

pronotal pattern under the influence of habitat-forming factors (geographical location of the population, variety of fodder plant, group of insecticides) is considered in this paper. Differences in agrobiocenotic conditions determine a direction of microevolution changes and lead to disintegration of the intra-species structure of *Leptinotarsa decemlineata*. Evaluation of the phenotypic polymorphism in the Colorado potato beetle populations in the Kursk Region was performed by several indicators: ratio of nine main pronotum's morphs, average number of variations ( $\mu$ ), share of the rare forms ( $h$ ), populations similarity index ( $r$ ) and identity criteria ( $I$ ). In various parts of the Kursk Region from 7 to 9 pattern pronotum phenoforms were encountered with varying frequency in the populations. The predominance of the 9-phenoform in the beetle populations was identified in the Rylsky, Oktyabrsky, Lgovsky districts. The 3-phenoform prevailed in populations of Pristensky and Manturovsky districts. The highest level of a phenotypical polymorphism of a pronotum was observed in the population in the Lgovsky district, the lowest level was detected in Manturovsky district. The comparative analysis of phenotypic structure of the investigated Colorado beetle populations showed that despite a spatial isolation the insect populations of the Rylsky and Pristensky districts are characterized by the highest similarity in pattern of variability of the central part of a pronotum. The obtained results will enable to improve the system of the plant protection against Colorado potato beetle and control its population.

**Keywords:** phenotypic polymorphism; Colorado potato beetle; *Leptinotarsa decemlineata* Say; insecticides; pronotum central part's pattern; pronotum; phenoforms; phenotypic population structure; average number of variations; proportion of rare forms; similarity of populations; identity criteria; Kursk Region.

УДК 581.8+581.144.4

## МОРФО-АНАТОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭПИДЕРМЫ ЛИСТА ПЕРВОГО И ВТОРОГО ГОДА ЖИЗНИ НЕКОТОРЫХ ЗИМНЕ-ЗЕЛЕННЫХ ВИДОВ РОДА *RHODODENDRON* L. В УСЛОВИЯХ БУГСКО-ПОЛЕССКОГО РЕГИОНА

© 2017

**Бондарь Юлия Владимировна**, старший преподаватель кафедры ботаники и экологии  
**Зеркаль Сергей Владимирович**, кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники и экологии  
*Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина (г. Брест, Республика Беларусь)*

**Аннотация.** В данной статье рассматриваются морфо-анатомические аспекты эпидермы листа первого и второго года жизни двух зимне-зеленых видов рода *Rhododendron* L.: *R. catawbiense* Michx. и *R. davidsonianum* Rehd., выращенные в условиях Бугско-Полесского региона из семян репродукции Центрального ботанического сада Национальной академии наук Беларуси. Представители исследуемого рода являются перспективными культурами для озеленения приусадебных участков, населенных пунктов и интерьеров. Поэтому изучение анатомии листа в полной мере позволяет выявить приспособительные особенности растений к различным экологическим условиям и их адаптационные способности в новых условиях произрастания. В работе выявлены диагностические признаки, а также сходства и различия морфометрических показателей. Метод исследования – сравнительно-анатомический. Для единого подхода при проведении исследования был составлен кодекс диагностических признаков анатомического строения листа, по которым описывались виды на поперечных срезах. Характер естественной приуроченности видов откладывает отпечаток на формирование отдельных элементов структуры листьев, обеспечивающих успешность адаптации их в новых условиях произрастания. Проведенные исследования показывают, что оба вида достаточно успешно акклиматизировались и перспективны для массового размножения и более широкого применения в зеленом строительстве Бугско-Полесского региона, и это подтверждается качественными и количественными показателями морфологии и внутренней структуры листа.

**Ключевые слова:** *Rhododendron* L.; *R. catawbiense* Michx.; *R. davidsonianum* Rehd.; лист; эпидерма; основные эпидермальные клетки; оболочка клеток; кутикула; устьица; устьичный аппарат; тип устьичного аппарата; замыкающие клетки устьиц; околоустьичные клетки; трихомы; железки; тангентальный и радиальный размеры; слепок эпидермы; город Брест; Бугско-Полесский регион.

Многие из представителей семейства вересковые являются перспективными культурами для озеленения приусадебных участков, населенных пунктов и интерьеров. Большой ареал и широкая экологическая амплитуда вересковых определяют широкие возможности их использования для озеленения. Культивирование дикорастущих видов вересковых важно также для сохранения их генофонда в условиях Беларуси. Следовательно, изучение биологических особенностей семейства вересковых представляется весьма важным [1, с. 3].

