющему кальцефитные тимьянниковые степи Среднерусской возвышенности.

Ключевые слова: синтаксономия, *Carici humilis–Thymion calcarei* all. nov., *Helianthemo–Thymetea*, *Festuco–Brometea*, кальцефильные виды, кальцефитные сообщества, тимьянниковые степи, обнажения меловых пород, Среднерусская возвышенность.

Abstract. In the article the syntaxonomy of the communities with *Hedysarum grandiflorum* Pall. within the territory of the Middle Russian upland is worked out. Two new associations and one community without taxonomical status are described. The association *Cephalario uralensis–Hedysaretum grandiflori* ass. nov. is referred to the alliance *Centaureo carbonatae–Koelerion talievii* Romaschenko, Didukh et V. Sl. 1996 (class *Helianthemo–Thymetea*). The association *Hedysaro grandiflori–Centauretum sumensis* ass. nov. is referred to the new alliance *Carici humilis–Thymion calcarei* all. nov. (class *Festuco–Brometea*) which includes the calciphytic thyme steppes of the Middle Russian upland.

Keywords: syntaxonomy, *Carici humilis–Thymion calcarei* all. nov., *Helianthemo–Thymetea*, *Festuco–Brometea*, calciphilous species, calciphytic communities, thyme steppes, cretaceous outcrops, Middle Russian upland.

Введение

Hedysarum grandiflorum Pall. – многолетнее травянистое растение, ксерофит, петрофил и кальцефил, произрастающий на глинисто-известняковых склонах, обнажениях мела и мергеля, в каменистых тимьянниковых, ковыльных и типчаковых степях.

За пределами России распространён в Средиземноморье (Болгария, Румыния) и на Украине (Флора Европейской..., 1987). В России встречается на Среднем и Нижнем Дону, на Приволжской возвышенности, в Заволжье, в Ергенях, на Южном Урале. Отмечен на территории следующих субъектов Российской Федерации: Республики Башкортостан, Республики Татарстан, Республики Калмыкия, а также Белгородской, Волгоградской, Воронежской, Оренбургской, Ростовской, Самарской, Саратовской, Ульяновской и Челябинской областей (Красная книга Российской Федерации, 2008). Ранее указывался для Лунинского района Пензенской области (Спрыгин, 1917), но в настоящее время считается исчезнувшим с территории области (Красная книга Пензенской области, 2002; Солянов, 1998). Все известные указания для Курской области относятся к территории Белгородской, на основании чего вид исключён из флоры Курской области (Полюянов, 2005).

Копеечник крупноцветковый занесён в Красную книгу Российской Федерации (2008) с категорией 3 в – редкий вид на большей части ареала в России. Также включён в Красные книги или взят под охрану во всех субъектах федерации, где произрастает. Лимитирующими факторами для данного вида являются разработка карьеров, распашка степей, интенсивный выпас скота, эрозия склонов, коммерческий сбор как декоративного растения, неконтролируемый туризм.

В Красной книге Белгородской области (2004) Копеечнику крупноцветковому присвоена категория VI – особо ценный Восточно-Европейский степной вид. На территории данной области вид отмечен в 9 районах. В Красную книгу Воронежской области (2011) вид включён с категорией редкости II – сокращающиеся в численности. Указывается для 10 районов.

Материалы и методы

В ходе обследования степной и кальцефитной растительности Среднерусской возвышенности в 2011–2012 гг. нами выполнено 11 геоботанических описаний фитоценозов с Копеечником крупноцветковым на площади 100 м². Кроме того, взяты для анализа описания из любезно предоставленной А.Я. Григорьевской публикации (Григорьевская и др., 1996).

Классификация проведена по методу Браун-Бланке (Westhoff, Maarel, 1978) с использованием программ TURBOVEG (Hennekens, 1995) и JUICE (Tichý et al., 2011), а также с привлечением метода кластерного анализа, реализованного в прикладном пакете Statistica 6.0. Наряду с классическим синтаксономическим анализом, применялся дедуктивный метод (Корецкú, Hejný, 1974). Названия синтаксонов даны согласно Кодексу фитосоциологической номенклатуры (Weber et al., 2000). Названия видов приведены в соответствии со сводкой С.К. Черепанова (1995).

Результаты и их обсуждение

Фитоценозы с Копеечником крупноцветковым находятся на стыке двух классов растительности – *Festuco–Brometea* и *Helianthemo–Thymetea*, что затрудняет определение их синтаксономического статуса. Диагностические блоки данных классов представлены в описаниях с разной полнотой, что позволило отнести сообщества к двум ассоциациям в составе разных классов. Кроме того, 3 описания А.Я. Григорьевской отличаются обширными комплексами видов обоих классов в совокупности с группой южных видов настоящих степей. Отнесение их к базальному сообществу, «подвешенному» между двумя классами, является предварительным решением до накопления похожего геоботанического материала. Ниже даётся описание установленных синтаксонов.

Продромус установленных синтаксонов

Класс *Festuco–Brometea* Br.-Bl. et R. Tx. in Br.-Bl. 1949

Порядок *Festucetalia valesiacaе* Br.-Bl. et R. Tx. ex Br.-Bl. 1949

Союз *Carici humilis–Thymion calcarei* all. nov. hoc loco

Асс. *Hedysaro grandiflori–Centauretum sumensis* ass. nov. hoc loco

Субасс. *H. g.–C. s. adonidetosum vernalis* subass. nov. hoc loco

Субасс. *H. g.–C. s. typicum* subass. nov. hoc loco

Класс *Helianthemo–Thymetea* Romaschenko, Didukh et V. Sl. 1996

Порядок *Thymo cretacei–Hyssopetalia cretacei* Didukh 1989

Союз *Centaureo carbonatae–Koelerion talievii* Romaschenko, Didukh et V. Sl. 1996

Асс. *Cephalario uralensis–Hedysaretum grandiflori* ass. nov. hoc loco

Базальное сообщество *Hedysarum grandiflorum* [*Festuco–Brometea*/*Helianthemo–Thymetea*]

Асс. *Hedysaro grandiflori–Centauretum sumensis* ass. nov. hoc loco (табл. 1, оп. 1–7; номенклатурный тип (*holotypus*) – оп. 6).

Состав и структура. Диагностические виды: *Allium flavescens*, *A. inaequale*, *Centaurea orientalis*, *C. sumensis*, *Hedysarum grandiflorum*, *Helianthemum canum*, *Melampyrum*

argyrocomum. Облик сообществ определяют ярко-зелёные дерновины *Carex humilis*. В роли содоминантов выступают *Thymus calcareus*, *Onosma simplicissima*, *Stipa pennata*, *S. capillata*, *Gypsophila altissima*. Общее проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса колеблется от 45 до 80 % (в среднем 55 %). Средняя высота его (на уровне наибольшего развития растительной массы) варьирует от 5 до 25 см. Генеративные побеги ковылей, *Cephalaria uralensis* и *Gypsophila altissima* поднимаются до 50 см. Изредка присутствует моховый ярус из *Abietinella abietina* с покрытием до 25 %. Флористическая насыщенность фитоценозов изменяется от 31 до 52 видов на 100 м² (в среднем 41).

Распространение и экология. Сообщества распространены на относительно пологих (от 2 до 7°, редко до 10°) склонах балок и речных долин преимущественно южной (юго-западной, юго-восточной) экспозиции с обнажениями мела. Субстрат – меловой мелкозём со щебнем, лишь на самых пологих участках присутствует очень тонкий слой эродированной почвы.

Подчинённые синтаксоны.

Субасс. *H. g.–C. s. adonidetosum vernalis* subass. nov. hoc loco (табл. 1, оп. 1–4; номенклатурный тип (*holotypus*) – оп. 2).

Диагностические виды: *Adonis vernalis*, *Anthericum ramosum*, *Astragalus onobrychis*, *Helianthemum nummularium*, *Hypericum elegans*, *Nonea pulla*, *Onobrychis arenaria*, *Seseli annuum*. Данная комбинация составлена в основном луговостепными видами. Фитоценозы субассоциации занимают наиболее увлажнённые местообитания на вогнутых частях склонов с тонким почвенным слоем. Тёмно-зелёные куртины *Adonis vernalis* играют местами важную физиономическую роль.

Субасс. *H. g.–C. s. typicum* subass. nov. hoc loco (табл. 1, оп. 5–7; номенклатурный тип (*holotypus*) – оп. 6) объединяет типичные сообщества ассоциации. Одно описание (№ 5) перенесено в данную субассоциацию из *Hedysaro ucrainici–Artemisietum hololeucae* Averinova 2011 *violetosum ambiguae* subass. prov. (Аверинова, 2011).

Таблица 1

Характеризующая таблица установленных синтаксонов

Табличный номер описаний	1	2*	3	4	5	6*	7	8*	9	10	11	12	13	14			
Синтаксоны	<i>Hedysaro–Centauretum</i> (a)							<i>Cephalario – Hedysaretum</i> (b)				Базальное сообщество (c)			Постоянство		
Экспозиция склона	юз	з	юз	ю	св	ю	юв	юз	юз	юв	юз	?	?	?			
Крутизна склона, °	5	7	2	7	5	10	5	20	7	5	10	?	5	?			
ОПП травяно-кустарничкового яруса, %	80	45	50	65	50	50	60	65	50	50	40	65	60	?			
ОПП мохового яруса, %	-	25	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Средняя высота травостоя, см	25	10	25	10	15	5	15	5	5	5	3	?	?	?			
Максимальная высота травостоя, см	50	-	-	-	-	50	-	70	70	15	40	?	?	?			
Число видов	48	40	45	32	52	31	41	25	23	33	26	37	46	74	a	b	c

Диагностические виды (д. в.) асс. *Hedysaro grandiflori–Centauretum sumensis*

<i>Hedysarum grandiflorum</i>	r	r	r	r	r	r	+	2	2	2	1	2	2	2	V	V	3
<i>Centaurea sumensis</i> (CT)	+	+	+	+	+	r	r	.	.	.	.	+	.	+	V	.	2
<i>Allium inaequale</i>	+	+	.	+	+	r	r	+	.	.	.	.	.	.	V	II	.
<i>Helianthemum canum</i>	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	III	.	1
<i>Centaurea orientalis</i>	+	.	+	.	+	.	.	.	.	+	.	+	.	.	III	II	1
<i>Allium flavescens</i>	r	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	.	.
<i>Melampyrum argyrocomum</i>	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	III	.	1

Д. в. субасс. *H. g.–C. s. adonidetosum vernalis*

<i>Adonis vernalis</i> (CT)	1	+	1	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	2	III	.	3
<i>Hypericum elegans</i>	r	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	.	.
<i>Anthericum ramosum</i>	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	II	.	1
<i>Helianthemum nummularium</i> (CT)	+	+	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	+	II	III	1
<i>Astragalus onobrychis</i>	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	II	.	2

Табличный номер описаний	1	2*	3	4	5	6*	7	8*	9	10	11	12	13	14			
<i>Nonea pulla</i>	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.
<i>Seseli annuum</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	II	.	1
<i>Onobrychis arenaria</i>	.	+	r	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	II	II	1
Д. в. асс. <i>Cephalario uralensis–Hedysaretum grandiflori</i>																	
<i>Cephalaria uralensis</i>	.	.	.	+	+	1	+	1	+	.	1	.	.	+	III	IV	1
<i>Thymelaea passerina</i>	.	.	.	r	.	r	.	+	.	+	+	.	.	+	II	IV	1
<i>Jurinea arachnoidea</i>	.	+	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	I	IV	.
<i>Diplotaxis cretacea</i>	.	.	.	r	.	.	.	.	r	.	r	.	.	.	I	III	.
<i>Thesium arvense</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	.	III	1
Д. в. базального сообщества <i>Hedysarum grandiflorum</i> [<i>Festuco–Brometea</i> / <i>Helianthemo–Thymetea</i>]																	
<i>Pimpinella saxifraga</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	3
<i>Phlomis pungens</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	I	.	2
<i>Stipa lessingiana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	2
<i>Centaurea ruthenica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	2
<i>Linum perenne</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	2
<i>Linum flavum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	2
<i>Allium sphaeropodum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	2
<i>Silene cretacea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	2
Д. в. союза <i>Carici humilis–Thymion calcarei</i> (CT)																	
<i>Carex humilis</i>	2	3	1	4	3	r	2	.	.	r	.	3	+	2	V	II	3
<i>Thymus calcareus</i>	.	1	.	+	+	3	r	3	2	2	2	2	+	2	IV	V	3
<i>Onosma simplicissima</i>	1	2	r	+	.	.	r	1	1	2	1	2	+	2	IV	V	3
<i>Asperula cynanchica</i>	+	+	+	+	r	+	+	+	+	+	+	.	+	+	V	V	2
<i>Salvia verticillata</i>	+	r	.	r	r	+	.	+	+	+	+	.	.	+	IV	V	1
<i>Stipa pennata</i>	2	r	1	r	.	+	+	+	+	+	1	+	+	.	V	V	2
<i>Polygala sibirica</i>	.	.	r	.	.	.	.	+	.	+	+	+	.	.	I	IV	1
<i>Stachys recta</i>	+	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+	III	.	1
<i>Festuca valesiaca</i>	.	+	+	.	+	.	+	.	.	.	.	3	.	+	III	.	2
<i>Astragalus austriacus</i>	+	.	+	r	r	.	r	.	.	.	.	.	.	+	IV	.	1
<i>Medicago falcata</i>	+	+	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+	IV	.	1
<i>Viola ambigua</i>	+	.	+	+	+	r	+	.	.	.	.	.	.	.	V	.	.
Д. в. порядка <i>Festucetalia valesiaca</i> и класса <i>Festuco–Brometea</i>																	
<i>Stipa capillata</i>	1	.	1	+	+	+	+	.	.	+	+	+	+	2	V	III	3
<i>Campanula sibirica</i>	+	+	+	+	r	+	+	.	.	+	+	.	.	+	V	III	1
<i>Euphorbia seguieriana</i>	+	+	1	+	+	+	+	+	.	+	+	.	.	+	V	IV	1
<i>Echinops ruthenicus</i>	+	r	+	.	.	.	.	+	r	2	.	.	.	+	III	IV	1
<i>Bromopsis riparia</i>	.	.	+	+	+	+	+	.	+	+	+	.	.	+	IV	IV	.
<i>Scabiosa ochroleuca</i>	.	+	+	+	.	r	r	.	.	.	.	.	.	+	IV	.	1
<i>Caragana frutex</i>	1	.	+	.	+	.	+	.	.	r	.	.	.	+	III	II	1
<i>Veronica jacquinii</i>	+	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.
<i>Taraxacum serotinum</i>	.	.	r	r	.	.	.	.	.	r	.	.	.	+	II	II	1
<i>Galium octonarium</i>	r	+	.	.	r	.	+	.	.	.	.	.	.	.	III	.	.
Д. в. союза <i>Centaureo carbonatae–Koelerion talievii</i>																	
<i>Koeleria talievii</i>	.	.	.	r	+	.	+	.	+	.	+	.	+	+	III	III	2
<i>Linum hirsutum</i>	.	r	+	.	r	.	.	+	r	.	.	+	.	.	III	III	1
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	r	+	+	.	+	r	.	.	.	r	.	.	.	.	IV	II	.
<i>Salvia nutans</i>	1	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	+	+	+	III	.	3
<i>Thalictrum minus</i>	+	.	.	1	.	r	r	.	.	.	.	+	+	+	III	.	2
Д. в. порядка <i>Thymo cretacei–Hyssopetalia cretacei</i> и класса <i>Helianthemo–Thymetea</i>																	
<i>Gypsophila altissima</i>	r	+	+	+	+	+	3	+	+	+	+	+	.	+	V	V	2
<i>Pimpinella tragium</i> (CT)	.	.	.	+	+	+	.	+	+	+	+	.	+	.	III	V	1
<i>Linum ucrainicum</i> (CT)	r	+	r	.	+	.	r	+	+	.	+	+	+	+	IV	IV	3
<i>Polygala cretacea</i> (CT)	r	.	.	.	r	.	.	+	+	+	+	+	+	.	II	V	2
<i>Astragalus albicaulis</i> (CT)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	2	+	2	.	III	3
<i>Silene supina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	III	1
<i>Orthanthella lutea</i>	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	+	+	.	I	.	2
<i>Artemisia hololeuca</i>	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	2	2	.	I	.	2
<i>Alyssum lenense</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	1

Табличный номер описаний	1	2*	3	4	5	6*	7	8*	9	10	11	12	13	14			
<i>Hyssopus cretaceus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	1
<i>Artemisia nutans</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	1
<i>Asperula tephrocarpa</i>	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I	.	1
<i>Plantago salsa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1
<i>Artemisia salsoloides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1
<i>Scrophularia cretacea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1
Прочие виды																	
<i>Teucrium polium</i>	+	+	+	+	+	+	1	+	r	+	+	2	+	+	V	V	3
<i>Bupleurum falcatum</i>	+	+	2	1	+	+	.	+	+	+	+	+	.	+	V	V	2
<i>Erysimum canescens</i>	+	+	r	+	r	.	.	.	.	.	+	.	.	.	IV	II	.
<i>Reseda lutea</i>	.	.	.	.	r	+	r	+	+	+	+	2	+	+	III	V	3
<i>Securigera varia</i>	+	.	+	.	r	.	+	.	.	+	.	+	.	+	III	II	2
<i>Aster amellus</i>	.	+	+	.	+	.	.	+	r	.	.	.	.	.	III	III	.
<i>Centaurea pseudomaculosa</i>	.	.	r	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	III	.	.
<i>Genista tinctoria</i>	+	.	.	.	+	.	r	.	.	.	.	.	+	+	III	.	2
<i>Potentilla sp.</i>	+	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	III	.	.
<i>Viola rupestris</i>	.	+	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	+	II	.	1
<i>Asparagus officinalis</i>	r	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	+	II	.	1
<i>Abietinella abietina</i>	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.
<i>Tortula ruralis</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.

Примечания. Знаком «*» отмечен номенклатурный тип синтаксонов.

Единично встречаются: *Adonis wolgensis* – 13 (+), *Agrimonia eupatoria* – 3 (r), 14 (+), *Agropyron cristatum* – 7 (+), *Ajuga chia* – 1 (r), *A. glabra* – 13 (+), *A. laxmannii* – 1 (r), *Allium rotundum* – 13 (+), *A. sphaerocephalum* – 1 (r), 10 (+), *Androsace elongata*, *A. septentrionalis* – 14 (+), *Anemone sylvestris* – 5 (r), 14 (+), *Artemisia austriaca* – 7 (r), *Astragalus danicus* – 14 (+), *A. ucrainicus* – 12 (+), *A. varius* – 5 (r), *Bromopsis inermis* – 14 (+), *Calamagrostis epigeios* – 1, 14 (+), *Chaenorhinum minus* – 10 (r), *Chamaecytisus ruthenicus* – 3 (r), 5 (+), *Cichorium intybus* – 6 (r), *Clausia aprica* – 2 (r), *Cleistogenes squarrosa* – 13 (+), *Collema sp.* – 6 (+), *Crambe tatarica* – 12 (+), *Cuscuta europaea* – 14 (1), *Elytrigia intermedia* – 1 (+), *Ephedra distachya* – 7 (r), *Eremogone micradenia* – 7 (+), *Erigeron acris* – 3 (r), *Eryngium campestre* – 14 (+), *Euphorbia stepposa* – 5, 14 (+), *E. uralensis* – 13 (+), *E. virgata* – 14 (+), *Euphrasia sp.* – 6, 9 (+), *E. tatrae* – 14 (+), *Filipendula vulgaris* – 3 (r), *Fragaria viridis* – 14 (+), *Galatella linosyris* – 12 (+), *G. villosa*, *Galium humifusum* – 13 (+), *G. tinctorium* – 2 (r), 12 (+), *G. verum* – 3 (+), *Gentiana cruciata* – 14 (+), *Helictotrichon schellianum* – 2 (+), *Hieracium sp.* – 2, 5 (+), *Iris sp.* – 7 (r), *Lactuca tatarica* – 13 (+), *Limonium tomentellum* – 12 (+), *Linaria cretacea* – 14 (+), *Lithospermum officinale* – 7 (r), *Marrubium praecox* – 1 (r), 14 (+), *Melilotus albus* – 7 (r), *Odontites vulgaris* – 9, 14 (+), *Oxytropis pilosa* – 3 (r), *Paeonia tenuifolia* – 7 (r), 13 (2), *Pinus sylvestris* – 6 (+), 10 (r), *Plantago lanceolata* – 14 (+), *P. media* – 5 (r), 14 (+), *Poa angustifolia* – 14 (+), *P. compressa* – 5 (r), 6 (+), *P. pratensis* – 13 (+), *Potentilla recta*, *Prunella vulgaris*, *Ranunculus polyanthemus* – 14 (+), *Rosa sp.* – 10 (r), *Salvia aethiopsis*, *S. tesquicola* – 14 (+), *Scutellaria supina* – 7 (r), *Seseli libanotis* – 3, 5 (+), *Silene artemisetorum* – 13 (+), *Verbascum lychnitis* – 1, 7 (r), *Veronica incana* – 14 (+), *V. spicata* – 5 (+), *Vinca herbacea* – 1, 13 (+), *V. minor*, *Vincetoxicum rossicum* – 14 (+).

Локализация описаний. Белгородская область. *Новооскольский р-н*, левый коренной склон долины р. Оскол: оп. 1, 3, 8-11 – заповедник Белогорье, участок Стенки-Изгорья, урочище Жостова гора, 4.08.2012, автор Е.А. Аверинова; оп. 2 – там же, 3.08.2012, автор Е.А. Аверинова; оп. 14 – там же, 25.08.1983, автор А.Я. Григорьевская; оп. 4, 6 – окрестности с. Макешкино, 1.08.2012, автор Е.А. Аверинова. *Ровеньский р-н*, природный парк Ровеньский, правый коренной склон долины р. Айдар: оп. 5 – в 1 км к ЮЗ от пос. Ровеньки, участок Лысая гора, 6.08.2011, оп. 7 – в 1 км к З от хут. Бережный, участок Айдарский, 9.08.2011, автор Е.А. Аверинова. *Вейделевский р-н*: оп. 12 – в 0,5 км к СЗ от с. Вейделевка, правый коренной склон долины р. Ураево, 24.08.1983, автор А.Я. Григорьевская. Воронежская область. Оп. 13 – граница *Россошанского* и *Кантемировского* р-нов, меловой склон, 1.08.1983, автор А.Я. Григорьевская.

Синтаксономическое положение. Ассоциация *Hedysaro grandiflori–Centauretum sumensis* ass. nov. включена в состав нового союза *Carici humilis–Thymion calcarei* all. nov. hoc loco, отнесенного к порядку *Festucetalia valesiacaе*. Номенклатурный тип союза (*holotypus*) – ассоциация *Carici humilis–Thymetum calcarei* Poluyanov 2009 : 53, 56–60.

Диагностические виды союза: *Adonis vernalis*, *Androsace koso-poljanskii* (dom.), *Asperula cynanchica*, *Astragalus albicaulis*, *A. austriacus*, *Carex humilis* (dom.), *Centaurea sumensis*, *Festuca valesiaca*, *Helianthemum nummularium*, *Linum ucrainicum*, *Medicago falcata*, *Onosma simplicissima* (dom.), *Pimpinella tragiium*, *Polygala cretacea*, *P. sibirica*, *Salvia verticillata*, *Stachys recta*, *Stipa pennata*, *Thymus calcareus* (dom.), *Viola ambigua*. Выбор такого диагностического блока ярко иллюстрирует табл. 2. Из неё видно, что союз *Carici humilis–Thymion calcarei* ли-

шён центрированных в нём видов и диагностируется перекрытием блоков высших единиц (классов *Helianthemo–Thymetea* и *Festuco–Brometea*). Другими словами, его диагностическая комбинация не имеет характерных видов и представлена только дифференцирующими. Как отмечают Б.М. Миркин с соавторами (Миркин и др., 2009), такой вариант установления синтаксонов высших рангов используется достаточно широко. Следует подчеркнуть, что облигатных кальцефилов класса *Helianthemo–Thymetea* в диагностическом блоке союза меньше, чем видов *Festuco–Brometea*, однако их диагностический «вес» больше.

Таблица 2

Дифференциация синтаксонов кальцефитной растительности Среднерусской возвышенности¹

Ассоциации и субассоциации	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 ³	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26			
Классы	<i>Helianthemo–Thymetea</i>										<i>Festuco–Brometea</i>																		
Союзы	<i>Euphorbio–Thymion</i>				<i>Sileno–Artemision</i>					<i>Centaureo–Koelerion</i>			<i>Carici humilis–Thymion calcarei</i>					<i>Bupleuro–Gypsophilenion (Festucion valesiacae)</i>											
Число описаний	3	3	3	5	4	4	3	3	3	17	5	5	4	12	4	3	5	25	25	25	22	9	26	20	22	17			
Регион ²	У				У					РФ	У	РФ	РФ					РФ											
Диагностические виды союза <i>Euphorbio cretophilae–Thymion cretacei</i>																													
<i>Jurinea brachycephala</i>	. V . IV	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	V I .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
<i>Euphorbia cretophila</i>	IV V II V	V
<i>Erucastrum cretaceum</i>	IV V . V	. IV	III I
Диагностические виды союза <i>Sileno supinae–Artemision hololeuca</i> ⁴																													
<i>Matthiola fragrans</i>	. . IV .	V . IV IV V III
<i>Artemisia hololeuca</i>	. . . I	II . IV IV IV V	I
<i>Hyssopus cretaceus</i>	V . IV IV	V . IV II IV III
<i>Artemisia salsoloides</i>	II II II .	. . II IV II III
<i>Scrophularia cretacea</i>	IV . V IV	II IV IV . II	I
Диагностические виды союза <i>Centaureo carbonatae–Koelerion talievii</i>																													
<i>Allium ascalonicum</i>	. . . I	IV III
<i>Potentilla obscura</i>	III
<i>Centaurea carbonata</i>	V II
<i>Koeleria talievii</i>	. V . I	II II . . . II	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	V IV III	V II IV . III IV	I I . I . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
<i>Salvia nutans</i>	. IV . . .	. II II . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	IV IV . IV III IV V II II	IV III IV V II II	IV III II V V . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	. . . I	. . . . . I	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	V III II	V IV IV V IV II	III I . III III IV V	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
<i>Thalictrum minus</i>	. II . . .	. II II . . . I	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	II III . II III IV V I I	II III IV V I I	IV II II III IV V V	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
<i>Stipa capillata</i>	. . . . .	. . . . . III I	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	I IV III	II IV V III IV IV	II I . V III IV IV	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
Диагностические виды класса <i>Helianthemo–Thymetea</i>																													
<i>Asperula tephrocarpa</i>	V V V V	V V V V IV V	V III .	V . II
<i>Silene supina</i>	. II II I	V V V IV IV II	II IV III
Виды, общие для союза <i>Carici humilis–Thymion calcarei</i> и класса <i>Helianthemo–Thymetea</i>																													
<i>Thymus calcareus</i>	V V V V	V V V V II V	V IV V	V III V II V V	I . . II I . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
<i>Onosma simplicissima</i>	. II . II	V V . IV . III	II IV V	IV V II IV IV III	III . . II . . III	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
<i>Linum ucrainicum</i>	II IV . V	V V . IV II V	II IV IV	V IV IV V I II	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
<i>Pimpinella tragium</i>	V IV V V	V V V V V V	IV III V	IV II IV V I III	I . . I . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
<i>Teucrium polium</i>	. IV II III	II III II II IV	V IV V	V V V V . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
<i>Astragalus albicaulis</i>	II . . I	III V II II II .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
<i>Polygala cretacea</i>	. . . . .	. II V . V . II	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
<i>Androsace koso-poljanskii</i>	. . . . .	. IV II . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
Виды, общие для союза <i>Carici humilis–Thymion calcarei</i> и подсоюза <i>Bupleuro falcati–Gypsophilenion altissimae</i>																													
<i>Carex humilis</i>	. . . I	. . . . . II	II IV II	V V V V V V V	V II I III III V V	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
<i>Medicago falcata</i>	. . . IV	. . . II II II I	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
<i>Stipa pennata</i>	. . . . .	. . . . . III	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
<i>Securigera varia</i>	. . . . .	. II . II . . . I	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
<i>Polygala sibirica</i>	. . . . .	. . . . . II . I	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
<i>Asperula cynanchica</i>	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
<i>Salvia verticillata</i>	V II . . .	III I	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .

Ассоциации и субассоциации	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 ³	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
<i>Jurinea arachnoidea</i>	IV	II	II	.	IV	I	I	II	III	.	I	I	I	IV
<i>Viola ambigua</i>	.	II	.	.	.	.	.	II	.	I	.	.	.	II	IV	V	III	I	.	II	.	.	III	II	.	III
<i>Centaurea sumensis</i>	.	IV	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	I	IV	V	.	III	III	IV	I	.	II	III	III	IV
<i>Astragalus austriacus</i>	I	.	III	IV	IV	III	I	III	III	II	IV	III	.	I	V
<i>Festuca valesiaca</i>	III	.	II	.	.	.	I	II	.	V	III	IV	III	III	V	IV	V	III	IV	III	IV	IV
<i>Stachys recta</i>	II	.	I	.	V	.	II	III	IV	II	I	II	III	III	II	III	IV	V	IV
<i>Adonis vernalis</i>	V	V	I	I	IV	I	.	III	III	V	IV	IV
<i>Anthericum ramosum</i>	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	I	.	.	I	III	.	I	III	III	III	.	.	I	IV	IV	V
<i>Helianthemum nummularium</i>	III	.	III	.	.	III	III	III	III	.	III	.	I	.
<i>Viola rupestris</i>	I	II	II	.	II	II	II	IV	I	II	I	I	.
<i>Galium tinctorium</i>	II	.	.	III	II	III	.	.	II	I	III	IV
<i>Centaurea pseudomaculosa</i>	I	II	IV	.	I	I	II	IV	V	II	IV	.	.

Дифференцирующие виды подсоюза *Bupleuro falcati*–*Gypsophilenion altissimae* (союз *Festucion valesiacaе*)

<i>Galium verum</i>	.	.	.	.	II	.	II	.	.	.	I	II	.	.	II	.	.	I	I	IV	V	V	IV	III	V	III
<i>Agrimonia eupatoria</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	I	.	I	II	IV	V	III	IV	V	I
<i>Poa angustifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	III	IV	V	II	III	V	II
<i>Fragaria viridis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	I	II	II	III	III	I	V	I
<i>Linum perenne</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	I	II	III	.	II	III	.	III
<i>Veronica incana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	III	.	.	I	II	I	IV
<i>Salvia pratensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	I	.	.	V	III
<i>Centaurea scabiosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	I	II	I	III	IV	IV
<i>Koeleria cristata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	II	III	.	I	I	III	III
<i>Thymus marschallianus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	I	III	I	.	.	III	V
<i>Filipendula vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	II	.	II	I	.	IV	I	.	II	V	V	V
<i>Viola hirta</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	III	III	.	I	III	.
<i>Lotus corniculatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	I	.	I	III	V	I	I	II	.
<i>Achillea millefolium</i>	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	I	V	III	.	IV	III	.
<i>Euphorbia virgata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	I	I	III	I	I	IV	III
<i>Verbascum lychnitis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	II	.	I	I	II	II	III	III	I	I	IV
<i>Convolvulus arvensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	I	I	III	V	I	.	III	II
<i>Elytrigia intermedia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	II	.	II	I	II	I	I	III	III	IV	III	IV
<i>Artemisia campestris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	I	.	II	II	.	I	IV	II	III
<i>Anthemis tinctoria</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	IV	I	I	I	III
<i>Daucus carota</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	I	V	V	I	II	.	.
<i>Hieracium pilosella</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	II	I	II	V	I	III	I	.	.
<i>Acinos arvensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	I	.	I	IV	III	I	.	.	III
<i>Echium vulgare</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	II	.	III	V	II	II	II	.
<i>Galium boreale</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	I	.	I	.	V	III
<i>Plantago lanceolata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	I	II	V	V	II	II	.	.

Виды, общие для классов *Helianthemo–Thymetea* и *Festuco–Brometea*

<i>Euphorbia seguieriana</i>	.	II	IV	I	II	III	V	IV	IV	III	III	IV	III	V	V	III	V	IV	V	II	.	IV	V	.	.	
<i>Gypsophila altissima</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	II	IV	IV	V	IV	II	V	V	III	V
<i>Bupleurum falcatum</i>	IV	.	.	V	V	.	IV	.	II	IV	V	V	IV	V	IV	III	IV	III	IV	V	III	IV	.	.	III	
<i>Campanula sibirica</i>	II	IV	.	I	II	IV	.	.	.	I	IV	V	III	IV	V	V	II	III	III	IV	V	II	V	IV	III	II
<i>Scabiosa ochroleuca</i>	.	.	.	V	V	V	.	.	.	.	III	IV	.	III	IV	IV	.	III	III	IV	V	II	V	V	V	III

Примечания. ¹В данной таблице представлены не все ассоциации, включённые в кластерный анализ. Исключены пять ассоциаций, синтаксономическое положение которых нуждается в корректировке.

²Регион: У – Украина, РФ – Российская Федерация.

³Отнесение данной ассоциации к союзу *Centaureo carbonatae–Koelerion talievii* предварительное.

⁴Приоритетное название – *Sileno supinae–Artemision hololeucaе* Didukh 1989. Более позднее название – *Artemisio hololeucaе–Hyssopion cretacei* Romaschenko, Didukh et V. Sl. 1996 – является *nomen superfluum*.

Синтаксоны: 1 – *Thymo cretacei–Hyssopetum cretacei* Didukh 1989; 2 – *Pimpinello titanophyllae–Artemisietum salsoloidis* Didukh 1989; 3 – *Euphorbio cretophilae–Jurinetum brachycephalae* Didukh 1989; 4 – *Jurineo brachycephalae–Helianthemetum cretophilae* Romaschenko, Didukh et V. Sl. 1996; 5 – *Onosmo tanaiticae–Androsacietum kozo-poljanskii* Romaschenko, Didukh et V. Sl. 1996; 6 – *Scrophulario cretacei–Helianthemetum cretacei* Romaschenko, Didukh et V. Sl. 1996; 7 – *Sileno supinae–Matthioletum fragrantis* Didukh 1989; 8 – *Artemisio hololeucaе–Polygaletum cretaceae* Didukh 1989; 9 – *Artemisio nutantis–Plantaginetum salsae* Didukh 1989; 10 –

Hedysaro ucrainici–*Artemisietum hololeuca* Averinova 2011; 11 – *Jurineo brachycephalae*–*Koelerietum talievii* Romaschenko, Didukh et V. Sl. 1996; 12 – *Gypsophilo oligospermae*–*Campanuletum sibiricae* Romaschenko, Didukh et V. Sl. 1996; 13 – *Cephalario uralensis*–*Hedysaretum grandiflori* ass. nov.; 14 – *Astragalo albicaulis*–*Cephalarietum uralensis* Averinova 2012; 15 – *Hedysaro grandiflori*–*Centauretum sumensis adonidetosum vernalis* subass. nov.; 16 – *H. g.*–*C. s. typicum* subass. nov.; 17 – *Androsacio kozo-poljanskii*–*Caricetum humilis* Korotchenko et Didukh 1997; 18 – *Carici humilis*–*Thymetum calcarei typicum* Poluyanov 2009; 19 – *C. h.*–*T. c. androsacietosum kozo-poljanskiae* Poluyanov 2009; 20 – *Astero amelli*–*Potentilletum humifusae* Poluyanov in Poluyanov et Averinova 2012; 21 – *Asperulo cynanchicae*–*Onobrychidetum arenariae* Averinova 2005; 22 – *Allio rotundi*–*Astragaletum onobrychis* (Averinova 2005) Poluyanov et Averinova 2012; 23 – *Gypsophilo altissimae*–*Stipetum capillatae* Poluyanov 2009; 24 – *Inulo ensifoliae*–*Stipetum pennatae* Poluyanov in Poluyanov et Averinova 2012; 25 – *Stachyo rectae*–*Echinopetum ruthenicum* Averinova 2010 ass. prov.; 26 – *Allio paniculati*–*Gypsophiletum altissimae* Averinova 2012 ass. prov.

Источники информации (цифра – номер синтаксона): 1–3, 7–9 (Дідух, 1989); 4–6, 11, 12 (Ромашенко и др., 1996); 14 (Аверинова, 2012); 17 (Коротченко, Дідух, 1997); 18, 19 (Полюянов, 2009); 20–24 (Аверинова, 2010 а; Полюянов, Аверинова, 2012); 25 (Аверинова, 2010); 26 (Аверинова, 2012 а).

Союз *Carici–Thymion* объединяет петрофитно-кальцефитные тимьянниковые степи южной подзоны лесостепи Среднерусской возвышенности, находящиеся на границе классов *Helianthemo–Thymetea* (специфические сообщества меловых обнажений степной зоны с доминированием кальцефильных кустарничков и полукустарничков) и *Festuco–Brometea* (степи). Такие сообщества распространены на склонах различной крутизны с обнажениями мела. Облик фитоценозов обычно определяют *Thymus calcareus*, *Onosma simplicissima*, *Androsace kozo-poljanskii*, *Astragalus albicaulis*, *Carex humilis*. Зачастую с высоким обилием встречаются ковыли – *Stipa pennata*, *S. capillata*. Таким образом, содоминантами являются кальцефильные полукустарнички и типичные степные виды. Общее проективное покрытие фитоценозов сильно варьирует в зависимости от крутизны и эродированности склона – от 10 до 80 %. Часто бывает развит моховый ярус из *Abietinella abietina*.

На данный момент в составе союза 4 ассоциации: *Hedysaro grandiflori–Centauretum sumensis* ass. nov., *Astragalo albicaulis–Cephalarietum uralensis* Averinova 2012, включённая ранее в союз *Centaureo carbonatae–Koelerion talievii* (Аверинова, 2012), *Carici humilis–Thymetum calcarei* Poluyanov 2009 и *Androsacio kozo-poljanskii–Caricetum humilis* Korotchenko et Didukh 1997. Последняя ассоциация перенесена из союза *Centaureo carbonatae–Koelerion talievii*.

С одной стороны, *Carici–Thymion* близок по флористическому составу к союзу *Centaureo carbonatae–Koelerion talievii*, от которого отличается обширной комбинацией степных видов (табл. 2). Последний союз был изначально установлен в составе класса *Helianthemo–Thymetea* (Ромашенко и др., 1996), но затем был перемещён в класс *Festuco–Brometea* (Коротченко, Дідух, 1997). Ранее мы соглашались с этим перемещением (Полюянов, Аверинова, 2012) и относили к *Centaureo–Koelerion* петрофитные тимьянниковые степи Курской области (асс. *Carici humilis–Thymetum calcarei*). Однако проведённые в данной работе исследования наглядно показывают неправомерность переноса *Centaureo–Koelerion* в *Festuco–Brometea* и включения в его состав тимьянниковых степей.

С другой стороны, *Carici–Thymion* граничит с подсоюзом *Bupleuro falcati–Gypsophilenion altissimae* Averinova 2005 (*Festucion valesiaca*), объединяющим кальцефитные варианты луговых степей северной и центральной подзон лесостепи Среднерусской возвышенности (Аверинова, 2005, 2010, 2010 а, 2012 а). От *Carici–Thymion* данный подсоюз отличается очень слабой представленностью облигатных кальцефилов класса *Helianthemo–Thymetea*, а также присутствием обширного комплекса луговостепных, луговых и сорных видов.

Положение союза *Carici–Thymion* в системе синтаксонов кальцефитной растительности Среднерусской возвышенности хорошо видно на дендрограмме (рис.). Два основных подразделения соответствуют классам *Helianthemo–Thymetea* и *Festuco–Brometea*. Союзы *Helianthemo–Thymetea* (кластер III) дифференцируются нечётко, однако ревизия данного класса не является целью нашей работы. В составе класса *Festuco–Brometea* выделяются 2 кластера: I объединяет ассоциации подсоюза *Bupleuro–Gypsophilenion*, а II соответствует союзу *Carici–Thymion*.

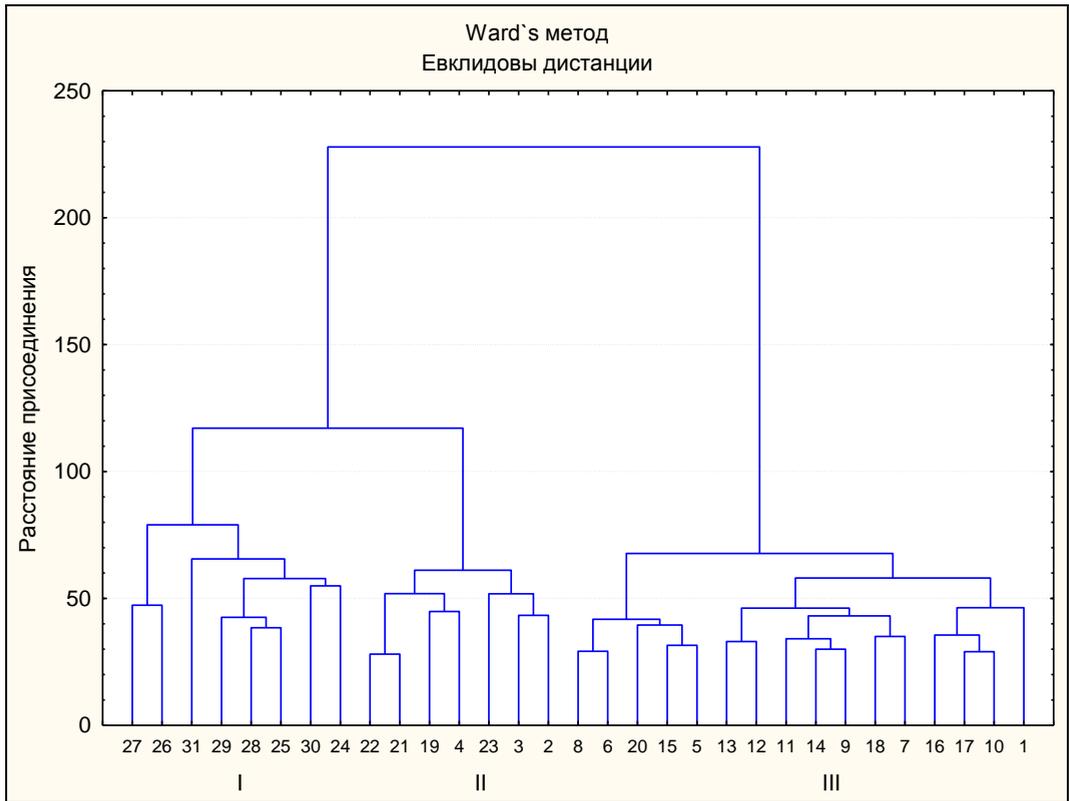


Рис. Дендрограмма флористического сходства синтаксонов кальцефитной растительности Среднерусской возвышенности.

Кластеры: I – подсоюз *Bupleuro–Gypsophilenion* (*Festucion valesiacaе*); II – союз *Carici humilis–Thymion calcarei*; III – класс *Helianthemo–Thymetea*.

Синтаксоны: 1 – *Cephalario uralensis–Hedysaretum grandiflori*; 2 – *Hedysaro grandiflori–Centauretum sumensis adonidetosum vernalis*; 3 – *H. g.–C. s. typicum*; 4 – *Astragalo albicaulis–Cephalarietum uralensis*; 5 – *Jurineo brachycephalae–Koelerietum talievii*; 6 – *Gypsophilo oligospermae–Campanuletum sibiricae*; 7 – *Onosmo tanaïticae–Androsacietum kozo-poljanskii*; 8 – *Scrophulario cretacei–Helianthemetum cretacei*; 9 – *Sileno supinae–Matthioletum fragrantis*; 10 – *Artemisio hololeucaе–Polygaletum cretaceae*; 11 – *Artemisio nutantis–Plantaginetum salsae*; 12 – *Thymo cretacei–Hyssopetum cretacei*; 13 – *Pimpinello titanophyllae–Artemisietum salsoloidis*; 14 – *Euphorbio cretophilae–Jurinetum brachycephalae*; 15 – *Jurineo brachycephalae–Helianthemetum cretophilae*; 16 – *Hedysaro ucrainici–Artemisietum hololeucaе* Averinova 2011 *violetosum ambiguaе* subass. prov.; 17 – *H. u.–A. h. typicum*; 18 – *Polygalo sibiricae–Hyssopetum cretacei* Poluyanov in Poluyanov et Averinova 2012; 19 – *Androsacio kozo-poljanskii–Caricetum humilis*; 20 – *Bupleuro falcatae–Stipetum capillatae* Romaschenko, Didukh et V. Sl. 1996; 21 – *Carici humilis–Thymetum calcarei typicum*; 22 – *C. h.–T. c. androsacietosum koso-poljanskiaе*; 23 – *Teucro polii–Euphorbietum stepposae* Averinova 2011; 24 – *Astragalo dasyanthi–Chamaecytisetum austriaci* Averinova nom. ined.; 25 – *Astero amelli–Potentilletum humifusae*; 26 – *Asperulo cynanchicae–Onobrychidetum arenariae*; 27 – *Allio rotundi–Astragaletum onobrychis*; 28 – *Gypsophilo altissimaе–Stipetum capillatae*; 29 – *Inulo ensifoliae–Stipetum pennatae*; 30 – *Stachyo rectae–Echinopetum ruthenicum*; 31 – *Allio paniculati–Gypsophiletum altissimaе*.

Асс. *Cephalario uralensis–Hedysaretum grandiflori* ass. nov. hoc loco (табл. 1, оп. 8–11; номенклатурный тип (*holotypus*) – оп. 8).

Состав и структура. Диагностические виды: *Cephalaria uralensis*, *Diplotaxis cretacea*, *Hedysarum grandiflorum* (dom.), *Jurinea arachnoidea*, *Thesium arvense*, *Thymelaea passerina*. Физиономическая ассоциация существенно отличается от предыдущей. *Carex humilis* отсутствует, роль фонового вида берёт на себя *Thymus calcareus*. Травяно-кустарничковый ярус подразделяется на 3 подъяруса. Нижний высотой 3 см сформирован *Thymus calcareus*. Средний высотой 10–15 см образован листьями *Hedysarum grandiflorum*, *Cephalaria uralensis*, *Onosma*

simplicissima. Верхний высотой 40–70 см представлен соцветиями *Hedysarum grandiflorum*, *Cephalaria uralensis*, *Echinops ruthenicus*. Копеечник в период цветения создаёт красочный розовато-светло-жёлтый аспект. Во второй половине лета местами отмечается светло-жёлтый аспект головчатки. По сравнению с предыдущей ассоциацией, в составе сообществ значительно снижено участие степных видов. Общее проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса составляет 40–65 % (в среднем 50 %). Моховый ярус не выражен. Флористическая насыщенность колеблется от 23 до 33 видов на 100 м² (в среднем 27).

Распространение и экология. Сообщества занимают более крутые (5–20°) и эродированные, по сравнению с предыдущей ассоциацией, выпуклые участки меловых склонов юго-западной и юго-восточной экспозиций. Субстрат – меловой мелкозём с примесью щебня.

Синтаксономическое положение. Ассоциация предварительно отнесена к союзу *Centaureo carbonatae–Koelerion talievii* (класс *Helianthemo–Thymetea*). Дальнейшее накопление геоботанического материала сделает возможным выделение нового союза.

Базальное сообщество *Hedysarum grandiflorum* [*Festuco–Brometea/Helianthemo–Thymetea*] (табл. 1, оп. 12–14).

Диагностические виды: *Adonis vernalis*, *Allium sphaeropodium*, *Centaurea ruthenica*, *Hedysarum grandiflorum*, *Linum flavum*, *L. perenne*, *Pimpinella saxifraga*, *Phlomis pungens*, *Silene cretacea*, *Stipa lessingiana*. Особенности видового состава уже обсуждались выше. Среди доминантов представлены как степные виды (*Carex humilis*, *Stipa capillata*), так и типичные представители класса *Helianthemo–Thymetea* (*Artemisia hololeuca*, *A. nutans*, *Astragalus albicaulis*, *Hyssopus cretaceus*, *Onosma simplicissima*, *Thymus calcareus*). Общее проективное покрытие на двух площадках составляет 60 и 65 %, для третьей – данных в публикации нет. Флористическая насыщенность варьирует от 37 до 74 видов на 100 м². Сообщество выделено по материалам А.Я. Григорьевской с соавторами (Григорьевская и др., 1996) предварительно.

Автор выражает благодарность директору Новооскольской станции юных натуралистов А.В. Гусеву и директору заповедника Белогорье А.С. Шаповалову за помощь в организации исследований. Отдельную благодарность автор выражает профессору кафедры геоэкологии и мониторинга окружающей среды Воронежского государственного университета А.Я. Григорьевской за предоставленные публикации.

Список литературы

- Аверинова Е.А. Кальцефитные степные сообщества бассейна реки Сейм (в пределах Курской области) // Растительность России. 2005. № 7. С. 39–49.
- Аверинова Е.А. Синтаксономия степей Тульской области // Вестник Брянского гос. ун-та. Точные и естественные науки. 2010. № 4. С. 73–81.
- Аверинова Е.А. Травяная растительность бассейна реки Сейм (в пределах Курской области). Брянск: РИО БГУ, 2010 а. 351 с.
- Аверинова Е.А. Кальцефитная растительность природного парка «Ровенский» (Белгородская область) // Вестник Брянского гос. ун-та. Точные и естественные науки. 2011. № 4. С. 60–65.
- Аверинова Е.А. Кальцефитная растительность заповедника Дивногорье (Воронежская область) // Вестник Брянского гос. ун-та. Точные и естественные науки. 2012. № 4 (2). С. 87–89.
- Аверинова Е.А. Луговые степи заповедника Галичья гора (Липецкая область) // Вестник Брянского гос. ун-та. Точные и естественные науки. 2012 а. № 4. С. 12–16.
- Григорьевская А.Я., Ужамецкая Е.А., Голуб В.Б. Синтаксономическая характеристика степной растительности меловых задернованных склонов долин рек Воронежской и Белгородской областей. Тольятти, 1996. Деп. в ВНИИ-ТИ. № 2821-В 96. 26 с.
- Дідух Я.П. Флористична класифікація угруповань «гісопової флори» // Укр. ботан. журн. 1989. Т. 46. № 6. С. 16–21.
- Коротченко І.А., Дідух Я.П. Степова рослинність південної частини Лівобережного Лісостепу України // Укр. фітоген. зб. 1997. Серія А. № 1 (6). С. 20–39.
- Красная книга Белгородской области. Редкие и исчезающие растения, грибы, лишайники и животные. Официальное издание / Общ. науч. ред. А.В. Присный. Белгород, 2004. 532 с.
- Красная книга Воронежской области. Т. 1: Растения. Лишайники. Грибы. / Науч. ред. В.А. Агафонов. Воронеж: МОДЭК, 2011. 472 с.

- Красная книга Пензенской области. Том 1. Растения и грибы / Науч. ред. А.И. Иванов. Пенза: ИПК «Пензенская правда», 2002. 160 с.
- Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / Сост. Р.В. Камелин и др. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. 855 с.
- Миркин Б.М., Мартыненко В.Б., Ямалов С.М., Наумова Л.Г. Теория и практика принятия решений при классическом и неклассическом синтаксономическом анализе // Растительность России. 2009. № 14. С. 142–151.
- Полуянов А.В. Флора Курской области. Курск: Курский гос. ун-т, 2005. 264 с.
- Полуянов А.В. Петрофитные ковыльные и тимьянниковые степи юго-востока Курской области (в пределах бассейна р. Оскол) // Растительность России. 2009. № 14. С. 49–62.
- Полуянов А.В., Аверинова Е.А. Травяная растительность Курской области (синтаксономия и вопросы охраны). Курск: Курский гос. ун-т, 2012. 273 с.
- Ромащенко К.Ю., Дідух Я.П., Соломаха В.А. Синтаксономія класу *Helianthemo-Thymetea* cl. nov. рослинності крейдяних відслонень південно-східної України // Укр. фітоцен. зб. 1996. Серія А. № 1. С. 49–62.
- Солянов А.А. Основные задачи современной региональной флористики // Проблемы охраны и рационального использования природных экосистем и биологических ресурсов: Мат. Всерос. науч.-практ. конф., посв. 120-летию И.И. Спрыгина. Пенза, 1998. С. 64–66.
- Спрыгин И.И. О некоторых редких растениях Пензенской губернии (третье сообщение): Тр. ПОЛЕ. Вып. 3. Пенза, 1917. С. 3–11.
- Флора Европейской части СССР. Т. VI. / Под ред. А.А. Фёдорова. Л.: Наука, 1987. С. 93.
- Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья, 1995. 990 с.
- Hennekens S.M. TURBO(VEG). Software package for input, processing and presentation of phytosociological data. Lancaster: Wageningen et University of Lancaster, 1995. 70 p.
- Копецькй К., Hejný S. A new approach to the classification of anthropogenic plant communities // Vegetatio. 1974. Vol. 29. P. 17–20.
- Tichý L., Holt J., Nejezchlebová M. JUICE. Program for management, analysis and classification of ecological data. 2nd ed. Brno, 2011. 61 p.
- Weber H.E., Moravec J., Theourillat D.-P. International code of phytosociological nomenclature. 3rd edition // Journal of Vegetation Science. 2000. Vol. 11. N 5. P. 739–768.
- Westhoff V., van der Maarel E. The Braun-Blanquet approach // Classification of plant communities. The Hague: Junk, 1978. P. 287–399.

Сведения об авторах

Аверинова Елена Александровна
к. б. н., доцент кафедры ботаники
ФГБОУ ВПО «Брянский государственный университет
им. акад. И.Г. Петровского», Брянск
E-mail: elena_averi@mail.ru

Averinova Elena Alexandrovna
Ph.D. in Biology, Ass. Professor of the Department of Botany
Bryansk State University, Bryansk
E-mail: elena_averi@mail.ru

ГЕОБОТАНИКА

УДК 574.42

ВОЗОБНОВЛЕНИЕ ДЕРЕВЬЕВ НА БЫВШИХ ПАХОТНЫХ ЗЕМЛЯХ В ЗАПОВЕДНИКЕ «КАЛУЖСКИЕ ЗАСЕКИ»

© С.В. Москаленко, М.В. Бобровский
S.V. Moskalenko, M.V. Bobrovsky

Renewal of trees on the abandoned arable lands in the State Nature Reserve «Kaluzhskie Zaseki»

*ФГБУН Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения Российской академии наук
142290, Россия, г. Луццоно, ул. Институтская, д. 2, ИФХиБППРАН. Тел.: +7 (4967) 31-81-96, e-mail: moskalenkosvetlana@yandex.ru*

Аннотация. Проводили изучение возобновления деревьев на зарастающих пашнях, выведенных из сельскохозяйственного оборота 25–30 лет назад в заповеднике «Калужские засеки» и на прилегающей территории Орловской области. Участки граничат со старовозрастными дубравами. Результаты исследований показали успешность возобновления всех широколиственных видов деревьев.

Ключевые слова: восстановительная сукцессия, залежи, дубрава, широколиственные деревья.

Abstract. An aim of our investigation was to study the renewal of trees on the former arable lands which were abandoned from 25 to 30 years ago in the Reserve «Kaluzhskie zaseki» and in the Orel region on the border with the Reserve. All study areas are contiguous with old-growth broad-leaved forests. Pioneer tree species dominated in the overstorey. The undergrowth consisted of the all broad-leaved trees occurred in the Reserve. The results point to the successful renewal of all the broad-leaved tree species.

Keywords: restoration succession, abandoned lands, broad-leaved trees, oak woodland.

