

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТАЛЛОМОВ ЛИШАЙНИКА *EVERNIA PRUNASTRI* (L.) ACH. ПО СТВОЛУ ЛИПЫ СЕРДЦЕЛИСТНОЙ В ПОЙМЕННЫХ И ВОДРАЗДЕЛЬНЫХ ЛИПНЯКАХ РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ

© 2021

Сутина Ю.Г.

Марийский государственный университет (г. Йошкар-Ола, Российская Федерация)

Аннотация. В статье представлены результаты исследований *Evernia prunastri* на липе сердцелистной в 9 пойменных и 3 антропогенно нарушенных водораздельных липняках. Два антропогенных местообитания расположены вдоль дорог, одно из которых находится в г. Йошкар-Оле, третье – вдоль просеки для линии электропередачи. Распределения числа, размеров и жизнеспособности талломов *E. prunastri* по стволу изучали с помощью лестницы до высоты 4 м (0–0,5 м, 0,5–1 м, 1–1,5 м, 1,5–2 м, 2–2,5 м, 2,5–3 м, 3–3,5 м, 3,5–4 м), на разных экспозициях (север, восток, юг, запад). Для большинства местообитаний характерно увеличение числа талломов с возрастанием высоты ствола. В городской среде число талломов возрастает до 2 м, с последующим резким уменьшением на высотах 2,5–4 м. В пойменных местообитаниях наибольшее число талломов произрастает на северной экспозиции. В антропогенных местообитаниях этой закономерности не наблюдается. Вдоль просеки больше талломов отмечено на более освещенной западной экспозиции, в придорожных местообитаниях не выявлено различий по числу талломов между экспозициями. В большинстве пойменных местообитаний размеры талломов *E. prunastri* больше на высоте 1,5–2,5 м. В условиях города и в пойменном затененном местообитании размеры талломов не различаются на разных высотах ствола. С увеличением высоты уменьшается жизнеспособность старых потенциально генеративных (g_3v) талломов *E. prunastri*.

Ключевые слова: эпифитный лишайник; кустистый лишайник; *Evernia prunastri*; *Tilia cordata*; число талломов; онтогенетические состояния; жизнеспособность; размер таллома; распределение талломов по стволу; высота на стволе; экспозиция; пойменные и водораздельные липняки; Республика Марий Эл.

THE DISTRIBUTION OF LICHEN THALLI *EVERNIA PRUNASTRI* (L.) ACH. ALONG THE TRUNK *TILIA CORDATA* IN THE FLOODPLAIN AND WATERSHED LIME-TREE FORESTS OF THE MARI EL REPUBLIC

© 2021

Suetina Yu.G.

Mari State University (Yoshkar-Ola, Russian Federation)

Abstract. The paper presents the study of *Evernia prunastri* on *Tilia cordata* in 9 floodplain and 3 anthropogenically disturbed watershed lime forests. Two anthropogenic habitats are located along roads, and one of them is located in Yoshkar-Ola. The third one is located along power line forest clearing. The distributions of the number, size and vitality of *E. prunastri* thalli along the trunk were studied up to a height of 4 m (0–0,5 m, 0,5–1 m, 1–1,5 m, 1,5–2 m, 2–2,5 m, 2,5–3 m, 3–3,5 m, 3,5–4 m) at different exposures (north, east, south, west) by using a ladder. Most habitats are characterized by an increase of the number of thalli with an increase of the height of the trunk. In urban environment the number of thalli increases up to height of 2 m, with a sharp decrease at heights of 2,5–4 m. In floodplain habitats the largest number of thalli grow on the northern exposure. This pattern is not observed in anthropogenic habitats. Along the forest clearing more thalli were found at the more illuminated western exposure; there were no differences in the number of thalli between the exposures in roadside habitats. The sizes of *E. prunastri* thalli are larger at heights of 1,5–2,5 m in the most floodplain habitats. Thalli sizes do not differ at different trunk height in urban conditions and in a shaded floodplain habitat. The vitality of old potentially generative (g_3v) thalli of *E. prunastri* decreases with increasing height.

