

# Biologia e tabela de vida de fertilidade de *Planococcus citri* em diferentes estruturas vegetativas de cultivares de videira

Wilson José Morandi Filho<sup>(1)</sup>, Anderson Dionei Grützmacher<sup>(1)</sup>, Marcos Botton<sup>(2)</sup> e Aline Bertin<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup>Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Depa941rtamento de Fitossanidade, Caixa Postal 354, CEP 96010-900 Pelotas, RS. E-mail: wilsonmorandi@yahoo.com.br, anderson.grutzmacher@pq.cnpq.br <sup>(2)</sup>Embrapa Uva e Vinho, Caixa Postal 130, CEP 95700-000 Bento Gonçalves, RS. E-mail: marcos@cnpuv.embrapa.br, aline.bertin.bio@hotmail.com

Resumo – O objetivo deste trabalho foi estudar a biologia e a tabela de vida de fertilidade de *Planococcus citri*, em folhas de videira das cultivares Cabernet Sauvignon, Itália e Isabel, em bagas de uva 'Itália' e em raízes da 'Isabel' e dos porta-enxertos 101-14 e IAC-572. Os seguintes parâmetros foram avaliados: duração e viabilidade dos estágios de ovo e ninfa; e fecundidade e longevidade dos adultos. Em raízes do porta-enxerto IAC-572, a cochonilha não completou o ciclo biológico. Em bagas de uva 'Itália', o inseto completou a fase de ninfa, porém os adultos foram inférteis. Em folhas das diferentes cultivares, a duração média do período de ovo a adulto dos machos foi de 24,63 dias, com viabilidade de 32%, enquanto as fêmeas duraram 32 dias com viabilidade de 56%. Em raízes, a duração do ciclo biológico de fêmeas e machos foi de 32,45 e 29,50 dias, respectivamente. Em folhas, a fecundidade foi de 67,27, 66,09 e 53,33 ovos por fêmea, nas cultivares Cabernet Sauvignon, Isabel e Itália, respectivamente. Nas raízes foram obtidos 30,4 e 70,0 ovos por fêmea, no porta-enxerto 101-14 e na cultivar Isabel, respectivamente.

Termos para indexação: *Vitis*, Pseudococcidae, ciclo biológico, cochonilha-farinhenta, taxa de reprodução.

## Biology and fertility life table of *Planococcus citri* in different vegetative structures of grape cultivars

Abstract – The objective of this work was to study the biology and fertility life table of *Planococcus citri* in leaves of the grape cultivars Cabernet Sauvignon, Itália and Isabel, in berries of 'Itália', in roots of 'Isabel' and 101-14 and IAC-572 rootstocks. The following parameters were evaluated: duration and viability of the egg and nymph stages; and fertility and longevity of the adults. On berries of 'Itália', the insect completed the nymph phase, however the adults were infertile. On roots of the rootstock IAC-572, citrus mealybug was unable to develop. On leaves of the grape cultivars, the period of egg to adult males was 24.63 days, with viability of 32%, while females lasted 32 days with viability of 56%. On roots, the duration of the cycle of females and males was 32.45 and 29.50 days, respectively. For females fed on leaves, the fertility rate was 67.27, 66.09 and 53.33 eggs per female, in 'Cabernet Sauvignon', 'Isabel' and 'Itália', respectively; while on roots, fertility was 30.4 e 70.0 eggs per female, in the rootstock 101-14 and in the cultivar Isabel, respectively.

Index terms: *Vitis*, Pseudococcidae, biological life cycle, citrus mealybug, rate of reproduction.

### Introdução

A família Pseudococcidae inclui um grupo de insetos conhecidos como cochonilhas-farinhentas, pois apresentam o corpo recoberto por uma secreção pulverulenta de cera branca (Ripa & Rodriguez, 1999). Entre os gêneros da família Pseudococcidae, destaca-se o *Planococcus*, cujas espécies são consideradas pragas importantes em vários agroecossistemas (Ben-Dov, 1994). O gênero *Planococcus* é originário do velho mundo e contém 43 espécies descritas (Ben-Dov, 1994),

das quais seis ocorrem nas Américas Central e do Sul (Williams & Granara de Willink, 1992), destacando-se *Planococcus citri* (Risso, 1813), conhecida como cochonilha-branca, cochonilha-farinhenta ou cochonilhas-citros (Santa-Cecília et al., 2007).

A espécie *P. citri* tem sido relatada como praga de importância econômica em diversas plantas cultivadas como abacaxizeiro, algodoeiro, bananeira, cafeeiro, cana-de-açúcar, carambola, citros, coqueiro, figueira, goiabeira, mangueira, macadâmia e plantas ornamentais (Gullan, 2000; Parrela, 2007).

