

БОТАНИКА

УДК 574.2 (470.55)

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕДКИХ И ИСЧЕЗАЮЩИХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ

И.А. Гетманец, Ю.А. Серебренникова

Челябинский государственный университет, Челябинск

Представлены результаты исследования некоторых экологических параметров редких и исчезающих видов растений Челябинской области. Проведен анализ и выявлено соотношение ландшафтных групп по приуроченности к ботанико-географическим зонам; распределение по долготным и ценотическим группам. Проанализированы жизненные формы исследуемых растений в соответствии с классификацией Х. Раункиера и экоморфы по отношению к фактору увлажнения. Рассчитана потенциальная экологическая валентность «краснокнижной» флоры по климатическим и эдафическим факторам. Проведенные исследования показали, что видовое разнообразие уменьшается в широтном направлении; преобладающими являются виды с Голарктическим и Южноуральским эндемичным ареалами. По ценотической приуроченности значительным превосходством отличаются виды, обитающие в интразональных сообществах. Определенные с помощью экологических шкал фракции валентности позволили выявить среди климатических и эдафотопических факторов лимитирующие для распространения исследуемой группы растений.

***Ключевые слова:** ландшафтная, долготная, широтная и ценотическая группа, жизненная форма, потенциальная экологическая валентность, лимитирующие факторы.*

Введение. Принятие в 1991 г. Конвенции о сохранении биоразнообразия и различных законодательных актов, реализация большого количества международных программ не привели к реальным результатам. Ежегодно планета безвозвратно теряет десятки видов животных и растений. В настоящее время мы не обладаем достаточными сведениями о законах жизни растительной биоты, особенно, это касается такого элемента флоры, как редкие и исчезающие растения. Поэтому изучение структуры региональных ценопопуляций, выявление экологических особенностей столь необходимо для сохранения и поддержания биоразнообразия нашей планеты. На первый план выдвигается создание Красных книг и анализ «красной флоры», объем которой постоянно увеличивается. К настоящему времени для 27

регионов России и сопредельных территорий созданы Красные книги, в которых приведены сведения о статусе, категории редкости, распространении, биология и экология вида. В большинстве случаев обращено внимание на ограничивающие факторы антропогенного характера: рубка лесов, осушительная мелиорация, выпас скота, рекреационное воздействие, сбор на букеты и для лекарственных целей (Красная книга..., 2005; Растения..., 2015). В связи с этим объективно возникает необходимость исследования региональных ценопопуляций редких и исчезающих растений. Все это и явилось отправной точкой представленного исследования, цель которого – изучение редких и исчезающих растений Челябинской обл. в различных экологических аспектах.

Челябинская обл. отличается протяженностью в меридиональном направлении и пересечением целого ряда природных зон, что и определяет разнообразие ее растительности от фрагментов горных тундр до ковыльных степей. Редкие и исчезающие виды флоры области составляют 8,7% от общего числа видов и принимают участие в сложении как зональных, так и интразональных типов растительности. Анализ «краснокнижной» флоры позволил выявить приуроченность видовых таксонов к ботанико-географическим зонам, выделить ландшафтные группы.

Исследования показали, что для лесной зоны характерен 41 вид (28,7%), для лесостепной – 6 видов (4,2%), для степной – 23 вида (16%), в лесной и лесостепной зонах встречаются 39 видов (27,3%), в лесостепной и степной зонах – 11 видов (7,7%), в лесной и степной зонах – 2 вида (1,4%) – *Gentiana riparia* (Kar.et Kir) и *Hammarbya paludosa* (L.) O. Kuntze, во всех трех зонах встречается 21 вид (14,7%).

Анализируя приуроченность видов в широтном направлении, можно отметить, что их видовое разнообразие уменьшается от лесной к степной зоне, что не вполне согласуется с правилом А. Уоллеса (1859), по которому «увеличение видового разнообразия происходит по мере продвижения с севера на юг и является общей закономерностью» (Реймерс, 1994).

