

Preferência de oviposição de *Bemisia tabaci* a genótipos de tomateiro em dois estádios fenológicos

Karla Fernanda Ayres de Souza Silva^{1,2}; Miguel Michereff Filho²; Leonardo Silva Boiteux²; Ana Caroline de Azevedo Texeira²; Jorge Braz Torres¹

¹Departamento de Agronomia - Entomologia, Rua Dom Manoel de Medeiros s/n, Dois Irmãos, 52171-900 Recife, PE, Brasil. ²Embrapa Hortaliças, Caixa Postal 218, 70359-970 Brasília, DF, kananda25@gmail.com, miguel@cnpq.embrapa.br

RESUMO

A mosca-branca *Bemisia tabaci* (Genn.) (Hemiptera: Aleyrodidae) destaca-se como uma das principais pragas do tomateiro no Brasil e a busca por cultivares resistentes, derivadas de tomateiros selvagens surge como oportunidade de redução dos problemas ocasionados por esta praga. Assim, genótipos de tomateiro oriundos do cruzamento entre *Solanum lycopersicum* L. e *Solanum pimpinellifolium* L. foram avaliados quanto à preferência de oviposição em dois estádios fenológicos dos genótipos, visando encontrar resistência à mosca-branca. Os testes de preferência de oviposição foram realizados com chance de escolha em plantas em casa-de-vegetação (30 dias) e em estufa (60 dias). Os resultados obtidos com plantas aos 30 dias mostraram que os genótipos BTR-341, BTR-331, BTR-366, BTR-26, BTR-373, BTR-173, BTR-103, BTR-42 e BTR-190 foram menos ovipositados (0,8 – 3,3 ovos/cm²) incluindo o TO-937-15 (parental resistente) e em plantas aos 60 dias, 58 genótipos foram menos ovipositados (3,1 – 15,5 ovos/cm²) e não diferiram de TO-937-15 (média de 26,1 ovos/cm²). Pode-se concluir que, os genótipos BTR-42, BTR-103 e BTR-331 foram resistentes por não-preferência para oviposição e se mantiveram no mesmo agrupamento que o padrão resistente TO-937-15, em ambas as idades de plantas estudadas, comprovando o potencial de *S. pimpinellifolium* nos programas de melhoramento do tomateiro.

PALAVRAS-CHAVE: *Bemisia tabaci*, *Solanum pimpinellifolium*, oviposição.

ABSTRACT

Oviposition preference of *Bemisia tabaci* upon tomato genotypes using two ages of plants

The whitefly *Bemisia tabaci* (Genn.) (Hemiptera: Aleyrodidae) stands out as one of the main pests of tomato plants in Brazil and the search for resistant cultivars derived from wild tomato plants arises as an opportunity to reduce the problems caused by this pest. Thus, tomato genotypes from the cross of *Solanum lycopersicum* L. and *Solanum pimpinellifolium* L. were evaluated regarding whitefly preference for oviposition using two ages of plants. Oviposition preference was studied using multiple free-choice tests with 30d-old plant in greenhouse and 60d-old plants in protected crops. The result obtained with 30d-old plants classified the genotypes BTR-331, BTR-341, BTR-366, BTR-373, BTR-26, BTR-173, BTR-103, BTR-190, and BTR-42 as less oviposited (0.8 - 3.3 eggs/cm²) including in this group the parental for resistance TO-937-15. The oviposition preference using 60d-old plants classified 58 genotypes as less oviposited (3.1 - 15.5 eggs/cm²) including also the genotype TO-937-15 (average of 26.1 eggs/cm²). Thus, we can conclude that the genotypes BTR-42, BTR-103 and BTR-331 exhibited non-preference for oviposition by *B. tabaci* similar to the resistant parental

SILVA KFA; MICHEREFF-FILHO M; BOITEUX LS; TEXEIRA ACA; TORRES JB 2012. Preferência de oviposição de *Bemisia tabaci* de genótipos de tomateiros em diferente idade da planta. Horticultura Brasileira 30: S1501-S1508.

TO-937-15 in both ages of plants studied, showing the potential of *S. pimpinellifolium* for breeding tomato programs.

Keywords: *Bemisia tabaci*, *Solanum pimpinellifolium*, oviposition.

O tomateiro, *Solanum lycopersicum* L. (= *Lycopersicon esculentum* Mill.), têm-se destacado no Brasil, tanto em área plantada quanto em produção, e possui uma produtividade média de 62,4 toneladas por hectare (IBGE 2011). Contudo, por mais que o tomate seja considerado de elevada importância nacional, a implantação da cultura é de alto risco, pois está sujeita a ocorrência de vários problemas, principalmente com o ataque por insetos-praga.

