

## ИЗМЕНЧИВОСТЬ ОБЫКНОВЕННОЙ ЗЛАКОВОЙ ТЛИ ПО ВИРУЛЕНТНОСТИ И АГРЕССИВНОСТИ ПОД ВЛИЯНИЕМ РАСТЕНИЯ-ХОЗЯИНА

Е.Е. Радченко\*, М.А. Чумаков, Т.Л. Кузнецова, Е.В. Малиновская

Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений  
имени Н.И. Вавилова, Санкт-Петербург

\* corresponding author, e-mail: [eugene\\_radchenko@rambler.ru](mailto:eugene_radchenko@rambler.ru)

Изучали закономерности отбора обыкновенной злаковой тли *Schizaphis graminum* Rondani по агрессивности и вирулентности под влиянием генотипов растений. Показана возможность радикального изменения генетической структуры популяций насекомого в период вегетации хозяина. Выявлена сезонная изменчивость краснодарской популяции тли по частотам фенотипов вирулентности к главным генам устойчивости растений. В природных популяциях обыкновенной злаковой тли наблюдали отбор фенотипов вирулентности насекомого, обусловленный слабо экспрессирующейся устойчивостью растения-хозяина. Установлено, что частоты вирулентных к образцам ячменя клонов тли изменяются в период питания на другом хозяине. Выявлено достоверное влияние слабо проявляющейся устойчивости растения-хозяина на плодовитость *S. graminum*. При размножении на восприимчивых генотипах более конкурентоспособны клоны фитофага с широким спектром вирулентности. Репродукция на относительно устойчивых формах может приводить к снижению частот генов вирулентности к главным генам устойчивости хозяина в популяции насекомого. При репродукции на растениях с различным уровнем устойчивости наблюдается изменение неспецифической агрессивности обыкновенной злаковой тли. В совместимых комбинациях фитофаг – растение-хозяин обычно отмечается повышение неспецифической агрессивности *S. graminum*.

**Ключевые слова:** злаковые растения, *Schizaphis graminum*, популяция, вирулентность, агрессивность, отбор

Поступила в редакцию: 08.02.2019

Принята к печати: 27.02.2019

### Введение

Обыкновенная злаковая тля *Schizaphis graminum* Rondani питается на культивируемых и диких злаках в южных регионах России. Наиболее значительный ущерб насекомое обычно причиняет сорго. Фитофаг зимует на озимых и дикорастущих злаках, весной и в начале лета вредит на зерновых колосовых и овсе, а в июне массово мигрирует на всходы сорго.

Для обыкновенной злаковой тли характерно дифференциальное взаимодействие с генотипами растений-хозяев. Неоднородность популяций насекомого на территории бывшего СССР впервые выявили при изучении устойчивости двух образцов сорго к ставропольской и узбекской популяциям. Была показана относительная изоляция популяций *S. graminum* из европейской части России и Азии (Узбекистан, Казахстан) (Radchenko, 1994). В результате многолетнего (1994–2010 гг.) мониторинга краснодарской (Кубанская опытная станция ВИР – КОС ВИР, Гулькевичский район) популяции *S. graminum* выявили высокую изменчивость насекомого по вирулентности к шести

образцам сорго, несущим различные гены устойчивости – как общую, так и сезонную. Ежегодно идентифицировали 22–36 фенотипов вирулентности тли. Установлено также, что под воздействием абиотических факторов может меняться относительная конкурентоспособность клонов насекомого и, следовательно, изменение условий среды приводит к дифференциальному отбору в популяциях *S. graminum*. Наблюдали отбор из популяции генотипов *S. graminum*, специфически приспособленных к виду растения-хозяина. При размножении на ячмене преимущество в конкуренции имели особи, не обладающие “лишними” генами вирулентности к сорго (Radchenko et al., 2012).

Цель исследований – изучить динамику совместимости *S. graminum* с растениями-хозяевами в природных условиях, а также исследовать закономерности отбора насекомого по вирулентности и агрессивности под влиянием генотипов растений в лабораторных экспериментах после длительного размножения фитофага на различающихся по устойчивости генотипах растений.

