

## Литература

1. Пикулик М. М. Земноводные Беларуси. Минск, 1985. – 190 с.
2. Дробенков С. М. и др. Земноводные Беларуси: распространение, экология и охрана / под общ. ред. С. М. Дробенкова. Минск, 2006. – 215 с.
3. Drobekov S. M. et al. Amphibian of Belarus. Praha, 2005. – 164 p.
4. Писанец Е. М. Амфибии Украины (справочник-определитель земноводных Украины и сопредельных территорий). Киев, 2007. – 312 с.
5. Лада Г. А. Эколого-фаунистический анализ амфибий центрального Черноземья: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.08. СПб., 1993. – 22 с.
6. Лада Г. А. // Флора и фауна Черноземья. Тамбов, 1995. С. 88–109.
7. Цауне И. А. Систематика и распространение гибридного комплекса *Rana esculenta* на территории Латвийской ССР: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00. Ленинград, 1987. – 15 с.
8. Шабанов Д. А. и др. // Вісн. Харків. нац. ун-ту імені В. Н. Каразіна. Сер. біол. 2006. № 729. Вип. 3. С. 208–220.
9. Ручин А. Б. и др. // Бюл. Моск. о-ва испытателей природы. Отд. биол. 2005. Т. 110. Вып. 2. С. 3–10.
10. Коршунов А. В. Экологические закономерности распределения *Pelophylax esculentus* complex в биотопах бассейна верхнего течения реки Северский Донец: дис. ... канд. биол. наук: 03.00.16. Харьков, 2010. – 181 л.
11. Борисовский А. Г. и др. // Вестн. Удмур. ун-та. 2000. № 5. С. 70–75.
12. Некрасова О. Д. и др. // Vestn. zool. 2001. № 35 (5). С. 45–50.
13. Patrelle C. et al. // Mol. Ecol. Resources. 2011. N 11. P. 200–205.

E. A. KULIKOVA, E. A. AXENOVA, E. V. KORZUN, M. N. KOLOSKOV

### THE STUDY OF THE GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION OF GREEN FROGS (*PELOPHYLAX ESCULENTUS* COMPL.) IN BELARUS WITH THE USE OF DNA MARKERS

#### Summary

There are three species from complex of European green frogs in Belarus: *Pelophylax lessonae*, *P. ridibundus*, *P. esculentus*. *P. esculentus* is a natural hybrid of *P. lessonae* and *P. ridibundus*. Distinguishing *P. esculentus* from *P. ridibundus* and *P. lessonae* according to external morphology is ambiguous. Distribution and status of the edible frog in Belarus are poorly understood.

Geographic distribution and species evaluation of green frogs was studied in five regions of Belarus. 85 water bodies were obtained in Minsk, Mogilev, Brest, Grodno and Gomel regions. The species affiliation was performed using DNA markers. From 85 surveyed habitats of green frogs *P. lessonae* was found in 63 (74,1 %) water bodies, *P. esculentus* in 40 (47,1 %), *P. ridibundus* in 6 reservoirs (7,1 %).

УДК 595.768.24

В. Н. КУХТА, Ю. А. ЛАРИНИНА, А. В. КОЗЕЛ, В. Э. МИШИНА

### СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВРЕДНОСТИ КСИЛОФАГОВ ЕЛИ ЕВРОПЕЙСКОЙ (*PICEA ABIES* (L.) KARST.)

Белорусский государственный технологический университет, Минск

**Введение.** Оценка вредности ксилофагов – необходимый этап при обосновании, планировании и осуществлении защитных мероприятий. Как справедливо отмечает Е. Г. Мозолевская [1], решение данной проблемы обязательно с точки зрения экономического обоснования мероприятий по регулированию численности вредителей разных хозяйственно-экологических групп. Кроме того, балльная оценка вредности позволяет выделить среди стволовых вредителей группы безвредных или нейтральных видов, схожих по образу жизни и способу питания с вредными ксилофагами.

С учетом того, что в Беларуси в практике защиты леса от ксилофагов подобная оценка в конкретных числовых показателях (баллах) отсутствовала, ранее нами была предпринята попытка устранить этот пробел [2]. Однако, как показали дальнейшие исследования и накопившийся к настоящему моменту опыт по изучению видового состава стволовых вредителей ели европейской, их биологических и экологических особенностей, она нуждается в уточнении.

**Материалы и методы исследований.** Для определения вредоносности стволовых вредителей нами использован метод сравнительной оценки вредоносности в баллах, предложенный Е. Г. Мозолевской и др. [1, 3].