O tomate é infestado por diversas pragas durante todos os estágios fenológicos (Souza & Reis 2003), podendo ocorrer este problema mesmo em cultivos protegidos, onde os ataques podem causar perdas consideráveis. Dentre as pragas-chave do tomateiro, a mosca-branca, *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae) se destaca em todo o mundo, causando perdas na cultura e tornando-se um grande problema, pois é um inseto de crescimento populacional rápido, que se alimenta da seiva do floema (De Barro *et al.* 2011), podendo deste modo causar injúrias diretas que alteram o desenvolvimento vegetativo e reprodutivo do tomateiro, além de injetar toxinas que levam ao amadurecimento irregular dos frutos e o deixa com aspecto esponjoso ou isoporizado. A praga também causa injúrias indiretas, tais como: excreção de substâncias açucaradas, “honeydew” que serve de substrato para fungos, dificultando o reconhecimento do ponto de colheita e, ainda, pode atuar como vetor de geminivírus, uma injúria que não necessita de muitos indivíduos para prejudicar todo o plantio.

Dentro das estratégias de controle de *B. tabaci* biótipo B, encontra-se uma alternativa de maior efeito: o uso de cultivares resistentes. Estudos em germoplasma resistente a mosca-branca têm sido realizados, com intuito de solucionar ou diminuir as perdas ocasionadas por esta praga. A maioria dos estudos foram realizados com *Lycopersicon hirsutum* Donal, *L. hirsutum* Dunal forma *glabratum* C. H. Müll., *L. peruvianum* (L.) Mill. e *L. pennellii* (Correll) D'Arc (Fernandes *et al.* 2011). Outra fonte de resistência de tomateiros à *B. tabaci* biótipo B é *Solanum pimpinellifolium* da Embrapa Hortaliças (genótipo 'CNPH 1678'), que apresenta evidências de resistência similares a existente em *Solanum pennellii* (Liedl *et al.* 1995).

SILVA KFAS; MICHEREFF-FILHO M; BOITEUX LS; TEXEIRA ACA; TORRES JB 2012. Preferência de oviposição de *Bemisia tabaci* de genótipos de tomateiros em diferente idade da planta. Horticultura Brasileira 30: S1501-S1508.

A relevância dos estudos envolvendo a resistência de tomate à mosca-branca favorece diretamente a diminuição da transmissão de vírus causado por este inseto. Neste contexto, o objetivo deste estudo foi investigar a resistência à mosca-branca em genótipos de tomateiro oriundos do cruzamento entre *Solanum lycopersicum* e *Solanum pimpinellifolium* em duas idades de desenvolvimento das plantas.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido em casas de vegetação, estufa e no Laboratório de Entomologia da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF, entre janeiro a julho de 2011.

Os insetos utilizados foram *B. tabaci* biótipo B, avirulíferos e oriundos de criação em plantas de repolho verde (*Brassica oleracea* var. *capitata* "Astrus") cultivadas em casa de vegetação em condições de $26,8 \pm 1^\circ\text{C}$ e $59,8 \pm 5\%$ UR.

Para identificar a ocorrência de genótipos menos preferidos pela *B. tabaci*, foram realizados testes com chance de escolha envolvendo genótipos oriundos do cruzamento interespecífico entre *S. lycopersicum* (LAM-148 = parental materno; Santa Clara; padrão de suscetibilidade) e *S. pimpinellifolium* (TO-937-15 = parental paterno; oriundo do TO-937 espanhol; padrão de resistência), totalizando 101 genótipos (99 famílias e os dois parentais) em dois estádios fenológicos com plantas em viveiro/casa de vegetação e plantas em estufa/cultivo protegido.