### Материалы и методы

Анализировали изменчивость краснодарской (КОС ВИР) популяции *S. graminum*. Тлю собирали в июне 2013 г. (начало заселения посевов фитофагом) и в августе на восприимчивом образце СЛВ-2, а также на сорте Ефремовское белое, который характеризуется умеренной устойчивостью к насекомому. Для сбора и транспортировки насекомых использовали компактные садки-контейнеры.

В лабораторных условиях собранные субпопуляции клонировали. Для получения клонов тлей в лабораторных условиях на смоченную водой вату, помещенную в половинки чашек Петри, раскладывали по несколько проросших семян пшеницы сорта Ленинградская 97. Через 3–5 дней на всходы в каждой чашке Петри подсаживали одну самку, а затем изолировали с помощью стеклянных садков,

верхняя часть которых была затянута мельничным газом. Садки с клонами тли размещали на светоустановках, оборудованных люминесцентными лампами.

Оценивали поврежденность образцов Сарваши (гены устойчивости *Sgr1* + *Sgr2*), Shallu (*Sgr3*), Deeg (*Sgr4*), Соргоградское (*Sgr5*), Дурра белая (*Sgr5* + *Sgr6*), Сарбам (*Sgr12*) (Radchenko, Zubov, 2007). Всходы заселяли тлями одного клона и при гибели контроля (Низкорослое 81) определяли поврежденность по шкале от 0 (нет повреждений) до 10 (Радченко, 2008). Полиморфизм субпопуляций оценивали по частотам фенотипов, которые идентифицировали с помощью упомянутых образцов. Образцы разделили на две группы со строгим порядком внутри групп: Deeg – Сарваши – Сарбам и Shallu – Соргоградское – Дурра белая. В каждой группе в случае авирулентности клона тли образцу присваивали значение 0. В случае вирулентности (восприимчивости сорго) первому образцу присваивали значение 1, второму – 2, третьему – 4. Фенотип вирулентности клона тли обозначали числом из двух цифр, каждая из которых являлась суммой реакций устойчивости (восприимчивости) дифференциаторов. Для оценки изменчивости и сравнения субпопуляций тли пользовались критериями Л.А. Животовского (1982). Внутрипопуляционное разнообразие оценивали с помощью критерия  $\mu$  (среднее число фенотипов в популяции) по формуле:  $\mu = (\sqrt{p_1} + \sqrt{p_2} + \dots + \sqrt{p_m})^2$ , где  $p_1, p_2, \dots, p_m$  – выборочные значения частот фенотипов,  $m$  – число фенотипов. Наряду со средним числом фенотипов определяли показатель  $h$  – долю редких фенотипов:  $h = 1 - \mu/m$ . Если  $\mu$  дает оценку степени разнообразия популяции, то показатель  $h$  оценивает структуру этого разнообразия. При сравнении популяций использовали критерий сходства  $r$ :  $r = \sqrt{p_1q_1 + p_2q_2 + \dots + p_mq_m}$ , где  $p_i$  и  $q_i$  – частоты фенотипов в сравниваемых выборках. Значимость различий популяций по частотам общих фенотипов оценивали по критерию идентичности  $I$ :  $I = \frac{8N_1N_2}{N_1 + N_2} (1 - r - \frac{p^0 + q^0}{4})$ , где  $p^0$  – сумма частот фенотипов 1-й выборки, не представленных во 2-й выборке;  $q^0$  – сумма частот фенотипов 2-й выборки, которые отсутствуют в 1-й.

Изучили изменчивость тли и по вирулентности к образцам ячменя. Оценивали поврежденность устойчивых к ряду идентифицированных в США биотипов насекомого сортов Post, Wintermalt и Herb, а также выделенных нами

образцов к-16190, к-15600 из Китая и к-28129 из КНДР (Radchenko et al., 2014). Использовали такой же подход, как и при работе с сорго. Образцы распределили в две группы в следующем порядке: Post – Herb – Wintermalt и к-16190 – к-28129 – к-15600.

Сравнили изменение частот четырех фенотипов вирулентности фитофага (00, 11, 67, 73) в искусственных популяциях, сформировавшихся после длительного размножения тли на образцах сорго Низкорослое 81 (неустойчивый контроль) и Ефремовское белое. В природной популяции частота фенотипа 73 высока, остальные встречаются намного реже. Опытные образцы выращивали в оранжерее под изоляторами до фазы кушения, заселяли разновозрастными самками с разными фенотипами вирулентности в соотношении 1:1:1:1 и через 2 месяца рендомизированно отбирали по 64 самки. После размножения отобранных клонов оценивали устойчивость к ним упомянутых выше шести образцов-дифференциаторов сорго.