No Brasil, *P. citri* é mencionada como uma das espécies de Pseudococcidae associadas à cultura da videira (Foldi & Soria, 1989) junto com *P. maritimus*, *P. longispinus*, *P. viburni* e *P. ficus* (Kuniyuki et al., 2005; Foldi & Kozár, 2006). A espécie *P. citri* é responsável pela transmissão dos vírus do enrolamento-da-folha da videira (GLRaV-3), das caneluras-do-tronco da videira (GVA) e do intumescimento-dos-ramos (GVB), importantes viroses que têm prejudicado de forma significativa a viticultura mundial (Cabaleiro & Segura, 1997; Cid et al., 2007). A espécie pode se desenvolver em raízes, folhas e frutos da videira e, neste último caso, quando se alimenta das bagas, causa o desenvolvimento da fumagina sobre o “honeydew” excretado, o que deprecia o produto comercial e resulta em descarte da fruta (González & Volosky, 2004).

No Brasil, há diversidade de cultivares e de porta-enxertos de videira os quais, a depender da combinação utilizada, podem influenciar a incidência da cochonilha nos vinhedos (Nachtigal, 2003).

O objetivo deste trabalho foi estudar a biologia e a tabela de vida de fertilidade de *P. citri*, em diferentes estruturas vegetativas e cultivares de videira, visando-se fornecer informações para o manejo integrado da praga na cultura.

### Material e Métodos

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Entomologia da Embrapa Uva e Vinho, em câmaras climatizadas à temperatura de  $25\pm 2^{\circ}\text{C}$ ,  $70\pm 10\%$  de umidade relativa do ar e 14 horas de fotofase. Fêmeas adultas de *P. citri* foram coletadas em videiras da cultivar Riesling Itália (*Vitis vinifera*), em dezembro de 2006, em Monte Belo do Sul, RS ( $29^{\circ}9'46''\text{S}$ ,  $51^{\circ}37'54''\text{W}$  e 645 m de altitude).

Os insetos foram trazidos ao laboratório e criados em abóbora (*Cucurbita maxima*) da variedade Cabotchá, acondicionados em bandejas de plástico cobertas com tecido voile conforme Lepage (1942). Os exemplares foram depositados na coleção de referência da Embrapa Uva e Vinho (Azevedo-Filho, 2007).

A biologia de *P. citri* foi estudada em folhas de videira *Vitis vinifera*, cultivares Cabernet Sauvignon e Itália, e de *Vitis labrusca*, cultivar Isabel; em bagas da cultivar Itália e em raízes da 'Isabel' e dos porta-enxertos 101-14 (*Vitis riparia* x *Vitis rupestris*) e IAC-572 (*Vitis caribaea* x *Vitis rupestris*). As folhas foram colhidas em vinhedos sem aplicação de inseticidas, localizados na Embrapa

Uva e Vinho, e foram, em seguida, acondicionadas em placas de Petri com uma lâmina de 5 mm de ágar-água (15%), conforme Corrêa et al. (2005). As raízes foram retiradas de mudas de videiras com um ano de idade, cultivadas em baldes de plástico (uma muda por balde) com capacidade de 5 L. As bagas de uva foram adquiridas de produtores que não aplicam inseticidas e foram individualizadas com o auxílio de tesoura, tendo-se deixado o pedicelo. Logo após a individualização, as bagas foram acondicionadas em recipientes de plástico (30 mL), sob uma camada de vermiculita esterilizada (0,5 cm), que foram numerados e tampados. Na tampa, foi aberto um orifício ( $1\text{ cm}^2$ ) para a troca de gases com o ambiente, posteriormente fechado com papel-filtro e fita adesiva.

A cada cinco dias, os discos foliares e a mistura ágar-água foram renovados, e as placas foram substituídas. Com o corte de uma pequena área foliar (3 mm) ao redor da cochonilha e, com o auxílio de uma pinça, transferiu-se a área recortada para uma nova placa, para permitir o deslocamento natural do inseto, evitando-se danos nos estiletes bucais conforme Corrêa et al. (2005). Os discos foliares com os casulos das ninfas macho foram transferidos para placas sem ágar, uma vez que, nessa fase, o inseto não se alimenta (Malleshaiah et al., 2000).

Foram utilizadas 30 placas por tratamento, tendo-se infestado uma ninfa de primeiro ínstar (proveniente da criação de manutenção) por placa, em delineamento experimental inteiramente ao acaso. Em seguida, as placas e os recipientes de plástico foram colocados em câmara climatizada do tipo BOD.

A avaliação dos ínstars das fêmeas e dos machos foi realizada com base na presença das exúvias excretadas pelas ninfas, que foram analisadas a cada dois dias com auxílio de lupa binocular (com aumento de dez vezes) (Corrêa et al., 2005). Como não há diferença sexual evidente, no início do desenvolvimento ninfal, as repetições foram constituídas por indivíduos com sexo não conhecido, o qual foi definido a partir do segundo ínstar, quando os machos formam casulos para completar o seu desenvolvimento, conforme Corrêa et al. (2005).

