

03.02.00 – ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ

УДК 575.857

ОЦЕНКА ФЕНОТИПИЧЕСКОГО ПОЛИМОРФИЗМА РИСУНКА ПЕРЕДНЕСПИКИ КОЛОРАДСКОГО ЖУКА *LEPTINOTARSA DECEMLINEATA* SAY В ПОПУЛЯЦИЯХ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

© 2017

Бабкина Людмила Александровна, кандидат биологических наук,
доцент кафедры общей биологии и экологии

Балабина Ирина Павловна, кандидат биологических наук,
декан естественно-географического факультета, доцент кафедры общей биологии и экологии

Тригуб Наталья Ивановна, кандидат биологических наук,
заведующий кафедрой общей биологии и экологии

Миронов Сергей Юрьевич, кандидат биологических наук,
старший научный сотрудник НИЛ экомониторинга

Мерзлякова Кристина Витальевна, студент естественно-географического факультета
Курский государственный университет (г. Курск, Российская Федерация)

Аннотация. Популяции колорадского жука характеризуются высокой степенью полиморфизма, что обеспечивает его значительный адаптационный потенциал и повсеместное распространение. В данной статье рассматривается варибельность рисунка центральной части переднеспинки насекомого-фитофага под влиянием средообразующих факторов, таких как географическое положение популяции, сорт кормового растения, группы инсектицидов. Различия условий в агробиоценозах определяют направленность микроэволюционных преобразований колорадского жука и приводят к дезинтеграции внутривидовой структуры вида. Оценка фенотипического полиморфизма в популяциях колорадского жука Курской области осуществляли по долевого соотношению девяти основных морф центральной части переднеспинки, среднему числу вариаций μ , доле редких форм h , показателю сходства популяций g и критерию идентичности I . Изучение варибельности рисунка пронотума колорадского жука в различных районах Курской области показало, что в популяциях встречаются 7–9 рассматриваемых фенотипов с различной частотой. Выявлено преобладание фена 9 в популяциях жука Рыльского, Октябрьского, Львовского районов, фена 3 – в популяциях Пристенского и Мантуровского районов области. Наиболее высокий уровень фенотипического полиморфизма пронотума наблюдается в львовской популяции колорадского жука, наименьший – в мантуровской. Сравнительный анализ фенотипической структуры исследуемых популяций колорадского жука показал, что пространственно разобщенные популяции насекомого Рыльского и Пристенского районов характеризуются наибольшим сходством в варибельности рисунка центральной части переднеспинки. Полученные результаты позволяют совершенствовать системы защиты растений от колорадского жука и контролировать его численность.

Ключевые слова: фенотипический полиморфизм; колорадский жук; *Leptinotarsa decemlineata* Say; инсектициды; рисунок центральной части переднеспинки; переднеспинка; пронотум; фенотипы; фенотипическая структура популяции; среднее число вариаций; доля редких форм; показатель сходства популяций; критерий идентичности; Курская область.

Курская область относится к регионам, благоприятным для развития колорадского жука, и характеризуется сплошным распространением, высокой и стабильной численностью насекомого и завершением процессов адаптации к местным природно-климатическим условиям [1]. Данный факт позволяет отнести колорадского жука на территории Курской области к опасным сельскохозяйственным вредителям и диктует необходимость разработки различных мер борьбы с ним. Значительный адаптационный потенциал колорадского жука объясняется высокой степенью полиморфизма популяций. Изменчивость гидро-термических условий среды, возделывание различных сортов картофеля, применение инсектицидов создает разнообразие экологических условий в агробиоценозах, что способствует адаптивным микроэволюционным преобразованиям. Эффективным способом контроля и регуляции численности насекомого-

вредителя является определение направлений адаптаций к факторам среды. Индикаторным показателем адаптационного процесса может служить изменение фенотипической структуры популяции колорадского жука. Для изучения внутривидового полиморфизма в популяциях колорадского жука используют вариации рисунка темени, центральной части переднеспинки и надкрылий, имеющие разное адаптивное значение [2; 3; 4].