Изучали влияние предшествующего питания *S. graminum* на плодовитость самок. Для этого 3 клона тли размножали в течение 2-х месяцев на образцах сорго Низкорослое 81 (неустойчивый), Ефремовское белое, Кубанское красное 1677 (сорта со слабо экспрессирующейся устойчивостью), Дурра белая (имеет гены устойчивости *Sgr5* и *Sgr6*). После этого по 12 разновозрастных личинок каждого клона рассаживали индивидуально на растения опытных образцов сорго, отмечали дату начала живорождения и на пятый день после начала репродукции определяли плодовитость тли. В опытах использовали клоны с фенотипами вирулентности к образцам сорго 73, 67 и 00.

В следующем опыте сравнили плодовитость 4-х клонов обыкновенной злаковой тли (фенотипы вирулентности к образцам сорго 00, 51, 73, 77), питавшихся в течение двух месяцев образцами сорго Низкорослое 81 (неустойчив), Shallu (имеет ген устойчивости *Sgr3*) и Дурра белая (*Sgr5* + *Sgr6*), на неустойчивых сортах зерновых культур. Низкорослое 81 восприимчив ко всем клонам тли, Shallu слабо повреждается тлей с фенотипом вирулентности 00, Дурра белая восприимчив лишь к тле с фенотипом 77. В опытах использовали сорта пшеницы (Ленинградская 97), ячменя (Белогорский) и сорго (Низкорослое 81). В контрольном варианте тля непрерывно размножалась на сорте Ленинградская 97.

## Результаты

Поврежденность образцов Дурра белая и Deeg авирулентными клонами не превышала 2-х баллов. Широкое варьирование характерно для сортов Сарваши, Сарбам (1–4 балла) и Соргоградское (2–4 балла); поврежденность Shallu авирулентными клонами составляла преимущественно 3 балла. Вирулентные клоны во всех случаях обуславливали поврежденность растений 8–10 баллов. Частоты вирулентных к изучаемым образцам клонов тли существенно различалась. Так, если сорт Shallu сильно повреждали 146 клонов из 180 изученных, то лишь 35 клонов были вирулентны к образцу Дурра белая.

Выявили 31 фенотип вирулентности тли, доминировал фенотип 73 (табл. 1). В двух субпопуляциях высока доля редких фенотипов вирулентности к образцам сорго, остальные субпопуляции более выровнены по частотам фенотипов. Согласно критерию идентичности существенно различались субпопуляции, собранные на разных генотипах сорго в один и тот же день; значимо различались и субпопуляции, собранные на одном и том же хозяине в разное время (табл. 2).

Изучили изменчивость тли по вирулентности к образцам ячменя, т.е. культуры, которая в июне уже созревает и

Таблица 1. Фенотипическое разнообразие краснодарской популяции *Schizaphis graminum* по вирулентности к образцам сорго и ячменя

Сбор (образец, дата)	Изучено клонов	Число фенотипов вирулентности	Доминирующий фенотип	Частота доминирующего фенотипа	Среднее число фенотипов	Доля редких фенотипов
Фенотипы вирулентности к образцам сорго						
Ефремовское белое, 21.06	50	19	73	0.26	16.21 ± 0.95	0.15 ± 0.05
Ефремовское белое, 02.08	42	11	73	0.43	8.17 ± 0.74	0.26 ± 0.07
СЛВ-2, 21.06	50	19	73	0.36	14.08 ± 1.18	0.26 ± 0.06
СЛВ-2, 02.08	38	4	73	0.50	3.28 ± 0.25	0.18 ± 0.06
Фенотипы вирулентности к образцам ячменя						
Ефремовское белое, 21.06	50	15	60	0.32	12.32 ± 0.81	0.18 ± 0.05
Ефремовское белое, 02.08	42	10	60	0.33	8.40 ± 0.57	0.16 ± 0.06
СЛВ-2, 21.06	50	14	60	0.24	11.89 ± 0.71	0.15 ± 0.05
СЛВ-2, 02.08	38	9	60	0.47	9.81 ± 0.76	0.11 ± 0.07

