

A COMPARATIVE ANALYSIS OF THE SPATIAL DISTRIBUTION OF SALINITY AND BIOMASS OF NEKTON AND NEKTOBENTHOS IN THE ESTUARIES OF THE LARGE PLAIN RIVER RAZDOLNAYA AND THE MOUNTAIN RIVER SUKHODOL (THE SEA OF JAPAN)

© 2019

Milovankin Pavel Gennadyevich, researcher of Applied Biocenology Laboratory
Kataykina Olga Igorevna, engineer of Fisheries Oceanography Laboratory
Pacific branch of Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography
(Vladivostok, Russian Federation)

Abstract. This paper discusses the two estuaries of the large flat river Razdolnaya and the mountain river Sukhodol (the Sea of Japan). The data of hydrological surveys on these estuaries are presented and the distribution zones of waters of different salinity are shown. The graphs of changes in the biomass of some hydrobionts along the river are given. The studies have shown that water with a salinity of >5‰ penetrates the Razdolnaya River up to the main channel for 15 km. In the Sukhodol River, it happens that almost the entire estuary is occupied by salt water, and fresh water is traced in a layer of water no more than 0,5 m thick, no closer than 500 m to the mouth of the river. In the Razdolnaya River, there is a tendency for the growth of hydrobiont catches from the outer estuary to the inner one (from the sea to the river) to maximum values at a distance of 5 km from the mouth, followed by a gradual descent upstream. In the Sukhodol River, the specific biomass gradually decreases from the top of the river to a minimum of 0,4 km from the mouth with a sharp increase in the area of the mouth itself (the mouth of the lagoon and the sea coast) and the subsequent smooth decrease. The specific biomass of hydrobionts in the inner estuaries of the Razdolnaya and Sukhodol rivers was 6,7 and 4,0 g/m² respectively.

Keywords: estuary; inner estuary; outer estuary; Sea of Japan; Peter the Great Bay; Amur Bay; Razdolnaya river; Sukhodol river; salinity gradient; biomass; salinity; zones of barrier salinity; nekton; nektobenthos; Simpson index; species evenness; difference of evenness index; *Planiliza haematocheila*; *Tribolodon* spp.; *Eriocheir japonica*; throw net; bottom trawl.

* * *

УДК 504.732 + 581.553

DOI 10.24411/2309-4370-2019-14110

Статья поступила в редакцию 04.09.2019

СТРУКТУРА ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ И ОХРАНА РЕДКОГО ВИДА *DICTAMNUS GYMNOSTYLIS* STEV. (RUTACEAE) В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ И РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН

© 2019

Мустафина Альфия Науфалевна, кандидат биологических наук,
старший научный сотрудник лаборатории дикорастущей флоры и интродукции травянистых растений
Южно-Уральский ботанический сад-институт Уфимского федерального исследовательского центра РАН
(г. Уфа, Российская Федерация)

Ильина Валентина Николаевна, кандидат биологических наук,
доцент кафедры биологии, экологии и методики обучения
Самарский государственный социально-педагогический университет (г. Самара, Российская Федерация)

Абрамова Лариса Михайловна, доктор биологических наук,
профессор, заведующий лабораторией дикорастущей флоры и интродукции травянистых растений
Южно-Уральский ботанический сад-институт Уфимского федерального исследовательского центра РАН
(г. Уфа, Российская Федерация)

Аннотация. Сохранение фиторазнообразия нашей планеты должно основываться на детальном изучении редких видов, на получении оригинальных данных о структуре и состоянии природных популяций, биологии и экологии этих растений. Цель данного исследования – выявление и сравнение региональных особенностей онтогенетической структуры и состояния ценоотических популяций редкого вида Южного Урала и Средней Волги *Dictamnus gymnostylis* Stev. (в Самарской области и Республике Башкортостан). В Республики Башкортостан в настоящее время выявлено 20 географических популяций вида. В Самарской области в разных опубликованных источниках указывается 7–12 географических популяций *D. gymnostylis*. Изучение демографической структуры, плотности ценопопуляций и особенностей местообитаний проводилось согласно традиционным методам исследования на 18-ти пробных площадях: 9 в лесостепной зоне Самарской области (Заволжье) и 9 в зоне южной лесостепи на территории Республики Башкортостан. Популяции вида зарегистрированы в различных типах сообществ: в основном в травяных и кустарниковых луговых степях, на опушках и под пологом дубрав. Численность особей в популяциях Башкортостана колеблется от 70–100 экземпляров до 2–5 тысяч и более на площади 20 га. Предположительно общая численность вида в регионе составляет от 15 до 20 тысяч экземпляров. Общая численность особей в Самарской области составляет примерно 2–3 тысячи особей на площади не более 5 га. Большинство ценопопуляций *D. gymnostylis* в регионе являются нормальными неполночленными. Типичным является отсутствие в онтогенетическом спектре прегенеративных стадий (проростков и ювенильных), а также сенильных растений. Абсолютный максимум приходится на средневозрастные генеративные особи (24,1–59,0%). Практически все ценопопуляции на терри-

тории Самарской области относятся к зрелым, а в Башкортостане – к молодым (с большой долей прегенеративных растений). Индекс восстановления равен или близок нулю в Самарской области, здесь нередко отсутствуют проростки и ювенильные растения. В изученных ценопопуляциях Республики Башкортостан их индекс восстановления нередко превышает единицу, что свидетельствует о значительном пополнении молодыми растениями этих ценопопуляций. Индекс старения на всей территории близок или равен нулю (не превышает 0,05). Состояние обследованных популяций в Башкортостане не вызывает опасения за их сохранность, но в Самарской области они уязвимы и требуют охраны.

Ключевые слова: ясенец голостолбиковый; *Dictamnus gymnostylis*; памятник природы; Самарская область; Республика Башкортостан; онтогенез; онтогенетическая структура; онтогенетический спектр; ценопопуляция; общая плотность; эффективная плотность; редкий вид; Красная книга; фитоценоз; мониторинг.