A fecundidade foi obtida pela contagem do número de ovos por saco ovífero de 15 e 10 fêmeas (a depender do número de fêmeas que produziram ovos), e a viabilidade foi estimada pela individualização de 30 ovos de cada fêmea, em placas de Petri de 9,5 cm de diâmetro, com papel-filtro umedecido no fundo, tendo-se registrado o número de ninfas eclodidas.

Os seguintes parâmetros foram avaliados por sexo: duração e viabilidade dos estágios de ovo e ninfa; fecundidade e longevidade dos adultos. Com os dados obtidos, foi calculada a tabela de vida de fertilidade nas diferentes cultivares, e foram estimados: a duração média de uma geração (T); a taxa líquida de reprodução (Ro); a razão infinitesimal de aumento (Rm) e a razão finita de aumento ( $\lambda$ ). Os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, pelo programa GENES (Cruz, 2001).

### Resultados e Discussão

Em raízes da cultivar IAC-572, as cochonilhas não se desenvolveram, o que indica a inadequação deste porta-enxerto ao desenvolvimento da espécie. Nachtigal (2003) cita porta-enxertos para a cultura da videira resistentes a insetos de solo, entre eles o IAC-572, que apresenta resistência à filoxera (*Daktulosphaira vitifoliae*) e, neste caso, imunidade a *P. citri*.

Não houve desenvolvimento de machos nas bagas da cultivar Itália. O desenvolvimento ninfal dos machos de *P. citri*, independentemente da cultivar e da estrutura vegetativa onde o inseto conseguiu se alimentar e se desenvolver, foi de quatro instares e, no final do segundo, foram construídos casulos de filamentos cerosos (pupa), no interior dos quais as ninfas permaneceram durante o terceiro e quarto instares, tendo-se seguido a emergência dos adultos (Tabela 1). As fêmeas apresentaram três instares livres (sem presença de casulos).

A duração média do período embrionário foi semelhante em todas as cultivares, em média de  $4 \pm 0,14$  dias, com viabilidade de 79,9% (Tabela 2). A duração do primeiro ínstar, tanto das fêmeas quanto dos machos foi semelhante nas folhas e raízes, sem diferenças significativas entre elas, e foi em média  $11,47 \pm 0,18$  e  $11,49 \pm 0,28$  dias, com viabilidade de 74,7 e 71,8% para fêmeas e machos, respectivamente (Tabela 1). Em bagas, foi observado um prolongamento significativo desta fase, em comparação às demais estruturas, e a duração foi de  $15 \pm 0,45$  dias, com viabilidade de 70% (Tabela 1). O primeiro ínstar foi a fase com maior duração, tanto para machos quanto para fêmeas, e se assemelhou aos resultados encontrados por Malleshaiah et al. (2000), que encontraram  $10,9 \pm 1,93$  dias para machos e  $11,2 \pm 1,25$  dias para fêmeas de *P. citri*, em frutos de abóbora, a  $26 \pm 2^\circ\text{C}$ . Corrêa et al. (2005) também verificaram, em folhas de *Citrus sinensis*, maior duração deste ínstar, com  $10,4 \pm 3,1$  e  $11,6 \pm 2,6$  dias para machos e fêmeas, respectivamente, a  $25 \pm 1^\circ\text{C}$ .

O segundo ínstar dos insetos alimentados em folhas foi semelhante, próximo a  $8,4 \pm 0,21$  dias, com viabilidade de 81,5%, nas fêmeas, e  $2,80 \pm 0,16$  dias, com viabilidade de 71,8%, nos machos, e não houve diferença entre os sexos (Tabela 1). Os valores de duração deste ínstar divergiram daqueles constatados por Malleshaiah et al. (2000), que foram de  $2,5 \pm 0,60$  e  $8,6 \pm 0,75$  dias, em machos e fêmeas (a  $26 \pm 2^\circ\text{C}$ ), respectivamente. Corrêa et al. (2005) também encontraram, para o segundo ínstar, a duração de  $10,1 \pm 4,7$  e  $6,4 \pm 2,4$  dias em machos e fêmeas, respectivamente, a  $25 \pm 1^\circ\text{C}$ , o que diferiu

**Tabela 1.** Duração (média±erro-padrão, dias) das fases de desenvolvimento de *Planococcus citri* em folhas de videira das cultivares Cabernet Sauvignon, Itália e Isabel; em raízes do porta-enxerto 101-14, e da cultivar Isabel; e em bagas da cultivar Itália, em laboratório, a  $25 \pm 2^\circ\text{C}$ ,  $70 \pm 10\%$  de umidade relativa, com fotófase de 14 horas<sup>(1)</sup>.