Таблица 2. Критерии сходства (г) и идентичности (I) для субпопуляций *S. graminum*, собранных на двух образцах сорго

Сравниваемые субпопуляции тли	Степень сходства			
	по генам вирулентности к образцам сорго		по генам вирулентности к образцам ячменя	
	г	I	г	I
Ефремовское белое, 21.06 – 02.08	0.64	37.62*	0.81	21.73
СЛВ-2, 21.06 – 02.08	0.77	22.66	0.81	19.86
Ефремовское белое, 21.06 – СЛВ-2, 21.06	0.63	49.82**	0.75	35.0**
Ефремовское белое, 02.08 – СЛВ-2, 02.08	0.81	17.01	0.73	26.49*

\*P &lt; 0.05; \*\*P &lt; 0.01.

не является хозяином фитофага в период сбора насекомых. Выявили 19 фенотипов вирулентности *S. graminum*. Доминировал вирулентный к двум сортам селекции США фенотип 60. Значимо различались субпопуляции, собранные на разных генотипах сорго в один и тот же день (табл. 2).

Необходимо отметить также, что в течение сезона заметно уменьшилось фенотипическое разнообразие популяции тли по вирулентности к обеим изучавшимся культурам.

Сравнили изменение частот фенотипов вирулентности фитофага 00, 11, 67, 73 в искусственных популяциях, сформировавшихся после длительного размножения тли на образцах сорго Низкорослое 81 и Ефремовское белое. Наиболее конкурентоспособным оказался клон с фенотипом вирулентности 73, наименее – 11 (табл. 3). Частоты фенотипов вирулентности в обоих случаях очень близки, критерий сходства высок (г = 0.94), тем не менее, согласно

критерию идентичности, популяции достоверно различаются по частотам общих фенотипов вирулентности (I = 9.38, P < 0.05).

Оценили влияние предшествующего питания *S. graminum* на плодовитость самок. После длительного размножения трех клонов тли на образцах сорго Низкорослое 81 (неустойчивый), Ефремовское белое, Кубанское красное 1677 (сорта со слабоэкспрессирующейся устойчивостью), Дурра белая (имеет гены устойчивости *Sgr5* и *Sgr6*) определили плодовитость тли на пятый день после начала репродукции. Клоны с фенотипами вирулентности 73 и 67 при непрерывном питании на линии Низкорослое 81 оказались менее плодовиты по сравнению с длительно питавшимися сортом Ефремовское белое. Для клона с фенотипом 00 неблагоприятными хозяевами оказались Ефремовское белое и Кубанское красное 1677. Дурра

Таблица 3. Характеристика по вирулентности модельных популяций *S. graminum*, сформировавшихся на образцах сорго

Образец, на котором сформирована популяция	Изучено клонов тли	Частота фенотипа вирулентности, %				Среднее число фенотипов
		00	11	67	73	
Низкорослое 81	64	20.3	9.4	12.5	57.8	3.50 ± 0.16
Ефремовское белое	64	20.3	6.3	10.9	62.5	3.32 ± 0.19

Таблица 4. Плодовитость клонов *S. graminum* после длительного размножения на образцах сорго

Клон с фенотипом вирулентности	Плодовитость тли на образцах сорго за 5 дней репродукции			
	Ефремовское белое	Кубанское красное 1677	Низкорослое 81	Дурра белая
00	7.67 ± 1.16 в	10.08 ± 0.58 б	12.00 ± 0.96 а	0.92 ± 0.31 г
73	9.08 ± 0.83 а	9.33 ± 1.13 аб	6.75 ± 0.48 б	1.00 ± 0.25 в
67	9.58 ± 0.88 а	9.50 ± 1.00 аб	6.75 ± 1.40 б	2.47 ± 0.34 г

Примечание. Различия между вариантами, обозначенными разными буквами по горизонтали, существенны по многогранговому критерию Дункана (P < 0.01).

белая была неблагоприятным хозяином для всех клонов (табл. 4).

При пересадке на другого хозяина выявили достоверное ( $P < 0.05$ ,  $P < 0.01$ ) влияние предшественника на плодовитость фитофага в 46 случаях из 48-ми анализировавшихся. Исключение составили клон с фенотипом 00 при пересадке его на сорт Ефремовское белое с остальных трех образцов сорго и клон с фенотипом вирулентности 73 – при пересадке на Кубанское красное 1677.