Keywords: epiphytic lichens; fruticose lichen; *Evernia prunastri*; *Tilia cordata*; the number of thalli; ontogenetic states; vitality; thallus size; distribution of thalli on tree trunks; height of habitat on tree trunk; exposition; floodplain and watershed lime forests; Mari El Republic.

Введение

Лишайники в лесах составляют значительную часть биоразнообразия [1]. Большинство исследований эпифитных лишайников проводится на нижних и доступных частях ствола дерева до 2 или 2,5 м [2–4]. Видовое богатство и покрытие эпифитных лишайников, как правило, увеличиваются вверх по стволу [5; 6]. Некоторые виды лишайников чаще или всегда встречаются на более высоких участках ствола и в кроне [7–10]. Поэтому исследования только первых 2 м ствола, как правило, недооценивают флористическое разнообразие лишайников, могут дать

неверную информацию о редкости видов и особенностях экологии популяций [8; 11; 12]. Лишайники на стволе до высоты 4–5,5 м изучаются с помощью лестницы [13–16]. Исследования лишайников на всем протяжении ствола и в кроне проводятся на поваленных деревьях [6] или на срубленных деревьях [8; 14; 17], с помощью кранов [7] и альпинистских приспособлений для перемещения по стволу [18].

В пойменных и водораздельных липняках Республики Марий Эл для *Evernia prunastri* (L.) Ach. ранее была дана характеристика демографической структуры популяции [19], изучена динамика изме-

нений структуры популяции [20; 21]. Настоящая работа посвящена сравнению распределения числа, размеров, жизненности талломов *E. prunastri* по стволу липы сердцелистной (*Tilia cordata* Mill.) до высоты 4 м в экологически различающихся липняках.

Материалы и методика исследований

Исследования проводили в 2007–2017 гг. на территории Республики Марий Эл в 9 местообитаниях на липе сердцелистной. В пойме реки Большая Кокшага были изучены местообитания (далее м/о) 1–6: липняк пихтовый страусниково-ландышевый, освещенный (м/о 1); затененный, являющийся продолжением м/о 1, расположенный в глубине леса (м/о 2); липняк страусниковый (м/о 3), липняк черемухово-страусниковый (м/о 4), липняк ландышевый (м/о 5), липняк елово-пихтовый страусниковый (м/о 6). В липняках водораздельных исследованы местообитания 7–9: м/о 7 представляет собой остатки липняка снытьевого вдоль дороги (ул. Мира) в г. Йошкар-Оле; липняк будрово-мятликово-снытьевый (м/о 8) расположен вдоль шоссе в окрестностях д. Корта; м/о 9 – липняк снытьевый расположен вдоль просеки для линии электропередачи (ЛЭП) в окрестностях д. Лавровка. Число исследованных деревьев в местообитании варьирует от 7 до 21. Исследования проводили с помощью лестницы. На дереве от основания ствола до 4 м на 8 высотах ствола через каждые 0,5 м подсчитывали число талломов *E. prunastri* разных онтогенетических состояний (v_1 , v_2 , g_1v , g_2v , g_3v , ss), определяли жизненность по 5-балльной шкале, в основу которой положены изменения морфологических признаков [22]. Размер талломов в сухом состоянии измерялся с помощью сетки 10×10 см и оценивался как площадь поверхности таллома (см^2), проецируемая по отношению к стволу дерева. Сравнение популяционных локусов *E. prunastri* проводили на разных высотах и экспозициях ствола. Число талломов анализировали во всех м/о, размерную структуру и жизненность – в м/о 1–7, 9. Анализ структуры изменчивости числа талломов *E. prunastri* в разных местообитаниях был проведен с помощью трехфакторного дисперсионного анализа (модель II). Распределения числа, размеров и жизненности талломов *E. prunastri* в каждом м/о изучены с помощью трехфакторного дисперсионного анализа (модель I),

попарные сравнения проводили с помощью критерия Шеффе. Сравнение распределений числа талломов *E. prunastri* по высоте ствола в разных м/о проводили с помощью критерия хи-квадрат. В работе использовали компьютерную программу «Statistica».