Введение

В последние несколько десятилетий, в связи с резким увеличением площадей, выведенных из оборота сельскохозяйственный угодий (Люри и др., 2010), растет интерес к изучению восстановительных сукцессий на таких территориях. В настоящее время увеличивается число подобных работ как в России (Гульбе, 2009; Новикова, 2009; Новикова, Полозова, 2009; Панкратова, 2009; Лиханова, 2012; Владыченский и др., 2012; 2013; Владыченский, Телеснина, 2008), так и за рубежом (Bellemare at al., 2002; Baeten at al., 2010; Fridley, Wright, 2012 и др.). Отдельного внимания заслуживают работы, направленные на выявление особенностей расселения и дальности разноса семязачатков растений, формирования лесной растительности на лугах (Евстигнеев, 2012; Евстигнеев, Воеводин, 2013; Евстигнеев и др., 2013).

Целью нашего исследования является изучение восстановления лесной растительности на выведенных из оборота пашнях в зоне широколиственных лесов. При этом мы ставили задачу описать особенности возобновления деревьев при максимально благоприятных условиях, когда сукцессия не прерывалась экзогенными воздействиями (выпасом скота, травяными палами и др.), и зарастающие угодья примыкают к лесным сообществам, которые могут служить полноценным источником семязачатков видов, характерных для зоны широколиственных лесов.

Материалы и методы исследования

Необходимым условием для выбора участка являлось соседство бывшей пашни с полидоминантным широколиственным лесом. В качестве объекта исследования выбрано шесть участков бывших пашен, расположенных на юго-востоке Калужской области (Южный уча-

сток заповедника «Калужские засеки») и на прилегающей территории Орловской области. Участки 1–4 являются частью массива бывших пашен и пастбищ общей площадью 81 га, расчлененного овражной сетью. Площадь отдельных участков составляет 6–9 га. Эти зарастающие сельскохозяйственные угодья окружены старовозрастными дубравами (возраст отдельных деревьев достигает 300 лет), которые характеризуются высоким видовым разнообразием (Восточноевропейские..., 1994; Бобровский, Ханина, 2000). Некогда территория относилась к части Заокской засечной черты Московского государства (Козельской Дубенской засеке), что объясняет долговременную сохранность и уникальность лесного массива (Бобровский, 2002). Участки 5 и 6 представляют собой зарастающие пашни на территории Орловской области, с востока примыкающие к дубравам заповедника.

Участки 1–3 были выведены из сельскохозяйственного оборота около 30 лет назад, участки 4–6 – 25 лет назад. С момента начала восстановительной сукцессии на исследованной территории не было зафиксировано пожаров.

В 2011–2012 гг. на залежах, представляющих собой заброшенные пашни, мы выполнили 68 полных геоботанических описаний растительности по ярусам на временных пробных площадях 10 м x 10 м. Площадки располагали на трансектах, которые были ориентированы перпендикулярно границам залежь-лес. Количественное участие видов дано по комбинированной шкале Ж. Браун-Бланке (Braun-Blanquet, 1964). В данной работе результаты геоботанических исследований использованы только для общей характеристики растительности.

На этих же площадках был проведен полный пересчет особей древостоя и подроста диаметром более 5 см (с измерением высоты и диаметра); особи подроста диаметром менее 5 см учитывали и измеряли в пределах каждой площадки 100 м² на трех площадках по 2 м x 2 м. Для всех деревьев определяли онтогенетические состояния (Диагнозы..., 1989). В данной работе при описании подроста мы объединили проростки (*p*) и ювенильные (*j*) особи; иматурные (*im*) и виргинильные (*v*) особи не разделяли на подгруппы. Определен возраст модельных деревьев разных видов.

Видовые названия сосудистых растений даны в соответствии со сводкой С.К. Черепанова (1995).

Результаты и их обсуждение

Общая характеристика растительности. За 25–30 лет на месте пашен сформировались растительные сообщества, которые можно отнести к березнякам (иво-березнякам) неморальнотравным и разнотравным. Различия между сообществами определяются, в первую очередь, составом травяно-кустарничкового яруса. Березняки неморальнотравные расположены на участках бывших пашен, примыкающих к дубравам. Общее проективное покрытие яруса С в среднем составляет 54%; доминируют неморальные лесные травы, расселившиеся из широколиственного леса: *Galeobdolon luteum*, *Asarum europaeum*, *Pulmonaria obscura*, *Stellaria holostea* и др. За указанное время дальность расселения некоторых видов лесных трав составила 100–120 м (*Ajuga reptans*, *Ranunculus cassubicus*, *Stellaria holostea*, *Pulmonaria obscura*). Большинство неморальных видов трав расселилось на расстояние от 40 до 70 м от стены леса (*Galeobdolon luteum*, *Lamium maculatum*, *Paris quadrifolia*, *Polygonatum multiflorum*, *Campanula latifolia*, *Campanula persicifolia*, *Campanula trachelium*, *Asarum europaeum*, *Mercurialis perennis*). Дальность расселения эфемероидов (*Anemonoides ranunculoides*, *Corydalis solida*, *Ficaria verna*) на заброшенные пашни не превысила 40 м (Москаленко, Бобровский, 2012; Бобровский, Москаленко, 2013).

Ширина полосы у границы с дубравой, где в травяно-кустарничковом ярусе преобладают неморальные виды, в березняках возрастом 24–25 лет составляет 10–15 м, возрастом 29–30 лет – 50–70 м. При удалении от границы широколиственного леса значительно возрастает обилие лугово-опушечных видов трав; березняк неморальнотравный переходит в березняк разнотравный. Общее проективное покрытие яруса С в среднем составляет 71%; здесь доминируют злаки *Deschampsia cespitosa*, *Poa trivialis*, *Dactylis glomerata* и представители

разнотравья *Prunella vulgaris*, *Knautia arvensis*, *Veronica chamaedrys*, *Campanula patula*, *Achillea millefolium*, *Hypericum perforatum*, *Lysimachia vulgaris*, *Fragaria vesca*.

Как в неморальнотравных, так и в разнотравных березняках хорошо развит подлесок, в котором присутствуют *Corylus avellana*, *Padus avium*, *Euonymus verrucosa*, *E. europaea*, *Frangula alnus*, *Sorbus aucuparia*, *Lonicera xylosteum*.

Характеристика древостоя. На всех исследованных участках в древесном ярусе доминируют пионерные виды деревьев: *Betula pendula*, *B. pubescens*, *Salix caprea*. Распределение деревьев в пространстве сравнительно равномерное, заметна приуроченность возобновления деревьев к бороздам на пашни (своеобразные «ряды» деревьев заметны и на космических снимках высокого разрешения). На участках 1–3 сомкнутость древостоя составляет 40–60%, высота деревьев 17–19 м. На участках 4–6 сомкнутость древостоя составляет 30–40%, высота деревьев 14–16 м. Большинство особей в составе древостоя одного возраста, максимальные отличия в возрасте составляют 3 года.

В пологе древостоя встречаются небольшие окна, образование которых связано с отмиранием и падением отдельных деревьев. По нашим наблюдениям, наибольшее число окон возникло в интервале 20–25 лет после начала зарастания пашен при отмирании особей *Salix caprea*.

В настоящее время плотность деревьев в ярусе древостоя на залежах составляет от 500 до примерно 1700 шт./га (рис. 1). На участках 1–3 в составе древостоя преобладают особи *Betula sp.*, доля *Salix caprea* составляет 15–25%, *Populus tremula* – до 4%, единично присутствуют *Picea abies*, *Tilia cordata*. Древостой на участке 4 представлен только березами. На участках 5 и 6 по числу стволов практически одинаково участие *Betula sp.* и *Salix caprea*. Видно, что эти различия не связаны ни с возрастом древостоев, ни с расположением участка внутри или вне лесного массива.

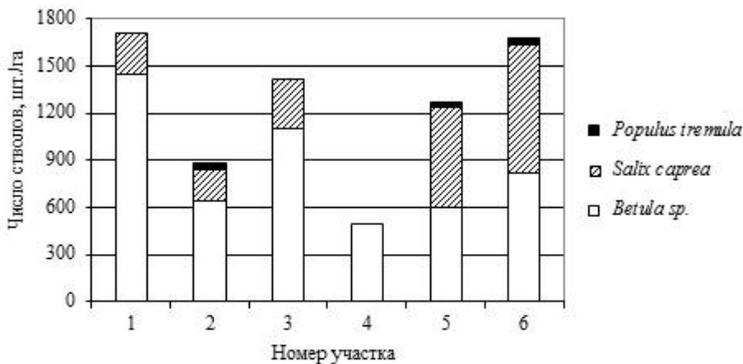


Рис. 1. Численность деревьев в составе древостоя на территории заповедника «Калужские засеки» (участки 1–4) и прилегающей к заповеднику территории Орловской области (участки 5–6). Продолжительность сукцессий на заброшенных пашнях составляет около 30 лет (участки 1–3) и 25 лет (участки 4–6).

Характеристика подроста. В составе подроста на исследованных участках отмечено 13 видов деревьев; на всех участках по численности преобладают широколиственные деревья (рис. 2). Лидером является *Fraxinus excelsior*, особи которого составляют около 40% численности подроста. Факт успешного массового возобновления ясеня на бывших пашнях является в значительной степени неожиданным. Ранее нами было показано, что почвы исследованных участков характеризуются сравнительно низкими значениями содержания углерода (1,1–1,7% в слое минеральной почвы 0–10 см) и микробной активности (Москаленко и др., 2013). При этом ясень традиционно считали гидрофильным мегатрофом: его успешное возобновление связывали с влажными богатыми почвами (Морозов, 1912; Курнаев, 1980 и др.). На втором месте по численности в составе подроста на всех участках находится *Acer platanoides*. *Quercus robur* и *Tilia cordata* имеют заметное участие в составе подроста на четырех участках, *Acer campestre* – на двух, *Ulmus glabra* – на одном.

На трех участках успешно возобновление *Picea abies*. На некоторых участках значительна численность в подросте *Betula sp.*, *Salix caprea*, однако преимущественно это особи низкой жизненности, отставшие в росте от основной когорты, представляющей древостой. Присутствие *Malus sylvestris*, *Pyrus communis* обычно, но единично. Возобновление *Pinus sylvestris* отмечено только на участке 5.

Численность подроста на бывших пашнях в заповеднике «Калужские засеки», выведенных из оборота около 30 лет назад, достигает 20 тыс. шт./га (рис. 2). Участки 1 и 2 представляются нам наиболее репрезентативными для характеристики данного этапа сукцессии: здесь достоверно отсутствовали экзогенные вмешательства в ход сукцессии (выпас скота, травяные палы). В отношении участка 3 уверенности в отсутствии нарушений на начальном этапе сукцессии нет, поскольку мы не наблюдали его ежегодно. При этом участок граничит с поймой реки, которая, в свою очередь, соседствует с зарастающими сельскохозяйственными угодьями вне заповедника (у д. Сиголаево). На этих угодьях неоднократно были отмечены травяные палы; можно предположить распространение огня по пойме на участок 3 в начале зарастания. С таким пожаром может быть связана низкая, по сравнению с другими участками, численность подроста и значительное участие *Betula sp.* в его составе.

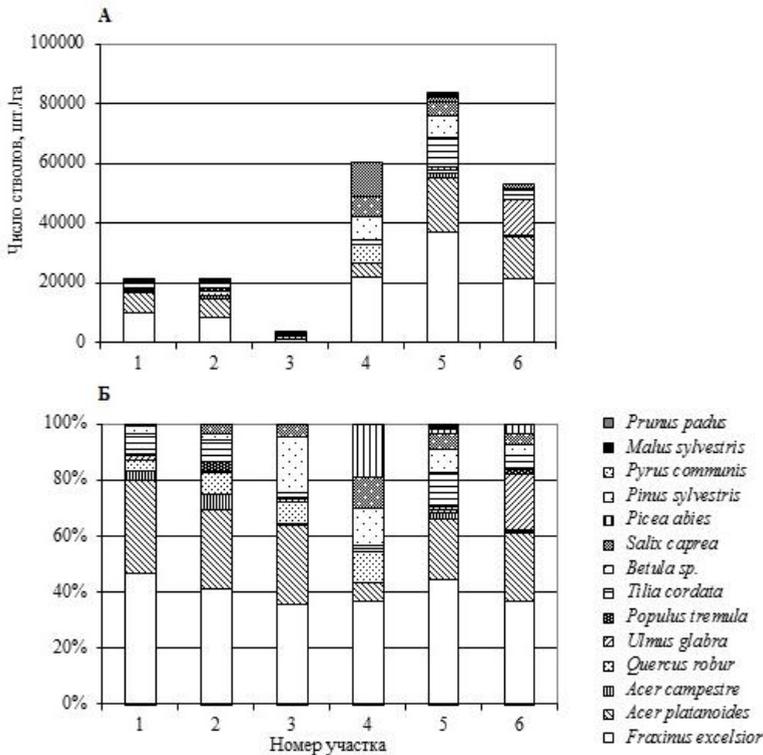


Рис. 2. Численность (А) и относительное участие (Б) деревьев в составе подроста на территории заповедника «Калужские засеки» (участки 1-4) и прилегающей к заповеднику территории Орловской области (участки 5-6).

Численность подроста на бывших пашнях, выведенных из оборота около 25 лет назад, составляет от 53 до 83 тыс. шт./га (рис. 2). Разница в численности подроста на участках 1-2 и 4-6 связана с пятилетней разницей длительности сукцессии. Как показали результаты определения возраста деревьев в составе подроста, заселение участков единичными особями широколиственных деревьев началось через 6-8 лет после забрасывания пашни (различий между участками не отмечено). После 12-14 года сукцессии возобновление широко-

лиственных деревьев становится массовым; наибольшее число особей заселило территорию в между 19 и 23 годами сукцессии (что примерно соответствует временному интервалу наиболее интенсивного изреживания древостоя).

На участках 1–3 между 25 и 30 годами сукцессии произошло интенсивное самоизреживание подроста (уменьшение численности в четыре и более раза). За 7–11 лет жизни большинство особей достигли имматурного, а многие виргинильного онтогенетического состояния.

На рис. 3 приведены примеры распределения особей разных видов широколиственных деревьев по онтогенетическим состояниям. Приведены средние значения численности особей на площадках, расположенных на трансектах, перпендикулярных стене леса; первая площадка расположена у стены леса. Расстояние между площадками на участках 1, 2, 5 составляет около 50 м на участке 6–100 м.

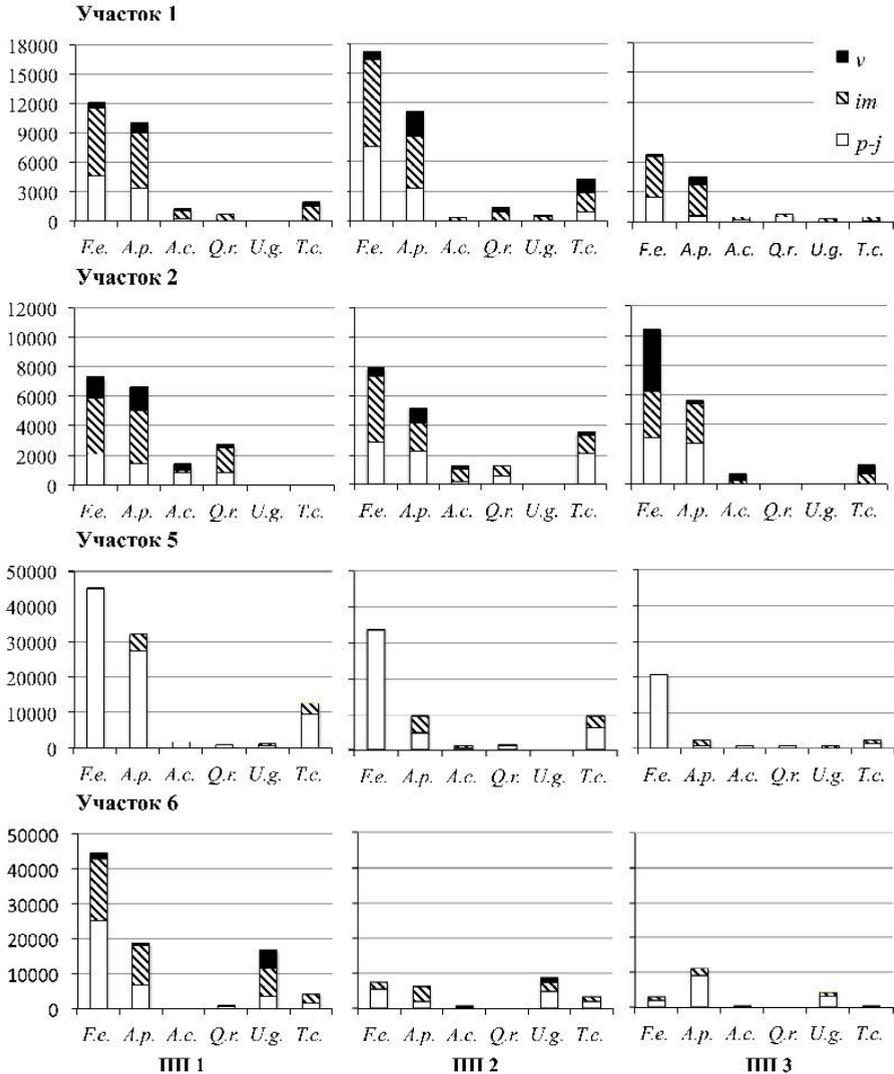


Рис. 3. Средняя численность особей широколиственных видов деревьев разных онтогенетических состояний на площадках (ПП), расположенных на бывших пашнях в заповеднике «Калужские засеки» (участки 1, 2) и на прилегающей территории Орловской области (участки 5, 6). Пробные площадки расположены на трансектах по удалению от дубравы от 1 к 3. Онтогенетические состояния: *p* – проростки, *j* – ювенильное, *im* – имматурное, *v* – виргинильное.

Очевидно, что все виды представлены инвазионными популяциями с левосторонними онтогенетическими спектрами. Различия в общей численности подростка на участках с разной продолжительностью сукцессии обсуждены выше.

На участках 1 и 2, где продолжительность сукцессии составляет около 30 лет, для наиболее многочисленных популяций *Fraxinus excelsior* и *Acer platanoides* нельзя говорить об уменьшении плотности особей при удалении от стены широколиственного леса (служашего источником зачатков). Так, на участке 1 численность *Fraxinus excelsior* больше на второй площадке, а на участке 2 – на третьей площадке, наиболее удаленной от леса; здесь же максимальна доля виргинильных особей. При этом уменьшение численности деревьев при удалении от дубравы хорошо заметно на участках 5 и 6, где продолжительность сукцессии меньше. Можно предположить, что несколько лет назад на участках 1 и 2 характер распределения подростка был сходным, а современное состояние является результатом активного изреживания подростка в результате конкуренции. При этом конкуренция наиболее интенсивна там, где на предыдущем этапе численность подростка была максимальна – рядом с дубравой.

Участки 5 и 6 сравнительно похожи по численности подростка, однако темпы возрастного развития особей на участке 6 заметно выше. Учитывая высокое сходство всех параметров данных участков, нам сложно предположить причины такого отличия.

В целом, *Fraxinus excelsior* лидирует не только по численности, но и по темпам развития; за ним следует *Acer platanoides*. При низкой численности постоянно встречается *Tilia cordata* и *Acer campestre*; у этих видов также относительно велика доля виргинильных особей. Наиболее фрагментарно присутствие *Quercus robur* и *Ulmus glabra*, однако на отдельных участках подрост этих видов вполне благонадежен.

Заключение

На исследованных участках выведенных из оборота пашен в заповеднике «Калужские засеки» и на прилегающей территории Орловской области за 25–30 лет восстановительной сукцессии сформированы березняки (иво-березняки) неморально-травяные и разнотравные. В составе подростка представлены все широколиственные виды деревьев, характерные для древесной синузии примыкающих старовозрастных дубрав: *Fraxinus excelsior*, *Acer platanoides*, *A. campestre*, *Tilia cordata*, *Ulmus glabra*, *Quercus robur*. Результаты анализа численности подростка и его возрастной структуры показывают одинаковый характер сукцессионных процессов на всех участках. В перспективе можно ожидать смены современного мелколиственного древостоя полидоминантным широколиственным. Таким образом, при отсутствии внешних воздействий на ход сукцессии (выпас скота, травяные палы) и наличии зачатков растений на выведенных из оборота пашнях происходит постепенное восстановление дубрав.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ, проект № 12-04-01734.

Список литературы

- Бобровский М.В. Козельские засеки (эколого-исторический очерк). Калуга: Изд. Н. Бочкаревой, 2002. 92 с.
- Бобровский М.В., Ханина Л.Г. Заповедник Калужские засеки // Оценка и сохранение биоразнообразия лесного покрова в заповедниках Европейской России / Под ред. Л.Б. Заугольной. М.: Научный мир, 2000. С. 104–124.
- Бобровский М.В., Москаленко С.В. Расселение лесных растений из дубрав на заброшенные пашни (на примере территории заповедника «Калужские засеки») // Проблемы изучения и восстановления лесостепной зоны: историко-культурные и природные территории. Сб. науч. статей / Под ред. О.В. Буровой, Е.М. Волковой, О.В. Швеца. Тула, 2013. Вып. 3. С. 67–71.
- Владыченский А.С., Телеснина В.М. Динамика органического вещества постагрогенных почв южной тайги в связи с особенностями смены растительности // Генеза, география та екологія ґрунтів. Львів, 2008. С. 105–112.
- Владыченский А.С., Телеснина В.М., Чалая Т.А. Влияние поступления растительного опада на биологическую активность постагрогенных почв южной тайги // Вестник Моск. гос. ун-та. Сер. 17. Почвоведение. 2012. № 1. С. 3–10.
- Владыченский А.С., Телеснина В.М., Румянцева К.А., Чалая Т.А. Органическое вещество и биологическая активность постагрогенных почв южной тайги (на примере Костромской области) // Почвоведение. 2013. № 5. С. 570–582.
- Восточноевропейские широколиственные леса / Отв. ред. О.В. Смирнова. М.: Наука, 1994. 362 с.

- Гульбе А.А. Процесс формирования молодняков древесных пород на залежи в южной тайге (на примере Ярославской области): автореф... канд. биол. наук. Москва, 2009. 23 с.
- Диагнозы и ключи возрастных состояний лесных растений. Деревья и кустарники / Моск. гос. пед. ин-т им. В.И. Ленина. М., 1989. 104 с.
- Евстигнеев О.И. Влажные луга и заповедный режим (на примере заповедника «Брянский лес») // Изучение и охрана биологического разнообразия Брянской области. Мат. по ведению Красной книги Брянской области. Брянск, 2012. Вып. 7. С.40–49.
- Евстигнеев О.И., Воеводин П.В. Формирование лесной растительности на лугах (на примере Неруссо-Деснянского поleshья) // Бюл. Моск. о-ва испытателей природы. Отд. Биол. 2013. Т. 118. Вып. 4. С. 64–70.
- Евстигнеев О.И., Воеводин П.В., Коротков В.Н., Мурашев И.А. Зоохория и дальность разноса семян в хвойно-широколиственных лесах Восточной Европы // Успехи современной биологии. 2013. Т. 133. № 4. С. 392–400.
- Курнаев С.Ф. Теневые широколиственные леса Русской равнины и Урала. М.: Наука, 1980. 316 с.
- Лиханова И.А. Восстановление лесных экосистем средней тайги европейского северо-востока России // Тезисы докладов II (X) Международной ботанической конференции молодых ученых в Санкт-Петербурге 11–16 ноября 2012 г. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2012. С. 90–91.
- Люри Д.И., Горячкин С.В., Караваева Н.А., Денисенко Е.А., Нефедова Т.Г. Динамика сельскохозяйственных земель России в XX веке и постагрогенное восстановление растительности и почв. М.: ГЕОС, 2010. 416 с.
- Морозов Г.Ф. Учение о лесе. СПб, 1912. 83 с.
- Москаленко С.В., Бобровский М.В. Расселение лесных видов растений из старовозрастных дубрав на брошенные пашни в заповеднике «Калужские засеки» // Известия Самарского науч. центра РАН. 2012. Т. 14. № 1 (5). С. 1332–1335.
- Москаленко С.В., Иващенко К.В., Бобровский М.В., Аманьева Н.Д. Состояние растительных сообществ и микробного компонента почвы на залежах в заповеднике «Калужские засеки» // Разнообразие лесных почв и биоразнообразие лесов. Сб. мат. V Всерос. науч. конф. по лесному почвоведению. Пушкино: ИФХиБПП РАН, 2013. С. 182.
- Новикова Л.А. Восстановление растительности на залежах «Кунчеровской лесостепи» // Вестник Оренбургского гос. ун-та. 2009. Вып. 3. С. 118–121.
- Новикова Л.А., Полозова М.О. Восстановление растительности на залежах «Островцовской лесостепи» // Вестник Оренбургского гос. ун-та. 2009. Вып. 6. С. 286–289.
- Панкратова Л.А. Восстановительные сукцессии степной растительности агроландшафтов Воронежской области (музей-заповедник «Дивногорье»): автореф... канд. г. н. Санкт-Петербург, 2009. 16 с.
- Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб: Мир и семья, 1995. 990 с.
- Baeten L., Velghe D., Vanhellemont M., De Frenne P., Hermy M., Verheyen K. Early Trajectories of Spontaneous Vegetation Recovery after Intensive Agricultural Land Use // Restoration Ecology. 2010. Vol. 18, N. S 2. P. 379–386.
- Bellemare J., Motzkin G., Foster D.R. Legacies of the Agricultural Past in the Forested Present: an Assessment of Historical Land-use Effects on Rich Mesic Forests // Journal of Biogeography. 2002. 29. P. 1401–1420.
- Braun-Blanquet J. Pflanzensoziologie. Wien, N.-Y., 1964. 865 S.
- Fridley J.D., Wright J.P. Drivers of Secondary Succession Rates Across Temperate Latitudes of the eastern U.S.: Climate, Soils, and Species Pools // Oecologia. 2012. 168. P. 1069–1077.

Сведения об авторах

Москаленко Светлана Валентиновна
инженер
ФГБУН Институт физико-химических
и биологических проблем почвоведения Российской академии наук
E-mail: moskalenkosvetlana@yandex.ru

Бобровский Максим Викторович
д.б.н., доцент, вед.н.с.
ФГБУН Институт физико-химических
и биологических проблем почвоведения Российской академии наук
E-mail: maxim.bobrovsky@gmail.com

Moskalenko Svetlana Valentinovna
Engineer
Institute of Physicochemical and Biological Problems
in Soil Science of the RAS
E-mail: moskalenkosvetlana@yandex.ru

Bobrovsky Maxim Viktorovich
Sc.D. in Biology, Ass. Professor, leading researcher
Institute of Physicochemical and Biological Problems
in Soil Science of the RAS
E-mail: maxim.bobrovsky@gmail.com

ГЕОБОТАНИКА

УДК 574.42

ОСОБЕННОСТИ ДИНАМИКИ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ПРИ ЕСТЕСТВЕННОМ ПОСТАГРОГЕННОМ ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИИ (ФЛОРИСТИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ГРУППЫ РАСТЕНИЙ)

© В.М. Телеснина
V.M. Telesnina

Vegetation dynamic by natural post-agrogenic reafforestation
(floristic composition and ecological groups of plants)

*ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова», факультет почвоведения
119991, Россия, г. Москва, ГСП-1, Ленинские горы, МГУ, д. 1, стр. 12. Тел.: +7(495)939-44-27, e-mail: vtelesnina@mail.ru*

Аннотация. Изучены особенности демулационной сукцессии после прекращения распашки на примере Костромской области. Рассмотрены 4 стадии зарастания – 7-летняя и 12-летняя залежи, мелколиственный лес 35–40-летнего возраста и старовозрастной лес (контроль). Особое внимание уделялось составу травяного яруса как более четкого индикатора условий местопроизрастания. В ходе естественного лесовосстановления происходит постепенная олиготрофизация напочвенного покрова. По мере зарастания пашни лесом увеличивается доля видов растений, которые хорошо переносят повышенную кислотность почвы и низкую обеспеченность азотом. Результаты оценки экологических условий местообитаний с использованием шкал Д.Н. Цыганова, Е. Ландольта и Л.Г. Раменского в целом соответствуют результатам изучения динамики почвенной кислотности, обеспеченности азотом и другими элементами питания. Сорно-рудеральные, луговые нитрофильные и луговые мезофильные виды постепенно замещаются опушечными и бореальными, в меньшей степени – неморальными видами.