Динамика популяционной структуры колорадского жука под влиянием различных факторов изучалась различными авторами. Так, показаны изменения в фенотипической структуре насекомого-вредителя за определенный период времени [5; 6]. В ряде популяций фитофага Башкортостана за период 1994–2002 гг. отмечено изменение уровня фенетического разнообразия, при этом в два раза возросла частота вариаций фена пронотума 3, 6 и 9 и резко сократи-

лись частоты вариаций 1 и 7, что, возможно, связано с «селективным действием» инсектицидов [3; 7]. В настоящее время различными авторами зарегистрированы резистентные популяции ко всем классам используемых инсектицидов, причем средний срок формирования популяцией вредителя резистентности к тому или иному препарату составляет 3–5 лет [8]. Отмечена однонаправленность возрастания уровня резистентности к инсектицидам и увеличения частот некоторых вариаций фенотипов в локальных популяциях колорадского жука [9; 10]. Высоким уровнем резистентности к ядохимикатам, в частности к пиретроидным препаратам, отличаются особи колорадского жука, относящиеся к феноформам 3, 6 и 9 переднеспинки [11; 12; 13]. Пиретроидные инсектициды избирательно действуют на генотипы фитофагов и вызывают селективный отбор форм вредителей с соответствующими адаптациями, т.е. являются индукторами микроэволюционных процессов формирования резистентных популяций и рас вредителей, причем наиболее ускорены и облегчены эти процессы у полиморфных видов, представителем которых является колорадский жук. В популяциях колорадского жука Белгородской области, подвергающихся многолетнему регулярному воздействию пиретроидных инсектицидов, наблюдается активное развитие групповой резистентности к ядохимикатам данного класса, а также индукция перекрестной резистентности к микробиологическим препаратам на основе бета-эндотоксина. Регрессионный анализ выявил тесную взаимосвязь частоты встречаемости формы 3 в ростовской, харьковской и белгородской популяциях жука с показателями их резистентности к пиретроидам ($r=0,91$) [14]. Появление резистентных популяций колорадского жука к разным классам инсектицидов отмечается и на территориях Брянской, Воронежской областей [15]. Вариативность фенотипической структуры популяций колорадского жука по рисунку переднеспинки в одной и той же географической популяции зависит от сорта возделываемого растения [16]. Так, на растениях сорта «Рябинушка» доминируют фены пронотума 1, 2, 4; сорта «Луговской» – фены 1, 3, 6, 9, сорта «Чародей» – фены 3, 6–9 [11], сорта «Ласунок» – фены 2, 3, 9 [17]. Соотношение феноформ в популяциях фитофага определяется также и гидротермическими факторами среды. Так, в зависимости от требований насекомых к условиям тепла и влажности были выделены следующие внутривидовые экологические группы: холодостойкие (феноформы 1, 3, 4, 6), теплолюбивые (феноформы 7, 8, 9), засухоустойчивые (феноформы 1, 3, 4), влаголюбивые (феноформы 7, 8, 9) и толерантные (феноформы 2, 5, 6) [11].

Микроэволюционные преобразования в популяциях колорадского жука, способствующие развитию резистентности к инсектицидам и адаптации к устойчивым сортам, приводит к дезинтеграции внутривидовой структуры. В связи с этим изучение фенотипической структуры популяций колорадского жука в различных районах Курской области позволит выявить преобладающие феноформы пронотума и определить наиболее эффективные инсектициды или сорта растений.

Целью представленной работы явилось изучение пространственной изменчивости рисунка центральной части переднеспинки в популяциях колорадского жука Курской области.

Для проведения фенотипического анализа популяций колорадского жука нами были проанализированы выборки насекомых, собранные с посадок картофеля на личных приусадебных участках в июне 2016 г. в Рыльском, Льговском, Октябрьском, Пристенском, Мантуровском районах, расположенных в разных частях области. Рыльский и Льговский районы находятся в западной части, Октябрьский – в центральной, Пристенский – в южной, Мантуровский – в юго-восточной, при этом непосредственно граничат между собой Льговский и Рыльский районы, Мантуровский и Пристенский районы (рис. 1).



Рисунок 1 – Географическое положение исследуемых популяций колорадского жука:
Р – Рыльский район, Л – Льговский район,
О – Октябрьский район, П – Пристенский район,
М – Мантуровский район

Сбор имаго проводился вручную с посадок картофеля по диагональной линии участка через каждые 10–15 метров, по 1–2 экземпляра имаго с куста, что позволяет получить максимально разнообразную выборку материала [18]. Собранные жуки фиксировались в 70%-растворе этилового спирта. Объем выборки в каждой популяции составил 100 штук.