Охрана редких и уязвимых видов растений в их естественных местообитаниях считается одним из наиболее эффективных способов сохранения флористического и фитоценопопуляционного разнообразия [1–11]. Исследования, направленные на сохранение биологического разнообразия, как правило, базируются на результатах мониторинга структуры, динамики, адаптационных механизмов и состояния природных популяций, а также биологических и экологических характеристик модельного представителя и последующей оценки полученных в ходе полевых исследований данных [12–18]. Значимым аспектом мониторинга является выявление факторов, лимитирующих развитие популяций и вида в целом, угроз, которые могут служить причинами снижения численности особей вплоть до полного исчезновения растений, составление плана эффективных мероприятий по устранению причин выпадения видов из сообществ и дополнения/переработки стратегии охраны биоразнообразия на региональном и федеральном уровне [17; 18]. В проведении подобных работ важное значение приобретают методы популяционной биологии [19–22], с помощью которых возможна, на наш взгляд, корректная и объективная оценка современного экологического состояния природных популяций модельных видов растений и последующее составление необходимых рекомендаций для его охраны в рамках исследовательских работ по изучению его биологии и экологии. Ставшие уже широко распространенными традиционные популяционно-онтогенетические методы исследований применены нами при мониторинге и последующей оценке состояния популяций *Dictamnus gymnostylis* Stev. (*Dictamnus caucasicus* (Fisch. et C.A. Mey.) Grossh. – ясенца голостолбикового, или кавказского) из семейства Rutaceae [12–16]. Он включен в некоторые региональные Красные книги, в том числе Республики Башкортостан [23] и Самарской области [24]. На Южном Урале и в Самарской области он является единственным представителем семейства Рутовые.

Основная часть его ареала расположена в южной части Восточной Европы. В Среднем Поволжье и на Южном Урале расположены небольшие дизъюнктивные фрагменты ареала вида, нередко расположенные далеко друг от друга, что на протяжении долгого времени способствовало изоляции данных участков.

В Республики Башкортостан (РБ) в настоящее время выявлено всего 20 географических популяций вида [15]. В Самарской области (СО) разные источники указывают на существование 7–12 географических популяций [24; 25], некоторые из которых требуют подтверждения на современном этапе исследований.

В РБ *D. gymnostylis* охраняется на территории некоторых памятников природы регионального значения («Гора Тратау» в Ишимбайском районе [14; 26] и «Популяция ясенца голостолбикового в Миякинском

районе» [14; 27]); в СО – в основном в составе особо охраняемых природных территорий, например, Национального государственного природного парка «Самарская Лука» и некоторых памятников природы регионального значения («Меловые леса южной части Сengiлеевской возвышенности» (Шигонский р-н), «Иса克林ская нагорная лесостепь», «Липовый древостой» (Иса克林ский р-н), «Абдулзаводская дубрава», «Малокинельские нагорные дубравы», «Похвистневские пригородные дубравы», «Лесостепь в верховьях р. Аманак» (Похвистневский р-н)) [2; 24; 25; 28; 29] и др.

Цель данного исследования: выявление и сравнение региональных особенностей онтогенетической структуры и состояния ценопопуляций (ЦП) редкого вида Южного Урала и Средней Волги *Dictamnus gymnostylis* (в Самарской области и Республике Башкортостан).

Материал и методы

Морфологическая характеристика *Dictamnus gymnostylis* подробно приведена в различных источниках [23; 24; 30]. Произрастает данный вид на остепненных лугах, в зарослях степных кустарников, чаще по склонам [31]. Служит ценным декоративным растением [26]. Выращивается в Ботаническом саду г. Уфы и г. Самары. Существует опыт реинтродукции вида [32].

Изучение фитоценопопуляционной приуроченности, демографической структуры и плотности ЦП, статистический анализ полученных данных проводились согласно традиционным популяционно-онтогенетическим, геоботаническим методам исследования [19–22] и др.].

Для оценки возрастной (онтогенетической) структуры ценопопуляций на трансекте закладывалось по 10–50 учетных площадей размером 1 м², учитывались следующие возрастные (онтогенетические) состояния: ювенильные (j), иматурные (im), виргинильные (v), молодые генеративные (g₁), средние генеративные (g₂), старые генеративные (g₃), субсенильные (ss). На основании полученных данных построены онтогенетические спектры ценопопуляций вида в конкретных фитоценозах. Для характеристики онтогенетической структуры ценопопуляций использовали основные демографические показатели: индекс восстановления и индекс старения. Для оценки состояния ценопопуляций применен критерий «дельта-омега» [22].

Работа проводилась в 18-ти пунктах исследований: 9 из них – на территории СО в лесостепной зоне и 9 – в РБ в зоне южной лесостепи. Названия ЦП *D. gymnostylis* давались по близко расположенному к ним населенному пункту, географическому объекту, урочищу, памятнику природы. Онтогенез *D. gymnostylis* был описан ранее в природной ценопопуляции Буриказганово в Стерлитамакском районе РБ [13].

Латинские названия видов растений, зафиксированных в составе фитоценозов с участием *D. gymnostylis*, приведены по сводке С.К. Черепанова [33].

Результаты и их обсуждение

Результаты полученных исследований сведены в табл. 1, в которой приведены различные параметры пунктов исследования (рельеф, экотоп, а также основной тип хозяйственного использования территории) и приведены основные характеристики фитоценозов, в которых зарегистрирован *D. gymnostylis*:

общее проективное покрытие (ОПП) и доминирующие виды, а также указана средняя высота особей изучаемого вида. Некоторые данные, характеризующие растительные сообщества с участием *D. gymnostylis* на территории РБ, опубликованы в более ранних публикациях [12; 14–16].

Таблица 1 – Эколого-фитоценологическая характеристика сообществ с участием *D. gymnostylis*

