

Биоэкологические и прикладные аспекты ботаники

УДК 582.542.1+595.752.2

Е. С. Гандрабур, А. Б. Верещагина

г. Санкт-Петербург, г. Пушкин,

Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИГОДНОСТИ РАСТЕНИЙ СЕМ. РОАСЕАЕ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ЧЕРЕМУХОВО-ЗЛАКОВОЙ ТЛИ *RHOPALOSIPHUM PADI* (L.) (HEMIPTERA: STERNORRHYNCHA: APHIDIDAE)

Аннотация. В статье приводятся результаты изучения развития трех онтогенетических морф черемухово-злаковой тли – *Rhopalosiphum padi* (L.) – при питании на растениях 11 дикорастущих видов и 8 культиварах злаковых трав, входящих в комплекс кормовых растений тли, сформированный в процессе эволюции. На культивары оказались более благоприятными для питания тли, чем соответствующие дикорастущие виды. *Setaria viridis* L. отнесен к неблагоприятным хозяевам тли, а *Phleum phleoides* L. и *Alopecurus arundinaceus* Poir. – к благоприятным. Полученные результаты рекомендуется использовать для контроля мест размножения вредителя.

Ключевые слова: злаковые тли; мятликовые; питание; развитие; растение-хозяин.

Возникновение и становление комплексов кормовых растений и тлей происходило в течение длительного времени в условиях их совместного сосуществования под воздействием глобальных экологических изменений. Около 120 млн лет назад появились и распространились первые цветковые растения. К наиболее древним порядкам однодольных относят Poales [4]. Травянистые формы растений в одноименных порядках появились позднее древесных. Предполагается, что к наиболее прогрессивному среди цветковых растений относится сем. Poaceae [1]. Масштабные травянистые пространства, включающие виды Poales возникли около 25 млн лет назад [3, 2], и комплексы кормовых растений тлей стали включать не только древесные, но и травянистые растения. У тлей возникает смена зимних и летних растений-хозяев. Благодаря уже имевшемуся у тлей полиморфизму и партеногенезу, численность их летних поколений значительно увеличивается [6, 9]. Со времен земледелия тли становятся вредителями злакоцветных. Способность тлей вызывать убытки в агроценозах обусловлена закономерностями в их развитии и питании: высоким темпом размножения, быстрым расселением, высокой экологической пластичностью и сосущим типом питания, включая внекишечное пищеварение, а также переносом вирусов и фитоплазм [7, 10].

Среди тлей *Rhopalosiphum padi* (L.) имеет важное экономическое значение. *R. padi* относится видам, имеющим сезонную смену хозяев. В качестве первичных хозяев *R. padi* известны представители порядка Rosales: черемуха обыкновенная (*Padus avium* Mill.), ч. виргинская (*P. virginiana* L.) и ч. пенсильванская (*P. pensylvanica* Loisel.), в качестве вторичных – растения порядка Poales [8]. В основном это виды сем. мятликовых (Poaceae), в меньшей степени сем. осоковых (Cyperaceae), ситниковых (Juncaceae), ирисовых (Iridaceae) и рогозовых (Typhaceae) [13].

Многолетние злаковые травы, способные к образованию новых надземных побегов, прочно вошли в комплекс кормовых растений *R. padi*. Однако их благоприятность для тлей имеет свои особенности. На севере, где распространен ее первичный хозяин – *P. avium* и культивируются в основном яровые культуры, тли предпочитают заселять зерновые; на юге, где доминируют неполноцикловые популяции, – злаковые травы [5]. В настоящей работе и в ранее проведенных исследованиях питания *R. padi* на осоках (Cyperaceae) и ситниках (Juncaceae) показано, что и полноцикловые популяции тли могут развиваться на дикорастущих видах порядка Poales [12], хотя предпочитает яровую пшеницу.

Целью нашей работы было изучение пригодности дикорастущих и культивируемых трав сем. Poaceae для развития *R. padi*, обитающей на северо-западе европейской части России.

Изучали развитие трех онтогенетических морф (эмигрантов, бескрылых и крылатых летних вивипар) тли при питании на растениях 11 дикорастущих видов и 8 культиварах (табл.) [3].