Сравнительный анализ фенотипической структуры популяций колорадского жука осуществляли долевому соотношению 9 основных форм рисунка центральной части переднеспинки имаго (рис. 2) [4].

Для оценки фенотипического разнообразия и сходства популяций использовали показатели, предложенные Л.А. Животовским: среднее число вариаций μ , долю редких фенотипов h , долю общих форм g с их выборочными ошибками [19, с. 113, 145–146]. Статистическую значимость различий при попарном сравнении выборок оценивали по критерию идентичности I , который распределяется примерно как χ^2 с $m-1$ степенями свободы и проверяет нулевую гипотезу о принадлежности обеих выборок к одной генеральной совокупности [20]. Уровень значимости принимали равный 0,05.

Долевое соотношение вариаций признаков надкрылий в исследуемых популяциях представлено в таблице 1.

Анализ частоты встречаемости дискретных состояний центральной части переднеспинки колорадского жука свидетельствует, что в популяции Льгов-

ского района имеются все рассматриваемые фенотипы пронотума имаго, но с неодинаковой частотой, в популяции Рыльского района выявлено 8 форм рисунка центральной части переднеспинки, а в популяциях Пристенского, Октябрьского и Мантуровского районов – 7 фенотипов. В исследуемых популяциях насекомого-фитофага, за исключением льговской, доминирующими формами являются 3 и 9. В льговской популяции преобладающей формой рисунка центральной части переднеспинки жука является только форма 9. Наибольшая представленность форм 3 и 9 в изучаемых популяциях колорадского жука может быть связана с их устойчивостью к ядохимикатам. Не было обнаружено формы 5 в популяциях насекомого Рыльского, Пристенского, Мантуровского районов, формы 2 – в популяциях Октябрьского и Мантуровского районов, формы 4 – в популяции Пристенского района Курской области.

Таблица 1 – Доля основных вариаций рисунка пронотума колорадского жука в популяциях Курской области

| Район | Доля основных форм рисунка пронотума | | | | | | | | |
|--------------|--------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Рыльский | 0,07 | 0,01 | 0,19 | 0,04 | 0 | 0,14 | 0,13 | 0,06 | 0,36 |
| Льговский | 0,06 | 0,19 | 0,13 | 0,19 | 0,03 | 0,06 | 0,03 | 0,03 | 0,28 |
| Октябрьский | 0,10 | 0 | 0,16 | 0,07 | 0,11 | 0 | 0,09 | 0,05 | 0,42 |
| Пристенский | 0,05 | 0,08 | 0,33 | 0 | 0 | 0,14 | 0,09 | 0,01 | 0,30 |
| Мантуровский | 0,16 | 0 | 0,41 | 0,03 | 0 | 0,04 | 0,01 | 0,04 | 0,31 |

Фенотипическое разнообразие рисунка центральной части переднеспинки оценивали по показателю среднего числа вариаций μ , который отражает устойчивое существование популяции в изменяющихся условиях (табл. 2). Доля редких форм h характеризует структуру этого разнообразия, т.е. соотношение частот наиболее редких и наиболее частых фенотипов.

Таблица 2 – Среднее число вариаций рисунка центральной части переднеспинки в различных популяциях колорадского жука Курской области и доля редких форм

| Район | Среднее число вариаций, μ | Доля редких форм, h |
|--------------|-------------------------------|-----------------------|
| Рыльский | $6,60 \pm 0,40$ | $0,27 \pm 0,04$ |
| Льговский | $7,62 \pm 0,32$ | $0,15 \pm 0,04$ |
| Октябрьский | $6,15 \pm 0,42$ | $0,31 \pm 0,05$ |
| Пристенский | $5,71 \pm 0,44$ | $0,37 \pm 0,05$ |
| Мантуровский | $5,15 \pm 0,44$ | $0,43 \pm 0,05$ |

Как видно из табл. 2, наибольшим разнообразием рисунка центральной части переднеспинки характеризуются жуки в популяции Льговского района ($\mu=7,62$), что отражает устойчивое существование популяции. Незначительное внутривидовое разнообразие рисунка пронотума колорадского жука отмечено в популяциях Пристенского ($\mu=5,71$) и Мантуровского ($\mu=5,15$) районов. При этом для популяции насекомого Мантуровского района наблюдается наибольшее значение доли редких форм ($h=0,43$), что свидетельствует о несбалансированной структуре разнообразия.

