Литература

1. *Сотникова О.В., Степень Р.А.* Эфирные масла сосны как индикатор загрязнения среды// Химия растительного сырья. – 2001. – № 3. – С. 74–81.
2. *Гетко Н.В.* Растения в техногенной среде. – Минск, 1989. – 208 с.
3. *Шлык А.А.* Определение хлорофиллов и каротиноидов в экстрактах зеленых листьев // Биохимические методы в физиологии растений. – М.: Наука, 1971. – С. 170–174.
4. Реакция пигментной и антиоксидантной систем растений на загрязнение окружающей среды г. Калининграда выбросами автотранспорта / *Г.Н. Чупахина, П.В. Масленников, Л.Н. Скрыпник* [и др.] // Вестник Томского гос. ун-та. Биология. – 2012. – № 2. – С. 171.–185.
5. *Тужилкина В.В.* Реакция пигментной системы хвойных на длительное аэротехногенное загрязнение // Экология. – 2009. – № 4. – С. 24.

УДК 595.762.12:632.937.03

С.А. Колесников*, *М.И. Болдырев

ВИДОВОЙ СОСТАВ, ЗООГЕОГРАФИЧЕСКАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЖУЖЕЛИЦ (*CARABIDAE*) В БИОТОПАХ И АГРОБИОЦЕНОЗАХ ШИПОВНИКА (*ROSA* L.) В ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ

В работе приведены результаты десятилетнего (2004–2013 гг.) изучения жужелиц на биотопах и в агробиоценозах шиповника, приведен список выявленных видов (82 вида), их зоогеографическая и экологическая характеристики.

Ключевые слова: *жужелицы, видовой состав, шиповник, зоогеографическая характеристика, экологическая характеристика.*

S.A. Kolesnikov, M.I. Boldyrev

SPECIES COMPOSITION, ZOOGEOGRAPHICAL AND ECOLOGICAL CHARACTERISTICS OF GROUND BEETLES (*CARABIDAE)* IN THE DOG ROSE (*ROSA* L.) BIOTOPES AND AGROBIOCOENOSIS IN TAMBOV REGION

The results of 10-year (2004–2013) research of ground beetles in the dog rose biotopes and agrobiocoenosis are given in the article, the list of detected species (82 types), their zoogeographical and ecological characteristic are presented.

Key words: ground beetles, species composition, zoogeographical characteristic, ecological characteristic.

Введение. Фауна жужелиц агробиоценозов шиповника в Тамбовской области и на сопредельных территориях до недавнего времени не изучалась. Первые сведения о видовом составе жужелиц агроценоза и биотопа шиповника в Тамбовской области были даны нами в 2007 г.[11] в работе «Видовой состав жужелиц на биотопе шиповника (*Rosa* L.)». В статье приводятся сведения о 66 видах жужелиц; позже авторами в 2009, 2011 гг. [12,13] были даны сведения о 72 видах жужелиц изучаемого агробиоценоза.

В настоящей публикации нами более полно отражен видовой состав семейства и ранее представленный материал агроценоза шиповника увеличен на десять видов. В работе представлена зоогеографическая и экологическая характеристика 82 видов жужелиц.

Жужелицы (*Carabidae)* – одна из основных групп почвенной мезофауны в условиях зоны смешанных лесов. Хищные виды жужелиц регулируют численность многих беспозвоночных, обитающих на поверхности почвы и в верхнем её слое. Жужелицы со смешанным типом питания используют в пищу не только мелких животных, но и растения. Их личинки, преимущественно сапрофаги, участвуют в разложении растительных остатков в почве и на её поверхности. Изучение жужелиц имеет значение для характеристики животного населения в различных ландшафто-зональных условиях. Тесная связь жужелиц с биотопами определяет их роль как индикаторов почвенно-растительных условий. Прикладное значение изучения жужелиц связано с выявлением их роли как хищников в биоценозах, установлением видового состава наиболее эффективных

энтомофагов в каждом природном регионе с целью возможного использования в биологической борьбе с вредными насекомыми [6].

По нашим данным, хищные жужелицы – важный естественный фактор регулирования численности основных вредителей шиповника, таких как розанная муха (*Rhagoletis alternata* Fallen), плодовая шиповниковая галлица (sp), малинно-земляничный долгоносик (*Anthonomus rubi* Hrbst) [10,13,16]. Повреждение этими вредителями генеративных органов культуры на ряде сортов шиповника (Витаминный, Юбилейный, Багряный, Румяный) достигает 80–94 % [9, 14, 15].

Все перечисленные выше вредители имеют стадии развития, связанные с залеганием в верхнем почвенном слое или подстилке, и являются доступными для жужелиц. Так, пупарий розанной мухи, находящихся в почве, хищные жужелицы уничтожают до 90 % [10], личинок плодовой шиповниковой галлицы – до 70 %, жуков малинно-земляничного долгоносика – до 35 %.

Цель исследований. Выявить видовой состав жужелиц, определить их доминантные виды. Полученные данные планируется использовать при разработке комплекса профилактических организационно-хозяйственных, агротехнических и защитных мероприятий по борьбе с вредителями шиповника, которые не оказывали бы отрицательного влияния на энтомофагов, с тем, чтобы усилить их роль в регуляции численности фитофагов.