Но- мер ЦП	Ценопопуляция	Рельеф, экотоп, использование	ОПП, %	Средняя высота рас- тения, см	Растительное сообщество
Самарская область					
1 СО	Иса克林ская нагорная лесостепь 1	опушка, выровненный участок, выпас (средняя нагрузка)	80	70	Караганник разнотравно-злаковый (<i>Caragana frutex</i> – <i>Dactylis glomerata</i> – <i>Calamagrostis epigeios</i> – <i>Herbosum</i>)
2 СО	Иса克林ская нагорная лесостепь 2	опушка, склон 3–5°, северо-восточный, выпас (низкая нагрузка)	85	70	Вишарник разнотравно-злаковый (<i>Cerasus fruticosa</i> – <i>Dactylis glomerata</i> – <i>Calamagrostis epigeios</i> – <i>Herbosum</i>)
3 СО	Абдулзаводская дубрава	опушка, выровненный участок, выпас (средняя нагрузка)	85	80	Дубрава ежово-разнотравная (<i>Quercus robur</i> – <i>Herbosum</i> – <i>Dactylis glomerata</i>)
4 СО	Верховья р. Аманак 1	опушка, небольшой склон 3–5°, восточный, выпас (средняя нагрузка)	80	60	Дубрава мятликово-разнотравная (<i>Quercus robur</i> – <i>Herbosum</i> – <i>Poa angustifolia</i>)
5 СО	Верховья р. Аманак 2	опушка, склон до 10°, восточный, выпас (средняя нагрузка)	90	70	Дубрава мятликово-разнотравная (<i>Quercus robur</i> – <i>Herbosum</i> – <i>Poa angustifolia</i>)
6 СО	Верховья р. Аманак 3	опушка, выровненный участок, выпас (низкая нагрузка)	95	60	Дубрава мятликово-разнотравная (<i>Quercus robur</i> – <i>Herbosum</i> – <i>Poa angustifolia</i>)
7 СО	Похвистневские пригородные дубравы	опушка, выровненный участок, выпас, сенокос (высокая нагрузка)	90	75	Дубрава мятликово-разнотравная (<i>Quercus robur</i> – <i>Herbosum</i> – <i>Poa angustifolia</i>)
8 СО	Малокинельские нагорные дубравы	опушка, небольшой склон менее 5°, восточный, вы- пас (средняя нагрузка)	90	80	Дубрава мятликово-разнотравная (<i>Quercus robur</i> – <i>Herbosum</i> – <i>Poa angustifolia</i>)
9 СО	Междуречье рр. Тергала и Теренгель	опушка, склон 10°, восточный, выпас (высокая нагрузка)	85	60	Дубрава мятликово-разнотравная (<i>Quercus robur</i> – <i>Herbosum</i> – <i>Poa angustifolia</i>)
Республика Башкортостан					
1 РБ	Алкино	овраг, заросли кустарников по краю леса, пастбище	70	90	Караганник ясенцово-разнотравный (<i>Caragana frutex</i> – <i>Herbosum</i> – <i>Dictamnus gymnostylis</i>)
2 РБ	Кара-Якупово	опушка, не сбитое пастбище	85	70	Караганник ясенцово-разнотравный (<i>Caragana frutex</i> – <i>Herbosum</i> – <i>Dictamnus gymnostylis</i>)
3 РБ	Кипчак- Аскароро	склон горы, край леса, не нарушено	95	101	Караганник ясенцово-разнотравный (<i>Caragana frutex</i> – <i>Herbosum</i> – <i>Dictamnus gymnostylis</i>)
4 РБ	Балгазы	редколесье, край леса, не нарушено	80	70	Караганник ясенцово-разнотравный (<i>Caragana frutex</i> – <i>Herbosum</i> – <i>Dictamnus gymnostylis</i>)
5 РБ	Чятай-Бурзян	опушка, сенокос	95	83	Разнотравно-овсянищевый остепненный луг (<i>Festuca pseudovina</i> – <i>Herbosum</i>)
6 РБ	Миякитамак	опушка, не нарушено	100	87	Дубрава ясенцово-разнотравная (<i>Quercus robur</i> – <i>Herbosum</i> – <i>Dictamnus gymnostylis</i>)
7 РБ	Услы	опушка, не нарушено	95	90	Разнотравно-ежовый настоящий луг (<i>Dactylis glomerata</i> – <i>Herbosum</i>)
8 РБ	Буриказганово	на краю леса, не нарушено	80	100	Дубрава ясенцово-разнотравная (<i>Quercus robur</i> – <i>Herbosum</i> – <i>Dictamnus gymnostylis</i>)
9 РБ	Тратау	заросли степных кустарников, опушка, выпас	100	140	Караганник ясенцово-разнотравный (<i>Caragana frutex</i> – <i>Herbosum</i> – <i>Dictamnus gymnostylis</i>)

В СО вид зарегистрирован на опушках дубрав на выровненных участках или склонах до 5–10° восточной или близкой к ним экспозиций. ОПП (почвы травостоем составляет 60–80%. В составе сообществ встречаются виды, типичные для луговых фитоценозов (*Filipendula vulgaris*, *Galium verum*, *Fragaria viridis*, *Filipendula vulgaris*, *Trifolium medium* и др.).

В РБ ясенец зарегистрирован в разных типах растительных сообществ лесостепной зоны. Чаще всего он произрастает в кустарниковых степях по опушкам небольших по площади дубовых лесов. Кроме того, вид встречается на лесных опушках, в остепненных и настоящих лугах. В некоторых случаях *D. gymnostylis* произрастает непосредственно внутри дубрав (на расстоянии от 30 до 100 м вглубь леса). В лесных сообществах зафиксированы и различные опушечные виды, например, *Brachypodium pennatum*, *Centaurea stenolepis*, *Geranium sylvaticum*, *Origanum vulgare*, *Primula macrocalyx*, *Pyrethrum corymbosum*, *Stachys officinalis* и др. [16]. ОПП высокое, от 70 до 100%.

Основные характеристики природных популяций *D. gymnostylis* приведены в табл. 2. Общая площадь всех ЦП *D. gymnostylis* в РБ по нашим оценкам составляет примерно 20 га. Небольшими по занимаемой площади являются ЦП №№ 1, 2, 4, составляющие примерно 0,5–1,5 га; более крупными по площади и числу особей в РБ следует назвать ЦП №№ 6, 7, занимающие площадь в 4–6 га. Число особей в башкирских популяциях насчитывает от 70–100 особей до 2–5 тыс. особей и более. Предположительно общая численность вида в Башкортостане достигает от 15 до 20 тыс. экземпляров. Проективное покрытие надземными частями модельного вида в малочисленных популяциях невелика, не превышает 10%, в крупных популяциях она может достигать 25–35%. В некоторых ЦП на территории РБ плотность особей низкая – около 2–3 экземпляров на 1 м², максимальная плотность выявлена в ЦП № 6 РБ и 8 РБ, в которых достигает 8–9 шт./м². Эффективная плотность особей в ЦП региона составляет до 3 особей на 1 м².