Ключевые слова: сукцессия, растительность, залежи.

Abstract. Peculiarities of the demutation succession after stopping soil ploughing up are studied for the Kostroma region. 4 stages of succession are considered – 7 year-old fallow land, 12 year-old fallow land, 35–40 year-old small-leaved forest and mature forest (control). Most attention was paid to the herb floor composition as a more sensitive indicator of the ecological conditions. During the natural reafforestation the contribution of oligotrophic species in herb (herb-dwarfshrubs) floor increases gradually. By overgrowing, the fraction of plants, tolerant to high soil acidity and low nitrogen supply, was obtained to increase. The results of the ecological conditions of sites estimated with D.N. Tsyganov, E. Landolt and L.G. Ramensky scales in whole correspond with the results of the studies of soil dynamics (acidity, content of nitrogen and other nutrient elements). Weed-ruderal, meadow nitrophil and meadow mesophil species are gradually replaced by forest border and boreal species, sin less degree – by nemoral species.

Keywords: succession, vegetation, fallow lands.

Введение

В настоящее время на территории России большое количество пахотных земель выведено из сельскохозяйственного использования, причем основной массив залежей расположен в южной тайге, занимая около 20% территории (Люри и др., 2010). На месте агроценозов возникают постагrogenные фитоценозы, характеризующиеся совершенно другим составом растительности. В связи с возрастанием площади заброшенных угодий усиливается интерес к постагrogenной динамике экосистем вообще и растительного покрова в частности. На территории России проводили много исследований по естественному восстановлению растительности, но работ, посвященных именно демулационным сукцессиям по пашне, гораздо меньше. С.М. Разумовский (1981) подчеркивал специфичность демулационных сукцессий и их существенное отличие от экогенетических. А.А. Тишковым (1994) изучены основные

закономерности сукцессий, в том числе антропогенных, а именно закономерности изменения биомассы и продуктивности, а также сроков восстановления исходного сообщества в зависимости от сроков освоения и других факторов. В.С. Ипатовым (1997) рассмотрены основные стадии демутиационной сукцессии по пашне и влияние возобновления сосны на травяной покров суходольного луга. В работе А.Я. Гульбе (2009) выявлено, что состав вторичного древостоя на ранних стадиях демутиационной сукцессии определяется условиями увлажнения и особенностями прошлого освоения почвы. Д.И. Люри с коллективом авторов изучены закономерности лесовосстановительных сукцессий в разных подзонах на разных почвообразующих породах (Люри и др., 2010). Есть работы, посвященные расселению лесных видов на брошенных пашнях (Москаленко, Бобровский, 2012). Так, в вышеупомянутом исследовании изучалась роль способа расселения растений в успешности распространения при демутиации. Есть также ряд зарубежных работ, посвященных демутиационным сукцессиям травяных сообществ (Yamamoto, 2001). При этом некоторые вопросы, например, о скорости восстановления древостоя в разных условиях, остаются открытыми (Алтунин, 2011; Ерусалимский, 2011). Особенно мало на сегодняшний день затрагиваются вопросы взаимосвязи демутиационной динамики растительности с почвенными условиями.

Цель настоящей работы – изучить некоторые особенности демутиационной динамики растительности в ходе зарастания пашни в подзоне южной тайги. Для этого поставлены следующие задачи: 1) определить флористическое сходство между разными стадиями сукцессии, а также соотношение экологических свит на разных стадиях; 2) определить соотношение экологических групп растений для разных стадий демутиации с помощью экологических шкал, сопоставляя результаты исследований с реальными свойствами почв и их постагрогенной динамикой. Особое внимание уделено травяно-кустарничковому ярусу, поскольку именно травяно-кустарничковый покров наиболее четко отражает смену экологических условий (Копчик и др., 2001; Ханина и др., 2013), при этом демутиационная динамика именно травяно-кустарничкового яруса в настоящее время мало изучена.

Объекты и методы исследования

Объекты исследования расположены в Мантуровском р-не Костромской обл. Согласно ботанико-географическому районированию (Растительность..., 1980), исследуемая территория входит в подзону южнотаежных лесов Североевропейской провинции Евразийской таежной области. Непосредственно объекты исследования представляют мониторинговые площадки, соответствующие разным стадиям зарастания заброшенной пашни и расположенные в 1–2 км от русла р. Унжа, на правом (коренном) берегу. Почвообразующие породы – легкие песчаные или супесчаные отложения, подстилаемые глинами на разной глубине (80–100 см или глубже). Исходным агроценозом являются посевы овса. Выделены следующие стадии зарастания: 1) 7-летняя залежь (с 2005 г.); 2) 12-летняя залежь (с 2000 г.) – к 2012 г. почти сформирован молодой древостой из ивы козьей; 3) осиново-березовый лес 35–40-летнего возраста с травяно-кустарничковым напочвенным покровом; 4) старовозрастной березово-еловый лес с преобладанием черники и куртин *Sphagnum girgensohnii*² в напочвенном покрове (контроль). На протяжении 2009–2012 гг. примерно в середине вегетационного периода (июль) проводились подробные исследования на мониторинговых площадках, соответствующих перечисленным участкам. Помимо общего геоботанического описания, методом укосов отбирали надземную биомассу травяного или травяно-кустарничкового яруса (5 повторностей на площадке) с последующим разбором по видам и определением массовой доли каждого в укосе. Травяному ярусу в лесных экосистемах уделялось повышенное внимание, так как он наиболее отзывчив на смену локальных экологических условий (Ханина и др., 2013). Помимо биомассы и видового состава, изучена экологи-

² Названия сосудистых растений даны по С.К. Черепанову (1995), мохообразных – по М.С. Игнатову и др. (Ignatov et al., 2006).

ценотическая принадлежность каждого вида по А.А. Ниценко (1969). Одним из непрямых методов оценки условий среды, а также их изменения в результате сукцессии, служит использование экологических шкал. Этот метод позволяет оценить условия среды по наличию и обилию конкретных видов в фитоценозе. Наиболее известные шкалы – Л.Г. Раменского (Раменский и др., 1956), Д.Н. Цыганова (1983), Г. Эллиенберга (Ellenberg et al, 1991) и Е. Ландольта (Landolt et al, 2010). Они успешно используются для общей оценки условий (плодородия почвы, увлажнения, и др.) применительно к растительным сообществам (Миркин и др., 2001; Шушпанникова, Попова, 2010). Для сравнительной оценки экологических условий местообитаний в данной работе использованы шкалы Раменского, Цыганова и Ландольта, а именно те из них, которые связаны с богатством почвы. Параллельно изучены реальные химические свойства почв, которые можно было сравнить с результатами оценки по экологическим шкалам (Владыченский и др., 2013).

Обсуждение результатов

1. Флористический состав. Любое нарушение экосистемы отражается на ее видовом составе (Weigelt et al., 2008). Был исследован флористический состав растительных сообществ для разных стадий демутации (табл. 1).

Таблица 1

Динамика флористического состава фитоценозов при постагрогенном зарастании

Показатели	2009	2010	2011	2012
7-летняя залежь				
Количество видов	16	24	21	24
Из них в напочвенном покрове	16	24	21	24
Доминанты в напочвенном покрове	<i>Phleum pratense</i> , <i>Festuca rubra</i>	<i>Festuca rubra</i> , <i>Sonchus arvensis</i>	<i>Festuca rubra</i> , <i>Festuca pratensis</i>	<i>Stellaria graminea</i> , <i>Hieracium umbellaticeps</i>
12-летняя залежь				
Количество видов	25	24	24	29
Из них в напочвенном покрове	24	23	23	28
Доминанты в напочвенном покрове	<i>Festuca pratense</i> , <i>Festuca rubra</i>	<i>Festuca rubra</i> , <i>Phleum pratense</i>	<i>Festuca rubra</i> , <i>Poa pretensis</i>	<i>Bromopsis inermis</i> , <i>Juncus filiformis</i> , <i>Festuca rubra</i>
Коэффициент флористического сходства по Жаккару с предыдущей стадией сукцессии, %	32	40	41	47
35–40-летний лес				
Количество видов	18	22	16	21
Из них в напочвенном покрове	15	20	13	17
Доминанты в напочвенном покрове	<i>Pyrola rotundifolia</i> , <i>Stellaria holostea</i>	<i>Vaccinium myrtillus</i>	<i>Fragaria vesca</i>	<i>Vaccinium myrtillus</i>
Коэффициент флористического сходства по Жаккару с предыдущей стадией сукцессии, %	10	4	15	8
Старовозрастный лес (контроль)				
Количество видов	20	19	15	23
Из них в напочвенном покрове	12	11	7	16
Доминанты в напочвенном покрове	<i>Vaccinium myrtillus</i> , <i>Sphagnum girgensohnii</i>	<i>Vaccinium myrtillus</i> , <i>Sphagnum girgensohnii</i>	<i>Vaccinium myrtillus</i>	<i>Vaccinium myrtillus</i>
Коэффициент флористического сходства по Жаккару с предыдущей стадией сукцессии, %	18	37	17	42

При зарастании пашни общее количество видов увеличивается с началом возобновления древостоя: именно на промежуточных стадиях сукцессии видовое разнообразие максимально (Тишков, 1994). При этом биомасса травяного яруса, напротив, уменьшается в несколько раз (Телеснина и др., 2013). После окончательного смыкания древостоя количество видов в травяном ярусе резко сокращается, что, возможно, связано с уменьшением освещенности, но увеличивается количество видов в древесном и кустарниковом ярусах.

Наибольшее значение коэффициента флористического сходства по Жаккару наблюдается между фитоценозами молодой и старой залежей (до 47%). Так, одним из ярко выраженных доминантов после прекращения распашки остается *Festuca rubra*, имеющая широкую экологическую амплитуду, и уже в 2009 г. на старой залежи появляется *Pyrola rotundifolia*, биомасса которой в дальнейшем увеличивается. Возможно, одной из причин появления лесных видов на такой ранней стадии является снижение, по сравнению с молодой залежью задернованности, препятствующей их прорастанию и развитию (Работнов, 1984). Флористическое сходство старой залежи с мелколиственным лесом – всего 8-10%, хотя площадки, на которых они расположены, находятся рядом. Предположительно, ведущим фактором, лимитирующим разнообразие видов в мелколиственном лесу, является затенение. Сходство мелколиственного леса со старовозрастным достигает 42%, несмотря на то, что напочвенный покров по мере роста леса, становится более мозаичным. Видовой состав древостоя (включая и взрослые деревья и подрост), становится более разнообразным по мере его развития. Если на 12-летней залежи древостой представлен исключительно *Salix caprea*, то в 40-летнем лесу в нем наблюдаются уже 2-3 вида (*Betula pendula*, *Populus tremula*, иногда *Picea abies* в подросте), а в старовозрастном лесу – гораздо больше (*Picea abies*, *Betula pendula*, *Pinus sylvestris*, *Populus tremula*, *Sorbus aucuparia*).

2. Экологическая структура растительного покрова на стадиях демутационной сукцессии.

Для выделения эколого-ценотических групп авторы пользовались классификацией А.А. Ниценко (1969). Выделены следующие свиты³ растений напочвенного покрова:

1. Сорно-рудеральная: *Cirsium arvense*, *Sonchus arvense*, *Galeopsis speciosa*, *Stellaria media*, *Tussilago farfara*, *Rumex acetosella*.

2. Нитрофильно-луговая: *Dactylis glomerata*, *Taraxacum officinale*, *Anthriscus sylvestris*, *Elytrigia repens*.

3. Луговая мезофильная, обогащенная мезофильная и лугово-пойменная мезофильная: большинство луговых видов. К последним двум группам относятся, соответственно, *Equisetum pratense*, *Bromopsis inermis* и *Geranium pratense*.

4. Колосковая (соответствует более бедным почвам, чем предыдущая свита): *Campanula patula*, *Prunella vulgaris*, *Leucantheum vulgare*, *Anthoxanthum odoratum*, *Centaurea jacea*, *Carex pallescens*.

5. Гидромезофильно-луговая (*Geum rivale*, *Coccyganthe flos-cuculi*, *Myosotis palustris*), **гидромезофильно-луговая обогащенная** (*Alopecurus pratensis*) и **торфянисто-луговая** (*Juncus filiformis*).

6. Еловые свиты (еловая черничная, елово-полянная черничная, еловая кисличная). Большинство лесных бореальных видов.

7. Неморальные свиты: неморальная теневая (*Asarum europaeum*, *Glechoma hederacea*, *Ajuga reptans*, *Stellaria holostea*, *Viola mirabilis*), **неморальная высокотравная полянная** (*Milium effusum*), **полунеморальная** (*Aegopodium podagraria*, *Rubus saxatilis*, *Convallaria majalis*).

8. Мелколиственная опушечно-полянная (*Veronica chamaedrys*, *Fragaria vesca*, *Viola canina*, *Hypericum perforatum*, *Hieracium umbellata*). В основном полянные и опушечные виды осветленных метообитаний с не очень богатыми почвами.

³ Свита – группа видов, обладающих сходными требованиями к условиям и в силу этого часто встречающихся совместно.

9. Осиновая: преимущественно осиновые леса на сравнительно богатых почвах (*Angelica sylvestris*, *Geranium sylvaticum*, *Platanthera bifolia*, *Dactylorhiza maculata*, *Vicia sepium*, *Trollius europaeus*).

10. Нитрофильная теневая: *Urtica dioica*, *Athyrium filix-femina*, *Impatiens noli-tangere*, *Crepis paludosa*, *Chrysosplenium alternifolium*. Влаголюбивые нитрофилы влажных лесов.

11. Северноборовая: только *Vaccinium vitis-idaea*. Характерны для бедных почв сосново-лиственных лесов.

12. Болотно-кустарниковая: *Stachys palustris*, *Lysimachia vulgaris*.

13. Олиготрофная грядово-болотная: большинство сфагновых мхов.

14. Эвритопы (название авторов): виды, не имеющие четкой приуроченности к определенной свите (*Equisetum sylvaticum*, *Deschampsia cespitosa*, *Ranunculus acris*, *Achillea millefolium*, *Amoria repens*, *Festuca rubra*, *Potentilla anserina*). Характеризуются, по-видимому, широкой экологической амплитудой, что подтверждается диапазонами тропности по шкалам Л.Г. Раменского и Д.Н. Цыганова.

Иногда возникают трудности с отнесением вида к определенной свите (Смирнов и др., 2006). Так, *Sonchus arvensis* может быть отнесен к луговым или к сорно-рудеральным свитам. В табл. 2 представлено соотношение количества видов разных свит. На самой молодой 7-летней залежи встречаются сорно-рудеральные виды (*Sonchus arvensis*, *Cirsium arvensis* и др.), что является следствием окультуривания почвы в недавнем прошлом (Житин, Парахневич, 2001). Следует отметить различия между 2009 и 2012 гг. На 7-летней залежи при том же соотношении луговых свит в 2012 г. появляются виды мелколиственной опушечно-полянкой свиты, а также возрастает количество эвритопов, что связано с постепенным подавлением луговых видов, для развития которых необходимы условия, имеющиеся только на самых молодых залежах. Показательно исчезновение *Milium effusum* (неморальный вид) на молодой залежи к 2012 г., что говорит об изменении обогащенности почвы элементами питания – это подтверждается результатами химических анализов.

Таблица 2

Экологическая структура постагрогенных экосистем

Свиты	Процент видов данной свиты от общего числа видов							
	7-летняя залежь		12-летняя залежь		35-40-летний лес		Старовозрастный лес	
	2009	2012	2009	2012	2009	2012	2009	2012
Сорно-рудеральная	20	17	9	8	–	–	–	–
Нитрофильно-луговая	20	9	4	12	–	–	–	–
Луговая мезофильная, обогащенная мезофильная и лугово-пойменная мезофильная	26	36	30	30	–	6	–	–
Гидромезофильно-луговая, гидромезофильно-луговая обогащенная и торфянисто-луговая	–	–	9	4	5	–	–	7
Колосковая	7	4	9	8	–	–	–	–
Еловые свиты	–	–	4	8	25	43	50	52
Неморальные свиты	7	–	–	–	6	6	17	7
Мелколиственная опушечно-полянкой	–	13	9	4	26	22	–	13
Осиновая	7	4	4	4	6	6	–	–
Нитрофильная теневая	–	4	9	4	6	–	–	–
Северноборовая	–	–	–	–	–	6	8	7
Болотно-кустарниковая	–	–	–	–	6	–	–	–
Олиготрофная грядово-болотная	–	–	–	–	–	–	8	7
Эвритопы	13	13	13	18	20	11	17	7

На 12-летней залежи, по сравнению с 7-летней, уменьшается количество видов сорно-рудеральной свиты при увеличении количества видов колосковой свиты и эвритопов, а также появлении видов еловых свит (*Linnaea boreale*, *Geum rivale*, *Pyrola rotundifolia*). На следующей стадии сукцессии исчезают сорно-рудеральные и луговые нитрофильные виды, и по количеству видов доминируют еловые свиты. Количество эвритопов достигает 20%, что типично для переходных растительных сообществ. Появляются виды северноборовой и олиготрофной грядово-болотной свит (*Vaccinium vitis-idaea*, *Ledum palustre*), а также неморальных (*Stellaria holostea*).

Таким образом, стадия мелколиственного леса отличается более высоким эколого-ценотическим разнообразием в травяном ярусе, несмотря на его низкое покрытие и биомассу. Травяно-кустарничковый ярус старовозрастного леса характеризуется преобладанием еловых свит, что вполне типично: на этой стадии сукцессии происходит конвергенция условий местообитания под влиянием эдификатора (Семина, 2007).

3. Динамика соотношения экологических групп растений. Оценка изменения почвенных условий во времени с помощью экологических шкал. Каждому виду из травяного (травяно-кустарничкового) яруса, имеющему не менее 1% по биомассе, присвоен диапазон баллов обеспеченности почв азотом (Nt), кислотности (Rc) и обогащенности элементами питания (Tr) по шкале Цыганова. Диапазон баллов (иногда – балл) определяли методом пересечения большинства интервалов. Аналогичным образом каждому фитоценозу был присвоен диапазон баллов активного богатства почвы по шкале Раменского (NS).

Рассмотрим соотношение экологических групп и его изменение в ходе сукцессии. Что касается трофности, в ходе лесовосстановления наблюдается постепенное смещение в сторону олиготрофизации (табл. 3, 4). Если на стадии молодой залежи пересечение большинства интервалов баллов трофности соответствует довольно богатым и богатым почвам, то на старой залежи – в большей степени небогатым почвам, в осиново-березовом лесу – небогатым, в старовозрастном лесу – бедным.

Таблица 3

Балльные оценки трофности, отношения к кислотности и обеспеченности азотом для разных стадий зарастания пашни лесом (по Д.Н. Цыганову (1983))

Показатель	Трофность		Кислотность		Обеспеченность азотом	
	2009	2012	2009	2012	2009	2012
7-летняя залежь	5-11	5-9	5-11	7	5-9	5-9
12-летняя залежь	5-9	5-8	5-7	7	5	7
35-40-летний лес	3-7	3-7	5-7	5-6	5	5
Старовозрастный лес	3-6	3-6	3-6	3-6	3-5	3-5

Таблица 4

Балльные оценки активного богатства почвы (трофности) для разных стадий зарастания пашни лесом (шкала Л.Г. Раменского (1938))

Годы	2009	2010	2011	2012
7-летняя залежь	10-16	10-11	10-11	10-11
12-летняя залежь	10-11	8-10	8-10	8-10
35-40-летний лес	7-8	7-8	7-8	7-8
Старовозрастный лес	5-8	5-6	7-8	5-8

В ходе демутиации происходит сужение диапазона баллов, особенно при переходе от молодой залежи (7 лет) к старой (12 лет). По причине не очень интенсивного окультуривания почвы пашни (очень мало и редко вносили удобрения) потенциальное плодородие почвы быстро снижается (см. ниже), что подтверждается сравнительно короткой

сорно-рудеральной стадией (Парфенов и др., 1986). Так, в 2009 г. балл трофности по Цыганову в фитоценозе молодой залежи составляет 5–11, старой залежи – 5–9, далее соответственно 3–7 и 3–6.

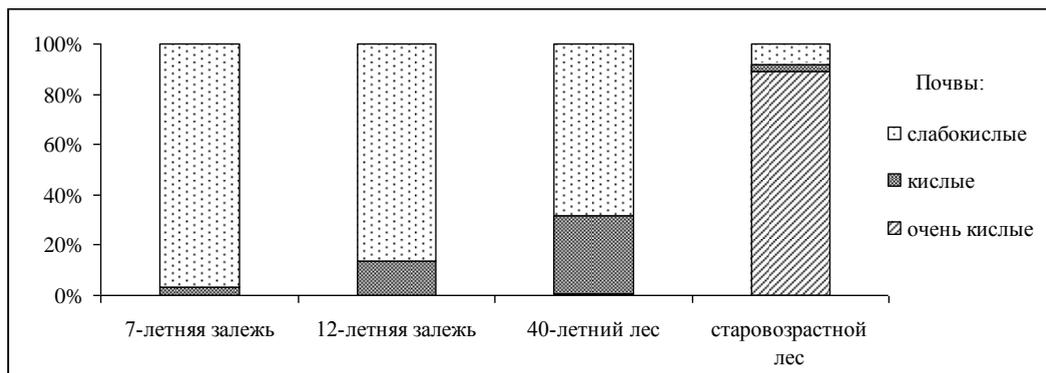
При анализе динамики соотношения экологических групп по отношению к кислотности обращает на себя внимание сужение области пересечения интервалов от 2009 к 2012 г., что особенно касается первых двух стадий сукцессии. Именно на стадиях 12-летней залежи и 35–40-летнего леса наблюдается повышенное разнообразие экологических диапазонов видов, а также наличие большого количества видов с широкой амплитудой (*Festuca rubra*, *Deschampsia cespitosa* и др.).

В ходе сукцессии происходит дифференциация экологических ниш растений (Житин, Парахневич, 2001), что увеличивает разнообразие экологических групп. По мере зарастания пашни наблюдается тенденция к ацидификации растительности. Увеличивается число видов, имеющих относительно узкий интервал по кислотности, приближающийся к ацидофилам: в 2012 году на старой залежи появляется в большом количестве *Pyrola rotundifolia*, в 2009 и 2012 гг. в осиново-березовом лесу наблюдается *Ledum palustre* (в небольшом количестве), *Luzula pilosa*. Происходит постепенный сдвиг диапазона баллов отношения к обеспеченности азотом от нитрофильных видов к субанитрофильным. На 7-летней залежи диапазон отношения к азоту – 5–9, что соответствует как видам, переносящим бедные азотом почвы, так и видам, растущим на богатых почвах. На старой 12-летней залежи диапазон сужается – появляются *Hieracium umbellatum* и *Juncus filiformis*. После формирования сомкнутого леса преобладают лесные и опушечные виды, которые, как правило, имеют по отношению к азоту узкий диапазон, сдвинутый в сторону бедных и очень бедных азотом почв (*Trientalis europaeus*, *Vaccinium vitis-idaea*).

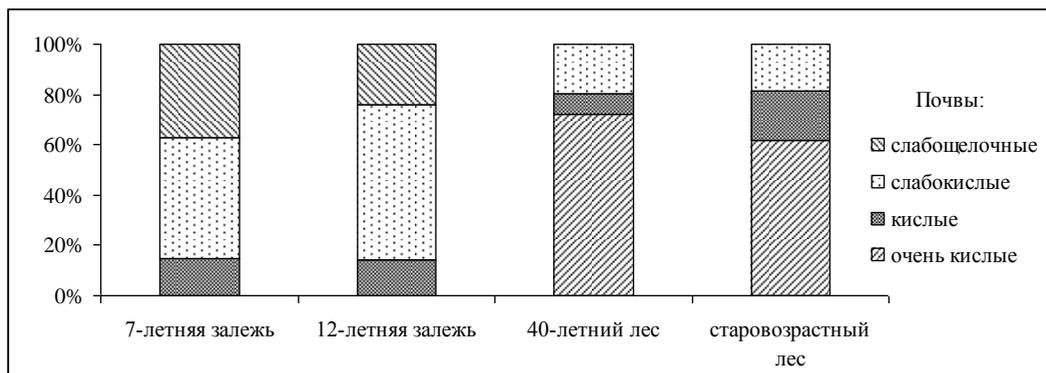
Подобным образом была проведена оценка местообитаний по шкале Ландольта. Поскольку эта шкала точечная, а не диапазонная, каждому виду был присвоен конкретный балл, что позволило получить более полную картину соотношения экологических групп видов на каждой стадии сукцессии. По отношению к почвенной кислотности растения напочвенного покрова, встречающиеся на изучаемых площадках, относятся к четырем группам: растущие на очень кислых (*Rumex acetosella*, *Linnaea borealis*, *Melampyrum pratense*), на кислых (*Juncus filiformis*, *Equisetum sylvaticum*, *Trientalis europaeus*), на слабокислых (*Cirsium arvense*, *Festuca rubra* и др. – большинство луговых видов) и на слабощелочных почвах (только *Tussilago farfara* и *Bromopsis inermis*).

На 7-летней и 12-летней залежах преобладают виды, растущие на слабокислых почвах (рис. 1). На стадии мелколиственного леса увеличивается доля видов, характерных для кислых почв, а в 2012 г. – даже видов, предпочитающих очень кислые почвы. Эти виды преобладают в старовозрастном лесу, что вполне соответствует реальным показателям pH почвы (см. ниже). В целом оценка по шкале Ландольта выявила те же закономерности, что и оценка по шкале Цыганова.

Действительно, pH верхнего минерального горизонта почвы уменьшается от почвы залежи 7 лет (около 6) к почве старовозрастного леса (3,9–4,2), причем уже на стадии старой залежи кислотность усиливается существенно. Это совпадает с данными других авторов (Литвинович и др., 2007). В то же время после формирования древостоя происходят наиболее существенные изменения в сторону повышения доли ацидофильных видов в травяно-кустарничковом ярусе, то есть ведущим фактором повышения кислотности почв является появление древостоя и лесной подстилки, даже фрагментарной (Литвинович, 2005; Владыченский и др., 2013). Полученные данные по экологической оценке местообитаний с помощью растительности в целом совпадают с данными авторов по кислотности почвы в верхних горизонтах (Телеснина и др., 2013), что говорит об эффективности оценки кислотности по растительности с помощью данной шкалы (табл. 5).



А

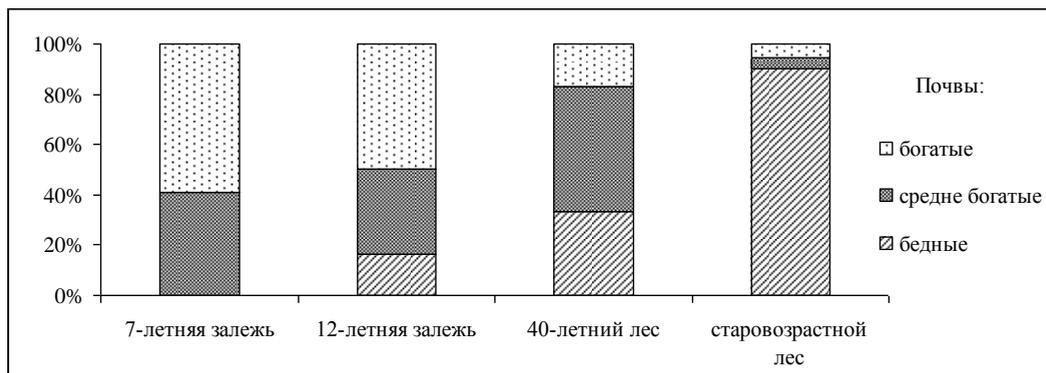


Б

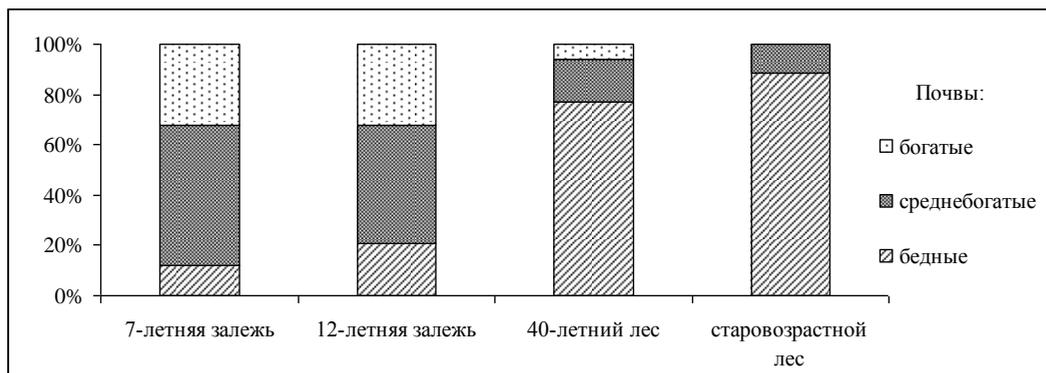
Рис. 1. Соотношение экологических групп видов по отношению к кислотности почвы (по Ландольту).
А – 2009 г., Б – 2012 г.