Объекты и методы исследований. Основной базой для проведения исследований по выявлению видового состава жужелиц служили сорта шиповника: Юбилейный (отборная форма Р. морщинистой), Багряный (Витаминный х Воронцовский-1), Бесшипный (Р. коричная № 1-13-3), Роза коричная (отборная бесшипная форма), Российский-2 (выделен среди сеянцев Р. коричной Северо-Двинского происхождения), Воронцовский-1 (Р. Уэбба х Р. морщинистая), Витаминный (Р. коричная х Р. Уэбба), Румяный (сеянец сорта Витаминный от свободного опыления), Уральский чемпион (Воронцовский-1 х Витаминный), Воронцовский-3 (Р. коричная х Р. Уэбба) и др. посадки 1996 г., произрастающие в коллекционных и селекционных насаждениях ВНИИС им. В.И. Мичурина, а также биотопы дикорастущих и интродуцированных видов рода *Rosa* L., обнаруженные С.А. Колесниковым, А.П. Сухоруковым в Тамбовской области: *R. acicularis* Lindl. – Р. игловидная, *R. canina* L. – Р. собачья, *R. corymbifera*, Borkh. – Р. щитконосная, *R. glauca* Pourr. – Р. сизая, *R. majalis* Herrm. – Р. майская, *R. podolica* Tratt. – Р. подольская, *R. rubiginosa* L. – Р. красная, *R. rugosa* Thunb. – Р. морщинистая, *R. subafzeliana* Chrshan – Р. афзелиевидная, *R. spinosissima* L. – Р. колючейшая, *R. glabrifolia* C.A. Mey. ex Rupr. – Р. гололистная, *R. villosa* L. – Р. мохнатая, *R. subpomifera* Chrshan. – Р. почти яблоконосная, *R. dumalis* Bechst. – Р. рощевая [8].

Для выявления в агробиоценозе шиповника численности жужелиц, активно передвигающихся по поверхности почвы, применяли широко распространённый метод ловушек Бербера [17] – отлов в прикопанные до уровня поверхности почвы стеклянные полулитровые банки (с фиксатором и без фиксатора). Жужелиц, передвигающихся в верхних слоях почвы, учитывали «глубинными ловушками» по методике В.В. Исаечева [2]. Для этого с помощью бура выкапывали ямки глубиной 20–25 см, на дно которых помещали стеклянные полулитровые банки так, чтобы верхний край банки находился на 10–15 см ниже поверхности почвы. Входное отверстие в ямку сверху накрывали куском фанеры, на которую насыпали небольшой слой земли. Применяли также методы почвенных раскопок. Брали по 10 почвенных проб на обследуемой территории размером 50 х 50 см на глубине до 30 см. Сборы жужелиц проводили со второй декады апреля до октября через каждые 5–10 дней, фиксируя в 4%-м растворе формалина.

Имагинальный материал определяли пользуясь работами: О.Л Крыжановского, H. Freude, K. W. & Harde, G. A. Lohse [3, 4, 20]. Номенклатура жужелиц даётся по каталогу России и сопредельных стран [21].

Зоогеографическая характеристика собранных видов дана с учётом сведений авторов: О. Л. Крыжановского [3, 4]; А.А. Петрусенко и др. [5], С. Ю. Грюнталя [1].

Экологическая характеристика по биотопической приуроченности видов дана по сведениям, полученным в первую очередь отечественными энтомологами и почвенными зоологами.

Разделение видов на группы жизненных форм имаго проведено согласно системе, разработанной И.Х. Шаровой [7].

Выявление доминантных видов жужелиц осуществлялось по шкале, предложенной O. Renkonen [18, 19].

Результаты и обсуждение. В результате десятилетних исследований (2004–2013 гг.) на территории Тамбовской области нами выявлено в шиповниковых насаждениях 82 вида жужелиц. Видовой состав, зоогеографическая, экологическая характеристика, таксономическая принадлежность жужелиц представлены в таблицах 1, 2.

Таблица 1

Видовой состав, зоогеографическая, экологическая характеристика жужелиц в агробиоценозе шиповника в Тамбовской области