Результаты и их обсуждение

В предыдущей работе [19] было показано, что плотность популяции D_2 (число талломов на площади ствола) *E. prunastri* варьирует от 4,6 до 386,2 талломов/ м^2 . По плотности D_2 были выделены местообитания с высокой, средней и низкой плотностью популяции. Высокая плотность популяции характерна как для природных местообитаний (м/о 1, 4, 6), так и для антропогенно измененного местообитания (м/о 8). Низкое число талломов *E. prunastri* встречается как в природном местообитании (м/о 3), так и в городской среде (м/о 7).

В настоящей работе при анализе распределения талломов *E. prunastri* по стволу дерева в каждом из м/о анализировали плотность D_1 (число талломов на дереве) (табл. 1). Нами было показано, что для такого анализа может использоваться любой из показателей плотности D_1 или D_2 [16].

Структура изменчивости плотности популяции D_1 *E. prunastri* в разных местообитаниях с учетом факторов дерево, высота, экспозиция и их взаимодействий представлена в табл. 2. Наибольшая доля изменчивости приходится на изменчивость внутри выборки (ошибку): от 25,8 до 60,6%. Доля изменчивости между деревьями в разных местообитаниях варьирует от 10,2% до 20,7%; между высотами – от 5,0% до 21,0%; между экспозициями – от 0 (Йошкар-Ола и шоссе около д. Корта) до 8,3%. При рассмотрении изменчивости, обусловленной взаимодействием факторов, наименьшее ее проявление характерно при взаимодействии факторов высота-экспозиция: от 0 (шоссе около д. Корта) до 4,5%; наибольшее – при взаимодействии факторов дерево-высота: от 4,3% до 20,4%.

Результаты трехфакторного дисперсионного анализа плотности популяции *E. prunastri* по стволу дерева представлены в табл. 3. Необходимо отметить, что 5% уровень значимости, мы не рассматривали как статистически значимый результат.

Таблица 1 – Плотность популяции *E. prunastri* на стволе до 4 м в разных местообитаниях

Плотность	Номер местообитания								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
D_1 , среднее	$494,0 \pm \pm 109,2$	$207,4 \pm \pm 53,4$	$44,9 \pm \pm 14,3$	$752,3 \pm \pm 180,3$	$221,3 \pm \pm 51,2$	$454,4 \pm \pm 89,8$	$86,7 \pm \pm 19,5$	$440,0 \pm \pm 107,7$	$418,2 \pm \pm 227,6$

Таблица 2 – Структура изменчивости плотности популяции D_1 *E. prunastri* в разных местообитаниях, %

Факторы	Номер местообитания								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Дерево	17,3	20,7	14,8	24,3	17,8	14,9	10,2	20,7	9,0
Высота	9,3	9,9	9,1	16	5	7,6	3,8	21,2	1,5
Экспозиция	3,6	2	3,8	8,3	4,2	1,9	0	0	4,5
Дерево-высота	15,8	20,4	16,1	9,8	18,3	29,1	4,3	9,7	2,7
Дерево-экспозиция	13,3	8,3	3,1	3,3	10,7	3,4	18,5	6,6	56,8
Высота-экспозиция	2,0	1,5	4,5	2,6	2,3	0,4	2,7	0	1,6
Ошибка	38,7	37,2	48,6	25,8	41,7	42,7	60,6	41,9	23,9

Таблица 3 – Результаты трехфакторного дисперсионного анализа плотности популяции *E. prunastri*

Факторы	Номер местообитания								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Дерево	***	***	***	***	***	***	***	***	***
Высота	***	***	***	***	***	***	***	***	**
Экспозиция	***	***	***	***	***	***	*	—	***
Дерево-высота	***	***	***	***	***	***	**	*	*
Дерево-экспозиция	***	***	*	**	***	*	***	***	***
Высота-экспозиция	*	**	**	*	—	—	**	—	*

Примечание. * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$; *** – $P < 0,001$; прочерком обозначено $P > 0,05$.