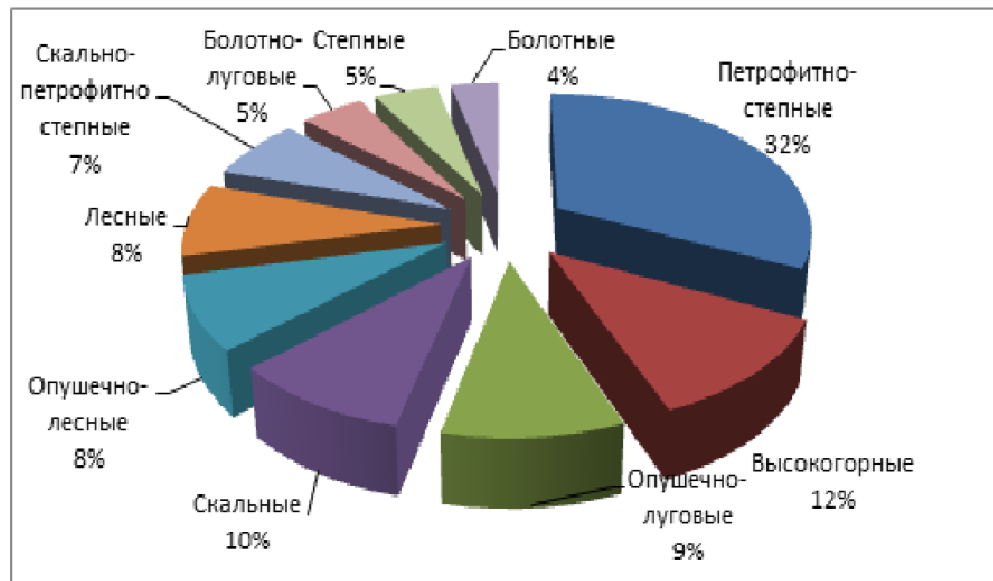
Распределение по долготным группам выявило, что преобладающими являются виды с приуроченностью к Голарктике и Южноуральские эндемики, составляющие, соответственно, по 11%; чуть меньшие позиции занимают североазиатские, югозападноазиатско-южноуральско-южносибирские и уральские эндемичные виды 9% и 8%, соответственно. Остальные виды (37%) имеют ограниченное распространение, находясь на восточных или западных границах ареала. Как известно, естественные границы ареала при отсутствии физических барьеров проходят там, где благодаря условиям среды конкурентная способность вида по отношению к другим видам очень снижена, что и

объясняет их ограниченное распространение на территории Челябинской области.

Анализ биоморф, проведенный в соответствии с экологической классификацией Х. Раункиера (Raunkiaer, 1934), показал, что 45% видовых таксонов – гемикриптофиты, что полностью согласуется с биологическим спектром растительности умеренной зоны Земного шара. Чуть меньший процент (34%) приходится на геофиты; хамефиты составляют 15% и очень незначительная доля гидрофитов, терофитов и нанофанерофитов.

Что касается спектра экологических групп, то он представлен от психрофитов до ксерофитов, преобладающими являются мезофиты (27%) и переходные экоморфы: ксеромезофиты и мезоксерофиты, составляющие 15% и 23% соответственно. Выявленное распределение объясняется особенностями климата Челябинской обл., а именно, умеренно прохладного с достаточным увлажнением (коэффициент увлажнения > 1) и положительным балансом «осадки-испарение».

Ценотический анализ показал следующее распределение редких и исчезающих видов Челябинской обл. по ценотическим группам (рис. 1).



Р и с . 1. Соотношение редких и исчезающих видов Челябинской обл. по приуроченности к ценотическим группам.

В отношении ценотической приуроченности весьма многочисленны виды (65%), связанные с интразональными сообществами: петрофитно-степными, скально-петрофитно-степными, скальными, болотными и болотно-луговыми, высокогорными; более половины эндемики и реликты.

Для анализа экологического разнообразия видов и выявления лимитирующих факторов исследователями успешно используются фитоиндикационные шкалы (Экологические..., 2010; Гетманец, 2011; Полянская, 2014).