Вид	Зоогеографическая, экологическая характеристика			
	1	2	3	4
1	2	3	4	5
Asaphidion flavipes (Linnaeus, 1758)	ТПп	В	Л-Б	З ппс
A. pallipes (Duftschmid, 1812)	ЕС	В	Пр	З эб
Bembidion lampros (Herbst, 1784)	ТПб	В	Луг-П	З ппс
B. properans (Stephens,1829)	ЕС	В	Луг-П	З ппс
B. dentellum (Thunberg, 1787)	ЕС	В	Пр	З ппс
B. semipunctatum (Donovan, 1806)	ТПп	В	Пр	З ппс
B. quadrimaculatum (Linnaeus, 1761)	ТПп	В	Э	З ппс
B. guttula (Fabricius, 1792)	ЕС	В	Пр	З ппс
Badister bipustulatus (Fabricius, 1792)	Г	В	Л	З ппс
B. lacertosus (Sturm, 1815)	ТПп	В	Л	З ппс
Licinus depressus (Paykull, 1790)	ЕС	В	Пр	З ппс
Pterostichus niger (Schaller, 1783)	ТПп	М	Л	З ппс
P. nigrita (Paykull, 1790)	ТПп	В	Л-Б	З пс
P. oblongopunctatus (Fabricius, 1787)	ТПп	В	Л	З ппсз
P. melanarius (Illiger, 1798)	ЕС	М	Э→Л	З ппсз
P. anthracinus (Illiger, 1798)	ЕС	В	Л-Б	З ппсз
P. strenuus (Panzer, 1797)	ТПп	В	Л-Б	З пс
P. diligens (Sturm, 1824)	ТПп	В	Л-Б	З пс
P. aethiops (Panz, 1797)	Е	Л-О	Л	З ппсз
P. minor (Cyllenhal, 1827)	ЕС	В	Л-Б	З пс
Poecilus cupreus (Linnaeus, 1758)	Е-Сред	В	Луг-П	З ппс
*P. lepidus (*Leske, 1785*)*	ЕС	Л-О	Луг-П	З ппс
P. punctulatus (Schaller, 1783)	ЕС	В	Луг-П	З ппс
P. versicolor (Sturm, 1824)	ЕС	В	Луг-П	З ппс
Agonum sexpunctatum (Linnaeus, 1758)	ТПб	В	Луг-Пр	З ппс
A. muelleri (Herbst, 1784)	ТПп	В	Луг-Пр	З ппс
A. fuliginosum (Panzer, 1809)	ЕС	В	Б	З пс
A. assimile (Paykull, 1790)	ТПн	В	Л→Б	З ппс
A. dorsale (Pontoppidan, 1763)	ЗП	В	Л→Б	З ппс
Calathus ambiguus (Paykull, 1790)	Е-Сред	Л-О	Луг-П	З пс
C. micropterus (Duftschmid, 1812)	ТПб-м	Л-О	Л	З пс
C. melanocephalus (Linnaeus, 1758)	ТПп	Л-О	Луг	З пс
C. fuscipes (Goeze, 1777)	ЕК	Л-О	Луг-П	З пс
C. halensis (Schaller, 1783)	ТПп	О	Л	З пс
Anchomenus dorsalis (Pontoppidan, 1763)	ЗП	В	Л→Б	З ппсз
Carabus cancellatus (Illiger,1798)	ЕС	В	П→Л→Э	З эх
C. granulatus (Linnaeus, 1758)	ТПб	В	Л	З эх
C. nemoralis (Mueller,1764)	Е	В	Л	З эх
C. hortensis (Linnaeus, 1758)	Е	Л-О	Л	З эх
C. coriaceus (Linnaeus, 1758)	Е	Л-О	Л	З эх
Leistus rufescens (Fabricius, 1775)	ЕС	О	Л	З пс
L. jerrugineus (Linnaeus, 1758)	Е	О	Л	З пс
Notiophilus hypocrita (Putzeus,1886)	Е	О	Л	З ппс
N. palustris (Duftschmid, 1812)	ЕС	В	Э	З ппс
Elaphrus riparius (Linnaeus, 1758)	Гб	В	Пр	З эб
Clivina fossor (Linnaeus, 1758)	Гп	М	П	З гр
Broscus cephalotes (Linnaeus, 1758)	ЕС	В	П-Пр	З гб-р
Colosoma inquisitor (Linnaeus, 1758)	Е-Сред	В	Л	З эх
Microlestes minutulus (Goeze, 1777)	ТПп	Л-О	Луг-П	З п-тр.с

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5
Cychrus caraboides (Linnaeus, 1758)	ЕС	Л-О	Л	З эх
Loricera pilicornis (Fabricius, 1758)	Гб	В	Л-Б	З ппс
Stomis pumicatus (Panzer, 1796)	Е	В	Пр	З пс
Amara plebeja (Gyllenhal, 1810)	ТПп	В	Луг	М гх
A. eurynota (Panzer, 1797)	ЕС	В	Луг	М с-ск
A. similata (Gyllenhal, 1810)	ТПп	В	Луг	М с-ск
A. ovata (Fabricius, 1792)	ТПн	В	Луг	М с-ск
A. nitida (Sturm, 1825)	ЗП	В	Луг	М гх
A. aenea (De Geer, 1774)	ТПп	В	Луг-П	М с-ск
A. bifrons (Gyllenhal, 1810)	ЗП	О	Луг-П	М с
A. ingenua (Duftchsmid, 1812)	ЕС	Л-О	П	М гх-г
A. municipalis (Duftchsmid, 1812)	ТПн	В	Луг-П	М гх
A. consularis (Duftchsmid, 1812)	ЕС	О	Луг-П	М гх
A. apricaria (Paykull, 1790)	ТПп	О	Луг-П	М гх
A. majuscule (Chaudoir, 1850)	ТПп	О	Луг	М гх
A. communis (Panzer, 1797)	ТПп	В	Луг-П	М с-ск
A. familiaris (Duftschmid, 1812)	ЕС	В	Луг	М с-ск
Curtonotus aulica (Panzer, 1797)	ЕС	О	Луг-П	М гх
Harpalus affinis (Schrank, 1781)	ТПп	В	Луг-П	М гх-г
H. calceatus (Duftschmid,1812)	ТПп	В	Луг-П	М гх
H. distinguendus (Duftchsmid, 1812)	ТПп	В	Луг-П	М гх-г
H. quadripunctatus (Dejean, 1829)	ЕС	В	Л	М гх
H. luteicornis (Duftchsmid, 1812)	ЕС	В	Луг	М гх
H. latus (Linnaeus, 1758)	ТПн	В	Э	М гх-г
H. rufipes (De Geer, 1774)	ТПп	Л-О	Луг-П	М сх
H. griseus (Panzer, 1797)	ТПп	О	П	М сх
H. smaragdinus (Duftchsmid, 1812)	ЗП	В	Луг-П	М гх
H. rubripes (Duftchsmid, 1812)	ТПп	Л-О	Луг-П	М гх-г
H. tardus (Panzer, 1797)	ТПн	В	Луг-П	М гх-г
Stenolophus mixtus (Herbst, 1784)	ЕС	В-Л	Л-Б	М с-ск
Anisodactylus binotatus (Fabricius, 1792)	ЕС	В	Луг-П	М гх
A. signatus (Panzer, 1797)	ТПп	В	П	М гх
Stenolophus mixtus (Herbst, 1784)	ЕС	В-Л	Луг-Б	М с-ск