Большой интерес для зеленого строительства в условиях закрытого и открытого грунта представляют виды рода *Rhododendron* L. Эмпирический подход к подбору видового разнообразия без учета эко-

лого-физиологических особенностей их роста и развития неизбежно приводит к неудачам в практике озеленения, снижению декоративных и средостабилизирующих функций насаждений [2, с. 9].

Одним из направлений анатомических исследований является изучение отдельных групп растений в связи с поиском новых признаков для установления филогенетических связей и изучением адаптаций к различным условиям существования [3, с. 298]. Проведение различного рода экспертиз, исследований в области физиологии, таксономии невозможны без учета анатомических особенностей растений [4, с. 91; 5].

Одним из признанных и доступных методов анализа приспособительных особенностей растений к

различным экологическим условиям является изучение анатомии листа [6; 7]. В полной мере это относится и к интродуцированным растениям для выявления их адаптационных способностей в новых условиях произрастания.

При переносе растений в новые климатические условия адаптационный потенциал вида реализуется через анатомо-морфологические и физиолого-биохимические перестройки, затрагивающие, в первую очередь, лист. Лист является наиболее структурно пластичным и функционально насыщенным, поскольку в нем осуществляются жизненно важные процессы (фотосинтез, транспирация и газообмен). При переносе растений в новые условия все изменения в структуре листа, несомненно, направлены на поддержание его функций на максимально возможном для конкретных условий уровне [8, с. 12].

Для интродукции огромный интерес представляет изучение анатомического строения видов растений, интродуцированных в новые условия, что дает возможность более глубоко понять особенности приспособлений, установить экологическое значение структурных признаков, а также выявить анатомические структуры и т.д. [9, с. 18].

Первичная покровная ткань является, пожалуй, одной из сложнейших в структурном отношении. Эта ткань необычайно варьирует у различных групп растений и в разных экологических условиях, выполняя многообразные функции, среди которых одна из наиболее важных – функция газообмена [10, с. 1533].

Также она может выполнять и опорную функцию. Плотнo сомкнутые клетки, часто пропитанные кутином, имеют на наружной поверхности плотную кутикулу. Эпидермальные клетки, плотно примыкая друг к другу, создают покров, предохраняющий растение от иссушения, механических повреждений и т.д. [11, с. 42]. Клетки эпидермиса соединены без межклетников, их замковую связь обуславливает извилистость боковых стенок. С другой стороны, благодаря этому клетки эпидермиса податливы и при насыщении нижележащих клеток водой несколько распрямляются [12, с. 29–30]. Кутикула и восковой налет лучше развиваются на верхней стороне листа, которая больше освещается и сильнее нагревается [13, с. 222]. Кроме того, эпидермальные клетки часто образуют крошечные волоски, которые также могут играть защитную роль [14, с. 3; 12, с. 205].

#### Анализ исследований по изучаемой проблеме.

Анатомическая структура представителей семейства вересковых (*Ericaceae* Juss. (DC.)) изучалась ранее в связи с эколого-морфологическим своеобразием, а также с их полезными свойствами [15, с. 106]. В работе Ю.Г. Каверзневой (1972) приведены данные и рисунки по анатомо-морфологическому исследованию листьев некоторых вересковых из различных местообитаний Московской области. Для диагностического анализа лекарственного сырья Р.Г. Медведева (1958, 1960) и В.И. Шергин (1950) приводят описание и рисунки анатомического строения рододендронов золотистого (*R. aureum* L.), р. мелколистного (*R. parvifolium* Adams) и даурского (*R. dauricum* L.) [16, с. 106].

Исследованиями ряда авторов показано, что анатомическое строение листовой пластинки листа рододендрона относится к дорзивентральному типу. Верхняя поверхность листа покрыта кутикулой, которая сильно утолщена у *R. dauricum* L., *R. aureum* Georgi, *R. caucasicum* Pall., в то время как у *R. mucronulatum* Turcz., *R. sichotense* Pojark., *R. schlippenbachii* Maxim., *R. ponticum* L., *R. luteum* Sweet она сравнительно тонкая [17, с. 75].

Сравнительные исследования анатомического строения пластинки листа *R. dauricum* L., *R. mucronulatum* Turcz. и *R. sichotense* Pojark. показали, что они относятся к дорзинвентральному (по Эзау, 1980) типу и имеют как общие, так и отличительные черты строения (Александрова, Зорикова, 1980; Вологодина, 2007) [18, с. 12]. На верхней стороне листа *R. mucronulatum* через каждые 3–5 клеток эпидермиса располагаются группы эфиромасличных железок.