В качестве критериев вредоносности ксилофагов принимали следующие: степень физиологической активности (ФА); способность наносить физиологический вред во время дополнительного питания (ДП); способность переносить возбудителей болезней (ВБ); характер (глубина) разрушения древесины ходами (ГР); предпочитаемый район поселения на дереве (РП); повреждаемая порода (ПП); число генераций вида в год (ЧГ). Первые три критерия характеризуют физиологическую вредоносность (ФВ), следующие три – техническую (ТВ). Число поколений вредителя за год пропорционально увеличивает (при нескольких поколениях) или уменьшает (при многогодичной генерации) их физиологическую и техническую вредоносность. Общую вредоносность (ОВ) ксилофагов рассчитывают как произведение баллов физиологической и технической вредоносности, умноженное на коэффициент, учитывающий количество генераций вида.

В работе использованы данные многолетних (2003–2013 гг.) исследований по видовому составу, биологии и экологии ксилофагов ели европейской, позволяющие оценить их вредоносность на основе предлагаемых критериев и по этому показателю определить принадлежность стволовых вредителей к конкретной группе: особо вредоносные (общий балл вредоносности 80 и более), умеренно вредоносные (20–79), маловредоносные (10–19) и безвредные (менее 10) [3].

**Результаты и их обсуждение.** С учетом существующих классификаций по активности стволовых вредителей Е. Г. Мозолевской [1] выделено три группы ксилофагов. Физиологическая активность видов, способных нападать на жизнеспособные деревья, ослабленные или без внешних признаков ослабления, и образовывать очаги массового размножения в насаждениях с нарушенной устойчивостью, оценивается баллом 10. Для видов, развивающиеся на сильно ослабленных и усыхающих деревьях, свежем валеже и свежезаготовленных лесоматериалах, образующих очаги в насаждениях, утративших устойчивость, аналогичный показатель оценен 1 баллом. Физиологическая активность ксилофагов, не образующих самостоятельных очагов и развивающихся только в мертвой древесине, свежих и старых пнях, сухостое и неокоренных лесоматериалах при их хранении, составляет 0,1. Фактически они являются спутниками первых двух групп.

По мнению автора, все эти виды не изолированы друг от друга. Они встречаются в насаждениях в комплексе. Однако среди представителей первых двух групп существуют отдельные виды ксилофагов, которые доминируют в ельниках и имеют высокую численность. Принадлежность конкретных видов стволовых вредителей к одной из указанных выше групп определяется по их наиболее опасной для насаждений способности.

В зависимости от особенностей дополнительного питания выделены три группы ксилофагов [1, 3]: наносящие существенные повреждения (погрызы коры на побегах и ветвях, протачивание побегов, погрызы и минирные ходы в коре и лубе живых деревьев, повреждения и погрызы на тонких ветвях и др.) – 2 балла; наносящие незначительный, малоощутимый вред (протачивание площадок под корой усыхающих деревьев, погрызы листвы и хвои и др.) – 1 балл; виды, дополнительное питание которых безвредно или отсутствует, – 0 баллов.

Способность переносить возбудителей болезней предлагается оценивать с учетом их значимости. Группы ксилофагов, переносящих возбудителей сосудистых и некрозно-раковых болезней, споры дереворазрушающих и деревоокрашивающих грибов, оцениваются баллами 3, 2 и 1 соответственно.

Общая оценка физиологической вредоносности производится с учетом всех критериев путем суммирования баллов.

Характер разрушения древесины ходами стволовых вредителей оценивается по глубине проникновения ходов, разрушающих древесину, их величине – диаметру и занимаемой площади [1, 3]. По характеру биологических повреждений древесину ксилофагов целесообразно разделить на три группы [4]: вызывающие поверхностную червоточину (глубина до 3 мм); неглубокую червоточину (глубина не более 15 мм); глубокую червоточину (ходы проникают на глубину более 15 мм).

Согласно нормативным документам [5], наличие тех или иных повреждений древесины обуславливает ее сортность и, соответственно, стоимость. При переходе древесины из одного сорта

в другой цена лесоматериалов круглых хвойных пород для выработки пиломатериалов и заготовок общего назначения (пиловочное бревно) длиной 3,0–6,5 м и диаметром 26 см снижается по сравнению с I сортом: для II сорта – в 1,2, для III – в 1,5, для дров – в 5,8 раза. Эти цифры принимаем в качестве исходных коэффициентов, характеризующих глубину разрушения древесины. Неглубокие и глубокие червоточины, в зависимости от их количества, могут допускаться в древесине II и III сортов. При превышении указанных в стандартах ограничений древесина и вовсе переходит в разряд дровяной. В подобных случаях коэффициент вредоносности определяем как среднее между его возможными крайними значениями.

