

Влияние экологических режимов на накопление вторичных метаболитов в талломах лишайников**Научный руководитель – Корчиков Евгений Сергеевич****Касьянова Анастасия Павловна***Студент (бакалавр)*

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П.

Королева, Естественнонаучный институт, Самара, Россия

E-mail: anastasiakasyanova22@mail.ru

Ряд лишайниковых веществ, таких как усниновая кислота, пигменты (ксантоны, паритин), являются «экранами», защищающими фотобионт от ультрафиолетового излучения. Они локализованы в основном в кортексе [3]. Было отмечено, что концентрация усниновой кислоты в талломах лишайников рода *Cladonia* и у вида *Flavocetraria cucullata* зависит от времени года [4]. При выявлении наибольшей концентрации усниновой кислоты в более тёплый период можно связать с повышенной активностью метаболических процессов в лишайнике в целом, а также с тем, что у данного вторичного метаболита отмечается фотопротекторное свойство [5]. Для мониторинга экологических факторов можно использовать разные биологические объекты (цветковые растения, мохообразные или лишайники). Лишайники, обитая в наземно-воздушной среде, позволяют охарактеризовать экологические режимы именно в данных условиях, в частности, влажность воздуха. Однако, чтобы проводить фитоиндикацию биотопа с помощью лишайников, нужно для начала изучить обратный процесс влияния экологических факторов на накопление в них химических веществ.

Красносамарское лесничество является уникальным и единственным достаточно крупным лесным массивом для степных зон Самарской области, а также всей территории юго-восточной европейской России [1]. Нами были выбраны три основные лесные формации: сосняки, березняки и дубравы. В данных биотопах мы собрали такие виды лишайников как *Parmelia sulcata* и *Hypogymnia physodes*. Из таллома *P. sulcata* нами были получены атранорин и салациновая кислота, а из *H. physodes* – атранорин и физодаловая кислота, но так как пробных площадей было немного (всего 6), мы рассматривали суммарное содержание данных веществ в талломах лишайников. Для определения лишайниковых веществ мы использовали метод тонкослойной хроматографии и определитель [6].

Что касается количественной оценки вторичных метаболитов лишайников, то был применён спектрофотометрический метод (из ацетоновых вытяжек) и метод фитоиндикации для определения экологических режимов (трофотопа, гигротопа, гелиотопа и климатопа). Для фитоиндикационной оценки экологических факторов мы обрабатывали данные кафедры экологии, ботаники и охраны природы по стационарным пробным площадям в Красносамарском лесном массиве, откуда и были собраны наши образцы. В связи с этим нами были посчитаны баллы трофотопа, гигротопа, гелиотопа и климатопа по формуле, предложенной Н.М. Матвеевым [2]:

$$A = \sum(k_i \times x_i) / \sum k_i,$$

где A – искомая градация определяемого экологического режима; x_i – экологический оптимум i -го вида или i -той экоморфной группы видов; k_i – проективное покрытие в % i -го вида.

Корреляция была осуществлена с помощью пакета прикладных программ Microsoft Excel 2016.

Мы рассмотрели коэффициенты корреляции суммарного содержания вторичных метаболитов лишайников с экологическими режимами. Выявляется отрицательная связь средней силы для *H. physodes* и слабая для *P. sulcata* по гигротопу и гелиотопу. Влияние климатопы и трофотопы менее выраженное и для разных лишайников имеет разную направленность. Действительно, учитывая защитную функцию лишайниковых кислот от неблагоприятных условий, например, засухи или отсутствия достаточного количества света, можно объяснить повышенное содержание вторичных метаболитов в лишайнике в менее влажных и более тенистых биотопах. Именно такие условия формируются на арене реки Самара, чем и обусловлены полученные нами результаты по количеству лишайниковых веществ.

Источники и литература

- 1) Корчиков Е.С. Разнообразие растений и лишайников в долинных лесах степной зоны (на примере Красносамарского лесного массива) // Вестник Самарского государственного университета. Естественнонаучная серия. 2007. № 8(58). С. 109–119.
- 2) Матвеев Н.М. Биоэкологический анализ флоры и растительности (на примере лесостепной и степной зоны): учеб. пособие / Матвеев Н.М.; Федер. агентство по образованию. Самар. гос. ун-т. Самара: Изд-во "Самар. ун-т", 2006. 311 с.
- 3) Мучник Е.Э. Учебный определитель лишайников Средней России: учебно-методическое пособие / Е.Э. Мучник, И.Д. Инсарова, М.В. Казакова; Ряз. гос. ун-т им. С.А. Есенина. Рязань, 2011. 360 с.
- 4) Прокопьев И.А., Шеин А.А., Филиппова Г.В., Филиппов Э.В., Шашурин М.М., Гладкина Н.П. Годовая динамика содержания усниновой кислоты в талломах лишайников родов *Cladonia* и *Flavocetraria*, произрастающих в Центральной Якутии // Химия растительного сырья. 2015. № 4. С. 45–49.
- 5) Прокопьев И.А., Слепцов И.В., Порядина Л.Н., Рожина С.М. Годовая динамика вторичных метаболитов в талломах *Cetraria laevigata* и *Flavocetraria cucullata* в условиях Центральной Якутии // Природные ресурсы Арктики и Субарктики. 2020. Т. 25. № 1. С. 94–100.
- 6) Microchemical methods for the identification of lichens / By Orange A., James P.W. and White F.J. Second edition with additions and corrections. British Lichen Society, 2010. P. 101.