Estrutura vegetativa	Cultivar/porta-enxerto <sup>(2)</sup>	Sexo	Ovo	1º ínstar	2º ínstar	3º ínstar	4º ínstar	Período ovo-adulto	
Folha	Cabernet Sauvignon	Fêmea	4,25±0,25 [30]	11,17±0,18b [20]	8,50±0,26b [20]	8,33±0,11b [20]	- <sup>(3)</sup>	32,25±0,09b [20]	
		Macho	4,25±0,25 [30]	11,17±0,18b [20]	2,72±0,14b [20]	2,87±0,06b [5]	3,80±0,19b [5]	24,81±0,10b [5]	
	Itália	Fêmea	4,00±0,14 [30]	11,20±0,16b [20]	8,65±0,25b [20]	8,30±0,10b [20]	-	32,15±0,11b [20]	
		Macho	4,00±0,14 [30]	11,20±0,16b [20]	2,60±0,24b [20]	2,90±0,11b [5]	3,80±0,33b [5]	24,50±0,10b [5]	
	Isabel	Fêmea	4,15±0,13 [30]	11,06±0,20b [20]	8,13±0,13b [20]	8,27±0,12b [20]	-	31,61±0,13b [20]	
		Macho	4,15±0,13 [30]	11,06±0,20b [20]	2,66±0,12b [20]	2,86±0,05b [5]	3,88±0,16b [5]	24,61±0,10b [5]	
Raiz	101-14	Fêmea	4,00±0,14 [30]	12,00±0,32b [20]	8,60±0,17b [20]	8,40±0,21b [20]	-	33,00±0,19b [20]	
		Macho	4,00±0,14 [30]	12,00±0,32b [20]	4,00±0,31b [20]	4,00±0,31a [5]	5,00±0,32a [5]	29,00±0,63b [5]	
	Isabel	Fêmea	4,00±0,14 [30]	11,90±0,23b [20]	8,20±0,13b [20]	7,80±0,14b [20]	-	31,90±0,23b [20]	
		Macho	4,00±0,14 [30]	11,90±0,23b [20]	4,00±0,31b [20]	5,00±0,31a [5]	5,00±0,32a [5]	29,90±0,39b [5]	
	Baga	Itália	Fêmea	4,00±0,14 [30]	15,00±0,45a [10]	13,00±0,21a [10]	15,00±0,45a [10]	-	47,00±0,15a [10]

<sup>(1)</sup>Médias±erro-padrão seguidas de letras distintas, na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade; valores entre colchetes indicam o número de observações. <sup>(2)</sup>Nas raízes do porta-enxerto IAC-572, não houve desenvolvimento de *Planococcus citri*. <sup>(3)</sup>Não há quarto ínstar.

dos resultados encontrados neste trabalho. Quando alimentados com raízes do porta-enxerto 101-14 e da cultivar Isabel, o desenvolvimento dos machos foi mais prolongado, em torno de  $5 \pm 0,31$  dias, em comparação às demais estruturas vegetativas (Tabela 1).

No terceiro ínstar, a duração média das ninfas fêmeas foi de  $8,22 \pm 0,11$  dias com viabilidade de 82%, e não houve diferenças entre as estruturas vegetativas estudadas, exceto quanto às bagas, em que a duração desse ínstar foi significativamente maior, tendo ficado em torno de  $15 \pm 0,45$  dias (Tabela 1). Estes resultados foram semelhantes aos encontrados por Malleshaiah et al. (2000) de  $8,30 \pm 0,98$  dias, em fêmeas, porém, superiores aos  $6,3 \pm 1,9$  dias das fêmeas encontrados por Corrêa et al. (2005).

As diferenças ocorridas na duração de cada ínstar podem ser explicadas por diferenças de temperatura, hospedeiros e estruturas vegetativas das plantas avaliadas, comparando-se os valores entre este experimento e os utilizados por Malleshaiah et al. (2000) em abóbora e Corrêa et al. (2005) em citros.

O período em que os machos passaram no interior do casulo abrangeu o terceiro e quarto ínstars, que correspondeu a  $6,70 \pm 0,23$  dias e viabilidade de 76,3%, quando criados em folhas, e a  $9,5 \pm 0,32$  dias e viabilidade de 65% em raízes. Estes resultados concordam com os encontrados por Malleshaiah et al. (2000), pelos quais este período foi de  $6,6 \pm 0,73$  dias, sem informação da viabilidade da fase e, também, concordam com Corrêa et al. (2005), que encontraram  $10,7 \pm 2,7$  dias com viabilidade de 100%.