Для ЦП в Самарском Заволжье характерна более низкая численность и плотность особей и общая площадь зарослей (популяций). Обычно они занимают значительно меньшую по сравнению с РБ площадь в 0,1–0,4 га (ЦП 1–6 СО), лишь в некоторых

случаях достигают 0,5 га (ЦП №№ 7–9 СО). Общая площадь всех известных ЦП в СО оценивается нами в 5 га. Общее число особей в ЦП СО невелико – от 50 (№ 1 СО) до 270 особей (№ 9 СО). Общая численность особей *D. gymnostylis* в регионе составляет примерно 2–3 тыс. особей. Проективное покрытие надземными частями модельного вида в изученных сообществах составляет лишь 3–6% в популяциях с малой численностью, а в более крупных 6–8%. Лишь в популяции № 2 СО (Иса克林ская нагорная лесостепь) ОПП вида составила 15–20% в некоторых локусах. Так же, как и в РБ, большинство ЦП в СО характеризуется низкой плотностью в 2–3 особи на 1 м². Максимальная плотность (3,1 шт./м²) зарегистрирована в ЦП № 7 СО (Похвистневские пригородные дубравы), однако, это в 2–3 раза ниже, чем максимальная плотность особей в ЦП на территории РБ. Эффективная плотность особей в ЦП на территории СО на момент исследования составила 1,4–2,2 экземпляров на 1 м².

По классификации А.А. Уранова и О.В. Смирновой [34], большинство ЦП *D. gymnostylis* являются нормальными неполночленными, кроме ЦП №№ 4, 6 и 9 РБ, в которых обнаружены особи во всех онтогенетических состояниях. В остальных случаях наблюдаются различные вариации онтогенетических спектров, отличающихся в той или иной степени от полночленного (табл. 3). Наиболее типичным для ЦП *D. gymnostylis* является отсутствие в онтогенетических спектрах особей некоторых стадий прегенеративного периода онтогенеза (проростков и ювенильных), а также сенильных растений. Особи прегенеративной фракции наиболее чувствительны к воздействию неблагоприятных абиотических факторов среды (в основном почвенных и климатических), а также к антропогенной нагрузке, оказывающих как прямое, так и косвенное воздействие на их способность к выживанию. Элиминация особей до достижения ими субсенильного и сенильного онтогенетических состояний связано с сокращенным типом большого жизненного цикла, при котором растения отмирают уже на старой генеративной стадии. Особи *D. gymnostylis* имеют полный онтогенез только в оптимальных условиях, при достаточном минеральном питании, высокой влажности почвы и отсутствии значительных антропогенных нарушений.

Таблица 2 – Некоторые популяционные характеристики *D. gymnostylis*

№ ЦП	Площадь заросли, га	Проективное покрытие <i>D. gymnostylis</i> , %	Плотность, шт./м²	Эффективная плотность	Общее число особей, шт.
Самарская область					
1 СО	0,1	3–5	2,2	1,7	50–70
2 СО	0,1	4–5	2,4	1,8	80–100
3 СО	0,2	3–5	1,9	1,4	60–80
4 СО	0,2	3–4	2,5	1,8	100–130
5 СО	0,3	5–6	2,8	2,2	150–200
6 СО	0,4	3–5	2,5	1,6	180–200
7 СО	0,5	5–8	3,1	2,2	200–230
8 СО	0,5	5–7	1,8	1,4	200–250
9 СО	0,5	3–6	2,6	1,9	250–270
Республика Башкортостан					
1 РБ	1–1,5	5–20	2,9	3,2	>1000
2 РБ	0,5	5–10	2,9	1,9	150–200
3 РБ	1–2	5–10	4,9	2,1	70–100
4 РБ	1–1,5	1–5	2,6	2,3	200–300
5 РБ	1–2	1–15	4,6	2,3	400–500
6 РБ	5–6	15–40	8,1	2,6	3000–5000
7 РБ	4–5	15–25	3,8	1,8	>2000
8 РБ	3	15–35	9,7	2,4	>1000
9 РБ	2	5–25	3,0	2,2	1000–1200

Примечание. * Номера ценопопуляций соответствуют табл. 1.

Таблица 3 – Онтогенетический состав ценопопуляций *D. gymnostylis*

Номер ЦП*	p	j	im	V	g ₁	g ₂	g ₃	ss	p-v, %	g ₁ -g ₃ , %
Самарская область										
1 СО	0	0	4,4	8,9	23,2	24,6	38,9	0	13,3	86,7
2 СО	0	0	5,7	12,8	18,9	29,4	33,2	0	18,5	81,5
3 СО	0	4,4	5,9	10,6	20,8	24,2	34,1	0	20,9	79,1
4 СО	2,3	3,5	7,4	10,2	30,4	35,7	10,5	0	23,4	76,6
5 СО	0	1,6	6,5	8,9	21,9	33,6	27,5	0	17	83
6 СО	0	4,9	14,5	16,8	25,9	25,2	12,7	0	36,2	63,8
7 СО	0	6,8	3,9	19,5	16,4	25,9	27,5	0	30,2	69,8
8 СО	0	0,4	3,2	12,5	33,3	38,1	12,5	0	16,1	83,9
9 СО	0	4,2	9,1	8,8	26,4	24,7	26,8	0	22,1	77,9
Республика Башкортостан										
1 РБ	3,4	6,9	17,2	21,8	23,0	24,1	1,1	2,3	49,3	25,2
2 РБ	4,6	6,7	8,1	19,8	2,3	41,9	12,8	3,5	39,2	57,0
3 РБ	17,0	19,0	6,8	18,4	8,2	21,8	4,1	4,8	61,2	34,1
4 РБ	0	0	1,3	7,7	28,2	59,0	3,8	0	9,0	91,0
5 РБ	20,9	4,3	2,9	27,3	32,4	8,6	2,9	0,7	55,4	43,9
6 РБ	54,9	6,1	2,0	8,6	6,1	19,7	2,5	0	71,6	28,3
7 РБ	35,4	11,5	0,9	5,3	12,4	30,1	3,5	0,9	53,1	46,0
8 РБ	65,9	5,2	1,4	6,5	3,1	15,9	1,0	1,0	79,0	20,0
9 РБ	2,2	12,1	5,5	9,9	13,2	49,4	7,7	0	29,7	70,3

Примечание. *Номера ценопопуляций соответствуют табл. 1. **Жирным шрифтом выделены группы особей, составляющие абсолютный и локальный максимум в онтогенетическом спектре ценопопуляций.

В СО для большинства ЦП свойственно смещение абсолютного максимума онтогенетического спектра вправо – в ЦП №№ 1–3, 7, 9 СО преобладают старые генеративные особи; локальный пик наблюдается у зрелой генеративной фракции особей (ЦП №№ 1–3, 7, 9 СО), а в ЦП № 9 СО – у молодой генеративной группы растений. В остальных ЦП преобладающей группой особей являются зрелые генеративные – спектр центрированный; однако локальный пик онтогенетического спектра приходится на молодые генеративные растения в ЦП №№ 4,8 СО, а в ЦП № 5 СО – на старые генеративные. В одной из ЦП (№ 6 СО) преобладают молодые генеративные особи, на второй позиции расположены зрелые генеративные растения.