Примечание. 1 – зоогеографическая характеристика: Г – голарктический: б – бореальный; б-м – бореомонтанный; п – полизональный; ТП – транспалеарктический: н – неморальный, п – полизональный, б – бореальный; б-м – бореомонтанный; ЕС – европейско-сибирский; Е-Сред – европейско-средиземноморский; Е – европейский; ЕК – европейско-казахстанский, ЗП – западнопалеарктический.

2 – сезонное размножение: В – весеннее; В-Л – весенне-летнее; Л-О – летне-осенее; О – осеннее; М – мультисезонное.

Виды, у которых на рассматриваемой территории происходит смена стаций: П→Л→Э – вид, который в зависимости от района ведет себя как полевой, лесной или эврибионт; Э→Л – вид, который в зависимости от района ведет себя как луговой или эврибионт; Л→Б – вид, который в зависимости от района ведет себя как лесной или болотный.

3 – биотопическая приуроченность: Л – лесной; Л-Б – лесо-болотный; Б – болотный; Луг – луговой; Луг-П – лугово-полевой; Пр – прибрежный; П – полевой; Э – эврибионтный; Луг-Б – лугово-болотный.

4 – жизненная форма имаго: З – зоофаги (эх – эпигеобионты ходящие; ппс – поверхностно-подстилочные стратобионты; ппсз – поверхностно-подстилочные стратобионты зарывающиеся; эб – эпигеобионты бегающие; пс – подстилочные стратобионты; гр – геобионты роющие; гб-р – геобионты бегающе-роющие); п-тр.с – подстилочно-трещинные стратобионты.

М – миксофитофаги (сх – стратохортобионты; с – стратобионты; с-ск – стратобионты-скважники; гх – георхобионты; гх-г – геохортобионты гарпалоидные)

Таблица 2

Таксономическая принадлежность жужелиц в агробиоценозе шиповника в Тамбовской области

Род	Количество видов	Обилие, %	Доминантные виды	Обилие, %
Amara	14	17,1		
Harpalus	11	13,5	*H. rufipes* *H. affinis*	42,0 7,0
Pterostichus	9	11,0	*P. melanarius*	14,0
Bembidion	6	7,3		
Adonum	5	6,2	*A. muelleri*	3,0
Carabus	5	6,2	*C. nemoralis*	2,0
Calathus	5	6,2		
Asaphidion	2	2,4		
Badister	2	2,4		
Poecilus	4	4,9	*P. cupreus*	16,0
Anisodactylus	2	2,4	*A. signatus*	3,0
Leistus	2	2,4		
Notiophilus	2	2,4		
Curtonotus	1	1,2		
Licinus	1	1,2		
Anchomenos	1	1,2		
Elaphrus	1	1,2		
Clivina	1	1,2		
Broscus	1	1,2	*B. cephalotes*	3,0
Stenolophus	1	1,2		
Colosoma	1	1,2		
Microlestes	1	1,2		
Cychrus	1	1,2		
Loricera	1	1,2		
Stomis	1	1,2		
Stenolophus	1	1,2		
Всего 26	82	100	8	100

Самым многочисленным по количеству выявленных в агробиоценозе шиповника видов является род *Amara.* К нему относятся 14 видов жужелиц: *A. plebeja*, *A. eurinota, A. similata*, *A. ovata, A. nitida, A. aenea, A. bifrons, A. ingenua, A. municipalis, A. consularis*, *A. apricaria, A. majuscule*, *A. familiaris,* что составляет 17,1 % от общего видового обилия.

Второе место по многообразию видов на шиповнике занимает род *Harpalus.* В него входят 11 видов жужелиц: *H. affinis, H. distinguendus, H. quadripunctatus, H. luteicornis, H. latus, H. rufipes, H. griseus, H. smaragdinus, H. rubripes, H. tardus*, *H. Calceatus*, которые в сумме составляют 13,4 % от общего видового обилия.

Третье место в систематической таблице занимает род *Pterostichus,* включающий 9 видов: *P. niger*, *P. oblongopunctatus*, *P. melanarius*, *P. anthracinus*, *P. strenuus*, *P. diligens*, *P. aethiops*, *P. niger, P. nigrita.* Они составляют 11,0 % от общего видового обилия.

Четвертое место занимает род *Bembidion,* включающий 6 видов жужелиц: *B. lampros, B. properans, B. dentellum, B. semipunctatum, B. quadrimaculatum, B. guttula*, соответственно 7,3 % от общего видового обилия.