Распределение числа талломов на дереве почти во всех м/о зависит от факторов дерево, высота и экспозиция. Исключение составляют антропогенные м/о 7 и 8. Взаимодействие факторов дерево-высота не значимо в антропогенных м/о 8 и 9. Взаимодействие факторов дерево-экспозиция статистически незначимо в некоторых пойменных липняках (м/о 3, 6). Необходимо отметить высокую статистическую значимость этого взаимодействия в антропогенных м/о. Взаимодействие факторов высота-экспозиция значимо лишь в некоторых местообитаниях (м/о 2, 3, 7).

Число талломов *E. prunastri* на дереве варьирует в разных местообитаниях по-разному. В м/о 1 число талломов на дереве изменяется от 72 до 2074, м/о 2 – от 1 до 874, в м/о 3 – от 3 до 175, в м/о 4 – от 247 до 1593, в м/о 5 – от 41 до 538, в м/о 6 – от 39 до 1088, в м/о 7 – от 0 до 474, в м/о 8 – от 6 до 1094, в м/о 9 – от 8 до 2623. В большинстве местообитаний максимальное число талломов отмечается на единичных деревьях. Например, в м/о 1 очень высокое число талломов отмечено на двух деревьях, которые расположены вблизи берега реки и являются наиболее освещенными. В м/о 7 и 9 высокое число талломов произрастает на одном дереве. В м/о 6 с высокой плотностью популяции *E. prunastri* можно выделить 2 группы деревьев: с высоким (8 деревьев) и низким (12 деревьев) числом талломов.

Можно выделить разные типы распределения числа талломов *E. prunastri* по высотам (хи-квадрат, $P < 0,001$). Для большинства м/о отмечено увеличение числа талломов с возрастанием высоты ствола. В пойменных м/о 1, 2, 3, 6 и в антропогенно измененном м/о 8 происходит постепенное увеличение числа талломов *E. prunastri* от основания ствола до 4 м (рис. 1: А). В м/о 4, 5 число талломов увеличивается до высоты 1–1,5 м, в м/о 2 – до высоты 2–2,5 м, далее их число не изменяется до высоты 4 м (рис. 1: Б). На просеке вдоль ЛЭП, м/о 9 (рис. 1: В) отмечается два максимума по числу талломов на высотах 1–1,5 и 2,5–3 м. По сравнению с природными м/о в антропогенно нарушенном городском м/о 7 (рис. 1: Г) можно видеть постепенное увеличение числа талломов *E. prunastri* до высоты 2 м с последующим резким уменьшением числа талломов на высотах 2,5–4 м.

В пойменных м/о наибольшее число талломов отмечено на северной экспозиции ствола. Необходимо отметить, что в антропогенно нарушенных м/о этой закономерности не наблюдается. В м/о 9 больше талломов произрастает на обращенной к просеке и более освещенной западной экспозиции, в м/о 7, 9 нет различий между экспозициями.

Трехфакторный дисперсионный анализ размеров талломов *E. prunastri* показал, что статистически значим фактор онтогенетическое состояние ($P < 0,001$).

В большинстве местообитаний выявлены различия размеров по высотам ($P < 0,001$), за исключением антропогенного местообитания в г. Йошкар-Оле $P > 0,05$ и затененного м/о 2 (5%-й уровень значимости). В м/о 1, 2, 4, 9 размеры талломов различаются в зависимости от экспозиции ($P < 0,001$). Взаимодействия онтогенетическое состояние-высота значимо в м/о 1, 6, 9 ($P < 0,001$), онтогенетическое состояние-экспозиция – в м/о 1, 2, 9 ($P < 0,001$ –0,01), высота-экспозиция – в м/о 1, 4, 6, 9 ($P < 0,001$ –0,01).