Для выявления количественной оценки использования каждого фактора 51 видом «краснокнижной» флоры Челябинской обл. нами определена потенциальная экологическая валентность (РЕV), как мера приспособленности ценопопуляции (ЦП) конкретного вида к изменению одного экологического фактора в диапазонах шкал Д.Н. Цыганова (1983). Величина РЕV равна доли диапазона ступеней конкретного вида от всей шкалы: $РЕV = \frac{\sum_{\text{ступеней позиции вида}}}{\sum_{\text{ступеней шкалы}}}$.

Для отнесения к фракциям валентности использована экспертная оценка, согласно которой стеновалентными (СВ) считаются виды, занимающие 1/3 шкалы; эвривалентными (ЭВ) – более 2/3 шкалы, остальные виды мезовалентны (МВ). Последние были разделены на гемистено- (ГСВ), мезо- и гемиэвривалентные (ГЭВ) фракции (Жукова, 2004). Анализ экологического разнообразия видов показал, что по двум климатическим шкалам (Тm, Om) эвривалентная фракция находится в аутсайдерах, по Cr к эвривалентной фракции принадлежат 19% популяций региональных видов (рис. 2).

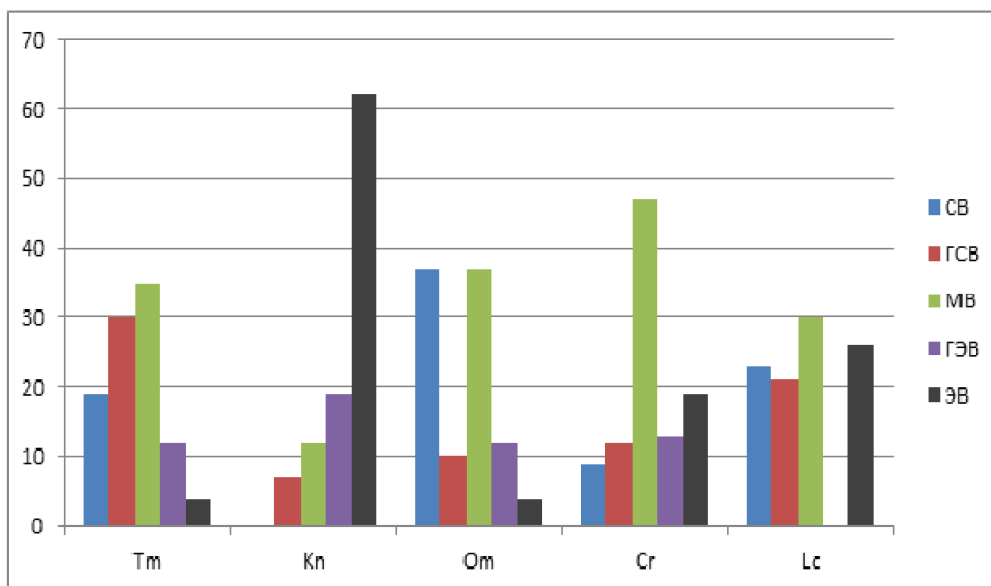


Рис. 2. Распределение растений по фракциям валентности по отношению к климатическим факторам

Большинство видов являются эври- или гемиэвривалентными по шкале континентальности. Господство МВ фракции отмечено по термоклиматической, омброклиматической, криоклиматической шкалам

и шкале освещенности-затенения (соответственно 35%, 37%, 47% и 30%). Стеновалентная фракция занимает лидирующее положение по омброклиматической шкале (37%), вклад гемистеновалентных и стеновалентных фракций велик по термоклиматической шкале и составляет 49%.

Таким образом, лимитирующими для региональных ценопопуляций видов, включенных в Красную книгу Челябинской обл., являются омброклиматический и термоклиматический фактор, которые и ограничивают распространение видов в пределах ее территории.

Сопоставление по почвенным шкалам позиций изученных региональных популяций разных видов демонстрирует следующую картину (рис. 3).