В большинстве ЦП *D. gymnostylis* на территории РБ отмечается центрированный онтогенетический спектр, абсолютный максимум в нем составляют зрелые генеративные особи (ЦП №№ 1–4, 9 РБ). Также центрированный онтогенетический спектр с преобладанием молодых генеративных растений отмечен в ЦП № 5 РБ. Левосторонний одновершинный спектр формируется в ЦП №№ 6–8 РБ, где в момент исследования преобладали проростки, что позволяет сделать вывод о хорошей способности данных ЦП к самовозобновлению и, следовательно, наличии благоприятных условий для прорастания семян модельного вида. Однако в ЦП с преобладанием проростков локальный пик онтогенетического спектра наблюдается все же на зрелых генеративных особях (ЦП №№ 6–8 РБ). Локальный пик на виргинильных особях отмечается в ЦП №№ 2, 5 РБ.

Неполночленность онтогенетических спектров свойственная в малочисленных ЦП № 4 РБ, №№ 1, 2 СО, в которых отсутствуют ювенильные особи. Повышенная затененность и твердосемянность замедляют прорастание новых особей, нахождение семян на поверхности почвы способствуют периодическому их смыву весенними талыми водами, а резкое пересыхание поверхности почвы в жаркие периоды го-

да приводит к элиминации растений на ранних стадиях онтогенеза. Представленность иматурных и виргинильных особей несколько выше и составляет до 27,3% (ЦП № 5 РБ).

Субсенильные растения в ЦП №№ 1–8 СО, 4, 6, 9 РБ не зарегистрированы. Сенильные особи отсутствуют во всех обследованных ЦП на территории СО и РБ.

Условно неполночленность свойственна для ЦП №№ 1–3, 5–8 СО и № 4 РБ, в которых на момент исследования не зафиксированы проростки, что, видимо, связано со временем проведения исследований, когда молодые растения уже могли перейти в последующие стадии онтогенеза.

Демографическая структура ЦП растений характеризует состояние вида в конкретном сегменте ареала и обуславливает способность популяций к самоподдержанию, самовосстановлению, устойчивости.

Демографические параметры природных ЦП *D. gymnostylis*, согласно классификации «дельта-омега» [22], показаны в табл. 4 (для девяти ЦП в РБ и девяти ЦП в СО). Определение показателей возрастности (Δ) и эффективности (ω) позволила установить, что большая часть ЦП на территории СО относится к зрелому типу ($\Delta = 0,35–0,48$; $\omega = 0,74–0,78$). В составе зрелых ЦП закономерно велика доля средневозрастных генеративных особей, а число прегенеративных, напротив, незначительно или они отсутствуют. ЦП № 6 СО является зреющей ($\Delta = 0,32$; $\omega = 0,66$), здесь в значительном количестве представлены молодые генеративные особи.

В РБ практически все ЦП отнесены к молодым ($\Delta = 0,12–0,25$; $\omega = 0,25–0,57$), в них преобладает прегенеративная фракция особей. ЦП № 2 РБ является переходной ($\Delta = 0,37$; $\omega = 0,66$). Две ЦП (№ 4, 9 РБ) отнесены к зрелым ($\Delta = 0,41, 0,36$; $\omega = 0,88, 0,72$), в этих ЦП довольно значительна доля растений как в прегенеративном, так и в генеративном периоде онтогенеза. Эти ЦП обладают устойчивостью к разнообразному воздействию, общая плотность особей в них составляет 2,6–3,0 экз./м².

Таблица 4 – Демографические показатели ценопопуляций *D. gymnostylis*

Номер ЦП*	Показатель				
	Δ	Ω	Тип ЦП	Iв	Iст
Самарская область					
6 СО	0,32	0,66	Зреющая	0,57	0
4 СО	0,35	0,74	Зрелая	0,31	0
8 СО	0,39	0,80	Зрелая	0,19	0
7 СО	0,40	0,70	Зрелая	0,43	0
9 СО	0,41	0,72	Зрелая	0,28	0
3 СО	0,44	0,73	Зрелая	0,26	0
5 СО	0,44	0,77	Зрелая	0,20	0
2 СО	0,46	0,77	Зрелая	0,23	0
1 СО	0,48	0,78	Зрелая	0,15	0
Республика Башкортостан					
8 РБ	0,12	0,25	Молодая	3,76	0,01
6 РБ	0,15	0,32	Молодая	2,54	0
5 РБ	0,19	0,50	Молодая	1,24	0,01
3 РБ	0,23	0,44	Молодая	1,58	0,05
7 РБ	0,23	0,47	Молодая	1,13	0,01
1 РБ	0,25	0,57	Молодая	0,98	0,02
2 РБ	0,37	0,66	Переходная	0,65	0,04
9 РБ	0,36	0,72	Зрелая	0,42	0
4 РБ	0,41	0,88	Зрелая	0,10	0

Примечание. * Номера ценопопуляций соответствуют табл. 1.

Индексов восстановления (*Iв*) и старения (*Iст*) в известной степени отражают скорость и направление динамических процессов онтогенетического состава в ЦП. Установлено, что индекс восстановления в ЦП на территории СО равен или близок нулю, в них нередко отсутствовали особи на начальных этапах развития (проростки и ювенильные растения). В ЦП *D. gymnostylis* на территории РБ напротив в большинстве случаев индекс восстановления превышает единицу, что свидетельствует о достаточном для нормального развития пополнении ЦП молодыми особями. Индекс старения ЦП на территории РБ близок или равен нулевому значению (не превышает 0,05), а во всех ЦП, изученных в СО, индекс старения равен нулю в связи с тем, что большая часть особей отмирает уже при достижении старого генеративного состояния, а сенильное онтогенетическое состояние в онтогенезе вида не выражено (такие особи не зарегистрированы).

Базовые онтогенетические спектры ЦП в регионах относятся к центрированным неполночленным с максимумом, приходящимся на зрелые генеративные особи (соответственно в СО – 29,6% и РБ – 30,1%) (рис. 1). В ЦП СО отмечено субдоминирование старовозрастных генеративных растений (24,6%), формирующих локальный пик онтогенетического спектра, и полное отсутствие сенильных особей. В ЦП на территории РБ в составе онтогенетического спектра представлены все возрастные (онтогенетические) состояния. В ЦП СО также значительна доля старых генеративных (24,6%) и молодых генеративных (23,9%) особей. Доля генеративных растений составляет около 78%, остальные 22% экземпляров приходятся на прегенеративную фракцию особей.

