

ИЗУЧЕНИЕ СТРУКТУРЫ ПОПУЛЯЦИЙ ВИДОВ ПАПОРОТНИКОВ СЕМЕЙСТВА КОСТЕНЦОВЫЕ НА ТЕРРИТОРИИ МАМАЙСКОГО ЛЕСА В 2020 ГОДУ

Деренская Виктория Михайловна

МБУ ДО «Детский экологический центр», г. Михайловск, Ставропольский край, derenskaya.vika01@gmail.com.

УДК 581.522.4

Птеридофлора; папоротники; Ставропольский край; изменения климата; экологические особенности; структура популяций; Костенец; *Asplenium ruta-muraria* L.; *Asplenium trichomanes* L.; *Asplenium viride* Huds.; *Phyllitis (Asplenium) scolopendrium* (L.) Newm.

Работа является продолжением многолетних исследований птеридофлоры Ставропольского края, проводившихся в период 2008-2014 гг. обучающимися Детского экологического центра Шпаковского округа. В 2020 г. исследования были возобновлены, поскольку этот год выдался жарким и чрезвычайно сухим, что не могло не оказать влияния на столь влаголюбивые растения, как папоротники.

Наша работа показала, что в 2020 г. наблюдается сокращение численности растений: *A.ruta-muraria* – на 5,6%; *A.viride* – на 27,4%; *P.scolopendrium* – на 2%. Численность же *A.trichomanes* увеличилась на 12%.

Уменьшение численности больше коснулось молодых растений: в популяции *A.ruta-muraria* число ювенильных и имматурных особей сократилось по сравнению с 2014 годом в 9 раз, взрослых же растений только в 1,1 раза. Аналогично изменение в структуре популяций всех изученных видов: *A.trichomanes* - численность взрослых особей возросла в 1,2 раза, остальных же сократилась: ювенильных и имматурных – в 1,8 раза, виргинильных – 1,13 раза соответственно. Сократилось количество молодых растений и в популяции *P.scolopendrium*, взрослых же растений это практически не коснулось.

Derenskaya Victoria Mikhailovna

MBU DO "Children's Ecological Center", Mihailovsk, Stavropol Territory,
derenskaya.vika01@gmail.com.

UDC 581.522.4

Pteridoflora; ferns; Stavropol Territory; climate changes; ecological features; population structure; Kostenets; *Asplenium ruta-muraria* L; *Asplenium trichomanes* L.; *Asplenium viride* Huds.; *Phyllitis (Asplenium) scolopendrium* (L.) Newm.

The work is a continuation of long-term studies of the pteridoflora of the Stavropol Territory, conducted in the period 2008-2014 by students of the Children's Ecological Center of the Shpakovsky district. In 2020, the research was resumed, because this year turned out to be hot and extremely dry, which could not but have an impact on such moisture-loving plants as ferns.

Our work has shown that in 2020 there is a decrease in the number of plants: *A.ruta-muraria* - by 5.6%; *A.viride* - by 27.4%; *P.scolopendrium* - by 2%. The number of *A.trichomanes* increased by 12%.

The decrease in the number of young plants affected more: in the population of *A.ruta-muraria*, the number of juvenile and immature individuals decreased by 9 times compared to 2014, while adult plants only by 1.1 times. Similarly, the change in the population structure of all studied species: *A.trichomanes* - the number of adult individuals increased by 1.2 times, while the rest decreased: juvenile and immature - by 1.8 times, virginal - by 1.13 times, respectively. The number of young plants in the population of *P.scolopendrium* also decreased, while adult plants were practically not affected.

1. КРАТКИЙ ОБЗОР ПРОБЛЕМАТИКИ

Птеридофлора Ставрополя [3] включает 27 видов папоротникообразных, относимых к 17 родам и 10 семействам, большая часть которых характерна для горных и предгорных районов. Из них в Красную книгу Ставропольского края внесены 15 видов, относящиеся к 12 родам, 9 семействам, что составляет 55,5 % от общего количества видов [2].

На территории урочища Корыта Мамайского леса г. Ставрополя обнаружен не отмечавшийся ранее на территории Ставропольского края вид папоротников - Костенец зеленый - *Asplenium viride* [1, 5, 6, 7, 8].

Таким образом, Птеридофлора Шпаковского муниципального района Ставропольского края и Мамайского леса, где проводились наши исследования, включает (диаграмма 1): в Ставропольском крае - 10 семейств, 17 родов, 28 видов; в Шпаковском районе - 7 семейств (77% от общего числа в регионе), 11 родов (69%), 18 видов (67% соответственно); на территории Мамайского леса - 5 семейств (56% от числа семейств в регионе, 71% - от числа в районе), 9 родов (56% и 82% соответственно), 13 видов (48% и 72% соответственно).