A duração média do ciclo total (ovo–adulto) dos machos foi de  $24,63 \pm 0,10$  dias com viabilidade do período de 32%, enquanto as fêmeas duraram em média  $32 \pm 0,11$  dias com viabilidade de 56%, quando alimentadas com folhas, nas diferentes cultivares. Em raízes, o ciclo biológico da fêmea foi em média  $32,45 \pm 0,19$  dias, enquanto o dos machos foi de  $29,5 \pm 0,51$  dias. A menor viabilidade do ciclo ninfal foi verificada em raízes de 'Isabel', que foi de 8,1% em fêmeas e 4% em machos. Nesta cultivar, foi observada a menor viabilidade do ciclo total tanto quando o inseto foi criado em folhas quanto em raízes. Esses resultados são semelhantes aos encontrados por Malleshaiah et al. (2000), que verificaram duração do ciclo total das fêmeas de  $31,45 \pm 0,96$  dias e dos machos de  $23,40 \pm 0,97$  dias, no entanto os autores não discutiram a sobrevivência dos ínstars no experimento.

Neste trabalho, foi observado um prolongamento do ciclo total em 15 dias, quando a espécie se desenvolveu em bagas de uva da cultivar Itália, o que resultou no ciclo total de  $47,00 \pm 0,15$  dias com viabilidade de 29,1%, o que indica que bagas de videira da cultivar Itália não são bons substratos para o desenvolvimento da cochonilha (Tabelas 1 e 2). Entretanto, em condições de campo, a espécie tem sido encontrada de maneira freqüente, comumente associada à presença da fumagina (Kishino et al., 2007). Em hipótese, a presença de *P. citri* nas bagas é resultado do desenvolvimento das primeiras gerações da espécie em folhas, que migra para os frutos, próximo à colheita (Erazo et al., 2003).

**Tabela 2.** Viabilidade (média±erro-padrão) das fases de desenvolvimento de *Planococcus citri* em folhas de videira das cultivares Cabernet Sauvignon, Itália e Isabel; em raízes do porta-enxerto 101-14 e da cultivar Isabel; e em bagas da cultivar Itália, em laboratório, a  $25 \pm 2^\circ\text{C}$ ,  $70 \pm 10\%$  de umidade relativa, com fotófase de 14 horas<sup>(1)</sup>.

Estrutura vegetativa	Cultivar/porta-enxerto <sup>(2)</sup>	Sexo	Ovo	1º ínstar	2º ínstar	3º ínstar	4º ínstar	Período ovo-adulto
Folha	Cabernet Sauvignon	Fêmea	92,00±0,80a [30]	85,00±6,78a [20]	85,00±6,78a [20]	85,00±6,78b [20]	- <sup>(3)</sup>	56,49a [20]
		Macho	92,00±8,77a [30]	74,00±8,77a [20]	74,00±8,77a [20]	74,00±8,77a [5]	74,00±8,77b [5]	27,59b [5]
	Itália	Fêmea	80,00±5,00b [30]	80,00±9,17a [20]	98,00±8,00a [20]	100,00±0,00a [20]	-	62,72a [20]
		Macho	80,00±2,00b [30]	80,00±2,00a [20]	80,00±2,00a [20]	80,00±2,00a [5]	80,00±2,00a [5]	32,72b [5]
	Isabel	Fêmea	84,66±2,40a [30]	83,33±11,07a [20]	83,33±11,07a [20]	83,33±11,07b [20]	-	49,00a [20]
		Macho	84,66±2,41a [30]	75,00±9,00a [20]	75,00±9,00a [20]	75,00±9,00a [5]	75,00±9,00b [5]	35,71b [5]
Raiz	101-14	Fêmea	80,00±9,17b [30]	80,00±9,17a [20]	98,00±8,00a [20]	100,00±0,00a [20]	-	62,72a [20]
		Macho	80,00±2,00b [30]	80,00±2,00a [20]	80,00±2,00a [20]	80,00±2,00a [5]	80,00±2,00a [5]	32,72b [5]
	Isabel	Fêmea	65,55±2,71c [30]	50,00±15,07c [20]	50,00±15,07c [20]	50,00±15,07c [20]	-	8,19c [20]
		Macho	65,55±2,71c [30]	50,00±15,07b [20]	50,00±15,07b [20]	50,00±15,07b [5]	50,00±15,07c [5]	4,06c [5]
Baga	Itália	Fêmea	75,00±7,80b [30]	70,00±15,20b [10]	75,00±13,43b [10]	74,00±13,26b [10]	-	29,13b [10]

<sup>(1)</sup>Médias±erro-padrão seguidas de letras distintas, na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade; valores entre colchetes indicam o número de observações. <sup>(2)</sup>Nas raízes do porta-enxerto IAC-572, não houve desenvolvimento de *Planococcus citri*. <sup>(3)</sup>Não há quarto ínstar.