Для сравнения фенетической изменчивости рисунка центральной части переднеспинки в различных популяциях Курской области использовали показатель сходства популяций g (табл. 3).

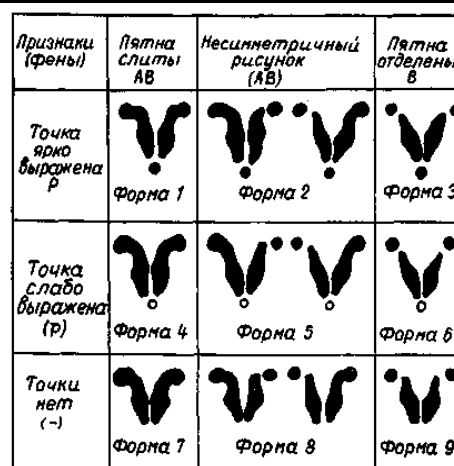


Рисунок 2 – Основные формы рисунка пронотума и их отличительные признаки [4]

Таблица 3 – Показатель сходства популяций колорадского жука Курской области по рисунку центральной части переднеспинки и критерий идентичности

| Район | Р | Л | О | П | М |
|-------|----|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Р | | $0,86 \pm 0,04$ | $0,85 \pm 0,03$ | $0,94 \pm 0,02$ | $0,92 \pm 0,03$ |
| Л | 53 | | $0,83 \pm 0,03$ | $0,83 \pm 0,03$ | $0,51 \pm 0,06$ |
| О | 34 | 43 | | $0,76 \pm 0,03$ | $0,87 \pm 0,03$ |
| П | 20 | 46 | 56 | | $0,88 \pm 0,03$ |
| М | 31 | 174 | 37 | 37 | |

Примечание. Р – Рыльский, Л – Льговский, О – Октябрьский, П – Пристенский, М – Мантуровский районы; выше диагонали указаны показатели сходства g , ниже – значения критерия идентичности I

Сравнительный анализ исследуемых группировок по показателю сходства популяций g показал, что наибольшее сходство в вариативности рисунка центральной части переднеспинки наблюдается в популяциях Рыльского и Пристенского районов ($g=0,94$) и в популяциях Рыльского и Мантуровского районов ($g=0,92$), при этом соседние популяции Мантуровского и Пристенского районов характеризуются меньшей долей общих форм рисунка пронотума. Возможно, данный факт связан с преобладающим воздействием выращиваемых сортов и используемых инсектицидов на фенотипическую структуру популяции колорадского жука по сравнению с географическим фактором. Фактические значения критерия идентичности для всех пар выборок превышают стандартные ($\chi^2=15,51$) (табл. 3), что свидетельствует о принадлежности исследуемых популяций к различным генеральным совокупностям.

Выводы.

Локальные популяции колорадского жука Курской области, соответствующие административным