Размеры талломов *E. prunastri* увеличиваются в онтогенезе до g_{3v} состояния, уменьшаются в ss состоянии. В м/о 2 было выявлено уменьшение размеров талломов *E. prunastri* с 2008 по 2016 гг. [21]. Наибольшие размеры талломы имеют в пойменных липняках на липе на высотах 1,5–2 и 2–2,5 м, в антропогенном м/о 9 – на высоте 3,5–4 м. Интересно отметить, что взаимодействие высота-онтогенетическое состояние статистически значимо во многих м/о, при этом нет какой-либо общей закономерности для исследованных местообитаний. Так, например, в м/о 1 на высотах более 2 м особи v_2 состояния уменьшаются в размерах, при этом увеличиваются размеры g_{2v} и g_{3v} особей; в м/о 6 размеры v_2 особей увеличивается с высотой, а у особей g_{2v} и g_{3v} размеры не изменяются. В д. Лавровка v_2 особи имеют наибольшие размеры на высотах 1–1,5 и 1,5–2 м, а g_{2v} особи – на высоте 3,5–4 м. Отсутствие взаимодействия высота-онтогенетическое состояние при значимости фактора высоты указывает на то, что размеры талломов разных онтогенетических состояний увеличиваются с увеличением высоты, как, например, в м/о 3 и 4. В пойменных липняках наибольшие размеры талломы *E. prunastri* имеют на северной и восточной экспозициях или на всех экспозициях, кроме южной. В м/о 3, 5, 6 (5%-й уровень значимости), 7 нет различий размеров талломов по экспозициям. В антропогенном м/о 9 размеры g_{3v} особей больше на северной и западной экспозициях, g_{2v} и ss особей – на западной экспозиции, v_2 особей – на восточной.

Трехфакторный дисперсионный анализ жизненности талломов *E. prunastri* показал, что статистически значим фактор онтогенетическое состояние ($P < 0,001$), в м/о – фактор высота ($P < 0,001$), в м/о 1, 2, 9 – фактор экспозиция ($P < 0,001$). Взаимодействия онтогенетическое состояние-высота значимо в м/о 1, 4, 5, 6, 9 ($P < 0,001$), онтогенетическое состояние-экспозиция – в м/о 1, 4, 5, 6, 9 ($P < 0,001$ –0,01), высота-экспозиция – в м/о 1, 4, 5, 9 ($P < 0,001$). Жизненность талломов *E. prunastri* в большинстве м/о уменьшается от v_1 до ss состояния. Уменьшение жизненности в онтогенезе в некоторых местообитаниях было выявлено ранее [22].