Что касается результатов оценки трофности по Ландольту (рис. 2), они также в целом совпадают с результатами оценки по Цыганову. Если на первой стадии сукцессии примерно равную долю составляют виды, соответствующие среднебогатым (*Vicia sepium*, *Stellaria graminea*, *Lathyrus pratensis*) и богатым (*Cirsium arvense*, *Taraxacum officinale*, *Phleum pratense*) почвам, то на стадии 12-летней залежи доля видов, индицирующих бедные почвы (*Juncus filiformis*, *Hieracium umbellatum*, *Pyrola rotundifolia*), достигает 20%. В 40-летнем лесу представлены все три категории видов, при этом индикаторы богатых почв составляют уже менее 20%. В старовозрастном лесу преобладают растения бедных почв – *Vaccinium myrtillus*, *Maianthemum bifolium*, *Luzula pilosa* – до 90%.

Показательно то, что на залежах 7 и 12 лет за 3 года наблюдений увеличилась массовая доля видов, соответствующих бедным почвам, а доля видов, произрастающих на богатых почвах, напротив, уменьшилась с 50–60% до 30%. Если говорить о понятии трофности применительно к конкретным химическим свойствам почвы, то к нему относятся как кислотность, так и обеспеченность доступными элементами минерального питания (азот, фосфор, калий). В ходе сукцессии увеличивается количество и биомасса видов, связанных с почвами, бедными азотом. Это обусловлено постепенным уменьшением последствия окультуривания почвы с течением времени.



А



Б

Рис. 2. Соотношение экологических групп видов по отношению к богатству (трофности) почвы (по Ландольту). А – 2009 г., Б – 2012 г.

Следует отметить, что общее содержание азота в почве мало информативно – для растений важна доступность азота, определяемая соотношением C/N (содержания углерода и азота) в корнеобитаемых горизонтах (Гришина и др., 1990). В целом обогащенность почвы азотом уменьшается в ходе естественного лесовосстановления по пашне – особенно это заметно при переходе от молодой залежи к старой (табл. 5).

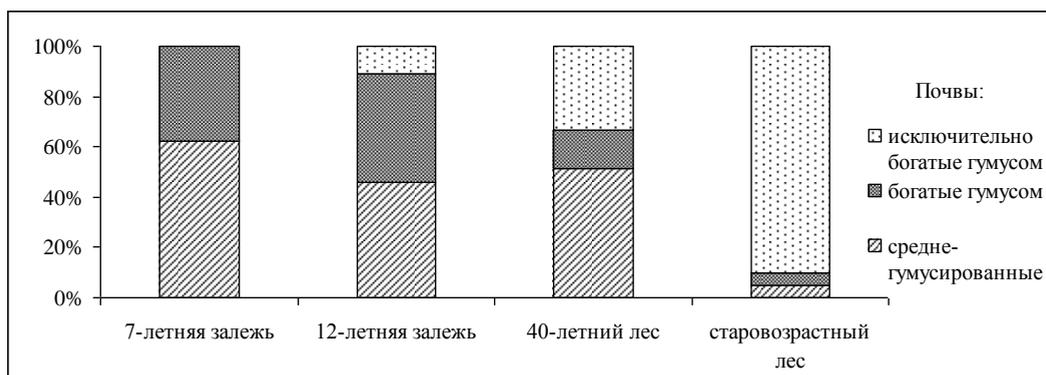
Таблица 5

Химические свойства почв и их соответствие оценке по экологическим шкалам

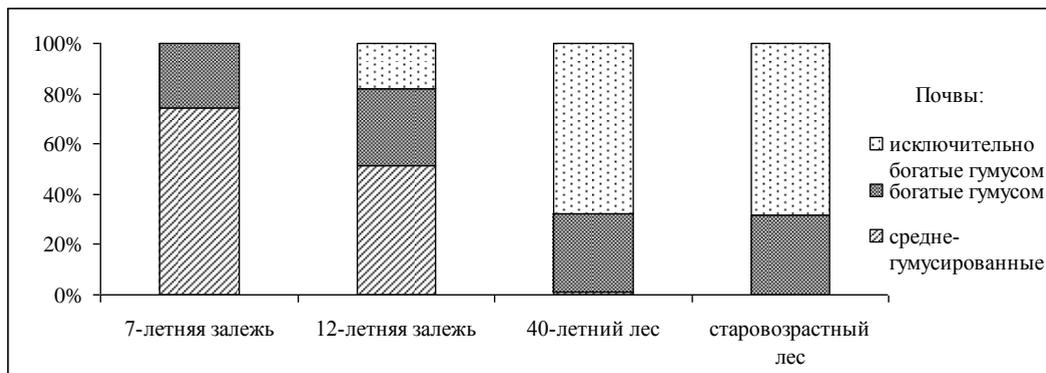
Показатель	7-летняя залежь	12-летняя залежь	35–40-летний лес	Старовозрастной лес
pH лесной подстилки	–	4,5-5,5	4,9-5,4	3,7-4,1
pH верхнего минерального горизонта	5,3-5,8	4,5-5,4	4,4-5,1	3,9-4,2
pH по шкале Цыганова	Слабокислые (5,5-6,5)	Кислые/слабокислые (5,5)	Кислые (4,5-5,5)	Сильнокислые/кислые (4,5)
C/N в верхнем минеральном горизонте	8,7	15,1	17,4	15,4
Обеспеченность почвы азотом по шкале Цыганова	Бедные/достаточно обеспеченные	бедные	бедные	Очень бедные/бедные
Содержание P ₂ O ₅ мг/100г в верхнем минеральном горизонте	7,8	4,4	3,1	2,0
Содержание K ₂ O мг/100г в верхнем минеральном горизонте	4,7	4,8	4,5	2,6
Органический углерод в верхнем минеральном горизонте, %	1,5	1,8	2,3	3,7

Наблюдается уменьшение содержания подвижного фосфора в верхних горизонтах почвы. Динамика содержания подвижного калия не столь отчетлива, однако на стадии старовозрастного леса оно уменьшается почти вдвое, что, возможно, связано с изменением состава растительного опада и количества калия, поступающего с ним (Телеснина и др., 2013).

Таким образом, данные, полученные при оценке местообитаний по экологическим шкалам в целом соответствуют данным по химическим свойствам почв, при том что понятие трофности, конечно, менее определенное, чем, например, кислотность. В отличие от предыдущих показателей, обогащенность почвы гумусом, а именно содержание органического углерода, не связана напрямую с плодородием (Гришина и др., 1990) – по крайней мере применительно к лесным почвам, которые содержат мало собственно специфических гумусовых веществ. Выявлена следующая закономерность: в ходе лесовосстановления наблюдается увеличение содержания органического углерода в верхних горизонтах, и в то же время возрастает доля видов, предпочитающих лесные почвы с горизонтом лесной подстилки (рис. 3) – *Vaccinium myrtillus*, *Trientalis europaeus*, *Pyrola rotundifolia*.



А



Б

Рис. 3. Соотношение экологических групп видов по отношению к обогащенности почвы гумусом (по Ландольту). А – 2009 г., Б – 2012 г.

Это не вступает в противоречие с уменьшением рН и обогащенностью элементами питания, поскольку речь идет об увеличении грубогумусности. На молодой и старой залежах преобладают виды, предпочитающие среднегумусированные почвы (это большинство луговых трав). В целом динамика химических свойств почв в ходе естественного лесовосстановления по пашне подтверждается результатами оценки местообитаний по экологическим

шкалам Раменского, Цыганова и Ландольта, то есть эти шкалы могут быть использованы при оценке почвенно-экологических условий в ходе демутиации, по крайней мере применительно к травяно-кустарничковому ярусу. Естественное снижение плодородия почвы в ходе демутиации связано как с постепенным прекращением последствий окультуривания почвы, так и с влиянием смены растительности посредством изменения количества и зольного состава поступающего опада (Телеснина и др., 2013).

Выводы

1. Изменения в соотношении эколого-ценотических групп (свит) напочвенного покрова постагрогенных фитоценозов в ходе демутиационной сукцессии заключаются в замещении сорно-рудеральных, луговых нитрофильных и луговых мезофильных видов мелколиственными и бореальными, в меньшей степени – неморальными. Наибольшим разнообразием свит характеризуются залежь с молодым древостоем и 35–40-летний мелколиственный лес.

2. В ходе естественного лесовосстановления по пашне в подзоне южной тайги происходит олиготрофизация напочвенного покрова, а также увеличение в нем биомассы видов, типичных для кислых почв, обедненных азотом. Данные, полученные с помощью экологических шкал Раменского, Цыганова и Ландольта, в целом подтверждаются результатами химического анализа почв.

3. Наиболее четко выраженные изменения доли видов различных эколого-ценотических свит, а также соотношения разных экологических групп растений, выделенных по вышеупомянутым шкалам, соответствуют стадии формирования сомкнутого древостоя.

Список литературы

- Алтунин Д.А. Технологии консервации выбывшей из оборота пашни и освоения средневозрастной залежи под луговыми угодья в Центральном районе Нечерноземной зоны РФ. Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. М., 2011. 16 с.
- Владыченский А.С., Телеснина В.М., Румянцева К.А., Чалая Т.А. Органическое вещество и биологическая активность постагрогенных почв южной тайги на примере Костромской области // Почвоведение. 2013. № 5. С. 518–529.
- Грищина Л.А., Коцник Г.Н., Макаров М.И. Трансформация органического вещества почв. М., 1990. 88 с.
- Гульбе А.Я. Процесс формирования молодняков древесных пород на залежи в южной тайге. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 2009. 22 с.
- Ерусалимский В.И. Лес и пашня // Лесное хозяйство. 2011. № 1. С. 14–15.
- Житин Ю.И., Парашевич Т.М. Влияние различных режимов хозяйственного использования на состав почвенного и растительного покрова в ходе сукцессии // Агроэкологические проблемы современности. Мат. междунар. науч.-практ. конф. Курск, 2001. С. 12–18.
- Ипатов В.С., Кирикова А.А. Фитоценология. СПб., 1997. 315 с.
- Коцник Г.Н., Багдасарова Т.В., Горленко О.В. Взаимосвязи видового разнообразия растений и свойств почв в экосистемах южной тайги // Бюллетень МОИП. Отд. биол. 2001. Т. 106, вып. 2. С. 31–38.
- Литвинович А.В. Изменение кислотно-основных свойств окультуренной дерново-подзолистой почвы в зависимости от срока нахождения в залежи // Почвоведение. 2005. № 10. С. 1232–1239.
- Люри Д.И., Горячкин С.В., Караваева Н.А., Денисенко Е.А., Нефедова Т.Г. Динамика сельскохозяйственных земель России в XX веке и постагрогенное восстановление растительности и почв. М.: ГЕОС, 2010. 416 с.
- Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Соломеч А.И. Современная наука о растительности. М., 2001. 264 с.
- Москаленко С.В., Бобровский М.И. Расселение лесных видов растений из старовозрастных дубрав на брошенные пашни в заповеднике «Калужские засеки» // Изв. Самарского науч. центра РАН. 2012. Т. 14, № 1(5). С. 1332–1335.
- Ниценко А.А. Об изучении экологической структуры растительного покрова // Бот. журн. 1969. Т. 54, № 7. № 7. С. 1002–1014.
- Парфенов В.И., Ким Т.А., Булат В.С. Демутиационные смены растительности на залежах // Ботаника (исследования), вып. XXVII. Минск: Наука и техника, 1986. С. 46–58.
- Работнов Т.А. Луговедение. М., 1984. 319 с.
- Разумовский С.М. Закономерности динамики биоценозов. М: Наука, 1981. 231 с.
- Раменский Л.Г., Цаценкин И.А., Чижиков О.Н., Антипин Н.А. Экологическая оценка кормовых угодий по растительному покрову. М., 1956. 470 с.
- Растительность Европейской части СССР / Под ред. С.А. Грибовой, Т.И. Исаченко, Е.М. Лавренко. Л.: Наука, 1980. 406 с.
- Семина М.Е. Индикационная роль микроценотической структуры при изучении демутиации таежных лесов // Биогеография. Вып. 14. М., 2007. С. 40–47.

Смирнов В.Э., Ханина Л.Г., Бобровский М.В. Обоснование системы эколого-ценотических групп видов растенной лесной зоны Европейской России на основе экологических шкал, геоботанических описаний и статистического анализа // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2006. Т. 111, № 2. С. 36–47.

Телеснина В.М., Ваганов И.Е., Климович Е.Ю., Чалая Т.А. Некоторые особенности биологического круговорота в постагрогенных экосистемах южной тайги и их влияние на химические свойства и биологическую активность почв // Вестник Моск. ун-та. Сер. 17. 2013. № 2. С. 43–51.

Тишков А.А. Географические закономерности природных и антропогенных сукцессий. Дисс. в форме науч. докл. на соискание уч. ст. д. б. н. М., 1994. 81 с.

Ханина Л.Г., Грозовская И.С., Смирнов В.Э. Анализ базы данных по биомассе лесного напочвенного покрова для моделирования его динамики в круговоротных моделях лесных экосистем // Хвойные бореальной зоны. 2013. № 1-2. С. 22–29

Цыганов Д.Н. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов. М.: Наука. 1983. 196 с.

Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья, 1995. 990 с.

Шушпанникова Г.С., Попова А.М. Использование экологических шкал Л.Г. Раменского при эколого-флористической классификации травянистой растительности поймы реки Вычегда // Аграрная Россия. 2010. № 3. С. 37–41.

Ellenberg H., Weber H.E., Dull R., Wirth V., Werner W., Paullsen D. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Scripta Geobotanica. Vol. 18. Verlag Erich Goltze KG, Göttingen, 1991. 248 S.

Landolt E., Bäumler B., Erhardt A. et al. Flora indicativa. Ökologische Zeigerwerte und biologische Kennzeichen zur Flora der Schweiz und der Alpen. Haupt-Verlag, 2010. 376 S.

Weigelt A., Schumacher J., Roscher C., Schmi B. Does biodiversity increase spatial stability in plant community biomass // Ecology Letters. 2008. Vol. 11, N 4. P. 338–347.

Yamamoto Y. Succession and various vegetation of grassland // Grassland Sc. 2001. Vol. 47, N 4. P. 424–429.

Сведения об авторах

Телеснина Валерия Михайловна

к.б.н., старший научный сотрудник кафедры общего почвоведения,
ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет им. М.В.
Ломоносова», ф-т почвоведения, Москва
E-mail: vtelesnina@mail.ru

Telesnina Valeria Mikhailovna

Ph.D. in Biology, senior researcher
of the Department of General Soil Science
Lomonosov Moscow State University, Faculty of Soil Science, Moscow
E-mail: vtelesnina@mail.ru

ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ

УДК 582.71.734.4: 581.14.6

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВИДОВ *POTENTILLA* L.
– *POTENTILLA ALBA* L., *POTENTILLA RECTA* L., *POTENTILLA RUPESTRIS* L.
– В КАЧЕСТВЕ ПРОДУЦЕНТОВ ПОЛУЧЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ
ВЕЩЕСТВ ВТОРИЧНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ
В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АГРОКЛИМАТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ БЕЛАРУСИ**

© **М.В. Китаева, А.А. Кот, Е.В. Спиридович**
M.V. Kitaeva, A.A. Kot, E.V. Spiridovich

The comparative analysis of species *Potentilla* L. — *Potentilla alba* L., *Potentilla recta* L., *Potentilla rupestris* L. as the producers of biologically active substances by secondary metabolites in the Central region agroclimatic conditions of the Republic of Belarus

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, отдел биохимии и биотехнологии растений.
220012, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Сурганова, д. 2В. Тел.: +375 (17) 284-17-47, e-mail: kitai_m@tut.by

Аннотация. В статье приведена сравнительная характеристика надземной и подземной частей растений трех видов семейства *Potentilla* L. по количественному содержанию веществ фенольной природы – флавоноидов и дубильных веществ, а также аскорбиновой кислоты для оценки лекарственного сырья, произрастающего в центральной агроклиматической зоне Республики Беларусь, в качестве перспективных источников получения биологически активных веществ вторичного происхождения.

Ключевые слова: *Potentilla alba* L., *P. recta* L., *P. rupestris* L., флавоноиды, дубильные вещества, центральная агроклиматическая зона Беларуси.

Abstract. The article provides with the comparative analysis of overground and underground parts of three species of the family *Potentilla* L. using quantitative content of the substances of the phenol origin - flavonoids, tannins, and ascorbic acid to estimate this plant material as a promising source of biologically active substances of secondary metabolites in the central agroclimatic region of the Republic of Belarus.

Keywords: *Potentilla alba* L., *P. recta* L., *P. rupestris* L., flavonoids, tannins, central agroclimatic region of Belarus.

Введение

В настоящее время практический интерес представляют культивируемые и дикорастущие лекарственные растения, принадлежащие к роду Лапчатка (*Potentilla* L.), так как они содержат ряд промышленно важных групп соединений вторичного происхождения, используемых в разных видах промышленности (фармацевтическая, пищевая, сельскохозяйственная). Виды рода *Potentilla* L. применяются с давних времен из-за своих целебных свойств. Лечебное действие лекарственных растений, применяемых в настоящее время в медицинской практике, связано с наличием в них различных биологически активных веществ, которые при поступлении в организм человека определяют тот или иной физиологический эффект.

Лапчатка белая (*Potentilla alba* L.) – многолетнее травянистое лекарственное растение, 8–25 см высоты, с толстым маловетвистым, длинным, черно-бурым корневищем. *P. alba* L. вошла в официальную медицину более 30 лет назад. Известно, что лекарственные средства *P. alba* L. оказывают влияние на щитовидную железу, регулируют ее функцию, ликвидируют диффузные изменения, снимают многочисленные токсические явления в организме. Кроме того, фитотерапевты рекомендуют применять *P. alba* L. при профилактике и терапии

заболеваний печени, сердечно-сосудистой системы и желудочно-кишечного тракта, в частности язв, а также как антисептическое и ранозаживляющее средство (Tomczuk et al., 2009).

Лапчатка прямая или лапчатка закаспийская (*Potentilla recta* L.) – многолетнее растение высотой 20–70 см., с толстым корневищем, покрытым остатками прилистников. Корневище *P. recta* L. используют в качестве вяжущего, закрепляющего и гемостатического средства. Эфирное масло лапчатки прямой очень высоко ценится и в народной медицине многих стран, в том числе тибетской и китайской, и в научной как сильное противовирусное, противомикробное, антиаллергические, болеутоляющее, кровоостанавливающее средство. Растение используется в сельском хозяйстве в качестве корма для рогатого скота (Орлова, 2006). В результате проведенных исследований было выявлено, что лапчатка прямая обладает повышенной способностью к биосинтезу широкого спектра соединений фенольной природы в условиях Беларуси (Рупасова и др., 2001).

Еще одним перспективным видом, фитомассу которого можно рассматривать в качестве нового сырья, является лапчатка скальная (*Potentilla rupestris* L.) – многолетнее травянистое растение высотой 30–60 см. с толстым деревянистым корневищем. Реликтовый средневропейский по происхождению горный вид, находящийся в Беларуси в отдельном локалите в окрестностях Слонимского р-на Гродненской обл. (Красная книга..., 2005). Фармакологическое действие данного вида не изучено.

Растения, содержащие флавоноиды, являются источником противовоспалительных, капилляроукрепляющих, желчегонных, противоопухолевых, иммуномодулирующих и иных лечебных средств. Опубликовано много данных о противолучевом, спазмолитическом, антиоксидантном действии флавоноидов, о влиянии их на пищеварительный тракт и печень.

Установлено, что совместно с аскорбиновой кислотой они участвуют в энзиматических процессах окисления и восстановления, а также участвуют в метаболизме тирозина, восстанавливают инкреторную функцию щитовидной железы (синтез и выведение в кровотока ФАВ, которые действуют на другие органы и ткани или обладают местным действием) (Andersen, Markham, 2006).

Из литературных данных известно, что представители рода лапчатки содержат дубильные вещества смешанной группы. Лекарственное сырье и препараты, содержащие дубильные вещества, применяют в медицине в качестве вяжущего, кровоостанавливающего, противовоспалительного, антимикробного средства. Для конденсированных дубильных веществ (таниды, полифенольные вещества) отмечена высокая Р-витаминная, антигипоксическая, противосклеротическая активность; производные катехинов проявляют противоопухолевое действие (Tomczuk et al., 2010; Miliauskas et al., 2009; Oszmiański et al., 2007).

Цель работы: провести сравнительный анализ содержания веществ фенольной природы вторичного происхождения в органах трех видов *Potentilla* L., произрастающих в центральной агроклиматической зоне Республики Беларусь, для оценки использования данных таксонов в фармацевтической промышленности.

Объекты и методы исследования

Объектом исследований являлись растения *P. alba* L., *P. recta* L., *P. rupestris* L., собранные в 2011 г. в фазу массовой бутонизации и массового цветения растений, произрастающих в Центральном ботаническом саду НАН Беларуси в лаборатории биоразнообразия растительных ресурсов.

Количественный анализ флавоноидов в надземной и подземной частях трех таксонов в пересчете на рутин проводили по методике, основанной на спектрофотометрировании комплексов флавоноидов с хлоридом алюминия. Спектры снимали на регистрирующем спектрофотометре «Agilent 8453». Оптическую плотность испытуемого раствора и раствора сравнения измеряли при 412 нм (Шимко, Хишова, 2010).

Определение содержания аскорбиновой кислоты в свежих листьях и цветках в фазу массового цветения *P. alba* L., *P. recta* L. и *P. rupestris* L. проводилось титрованием краской Тильманса (Ермаков, 1987).

Для количественного определения дубильных веществ в лекарственном сырье использовали методику, изложенную в Государственной фармакопее Республики Беларусь, том 2, в пересчете на танин (Шеряков, 2008).

Все исследования проводились в трехкратной повторности с последующей статистической обработкой полученных данных с использованием MS Excel 2010 (данные считали достоверными при $P < 0,05$).

Результаты и их обсуждение

В результате проведенной работы выявлено, что накопление флавоноидов в процессе жизненного цикла растений происходит неодинаково. Максимальное содержание флавоноидов для *P. recta* L. и *P. rupestris* L. наблюдалось в фазу массовой бутонизации и составило в листьях – $2,85 \pm 0,02\%$ и $4,15 \pm 0,02\%$; в генеративных органах – $1,81 \pm 0,03\%$ и $10,1 \pm 0,04\%$, у *P. alba* L. достигало своего пика в фазу массового цветения растения – в листьях $2,33 \pm 0,01\%$ и в генеративных органах – $2,69 \pm 0,006\%$ и незначительно падало в фазу вторичного цветения таксона *P. alba* L., что может представлять интерес и служить практической рекомендацией для оптимизации заготовки лекарственного растительного сырья. В подземной части растений трех таксонов максимальное накопление флавоноидов приходилось в фазу массового цветения.

Результаты, полученные при определении у трех таксонов количественного содержания флавоноидов в пересчете на рутин на абсолютно сухое сырье представлены в табл. 1.

Таблица 1
Содержание флавоноидов (в пересчете на рутин), % (абсолютно сухое вещество)

Фенологическая фаза	<i>Potentilla recta</i> L.				<i>Potentilla alba</i> L.				<i>Potentilla rupestris</i> L.			
	лист	стебель	генеративные органы	Корневище с корнями	лист	стебель	генеративные органы	корневище с корнями	лист	стебель	генеративные органы	корневище с корнями
Массовая бутонизация – начало цветения	2,85±0,02	0,70±0,03	1,81±0,03	0,11±0,01	1,86±0,01	1,14±0,01	2,04±0,03	0,8±0,01	4,15±0,04	1,13±0,01	10,1±0,05	0,13±0,01
Массовое цветение	1,50±0,01	0,30±0,01	1,45±0,02	0,27±0,001	2,33±0,01	0,32±0,01	2,69±0,01	0,11±0,01	2,66±0,01	1,27±0,01	7,65±0,03	0,26±0,01
Вторичный прирост (цветение)	0,92±0,01	0,19±0,01	1,56±0,02	0,14±0,01	1,65±0,02	0,39±0,01	1,36±0,01	0,6±0,01	не характерно для данного вида			

В свежих листьях и цветках 3 видов лапчаток было определено содержание аскорбиновой кислоты титрованием краской Тильманса в фазу массового цветения листьев и цветках *P. alba* L. *P. recta* L. *P. rupestris* L. (мг%). Наибольшее количество аскорбиновой кислоты содержалось в листьях и цветках *P. recta* L. – $350,2$ мг% и $230,7$ мг%.

Нами была изучена динамика накопления дубильных веществ в подземной части трех таксонов лапчаток на содержание дубильных веществ, собранных в фазу массового вторичного цветения, а также в фазу конца вегетации растений, в которых, как отмечается в большинстве литературных источников, накопление данной группы фенольных соединений максимально.

В ходе исследований было обнаружено, что максимальное накопление дубильных веществ в надземной части у всех трех видов *Potentilla* L. происходит в фазу массового цветения растений *P. alba* L. – $16,4 \pm 0,03\%$, *P. recta* L. – $17,8 \pm 0,09\%$, *P. rupestris* L. – $13,3 \pm 0,05\%$ и незначительно падает в фазу вторичного цветения *P. alba* L. – $13,8 \pm 0,06\%$, *P. recta* L. – $14,6 \pm 0,10\%$. Наименьшее же накопление дубильных веществ наблюдается в фазу конца вегетации растения (отцветание надземной фитомассы растения). Данные, полученные при изучении дубильных веществ, представлены на рис.

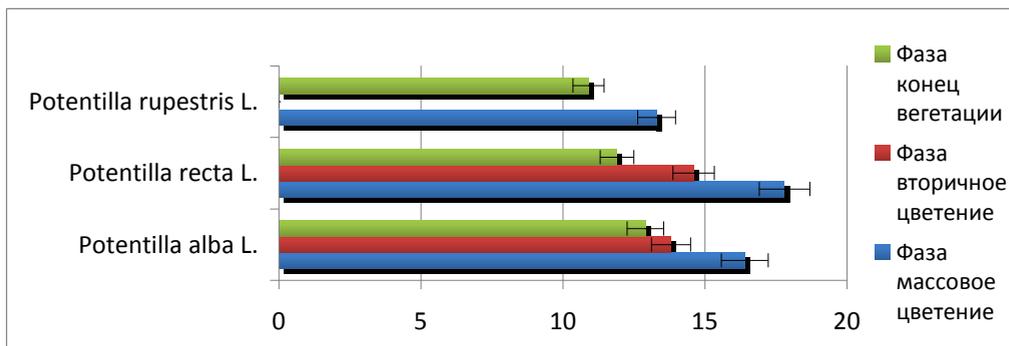


Рис. Содержание дубильных веществ в органах растений в процентах (%) в абсолютно сухом сырье (в пересчете на танин).

Заключение

Таким образом, использование видов *Potentilla* L. – *P. recta* L. и *P. rupestris* L., наряду с *P. alba* L. как перспективных источников получения биологически активных веществ, является целесообразным. Дальнейшее изучение биохимического состава данных таксонов позволит более полно оценить перспективы их использования в качестве новых видов лекарственного растительного сырья Республики Беларусь и культивирования их в промышленных масштабах.