По результатам анатомического анализа листа р. золотистого – *R. aureum* Georgi – *R. chrysanthum* Pallas, который приводится в работе К.А. Потрясай (2009), верхний эпидермис листа двухслойный, наружный ряд клеток более мелкий, покрыт толстым слоем кутикулы; клетки нижнего эпидермиса однослойные, покрытые более тонким слоем кутикулы [19, с. 8; 20, с. 47–48].

#### Цель и задачи исследования.

Целью наших исследований явилось изучение эпидермы листа некоторых зимне-зеленых видов рода *Rhododendron* L., первого и второго года жизни. В задачи исследования входило выявление диагностических признаков и оценка сходства и различия морфометрических показателей.

#### Объект и методика исследований.

Объектами исследования явились представители рода *Rhododendron* L.: *R. catawbiense* Michx. и *R. davidsonianum* Rehd., выращенные из семян репродукции Центрального ботанического сада Национальной академии наук Беларуси в условиях г. Бреста.

Для исследования образцы отбирали как минимум с 3 особей каждого вида, производили отбор с одновозрастных особей, в сходных условиях обитания, с одной высоты от уровня почвы, с южной стороны. Листья этикетировали и помещали в фиксатор – 96% спирт, спустя 10–15 дней добавляли от 1/3 до 1/2 по объему глицерин и в этой смеси материал хранили. Поперечные срезы готовили на санном микротоме с замораживающим столиком. В соответствии с общепринятой методикой перед изготовлением срезов материал помещали на 30 мин. в водную среду. Затем срезы окрашивали регрессивным способом, помещая в спиртовые растворы сафранина и нильского синего. После окраски срезы подвергали дегидратации в спирте разной концентрации (50%, 75%, 90% и абсолютный спирт). На следующем этапе срезы обрабатывали карбоксиллом и ксиллом, после чего помещали в канадский бальзам.

Для изучения эпидермального комплекса листа эпидерму снимали при помощи лезвия безопасной бритвы, а также использовали метод отпечатков эпидермы по Дж.Н. и Н.А. Анели. Анатомические исследования проводились по общепринятой методике с собственными модификациями на фиксированном

и свежем материале с использованием световых микроскопов Р-15, С-11, Микмед-5 в проходящем свете. Устанавливали общую картину структуры, гистологический состав, топографию (расположение) тканей на разных срезах, их параметры, соотношение и наличие идиобластов и других включений. Замеры производили с помощью винтового окуляр-микрометра МОВ 1–15. Размеры элементов приводили в пределах «от» и «до» (например, диаметр сосудов варьирует в пределах 100–150 мкм). Определения выполнены в трехкратной биологической повторности с анализом и обработкой в каждом случае не менее 25 полей зрения. Результаты подвергали статистической обработке по программе StatSoft STATISTICA 6.0. Уровень значимости 5% ( $W=5$ ), доверительный уровень равен 95%. При этом, помимо вычисления средней арифметической, ошибки средней величины, среднего квадратичного отклонения, коэффициента вариации, находили достоверность средней величины, показатель точности.

#### *Результаты исследования и их обсуждение.*

Для единого подхода при проведении исследования был составлен кодекс диагностических признаков анатомического строения листа, по которым описывались виды (на поперечных срезах) [21].

Таким образом, исследование морфо-анатомической структуры листа показало, что листья данных видов дорзивентрального типа и имеют следующие отличительные особенности в строении эпидермы:

Вид *R. catawbiense* Michx – лист первого года: эпидерма покрывает верхнюю и нижнюю сторону листа (рис. 1). Верхний эпидермис однослойный. Основные клетки его овально-прямоугольной формы. Стенки основных клеток утолщены равномерно, толщина их внешних стенок  $7,4 \pm 0,24$  мкм. Тангентальный размер основных клеток  $52,5 \pm 0,36$  мкм. Радиальный размер  $27,68 \pm 0,38$  мкм. Устьица, трихомы и кутикула отсутствуют (рис. 1).

Нижний эпидермис однослойный. Клетки различной формы, то более вытянутые, то более округлые. Тангентальный размер основных клеток составляет  $27,76 \pm 0,35$  мкм. Радиальный размер клеток составляет  $18,16 \pm 0,34$  мкм.

Устьичный аппарат аномоцитного типа (рис. 2). Устьица расположены хаотично, на уровне эпидермиса, не погруженные.