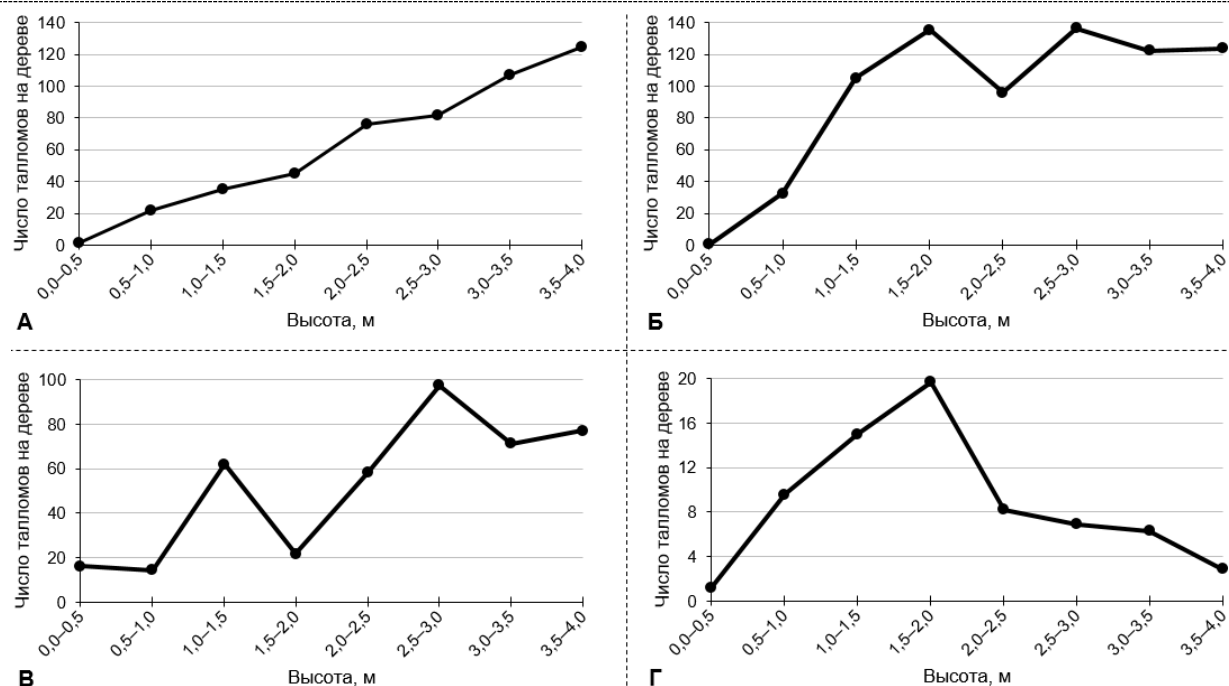


Рисунок 1 – Основные типы распределения числа талломов (D_1) *E. prunastri* по стволу липы сердцелистной. А – м/о 1, Б – м/о 4, В – м/о 9, Г – м/о 7

В пойменных липняках наибольшая жизненность талломов характерна для высоты 1–1,5 м (м/о 1, 4, 6). С увеличением высоты уменьшается жизненность g_3v особей. В изменении жизненности по разным экспозициям нет каких-либо общих закономерностей. В разных местообитаниях по-разному меняется жизненность талломов разных онтогенетических состояний на разных экспозициях.

Заключение

Для большинства пойменных местообитаний и антропогенного местообитания вдоль трассы отмечено увеличение числа талломов *E. prunastri* на липе сердцелистной до высоты 4 м. В антропогенном местообитании у просеки вдоль ЛЭП выявлено два максимума по числу талломов на высотах 1–1,5 и 2,5–3 м. В г. Йошкар-Оле число талломов возрастает до 2 м, далее уменьшается на высотах 2,5–4 м. Известно, что на вертикальное распределение эпифитов влияют как сукцессия, так и микроклиматические градиенты влажности и освещенности вдоль ствола [23; 24]. Очевидно, в условиях города оптимальные микроклиматические условия для *E. prunastri* находятся на нижних участках стволов деревьев на высоте 1–2 м.

Наибольшее число талломов во всех пойменных местообитаниях отмечено на северной экспозиции. В антропогенных условиях у просеки вдоль ЛЭП большим числом талломов характеризуется западная экспозиция, в придорожных местообитаниях в городе и вдоль шоссе не выявлено различий между экспозициями.

В большинстве пойменных местообитаний большие размеры талломов *E. prunastri* характерны для высоты 1,5–2,5 м. В условиях города и в пойменном затененном местообитании размеры талломов не различаются на разных высотах ствола. С увеличением высоты уменьшается жизненность старых потенциально генеративных особей (g_3v).

Таким образом, обследование и анализ вертикального распределения талломов по стволу до высоты 4 м позволяет получить дополнительные сведения по приспособленности популяции *E. prunastri* в разных экологических условиях, что невозможно выявить при исследованиях деревьев до высоты 2 м.