Salazar (1996), em estudos realizados em vinhedos da Espanha, verificou que sistemas de condução em latada são ideais para a adaptação do inseto, que encontra um microclima adequado para seu desenvolvimento por estar protegido da luminosidade, da chuva e do vento. O autor relata, ainda, que a incidência da cochonilha depende da cultivar de videira, visto que geralmente as cultivares vigorosas são mais sensíveis, de maturação tardia e racimos mais compactos. González (1983), em vinhedos do Chile, verificou o mesmo comportamento da espécie. Este fato corrobora as observações, realizadas no presente trabalho, de que as cultivares Cabernet Sauvignon e Itália, por serem tardias e apresentarem racimos compactados, foram mais adequadas ao desenvolvimento do inseto.

A longevidade das fêmeas diferiu em razão do substrato e cultivares, em que a cochonilha foi alimentada nas fases imaturas (Tabela 3). Em folhas da cultivar Cabernet Sauvignon, a longevidade foi de 56,4 dias, que não diferiu da observada na cultivar Isabel, que foi de 52,3 dias. Em raízes do porta-enxerto 101-14 e 'Isabel' e em bagas de uvas da cultivar Itália, a longevidade foi de 52,3 dias. Estes valores foram superiores àqueles obtidos por Malleshaiah et al. (2000), que constataram duração de 45,1 dias em *P. citri*, criada em frutos de abóbora, e que são semelhantes aos 56 dias encontrados por Corrêa et al. (2005) em citrus.

Nos machos, a longevidade foi de dois dias, em todos os substratos avaliados, semelhantemente ao observado por Corrêa et al. (2005) em citros, e inferiores aos 4,4 dias verificados por Malleshaiah et al. (2000) em

frutos de abóbora, o que se atribui às diferenças de substratos utilizados nos diferentes trabalhos.

A fecundidade das fêmeas variou conforme a estrutura vegetativa em que os insetos foram criados. Em folhas de videira, a fecundidade foi de 67,27±10,70 ovos por fêmea, na cultivar Cabernet Sauvignon, que não diferiu da observada em folhas da cultivar Isabel (66,09±4,68 ovos por fêmea). Em raízes, foram obtidos 30,4±6,12 e 70±10,5 ovos por fêmea no porta-enxerto 101-14 e 'Isabel', respectivamente. Estes resultados foram inferiores aos encontrados por Malleshaiah et al. (2000), que foi de 232,5 ovos por fêmea, e por Entwistle (1972) com 150 a 300 ovos por fêmeas, em frutos de abóbora e cacau, respectivamente. Não foram obtidas posturas no porta-enxerto IAC-572 e nas bagas de uva da cultivar Itália.

A espécie *P. citri* conseguiu se multiplicar em folhas de cultivares de *Vitis vinifera* (Cabernet Sauvignon e Itália) e *Vitis labrusca* (Isabel) e em raízes do porta-enxerto 101-14 e da 'Isabel'. O porta-enxerto IAC-572 mostrou-se imune ao inseto, enquanto nas bagas da cultivar Itália, embora o inseto tenha desenvolvido as fases jovens, não originou descendentes, o que indica que essas estruturas vegetativas não são adequadas ao desenvolvimento da espécie.

Para as raízes do porta-enxerto IAC-572 e em bagas de uva cultivar Itália, não foi calculada a tabela de vida de fertilidade do inseto, em razão da ausência de descendentes. Nos demais substratos avaliados, a duração média de uma geração (T) de *P. citri* variou em razão da estrutura vegetativa e da cultivar (Tabela 4). A menor duração de uma geração foi verificada em

**Tabela 3.** Longevidade de *Planococcus citri* (média±erro-padrão), em dias, e fecundidade de fêmeas criadas em folhas de videira das cultivares Cabernet Sauvignon, Itália e Isabel; em raízes dos porta-enxertos 101-14 e IAC-572 e da cultivar Isabel; e em bagas da cultivar Itália, em laboratório, a 25±2°C, 70±10% de umidade relativa, com fotófase de 14 horas<sup>(1)</sup>.

Estrutura vegetativa	Cultivar/porta-enxerto <sup>(2)</sup>	Fêmea	Macho	Fecundidade (ovos por fêmea)
Folha	Cabernet Sauvignon	56,4±16,4a [20]	2,0±0,5 [5]	67,27±10,70a [15]
	Itália	50,4±13,5b [20]	2,0±0,5 [5]	53,33±1,68b [15]
	Isabel	52,3±13,5a [20]	2,0±0,5 [5]	66,09±4,68a [10]
Raiz	101-14	52,3±13,5a [20]	2,0±0,5 [5]	30,40±6,12c [15]
	Isabel	52,3±13,5a [20]	2,0±0,5 [5]	70,00±10,51a [10]
Baga	Itália	52,3±13,5a [10]	- <sup>(3)</sup>	-

<sup>(1)</sup>Médias±erro-padrão seguidas de letras distintas, na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade; valores entre colchetes indicam o número de observações. <sup>(2)</sup>Nas raízes do porta-enxerto IAC-572, não houve desenvolvimento de *Planococcus citri*. <sup>(3)</sup>Não há desenvolvimento de machos.