Лист второго года: верхний эпидермис двух-, трехслойный. Основные клетки верхнего эпидермиса прямоугольной формы. Стенки основных клеток утолщены равномерно, толщина которых  $7,32 \pm 0,29$  мкм. Тангентальный размер основных клеток  $42,68 \pm 0,38$  мкм ( $67,96 \pm 0,41$  мкм), а радиальный размер  $17,6 \pm 0,39$  мкм ( $42,72 \pm 0,44$  мкм). Эпидермис покрыт сплошным слоем кутикулы, радиальный размер которой  $6,88 \pm 0,18$  мкм (рис. 3).

Нижний эпидермис однослойный. Клетки различной формы, то более вытянутые, то более округлые. Тангентальный размер основных клеток составляет  $27,8 \pm 0,34$  мкм. Радиальный размер клеток составляет  $22,8 \pm 0,37$  мкм. Эпидермис снизу покрыт сплошным слоем кутикулы, радиальный размер которой  $12,92 \pm 0,37$  мкм.

Устьичный аппарат, как и в нижней эпидерме листа первого года, аномоцитного типа (рис. 4). Устьи-

ца расположены хаотично, на уровне эпидермиса, не погруженные.

Вид *R. davidsonianum* Rehd. – лист первого года: эпидерма покрывает верхнюю и нижнюю сторону листа (рис. 5). Верхний эпидермис однослойный. Поперечное сечение основных клеток имеет овальную форму. Тангентальный размер основных клеток составляет  $42,04 \pm 0,34$  мкм, а радиальный размер –  $17 \pm 0,35$  мкм. На поперечном срезе видно, что клетки имеют каплевидную форму и плоскость. Внешние оболочки эпидермальных клеток покрыты слоем кутикулы. Стенки основных клеток не утолщены, толщина внешних стенок  $2,5 \pm 0,06$  мкм. Радиальный размер кутикулы  $4,02 \pm 0,12$  мкм. Формирование простых трихом обнаружено на верхнем эпидермисе (рис. 5).

Нижний эпидермис представлен одним слоем клеток (в области пучка двухслойный). Клетки нижнего эпидермиса имеют овальную вытянутую форму (рис. 5). Стенки основных клеток утолщены, внутренняя поверхность оболочки имеет волнистую поверхность. Толщина внешних стенок основных клеток  $3–5 \pm 0,12$  мкм. Тангентальный размер основных клеток  $17,8 \pm 0,45$  мкм, а радиальный размер –  $17,4 \pm 0,43$  мкм.

Эпидермис покрыт кутикулой, радиальный размер которой  $4,04 \pm 0,19$  мкм.

Устьичный аппарат гексоизоцитного типа по Анели (рис. 6). Устьица расположены хаотично, на уровне основной эпидермы.

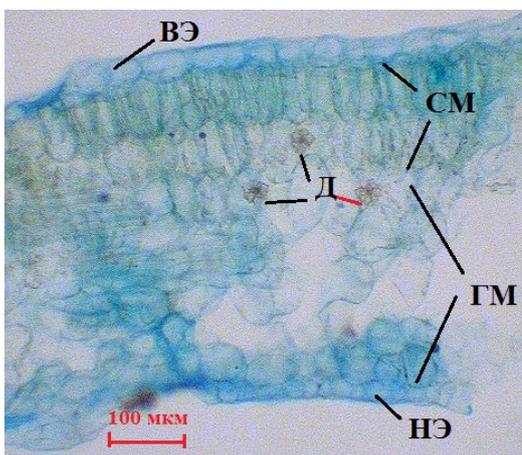
Лист второго года: верхний эпидермис представлен двумя слоями клеток: клетки первого слоя имеют овальную форму, а второго слоя – вытянутую в радиальном направлении (рис. 7). Тангентальный размер основных клеток составляет  $47,2 \pm 0,79$  мкм (первый слой) и  $56,04 \pm 0,19$  (второй), а радиальный размер  $23,08 \pm 0,46$  мкм. На поперечном срезе видно, что клетки имеют каплевидную форму. Стенки основных клеток равномерно утолщены. Оболочки эпидермальных клеток покрыты слоем кутикулы. Радиальный размер кутикулы  $5,3 \pm 0,15$  мкм. На верхнем эпидермисе обнаружены трихомы простого типа (рис. 7).

Нижний эпидермис представлен одним слоем клеток (в области пучка двухслойный). Клетки нижнего эпидермиса имеют овально-вытянутую форму. Внутренняя оболочка основных клеток имеет волнистую поверхность. Толщина внешних стенок основных клеток равна  $2,44 \pm 0,09$  мкм. Кутикула отсутствует.