O teste em viveiro utilizou 16 mudas de cada genótipo com 23 dias da emergência, plantadas em bandejas de poliestireno. Essas bandejas foram transferidas para uma casa de vegetação telada contendo 192 vasos com plantas de repolho infestadas com aproximadamente 20.000 adultos de *B. tabaci*. As bandejas com os genótipos foram distribuídas aleatoriamente no centro de oito bancadas, e os vasos de repolho foram dispostos ao redor, diariamente às bandejas foram mudadas de posição. As mudas de tomateiro permaneceram sob infestação da mosca-branca por sete dias. Após este período coletou-se a terceira folha completamente expandida a partir do ápice. As folhas destacadas foram acondicionadas em placas de Petri e armazenadas em freezer para posterior avaliação. De cada folha foram retirados aleatoriamente 10 discos foliares (2 discos/folíolo), sem sobrepor a região das nervuras, com auxílio de um furador de metal (0,8 cm²). A contagem dos ovos foi realizada na superfície abaxial sob estereoscópio com aumento de 20x. Os dados foram expressos como número médio de ovos/cm². O

SILVA KFAS; MICHEREFF-FILHO M; BOITEUX LS; TEXEIRA ACA; TORRES JB 2012. Preferência de oviposição de *Bemisia tabaci* de genótipos de tomateiros em diferente idade da planta. Horticultura Brasileira 30: S1501-S1508.

delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 16 repetições (planta) por genótipo.

O teste em estufas consistiu de plantas com 35 dias da emergência. As mudas dos genótipos foram transplantadas para sete canteiros de 65 m de comprimento e 0,5 m de largura instalados em duas estufas. Totalizando 808 mudas em cada estufa, sendo oito repetições (plantas) de cada genótipo. As plantas foram aleatoriamente distribuídas em oito blocos (101 plantas) demarcados transversalmente ao longo dos canteiros, tendo uma planta de cada genótipo por bloco. Etiquetas de identificação foram fixadas na haste da planta que foi tutorada individualmente por fitilho. A irrigação foi por gotejamento, com uma fita por canteiro. Após 18 dias do transplante, foi efetuada a introdução de 264 plantas de repolho/estufa, cultivadas em vasos e altamente infestadas com adultos de *B. tabaci* (≈ 30.000 insetos/estufa). Os vasos com repolho foram colocados entre os canteiros e distanciados 2m entre eles, sendo trocados de posição a cada dois dias e irrigadas diariamente. Após sete dias de exposição dos tomateiros à mosca-branca, coletou-se a terceira folha completamente expandida, procedimentos descritos previamente. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com 16 repetições (planta) por genótipo.

As análises dos dados de preferência de oviposição, envolvendo 101 genótipos de tomateiros, foram feitas mediante análise de variância (ANOVA), e teste de comparação das médias de genótipos pelo teste de agrupamento de Scott-Knott ($P = 0,05$). Os genótipos foram classificados quanto ao nível de resistência à *B. tabaci* foi baseada no índice de resistência (IR), índice calculado para cada genótipo considerando-se os resultados de densidade de ovos por planta em relação ao verificado no padrão de suscetibilidade (LAM-148), mediante emprego da fórmula proposta por Fenemore (1980), na qual: $IR_x = [(X_s - X_p)/(X_s + X_p)] \times 100$. Para as análises estatísticas foram utilizados os programas SAS versão 8.1 (SAS Institute 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A oviposição variou significativamente entre os genótipos com 30 dias de idade de plantas com três a quatro folhas definitivas, bem como em plantas com 60 dias de idade com seis a sete folhas definitivas, em condições de cultivo protegido.

SILVA KFA; MICHEREFF-FILHO M; BOITEUX LS; TEXEIRA ACA; TORRES JB 2012. Preferência de oviposição de *Bemisia tabaci* de genótipos de tomateiros em diferente idade da planta. Horticultura Brasileira 30: S1501-S1508.

Nas plantas em viveiro, obteve-se a formação de seis agrupamentos de genótipos quanto à oviposição de *B. tabaci* (Tabela 1). Os genótipos BTR-63, BTR-309, BTR-57, BTR-244, BTR-312 e BTR-74 apresentaram as maiores médias de ovos ($27,7 - 16,7$ ovos/cm²) seguidos por mais 55 genótipos que foram classificados como altamente suscetíveis. Do total de genótipos 21 não diferiram de LAM-148, enquanto que os genótipos BTR-341, BTR-331, BTR-366, BTR-26, BTR-373, BTR-173, BTR-103, BTR-42 e BTR-190 foram menos ovipositados ($0,8 - 3,3$ ovos/cm²) incluindo o TO-937-15 (parental resistente). Com base no índice de resistência (IR), estes genótipos mais outros sete foram considerados como resistentes, enquanto os demais foram classificados como suscetíveis (23 genótipos) à oviposição de *B. tabaci*, respectivamente (Tabela 1).