Таблица

Характеристика видов и культиваров сем. Poaceae			
№ в каталоге ВИР	Вид, сорт растения	Распространение вида	Жизненная форма таксона, места произрастания, экологические особенности, использование вида
1	2	3	4
1 год исследований			
40852	<i>Bromus inermis</i> Leyss. – коострец безостый (дикорастущий)	Европа, Азия, Сев. Америка.	Корневищный многолетник. Луга, берега водоемов, устойчив к заморозкам и затоплению. Культивируется.
34825	<i>B. inermis</i> 'Лехис'		
43483	<i>Alopecurus arundinaceus</i> Poig. – лисохвост тростниковый (дикорастущий)	Космополит	Корневищный многолетник. Луга. Культивируется.
34673	<i>A. arundinaceus</i> 'Донской 20'		
41809	<i>Dactylis glomerata</i> L. – ежа сборная (дикорастущая)	Во многих внетропических районах обоих полушарий.	Рыхлодерновой многолетник Леса и лесостепь. Чувствителен к заморозкам и избыточному увлажнению. Культивируется.
48311	<i>Phleum pratense</i> L. – тимофеевка луговая (дикорастущая)	Широко в умеренных регионах Сев. полушария.	Корневищный многолетник. Луга, степи. Культивируется.
20257	<i>Ph. pratense</i> 'Ленинградская 204'		
51626	<i>Phleum phleoides</i> (L.) H. Karst. – тимофеевка степная (дикорастущая)	Европа, Азия.	Рыхлодерновинный многолетник. Луга, степи, боры. Кормовой злак.
49050	<i>Poa pratensis</i> L. 'Карташевский' – мятлик луговой	Сев. полушарие, Австралия, Новая Зеландия.	Рыхлодерновинный многолетник с ползучими подземными побегами. Луга, лесные опушки. Кормовая и газонная трава.
47301	<i>P. pratensis</i> 'Conni'		
36620	<i>Festuca pratensis</i> 'ВИК-5'	Европа, Малая Азия	Многолетник с короткими ползучими корневищами. Леса, лесостепи, поймы рек. Кормовая трава.
51302	<i>F. rubra</i> L. 'Вировская' – овсяница красная	Космополит.	Многолетник с ползучими корневищами. Луга. Пастбищная и газонная трава, используется в ландшафтном дизайне.
35059	<i>F. rubra</i> 'Суйдинская'		

1	2	3	4
2 год исследований			
–	<i>Lamarckia aurea</i> (L.) Moench. – ламаркия золотистая	Средиземноморье и Передняя Азия.	Многостебельный однолетник. Сухие песчаные, каменистые склоны. Используется в дизайне.
–	<i>Elymus altissimus</i> (Keng) A. Love ex B. Rong Lu – волоснец, пырейник	Азиатская часть России, Алтай и др.	Дерновинный многолетник. Кустится. Горные районы.
–	<i>Agropyron cristatum</i> (L.) Gaertn. – житняк гребенчатый	Восточная Европа, Сибирь, Дальний Восток, Монголия, Китай.	Корневищный многолетник. Образует рыхлые кусты. Степи и лесостепи. Не требователен к почве.
–	<i>Elytrigia</i> sp. – пырей	Везде, кроме пустынь.	Корневищный многолетник. Не требователен к почве. Сорняк.
–	<i>Lagurus ovatus</i> L. – зайцехвостник яйцевидный	Сев. Африка, Зап. Азия, Европа. Натурализован во многих странах.	Однолетник. Метелки очень густые, колосковые чешуи густо покрыты длинными волосками. Песчаные прибрежные почвы. Культивируется в дизайне.
–	<i>Setaria viridis</i> (L.) P. Beauv. – щетинник зелёный	Везде в умеренных и тропических регионах.	Однолетник. Кустится. Рудеральное растение в России. Сорняк.

Контролем служила яровая мягкая пшеница *Triticum aestivum* L. var. *lutescens* 'Ленинградская 6'. Все опыты проведены в вегетационных условиях. Семенной материал был предоставлен сотрудниками ВИР (г. Санкт-Петербург) из мировой коллекции и ЦСБС СО РАН (г. Новосибирск), собранный в природе. Работа проведена в течение 2-х лет. В первый год были изучены образцы первых 8-ми видов растений, во второй – остальные (табл.). Были определены следующие основные показатели развития тлей: выживаемость и количество осевших эмигрантов, численность потомства через 5 и 14 суток после начала репродукции у эмигрантов, летних бескрылых и крылатых вивипар, продолжительность периода от рождения до начала репродукции у летних бескрылых вивипар. Благоприятность образца для развития *R. padi* определяли методом суммы мест по Индексу благоприятности [11].

Выявлено, что среди дикорастущих трав полная выживаемость эмигрантов через сутки после их выпуска наблюдалась только на *B. inermis*, наименьшая – на *D. glomerata*. При этом на дикорастущих травах все выжившие эмигранты начали питание на *A. arundinaceus* и *Ph. phleoides* и лишь 54,5 % – на *B. inermis* и 42,9 % – на *Ph. pratense*. Первичная избираемость образцов может не соответствовать степени их дальнейшей колонизации. Что касается культиваров, то наибольшая смертность эмигрантов оказалась на культиварах *P. pratensis*. На 9 образцах все выжившие эмигранты начали питание через сутки после заселения. Продолжительность периода от рождения до начала репродукции у бескрылых вивипар увеличивалась от $7,1 \pm 0,2$ дней на 'Ленинградская' 6 до $10,3 \pm 0,2$ дней на дикорастущем *B. inermis*. Начальный объем репродукции у различных морф снижался в последовательности: эмигранты, бескрылые вивипары, крылатые вивипары при максимальных значениях $22,4 \pm 0,7$ (*B. inermis* дикорастущий) и $11,8 \pm 1,1$ потомков (*A. arundinaceus* 'Донской 20'), соответственно. Максимальная численность колоний за 14 дней репродукции отмечена у эмигрантов на *P. pratensis* 'Карташевский' и *A. arundinaceus* 'Донской 20', у бескрылых летних вивипар – на *D. glomerata* (дикорастущая) и *A. arundinaceus* ('Донской 20'). Доля личинок с зачатками крыльев в составе колоний тлей не имела достоверной связи с их численностью ($r = 0,4$ при $t = 1,75 < t_{0,05} = 2,1$), что свидетельствует о воздействии кормового растения на крылообразование и расселение насекомых.