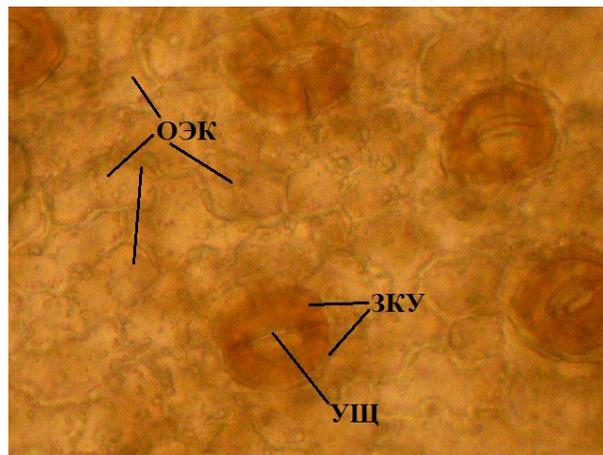
Устьичный аппарат гексоизоцитного типа. Замыкающие клетки произвольно располагаются относительно околоустьичных (рис. 8).

#### *Вывод*

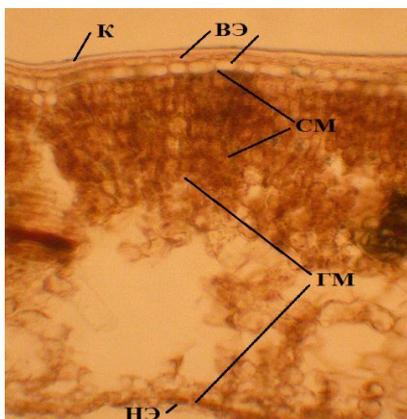
Эпидермальный комплекс листа является, с одной стороны, барьером и, с другой стороны, связующим звеном с окружающей средой, а потому исследование его структуры позволяет лучше понять процессы воздушного питания, а также существование вида в различных экологических условиях и для выявления адаптационных особенностей в новых местах произрастания.



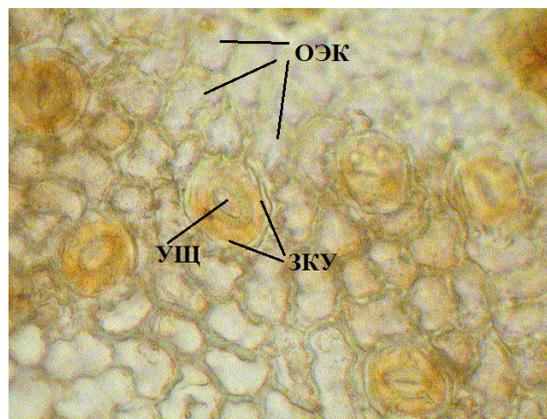
**Рисунок 1** – Топография тканей листа *R. catawbiense* Michx. (первого года)



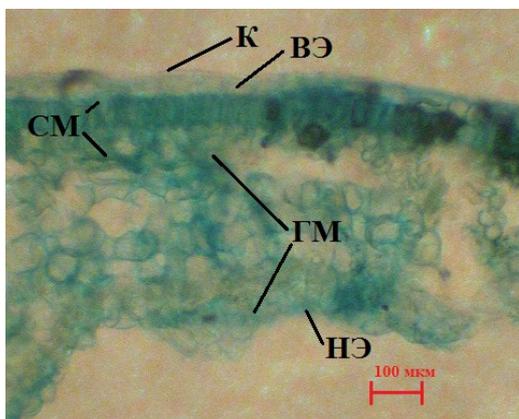
**Рисунок 2** – Слепок нижней стороны листа *R. catawbiense* Michx. (первого года)



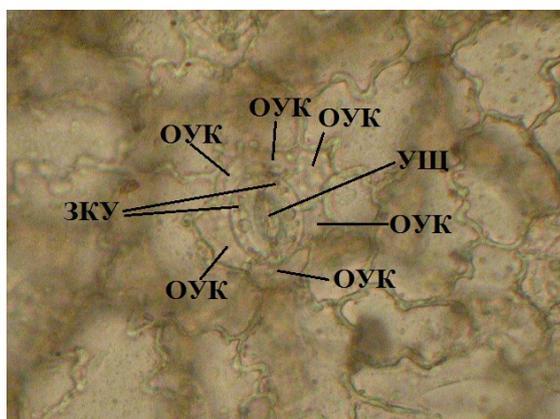
**Рисунок 3** – Топография тканей листа *R. catawbiense* Michx. (второго года)