Сравнили плодовитость на неустойчивых сортах зерновых культур четырех клонов обыкновенной злаковой тли, питавшихся в течение двух месяцев образцами сорго Низкорослое 81 (неустойчив ко всем клонам тли), Shallu (имеет ген устойчивости *Sgr3*, слабо повреждается тлей с фенотипом вирулентности 00), Дурра белая (*Sgr5* + *Sgr6*,

восприимчив лишь к тле с фенотипом 77). В опытах использовали сорта пшеницы (Ленинградская 97), ячменя (Белогорский) и сорго (Низкорослое 81). В контрольном варианте тля непрерывно размножалась на сорте Ленинградская 97.

На образце Дурра белая все особи с фенотипом вирулентности 00 погибли. После длительного питания на образцах сорго отмечено повышение совместимости с образцом Низкорослое 81 в семи случаях, в четырех вариантах плодовитость сохранилась на прежнем уровне (табл. 5). Заметно увеличилась плодовитость на Ленинградской 97 тлей фенотипа 77, к которому восприимчивы все образцы сорго, тогда как для насекомых с фенотипом вирулентности 51 изменения не выявлены. На ячмене отмечено как повышение, так и снижение совместимости насекомых.

Таблица 5. Плодовитость клонов тли с разными фенотипами вирулентности после размножения в течение 2-х месяцев на экспериментальных образцах

Образец, сформировавший субпопуляцию	Клон с фенотипом вирулентности	Плодовитость тли за 5 дней репродукции на:		
		пшеница Ленинградская 97	ячмень Белогорский	сорго Низкорослое 81
Сорго Низкорослое 81	00	14.85 г*	12.04 г	8.29 д
	51	12.33 бв	12.40 г	5.88 б
	73	13.27 бв	13.50 гд	5.21 а
	77	14.09 вг	13.82 д	6.25 бв
Сорго Shallu	00	14.00 вг	12.84 гд	5.91 б
	51	13.63 бв	9.21 б	6.25 бв
	73	12.76 бв	7.64 а	5.91 б
	77	13.74 бв	10.77 в	8.41 д
Сорго Дурра белая	51	12.00 б	12.69 гд	6.60 в
	73	16.59 д	11.33 вг	7.60 г
	77	14.63 г	15.07 е	8.70 д
Пшеница Ленинградская 97	00	14.82 г	15.88 е	6.12 бв
	51	11.20 б	9.78 бв	5.74 аб
	73	14.00 г	11.96 вг	5.22 а
	77	9.50 а	13.89 гд	4.88 а

\*Различия между вариантами, обозначенными одинаковыми буквами по вертикали, незначительны по многогранговому критерию Дункана ( $P < 0.05$ ).

### Обсуждение

Как и ранее (Radchenko et al., 2012), результаты тестирования собранных в одном пункте клонов *S. graminum* показали высокую общую и сезонную вариабельность насекомого по вирулентности к *Sgr*-генам устойчивости сорго. Кроме того, в течение одного сезона развития популяции тли удалось выявить существенное влияние на изменчивость фитофага слабоэкспрессирующихся генов устойчивости растений: на образцах СЛВ 2 и Ефремовское белое формировались разные популяции тли. В период питания на сорго популяция *S. graminum* лабильна и по вирулентности к образцам ячменя. При этом отбор клонов на образцах СЛВ 2 и Ефремовское белое также проходил дифференцированно.

Образцы, на которых собирали тлю, не имеют *Sgr*-генов сортов-дифференциаторов сорго. Тем не менее, наблюдали повышение частот фенотипов вирулентности к этим генам, наиболее отчетливо выраженное при питании фитофага на восприимчивом сорте СЛВ-2 (рисунок).

Многочисленные исследования о влиянии генов вирулентности на приспособленность фитопатогенов привели к противоречивым результатам: избыточная (не требующаяся для поражения коммерческих сортов) вирулентность либо снижает конкурентоспособность, либо нейтральна, либо ее повышает (Левитин, 1986; Дьяков, 1998). В наших опытах комплементарные генам устойчивости сортов-дифференциаторов “лишние” гены вирулентности насекомого повышали конкурентоспособность фитофага на сорго.