Пятое место заняли три рода: *Adonum, Carabus, Calathus*, включающие каждые по 5 видов: *A. sexpunctatum*, *A. muelleri, A. fuliginosum, A. assimile*, *A. dorsale; C. cancellatus, C. granulatus, C. nemoralis, C. hortensis, C. coriaceus; C. ambiguous, C. micropterus*, *C. melanocephalus*, *C. fuscipes, C. halensis.* Каждый из представленных родов составляет 6,9 % от общего видового обилия.

Шестое место по численности видов занимает род *Poecilus,* включающий 4 вида: *P. cupreus*, *P. versicolor*, *P. lepidus, P. punctulatus,* они составляют 4,9 % от общего видового обилия.

Следующими в систематическом порядке по численности видов располагаются пять родов жужелиц: *Asaphidion, Badister, Anisodactylus, Leistus, Notiophilus,* в которые входят по два вида: *A. flavipes*, *A. pallipes*;

B. bipustulatus, *B. lacertosus*; *A. binotatus*, *A. signatus*; *L. rufescens*, *L. jrrugineus; N. hypocrita*, *N. palustris.* На долю каждого из этих родов приходится 2,4 % от общего видового обилия.

Последнее место заняли представители 13 родов: *Curtonotus, Licinus, Elaphrus, Clivina, Broscus, Stenolophus, Anchomenos, Colosoma, Microlestes*, *Cychrus, Loricera, Stomis, Stenolophus,* включающие по одному представителю, соответственно: *C. aulica, L. rufescens, E. riparius, C. fossor, B. cephalotes, S. mixtus, A. dorsalis, C. inquisitor, M. minutulus, C. caraboides, L. pilicornis, S. pumicatus, S. mixtus.* На долю каждого из них приходится всего 1,2 % от общего видового обилия.

В агробиоценозе шиповника из 82 видов жужелиц нами выделены доминантные и субдоминантные виды: *Carabus nemoralis, Pterostiehus melanarius, Harpalus rufipes, Broscus cephalotes, Poecilus cupreus, Agonum muelleri, Anisodactylus signatus, Anisodactylus signatus.*

Наиболее многочисленным на биотопе шиповника является вид *Harpalus rufipes* (42 %), за ним следуют виды: *Poecilus cupreus* (16 %), *Pterostiehus melanarius* (14 %), *Harpalus affinis* (7 %). Эти четыре вида составляют 79 % от общего числа жужелиц в агробиоценозе шиповника. Далее следуют несколько «субдоминантов» – *Anisodactylus signatus, Carabus nemoralis, Broscus cephalotes, Agonum muelleri*, составляющих около 11 % от общего видового обилия. На все остальные виды приходилось не более 10 %.

Зоогеографический состав фауны жужелиц агроценоза шиповника характеризуется преобладанием видов с широкими ареалами (табл. 3).

Таблица 3

Зоогеографический состав фауны жужелиц агроценоза шиповника в Тамбовской области

Зоогеографическая характеристика видов по ареалам	Число видов	Обилие, %
Транспалеарктический	35	42,7
Европейско-сибирский	27	32,9
Европейский	7	8,6
Западнопалеарктический	5	6,1
Голарктический	4	4,9
Европейско-средиземноморский	3	3,6
Европейско-казахстанский	1	1,2
Всего	82	100

Первое место по численности в структуре видового состава жужелиц агробиоценоза шиповника принадлежит транспалеарктическим видам – 35 видов (42,7%). На втором месте по численности находятся представители европейско-сибирского ареала, которые представлены 27 видами (32,9%). Из представителей европейского ареала в агроценозе шиповника отмечено 7 видов, которые по численности занимают третье место (8,6%). Четвертое место занимают представители западнопалеарктического ареала – 5 видов (6,1%). Пятое место занимают представители голарктического ареала – 4 вида (4,9%). Предпоследнее место занимает европейско-средиземноморский ареал – 3 вида (3,6%). Наиболее редко встречаются представители европейско-казахстанского ареала – 1 вид (1,2%).

Экологическая структура видового состава жужелиц агробиоценоза шиповника Тамбовской области нами характеризуется по трем критериям: типу сезонного размножения, биотопическому переферендуму и жизненным формам. С типом сезонного размножения жужелиц связан характер сезонной активности. Смена фенологических аспектов видов жужелиц в биоценозах зависит от особенностей сезонной ритмики репродуктивности населения жужелиц.

Жужелицы агробиоценоза шиповника Тамбовской области нами разделены на четыре типа сезонного размножения: весенний, летне-осенний, мультисезонный, осенний (табл. 4). У видов жужелиц с весенним размножением спаривание и откладка яиц происходят весной, а у осенних – осенью. Летне-осенние виды активны во второй половине лета и осенью. Мультисезонные виды обладают большой экологической пластичностью и размножаются в течение всего вегетационного сезона. Личинки жужелиц с весенним типом размножения развиваются в первой половине лета, а у видов с осенним типом размножения – осенью. У видов с летне-осенним типом размножения личинки развиваются во второй половине лета и осенью. Личинки жужелиц мультисезонных видов встречаются в течение всего вегетационного сезона.