**Tabela 4.** Duração média de uma geração (T), taxa líquida de reprodução (Ro), razão infinitesimal de aumento (Rm) e razão finita de aumento (λ) de *Planococcus citri*, em folhas de videira das cultivares Cabernet Sauvignon, Itália e Isabel; em raízes dos porta-enxertos 101-14 e IAC-572 e da cultivar Isabel; e em bagas da cultivar Itália, em laboratório, a 25±2°C, 70±10% de umidade relativa, com fotófase de 14 horas<sup>(1)</sup>.

Estrutura vegetativa	Cultivar/porta-enxerto <sup>(1)</sup>	T (dias)	Ro	Rm	λ
Folha	Cabernet Sauvignon	41,00	301,37	0,1392	1,149
	Itália	41,00	267,59	0,1363	1,146
	Isabel	40,50	259,07	0,1372	1,147
Raiz	101-14	42,00	152,54	0,1196	1,127
	Isabel	41,00	45,36	0,0930	1,097

<sup>(1)</sup>Para a raiz de porta-enxerto IAC-572 e a baga da cultivar Itália, não foi calculada a tabela de vida de fertilidade, em razão da ausência de descendentes.

folhas da cultivar Isabel (40,50 dias), e na 'Cabernet Sauvignon' e 'Itália', o valor foi próximo de 41 dias (Tabela 4). Em raízes do porta-enxerto 101-14, a duração de uma geração foi de 42 dias, enquanto em raízes da cultivar Isabel foi de 41 dias.

A taxa líquida de reprodução  $R_0$  (número de vezes em que a população aumenta a cada geração), também apresentou diferença em razão da estrutura vegetativa avaliada ou da cultivar (Tabela 4). Em raízes da cultivar Isabel, foi encontrada a menor capacidade de reprodução, que foi 45,36. Em folhas de 'Cabernet Sauvignon', 'Itália' e raízes do porta-enxerto 101-14, os valores foram 301,37, 267,59 e 152,54, respectivamente.

A razão infinitesimal de aumento populacional ( $R_m$ ) das estruturas vegetativas, nas diferentes cultivares de videira, foram todas equivalentes, com 0,125 (Tabela 4).

A razão finita de aumento ( $\lambda$ ), que representa o número de fêmeas adicionadas à população, por fêmeas numa unidade de tempo, foi semelhante em todas as estruturas avaliadas, e apresentou o maior valor (1,149) em folhas de videira da cultivar Cabernet Sauvignon, e o menor (1,097) em raízes da cultivar Isabel (Tabela 4).

Pela tabela de vida de fertilidade, que é um critério de avaliação do desempenho de uma dieta ou do hospedeiro na criação de insetos, verificou-se que diferentes estruturas vegetativas e cultivares afetaram a duração em dias de uma geração, a taxa líquida de reprodução, a razão infinitesimal de aumento populacional e a razão finita de aumento de *P. citri*.

## Conclusões

1. A cochonilha *Planococcus citri* completa o ciclo biológico em folhas de *Vitis vinifera* das cultivares Cabernet Sauvignon e Itália, em raízes do porta-enxerto 101-14 (*Vitis riparia* x *Vitis rupestris*) e em folhas e raízes de *Vitis labrusca* cultivar Isabel.

2. Bagas de uva da cultivar Itália permitem o desenvolvimento das fases ninfais de fêmeas *P. citri*, no entanto, essas fêmeas são inférteis.

3. As raízes do porta-enxerto IAC-572 não permitem o desenvolvimento de *P. citri*.

4. As estruturas vegetativas e cultivares de videira afetam a duração de uma geração, a taxa líquida de reprodução, a razão infinitesimal de aumento populacional e a razão finita de aumento de *P. citri*.

## Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, pela concessão de bolsas; à Dra. Maria Cristina Granara de Willink, do Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Conicet), Instituto Superior de Entomología Dr. A. Willink, Universidad Nacional de Tucumán, Argentina, pela identificação da cochonilha; aos assistentes de pesquisa do Laboratório de Entomologia da Embrapa Uva e Vinho, Léo Antônio Carollo e Vânia Maria Ambrosi Sganzerla, pelo auxílio nos experimentos.