районам, характеризуются значительным внутривидовым разнообразием вариаций рисунка центральной части переднеспинки. Преобладание фенотипов 3 и 9 в популяциях насекомого может быть связано с устойчивостью данных форм к инсектицидам. Различия фенотипической структуры исследуемых популяций колорадского жука могут быть обусловлены разнообразием выращиваемых сортов картофеля и используемых инсектицидов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Вилкова Н.А., Сухорученко Г.И., Фасулати С.Р. Стратегия защиты сельскохозяйственных растений от адвентивных видов насекомых-фитофагов на примере колорадского жука // Вестник защиты растений. 2005. № 3. С. 3–15.
2. Кохманюк В.С. Изменчивость фенетической структуры популяции колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say) в пределах ареала // Фенетика популяций: мат-лы II Всесоюз. совещ. Москва, 1982 г. М.: Наука, 1982. С. 233–243.
3. Удалов М.Б. Структура популяции колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* Say на Южном Урале: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Уфа, 2006. 24 с.
4. Фасулати С.Р. Полиморфизм и популяционная структура колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata*) в Европейской части СССР // Экология. 1985. № 6. С. 50–56.
5. Зелеев Р.М. Оценка полиморфизма рисунка переднеспинки и надкрылий колорадского жука, *Leptinotarsa decemlineata*, в окрестностях Казани // Зоологический журнал. 2002. Т. 81. № 3. С. 316–322.
6. Овчинникова Н.А., Климец Е.П., Маркелов Г.В. Динамика генетической структуры популяции колорадского жука на территории Липецкой области // Генетика. 1984. Т. 20. № 1. С. 160–162.
7. Удалов М.Б., Беньковская Г.В. Изменения уровня полиморфизма в популяциях колорадского жука на Южном Урале // Экологическая генетика. 2010. № VIII (3). С. 61–66.
8. Сухорученко Г.И. Резистентность вредных организмов к пестицидам – проблемы защиты растений второй половины XX столетия в странах СНГ // Вестник защиты растений. 2001. № 1. С. 18–37.
9. Леонтьева Т.Л., Сыртланова Л.А., Беньковская Г.В. Развитие устойчивости к инсектицидам у колорадского жука на территории республики Башкортостан // Вестник БГАУ. 2016. № 2. С. 11–14.
10. Рославцева С.А. Мониторинг резистентности колорадского жука к инсектицидам // Агрохимия. 2005. № 2. С. 61–66.
11. Калинина К.В. Биоэкологическое обоснование защиты картофеля от колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* Say. в условиях южной части северо-западного региона России: дис. ... канд. биол. наук. Великие Луки, 2007. 132 с.
12. Фасулати С.Р. Формирование внутривидовой структуры у насекомых в условиях агроэкосистем на примерах колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* Say, 1824 (Coleoptera, Chrysomelidae) и вредной черепашки *Eurygaster integriceps* puton, 1881 (Heteroptera, Scutelleridae) // Науковий вісник Ужгородського університету. Сер. Біологія. 2010. Вип. 29. С. 13–27.
13. Удалов М.Б., Беньковская Г.В. Популяционная генетика колорадского жука: от генотипа до фенотипа // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2011. Т. 15. № 1. С. 156–171.
14. Сухорученко Г.И., Васильева Т.И., Иванова Г.П. Вт-трансгенный сорт картофеля как средство борьбы с резистентными к пиретроидам популяциями колорадского жука // Вестник защиты растений. 2005. № 3. С. 59–68.
15. Олейников А.В., Яковлева И.Н., Рославцева С.А. Устойчивость к инсектицидам, фенетическая структура и активность ферментов в популяциях колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* Say из Брянской области // Агрохимия. 2006. № 3. С. 46–51.
16. Вилкова Н.А., Фасулати С.Р. Изменчивость и адаптивная микроэволюция насекомых фитофагов в агробиоценозах в связи с иммуногенетическими свойствами кормовых растений // Труды Русского энтомологического общества. Т. 72. СПб., 2001. С. 107–128.
17. Азявчикова Т.В., Оськина О.В. Фенотипическая структура и резистентность к инсектицидам популяций колорадского жука Гомельского района // Молодой учёный. 2016. № 19 (123). С. 123–126.
18. Амирханов Д.В. Биолого-токсикологическое обоснование совершенствования химической защиты картофеля от колорадского жука на Южном Урале: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. СПб., 1995. 48 с.
19. Животовский Л.А. Популяционная биометрия. М.: Наука, 1991. 271 с.
20. Животовский Л.А. Показатели сходства популяций по полиморфным признакам // Общая биология. 1979. Т. 40. № 4. С. 587–602.

PHENOTYPIC POLYMORPHISM PATTERN EVALUATION OF THE PRONOTUM IN THE COLORADO POTATO BEETLE (*LEPTINOTARSA DECEMLINEATA* SAY) POPULATION IN THE KURSK REGION

© 2017

Babkina Lyudmila Alexandrovna, candidate of biological sciences,
associate professor of General Biology and Ecology Department

Balabina Irina Pavlovna, candidate of biological sciences,

dean of Natural Sciences and Geography Faculty, associate professor of General Biology and Ecology Department

Trigub Natalia Ivanovna, candidate of biological sciences, head of General Biology and Ecology Department

Mironov Sergei Yurevich, candidate of biological sciences,

senior researcher of Environmental Monitoring Research Laboratory

Merzlyakova Christina Vitalievna, student of Natural Sciences and Geography Faculty
Kursk State University (Kursk, Russian Federation)

Abstract. The population of the Colorado potato beetle is characterized by a high degree of polymorphism. This polymorphism provides a considerable adaptive potential and ubiquity of this species. The variability of the central

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 (μ), 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