Список литературы:

1. Feuerer T., Hawksworth D.L. Biodiversity of lichens, including a world-wide analysis of checklist data based on Takhtajan's floristic regions // Biodiversity and Conservation. 2007. Vol. 16, № 1. P. 85–98.
2. Kuusinen M. Epiphytic flora and diversity on basal trunks of six old growth forest tree species in southern and middle boreal Finland // Lichenologist. 1996. Vol. 28, № 5. P. 443–463.
3. Богданов Г.А., Суетина Ю.Г. Эпифитные лишайники и мхи на осине (*Populus tremula* L.) в пойменных осинниках реки Большая Кокшага // Научные труды государственного природного заповедника «Большая Кокшага». Вып. 5. Йошкар-Ола: Мар. гос. ун-т, 2011. С. 201–207.
4. Calvino-Cancela M., Lopez de Silanes M.E., Rubido-Bara M., Uribarri J. The potential role of tree plantations in providing habitat for lichen epiphytes // Forest Ecology and Management. 2013. Vol. 291. P. 386–395.
5. Fritz Ö. Vertical distribution of epiphytic bryophytes and lichens emphasizes the importance of old beeches in conservation // Biodiversity and Conservation. 2009. Vol. 19, № 2. P. 745–760.
6. Мучник Е.Э., Благовещенская Е.Ю. О вертикальном распределении эпифитных лишайников в Теллермановской дубраве (Воронежская область) // Флора и растительность Центрального Черноземья – 2021: мат-лы межрегион. науч. конф., посв. 50-летию Музея природы Центрально-Черноземного государственного природного биосферного заповедника имени проф. В.В. Алехина; п. Заповедный, 24 апреля 2021 г. / ред. кол. О.В. Рыжков (отв. ред.) и др. Курск: Издательский дом ВИП, 2021. С. 154–157.