Современное состояние обследованных в СО и РБ ЦП *D. gymnostylis*, основанной на экспертной оценке в ходе изучения популяционной структуры,

приведено в табл. 5 статьи. Но основе проведенного анализа предложены рекомендации по охране ЦП вида на Средней Волге и в Приуралье. Из обследованных в РБ популяций ясенца для 7 из них отмечено хорошее состояние на современном этапе, дополнительных мер по охране не требуется. Состояние ЦП №№ 1–3 СО оценивается нами как угрожаемое (численность составляет менее 100 взрослых особей), для них необходимо реальное соблюдение природоохранного законодательства, в том числе требуется регламентировать выпас скота и осуществлять на территории памятников природы палы. ЦП № 2 РБ и ЦП №№ 4–9 СО являются малочисленными, фитоценозы с их участием подвержены антропогенному воздействию, в основном заключающемуся в нерегламентированном выпасе скота. В связи с выпасом на территории комплексного памятника природы «Гора Тратау» (РБ) численность особей ясенца постепенно снижается.

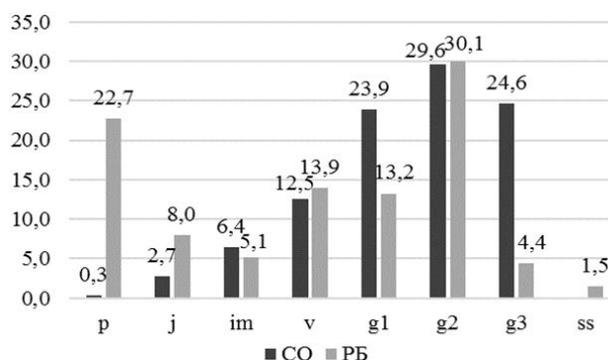


Рисунок 1 – Усредненные онтогенетические спектры популяций *D. gymnostylis* в Самарской области и Республике Башкортостан. По оси X: – онтогенетическое состояние: *p* – проростки, *j* – ювенильное, *im* – имматурное, *v* – виргинильное, *g1* – молодое генеративное, *g2* – средневозрастное (зрелое) генеративное, *g3* – старое генеративное, *ss* – субсенильное; по оси Y – доля особей данного онтогенетического состояния в онтогенетическом спектре, % (исследования проведены в ходе ведения Красных книг СО и РБ [17; 18; 35; 36 и др.]

Таким образом, проведенные исследования показали, что *Dictamnus gymnostylis* на территории Республики Башкортостан в настоящее время представлен достаточно большим числом популяций (20), они весьма многочисленны (до 20 тыс. экз.) и занимают общую площадь около 20 га. Состояние обследованных ЦП не вызывает опасения за их сохранность.

В Самарской области популяции этого вида испытывают значительное воздействие антропогенного пресса, число местонахождений имеет тенденцию к сокращению (достоверно известно менее 10), численность особей незначительна (около 3 тыс. особей), они занимают общую площадь не более 5 га, некоторые из популяций уже находятся под угрозой исчезновения. Несмотря на это, большинство популяций в Самарском Заволжье обладают лабильностью к изменениям условий существования и пока сохраняют свою численность, а иногда (хотя и редко, например, в популяции Малокинельских нагорных дубрав) увеличивают ее.

Таблица 5 – Современное состояние популяций *D. gymnostylis* на территории Самарской области и Республики Башкортостан и рекомендации по охране

Популяция	Современное состояние	Рекомендации по охране
Самарская область		
ЦП 1 и 2 (Исаклинская нагорная лесостепь 1 и 2), ЦП 3 (Абдулзаводская дубрава)	угрожаемая	регламентировать выпас и палы
ЦП 4–6 (Верховья р. Аманак 1 и 3), ЦП 7 (Похвистневские пригородные дубравы), ЦП 8 (Малокинельские нагорные дубравы), ЦП 9 (Междуречье рр. Тергала и Теренгель)	малочисленная популяция	охрана в рамках ООПТ, ограничить выпас
Республика Башкортостан		
ЦП 1 (Алкино), ЦП 3 (Кипчак-Аскароро), ЦП 4 (Балгазы), ЦП 5 (Чятай-Бурзян), ЦП 7 (Услы), ЦП 8 (Буриказганово)	хорошее	не требуют дополнительных мер по охране
ЦП 6 (Миякитамак)	хорошее	охрана в рамках ООПТ
ЦП 9 (Тратау)	численность снижается	запретить выпас, охрана в рамках ООПТ
ЦП 2 (Кара-Якупово)	малочисленная популяция	ограничить выпас

Среди факторов, лимитирующих развитие популяций и рост численности *Dictamnus gymnostylis* на территории Самарской области и Республики Башкортостан, следует назвать вырубку дубовых лесов, где он произрастает по опушкам и под пологом леса, высокие нерегламентированные пасквальные нагрузки на местообитания, в отдельных случаях – поджигание сухой травы местным населением в целях «улучшения» пастбищных угодий. Эти факторы приводят к постепенному угасанию популяций, что проявляется как в снижении числа особей, так и в общем старении ценопопуляций из-за изменений онтогенетической структуры. В целях охраны вида в Республике Башкортостан рекомендуется включение территории ЦП Кипчак-Аскароро в состав комплексного памятника природы «Гора Сатыртау» (Альшеевский р-н). В Самарской области следует уделить внимание соблюдению природоохранных мероприятий на уже существующих ООПТ, продолжить поиск новых местообитаний, подтвердить известные ранее находки.

Список литературы:

- Ильина Н.С., Устинова А.А. Ботанические памятники природы в Заволжье // Проблемы регионального природоведения: тез. докл. науч. конф. Самара, 1993. С. 59–60.
- Саксонов С.В. Роль памятников природы Самарской области в сохранении редких и исчезающих видов растений // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2007. Т. 16, № 3. С. 503–517.
- Головлев А.А., Прохорова Н.В. Природа Самарской области (краснокнижные растения и животные, их охрана, биологические ресурсы). Ульяновск: Вектор-С, 2008. 252 с.
- Устинова А.А., Матвеев В.И., Ильина Н.С., Соловьева В.В., Митрошенкова А.Е., Родионова Г.Н., Шишова Т.К., Ильина В.Н. Охраняемые природные территории Самарской области: выделение, мониторинг, растительный покров // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2011. Т. 13, № 6. С. 1523–1528.
- Баранова О.Г. Редкие растения Удмуртской Республики и их охрана // Биологическое разнообразие Самарский научный вестник. 2019. Т. 8, № 4 (29)

зие растительного мира Урала и сопредельных территорий: мат-лы всерос. конф. с междунар. уч. Екатеринбург: Гощицкий, 2012. С. 48–49.