Список литературы

- Tomczyk M., Latté K.P. *Potentilla* – A review of its phytochemical and pharmacological profile // Journ. of Ethnopharmacology. 2009. № 122. P. 184–204.
- Орлова Л. Лечение корнем лапчатки. Мн: Харвест, 2006. С. 64.
- Рупасова Ж.А., Игнатенко Р.А., Василевская Т.И. и др. Особенности сезонного накопления фенольных соединений в лекарственном сырье лапчатки прямой (*Potentilla recta* L.) при интродукции в Беларусь // Природные ресурсы. 2001. № 1. С. 126–129.
- Красная книга Республики Беларусь. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений. Мн.: «Беларуская энцыклапедыя» имени Петруся Бровки. 2005. С. 112–113.
- Andersen Q.M., Markham K.R. Flavonoids. Chemistry, Biochemistry and Applications. Taylor and Francis Group, 2006. P. 617–917.
- Tomczyk M., Pleszczyńska M., Wiater A. Variation in total polyphenolics contents of aerial parts of *Potentilla* species and their anticarcinogenic activity // Molecules. 2010. Vol. 15 (7). P. 4639–4651.
- Miliauskas G., Van Beek T.A., Venskutonis P.R., Linssen J.P., De Waard H., Sudhölter, E.J.R. Antioxidant activity of *Potentilla fruticosa* // Journ. of the Sc. of Food and Agriculture. 2004. Vol. 84 (15). P. 1997–2009.
- Oszmiański I., Woiśny A., Lamer-Zarawska E., Świąder K. Antioxidant tannins from *Rosaceae* plant roots // Food Chemistry. 2007. № 100. P. 579–589.
- Шимко О.М., Хишова О.М. Оценка качества травы лапчатки белой // Вестник фармации. 2010. № 1 (47). С. 17–23.
- Ермаков А.И. Методы биохимического исследования растений. Изд. 3-е, перераб. и дополн. Л., 1987. С.86–89.
- Шеряков А.А. Государственная фармакопея Республики Беларусь в трех томах. Т. 2 Контроль качества вспомогательных веществ лекарственного растительного сырья. Молодечно: Типография «Победа», 2008. С. 366–367.

Сведения об авторах

Китаева Мария Владимировна

младший научный сотрудник отдела биохимии и биотехнологии растений
ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси», Минск
E-mail: kitai_m@tut.by

Кот Александр Александрович

младший научный сотрудник лаборатории биоразнообразия растительных ресурсов
ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси», Минск
E-mail: kitai_m@tut.by

Спиродович Елена Владимировна

к.б.н., зав. лабораторией биохимии растений отдела биохимии и биотехнологии растений
ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси», Минск
E-mail: kitai_m@tut.by

Китаева Мария Владимировна

Junior researcher of the Department of Biochemistry and Biotechnology of plants
Central botanical garden of the NAS of Belarus, Minsk
E-mail: kitai_m@tut.by

Kot Alexander Alexandrovich

Junior researcher of the laboratory of Biodiversity of vegetation resources
Central botanical garden of the NAS of Belarus, Minsk
E-mail: kitai_m@tut.by

Spidrovich Elena Vladimirovna

Ph.D. in Biology, Head of the laboratory of Biochemistry of plants of the Department of Biochemistry and Biotechnology of plants
Central botanical garden of the NAS of Belarus, Minsk
E-mail: kitai_m@tut.by

ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ

УДК 547.836

СПОСОБ ВЫДЕЛЕНИЯ КАТЕХИНА ИЗ КОРНЕВИЦ С КОРНЯМИ *COMARUM PALUSTRE* L.

The method of the isolation of catechin from rhizomes with roots of *Comarum palustre* L.

© О.А. Ёршик, Г.Н. Бузук
O.A. Yorshyk, G.N. Buzuk

УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет»,
кафедра фармакогнозии с курсом ФПК и ПК
210023, Республика Беларусь, г. Витебск, пр-т Фрунзе, 27. Тел.: +375 (29) 590-82-90, e-mail: slawavgmu@mail.ru

Аннотация. В статье предложен способ выделения катехина из корневищ с корнями *Comarum palustre* L. методом колоночной хроматографии на сорбенте Sephadex. Чистоту катехина контролировали методом высокоэффективной жидкостной и тонкослойной хроматографии.

Ключевые слова: *Comarum palustre* L., катехин, Sephadex.

Abstract. The paper proposes a method of the isolation of catechin from rhizomes with roots of *Comarum palustre* L. by the column chromatography method on Sephadex sorbent. Purity of catechin was verified by HPLC and TLC.

Keywords: *Comarum palustre* L., catechin, Sephadex.

Введение

В современной медицинской практике широко применяется лекарственное растительное сырье сабельника болотного (корневище с корнями, трава). На их основе выпускают биологически активную добавку (БАД) «Сабельник-Эвалар» (настойка, таблетки, крем, капли), которая рекомендована Минздравом РФ в качестве общеукрепляющего средства при повышенных нагрузках на опорно-двигательный аппарат.

Химический состав сабельника болотного представлен полифенольным комплексом, в котором преобладают дубильные вещества, главным образом конденсированные.

Конденсированные дубильные вещества – линейные полимерные производные катехинов, лейкоантоцианидинов и других восстановленных форм флавоноидов. Как правило, представляют собой линейные полимеры, отдельные мономеры (катехины и лейкоантоцианидины, соединенные С₂-С₆ связью) которых способны к ограниченному вращению вокруг соединяющей их связи, в результате чего молекула может приобретать стабильную спиральную конформацию с фенольными гидроксилами, расположенными по периферии такой спирали. Помимо высокополимерных, в растениях также содержатся олигомерные производные проантоцианидинов со степенью полимеризации 1-10.

В список продуктов питания, богатых мономерными катехинами, входят виноград, клюква, яблоки, бобы, оболочки арахиса, пшеница, ячмень, какао и изделия из него, кофе, чай всех видов, особенно черный.

Катехины семян винограда обладают антиоксидантной активностью в водной фазе: снижают интенсивность свободнорадикального окисления липопротеинов низкой плотности у больных ишемической болезнью сердца, замедляют липосомальное окисление.

Известен способ выделения катехина, заключающийся в экстракции этилацетатом водной фракции, полученной флэш-хроматографией на тальке.

Недостатком данного способа является необходимость проведения сорбции, совмещенной с флэш-хроматографией, образование эмульсии при экстракции из водного раствора, невысокая степень очистки этилацетатом.

Существует способ, при котором выделяют катехин из бутанолрастворимых фракций этилацетатных экстрактов методом колоночной хроматографии.

Недостатком способа является его длительность (около 3 суток), невысокая степень очистки этилацетатом, выполнение анализа сопряжено с применением таких токсических растворителей как этилацетат, бутанол, хлороформ и метанол.

Задача изобретения – разработка простого и дешевого способа выделения катехина, позволяющего получать его в чистом виде для дальнейшего использования в производстве препаратов фенольных соединений.

Материалы и методы

В качестве объекта исследования использовали три серии образцов растений сабельника болотного, заготовленных в сентябре 2013 г. в местах естественного произрастания в окрестностях г. Витебск Республики Беларусь. Собранные растения высушивали целиком, затем разделяли на органы. До проведения анализов образцы хранились в бумажных пакетах при комнатной температуре.

Результаты и их обсуждение

Данная задача решается экстракцией корневищ с корнями сабельника болотного водно-спиртовой смесью и выделением катехина колоночной хроматографией на микропористом сорбенте Sephadex, совмещая стадии разделения и очистки катехина, с последующим элюированием катехина 96% спиртом этиловым.

Около 100 г корневищ с корнями сабельника болотного, измельченных до размера частиц, проходящих сквозь сито с диаметром пор 1 мм, экстрагируют 4000 мл 70% спирта этилового на кипящей водяной бане в течение 20 минут. Готовое извлечение охлаждают и центрифугируют со скоростью 1000 об/мин в течение 15 минут. Колонку, содержащую микропористый сорбент Sephadex (LH20100 с диаметром пор 25-100 мкм), предварительно кондиционируют 96% спиртом этиловым и пропускают полученное извлечение. Затем элюируют 96% спиртом этиловым со скоростью 1 мл/мин. Весь элюат, пропущенный через колонку, собирают. Элюирование проводят до тех пор, пока при 280 нм значение оптической плотности новых порций элюата не будет постоянным. В качестве раствора сравнения при спектрофотометрии используют воду очищенную. Раствор полученной фракции выпаривают, высушенный остаток растворяют в 96% спирте этиловом.

Определяют состав и чистоту полученной фракции методом тонкослойной хроматографии (ТСХ). Для этого на линию старта пластинки «Сорбфил ПТСХ-В» в виде полосы длиной 1 см наносят 5 мкл полученной фракции и 5 мкл стандартного образца катехина также в виде полосы 1 см. Хроматографическую пластинку помещают в камеру, которую предварительно насыщают в течение 2 часов смесью растворителей, содержащую этилацетат:метанол:воду:муравьиюю кислоту безводную (8,5:0,3:0,35:0,4). Пластинку хроматографируют восходящим способом. Когда фронт растворителей пройдет около 10 см, пластинку вынимают из камеры и сушат на воздухе до полного удаления растворителей. Для обнаружения катехина хроматограмму погружают в раствор 1 г/л ванилина в 96% спирте этиловом, затем – в раствор 10 г/л кислоты серной в 96% спирте этиловом и выдерживают в сушильном шкафу при температуре 100-105 °С в течение 5 минут. На хроматограмме полученной фракции наблюдают зону адсорбции с R_f 81-84 красного цвета, соответствующую аналогичной зоне адсорбции стандартного образца катехина (R_f 81-84).

Определяют состав и чистоту полученной фракции методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЖЭХ). В качестве стандартного образца используют катехин,

растворенный в 1 мл 70% метанола водного. Исследования проводят на колонке Zorbax SB-C₁₈ (4,6×250 мм), температура колонки – 20°C. Хроматографический анализ проводят в градиентном режиме (табл. 1).

Таблица 1

Градиентный режим хроматографического анализа

Время анализа, мин	Растворитель А	Растворитель В
0	100	0
0-60	100→40	0→60
60-65	40→0	60→100

Подвижная фаза: растворитель А: 1% водный раствор уксусной кислоты; растворитель В: смесь метанола:растворителя А (60:40). Скорость подачи элюента 1 мл/мин, для детектирования применяют УФ-детектор ($\lambda=280$ нм).

На хроматограмме полученной фракции (табл. 2) наблюдают хроматографический пик №2, соответствующий по времени удерживания стандартному веществу катехина ($t_R=43,6$) с максимумом поглощения при 279 нм. Хроматографический пик №1 – растворитель (70% метанол водный).

Таблица 2

Хроматографические характеристики пиков

№ пика	t_R (мин)	S (mAU*s)	S, %
1	3,4	19,7	0,3
2	43,6	6177,3	99,7

При хроматографировании выделенной фракции корневищ с корнями сабельника болотного обнаружена только одна хроматографическая зона, по значениям R_f (ТСХ), спектральным характеристикам и времени удерживания (ВЭЖХ) соответствующая катехину.

Заключение

Предложенный способ выделения позволяет получить очищенную фракцию катехина, пригодную для дальнейшего изучения ее качественного и количественного состава методом высокоэффективной жидкостной и тонкослойной хроматографии.

Разработанный способ выделения катехина позволяет получать его в чистом виде. Это дает возможность использовать корневища с корнями сабельника болотного в качестве источника фенольных соединений для получения из них препаратов. Данный метод не требует использования дорогостоящего оборудования и специфических органических растворителей.

Список литературы

- Жукова О.Л. Фитохимическое изучение сабельника болотного, сухого экстракта на его основе и их стандартизация: автореф. дис. ... канд. фарм. наук. Всерос. науч.-исслед. ин-т. лек. и аромат. растений. М., 2007. 21 с.
- Иванова С.З. Фенольные соединения луба лиственницы сибирской и лиственницы гмелина // Химия растительного сырья. 2011. № 2. С. 107–112.
- Люкшиенкова Е.Я., Георгию М., Бурдыкина-Шехтер Э.А. Фармакологическое изучение сабельника болотного (*Comarum palustre* L.) // Аптечное дело. 1962. № 2. С. 34–44.
- Птицын А.В. Технология выделения флавоноидов винограда *Vitis vinifera* сорта «Изабелла» для косметики и изучение их свойств: автореф. дис. ... канд. хим. наук. Всерос. науч.-исслед. ин-т. лек. и аромат. растений. М., 2007. 26 с.
- Спрыгин В.Г., Кушнерова Н.Ф. Природные олигомерные проантоцианидины – перспективные регуляторы метаболических нарушений // Вестник ДВО РАН. 2006. № 2. С. 81–90.
- Чемесова И.И. Определение содержания дубильных веществ в корневищах *Comarum palustre* L. и настойке из него спектрофотометрическим методом // Растительные ресурсы. 2004. Вып. 3. С. 122–129.
- Baba S. Absorption and urinary excretion of procyanidin B2 [epicatechin-(4β-8)-epicatechin] in rats // Free Radical Biology & Medicine. 2002. Vol. 33. N 1. P. 142–148.
- Bourvellec C., Renard C.M. Non-covalent interaction between procyanidins and apple cell wall material. Part II: Quantification and impact of cell wall drying // Biochimica et Biophysica Acta. 2005. Vol. 1725. P. 1–9.

- Hagerman Ann E.* Miami University's centralized web server for personal web pages [Электронный ресурс]. Tannin Chemistry. Oxford. 2002. Режим доступа: <http://www.users.muohio.edu/hagermae/tannin.pdf>. Дата обращения: 1.10.2006.
- Lolito S.B.* Influence of Oligomer Chain Length on the Antioxidant Activity of Procyanidins // Biochemical and Biophysical Research Communications. 2000. Vol. 276. N 3. P. 945–951.
- Lou H.X.* A-type procyanidins from peanut skin // Phytochemistry. 1999. Vol. 51. P. 297–308.
- McCallum J.A., Walker J.R.L.* Proanthocyanidins in Wheat Bran // Cereal Chem. 1990. Vol. 67. N 3. P. 282–285.
- Natsume M.* Analyses of polyphenols in cacao liquor, cocoa, and chocolate by normal-phase and reversed-phase HPLC // Biosci. Biotechnol. Biochem. 2000. Vol. 64. P. 2581–2587.
- Sprygin V.G., Kushnerova N.F.* Cranberry: a new source of oligomeric proanthocyanidins // Pharmaceutical Chemistry Journal. 2004. Vol. 38. N. 2. P. 100–104.

Сведения об авторах

Ёршик Ольга Александровна

*к. фарм. н., доцент кафедры фармакогнозии с курсом ФПК и ПК
УО «Витебский государственный
медицинский университет», Витебск
E-mail: SlawaVGMU@mail.ru*

Yorshyk Olga Alexandrovna

*Ph.D. in Pharmaceutical science,
Ass. Professor of the Department of Pharmacognosy
Vitebsk State Medical University, Vitebsk
E-mail: SlawaVGMU@mail.ru*

Бузук Георгий Николаевич

*д. фарм. н., профессор, заведующий кафедрой фармакогнозии
с курсом ФПК и ПК
УО «Витебский государственный
медицинский университет», Витебск
E-mail: buzuk@tut.by*

Buzuk Georgy Nicolaevich

*Sc.D. in Pharmaceutical science,
Professor, Head of the Department of Pharmacognosy
Vitebsk State Medical University, Vitebsk
E-mail: buzuk@tut.by*

ИНТРОДУКЦИЯ РАСТЕНИЙ

УДК 633.88:581.61

ВЫРАЩИВАНИЕ В КУЛЬТУРЕ *MARRUBIUM VULGARE* L. КАК ПУТЬ К СБЕРЕЖЕНИЮ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ ВИДА

© В.А. Деркач
V.A. Derkach

Growing up in the culture *Marrubium vulgare* L. as a way to conserve natural resources of this species

Опытная станция лекарственных растений Института сельского хозяйства Северного Востока
Национальной академии аграрных наук Украины
37535, Украина, Полтавская обл., с. Березоточа, ул. Ленина, 16а. Тел.: +380 (536) 19-01-10, e-mail: vasilderkach@mail.ru

Аннотация. Культивирование шандры обыкновенной *Marrubium vulgare* L., лекарственного, медоносного, кра- сильного, дубильного растения семейства яснотковых *Lamiaceae*, способствует сбережению и восстановлению природных ресурсов данного вида.

Ключевые слова: шандра обыкновенная, *Marrubium vulgare* L., культивирование, природные ресурсы, сбережение.

Abstract. The white horehound *Marrubium vulgare* L., medicinal, melliferous, dyeing, tanning plant cultivation contributes to conservation and restoration of the natural resources of this species.

Keywords: white horehound, *Marrubium vulgare* L., cultivation, natural resources, conservation.

Введение

Мы являемся свидетелями неблагоприятной трансформации растительных сообществ под воздействием различных антропогенных факторов. Природные запасы многих видов лекарственных растений резко сокращаются. Растительный мир нуждается в заботе человека. Традиционные природоохранные мероприятия (законодательное регламентирование сбора, выделение охраняемых территорий, посадка и посев растений в местах естественного произрастания) зачастую недостаточно эффективны. В условиях, когда большинство фармацевтических предприятий переходят на работу по международным стандартам (GMP, GACP), значительно возрастают требования к качеству и сертификации лекарственного растительного сырья (ЛРС). Выращивание в культуре лекарственных растений, которые совсем недавно массово заготавливали в природе, становится всё более рентабельным. Выявление и введение в культуру тех аборигенных видов, которые уже сегодня либо в ближайшем будущем станут востребованными народным хозяйством, является одной из важных задач современной ботаники.

Культивирование растений, безусловно, относится к сельскохозяйственным проблемам. В первую очередь оно призвано решать задачу обеспечения фармацевтической промышленности достаточным количеством ЛРС. При выращивании автохтонных растений с ограниченными природными ресурсами наблюдается дополнительный положительный эффект: значительное уменьшение антропогенной нагрузки на природные места произрастания культивируемых видов. Это способствует естественному восстановлению численности тех растений, запасы которых были истощены. Кроме того, обогащение агроценозов новыми культурами повышает их разнообразие, следовательно, и устойчивость.

Материалы и методы

Целители древности считали, что лекарства непременно должны быть горькими. По этому признаку в один ряд с полынью и золототысячником становится шандра обыкновенная *Marrubium vulgare* L. – многолетнее травянистое растение семейства яснотковых – *Lamiaceae*. Её целебные свойства хорошо известны на протяжении тысячелетий. Великий врачеватель Авиценна относил шандру к разряду сильных лекарственных средств (Абу Али Ибн Сина Авиценна, 1980). Это растение входит в европейскую фармакопею (ЕФ), а также в фармакопеи Греции, Португалии, Австрии, Великобритании, Франции, Венгрии, США, широко применяется в народной медицине (Попова, Литвиненко, 2008). Шандра была фармакопейным растением и в СССР (Государственная фармакопея СССР, 1-3 издания). Кашель, астма и другие заболевания дыхательных путей, болезни желудочно-кишечного тракта, печени, аритмия (экстрасистолия), плохо заживающие раны – вот далеко не полный список недугов, которые способны исцелять препараты из шандры обыкновенной (Pakalns, Dailonis, 2002).

Современные российские фармакологи на основании информационно-аналитического исследования составили список растений, которые являются перспективными для включения в Государственную фармакопею РФ. Шандра обыкновенная входит в двадцатку наиболее перспективных видов (Смирнова, Киселева, 2009). Её включение в число официальных растений в Украине – вопрос ближайшего времени, поскольку фармакопея Украины ориентирована на ЕФ. Единственной причиной недостаточного внимания к растению со стороны официальной медицины наших стран, пожалуй, является отсутствие в природе промысловых запасов сырья (Минарченко, 2005).

Следует отметить, что в конце XIX века природные запасы шандры на юге России были значительно богаче (Шмальгаузен, 1886). Сырьё экспортировали в страны Западной Европы, в частности, в Германию (Гавсевич, 1913). Возможно, неконтролируемые заготовки сырья и привели к сокращению численности растения. Некоторые авторы изучали возможность замены шандры обыкновенной более распространёнными видами рода *Marrubium* (Микаэлян и др., 2006). Однако именно вид *M. vulgare* отличается наибольшим содержанием основного действующего вещества – горького фуранлабданового дитерпеноида маррубина в ЛРС (Попа, Салей, 1973).

С 2006 г. нами проводятся исследования, направленные на поиск оптимального способа выращивания шандры обыкновенной в условиях полевой культуры. Методы исследований – общепринятые в интродукции лекарственных растений (Майсурадзе и др., 1984).

Результаты и их обсуждение

Исходный материал (18 образцов живых растений) был собран в природе, а также получен из ботанических садов Украины. Их сравнительное изучение на протяжении 3 лет позволило выявить перспективный образец Mb-12, который по комплексу признаков превосходил другие образцы. Его происхождение – коллекционный питомник Опытной станции лекарственных растений (ОСЛР). Шандра обыкновенная выращивается в питомнике с 1927 года. Растение весьма неприхотливо, устойчиво к засухам, вредителям и болезням. Способно к семенному и вегетативному размножению. Существенным недостатком является вымерзание растений в суровые малоснежные зимы. Надо отметить, что за 85 лет выращивания, благодаря отбору, сформировалась относительно зимостойкая популяция. При условии оставления травостоя на зиму даже в малоснежные зимы погибают лишь самые слабые растения (около 10–15%).

Были изучены особенности онтогенеза растений в условиях культуры, в частности формирование проростков, их развитие в различных условиях увлажнения и при различной температуре; закладка генеративных органов, цветение и формирование плодов. По расположению зимующих почек возобновления растение относится к гемикриптофитам. В годы с неустойчивым снежным покровом и морозами ниже -27°C почки возобновления, расположенные над поверхностью почвы погибают, и у большинства растений вегетация возобновляется за счет почек, расположенных на подземных органах, то есть в экстремальных условиях растения являются геофитами. Весеннее отрастание в такие годы наблюдается с опозданием на 10–15 суток.

В климатических условиях Лесостепи Украины при весеннем сроке сева шандры обыкновенная цветёт и плодоносит с первого года вегетации. На второй год сырьевая и семенная продуктивность гораздо выше при меньших затратах труда на уход за посевами. При надлежащем уровне агротехники посевы шандры обыкновенной можно эксплуатировать 5–7 лет и более.

Лекарственным сырьём шандры обыкновенной является воздушно-сухая трава, собранная в фазу массового цветения. Согласно ЕФ, она должна содержать не менее 0,7% маррубина. Для проведения количественных анализов сотрудники лаборатории фитохимии ОСЛР под руководством к.х.н. А.В. Середы выделили из травы шандры чистый маррубин в кристаллическом виде. Температура плавления полученного вещества составляла 159–160°C, что согласуется с литературными данными. Индивидуальность этого соединения была подтверждена методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ). Полученный маррубин использовали в качестве стандартного вещества-свидетеля. Количественный анализ сырья шандры обыкновенной проводили по методике ЕФ. Содержание маррубина в траве перспективных образцов, в среднем, составляло 2,7%, в листьях – 3,4%, в стеблях – около 0,8%. Анализы убедительно показали, что выращенное в полевых условиях сырьё соответствует требованиям ЕФ.

Выделенный перспективный образец шандры обыкновенной Мб-12 характеризуется повышенной зимостойкостью (9 баллов), устойчиво превосходит другие образцы по сырьевой и семенной продуктивности, а также по содержанию маррубина.

Сырьевая продуктивность (средняя масса воздушно-сухой надземной части растения в период массового цветения) перспективного образца шандры обыкновенной Мб-12, а также содержание маррубина в сырье по годам вегетации представлены в табл. 1.

Таблица 1

Продуктивность воздушно-сухой травы образца шандры обыкновенной Мб-12 и содержание в ней маррубина по годам вегетации

Год вегетации	Сырьевая продуктивность, г	Содержание маррубина в траве, %
Первый	17,8±3,9	2,78±0,02
Второй	24,3±4,4	2,76±0,03
Третий	26,0±4,7	2,71±0,06

Сырьё растений первого года вегетации характеризуется самым высоким содержанием маррубина, видимо благодаря отсутствию огрубевших стеблей. В последующие годы сырьевая продуктивность существенно повышается при некотором уменьшении содержания маррубина. При оптимальной густоте стояния растений урожайность воздушно-сухой травы составляет 35 ц/га на посевах первого года и около 50 ц/га на переходящих посевах.

При выращивании семенных посевов следует учитывать, что урожайность и качество семян шандры обыкновенной зависит от срока и способа уборки, а также от возраста растений. Практика показала, что для получения высококачественного семенного материала уборку следует проводить в фазу полной спелости плодов. Она определяется визуально: при созревании соплодия приобретают бурю окраску. Следует учитывать и то, что семена с растений второго года вегетации значительно превосходят по качеству семена с растений первого года жизни. Обобщённая информация по продуктивности и качеству семян перспективного образца шандры обыкновенной Мб-12 в зависимости от возраста представлена в табл. 2.

Таблица 2

Семенная продуктивность и качество семян образца шандры обыкновенной Мб-12 по годам вегетации

Год вегетации	Семенная продуктивность, г	Масса 1000 семян, г	Лабораторная всхожесть, %
Первый	0,42±0,09	0,87±0,08	68,5±6,5
Второй	1,90±0,17	0,98±0,05	93,5±4,0
Третий	1,76±0,24	0,94±0,07	89,0±5,5

Как следует из представленной информации, оптимальными для уборки семян являются посевы шандры обыкновенной второго года вегетации. Средняя урожайность семян в поле составляет 3,4 ц/га.

Шандра пригодна для выращивания в условиях органического земледелия. Для лекарственного и медоносного растения это особенно важно. Наиболее тщательного ухода растение требует на начальных этапах развития. При недостатке влаги в почве от посева до появления всходов может пройти до 30-40 дней. За это время конкурирующая растительность может полностью покрыть почву. Надёжней сеять шандру обыкновенную с маячной культурой (лён, гречиха, салат, редис) для обозначения рядков. Это значительно упрощает междурядную обработку почвы.

По нашим данным, оптимальная глубина сева составляет 1–2 см. Норма высева – 3 миллиона семян на гектар (около 3 кг/га). При ширине междурядий 45 см оптимальной является густота стояния растений: 8–9 экземпляров на линейный метр.

Растения первого года вегетации обычно начинают цвести в конце июня. На посевах второго и последующих лет вегетации цветение начинается в первых числах июня. Обычно после первого укоса до начала сентября успевает отрасти отава. Как показала практика, цветущую отаву лучше оставить некошеной. В этом случае она способствует лучшей перезимовке растений. Кроме того, в тёплые осенние дни цветы активно посещают медоносные пчёлы. Подсчитано, что продуктивность природных зарослей шандры обыкновенной составляет около 50 кг/га высококачественного, очень душистого мёда (Дудченко и др., 1989). Бесспорно, культивируемые растения способны давать значительно больше мёда. Пик цветения шандры приходится на период, когда другие медоносы уже отцвели. Это значительно повышает её роль как хорошего медоноса позднего периода цветения.

Заключение

Исследования показали, что шандра обыкновенная пригодна для культивирования, в Лесостепи Украины, в частности, в условиях органического земледелия.

Качество выращенного в полевых условиях сырья соответствует требованиям ЕФ по содержанию основного действующего вещества – маррубиина.

В процессе селекционной работы выделен перспективный образец шандры обыкновенной Мв-12, который отличается повышенными зимостойкостью, содержанием маррубиина, продуктивностью сырья и семян.

Поскольку шандра обыкновенная для юга Евразии является аборигенным растением, её культивирование не должно приводить к отрицательным экологическим последствиям, которые нередко сопутствуют заокеанским интродуцентам.

Благодаря длительному периоду цветения шандра обыкновенная является хорошим медоносом. Её выращивание в культуре способно повышать продуктивность пасек и улучшать качество мёда.

Введение в культуру аборигенных видов лекарственных растений, природные запасы которых незначительны, является актуальной задачей современной ботаники. Успешное решение этой задачи способно не только удовлетворить возрастающие потребности фармацевтической промышленности, но и значительно уменьшить нагрузку на природные растительные сообщества.