В лабораторных опытах показано, что причина доминирования в поле тли с фенотипом вирулентности 73 – высокая конкурентоспособность клонов насекомого, которые в модельных популяциях быстро вытесняли насекомых с другими фенотипами. При этом так же, как и в природе, на восприимчивом образце сорго и сорте со слабо проявляющейся устойчивостью формировались разные популяции тли.

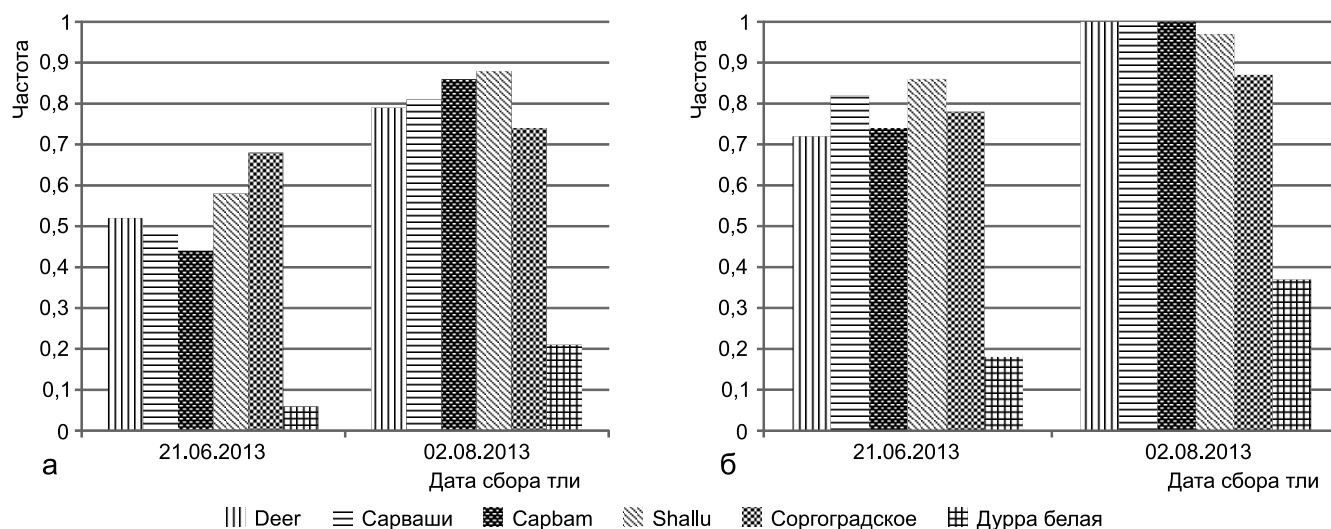


Рисунок. Динамика частот клонов *Schizaphis graminum*, вирулентных к устойчивым образцам сорго, на образцах Ефремовское белое (а) и СЛВ-2 (б)

Выявлено достоверное влияние слабоэкспрессирующей устойчивости растения-хозяина на плодовитость *S. graminum*. В этих экспериментах удалось также выявить, что слабоэкспрессирующиеся гены устойчивости имеют не только образцы Ефремовское белое и Кубанское красное 16772, но и линия Низкорослое 81: клоны с фенотипами вирулентности 73 и 67 при непрерывном питании на ней оказались менее плодовиты по сравнению с длительно питавшимися сортом Ефремовское белое (табл. 4).

Наши эксперименты показали, что, кроме нарастания частоты вирулентных клонов тли, зависящего от

отношений главных генов устойчивости и вирулентности, может нарастать также частота клонов, наиболее совместимых с ранее устойчивым сортом за счет лучшего соответствия партнеров по малым генам устойчивости – вирулентности. Более того, при длительной репродукции на генотипах растений с различным уровнем устойчивости может наблюдаться изменение неспецифической агрессивности обыкновенной злаковой тли. В совместимых комбинациях взаимодействия фитофаг – растение-хозяин обычно наблюдается повышение неспецифической агрессивности *S. graminum*.

Работа выполнена в рамках государственного задания ВИР (бюджетный проект № 0662-2019-0006).