Таблица 4

Типы размножения жужелиц

Тип размножения	Число видов	Обилие, %
Весенний	54	65,9
Летне-осенний	13	15,8
Осенний	10	12,2
Мультисезонный	3	3,7
Весенне-летней	2	2,4
Всего	82	100

Подавляющее число видов жужелиц агробиоценоза шиповника размножаются весной – 65,9 % (54 вида), летне-осенний тип размножения свойственен 15,8 % (13 видов) и осенний тип размножения – 12,2 % (10 видов), мультисезонный – 3,7 % (3 вида), весенне-летней – 2,4 % (2 вида).

По избирательности к местообитанию в Тамбовской области жужелиц агробиоценоза шиповника можно условно разделить на несколько экологических групп: лесные, лесоболотные, болотные, луговые, лугополевые, полевые, эврибионтные, прибрежные, полево-прибрежные, лугово-болотные. В таблице 5 приведено сопоставление экологических групп жужелиц по биотопическому референдуму, числу видов и видовому обилию.

Таблица 5

Экологический состав фауны жужелиц агробиоценоза шиповника в Тамбовской области (по биотопическому референдуму)

Экологическая группа видов	Число видов	Обилие, %
Лугово-полевой	24	29,2
Лесной	17	20,7
Луговой	9	11,0
Лесоболотный	8	10,0
Прибрежный	7	8,5
Полевой	4	4,8
Эврибионтный	3	3,7
Лесной→Болотный	3	3,7
Лугово-пребрежный	2	2,4
Болотный	1	1,2
Лугово-болотный	1	1,2
Полево-пребрежный	1	1,2
Эврибионтный→Луговой	1	1,2
Полевой→Лесной→ Эврибионтный	1	1,2
Всего	82	100

Анализ проведенных сборов показывает, что большое количество видов жужелиц агроценоза шиповника приурочено к открытым ландшафтам: луго-полевому (24 видов), луговому (9 видов), полевому (4 вида), полево-прибрежному (1 вид), лугово-прибрежному (2 вида). Эти виды составляют 48,8 % от общего количества видов. Лесные жужелицы представлены 17 видами, что составляет 20,7 % от общего числа видов. Лесоболотная, луго-болотная и болотная экологические группы жужелиц составляют 12,01 % от общего количества видов (10 видов), прибрежная экологическая группа – 8,5 % (7 видов), эврибионтная экологическая группа – 3,7 % (3 вида).

Некоторые представители семейства, такие как *Agonus assimile* Paykull, *Agonus dorsale* Pontoppidan, *Anchomenos dorsalis* Pontoppidan, обнаруживаются в лесах и болотах. Похожий вид *Pterostichus melanarius* Illiger ведет себя как лесной обитатель и эврибионт, также имеет место смена стаций.

Вид *Carabus cancellatus* Illiger, у которого происходит смена стаций в зависимости от района, ведет себя как полевой, лесной обитатель, или эврибионт. К этой экологической группе в агробиоценозе шиповника относится всего 1,2 % (1 вид).

Спектр жизненных форм жужелиц агробиоценоза и биотопа шиповника в Тамбовской области составлен в соответствии с системой жизненных форм имаго жужелиц, предложенной И.Х. Шаровой. Список видов жужелиц Тамбовской области был классифицирован по классам и группам жизненных форм (табл. 6).

Таблица 6

Спектр жизненных форм жужелиц агробиоценоза шиповника в Тамбовской области

Жизненные формы	Число видов	Обилие, %
Зоофаги	52	63,4
Поверхностно-подстилочные стратобионты	22	26,9
Подстилочные стратобионты	13	15,9
Эпигеобионты ходячие	7	8,5
Поверхностно-подстилочные стратобионты зарывающиеся	5	6,1
Эпигеобионты бегающие	2	2,4
Геобионты роющие	1	1,2
Геобионты бегающие-роющие	1	1,2
Стратобионты подстилочно-трещинные	1	1,2
Миксофитофаги	30	36,6
Георхобионты	13	15,9
Стратобионты-скважники	8	9,8
Геохортобионты - гарпалоидные	6	7,3
Стратохортобионты	2	2,4
Стратобионты	1	1,2
Всего	82	100

Спектр жизненных форм жужелиц агробиоценоза шиповника в Тамбовской области представлен 52 видами зоофагов и 30 видами миксофитофагов. Таким образом, зоофаги в агробиоценозе шиповника занимают ведущее место и составляют 63,4 % видового обилия жужелиц, соответственно миксофитофагов – 36,6 % видов.

В зональном спектре по числу видов среди зоофагов в агробиоценозе шиповника преобладают формы из подстилочно-почвенного яруса: поверхностно-подстилочные стратобионты – 26,9 % (22 вида), подстилочные стратобионты – 15,9 % (13 видов), эпигеобионты ходячие – 8,5 % (7 видов), поверхностно-подстилочные стратобионты зарывающиеся – 6,1 % видов (5 видов), эпигеобионты бегающие – 2,4 % (2 вида). Минимальное количество среди зоофагов занимают геобионты роющие – 1,2 % (1 вид), геобионты бегающие-роющие – 1,2 % (1 вид), подстилочно-трещинные стратобионты – 1,2 % (1 вид).

В зональном спектре по числу видов среди миксофитофагов в агробиоценозе шиповника преобладают георхобионты – 15,9 % (13 видов). Второе место по видовому обилию в агробиоценозе занимают стратобионты-скважники – 9,8 % (8 видов) и геохортобионты гарпалоидные – 7,3 % (6 видов). Минимальное количество видов среди миксофитофагов принадлежит стратохортобионтам – 2,4 % (2 вида) и стратобионтам – 1,2 % (1 вид).