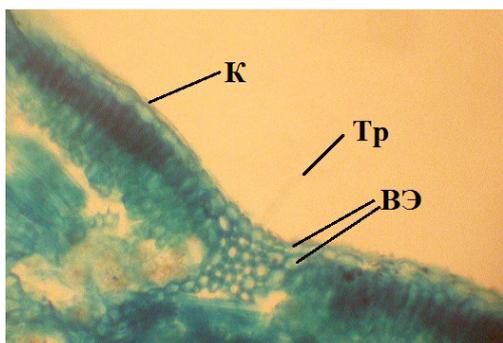
**Рисунок 4** – Слепок нижней стороны листа *R. catawbiense* Michx. (второго года)



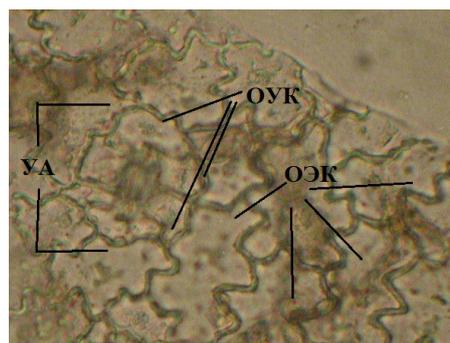
**Рисунок 5** – Топография тканей листа *R. davidsonianum* Rehd. (первого года)



**Рисунок 6** – Слепок нижней стороны листа *R. davidsonianum* Michx.



**Рисунок 7** – Верхний эпидермис листовой пластинки *R. davidsonianum* Michx. (второго года)



**Рисунок 8** – Слепок нижней стороны листа *R. davidsonianum* Michx. (второго года)

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:**

1. Морозов О.В. Культура брусники обыкновенной (*Vaccinium vitis-idaea* L.): проблемы и перспективы. Мн.: Белорус. наука, 2008. 150 с.
2. Рупасова Ж.А., Володько И.К., Гончарова Л.В. Влияние погодных условий вегетационного периода на изменчивость биохимического состава надземных органов рододендрона (*Rhododendron*) в Беларуси // Весці нац. акадэміі навук Беларусі. Серыя біялагічных навук. Мінск: Навука і тэхніка, 2014. № 4. С. 5–10.
3. Олонова М.В. Исследование анатомического строения листьев *Poa palustris* и *Poa argunensis* в популяциях // Тр. междунар. конф. по анатомии и морфологии растений, посв. 150-летию со дня рождения И.П. Бородина, Санкт-Петербург, 2–6 июня 1997 г. СПб.: Диада, 1997. С. 298–299.
4. Зеркаль С.В., Бондарь Ю.В. Влияние степени освещенности на анатомическое строение листа пихты белой *Abies alba* Engelm. и пихты одноцветной *Abies concolor* Gold. Engelm. // Природная среда Полесья: особенности и перспективы развития: тез. докл. V междунар. науч. конф., Брест, 8–10 сент. 2010 г. / редкол.: Н.В. Михальчук (отв. ред.) и др. Брест: Альтернатива, 2010. С. 91.
5. Зеркаль С.В. Сравнительная анатомия листа Сосновых (Pinaceae Lindl.): дис. ... канд. биол. наук: 03.00.05 – Ботаника. Брест, 2000. 269 с.
6. Анели Н.А. Атлас эпидермы листа. Тбилиси: Мецниереба, 1975. 108 с.
7. Эсау К. Анатомия растений. М., 1969. 564 с.
8. Кабушева И.Н. Изменения морфоанатомической структуры листьев у *Rudbeckia hirta* L. при интродукции в Беларусь // Весці нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя біялагічных навук. 2006. № 4. С. 12–16.
9. Дзяругіна Т.Ф., Лучкоў А.І. Анатамічнае даследаванне ліста паночна-амерыканскіх відаў роду *Asarum* L., якія інтрадуцыраваны ў Беларусь // Весці Акадэміі навук Беларускай ССР. Серыя біялагічных навук. Мінск: Навука і тэхніка. 1987. № 5. С. 18–23.
10. Данилова М.Ф., Васильев А.Е., Мирославов Е.А. Некоторые проблемы современной гистологии растений // Ботанический журнал, 1966. Т. 51. № 11. С. 1531–1541.
11. Смирнова Т.Б. Влияние промышленной среды на анатомические особенности древесных растений // Ботанические исследования, 1992. Вып. 11: Интродукция, отдаленная гибридизация растений и озеленение. С. 37–45.
12. Александров В.Г. Анатомия растений. 3-е изд., испр. и доп. М.: Советская наука, 1954. 499 с.
13. Киселева Н.С., Шелухин Н.В. Атлас по анатомии растений. Мн.: Выш. школа, 1969. 288 с.
14. Меньшакова М.Ю. Онтогенез и изменчивость анатомической структуры листьев семейства Ericaceae Juss. в различных экосистемах бореальной зоны Субарктики: дис. ... канд. биол. наук: 03.00.05. Мурманск, 2006. 156 с.
15. Сытник К.М., Мусатенко Л.И., Богданова Т.Л. Физиология листа. Киев: Наук. думка, 1978. 392 с.
16. Кумандина М.Н. Рододендрон даурский – *Rhododendron dauricum* L. в горном Алтае: анатомо-морфологические, эколого-физиологические аспекты: дис. ... канд. биол. наук: 03.00.05. Томск, 2002. 163 с.
17. Александрова М.С., Зорикова В.Т. Анатомические особенности листа рододендрона в связи с экологией // Бюллетень главного бот. сада, 1980. Вып. 118. С. 75–82.
18. Вологодина О.С. *Rhododendron mucronulatum* Turcz., *Rh. sichotense* Rojark: формовое разнообразие, онтогенез, культура: дис. ... канд. биол. наук: 03.00.05. Владивосток, 2007. 171 с.
19. Потрясай К.А. Фармакогностическое изучение и стандартизация лекарственного растительного сырья и настоек гомеопатических матричных рододендрона золотистого: автореф. дис. ... канд. фарм. наук: 15.00.02 – Фармацевтическая химия, фармакогнозия. М., 2009.
20. Потрясай К.А. Фармакогностическое изучение и стандартизация лекарственного растительного сырья и настоек гомеопатических матричных рододендрона золотистого: дис. ... канд. фарм. наук: 15.00.02 – Фармацевтическая химия, фармакогнозия. М., 2009. 201 с.
21. Бондарь Ю.В., Зеркаль С.В., Гетко Н.В., Володько И.К. Видовые особенности анатомо-морфологической структуры листа *Rhododendron molle* (Bl.) G. Don. и *Rhododendron japonicum* (A. Gray) Suring // Ботаника (исследования): сб. науч. трудов. Вып. 45. Мн.: Ин-т эксперимент. бот. НАН Беларуси, 2016.