В результате ранжирования образцов по всем показателям выявлено, что дикорастущие травы менее благоприятны для развития *R. padi*, чем их культивары. Тем не менее, из них к наиболее благоприятным хозяевам отнесены *Ph. phleoides* и *A. arundinaceus*.

Результаты второго года исследований показали, что *S. viridis* наименее пригоден для размножения *R. padi*: эмигранты в течение 3-х дней не заселяли растения, не размножились, в дальнейшем их потомки оказались мелкими, развивались дольше, чем на других хозяевах. В первые дни репродукции тли предпочитали питаться в зоне кушения на всех травах. В случае *S. viridis* – иногда на придаточных корнях.

На всех образцах, кроме *S. viridis*, включая и первый год исследований, тли питались до осенней ремиграции.

Таким образом, было изучено развитие *R. padi* при питании на растениях 12 дикорастущих видов и 8 культиваров злаковых трав. Из них *E. altissimus* впервые указывается в качестве кормового. Проведенные исследования могут быть использованы для выявления очагов размножения тлей и источников вирусной инфекции на дикорастущих и культивируемых злаковых травах. Декоративные растения *Lagurus ovatus*, *Lamarckia aurea* также могут быть заселены тлями, что требует контроля.

Литература

1. Гончаров М. Ю., Повыдыш М. Н., Яковлев Г. П. Систематика цветковых растений: учеб. пособие. Под ред. Д. Д. Соколова. – СПб.: СпецЛит, 2015. – 176 с.
2. Мордкович В. Г. Степные экосистемы. В. Г. Мордкович; отв. ред. И. Э. Смелянский. 2-е изд. испр. и доп. – Новосибирск: «Гео», 2014. – 170 с.
3. Цвелев Н. Н. Система злаков (Poaceae) и их эволюция. – Л.: Наука, 1987. – 75 с.
4. Angiosperm Phylogeny Group. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III // Botanical Journal of the Linnean Society. 2009. – Vol. 161, № 2. – Pp. 105–121.
5. Dixon A. F. G. Cereal Aphids as an Applied Problem // Agric. Zool. Rev., 1987. – № 2 (November). – Pp. 1–57.
6. Dixon A. F. G. Evolutionary aspects parthenogenetic reproduction in aphids // Acta phytopathol. et entomol. Hung., 1990. – Vol. 25, 1–4. – P. 41–56.
7. Emden van H. F., Harrington R. (Eds.) Aphids as Crop Pests. – CABI, London, UK, Publishing series, 2007. – 717 pp.
8. Finlay K. J., Luck J. E. Response of the bird cherry-oat aphid (*Rhopalosiphum padi*) to climate change in relation to its pest status, vectoring potential and function in crop-vector-virus pathosystem // Agriculture, Ecosystems and Environment, 2011. – Vol. 144. – Pp. 405–421.
9. Heie Ole E. The history of the studies on aphid paleontology and their bearing on evolutionary history of aphids. Aphids in a new millennium (Simon J.-Ch. et al. ed.). – Paris, 2004. – Pp. 151–158.
10. Parry H. R. Cereal aphid movement: general principles and simulation modelling // Movement Ecology, 2013. – Vol. 14, № 1. – Pp. 3–15.
11. Vereschagina A. B., Gandrabur E. S. Variability clones development parameters of bird cherry-oat aphid *Rhopalosiphum padi* (L.) (Homoptera, Aphididae) during life cycle as genotypic adaptations of this species // Entomological review, 2016. – Vol. 96(8). – Pp. 983–996.
12. Vereschagina A. B., Gandrabur E. S., Ephimov Development of the Bird Cherry-Oat Aphid *Rhopalosiphum padi* (Linnaeus) (Homoptera: Aphididae) Feeding on Unfamiliar Host Plants of the Families Cyperaceae and Juncaceae // Asian Journal of Microbiology, Biotechnology and Environmental Sciences, 2017. – Vol. 19(4). – Pp. 1094–1103.
13. Aphids on the World's Plants. URL: <http://www.aphidsonworldsplants.info>