- Кин Н.О., Калмыкова О.Г. О роли геологических памятников природы в сохранении флористического разнообразия Оренбургской области // Вестник Оренбургского государственного университета. 2012. № 6. С. 109–111.
- Саксонов С.В., Сенатор С.А. Вклад памятников природы регионального значения в сохранение редкого комплекса видов Самарской области // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2012. Т. 21, № 4. С. 34–110.
- Чернышева О.А., Верховина А.В. Степные реликтовые сосудистые растения Верхнего Приангарья и их охрана // Известия Иркутского государственного университета. Серия: Биология. Экология. 2012. Т. 5, № 4. С. 31–35.
- Ильина В.Н., Митрошенкова А.Е. Сохранение фиторазнообразия на особо охраняемых природных территориях Самарской области // Проблемы современной биологии. 2014. № XII. С. 20–26.
- Васюков В.М. Редкие и нуждающиеся в охране растения верхней части бассейна реки Хопёр // Экосистемы. 2016. № 5 (35). С. 16–35.
- Присяжная А.А., Круглова С.А., Хрисанов В.Р., Снакин В.В. Территориальная охрана редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений в Арктической зоне Российской Федерации // Арктика: экология и экономика. 2019. № 1 (33). С. 61–70.
- Абрамова Л.М., Варламова М.А., Янурова А.Н. Состояние природных популяций *Dictamnus gymnostylis* Stev. на Южном Урале и вопросы их охраны // Вестник Оренбургского гос. ун-та. 2006. № 9 (59). С. 248–251.
- Мустафина А.Н., Каримова О.А., Андреева И.З. Онтогенез ясенца голостолбикового (*Dictamnus gymnostylis* Stev.) // Онтогенетический атлас растений / под ред. Л.А. Жуковой. Йошкар-Ола: МарГУ, 2011. С. 94–97.
- Мустафина А.Н., Абрамова Л.М. Современное состояние и виталитетная структура природных популяций редкого вида *Dictamnus gymnostylis* Stev. на

Южном Урале // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2012. Т. 14, № 1–7. С. 1796–1798.

15. Мустафина А.Н., Абрамова Л.М., Шигапов З.Х. Ясенец голостолбиковый в Башкортостане: биология, структура популяций, интродукция, охрана. Уфа: Гилем, 2014. 184 с.

16. Абрамова Л.М., Мустафина А.Н. Эколого-фитоценологическая оценка состояния популяций редкого вида *Dictamnus gymnostylis* Stev. (Rutaceae, Magnoliopsida) на Южном Урале // Поволжский экологический журнал. 2017. № 1. С. 3–13.

17. Абрамова Л.М., Ильина В.Н., Мустафина А.Н., Каримова О.А. Особенности организации популяций редкого вида *Cephalaria uralensis* (Murr.) Schrad. ex Roem. et Schult. (Dipsacaceae) в Заволжье и Предуралья // Поволжский экологический журнал. 2018. № 1. С. 3–15. DOI: 10.18500/1684-7318-2018-1-3-15.

18. Каримова О.А., Абрамова Л.М., Ильина В.Н., Мустафина А.Н. Структура ценопопуляций и охрана редкого вида *Anthemis trotzkiana* Claus в Самарской и Оренбургской областях // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический. 2018. Т. 123, № 5. С. 58–66.

19. Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляции как функция времени и энергетических волновых процессов // Биол. науки. 1975. № 2. С. 7–34.

20. Заугольнова Л.Б. и др. Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии). М.: Наука, 1988. С. 54–56.

21. Жукова Л.А. Популяционная жизнь луговых растений. Йошкар-Ола: ЛАНАР, 1995. 224 с.

22. Животовский Л.А. Онтогенетическое состояние, эффективная плотность и классификация популяций // Экология. 2001. № 1. С. 3–7.

23. Красная книга Республики Башкортостан. Т. 1. Растения и грибы. Уфа: МедиаПринт, 2011. 384 с.

24. Красная книга Самарской области. Т. I. Редкие виды растений и грибов / под ред. С.А. Сенатора, С.В. Саксонова. Изд. 2-е, перераб. и доп. Самара, 2017. 384 с.

25. Саксонов С.В., Сенатор С.А. Путеводитель по Самарской флоре (1851–2011). Флора Волжского бассейна. Т. I. Тольятти: Кассандра, 2012. 512 с.

26. Кучеров Е.В. и др. Охрана редких видов растений на Южном Урале. М.: Наука, 1987. 203 с.

27. Реестр особо охраняемых природных территорий Республики Башкортостан. Изд. 2-е, перераб. Уфа: Издательский центр «МедиаПринт», 2010. 414 с.

28. Моисеева Ю.С., Ильина В.Н. Флора памятника природы «Иса克林ская нагорная лесостепь» и прилегающих территорий (Иса克林ский район Самарской области) // Экологический сборник 2: тр. молодых учёных Поволжья. Тольятти: ИЭВБ РАН, 2009. С. 109–113.

29. Реестр особо охраняемых природных территорий регионального значения Самарской / сост. А.С. Паженков. Самара: Экотон, 2010. 259 с.

30. Лебеда А.Ф. и др. Лекарственные растения: Самая полная энциклопедия. М.: АСТ-Пресс Книга, 2004. 496 с.

31. Клобукова-Алисова Е.Н. Дикорастущие полезные и вредные растения Башкирии. Т. 1–2. М.: Изд-во АН СССР, 1960. 247 с.

32. Соболевская К.А. Реинтродукция в свете сохранения генофонда природной флоры // Бюл. ГБС РАН. 1990. Вып. 157. С. 51–55.

33. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья, 1995. 992 с.

34. Уранов А.А., Смирнова О.В. Классификация и основные черты развития популяций многолетних растений // Бюлл. МОИП. Отд. биол. 1969. Т. 74, № 2. С. 119–134.

35. Ильина В.Н. Особенности структуры популяций и распространение *Polygala sibirica* L. (Polygalaceae) в Самарской области // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2017. Т. 26, № 3. С. 193–203.