Автор выражает благодарность Александру Владимировичу Серёде за проведение фитохимических исследований; Натальи Ивановне Куценко за всестороннюю помощь в работе; коллегам за помощь в различных аспектах работы.

Список литературы

Абу Али Ибн Сина Авиценна. Канон врачебной науки. В 4-х т. Изд.второе. Т. 4 / Пер. с арабского. Ташкент: ФАН, 1980. 735 с.

Гавсевич П.И. Собираание лекарственных трав на Лубенщине // Тр. местного совещания об организации сбыта трав. 10–11 января 1913 г. Вып. 1. Лубны: Тип. т-ва И. Золотницкий, Б. Левитанский, 1913. 47 с.

Дудченко Л.Г., Козьяков А.С., Кривенко В.В. Пряно-ароматические и пряно-вкусовые растения: справочник. К.: Наукова думка, 1989. 304 с.

Майсурадзе Н.И., Киселёв В.П., Черкасов О.А. и др. Методика исследований при интродукции лекарственных растений // Лекарственное растениеводство. Вып. 3. М.: ЦБНТИ, 1984. 32 с.

Микаэлян М.Ф., Елисеева Л.М., Мелик-Гусейнов В.В. Сравнительная морфолого-анатомическая характеристика двух видов рода шандра (*Marrubium* – сем. *Lamiaceae*) // Актуальні питання фармацевтичної та медичної науки та практики : зб. наук. ст. Вип. 15. Т. 1. Запоріжжя : Вид-во ЗДМУ, 2006. С. 253–254.

Мінарченко В.М. Лікарські судинні рослини України : медичне та ресурсне значення. К.: Фітосоціоцентр, 2005. 324 с.

Пона Д.П., Салей Л.А. Дитерпеноиды рода *Marrubium* L. // Растительные ресурсы. 1973. Т. 9. Вып. 3. С. 384–387.

Попова Н.В., Литвиненко В.И. Лекарственные растения мировой флоры. Харьков: СПДФЛ, 2008. 510 с.

Смирнова Ю.А., Киселева Т.Л. Новые виды лекарственных растений для отечественной фармакопеи // Фарма-ция. 2009. № 7. С. 6–8.

Шмальгаузен И. Флора Юго-западной России, т. е. губерний: Киевской, Волынской, Подольской, Полтавской, Черниговской и смежных местностей : руководство для определения семянных и высших споровых растений. К.: Тип. С.В. Кульженко, 1886. 783 с.

Pakalns D.. *Lexicon Plantarum Medicinalium Polyglotum*. Riga: Tevans, 2002. 373с.

Сведения об авторах

Деркач Василий Алексеевич

старший научный сотрудник отдела селекции и семеноводства

Опытная станция лекарственных растений

ИСХСВ Национальной академии аграрных наук Украины, Березоточа

E-mail: vasilderkach@mail.ru

Derkach Vasily Alexeevich

Senior researcher of the Department of selection and seed farming

Experimental station of the drug plants of the

Institute of agriculture of the North East

National Academy of the Agrarian sciences of Ukraine, Berezotocha

E-mail: vasilderkach@mail.ru

ИНТРОДУКЦИЯ РАСТЕНИЙ

УДК 574 (0.60.55)

АУТЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДЕНДРОФЛОРЫ ПАРКОВ ЛЕВОБЕРЕЖНОГО ПРИДНЕПРОВЬЯ

© Р.Н. Федько
R.N. Fed'ko

Autecological features of the dendroflora of the parks of the left-bank Dnieper territory

*Опытная станция лекарственных растений Национальной академии аграрных наук Украины
37535, Украина, Полтавская обл., с. Березоточа. Тел.: +380 (536) 19-01-10, e-mail: ukrvilar@ukr.net*

Аннотация. Проведен анализ влияния изменений климатических условий на дендрофлору парковых культурфитоценозов Левобережного Приднепровья Украины. На основании метеоданных установлено, что на данной территории, прослеживается тенденция изменений климата в направлении сухости (аридизации). Установлено, что приближение к климату степных регионов есть одна из причин угнетения развития и гибели некоторых аборигенных, натурализованных и интродукованных представителей дендрофлоры региона.

Ключевые слова: дендрофлора, парки, климатические показатели, Левобережное Приднепровье, экологические особенности.

Abstract. The analysis of the influence of climatic conditions changes on the dendroflora of the parks phytocenosis cultures of the Left-bank Dnieper territory of Ukraine was made. The meteodata point to the trend of climate changes in the direction of aridity on this territory. It was established that one of the main reasons of the oppression and death of some native, naturalized and introductive representatives of the regional dendroflora is the approaching of the climate of the researched region to the climate of the Forest-steppe zone.

Keywords: dendroflora, parks, climatic indicators, left-bank Dnieper, ecological features.

The increasing pressures on the biosphere in whole, the climate change, the global warming over the last 100 years have firmly established the empirical fact in the world, accompanied by the environmental degradation, the depletion and the deterioration of the natural resources, the arid climate and the desertification of the area. The two last processes are not unique for arid and semiarid areas, but also for the sub-humid zone, which is located within the territory of Ukraine (Высоцкий, 1962; Криницький, 1993; Пономарева, 1964). According to the forecast of the Russian Meteorological center, the global warming will continue (Росгидромет, 2005). The speed of the climate change will outstrip the capabilities of the plant adaptation to the new environmental conditions. The particular danger exists for woody species compared to the other living beings marked by the complicated and population age structure and difficult adaptability to the changes of the climatic conditions.

Considering the trend of the climate change on the territory of Ukraine on the left ed bank of the Dnieper, there is a trend, which is far from optimal for the existence of native and naturalized dendroflora. At present the use and conservation of tree species in the park areas of the populated areas depends primarily on the characteristic account of the environmental conditions.

On the one hand, it provides the plants use of the ecological potential area with the maximum efficiency of production laid in the genotype, and on the other – allows you to combine the greenest areas of towns and villages with the natural environment, ensuring its sustainable use and protection.

Materials and methods

Region of Studies is responsible for the left bank of the Dniپر territory of the East European province of the Euro- Siberian forest-steppe region. This area covers over 70 thousand square kilometres and includes Poltava , south- eastern part of Chernihiv, east of Kiev, the left bank of Cherkasy, Sumy southwestern and western strip of Kharkov administrative regions. The west and north-west region is bordered by left-bank of Polissya, the south and south-east is bordered by the steppe zone (Физико-географическое районирование Украинской ССР, 1968). The area (13,9% of the total area of the country) and the population (12,1% of its national population) the left bank of the Dniپر somewhat inferior to the other economic regions of Ukraine.

According to climatic zoning the area of the left-bank of the Dniپر is located within the continental Atlantic temperate damp and temperate warm area and it is characterized by the less moisture among the forest-steppe zone of Ukraine (the coefficient of moisture ranged from 1.8 in the north to 1.2 in the south in this region). The climate is temperate continental. The rainfall of the region are gradually reduced towards the east and south (from 600 to 450 mm, respectively, to the parameters of evaporation) and the increasing of the summer temperatures and prolonged drought and dry winds in the southern and south-eastern part of the left-bank of the Dniپر, survey all these are due to the boundary with the continental steppe region. The region is characterized by the less moisture within the steppes of Ukraine. The precipitation occurs mostly during the warm seasons of the year. Its amount ranges from 450 mm annually in the south to 580 mm in the north. During the cold season (November - March) the average precipitations are 130–170 mm, and for the warm seasons (April – October) – 320–400 mm. The highest rainfalls are in the northwest region (575 mm Lubny) , due to the influence of the Atlantic cyclones from the Icelandic minimum. This rate decreases in the northeast direction (to 460–480 mm). This factor of the moisture decreases from 0,8 to 0,6.

The average annual temperature is 5,7–6,6°C. The average temperature in January is minus – 6–8°C. The duration of winter is 122 days. The average summer temperature (July) is 19–20°C. The duration of the summer period is 120 days. In the soil surface there are the ashed soils, low humus typical black soil, on the upland terraces there are sod- lowashed and sandy soils.

The modern vegetation of the left-bank Dniپر has a territory with a transformed character, as a result of the long and intensive economic activities. The natural vegetation is best preserved in the floodplains, sometimes - on their terraces, although it's undergone the major changes during the recent time (Байрак, 1997).

The zonal vegetation types are the deciduous forests and meadow steppes that occupy a little space. The left bank of the Dniپر territory is the least forested area within the Forest steppe (7,5%) and in general in Ukraine (Байрак, 2000).

To investigate the reaction of dendroflora region on the changes that occur in the climate based on certain average temperature, rainfalls, average temperature and rainfalls for the specific time intervals (January – December , April – September) for the period from 2008 to 2012 years were calculated using the following synthetic climatic indicators: Hydrothermal coefficient by G.T. Selyanynov, the rate of climate humidity by D.V. Vorobyov, evaporation rate and moisture by N.M. Ivanov (Воробьев, 1962; Методы расчета водных балансов, 1976).

These weather conditions were obtained at three meteorological stations representing the northern (Romensko – Poltava District Prylutsko – Lohvitske geobotany district – arboretum «Trostanets» g. Priluki Chernihiv region.), Central (Romensko – Poltava District, Hadiach – Mirgorodskogo geobotany district – arboretum «Medicinal garden» p. Berezotocha Lubenskyi district, Poltava region) and south (near the County Obolonska – Kobelyatsky geobotany district – arboretum «Ustymivsky» p. Ustymivka Hlobynskyy district, Poltava region) left bank of the Dniپر.

To establish adaptive capacity of the mooden species, of the prospects of growing in the new environmental conditions was evaluated the plant response to the influence of the abiotic factors where the guidelines to assess hardiness of woody plants were used (damage of the trees and shrubs by the low temperatures in winter according to a 5- point scale by M.K. Vyehov. Evaluation of drought resistance was carried by the 6 -point scale by S.S. Pyatnicky (Калініченко, 2000).

Results and Discussion

According to the systematic analysis of species diversity of the woody plants among the 44 culturphytocenosis parks on the left-bank of Dnieper of Ukraine were allocated 3 parks which marked by most species of the dendroflora diversity. It was found that species diversity of the dendroflora, which is represented in the collections of parks, consists of about 950 species, forms and cultivars, among which about 618 (65%) – introduced species. The recent data indicate a high adaptive capacity of the exotic woody plants to the sustainable long-term climatic conditions of the region, resulting in the superiority quite winter-hardy species of plants to the high frost and drought adequate species. However, in recent years the trend has begun the follow to the distribution of both native and introduced plants on not hardy and hardy species, relative to the changes in the climatic factors towards warming.

Defining of the dynamics and trends in temperature and moisture regime was carried out according to the weather conditions of the three meteorological stations: g. Priluki – arboretum «Trostanets», p. Ustymivka – arboretum «Ustymivsky» and Lubny – arboretum «Medicinal garden». Thus, the characterization of the dry climate during the growing period 2008–2012 years was compiled by the hydrothermal coefficient G.T. Selyaninov (hereafter SCC) as follows:

$$SCC = (R/T) \times 10,$$

where R – rainfall for IV – IX months, T – sum of positive monthly temperatures for IV – IX months.

The optimum conditions for the plant growth in the region studies are those which possess a SCC in the range of 2,0 to 3,0. At values below 1,5 – conditions are close to the extreme, and below 1,0 are considered extreme. Three dendrological models of the area of the research performance of SCC during the study varied in the range from 0,5 to 1,4 (table 1).

Table 1
Hydrothermal-factor G.T. Selyaninov for left-bank of the Dnieper for 2008–2012 years

Model dendrologic objects	Years of research facilities				
	2008	2009	2010	2011	2012
«Trostanets»	0,6	0,5	0,6	0,8	0,8
«Ustymivsky»	1,4	0,6	0,8	1,2	1,0
«Medicinal garden»	1,3	0,8	0,6	1,2	1,3

As the summary data in these dendrology model objects at the beginning of the growing season of the woody plants (April – May) and during the second growth of the root system in the coniferous species (august-september) fell no significant rainfalls, causing water shortage. SCC data rate in these periods was equal to an average of 0,7. The tendency is significantly different from the average-managed indicators pointing to the unfavorable weather conditions for growth and further development of native and naturalized woody plants. The average values of SCC for 5 years for the park «Medicinal garden» is as 1,1, «Ustymivsky» arboretum – 1,2, arboretum «Trostanets» – 0,8.

For the selection of plants for the climate analogues and comparison of different tree species floristic areas in the region studies, we used the coefficient of humidity climate (the ICC) proposed by D.V. Vorobyov, the basis of the amount of precipitation for the warm season and the amount of positive monthly temperatures during this period (Воробьев Д.В., 1953). This is reflected in the formula:

$$ICC = R / T - 0,0286 T,$$

where the ICC – the coefficient of humidity climate; R – rainfall for the warm period, T – sum of positive monthly temperature, 0,0286 – empirically derived factor.

According to the classification D.V. Vorobyov ICC for Ukraine we have the following: Transcarpathia – 2,00, Ukrainian Polessye – 1,30–1,80, forest-steppe – 0,60–0,80, step – 0,30–0,80, the Southern coast of the Crimea – 1,4.

Using the aforementioned formula, we calculated ICC model in three different sites dendrological geo-botanical research areas of the region (table 2).

Table 2

The determination of the moisture of the climate by D.V. Vorobyov for model objects on the left-bank of the Dnieper (2008–2012 years)

Model dendrologic objects	Coefficient humidity of the climate				
	Years of research				
	2008	2009	2010	2011	2012
«Trostanets»	0,09	0,08	0,07	0,07	0,13
«Ustymivsky»	0,10	0,50	0,04	0,10	0,05
«Medicinal garden»	0,10	0,12	0,06	0,06	0,07

According to table 2 the minimum value of ICC for the model objects is 0,04 (arboretum «Ustymivsky», 2010), maximum – value is less than 0,13 (arboretum «Trostanets», 2012). The average meaning of ICC on the regional observations for 2008–2012 years is 0,11. These figures are not typical for the left bank of the Dnieper, where D.V. Vorobyov's CEC is 0,6-0,8. These data indicate a lack of moisture and excessive dryness of the climate of the left-bank of the Dnieper during the growing season in general and at critical phases of the development in particular.

One of the key climate indicators, indicate on the aridity or humidity of the climate which influences the distribution of vegetation on the earth's surface is the rate of hydration (the Kzv). It is shown that the ratio of precipitation and evaporation, which reflects Kzv affects natural ecosystems larger than the absolute amount of rainfalls themselves.

The proposed calculation Kzv by N.M. Ivanov was held by us as follows:

$$Kzv = P/Et,$$

where P – precipitation (mm) for the year, Et (mm) – the average potential evaporation (evapotranspiratsiya) during the same period.

To calculate volatility using the formula proposed by N.M. Ivanov:

$$Et = 0,0018 (25 + t)^2 (100 - R),$$

where t - average monthly air temperature, R - the average relative humidity for the period (%).

According to the classification, N.M. Ivanov Kzv indicates natural areas: semi – 0,5; dry steppe – 0,5–0,8; steppe – 0,8–1,0; forest- steppe – 1,0–1,2; forest area – more than 1,3.

The results of calculation of the moisture over the research period for the left-bank of the Dnieper are listed in table 3.

Table 3

Annual rate of hydration by N.M. Ivanov for the left-bank of the Dnieper for the period of 2008–2012 years

Model dendrologic objects	Years of observations				
	2008	2009	2010	2011	2012
«Trostanets»	0,7	0,8	0,8	0,6	0,9
«Medicinal garden»	0,8	0,8	0,6	0,6	0,7
«Ustymivsky»	1,2	1,0	0,9	1,0	0,7

As it is seen from the data presented in the table 3 for the central - arboretum «Medicinal garden» and the north - arboretum «Trostanets» from the area of research, characterized by the low rates Kzv that vary in the range from 0,6 to 0,8 and correspond to the naturally dry steppe zones. Annual figures for Kzv park «Ustymivsky», which is in the south of the region they vary in the range from 0,9 to 1,2, corresponding to the parameters of the steppe and forest-steppe zones.

To determine changes in climate regional in the studies during plant growth and development we have made calculations for moisturizing factor by N.M. Ivanov during the vegetation period of 2008-2012 years (table 4).

The data in the table 4 indicate that the research area of the region correspond to the zone of insufficient or unstable wetting, since in recent years the growing period the plants do not get the right amount of moisture and they are on the climatic conditions of the dry steppe (Kzv 0,5–0,8) and semi desert (0,5).

Coefficient of moisture by N.M. Ivanov
for the left-bank of the Dnieper during the vegetation period of 2008-2012 years

Model dendrologic objects	Years of observations				
	2008	2009	2010	2011	2012
«Trostianets»	0,5	0,3	0,4	0,5	0,6
«Medicinal garden»	0,5	0,4	0,3	0,6	0,4
«Ustymivsky»	1,1	0,3	0,5	0,7	0,4

By V. Kovda, which identifies four arid zones (desertification) landscapes (extraarid, arid, and sub-humid semiarid), the area of the region belongs to the sub-humid climatic zone, the range of values of moisture (ratio aridnost) are characterized by the outside from 0,03 to 0,75. The author points out that these areas are located on the both sides of the equator at latitudes 10–500 (Ковда, 1984).

In the comparing annual Kzv has slightly higher values than those identified indicators Kzv during the growing season. The explanation of this fact is - reducing of the volatility in the cold season in the loss of almost half of the annual rainfall during this period.

The relevance of the determination of the plants adaptation to the climate changes in the vivo growth is becoming a practical significance. This includes changes in the viability and sustainability of both exotic and indigenous tree species.

During the recent years the weather average temperature in January for the central part of the left-bank of the Dnieper was higher by 1,8°C, a noticeable warming accompanied by sleet. The average temperature in February was lower by 5,2°C relative to a long-term performance.

The evaluation of hardiness of the tree species in the Left-Bank of the Dnieper showed that the greatest vulnerability to the low temperatures and sudden temperature fluctuations in the winter during the 2008–2012 period was observed in 26 exotic species. On a 5-point scale by M.K. Vehov the complete freezing and death of plants (0 points) was observed in one species – *Ligustrum lucidum* Ait.; 1 point – a shoot apical was damaged completely, but the plant is alive and continues growth of the lateral branches or side shoots recovered – in 12 species, and among them *Aralia mandshurica* Rupr. et Maxim, *Forsythia suspense* Vahl., this phenomenon is widespread. For these species in 2011–2012 years it was observed for the first time in the region, with marked shrinkage and death of 2–4-year-old shoots (about 20%). The damage of half the length of shoots (2 points) was observed in 8 species (the first time in *Weigela florida* (Bge.) A. DC); 3 points damaged – less than a fourth the length shoots in 5 types, including *Catalpa speciosa* Ward., *Sophora japonica* L., *Maclura pomifera* (Raf.) Schneid., *Buxus sempervirens* L., *Magnolia kobus* DC.

Likely the cold damage of plants is the effect of lowering of the temperature of the air in February after the ice and warm January during last two years. By the style weather the average temperature in January in 2011, 2012 years for the central left-bank of the Dnieper was –5,1 and –4,3°C, respectively, compared with average long term data (–6,0°C) above 1,3°C. In February the average temperature was –7,5 and –10,5°C respectively, below average performance on multi 3,7°C.

For the objective characteristics of the tree species in the vegetation the drought resistance of the tree species was evaluated. By the meteo data for the past 5 years, the warmest period of the year, during the growing season, compared to the long-term data, is characterized by increasing of the average temperature in June to 2,3°C, 2,8°C, in July and August to 1,6°C.

According to the evaluation was found the negative reaction of some plants to the weather conditions. Among deciduous exotic species to the most vulnerable in relation to the changing of the weather conditions in the summer, are included: the representatives of the Far Eastern origin - *Eleutherococcus senticosus* (Rupr. et Maxim.) Maxim. (by S.S. Pyatnytskyi is score of the drought), *Deutzia scabra* Thunb., *Weigela florida* – lower leaves become dark, dry and fall, and the upper parts of the shoots of plants remain green and growing (3 points), less sensitive, but suffer from the summer heat – *Catalpa speciosa* Ward., *Forsythia suspense* Vahl. *Forsythia viridissima* Lindl.; *Magnolia kobus* DC., *Lonicera xiostrum* L., *Eleutherococcus senticosus*, *Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Br., *Phellodendron amurense* Rupr.,

Aralia mandshurica, *Sambucus racemosa* L., *Philadelphus coronarius* L. and the members of the genus *Spiraea*, leaves lose turgor, fading in the day time, but the night restores them (4 points).

During the supervisions it is clearly seen on the model objects, the increasing dynamics of death of the age-old coniferous of the species *Picea*, moreover these species haven't achieved the age old limit. From the data of the inventory about 500 copies of plants of the species *Picea* perished in the «Тrostianets» dendropark. These plants were more than 100 years old that makes about 90% from the amount of the individuals of this age-rated group.

It was discovered that the most sensible to the changes of the abiotic factors among the coniferous there are also the representatives of *Thuja* species, which partly throw down their needs during the drought.

The weather conditions of 2012 year influenced the green plantations of the recreational zones of the settlements. For the first time in Poltava region was noticed the mass drying up of the tops of the trees and the death of the plant *Betula pendula* Roth., aged over 30years, that had a local character.

At the same time in the park's culturefitotsenosakh of the left bank of the Dnieper there is an expansion of adventitious faction due to the new introducentives. There was distinguished a king, that belongs to the subtropical element of flora and during the last years has a high capacity to the naturalization and it also has invasiveness ability. It's *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle. The mass spreading of *A. altissima* is observed both on the lighted up released from the lignosa places and on the semishaded places (the degree of the luminosity is 1300–20000 lx). Due to the high vegetative and seminal capacity for the reproduction, the plants grow not only single but they create the dense localities.

Conclusions

Thus, on the territory of the left bank of the Dnieper, which is in the zone of the Forest-steppe is clearly noticed the tendency of the change of the climate in the direction of dryness. The climate of this territory of Ukraine approaches the climate of the steppe regions. The territory of research region corresponds to the insufficient or unsteady moistening especially during the period of the vegetation.

According to the results of the researches it was discovered, that one of the reasons in the oppression of the development and death of some aboriginal, naturalizing and introductive representatives of the dendroflora of the region is the changes of the climatic conditions.

Список литературы

- Байрак О.М. Конспект флоры Лівобережного Придніпров'я: Судинні рослини. Полтава : Верстка, 1997. 164 с.
- Байрак О.М. Ландшафтна диференціація рослинного покриву Лівобережного Придніпров'я // Вісник Дніпропетровського університету. Серія Біологія. Екологія. 2000. Вип. 7. С. 251–254.
- Воробьев Д.В. Типы лесов Европейской части СССР. Киев: Изд. АН УССР, 1953. 452 с.
- Высоцкий Г.Н. Режим почвенной влажности грунтовых вод и солей в степных и лесостепных почвогрунтах. Избр. тр. В 2т. М.: АН СССР, 1962. Т. 2. С. 351–361.
- Калініченко О.А., Ковалевський С.Б., Титаренко О.К. Дендрологія / Методичні вказівки до вивчення дисципліни та навчальної практики для студентів лісогосподарського факультету. К.: НВК НАУ, 2000. 47 с.
- Ковда В.А. Проблема борьбы с опустыниванием и засолением орошаемых почв. М.: Колос, 1984. 304 с.
- Криницький Г.Т. Морфологічні основи селекції деревних рослин: Автореф. дис... д-ра біол. наук: 06.03.01 / Укр. держ. ун-т. К., 1993. 46 с.
- Методы расчета водных балансов. Международное руководство по исследованиям и практике. Под ред. А.А. Соколовой и Т.Г. Чапмена. Л.: Гидрометиздат. 1976. 120 с.
- Пономарева В.В. Теория подзолообразовательного процесса. М.-Л.: Наука, 1964. 379 с.
- Росгидромет. Статистический прогноз изменений климата Российской Федерации до 2010–2012 гг. и их влияния на отрасли экономики России. М., 2005. 22 с.
- Физико-географическое районирование Украинской ССР / Под. ред. В.П. Попова, А.М. Маринича, А.И. Ланько. К.: Изд-во Киевского университета, 1968. С. 286–307.

Сведения об авторах

Федько Роман Николаевич
старший научный сотрудник отдела экологии
Опытная станция лекарственных растений
ИХХСВ Национальной академии аграрных наук Украины, Березоточка
E-mail: ukrvilar@ukr.net

Fed'ko Roman Nikolaevich
Senior researcher of the Department of Ecology
Experimental station of the Drug plants
of the National Academy of the Agrarian sciences of Ukraine, Berезotochka
E-mail: ukrvilar@ukr.net

ИНТРОДУКЦИЯ РАСТЕНИЙ

УДК 581.7 (03)

ДЕНДРОЛОГИЧЕСКАЯ КОЛЛЕКЦИЯ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ЧЕЛЯБИНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Dendrology collection at the Botanical Garden of the Chelyabinsk State University

© **В.В. Меркер**
V.V. Merker

ФГБОУ ВПО «Челябинский государственный университет», ботанический сад
454001, Россия, г. Челябинск, ул. Бр. Кашириных, 129. Тел.: +7 (351) 742-09-25, e-mail: VMerker@rambler.ru

Аннотация. Дана характеристика и анализ формирующейся коллекции древесных растений открытого грунта ботанического сада Челябинского государственного университета.

Ключевые слова: древесные растения, ботанический сад, коллекция, интродукция.

Abstract. The characteristic of the collection and analysis of emerging open ground woody plants botanical garden Chelyabinsk State University.

Keywords: woody plants, botanical garden, collection, introduction.

Челябинская область относится к индустриально развитым и высоко урбанизированным областям России со значительно трансформированным растительным покровом. На протяжении почти двухсот лет в области идёт процесс намеренной и спонтанной интродукции, результатом которой является пополнение флоры иноземными видами растений. Нашими исследованиями (Меркер, 2005, 2008, 2009, 2012) установлен и изучен видовой состав иноземных древесных и полудревесных пород, интродуцированных в области, включающий на сегодняшний день 417 видов (без учёта сортового разнообразия плодово-ягодных и декоративных древесных растений), относящихся к 48 семействам и 124 родам. В Челябинской области интродуцированные виды древесных растений представлены в лесных и лесозащитных насаждениях, немалая часть видов так или иначе испытаны и использованы в озеленении городских территорий и частных участков, в посадках научно-исследовательского института (ЮУНИИПОК, п. Шершни) и его отделений, на участках общеобразовательных школ, в питомниках городов, лесхозов и дистанций Южно-Уральской железной дороги. Но, к сожалению, среди пунктов первичной интродукции древесных растений за всю историю области до последнего времени не было ботанического сада. Роль коллекционных фондов ботанических садов в обогащении флористических ресурсов отдельных территорий неоспорима (Цицин, Лапин, 1973; Скворцов, 1996; Трулевич, 1991, 2003). Это хорошо видно на примере соседней Свердловской области и Башкортостана (Мамаев, 1989; Мамаев, Ипполитов, Бакланова, 1991). В Челябинской области наиболее обширные и систематические работы по первичной интродукции древесных пород осуществляются с начала XXI века и, в первую очередь, благодаря деятельности ботанического сада Челябинского государственного университета.

Ботанический сад, создаваемый на основании решения Ученого совета университета №11 от 29.06.1999 г., является учебно-научным подразделением Челябинского государственного университета и, согласно утвержденному проекту, занимает площадь около 4 га, из которых освоено в настоящее время более 2 га, в черте города Челябинска в Курчатовском районе около учеб-

ных корпусов университета. Это единственный ботанический сад в Челябинской области и второй на Южном Урале. Ботанический сад является членом объединенного Совета ботанических садов России, Беларуси и Казахстана, регионального Совета ботанических садов Урала и Поволжья (с 2006 года). Согласно Закону Российской Федерации «Об особо охраняемых природных территориях» от 28 декабря 2013 г. №406, земля и коллекции растений университетского Сада относятся к особо охраняемым природным территориям.