Выводы

1. Видовой состав жужелиц агробиоценоза и биотопа шиповника Тамбовской области насчитывает 82 вида, относящихся к 26 родам.

2. В исследуемом агробиоценозе выявлено 8 доминантных видов жужелиц: *H. rufipes, H. affinis, P. melanarius, A. muelleri, C. nemoralis, P. cupreus, A. signatus, B. cephalotes*, относящихся к 7 родам: *Harpalus, Pterostichus, Adonum, Broscus, Poecilus, Anisodactylus, Carabus,* и населяющих до 90 % всего видового обилия жужелиц агробиоценоза шиповника.

3. Видовой состав жужелиц агробиоценоза и биотопа шиповника представлен 7 зоогеографическими комплексами: транспалеарктическим (35 видов), европейско-сибирским (27 видов), европейским (7 видов), западнопалеарктическим (5 видов), голарктическим (4 вида), европейско-средиземноморским (3 вида), европейско-казахстанским (1 вид).

4. По типу сезонного размножения жужелицы агробиоценоза делятся: на весенний (54 видов), летне-осенний (13 видов), осенний (10 видов), мультисезонный (3 вида), весенне-летней (2 вида).

5. Видовой состав жужелиц агробиоценоза и биотопа шиповника по местообитанию можно условно подразделить на несколько экологических групп: луго-полевая (24 вида), лесная (17 видов), луговая (9 видов), лесоболотная (8 видов), прибрежная (7 видов), полевая (4 вида), эврибионтная (3 вида), лесная→болотная (3 вида), лугово-пребрежная (2 вида), болотная (1 вид), лугово-болотная (1 вид), полево-пребрежная (1 вид), эврибионтный→луговой (1 вид), полевой→лесной→эврибионтный (1 вид).

6. По спектру жизненных форм видовой состав жужелиц представлен классом Зоофаги: поверхностно-подстилочные стратобионты (22 вида), подстилочные стратобионты (13 видов), эпигеобионты ходячие (7 видов), поверхностно-подстилочные стратобионты зарывающиеся (5 видов), эпигеобионты бегающие (2 вида), геобионты роющие (1 вид), геобионты бегающие-роющие (1 вид), стратобионты подстилочно-трещинные (1 вид); и классом Миксофитофаги: георхобионты (13 видов), стратобионты-скважники (8 видов), геохортобионты-гарпалоидные (6 видов), стратохортобионты (2 вида), стратобионты (1 вид).

7. Зональный спектр жизненных форм жужелиц свидетельствует о широком освоении экологических ниш в исследуемом агробиоценозе.

Литература

1. *Грюнталь С.Ю.* Организация сообществ жужелиц (*Coleoptera, Carabidae*) лесных биогеоценозов Восточно-Европейской (Русской) равнины. – М.: Галлея-Принт, 2008. – 484 с.
2. *Исаечев В.В.* К методике полевого учёта видового состава и численности хищных жужелиц // Докл. ТСХА. – 1969. – Вып. 143. – С. 163–165.
3. *Крыжановский О.Л. Carabidae* – жужелицы // Определитель насекомых европейской части СССР. – М.; Л.: Наука, 1965. – Т. II. – С. 29–77.
4. *Крыжановский О.Л.* Жуки подотряда *Adephaga*: Семейства *Rhysodidae*, *Trachypachidae*, семейства *Carabidae*: вводная часть и обзор фауны СССР. – Л.: Наука, 1983. – 341 с.
5. *Петрусенко А.А.* Эколого-зоогеографический анализ жужелиц (*Coleoptera, Carabidae*) лесостепной и степной зон Украины: автореф. дис. … канд. биол. наук. – Киев, 1971. – 211 с.
6. *Шарова И.Х.* Фауна жужелиц (*Coleoptera, Carabidae*) Московской области и степень её изученности // Почвенные беспозвоночные Московской области. – М.: Наука, 1982. – С. 223–236.
7. *Шарова И.Х.* Жизненные формы жужелиц (*Coleoptera, Carabidae*). – М.: Наука, 1981. – 360 с.
8. *Колесников С.А., Сухоруков А.П.* Аборигенные и адвентивные виды шиповника (*Rosa* L.), зафиксированные в Тамбовской области // Биоразнообразие: результаты и перспективы исследований: мат-лы Всерос. заоч. науч. конф. 11 ноябр. 2009 г. / отв. ред. *А.М. Пучин*. – Тамбов: Изд. дом ТГУ им. Г.Р. Державина, 2009. – С. 124–129.
9. *Колесников С.А.* Повышение продуктивности сортов шиповника на основе совершенствования защиты их от вредителей генеративных органов: автореф. дис. … канд. с.-х. наук. – М., 2008. – 23 с.
10. *Колесников С.А.* Активизация хищных жужелиц (*Carabidae*) на биотопе шиповник (*R. Rosa*) // Современные проблемы эволюционной биологии: мат-лы Междунар. науч.-метод. конф., посвящ. 200-летию со дня рождения Ч. Дарвина и 150-летию выхода в свет «Происхождения видов…» (12–14 февраля 2009 г.). Т. 2. – Брянск: ГУП «Брянское областное полиграфическое объединение», 2009. – С. 136–140.
11. *Болдырев М.И., Колесников С.А.* Видовой состав жужелиц на биотопе Шиповника (род Rosa L.) // Современные проблемы отрасли растениеводства и их практические решения: мат-лы науч.-практ. конф. (23 марта 2007 г.); под. ред. *Н.Н. Бабича, Г.Н. Пугачева*. – Мичуринск: Изд-во МичГАУ, 2007. – С. 248–253.
12. *Колесников С.А*. Фауна жужелиц (*Carabidae*) биотопа шиповник (*Rosa* L.) Тамбовской области // Биоразнообразие: результаты и перспективы исследований: мат-лы Всерос. заоч. науч. конф. (11 ноябр. 2009 г.) / отв. ред. *А.М. Пучин*. – Тамбов: Изд. дом ТГУ им. Г.Р. Державина, 2009. – С. 114–124.
13. *Колесников С.А., Болдырев М.И.* Фауна жужелиц и их биоценотическая роль в агроценозе шиповника Тамбовской области // Агро XXI. – М.: Агрорус, 2011. – № 1–3. – С. 31–34.