**MORPHO-ANATOMICAL ASPECTS OF THE FIRST- AND-SECOND YEAR LEAF EPIDERMIS OF SOME *RHODODENDRON* L. WINTER-GREEN SPECIES IN THE BUGSKO-POLESSKY REGION**

© 2017

**Bondar Yulia Vladimirovna**, senior lecturer of Botany and Ecology Department  
**Zerkal Sergey Vladimirovich**, candidate of biological sciences,  
 associate professor of Botany and Ecology Department  
*Brest State University named after A.S. Pushkin (Brest, Republic of Belarus)*

*Abstract.* This paper discusses morphological and anatomical aspects of the first-and-second-year-leaf epidermis of the two winter-green species, genus *Rhododendron* L.: *R. catawbiense* Michx. and *R. davidsonianum* Rehd., grown in the Bugsko-Polesky Region from the seed reproduction of the Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus. The representatives of the studied genus are promising crops for planting gardens, settlements and interiors. Therefore, the study of leaf anatomy lets to find plants adaptive features to different environmental conditions and identify their adaptation capacity in the new conditions of growth. The paper identified diagnostic features, as well as similarities and differences of morphometric parameters. The research method was a comparative anatomical one. The author made a code of diagnostic features of the leaf anatomical structure, which

described the views of cross sections. The character of the natural confinement species lays its mark on the formation of individual elements of the leaves structure, ensuring their successful adaptation to the new conditions of growth. The studies have shown that both species quite successfully acclimatized and are promising for mass reproduction and wider use in the Bugsko-Polesky Region, and this is supported by qualitative and quantitative indicators of the morphology and internal leaf structure.

**Keywords:** *Rhododendron* L.; *Rhododendron catawbiense* Michx.; *Rhododendron davidsonianum* Rehd.; leaf; epidermis; basic epidermal cells; cell envelope; cuticle; stomata; stomatal apparatus; closing of stomata cells; trichomes; glands; radial size; cast of epidermis; Brest; Bugsko-Polesky Region.