## Referências

- AZEVEDO-FILHO, W.S. de; BOTTON, M.; SORIA, S. de J. **Curadoria da coleção entomológica da Embrapa Uva e Vinho**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2007. 10p. (Embrapa Uva e Vinho. Comunicado Técnico, 77).
- BEN-DOV, Y. **A systematic catalogue of the mealybugs of the world (Insecta: Homoptera: Coccoidea: Pseudococcidae and Putoidae) with data on geographical distribution, host plants, biology and economic importance**. Andover: Intercept, 1994. 686p.
- CABALEIRO, C.; SEGURA, A. Some characteristics of the transmission of *Grapevine leafroll-associated virus 3* by *Planococcus citri* Risso. **European Journal of Plant Pathology**, v.103, p.373-378, 1997.
- CID, M.; PEREIRA, S.; CABALEIRO, C.; FAORO, F.; SEGURA, N. Presence of *Grapevine leafroll-associated virus 3* in primary salivary glands of the mealybug vector *Planococcus citri* suggests a circulative transmission mechanism. **European Journal of Plant Pathology**, v.118, p.23-30, 2007.
- CORRÊA, L.R.B.; BONANI, J.P.; SANTA-CECÍLIA, L.V.C.; SOUZA, B. Aspectos biológicos da cochonilha-branca *Planococcus citri* (Risso, 1813) em citros. **Laranja**, v.26, p.265-271, 2005.
- CRUZ, C.D. **Programa Genes**: aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa: UFV, 2001. 648p.
- ENTWISTLE, P.F. **Pests of Cocoa**. London: Longman, 1972. 779p.
- ERAZO, F.H.E.; STRAFILE, D.; BECERRA, V. Resultados preliminares de estudios sobre cochinilla harinosa de la vid. Centro de Estudios de Fitofarmacia, Estación Experimental Agropecuaria Mendoza INTA. **Revista El Vino & Su Industria**, v.12, p.27-35, 2003.
- FOLDI, I.; KOZÁR, F. New species of *Cataenococcus* and *Puto* from Brazil and Venezuela, with data on other species. **Nouvelle Revue d'Entomologie**, v.22, p.305-312, 2006.
- FOLDI, I.; SORIA, S.J. Les cochonilles nuisibles a la vigne em Amérique du Sud (Homoptera: Coccoidea). **Annales de la Societé Entomologique de France**, v.24, p.411-430, 1989.

- GONZÁLEZ, R.H. **Manejo de plagas de la vid**. Santiago: Universidad de Chile, 1983. 132p.
- GONZÁLEZ, R.H.; VOLOSKY, C. Chanchitos blancos y polillas de la fruta: problemas cuarentenarios de la fruticultura de exportación. **Revista Frutícola**, v.25, p.41-62, 2004.
- GULLAN, P.J. Identification of the immature instars of mealybugs (Hemiptera: Pseudococcidae) found on citrus in Australia. **Australian Journal of Entomology**, v.39, p.160-166, 2000.
- KISHINO, A.Y.; CARVALHO, S.L.C. de; ROBERTO, S.R. **Viticultura tropical, o sistema de produção do Paraná**. Londrina: Iapar, 2007. 366p.
- KUNIYUKI, H.; REZENDE, J.A.M.; WILLINK, M.C.G.; NOVO, J.P.S.; YUKI, V.A. Transmissão do *Grapevine leafroll-associated virus 3* pela cochonilha *Pseudococcus longispinus* Targioni-Tozzetti (Hemiptera: Pseudococcidae). **Summa Phytopathologica**, v.31, p.65-68, 2005.
- LEPAGE, H.S. Abóboras, cobaias para o estudo das pragas dos vegetais. **O Biológico**, v.8, p.221-224, 1942.
- MALLESHAIAH, B.; RAJAGOPAL, K.; GOWDA, K.N.M. Biology of citrus mealybug, *Planococcus citri* (Risso) (Hemiptera: Pseudococcidae). **Crop Research**, v.20, p.130-133, 2000.
- NACHTIGAL, J.C. **Produção de mudas de videiras em Regiões Tropicais e Subtropicais**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003. 23p. (Embrapa Uva e Vinho. Circular Técnica, 46).
- PARRELA, M.P. **The development and implementation of integrated pest management strategies in floriculture**. Davis: University of California, 1995. Disponível em: <<http://endowment.org/archives/1995/06/the-development-of-integrated-pest-management-in-floriculture-1995-proposal/>>. Acesso em: 10 dez. 2007.
- RIPA, R.; RODRIGUEZ, F. **Plagas de cítricos, sus enemigos naturales y manejo**. [Santiago]: Instituto de Investigaciones Agropecuarias, 1999. 151p. (INIA Libros, 3).
- SALAZAR, D. **Melazos I**. Valencia: Universidad Pontificia de Valencia, 1996.
- SANTA-CECÍLIA, L.V.C.; SOUZA, B.; SOUZA, J.C. de; PRADO, E.; MOINO JUNIOR, A.; FORNAZIER, M.J.; CARVALHO, G.A. **Cochonilhas-farinentas em cafeeiros**: bioecologia, danos e métodos de controle. Belo Horizonte: Epamig, 2007. 48p. (Epamig. Boletim Técnico, 79).
- WILLIAMS, D.J.; GRANARA DE WILLINK, M.C. **Mealybugs of Central and South America**. Wallingford: CABI, 1992.

---

Recebido em 16 de janeiro de 2008 e aprovado em 18 de julho de 2008