14. *Колесников С.А., Болдырев М.И.* Совершенствование защитных мероприятий в шиповниковом агроценозе от вредителей генеративных органов // Аграрная наука и практика: проблемы и перспективы: мат-лы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 270-летию со дня рождения великого русского агронома А.Т. Болотова (Россия, Калининград, 20–23 октября 2008) / под ред. *Е.С. Роньжиной, С.А. Романенковой*. – Калининград, 2009. – С. 123–144.
15. *Колесников С.А., Болдырев М.И.* Видовой состав фитофагов шиповника // Агро XXI. – М.: Агрорус, 2007. – № 7–9. – С. 13–15.
16. *Колесников С.А.* Роль хищных жужелиц в экологизированной системе защитных мероприятий на шиповнике // Реалии XXI века в свете учения Вернадского: тез. докл. 5-й Межрегион. науч.-практ. конф. – Тамбов: Изд-во Першина Р.В., 2007. – С. 138–141.
17. *Barber H.S.* Traps for cave-inhabiting insects // J. Elish. Mitchell. Science Soc. – 1931. – S. 259–266.
18. *Renkonen O.* Statisch-okologische Untersuchungen uber die terrestrische Kaferwelt der finnischen Bruchmoore // Ann. Zool. Soc. Zool. – Bot. Fenn. Vanamo, 1938. – Bd. 6. – 231 s.
19. *Renkonen O.* Die Carabiden – und Staphyliniden – Bestande eines Seeufers in S-W Finnland // Ann. Ent. Fenn. – 1944. – Bd. 9. – № 1–2. – S. 10–33.
20. *Freude H., Harde K.W. & Lohse G.A. Die* Kafer Mittereuropas. – 1976. – Bd. 2. Adephaga l. – Krefeld: Cocke & Evers Verl. – 302 s.
21. A Checklist of the Ground-Beetles of Russia and Adjacent Lands (Insecta. Coleoptera. Carabidae) / *O.L. Kryzhanovskij, I.A. Belousov, I.I. Kabak* [et al.] // Pensoft Publishers. – Sofia-Moskov, 1995. – 271 p.

УДК 57.085.23

А.Н. Иванова, Т.И. Голованова, Н.В. Новоселова

РОЛЬ ТЕМПЕРАТУРНОГО ФАКТОРА В МОРФОГЕНЕЗЕ ГЕНЕРАТИВНЫХ ОРГАНОВ ЛИСТВЕННИЦЫ СИБИРСКОЙ (*Larix sibirica*)

В ходе исследования выявлено, что на морфогенез генеративных органов лиственницы сибирской оказывают влияние факторы внешней среды: низкие положительные температуры стимулируют воздействие на скорость прохождения материнскими клетками процесса мейоза.

Ключевые слова: *морфогенез, лиственница сибирская (Larix sibirica), низкие положительные температуры, микроспороциты, мейоз.*

A.N. Ivanova, T.I. Golovanova, N.V. Novoselova

THE TEMPERATURE FACTOR ROLE IN THE MORPHOGENESIS OF THE SIBERIAN LARCH (*Larix sibirica*) GENERATIVE ORGANS

The study revealed that the morphogenesis of the Siberian larch generative organs is influenced by the environmental factors: low positive temperatures stimulate the impact on the rate of mother cell passage of the meiosis process.

Key words: morphogenesis, Siberian larch (Larix sibirica), low positive temperatures, microsporocytes, meiosis.

Введение. Со времени открытия андрогенеза *in vitro* у пасленовых английскими учеными S. Guha, S. Maheshwari прошло около 36 лет [15]. С этого момента началось триумфальное шествие этого уникального феномена по исследовательским программам, в результате выполнения которых обнаруживались возможности спорофитного пути развития в культуре изолированных пыльников у многих видов растений. Получение D. Clapham [11, 12] гаплоидных растений ячменя из культивируемых пыльников позволило исследователям выявить потенциальные возможности растительного организма и вместе с тем в более короткие сроки получать новые линии и сорта растений.

Способность молодых микроспор растений воспроизводить в условиях *in vitro* целостный организм открывает большие возможности экспериментального получения гаплоидных растений. Гаплоиды являются