Климат Ставропольского края в целом характеризуется как степной умеренно-континентальный полусухой, с неустойчивым увлажнением. Снежный покров большей части территории маломощный и часто неустойчивый. Среднее количество осадков - 600-800 мм в год.

2020 г. выдался аномальным по уровню осадков в летне-осеннее время [10] сумма осадков за август-октябрь составила 16 мм, что составляет лишь 11,5% от нормы, часть засушливых периодов пришлось на месяцы активной вегетации (таблица 1), что не могло не отразиться на состоянии столь влаголюбивых растений, как папоротники.

Цель работы: изучение структуры популяций видов папоротников семейства Костенцовые на территории Мамайского леса в 2020 г. Задачи исследования: провести сравнение прошлых данных о структурах популяций папоротников семейства Костенцовые на территории Мамайского леса с новыми; связать данные показатели с климатическими показателями.

2. МЕСТО, ВРЕМЯ, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Мамайский лес расположен в юго-западной части Ставрополя на границе города, занимает площадь около 11,25 км² [4]. Лес, в основном состоящий из дуба, граба, ясеня, клена полевого и бука, существенно обогащен искусственно интродуцированными породами деревьев и кустарников, в нем встречаются абрикосы, грецкий орех, имеется единственная в лесных массивах города сосновая роща. Высота 350-380 м над у.м. Почвы карбонатные черноземы с выраженной подстилкой.

Местом проведения исследований было Урочище Корица, расположенное в центральной части Мамайского леса и представляющее собой участок луговой и степной растительности (рисунок 1) - место компактного произрастания 4 видов изучаемых представителей Папоротникообразных.

Работа велась на протяжении 2020 г. Выезды, в связи с рядом ограничений, введенных в текущем году из-за распространения новой коронавирусной инфекции, не могли быть регулярными. Основные исследования проводились в сентябре и октябре.

Объекты исследования: *Asplenium ruta-muraria* L. (рисунок 2); *Asplenium trichomanes* L. (рисунок 3); *Asplenium viride* Huds. (рисунок 4); *Phyllitis (Asplenium) scolopendrium* (L.) Newm. (рисунок 5).

В работе использовались методы: аналитический, пробных площадок, визуального наблюдения и другие. Площадки закладывались в числе 10 штук в шахматном порядке площадью 1 м². Определение велось по определителю папоротников А. И. Шмакова [9].

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В ходе предварительного анализа имеющихся данных было проанализировано разнообразие систематических групп Папоротникообразных региона, района и места исследования.

По данным имеющимся данным [5, 6, 7, 8], максимальным разнообразием Птеридофлоры отличается Мамайский лес, где представлены все виды лесных папоротников изучаемой территории. Это - 5 семейств (56% от числа семейств Папоротникообразных Ставропольского края и 71% - от показателя разнообразия птеридофлоры Шпаковского муниципального района), 9 родов (56% и 82% соответственно), 13 видов (48% и 72% соответственно). Все они совместно произрастают весьма компактно в урочище Корыта (диаграмма 1, рисунок 6).

Все изучаемые виды папоротников родов Костенец (*Asplenium*), включая часто объединяемый с ним род Листовник (*Phyllitis*) произрастает в горизонтальных трещинах скал на различном расстоянии друг от друга (от 20-30 см до 1-1,5 м), причем Листовник тяготеет к более влажным и тенистым местам, остальные виды, особенно Костенец постенный (*Asplenium ruta-muraria*) проявляют экологические свойства ксерофитов.

Исследования численности изучаемых растений в популяциях проводились в ходе полевых исследований методом пробных площадок (таблица 2). Как мы видим из приведенных данных, в 2020 г. наблюдается некоторое сокращение численности растений: *A.ruta-muraria* – на 5,6%; *A.viride* – на 27,4%; *P.scolopendrium* – на 2%. Численность же *A.trichomanes* увеличилась на 12%.

Данные по возрастной структуре популяций приводятся в таблице 3. Они показывают, что уменьшение численности больше коснулось молодых растений, так, например, в популяции *A.ruta-muraria* число ювенильных и имматурных особей сократилось по сравнению с 2014 годом в 9 раз, взрослых же растений только в 1,1 раза. Аналогично изменение в структуре популяций всех изученных видов, в том числе и *A.trichomanes*, чья численность взрослых

особей возросла в 1,2 раза, остальных же сократилась: ювенильных и имматурных – в 1,8 раза, виргинильных – 1,13 раза соответственно.

Существенно сократилось количество молодых растений в популяции *P.scolopendrium*, взрослых же растений это практически не коснулось.

ВЫВОДЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И РЕКОМЕНДАЦИИ

Анализируя изменения численности представителей родов Костенец и Листовник в 2020 году по сравнению с периодом 2008-2014 гг., мы приходим к выводам, что засушливое лето 2020 г. оказало влияние на размножение папоротников:

- снизилось количество ювенильных растений, т.к. в таких условиях споры не способны нормально прорасти, а заростки развиваться;
- молодые растения больше подвержены влиянию засухи, о чем свидетельствует уменьшение численности имматурных и виргинильных особей;
- численность взрослых растений меняется сравнительно незначительно, при этом следует учитывать, что учитывались лишь вегетирующие особи, папоротники рода Костенец же обладают свойствами пойкилогидрических организмов и некоторая часть растений могла быть не замечена при подсчете.

Работа будет продолжена, т.к. изменения погоды в целом и уровня осадков в частности будут продолжаться в той или иной степени. Засушливые периоды преимущественно совпадают с периодами активной вегетации папоротников и образования ими спор. Поэтому планируется исследовать общую продукцию спор растениями и их выполненность и жизнеспособность.

На наш взгляд, существенным является именно изучение размножения изучаемых растений, среди которых имеется 2 краснокнижных вида (*Asplenium viride* и *A. scolopendrium*), а остальные также встречаются весьма редко в биотопах Ставропольской возвышенности, что является необходимым с точки зрения сохранения биоразнообразия нашего края. На основании дальнейших исследований будет можно предложить конкретные рекомендации по сохранению изучаемых видов в условиях изменения климата (уменьшения количества осадков), сопровождающегося опустыниванием ряда территорий, что оказывает отрицательное влияние на ряд видов растений, куда относятся и изучаемые в настоящей работе папоротники.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Белоус В.Н. Флора окрестностей города Ставрополя. \ \ ЭКО, 2003, вып.13. – с.10 -15 (приложение).
2. Иванов А.Л., Белоус В.Н., Лиховид Н.Г. Папоротники \ \ Красная книга Ставропольского края: 2 т., в 1 т. Растения, сс. 41-56 - Ставрополь, 2002, ОАО «Полиграфсервис». - 384 с.
3. Иванов А.Л. Конспект флоры Ставрополя. 2-е издание, исправленное и дополненное. - Ставрополь: Изд-во СГУ, 2001. – 23 с.
4. Савельева В.В. Природа города Ставрополя. - Ставрополь, 2002, «Сервисшкола». - 192 с.
5. Талалаев Г.В. К вопросу о видовом составе птеридофлоры окрестностей города Ставрополя. - Ставрополь: РИО ГОУ ДОД «Краевой центр экологии, туризма и краеведения», 2008.
6. Талалаев Г.В. К вопросу о состоянии популяции *Asplenium viride* Huds. в г.Ставрополе. - Ставрополь: РИО Краевого центра экологии, туризма и краеведения, 2010. – 304 с.
7. Талалаев Г.В., Гаджиев Тимур. Дальнейший анализ птеридофлоры Шпаковского района и г.Ставрополя. - Ставрополь: РИО КЦЭТК, 2011. – 284 с.
8. Талалаев Г.В., Столяренко Виктория. Исследование популяций папоротников родов Костенец и Листовник в урочище Корыта Мамайского леса. - Ставрополь: РИО КЦЭТК, 2011. - 284 с.
9. Шмаков А.И. Определитель папоротников России. - Барнаул: Изд-во Алтайского ун-та, 1999. – 108 с.
10. Данные Росгидрометецентра - http://www.pogodaiklimat.ru/history/34949_2.htm .

ПРИЛОЖЕНИЯ

Диаграмма 1

Сравнительный анализ разнообразия птеридофлоры Ставропольского края,
Шпаковского района и территории Мамайского леса

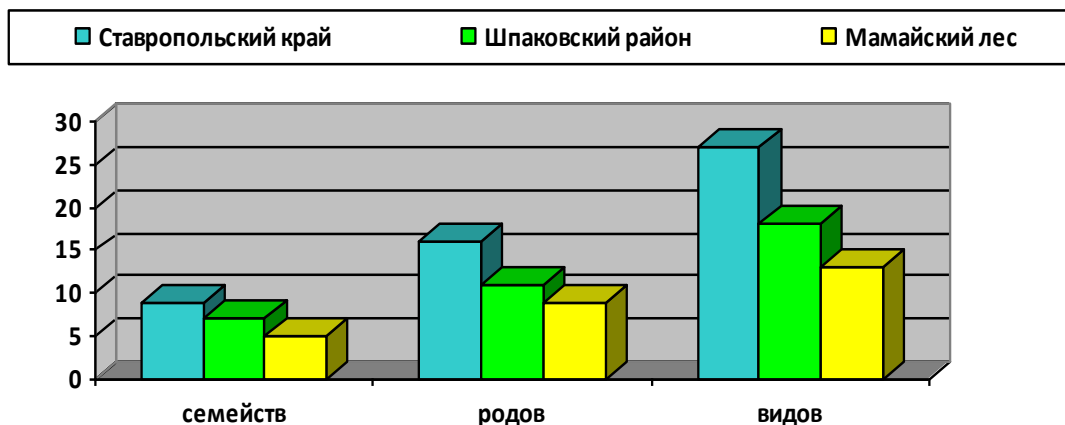


Таблица 1

Количество осадков в г. Ставрополе по месяцам 2020 года в сравнении с
показателями иных годов