36. Ильина В.Н. Структура ценопопуляций люцерны решетчатой (*Medicago cancellata* Vieb., Fabaceae) в Заволжье // Степи Северной Евразии: мат-лы VIII междунар. симпозиума / под науч. ред. академика РАН А.А. Чибилёва. Оренбург: ИС УрО РАН, 2018. С. 420–422.

Работа частично выполнена при поддержке Программы фундаментальных исследований Президиума РАН «Биоразнообразии природных систем и биологические ресурсы России».

THE STRUCTURE OF COENOPOPULATIONS AND THE PROTECTION OF THE RARE SPECIES *DICTAMNUS GYMNSTYLIS* STEV. (RUTACEAE) IN THE SAMARA REGION AND THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN

© 2019

Mustafina Alfiya Naufalevna, candidate of biological sciences,

senior researcher of Wild Growing Flora and Herbaceous Plants Introduction Laboratory
South-Ural Botanical Garden-Institute of the Ufa Federal Research Centre of Russian Academy of Sciences
(Ufa, Russian Federation)

Ilyina Valentina Nikolaevna, candidate of biological sciences,

associate professor of Chair of Biology, Ecology and Methods of Teaching
Samara State University of Social Sciences and Education (Samara, Russian Federation)

Abramova Larisa Mikhailovna, doctor of biological sciences, professor,

head of Wild Growing Flora and Herbaceous Plants Introduction Laboratory
South-Ural Botanical Garden-Institute of the Ufa Federal Research Centre of Russian Academy of Sciences
(Ufa, Russian Federation)

Abstract. The conservation of phyto-diversity should be based on original data on the structure and condition of natural populations, plant biology and ecology. The purpose of this study is to identify and compare regional features

of the ontogenetic structure and state of coenotic populations of the rare species of the Southern Urals and Middle Volga *Dictamnus gymnostylis* (in the Samara Region and the Republic of Bashkortostan). In the Republic of Bashkortostan 20 geographical populations of the species are currently identified. In the Samara Region various published sources indicate 7–12 geographical populations of *D. gymnostylis*. The demographic structure, density of coenopopulations and habitat characteristics were studied with the use of traditional research methods in 18 trial plots: 9 in the forest-steppe zone of the Samara Region (Zavolzhye) and 9 in the southern forest-steppe zone in the Republic of Bashkortostan. Populations of the species were recorded in various types of communities: mainly meadow and shrub steppes, at the edges and under the canopy of oak groves. The number of populations in Bashkortostan is different: they number from 70–100 to 2000–5000 or even more. Presumably, the total number of species in the region is from 15 to 20 thousand copies. The total area of all known populations in the Samara Region is estimated by us at 5 hectares. The total number of individuals is approximately 2000–3000. Most of the coenopopulations of *D. gymnostylis* in the region are normal, incomplete. The absence in the spectrum of regenerative stages (seedlings and juvenile), as well as senile plants is typical. The absolute maximum falls on middle-aged generative individuals (24,1–59,0%). Almost all cenopopulations in the Samara Region are mature, and in Bashkortostan they are young (with a large share of regenerative plants). The recovery index is equal to or close to zero in the Samara Region; seedlings and juvenile plants are often absent here. In cenopopulations of the Republic of Bashkortostan, the recovery index in most cases is opposite to unity, which indicates a good replenishment of the population by young individuals. The aging index throughout the territory is close to or equal to zero (does not exceed 0,05). The state of the examined populations in Bashkortostan does not cause concern for their safety, but in the Samara Region they are vulnerable and require protection.

Keywords: *Dictamnus gymnostylis*; natural monument; Samara Region; Republic of Bashkortostan; ontogenesis; ontogenetic structure; ontogenetic spectrum; coenotic population; total density; effective density; rare view; Red Book; phytocenosis; monitoring.

* * *

УДК 595.76

DOI 10.24411/2309-4370-2019-14111

Статья поступила в редакцию 16.10.2019

ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИИ И ЗАЩИТНОЕ ПОВЕДЕНИЕ ХОРТОБИОНТНЫХ И ДЕНДРОБИОНТНЫХ ВИДОВ ЖУКОВ-ЛИСТОЕДОВ (COLEOPTERA, CHRYSOMELIDAE)

© 2019

Павлов Сергей Иванович, кандидат биологических наук,
доцент кафедры биологии, экологии и методики обучения

Яицкий Андрей Степанович, старший преподаватель кафедры биологии, экологии и методики обучения
Самарский государственный социально-педагогический университет (г. Самара, Российская Федерация)

Минияров Фарит Талгатович, кандидат биологических наук, доцент кафедры
биотехнологии, зоологии и аквакультуры, заведующий лабораторией экспериментальной зоологии
Астраханский государственный университет (г. Астрахань, Российская Федерация)

Аннотация. В течение 1974–2016 гг. в пределах центральных и северо-восточных районов Самарской области изучалось защитное поведение 14 фоновых видов жуков-листоедов (Coleoptera, Chrysomelidae): семи видов обитателей открытых участков и семи видов дендробионтов. За 40-летний период исследований проведены детальные измерения микроклимата травостоя степей, лугов, рудеральной растительности и агроценозов, а также древостоев леса, колков и лесополос по 18 аналогичным параметрам. Определены качественные микроклиматические составляющие границ двигательной активности насекомых в среде их типичных местообитаний; оценена ритмика и зависимость листоедов от погодных состояний природной среды; выяснены типы защитных адаптаций (приспособлений), серий поведенческих проявлений при действии абиотических и биотических (главным образом, хищников) агентов среды. Установлены режимы господствующих воздействий на организм – уровня освещенности, влажностного режима, силы ветровых потоков. Рассмотрены адаптации, пассивные и активные двигательные защитные реакции листоедов в ответ на действие 3-х типов влияний. Выяснено, что для видов, существующих в определенном климатическом континууме, наблюдается значительная степень толерантности к факторам среды, преобладающим в данном биотопе. Помимо реальных защитных двигательных реакций, у активных фаз жуков-листоедов существует целая система врожденных морфологических и физиологических адаптаций (приспособлений), позволяющих насекомым переживать многие негативные влияния окружающей среды.

Ключевые слова: листоеды; жуки-листоеды; Coleoptera; Chrysomelidae; насекомые-фитофаги; хортобионты; дендробионты; абиотические факторы; биотические факторы; колебания численности; защитное поведение; защитные приспособления; экологический оптимум; адаптивные механизмы; Самарская область.