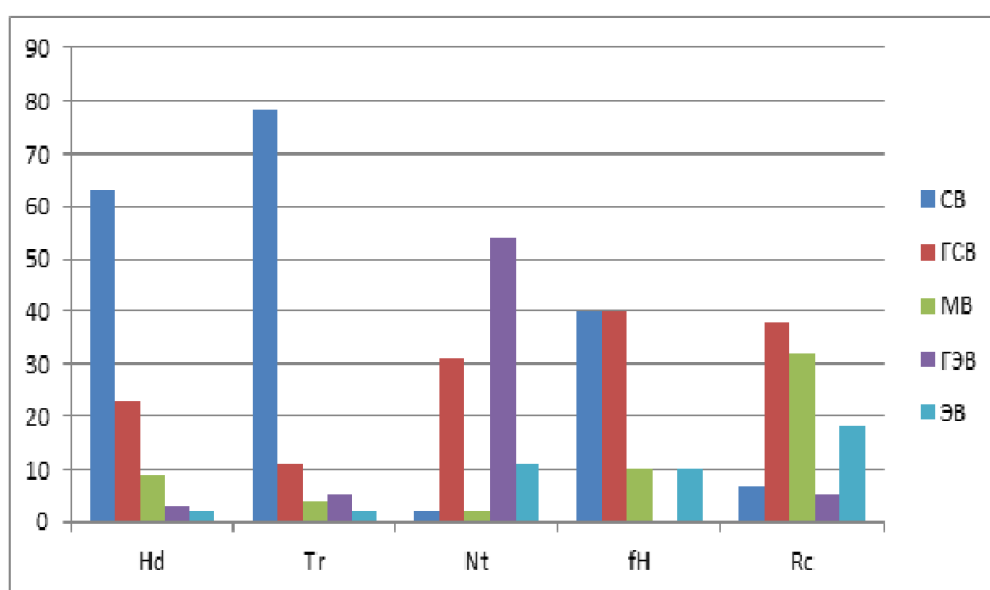


Рис. 3. Распределение растений по фракциям валентности по отношению к почвенным факторам

Стеновалентная фракция доминирует по трем факторам: увлажнение почв, трофность и переменность увлажнения (63%, 78% и 40%). Число видов, принадлежащих к гемистеновалентной группе, по отношению ко всем 5 почвенным факторам достаточно велико и составляет от 11 до 40%, эвривалентные фракции представлены слабо по шкале увлажнения и трофности. Господства мезовалентной фракции не зарегистрировано, а гемиевривалентная фракция преобладает по шкале нитрификации.

Таким образом, лимитирующими для региональных ценопопуляций исследуемых видов являются количественные и качественные эдафотопические факторы. Этим объясняется весьма

редкое распространение в пределах территории Челябинской обл., например, видов семейства Орхидные: *Cypripedium guttatum* Sw., *C. macranthos* Sw., *Neottianthe cucullata* (L.) Schlechter, обладающих специфическими особенностями семенного размножения.

Выводы. 1. Анализ «краснокнижной флоры» показал, что в широтном направлении видовое разнообразие редких и исчезающих растений уменьшается; распределения по градиенту фактора увлажнения демонстрирует представленность всего спектра: от психрофитов до ксерофитов, что объясняется особенностями климата Челябинской обл.

2. Ареалогический анализ выявил наличие разных географических элементов, что, по-видимому, объясняется положением Челябинской обл., образующей рубеж между Европой и Азией, на котором сходятся разные флоры – европейская, сибирская, средневолжская и казахская.

3. По ценотической приуроченности во флоре «краснокнижных» видов весьма многочисленна группа (более 60%), тяготеющая к интразональным типам растительности. Существенную долю составляют виды, связанные с весьма характерными для Южного Урала петрофитно-степными сообществами, большинство растений являются эндемиками и реликтами. Доля видов, приуроченных к лесным, опушечно-лесным и луговым ценозам значительно меньше. Данное распределение, по нашему мнению, связано с существованием плейстоценового флористического комплекса, в представлении И.М. Крашенинникова, распространенного на Южном Урале южнее границы максимального оледенения и включавшего широкий набор лесных, лугово-степных, петрофитно-степных и других форм.