#### Библиографический список (References)

- Дьяков ЮТ (1998) Популяционная биология фитопатогенных грибов. М.: Муравей. 382 с.
- Животовский ЛА (1982) Показатели популяционной изменчивости по полиморфным признакам. В кн.: Фенетика популяций. М.: Наука. 38–44.
- Левитин ММ (1986) Генетические основы изменчивости фитопатогенных грибов. Л.: Агропромиздат. 208 с.
- Радченко ЕЕ (2008) Злаковые тли. В кн.: Радченко ЕЕ (ред) Изучение генетических ресурсов зерновых культур по устойчивости к вредным организмам. Методическое пособие. М.: Россельхозакадемия. 214–257.
- Radchenko EE (1994) Genetics of aphid resistance of grain cultures and breeding problems. *Rus J Genet* 30(10): 1191–1196.

- Radchenko EE, Kuznetsova TL, Zveinek IA, Kovaleva ON (2014) Greenbug resistance in barley accessions from East and South Asia. *Rus Agric Sci* 40 (2): 117–120. <http://doi.org/10.3103/S1068367414020177>
- Radchenko EE, Kuznetsova TL, Zubov AA (2012) Long-term seasonal polymorphism of the Krasnodar greenbug population for virulence to sorghum varieties carrying different resistance genes. *Rus J Ecol* 43(3): 204–209. <http://doi.org/10.1134/S1067413612030137>
- Radchenko EE, Zubov AA (2007) Genetic diversity of sorghum in greenbug resistance. *Rus Agric Sci* 33(4): 223–225. <http://doi.org/10.3103/S1068367407040039>

#### Translation of Russian References

- Dyakov YuT (1998) *Populyatsionnaya biologiya fitopatogennykh gribov* [Population biology of phytopathogenic fungi]. Moscow: Muravei, 382 p. (In Russian)
- Levitin MM (1986) *Geneticheskiye osnovy izmenchivosti fitopatogennykh gribov* [Genetic grounds of plant pathogenic fungi variability]. Leningrad: Agropromizdat, 208 p. (In Russian)
- Radchenko EE (2008) *Zlakovye tli* [Cereal aphids]. In: Radchenko EE (ed) *Izucheniye geneticheskikh*

- resursov zernovykh kultur po ustoychivosti k vrednym organizmam* [The study of the genetic resources of cereal crops for resistance to harmful organisms]. Moscow: Rosselkhozakademia. 214–257 (In Russian)
- Zhivotovskiy LA (1982) *Pokazateli populyatsionnoy izmenchivosti fitopatogennykh gribov* [Indices of population variation in polymorphic characters]. In: *Fenetika populyatsiy* [Phenetics of Populations]. Moscow: Nauka. 38–44 (In Russian)

## VIRULENCE AND AGGRESSIVENESS VARIABILITY OF GREENBUG UNDER THE INFLUENCE OF HOST PLANT

E.E. Radchenko\*, M.A. Chumakov, T.L. Kuznetsova, E.V. Malinovskaya

*Federal Research Center the N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources, St. Petersburg, Russia*

*\* corresponding author, e-mail: eugene\_radchenko@rambler.ru*

Patterns of the greenbug (*Schizaphis graminum* Rondani) selection for aggressiveness and virulence were investigated as influenced by the plant genotypes. The possibility of radical changes in the insect population genetic structure during the host plant vegetation period was revealed. Seasonal differences of Krasnodar aphid population in the frequencies of virulence to the major plant resistance genes have been demonstrated. In the natural populations of greenbug the selection of insect virulence phenotypes was observed which was conditioned by the weakly expressed resistance of host plant. Our study showed that the frequencies of the aphid clones virulent to barley samples change during feeding on another host plant. Significant influence of weakly expressed resistance of host plant on *S. graminum* fecundity was found. Phytophage clones with wider virulence spectrum were more competitive while reproducing on the susceptible genotypes. Reproduction of the insect population on the relatively resistant forms may result in decreasing frequency of genes responsible for the virulence to major resistance genes of the host. The change of the nonspecific aggressiveness of greenbug was observed during its reproduction on the plants with different resistance level. The increase of nonspecific aggressiveness of *S. graminum* was routinely observed in compatible phytophage – plant host combinations.

**Key words:** cereals, *Schizaphis graminum*, populations, virulence, aggressiveness, selection

*Received: 08.02.2019*

*Accepted: 27.02.2019*