В соответствии с предложенной методикой оценки сравнительной вредоносности [1, 3] к коэффициентам, характеризующим глубину разрушения древесины, устанавливаются прибавки на размер хода в зависимости от диаметра их сечения, а также для поверхностных ходов – в зависимости от размера занимаемой ими площади, для ходов, глубоко проникающих в древесину, – в зависимости от протяженности. Для видов, проделывающих крупные (более 0,3 см в диаметре), средние по площади (1–2 дм<sup>2</sup>) или протяженности (10–20 см) ходы, прибавка составляет 0,1 балла. Дляксилофагов, ходы которых занимают площадь более 2 дм<sup>2</sup> или имеют длину свыше 20 см, прибавляем 0,2 балла.

Район поселения на дереве оценивается по разнице в стоимости крупной, средней и мелкой древесины, для которой идут соответственно комлевая, средняя и верхняя части стволов. Принимая оценочный коэффициент для мелкой древесины за 1, вычисляют коэффициенты для средней (1,3) и крупной (1,8) древесины. Принадлежность отдельных видов к одной из групп определяют по наиболее вредоносной способности.

Ценность повреждаемой породы Е. Г. Мозолевская и др. [1, 3] рекомендуют устанавливать по соотношению ее таксовой стоимости и стоимости древесины осины на корню. В данном случае ель имеет коэффициент 1,7.

Общая оценка технической вредоносности производится с учетом всех критериев, характеризующих характер (глубину) разрушения древесины ходами (в том числе прибавка на размер хода), предпочитаемый район поселения на дереве и повреждаемую породу, путем умножения баллов.

Число генераций в год учитывают на последнем этапе определения вредоносности. При нескольких генерациях вредоносность насекомых увеличивается. Коэффициент, пропорционально изменяющий балл оценки вредоносности с учетом генерации, составляет для видов, способных давать две генерации – 2,0, для сестринских поколений – 1,5, имеющих двухгодичную генерацию – 0,5.

Значения общей вредоносностиксилофагов приведены в таблице.

Оценка вредоносности стволовых вредителей, балл

Видксилофага	Критерий физиологической вредоносности			ФВ	Критерий технической вредоносности				ТВ	ЧГ	ОВ
	ФА	ДП	ВБ		ГР	ПХ	РП	ПП			
<i>Ips typographus</i> L.	10	1	1	12	1,0	0,1	1,8	1,7	3,4	2,5	102,0
<i>Ips duplicatus</i> Sahlb.	10	1	1	12	1,0	0,1	1,3	1,7	2,4	2,5	72,9
<i>Pityogenes chalcographus</i> L.	10	1	–	11	1,0	0,0	1,3	1,7	2,2	2,5	60,8
<i>Polygraphus poligraphus</i> L.	10	1	1	12	1,0	0,0	1,8	1,7	3,1	1,5	55,1
<i>Trypodendron lineatum</i> Oliv.	1	0	2	3	3,5	0,0	1,8	1,7	10,7	1,5	48,2
<i>Polygraphus subopacus</i> Thm.	10	1	–	11	1,0	0,0	1,3	1,7	2,2	1,5	36,5
<i>Dendroctonus micans</i> Kug.	10	2	1	13	1,4	0,2	1,8	1,7	4,9	0,5	31,8
<i>Pityophthorus micrographus</i> L.	10	1	–	11	1,0	0,1	1,0	1,7	1,9	1,0	20,6
<i>Dryocoetes autographus</i> Ratz.	1	1	–	2	1,4	0,0	1,8	1,7	4,3	1,5	12,9
<i>Dryocoetes hectographus</i> Reitt.	1	1	–	2	1,4	0,0	1,8	1,7	4,3	1,0	8,6
<i>Hylurgops palliatus</i> Gyll.	1	1	–	2	1,0	0,0	1,8	1,7	3,1	1,0	6,2
<i>Monochamus urussovii</i> Fisch.	10	2	2	14	3,5	0,3	1,8	1,7	11,6	0,5	81,4
<i>M. sutor</i> L.	10	2	2	14	3,5	0,3	1,8	1,7	11,6	0,5	81,4
<i>Spondylis buprestoides</i> L.	10	0	2	12	1,4	0,3	1,8	1,7	5,2	0,5	31,2
<i>Crioccephalus rusticus</i> L.	0,1	0	2	2,1	3,5	0,3	1,8	1,7	11,6	0,5	12,2
<i>Pissodes harcyniae</i> Hrbst.	10	2	–	12	1,4	0,2	1,3	1,7	3,5	1,0	42,4
<i>Urocerus gigas taiganus</i> Bens.	10	0	2	12	3,5	0,3	1,8	1,7	11,6	0,5	69,8

**Заключение.** В результате проведенных исследований установлены баллы общей вредоносности для 17 видов ксилофагов, которые изменялись в пределах от 6,2 до 102,0 балла.