4. Лимитирующими для региональных популяций видов растений, включенных в Красную книгу Челябинской обл., являются как эдафотопические (увлажнения, трофность почв) так и климатопические (омброклиматический и термоклиматический) факторы.

Список литературы

- Гетманец И.А.* 2011. Экологическая характеристика ив Южного Урала // Вестн. Оренбургского гос. ун-та. № 6 (125). С. 136-141.
- Жукова Л.А.* 2004. Методология и методика определения экологической валентности стеноэврибионтности видов растений // Методы популяционной биологии: сб. мат. VII Всерос. популяционного семинара. Сыктывкар. Ч. 1. С. 75-76.
- Красная книга* Челябинской области: животные, растения, грибы. 2005 / Министерство по радиационной и экологической безопасности Челябинской области, Ин-т экологии растений и животных УрО РАН; отв. ред. Н.С. Корытин. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та. 450 с.
- Полянская Т.А.* 2014. Структура ценопопуляций растений бореальной эколого-ценотической группы лесной зоны Европейской России: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Казань. 447 с.

- Растения*. Новые данные. Мониторинг 2006-2008 гг. [Электрон. ресурс]. URL: http://igz.ilmeny.ac.ru/RED_BOOK/rast_index.html. (дата обращения: 05.12.2015).
- Реймерс Н.Ф.* 1994. Экология (законы, правила, принципы и гипотезы). М.: Журнал «Молодая Россия». 367 с.
- Цыганов Д.Н.* 1983. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойных широколиственных лесов. М. 196 с.
- Экологические шкалы и методы анализа экологического разнообразия растений.* 2010 / Л.А. Жукова, Ю.А. Дорогова, Н.В. Турмухаметова; под общ. ред. проф. Л.А. Жуковой. Йошкар-Ола: Изд-во Мар. гос. ун-та. 368 с.
- Raunkiaer K.* 1934. The life of plants and statistical plant geography. Oxford: Clarendon. 632 p.

ECOLOGICAL CHARACTERISTICS OF RARE AND ENDANGERED PLANTS OF THE CHELYABINSK REGION

I.A. Getmanets, Y.A. Serebrennikova

Chelyabinsk State University, Chelyabinsk

We present here certain results of studies related to the ecological parameters of rare and endangered species of Chelyabinsk Region. We analysed the landscape groups and their relationships to the botanico-geographical zones as well as the distribution among longitudinal and coenotic groups. Life forms of plants were described according to the classification of K. Raunkiaer; ecomorphs in relation to the humidity were revealed. The potential ecological valence of the "Red Book" flora was calculated in accordance to climatic and edaphic factors. The plant diversity is reduced in a latitudinal direction; species with Holarctic and South Urals endemic ranges prevail. Species, inhabiting intrazonal communities, dominate in terms of cenotic confinement. Fractions of valence, defined by the ecological scales, revealed climatopic and edaphotopic factors, which limit the distribution of the discussed plants.

Keywords: *landscape, longitude, latitude, coenotic group, life form, potential ecological valence, limiting factors.*

Об авторах:

ГЕТМАНЕЦ Ирина Анатольевна – доктор биологических наук, заведующая кафедрой общей экологии, ФГБОУ ВПО «Челябинский государственный университет», 454001, Челябинск, ул. Братьев Кашириных, 129, e-mail: igetmanec@mail.ru.

СЕРЕБРЕННИКОВА Юлия Александровна – кандидат биологических наук, доцент кафедры общей экологии, ФГБОУ ВПО «Челябинский государственный университет», 454001, Челябинск, ул. Братьев Кашириных, 129, e-mail: serebrennikovay@mail.ru.

Гетманец И.А. Экологическая характеристика редких и исчезающих видов растений Челябинской области / И.А. Гетманец, Ю.А. Серебренникова // Вестн. ТвГУ. Сер.: Биология и экология. 2016. № 2. С. 36-43.