УДК: 581.527.7

## НАТУРАЛИЗОВАВШИЕСЯ ЧУЖЕРОДНЫЕ РАСТЕНИЯ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

© 2017

**Васюков Владимир Михайлович**, кандидат биологических наук,  
научный сотрудник лаборатории проблем фиторазнообразия

*Институт экологии Волжского бассейна РАН (г. Тольятти, Самарская область, Российская Федерация)*

**Новикова Любовь Александровна**, доктор биологических наук,  
профессор кафедры общей биологии и биохимии

*Пензенский государственный университет (г. Пенза, Российская Федерация)*

**Аннотация.** Натурализовавшиеся растения (naturalized plants) – чужеродные растения, которые могут постоянно размножаться и формировать устойчивые популяции в течение многих жизненных циклов без прямого воздействия человека. Во флоре Пензенской области 75 натурализовавшихся чужеродных видов, из них наиболее опасные для природных экосистем 10 видов-трансформеров (*Acer negundo*, *Bidens frondosa*, *Echinocystis lobata*, *Elaeagnus angustifolia*, *Elodea canadensis*, *Fraxinus lanceolata*, *Fraxinus pennsylvanica*, *Phalacrologium septentrionale*, *Salix euxina*, *Ulmus pumila*), 20 чужеродных видов, активно расселяющихся и натурализующихся в полуестественных и естественных местообитаниях (*Amelanchier spicata*, *Conyza canadensis*, *Cuscuta campestris*, *Echinochloa crusgalli*, *Epilobium adenocaulon*, *Epilobium pseudorubescens*, *Geranium sibiricum*, *Heracleum sosnowskyi*, *Helianthus subcanescens*, *Hippophaë rhamnoides*, *Impatiens glandulifera*, *Juncus tenuis*, *Malus domestica*, *Oenothera villosa* s.l., *Parthenocissus inserta*, *Phragmites altissimus*, *Sambucus racemosa*, *Sambucus sibirica*, *Solidago canadensis* s.l., *Xanthium albinum*), 45 чужеродных видов, расселяющихся и натурализующихся в настоящее время в нарушенных местообитаниях (*Acroptilon repens*, *Amaranthus albus*, *Amaranthus blitoides*, *Amaranthus retroflexus*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Ambrosia trifida*, *Anisantha tectorum*, *Arrhenatherum elatius*, *Artemisia sieversiana*, *Atriplex tatarica*, *Bassia sieversiana*, *Berberis vulgaris*, *Cannabis ruderalis*, *Caragana arborescens*, *Cardaria draba*, *Centaurea diffusa*, *Chamomilla suaveolens*, *Crataegus monogyna*, *Cyclachaena xanthiifolia*, *Elsholtzia ciliata*, *Galega orientalis*, *Galinsoga quadriradiata*, *Galinsoga parviflora*, *Grindelia squarrosa*, *Gypsophila perfoliata*, *Hordeum jubatum*, *Impatiens parviflora*, *Kali collina*, *Lepidium densiflorum*, *Leymus racemosus*, *Lolium perenne*, *Lupinus polyphyllus*, *Oenothera biennis*, *Oenothera rubricaulis*, *Onobrychis viciifolia*, *Populus balsamifera*, *Portulaca oleracea*, *Robinia pseudoacacia*, *Senecio viscosus*, *Sisymbrium volgense*, *Symphotrichum salignum* s.l., *Symphytum caucasicum*, *Typha laxmannii*, *Vinca minor*, *Xanthoxalis stricta*).

**Ключевые слова:** чужеродные растения; натурализовавшиеся виды; виды-трансформеры; потенциально инвазионные виды; доминанты; эдификаторы; инвазионный статус; «black»-лист инвазионных растений; полуестественные и естественные сообщества; флористические исследования; Пензенская область; Среднее Поволжье; Россия.

### Введение.

Натурализовавшиеся растения (naturalized plants) – чужеродные растения, которые могут постоянно размножаться и формировать устойчивые популяции в течение многих жизненных циклов без прямого воздействия человека [1; 2]. Целью наших исследований является выявление натурализовавшихся чужеродных растений Пензенской области с последующим установлением для них инвазионного статуса.

### Материал и методика.

Флористические исследования Пензенской области проводились нами в 1993–2016 гг. во всех административных районах традиционным маршрутным методом в сочетании с детальным изучением флоры в нескольких стационарных пунктах. Сборы растений хранятся в Гербарии им. И.И. Спрыгина Пензенского государственного университета (РКМ), Гербарии Института экологии Волжского бассейна РАН

(PVB), Гербарии Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН (LE), Гербарии им. Д.П. Сырейщикова Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова (MW). Номенклатура таксонов приведена в соответствии с International Plant Names Index (<http://ipni.org>) [3].

### Результаты.

На основе собственных полевых исследований, обобщения литературных данных и гербарных материалов во флоре Пензенской области выявлено более 1600 видов сосудистых растений; чужеродная фракция флоры включает около 400 видов, в том числе 75 натурализовавшихся видов [4–32]. Ниже приведен перечень натурализовавшихся чужеродных растений Пензенской области по 4 группам разного инвазионного статуса, предложенного для «black»-листа инвазионных растений России [33].