Различные ресурсы ботанического сада, в первую очередь, коллекции живых растений и Гербарий, служат важной образовательной и просветительской базой для студентов ЧелГУ и других вузов региона, школьников и населения Челябинска и области. Коллекции тропических и субтропических растений начали создаваться с 2000 года (в приспособленном помещении в здании факультета экологии). С 2002–2005 гг. началось освоение территории открытого грунта, когда первые единичные экзотические древесные растения появились сначала во внутреннем дворике учебного корпуса №1, затем около других корпусов. Но наиболее активное формирование коллекций начинается с 2006 года – на территории, прилегающей к учебному корпусу с восточной стороны.

За короткий промежуток времени дендрологическая коллекция ботанического сада заняла ведущее место по количеству видов среди других интродукционных пунктов области. В настоящее время в списке наличных таксонов в дендрологической коллекции ботанического сада более 450 видов и форм древесных и полудревесных растений. Для сравнения: в наиболее значительных по ассортименту древесных растений питомниках области – питомнике МУП «Горзеленстрой» (в настоящее время ООО «Горзеленстрой») предлагается к реализации 154 вида (из них 98 – инородных), и частном питомнике «Кедр», активно развивавшем интродукционную и коммерческую деятельность с 2003 по 2012 годы, – 161 вид (из них 136 – инородных).

Источником пополнения дендрологической коллекции новыми образцами, как и в любом ботаническом саду, являются экспедиционные поступления семян и живых растений из мест их естественного произрастания, а также обмен семенами и живыми образцами с другими ботаническими садами, в частности, ботаническим садом УрО РАН (г. Екатеринбург), ПермГУ (г. Пермь), МарГТУ (г. Йошкар-Ола), ботаническим институтом им. В.Л. Комарова (г. Санкт-Петербург). В первые годы частично были использованы сохранившиеся посадки питомника Учхоза (в настоящее время ООО «Горзеленстрой»), заложенного в 1959–1960 гг. в пойме р. Миасс на территории, еще недавно принадлежавшей федеральному университету (при этом и сам питомник на указанной территории просуществовал совсем недолго – до 1962 года, и был переведен на территорию, подчиненную г. Копейск, близ пос. Исаково). Это несколько видов боярышников, яблонь, ясеней и др. Формированию дендрологической коллекции способствовали также некоторые поступления из питомников лесхозов области (Челябинского, Аргаяшского, Златоустовского) и ООО «Сад-Огород» (директор В.В. Степанов). Значительную помощь и поддержку работа по формированию коллекций находит у жителей города и области – любители делятся посадочным материалом. Большую благодарность за безвозмездно переданный посадочный материал следует высказать О.А. Волчанской, Т.В. Лавровой, В.П. Неряхину, Н.Н. Мигусовой, И.А. Иноземцевой, Н.С. Сидоровой.

Настоящий период в саду – это время становления коллекций и экспозиций. Ещё не накоплено достаточного опыта по научно-обоснованному подбору видов для посадок, фонды древесных растений не стали пока основным источником для пополнения озеленительного ассортимента нашего города и области, в разное время и по различным причинам наблюдается выпад образцов инородных древесных растений. Но обязательно тщательно проверяется и документируется весь коллекционный фонд, наиболее крупные коллекции закладываются в виде родовых комплексов *Sorbus*, *Crataegus*, *Malus*, *Salix*, *Rosa*, *Cerasus*, *Syringa*, *Spiraea*, *Clematis*, а также в ландшафтно-географической экспозиции восточноазиатской флоры и двух тематических коллекциях: хвойных и лекарственных, пряно-ароматических и витаминных растений. Наиболее экзотические субтропические древесные растения, редкие для культуры на Южном Урале, такие как *Ginkgo biloba* L., *Cotinus coggygia* Scop. f. *purpurea*, *Rhus typhina* L., *Laburnum anagyroides* Medic., *Exochorda grandiflora* Lindl., могут быть продемонстрированы в относительно защищенных условиях внутренних

двориков университета. По инициативе агрономической секции Челябинского отделения Русского ботанического общества в текущем году на площади 0,5 га в ближайшем сезоне будет заложен плодовый сад с большим количеством районированных сортов плодово-ягодных растений.

Таксономический состав всего объема имеющихся на сегодняшний день древесных и полудревесных растений ботанического сада ЧелГУ насчитывает 451 таксон (из них значительно число культиваров и садовых форм – 172). Основу коллекции составляют покрытосеменные растения (*Magnoliophyta*) – 407 таксонов (98 родов, 45 семейств). Представителей голосеменных растений (*Pinophyta*) значительно меньше – 44 таксона (11 родов, 4 семейства).

Анализ численности таксонов большинства представителей древесных и полудревесных растений открытого грунта, размещаемых на различных участках территории ботанического сада, отражен в табл. 1.

Таблица 1

Распределение таксонов по тематическим экспозициям и родовым комплексам

Название экспозиции или родового комплекса		Количество таксонов
<i>Syringa</i> L. (сем. <i>Oleaceae</i>)		42 (11 видов, 31 культивар)
<i>Spiraea</i> L. (сем. <i>Rosaceae</i>)		23 (18 видов, 5 культиваров)
<i>Salix</i> L. (сем. <i>Salicaceae</i>)		10
<i>Rosa</i> L. (сем. <i>Rosaceae</i>)		35 (9 видов, 27 культиваров)
<i>Malus</i> Mill. (сем. <i>Rosaceae</i>)		5
<i>Crataegus</i> L. (сем. <i>Rosaceae</i>)		10
<i>Clematis</i> L. (сем. <i>Ranunculaceae</i>)		46 (6 видов, 40 культиваров)
<i>Cerasus</i> Mill. (сем. <i>Rosaceae</i>)		8
<i>Sorbus</i> L. (сем. <i>Rosaceae</i>)		13 (6 видов, 7 культиваров)
Коллекция лиан		13 (без <i>Clematis</i> L.)
Ландшафтно-географическая экспозиция восточноазиатской флоры		33
Экспозиция хвойных растений		41
Редкие и охраняемые растения Южного Урала: Красная книга РФ (2008) и Красная книга Челябинской области (2005)	Экспозиция степных и петрофитно-степных растений местной флоры	8
	Другие экспозиции и участки	10

В настоящее время в перечне редких и охраняемых видов древесных и полудревесных растений, культивируемых в ботаническом саду, представлено 18 видов из 13 семейств из 2-х отделов высших сосудистых растений. Из них 6 видов являются редкими и нуждающимися в охране видами России (Красная книга РФ, 2008), также 6 видов являются охраняемыми в регионе (Красная книга Челябинской области, 2005), перечень их указан в табл. 2. Еще 7 таксонов являются редкими для флоры южноуральского региона, внесены в перечень приложения к Красной книге как виды, нуждающиеся в мониторинге, особом внимании к их состоянию в природной среде.

Таблица 2

Редкие и охраняемые виды древесных и полудревесных растений, культивируемые в ботаническом саду

Название	Охранный статус		Жизненная форма
	Красная книга РФ (2008)	Красная книга Челябинской области (2005)	
<i>Amygdalus pedunculata</i> Pall.	III категория		кустарник
<i>Aristolochia manshuriensis</i> Kom.	I категория		кустарник лиановидный
<i>Artemisia salsoloides</i> Willd.	III категория	I категория	полукустарничек
<i>Asperula petraea</i> V. Krecz. ex Klok.		Приложение*	полукустарничек
<i>Astragalus brachylobus</i> Fisch. ex DC.		I категория	полукустарник/кустарник
<i>Betula nana</i> L.		**	кустарник
<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull		Приложение	кустарничек
<i>Corylus avellana</i> L.		Приложение	кустарник
<i>Cotoneaster lucidus</i> Schltr.	III категория		кустарник
<i>Dryas subincisa</i> (Jurtz.) Tzvel.		III категория	кустарничек

Название	Охранный статус		Жизненная форма
	Красная книга РФ (2008)	Красная книга Челябинской области (2005)	
<i>Ephedra distachya</i> L.		Приложение	кустарничек
<i>Euonymus nana</i> Bieb.	I категория		кустарничек/кустарник
<i>Helianthemum baschkirorum</i> Juz. ex Tzvel.		II категория	полукустарничек
<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Mill.		Приложение	полукустарничек
<i>Linum uralense</i> Juz.		I категория	полукустарничек
<i>Microbiota decussata</i> Kom.	II категория		кустарник
<i>Juniperus sabina</i> L.		III категория	кустарник
<i>Pinus sibirica</i> Du Tour		***	дерево
<i>Prinsepia sinensis</i> (Oliv.) Bean	II категория		кустарник

Примечание: Приложение* – Приложение 2 к Красной книге Челябинской области (2005) «Перечень объектов животного и растительного мира, нуждающихся в особом внимании к их состоянию в природной среде»;

** – вид внесен в новую редакцию Красной книги Челябинской области со статусом III категории; *** – вид внесен в новую редакцию Красной книги Челябинской области в перечень видов Приложения 2.

Дендрологическая коллекция ботанического сада Челябинского государственного университета формируется менее 10 лет, но уже сейчас представляет собой довольно богатый материал для обучения основам ботанической науки, развития представлений о мировой и отечественной дендрофлоре, а также для проведения научных исследований и освоения новых методик, что в конечном результате способствует созданию основы знаний и умений будущих специалистов (бакалавров, магистров), выпускников университета – экологов и биологов.

Список литературы

Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / Министерство природных ресурсов и экологии РФ; Федеральная служба по надзору в сфере природопользования; РАН; Российское ботаническое общество; МГУ им. М. В. Ломоносова; Гл. редколл.: Ю. П. Трутнев и др.; Сост. Р. В. Камелин и др. М.: Тов. науч. изд. КМК, 2008. 885 с.

Красная книга Челябинской области: животные, растения, грибы / Министерство по радиационной и экологической безопасности Челябинской области, Ин-т экологии растений и животных УрО РАН; Отв. ред. Н. С. Коротин. Екатеринбург: Изд-во Уральского ун-та, 2005. 450 с.

Мамаев С.А. История развития интродукции растений на Урале // Интродукция и устойчивость растений на Урале и в Поволжье / Сб. науч. тр. Свердловск: УрО АН СССР, 1989. С. 6–16.

Мамаев С.А., Ипполитов В.В., Бакланова Е.Г. Старые сады и парки Урала // Экология и интродукция растений на Урале. Свердловск: УрО АН СССР, 1991. С. 73–80.

Меркер В.В. Анализ и некоторые особенности культурной дендрофлоры Челябинской области // Экологическая политика в обеспечении устойчивого развития Челябинской области / Мат. Межрегион. науч.-практ. конф. Челябинск: Челябинский гос. ун-т, 2005. С. 259–261.

Меркер В.В. Предварительный анализ интродуцированной дендрофлоры Челябинской области // Изучение флоры Восточной Европы: достижения и перспективы. Тез. докл. междунар. конф. М.; СПб.: Тов. науч. изд. КМК, 2005. С. 55–56.

Меркер В.В. Итоги интродукции древесных растений североамериканской флоры в Челябинской области // Вестник Челябинского гос. ун-та. 2008. № 17 (118). Экология. Природопользование. Вып. 3. С. 104–121.

Меркер В.В. Об итогах и перспективах интродукции древесных растений в Челябинской области // Проблемы современной дендрологии. Мат. Междунар. конф. Москва, 30 июня–2 июля 2009 г. Москва: ГБС, 2009. С. 225–229.

Меркер В.В. Итоги интродукции древесных растений восточноазиатской флоры в Челябинской области // Биологическое разнообразие растительного мира Урала и сопредельных территорий. Мат. Всерос. с междунар. участием науч. конф. Екатеринбург, 28 мая–1 июня 2012 г. С. 197–199.

Скворцов А.К. Интродукция растений и ботанические сады: размышления о прошлом, настоящем и будущем // Бюлл. Гл. бот. сада. 1996. Вып. 173. С. 4–16.

Трулевич Н.В. Эколого-фитоценологические основы интродукции растений. М.: Наука, 1991. 216 с.

Трулевич Н.В. Интродукция, репатриация, натурализация растений // Ботанические сады – центры изучения и сохранения биоразнообразия. Якутск, 2003. С. 6–13.

Цицин Н.В., Латин П.И. Интродукция растений природной флоры – ведущая задача садов СССР // Бюлл. ВИР. 1973. Вып. 35. С. 55–61.

Сведения об авторе

Меркер Вера Викторовна
к.б.н., директор ботанического сада
ФГБОУ ВПО «Челябинский государственный университет», Челябинск
E-mail: VMerker@rambler.ru

Merker Vera Viktorovna
Ph.D. in Biology, Director of the botanical garden
Chelyabinsk State University, Chelyabinsk
E-mail: VMerker@rambler.ru

ХРОНИКА

III КОНФЕРЕНЦИЯ, ПОСВЯЩЕННАЯ ПАМЯТИ ПРОФЕССОРА АЛЕКСЕЯ КОНСТАНТИНОВИЧА СКВОРЦОВА (Москва, Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, 11 февраля 2014 г.)

III conference dedicated to the memory of Professor Alexey Konstantinovich Skvortsov
(Moscow, Main Botanical Garden named after N.V. Tsitsin
of the Russian Academy of Sciences, February 11, 2014)

Московское отделение Русского ботанического общества, Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина и Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова 11 февраля 2014 г. организовали очередную, третью конференцию, посвященную памяти профессора Алексея Константиновича Скворцова (1920–2008). На этом мероприятии, традиционно собравшем участников в конференц-зале Лабораторного корпуса ГБС, был представлен 21 доклад.

Тематика сообщений была достаточно обширной, как и интересы Алексея Константиновича.

Вопросы изучения адвентивной флоры, поведения, распространения инвазионных растений и биологической безопасности рассмотрели ботаники ГБС и МГУ: **Ю.К. Виноградова** (*Lupinus polyphyllus* Lindl. и *L. arboreus* Sims), **С.Р. Майоров** (биобезопасность в Новой Зеландии), **А.В. Щербаков** (о понятии «прогрессирующий вид»), **М.А. Галкина** (расселение чужеродных видов *Bidens* L.), **Н.М. Решетникова** (натурализация адвентивных растений в Калужской области) и **А.Г. Куклина** (распространение видов рода *Amelanchier* Medik.).

Исследованиям систематики и биологии растений были посвящены доклады **Н.А. Вислобокова** (род *Aspidistra* Ker Gawl., *Asparagaceae*), **И.А. Савинова** (морфогенез соцветий представителей *Celastrales*) и **И.А. Фадеевой** (*Armeria maritima* (Mill.) Willd.).

Закономерности морфогенеза кроны березы повислой рассмотрела **М.В. Костина** с соавторами. **М.Б. Носова** представила сообщение об особенностях формирования и методах исследования «пыльцевого дождя».

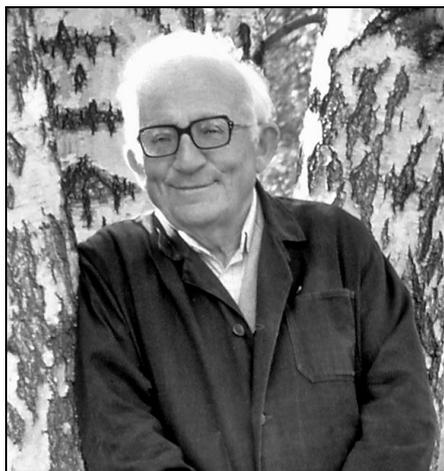
Направления работы в ГБС с декоративными растениями обсуждались в докладах **Н.А. Мамасовой** (коллекция представителей рода *Iris* L.) и **И.В. Павловой** (декоративные растения флоры Средней Азии).

Особенностям лихенофлоры заповедника «Галичья Гора» был посвящен доклад **Е.Э. Мучник**.

Т.А. Остроумова рассказала, как изготавливают народные инструменты из растений семейства *Umbelliferae*.

Л.Л. Киселева представила ГИС «Редкие и охраняемые растения Орловской области».

М.С. Игнатов обсудил результаты работы по проекту «Флора мхов России».



Алексей Константинович Скворцов

Впечатления о путешествиях и экспедициях были представлены в докладах-фотоотчетах **М.В. Казаковой** и **Е.В. Бирюковой** (повторение рязанских флористических маршрутов А.К. Скворцова), **Л.А. Крамаренко** (экспедиция в Заилийский Ала-Тау в связи с изучением сортов абрикосов), **Л.В. Озеровой** (экспедиция по Южной Африке, в центре эндемизма сукулентных молочаев, Albany Thicket Biome).

В.С. Новиков с соавторами сделал доклад-воспоминание об участии А.К. Скворцова в становлении Ботанического сада МГУ.

В заключение на конференции был показан небольшой слайд-фильм об Алексее Константиновиче.

Тезисы докладов планируется опубликовать на английском языке в журнале «Skvortsovia».

© **Н.Н. Панасенко**
N.N. Panasenko

*ФГБОУ ВПО «Брянский государственный университет им. акад. И.Г. Петровского», кафедра ботаники
241036, Россия, г. Брянск, ул. Бежицкая, 14. Тел.: +7 (4832) 66-68-34, e-mail: panasenkobot@yandex.ru*

*Bryansk State University, Department of Botany
241026, Russia, Bryansk, Bezhitskaya str., 14. Tel.: +7 (4832) 66-68-34, e-mail: panasenkobot@yandex.ru*

МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «ФЛОРА И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ – 2014» (Курск, Курский государственный университет, 5 апреля 2014 г.)

Interregional scientific conference
«Flora and vegetation of the Central Chernosem region – 2014»
(Kursk, Kursk State University, April 5, 2014)

5 апреля 2014 г. в Курском государственном университете состоялась традиционная ежегодная межрегиональная научная конференция «Флора и растительность Центрального Черноземья – 2014», организованная кафедрой биологии растений и животных КГУ и Центрально-Чернозёмным биосферным заповедником. В адрес оргкомитета конференции поступили материалы от 83 специалистов, представляющих учебные заведения, заповедники и ботанические сады Центрального Черноземья и других регионов России и Украины. На конференции были представлены 26 устных и 1 стендовый доклад.

На конференции были рассмотрены вопросы следующей тематики:

- видовой состав флоры различных территорий (включая брио-, лишено- и микофлору),
- экология и биология отдельных видов растений,
- структура растительного покрова и классификация растительности,
- охрана редких видов и природных комплексов в Центральном Черноземье.

Много внимания было уделено охране растительного покрова региона. **Л.Л. Киселева** рассказала об итогах ведения Красной книги Орловской области за 7 лет и принципах отбора видов для её второго издания. Эта тема была развита **А.В. Щербakovым**, который рассмотрел принципы включения водных и прибрежно-водных видов растений в региональные Красные книги на примере Орловской области. **А.Я. Григорьевская** проинформировала участников о новых находках редких и охраняемых видов в Воронежской области. **И.Б. Золотухина** обобщила сведения о распространении астрагала пушистоцветкового в Кур-

ской области. Доклад **И.А. Коняевой** был посвящен особенностям формирования ценопопуляций адониса весеннего на юго-западе Среднерусской возвышенности. Большой интерес вызвало сообщение **Е.Э. Мучник**, которое было посвящено редким и исчезающим таксонам макролишайников Центрального Черноземья. В докладе прозвучал призыв всем ботаникам, работающим с высшими растениями, обращать больше внимания и на лишенобиоту и по возможности собирать гербарные образцы.

Были представлены разнообразные материалы о флоре и растительности как уже существующих, так и перспективных особо охраняемых природных территорий Центрального Черноземья. Доклад **Н.Ю. Хлызовой** был посвящен расширению сети ООПТ в Липецкой области. В частности, ей были описаны уникальные комплексы с галофитной растительностью, которые в настоящее время находятся под угрозой исчезновения из-за пересыхания и распашки. **Н.И. Золотухин, А.В. Полуянов и С.В. Титова** представили информацию об обследованных в 2013 г. степных участках в центре и на северо-западе Белгородской области и перспективах взятия некоторых из них под охрану. Из 12 обследованных участков 5 имеют высокую природоохранную ценность и заслуживают придания им статуса



Выступает А.В. Щербаков, МГУ им. М.В. Ломоносова

ООПТ. **Е.А. Стародубцева** сообщила о некоторых современных тенденциях динамики флоры Воронежского заповедника, среди которых особую тревогу вызывает внедрение некоторых инвазионных видов в природные сообщества. **Е.В. Печенюк** продемонстрировала картографическую модель растительного покрова водоемов поймы р. Хопер в Хоперском государственном заповеднике.

Несколько докладов было посвящено локальным флорам отдельных урочищ. **А.В. Полуянов и Е.А. Скляр** представили информацию о флоре Монастырской балки (г. Курск), попавшей в зону интенсивной жилой застройки и подвергающейся сильному антропоген-



Выступает Н.И. Золотухин,
Центрально-Чернозёмный заповедник

ному прессу. **Н.И. Дегтярев** рассказал о современном состоянии флоры урочища Устье-Воронка на окраине г. Железнодорожск, которое отличается уникальными показателями флористического разнообразия и заслуживает взятия под охрану. Не была обойдена вниманием и тема синантропизации флоры и растительности. Так, **Л.А. Арепьева** представила синтаксономическую характеристику растительности несанкционированных свалок в городах Курской области. **Л.А. Лепешкина** дала характеристику адвентивного компонента флоры Ботанического сада Воронежского государственного университета. **В.А. Агафонов** сообщил о находках некоторых аборигенных и адвентивных видов в Воронежской области.

Систематическое направление было представлено докладом **М.И. Попченко**, посвященным роду *Cuscuta* L. в Центральном Черноземье.

6 апреля 2014 г. на базе Центрально-Чернозёмного государственного заповедника было проведено Четвертое рабочее совещание по флоре Центрального Черноземья, на котором присутствовали ведущие флористы из Курска, Орла, Воронежа, Липецка. Были заслушаны сообщения о формировании предварительного списка сосудистых растений Центрального Черноземья, обработке данных различных гербарных хранилищ, принципах создания единой базы данных по флоре региона.

По материалам конференции издан сборник материалов, с содержанием которого можно ознакомиться по ссылке: <http://zapoved-kursk.ru/deyatelnost/biblioteka.html>.



Заседание конференции

© **А.В. Полуянов**
A.V. Poluyanov

*ФГБОУ ВПО «Курский государственный университет», кафедра биологии растений и животных
305000, г. Курск, ул. Радичева, 33. Тел.: +7 (4712) 56-80-60, e-mail: Alex_Pol_64@mail.ru*

*Kursk State University, Department of Biology of plants and animals
241026, Russia, Kursk, Radishcheva str., 33. Tel.: +7 (4712) 56-80-60, e-mail: Alex_Pol_64@mail.ru*

СОДЕРЖАНИЕ

Анатомия и морфология растений

- Волобуева И.В., Беломестная, И.В.** Сравнительная морфометрическая характеристика дерновин и листьев представителей рода *Stipa* L. за первые три периода вегетации 3–9
- Можаява Г.Ф., Вьял Ю.А., Мазей Н.Г.** Анатомо-морфологические особенности строения листа видов и сортов подсемейства *Sedoidea* Berger (*Crassulaceae* DC) при интродукции в Пензенский ботанический сад им. И.И. Спрыгина 10–17

Флористика

- Анищенко Л.Н.** Предварительный список лишенофлоры раздела «Лишайники» для второго издания Красной книги Брянской области 18–25
- Онук Л.Л., Глушенко Л.А.** Новый локалитет *Betula obscura* A. Kotula в бассейне реки Ствига 26–29
- Романов Р.Е., Шилов М.П.** Материалы по флоре харовых водорослей (*Streptophyta: Charales*) Ивановской области 30–36

Геоботаника

- Аверина Е.А.** Сообщества с копеечником крупноцветковым (*Hedysarum grandiflorum* Pall.) на территории Среднерусской возвышенности 37–47
- Москаленко С.В., Бобровский М.В.** Возобновление деревьев на бывших пахотных землях в заповеднике «Калужские засеки» 48–54
- Телеснина В.М.** Особенности динамики растительного покрова при естественном постагрогенном лесовосстановлении (флористический состав и экологические группы растений) 55–66

Физиология и биохимия растений

- Китаева М.В., Кот А.А., Спиридович Е.В.** Сравнительная характеристика видов *Potentilla* L. – *Potentilla alba* L., *Potentilla recta* L., *Potentilla rupestris* L. – в качестве продуцентов получения биологически активных веществ вторичного происхождения в условиях центральной агроклиматической зоны Беларуси 67–70
- Ёршик О.А., Бузук Г.Н.** Способ выделения катехина из корневищ с корнями *Comarum palustre* L. 71–74

Интродукция растений

- Деркач В.А.** Выращивание в культуре *Marrubium vulgare* L. как путь к сбережению природных ресурсов вида 75–79
- Федько Р.Н.** Аутоэкологические особенности дендрофлоры парков Левобережного Приднепровья 80–85
- Меркер В.В.** Дендрологическая коллекция Ботанического сада Челябинского государственного университета 86–89

Хроника

- Панасенко Н.Н.** III Конференция, посвященная памяти профессора Алексея Константиновича Скворцова (Москва, Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, 11 февраля 2014 г.) 90–91
- Полюянов А.В.** Межрегиональная научная конференция «Флора и растительность Центрального Черноземья – 2014» (Курск, Курский государственный университет, 5 апреля 2014 г.) 91–93

CONTENTS

Anatomy and morphology of plants

- Volobuyeva I.V., Belomestnaya I.V.** Comparative morphometric characteristic of bunch grasses and leaves of *Stipa* L. genus specimens throughout the first three stages of vegetation development 3–9
- Mozhaeva G.F., Vyal J.A., Mazei N.G.** Anatomic-morphological features of the leaf structure of species and varieties of the subfamily *Sedoidea* Berger (*Crassulaceae* DC) when introduced to the Penza botanical garden named after I.I. Sprygin 10–17

Flora studying

- Anishchenko L.N.** The preliminary list of the lichen flora of the section «Lichens» for the second edition of the Red Data Book of the Bryansk region 18–25
- Onuk L.L., Glushchenko L.A.** New locality of *Betula obscura* A. Kotula in the river Stviga basin 26–29
- Romanov R.E., Shilov M.P.** Materials on the charophyte (*Streptophyta: Charales*) flora of the Ivanovo region 30–36

Geobotany

- Averinova E.A.** The communities with *Hedysarum grandiflorum* Pall. within the territory of the Middle Russian upland 37–47
- Moskalenko S.V., Bobrovsky M.V.** Renewal of trees on the abandoned arable lands in the State Nature Reserve «Kaluzhskie Zaseki» 48–54
- Telesnina V.M.** Vegetation dynamic by natural post-agrogenic reforestation (floristic composition and ecological groups of plants) ... 55–66

Physiology and biochemistry of plants

- Kitaeva M.V., Kot A.A., Spiridovich E.V.** The comparative analysis of species *Potentilla* L. – *Potentilla alba* L., *Potentilla recta* L., *Potentilla rupestris* L. as the producers of biologically active substances by secondary metabolites in the Central region agroclimatic conditions of the Republic of Belarus 67–70
- Yorshyk O.A., Buzuk G.N.** The method of the isolation of catechin from rhizomes with roots of *Comarum palustre* L. 71–74

Introduction of plants

- Derkach V.A.** Growing up in the culture *Marrubium vulgare* L. as a way to conserve natural resources of this species 75–79
- Fed'ko R.N.** Autecological features of the dendroflora of the parks of the left-bank Dnieper territory 80–85
- Merker V.V.** Dendrology collection at the Botanical Garden of the Chelyabinsk State University 86–89

Chronicle

- Panasenko N.N.** III conference dedicated to the memory of Professor Alexey Konstantinovich Skvortsov (Moscow, Main Botanical Garden named after N.V. Tsitsin of the Russian Academy of Sciences, February 11, 2014) 90–91
- Poluyanov A.V.** Interregional scientific conference «Flora and vegetation of the Central Chernosem region – 2014» (Kursk, Kursk State University, April 5, 2014) 91–93

Оригинал-макет: *Ю.А. Семенищенков*

Подписано в печать 14.04.2014. Дата выхода 15.04.2014.
Формат 70 x 100 ¹/₁₆. Бумага офсетная. Гарнитура Times.
Печать офсетная. Усл. п. л. 7,7. Тираж 300 экз. Заказ № 98.

Отпечатано в типографии ИП В.В. Капитанова.
Адрес: 243140, г. Клинцы, пр-т Ленина, д. 22.

Распространяется бесплатно