7. McCune B., Rosentreter R., Ponzetti J.M., Shaw D.C. Epiphyte habitats in an old conifer forest in Western Washington, USA // *Bryologist*. 2000. Vol. 103, № 3. P. 417–427.
8. Богданов Г.А., Сутина Ю.Г. Экологическая приуроченность *Usnea florida* (L.) Weber ex F.H. Wigg. на территории Республики Марий Эл // Научные труды государственного природного заповедника «Большая Кокшага». Вып. 2. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2007. С. 219–229.
9. Kiebach T., Keller C., Sheidegger C., Bergamini A. Hidden crown jewels: the role of tree crowns for bryophyte and lichen species richness in sycamore maple wooded pastures // *Biodiversity and Conservation*. 2016. Vol. 25. P. 1605–1624. DOI: 10.1007/s10531-016-1144-4.
10. Мучник Е.Э. Новые и редкие лихенологические находки в Теллермановском опытном лесничестве (Воронежская область) // Лесной вестник / *Forestry Bulletin*. 2019. Т. 23, № 5. С. 38–45.
11. Johansson V., Snäll T., Johansson P., Ranius T. Detection probability and abundance estimation of epiphytic lichens based on height-limited surveys // *Journal of Vegetation Science*. 2010. Vol. 21, № 2. P. 332–341.
12. Marmor L., Törta T., Saag L., Leppik E. Lichens on *Picea abies* and *Pinus sylvestris* – from tree bottom to the top // *Lichenologist*. 2013. Vol. 45, № 1. P. 51–63.
13. Глотов Н.В., Софронов Г.Ю., Иванов С.М., Теплых А.А., Сутина Ю.Г. Онтогенетические спектры популяций эпифитного лишайника *Pseudevernia furfuracea* (L.) Zopf [Электронный ресурс] // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 3. <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=13744>.
14. Bäcklund S., Jönsson M., Strengbom J., Frisch A., Thor G. A pine is a pine and a spruce is a spruce – the effect of tree species and stand age on epiphytic lichen communities // *PLoS One*. 2016. Vol. 11, № 1. e0147004. DOI: 10.1371/journal.pone.0147004.
15. Сутина Ю.Г. Структура популяции лишайника *Hypogymnia physodes* (L.) Nyl. на разных форофитах // Известия Самарского научного центра РАН. 2016. Т. 18, № 1–2. С. 217–220.
16. Сутина Ю.Г. Распределение слоевищ лишайника *Pseudevernia furfuracea* (L.) Zopf по стволу сосны обыкновенной в разных типах сосняков с разным положением в рельефе // Самарский научный вестник. 2020. Т. 9, № 3. С. 137–141. DOI: 10.17816/snv202093122.
17. Ellegard Larsen H., Hansen E., Nord-Larsen T., Rasmussen H. Deciduous trees as lichen phorophytes: Biodiversity and colonization patterns under common garden conditions // *The Lichenologist*. 2020. Vol. 52, № 3. P. 221–232. DOI: 10.1017/S0024282920000018.
18. Fanning E., Ely J.S., Lumbsch H.T., Keller H.W. Vertical distribution of lichen growth forms in tree canopies of Great Smoky Mountains national park // *Southeastern Naturalist*. 2007. Vol. 6, № 1. P. 83–88.
19. Глотов Н.В., Сутина Ю.Г., Трубянов А.Б., Ямбердова Е.И., Иванов С.М. Демографическая структура популяции эпифитного лишайника *Evernia prunastri* (L.) Ach. в липняках Республики Марий Эл // Вестник Удмуртского университета. Сер. Биология. Науки о Земле. 2012. Вып. 3. С. 41–49.
20. Сутина Ю.Г., Дмитриева С.В., Трубянов А.Б., Софронов Г.Ю., Иванов С.М., [Глотов Н.В.] Выживаемость и пути онтогенеза слоевищ эпифитного лишайника эвернии сливовой (*Evernia prunastri* (L.) Ach.) // Проблемы популяционной биологии: мат-лы XII всерос. популяционного семинара памяти Николая Васильевича Глотова (1939–2016), Йошкар-Ола, 11–14 апреля 2017 г. Йошкар-Ола: ООО ИПФ «Стринг», 2017. С. 218–220.
21. Сутина Ю.Г., Иванов С.М. Динамика структуры популяций эпифитных лишайников *Evernia prunastri* (L.) Ach. и *Hypogymnia physodes* (L.) Nyl. на липе сердцелистной в пойменном липняке реки Большая Кокшага // Самарский научный вестник. 2019. Т. 8, № 1. С. 110–115. DOI: 10.17816/snv201981119.
22. Сутина Ю.Г., Ямбердова Е.И. Онтогенез и возрастно-виталитетная структура популяции лишайника *Evernia prunastri* (L.) Ach. // Вестник Удмуртского университета. Сер. Биология. Науки о Земле. 2010. Вып. 3. С. 44–52.
23. McCune B. Gradients in epiphyte biomass in three *Pseudotsuga-Tsuga* forests of different ages in western Oregon and Washington // *The Bryologist*. 1993. Vol. 96, № 3. P. 405–411.
24. Lyons B., Nadkarni N.M., North M.P. Spatial distribution and succession of epiphytes on *Tsuga heterophylla* (western hemlock) in an old-growth Douglas-fir forest // *Canadian Journal of Botany*. 2000. Vol. 78, № 7. P. 957–968.

Информация об авторе(-ах):	Information about the author(-s):
Сутина Юлия Геннадьевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии; Марийский государственный университет (г. Йошкар-Ола, Российская Федерация). E-mail: suetina@inbox.ru .	Suetina Yulia Gennadyevna, candidate of biological sciences, associate professor of Biology Department; Mari State University (Yoshkar-Ola, Russian Federation). E-mail: suetina@inbox.ru .

Для цитирования:

Сутина Ю.Г. Распределение талломов лишайника *Evernia prunastri* (L.) Ach. по стволу липы сердцелистной в пойменных и водораздельных липняках Республики Марий Эл // Самарский научный вестник. 2021. Т. 10, № 4. С. 118–122. DOI: 10.17816/snv2021104118.