месяц	норма	2008 г.	2014 г.	2020 г.	% от нормы
январь	29	12	56	33	114
февраль	28	23	48	27	96
март	35	30	21	13	37
апрель	45	59	61	8	18
май	64	74	135	81	127
июнь	83	41	60	80	96
июль	58	74	54	62	107
август	43	7	22	5	12
сентябрь	47	71	73	3	6
октябрь	49	28	51	8	16
ноябрь	46	37	16	53	115
декабрь	33	23	27	7	21
сумма	559	479	623	380	68

Таблица 2

Динамика численности популяций видов рода Костенец в 2020 г.

№№	Вид	Среднее число особей, шт/м ²			
		2008 г.	2010 г.	2014 г.	2020 г.
1	<i>Asplenium ruta-muraria</i>	7,3 ± 2,08	6,5 ± 3,18	8,9 ± 3,75	8,4 ± 2,05
2	<i>Asplenium trichomanes</i>	19,3 ± 5,97	20,0 ± 5,19	23,1 ± 6,37	25,9 ± 3,87
3	<i>Asplenium viride</i>	3,8 ± 2,24	4,6 ± 3,46	6,2 ± 3,42	4,5 ± 2,37
4	<i>Phyllitis (Asplenium) scolopendrium</i>	11,7 ± 5,71	15,4 ± 6,18	19,3 ± 6,86	18,9 ± 6,03

Таблица 3

Изменения возрастной структуры популяций видов Костенцов в 2012-2020 гг.

№№	Вид	год	j + im	v	g 1 + g 2	Σ
1	<i>Asplenium ruta-muraria</i>	2012	0,5	0,8	4,1	5,4
		2013	1,1	1,4	5,7	8,2
		2014	0,9	2,5	4,5	7,9
		2020	0,1	1,1	4,2	5,4
2	<i>Asplenium trichomanes</i>	2012	2,8	4,8	10,6	18,2
		2013	2,7	5,0	9,2	16,9
		2014	1,8	3,6	9,1	14,5
		2020	1,0	3,2	10,6	14,8
3	<i>Asplenium viride</i>	2012	2,2	1,3	2,2	5,8
		2013	1,5	0,8	2,6	4,9
		2014	0,9	1,2	2,0	4,1
		2020	0,2	0,5	1,0	1,7
4	<i>Phyllitis (Asplenium) scolopendrium</i>	2012	18,3	6,3	5,2	29,8
		2013	20,7	5,3	6,2	32,2
		2014	21,4	9,8	8,3	39,5
		2020	15,8	7,3	9,5	32,6



Рисунок 1 Урочище Корыта



Рисунок 2 Взрослый и ювенильные спорофиты *Asplenium ruta-muraria*



Рисунок 3 Крупные спорофиты *Asplenium trichomanes*



Рисунок 4 Генеративные растения *Asplenium viride*



Рисунок 5 *Phyllitis (Asplenium) scolopendrium*

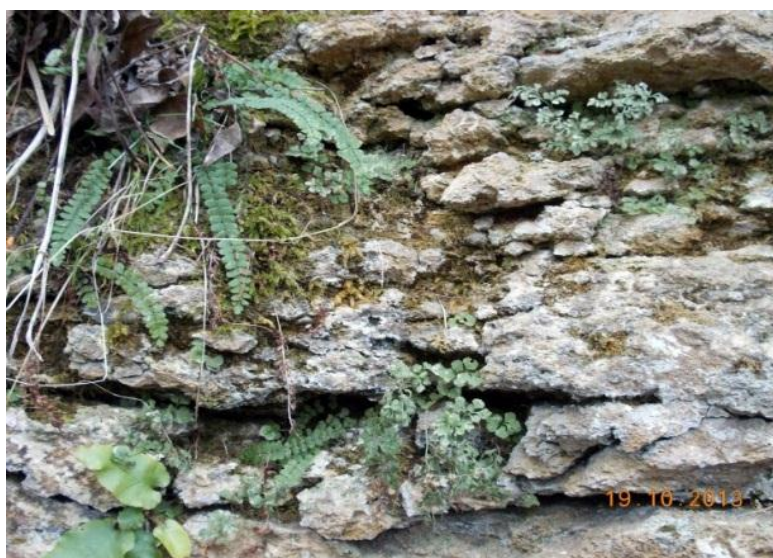


Рисунок 6 Компактное произрастание 3 видов семейства *Aspleniaceae*