Среди представителей семейства короедов (*Scolytidae*) и стволовых вредителей в целом наибольший балл вредоносности имеет короед-типограф (*Ips typographus* L.), что обусловлено высокой степенью физиологической активности, двойной генерацией и наличием сестринских поколений. Данный вид относится к группе особо вредоносных видов, куда входят также черные хвойные усачи (*Monochamus urussovii* Fisch. и *M. sutor* L.).

Группу умеренно вредоносных видов представляют короед-двойник (*Ips duplicatus* Sahlb.), гравер обыкновенный (*Pityogenes chalcographus* L.), полиграф пушистый (*Polygraphus poligraphus* L.), древесинник полосатый (*Trypodendron lineatum* Oliv.), малый еловый полиграф (*Polygraphus subopacus* Thm.), большой еловый лубоед (*Dendroctonus micans* Kug.), микрограф обыкновенный (*Pityophthorus micrographus* L.), большой хвойный рогохвост (*Urocerus gigas taiganus* Bens.), еловая жердняковая смолевка (*Pissodes harcyniae* Hrbst.), короткоусый корневой усач (*Spondylis buprestoides* L.).

Применительно к насекомым первых двух групп необходимо проводить специальные защитные мероприятия (лесопатологический мониторинг, санитарно-оздоровительные и химические мероприятия), которые против маловредоносных и безвредных видов, таких как автограф (*Dryocoetes autographus* Ratz.), деревенский усач (*Crioccephalus rusticus* L.), гектограф (*Dryocoetes hectographus* Reitt.), фиолетовый лубоед (*Hylurgops palliatus* Gyll.), планировать нецелесообразно. Подобная оценка имеет значение при определении хозяйственной значимости ксилофагов с учетом их встречаемости и обосновании мероприятий по их надзору и регулированию численности.

### Литература

1. Мозолевская Е. Г. // Сб. науч. тр. Моск. лесотехн. ин-та. 1974. Вып. 65. С. 124–132.
2. Кухта В. Н. // Биологическое обоснование мероприятий по контролю численности короедов (*Coleoptera, Scolytidae*) с/и европейской: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.07. Прилуки, 2011. – 22 с.
3. Мозолевская Е. Г. // Методы лесопатологического обследования очагов стволовых вредителей и болезней леса. М., 1984. – 152 с.
4. Пороки древесины: классификация, термины и определения. ГОСТ 2140–81. М., 1982. – 111 с.
5. Лесоматериалы круглые хвойных пород: технические условия. СТБ 1711-2007. Минск, 2007. – 11 с.

V. N. KUKHTA, U. A. LARININA, A. V. KOZEL, V. E. MISHINA

### COMPARATIVE ASSESSMENT OF DAMAGE, CAUSED BY WOOD PESTS OF NORWAY SPRUCE (*PICEA ABIES* (L.) KARST.)

#### Summary

The assessment of damage, caused by 17 species of spruce stem pests in Belarus is given in the article. Groups of wood pests, that need for planning of protective measures, are found.

УДК 576.895.132:57.042

В. В. ЛАВРОВА, С. Ю. СТАРИКОВА, Е. М. МАТВЕЕВА

### ВЛИЯНИЕ ВЫСОКОЙ И НИЗКОЙ ТЕМПЕРАТУР НА РАЗВИТИЕ КАРТОФЕЛЬНОЙ ЦИСТООБРАЗУЮЩЕЙ НЕМАТОДЫ

Институт биологии Карельского научного центра РАН, Петрозаводск

**Введение.** Картофельная цистообразующая нематода (КЦН), объединяющая два близких вида *Globodera rostochiensis* и *Globodera pallida*, является облигатным седентарным эндопаразитом корневой системы картофеля. Она принадлежит к числу наиболее серьезных и экономически важных вредителей картофеля, объектов внешнего и внутреннего карантина, и распространена по всему миру. В одних странах пока обнаружен только один вид КЦН – *Globodera rostochiensis*, патотип Ro1 (Российская Федерация, Новая Зеландия, США, Австралия, Сербия и др.), в других –