No teste de preferência para oviposição em plantas com 60 dias, os resultados distinguem três grupos de genótipos (Tabela 2). Os genótipos mais ovipositados foram BTR-343, BTR-99, BTR-118, BTR-297, BTR-252, BTR-222, BTR-324 e BTR-190, com médias de $39,6$ a $25,2$ ovos/cm², os quais não diferiram de LAM-148 (média de $26,1$ ovos/cm²). Dentre os genótipos, 58 foram menos ovipositados ($3,1 - 15,5$ ovos/cm²) e não diferiram estatisticamente de TO-937-15 (média de $26,1$ ovos/cm²), pelos valores de IR, esses genótipos foram resistentes, enquanto os demais foram classificados como suscetíveis (42 genótipos).

Apesar de alguns estudos relatarem a resistência de genótipos de tomateiro à *B. tabaci* em diferentes estádios fenológicos, é importante ressaltar que estudos envolvendo plantas nos primeiros 35 dias após o plantio são relevantes para o manejo integrado deste inseto vetor de fitovirose. Especificamente porque plantas de tomate podem ser atacadas pela mosca-branca ainda muito jovens na fase de viveiro, e quanto mais precocemente à planta for infectada pelo *Begomovirus* maior será a perda na produção, assim como os riscos para a planta (Oliveira *et al.* 2001, Inoue-Nagata *et al.* 2009).

Embora no presente trabalho, a idade dos genótipos de tomateiro tenha sido abordada em dois experimentos independentes com chance de escolha foi possível a identificação de alguns materiais promissores, como os genótipos BTR-42, BTR-103 e BTR-331 que se mantiveram no mesmo agrupamento que o padrão resistente TO-937-15 com alto nível de não-preferência para oviposição e também foram classificados como resistentes em ambas as idades de plantas estudadas.

SILVA KFAS; MICHEREFF-FILHO M; BOITEUX LS; TEXEIRA ACA; TORRES JB 2012. Preferência de oviposição de *Bemisia tabaci* de genótipos de tomateiros em diferente idade da planta. *Horticultura Brasileira* 30: S1501-S1508.

REFERÊNCIAS

DE BARRO PJ, LIU SS; BOYKIN LM; DINSDALE AB. 2011. *Bemisia tabaci*: a statement of species status. *Annu. Rev. Entomol.* 56: 1-19

FENEMORE PG. 1980. Oviposition of potato tuber moth, *Phthorimaea operculella* Zell. (Lepidoptera: Gelechiidae): identification of host-plant factors influencing oviposition response, *New. J. of Zool.* 7: 435-439.

FERNANDES MES; SILVA DJH; PICANÇO MC; FERNANDES FL; JHAM GN; CARNEIRO PCS. 2011. Resistance of tomato subsamples to *Bemisia tabaci* biotype B (Genn.) (Hemiptera: Aleyrodidae) *Agron. J.* 103: 1849-1861.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2011. Levantamento sistemático da produção agrícola, tomate: produção e área. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica>>. Genótipo em 25 novembro de 2011.

INOUE-NAGATA AKI; ÁVILA AC; VILLAS BÔAS GL. 2009. *Os geminivírus em sistema de produção integrada de tomate indústria*. Brasília, Embrapa-CNPQ, 11p. (Circular Técnica 71).

LIEDL BE; LAWSON DM; WHITE KK; SHAPIRO JA; COHEN DE; CARSON WG; TRUMBLE JT; MUTSCHLER MA. 1995. Acylsugars of wild tomato *Lycopersicon pennellii* alters settling and reduces oviposition of *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae). *J. Econ. Entomol.* n.88: 742-748.

OLIVEIRA MRV; HENNEBERRY TJ; ANDERSON P. 2001. History, current status, and collaborative research projects for *Bemisia tabaci*. *Crop Prot.* 20: 709-723.

SAS INSTITUTE. 2001. *SAS User's Guide: Statistics*, version 8.2, 6nd edn. SAS Institute, Cary, NC.

SOUZA JC; REIS PR. 2003. Principais pragas do tomate para mesa: bioecologia, dano e controle. *Inf. Agropec.* 24, n.219: 79-92.

Salvador-BA
16 a 20 de julho de 2012

SILVA KFA; MICHEREFF-FILHO M; BOITEUX LS; TEXEIRA ACA; TORRES JB 2012. Preferência de oviposição de *Bemisia tabaci* de genótipos de tomateiros em diferente idade da planta. Horticultura Brasileira 30: S1501-S1508.

Tabela 1. Número médio (\pm EP) de ovos de *Bemisia tabaci* biótipo B em genótipos de tomate, com 30 dias de idade (plantas em viveiro), em teste com chance de escolha, realizado em casa de vegetação (Average number \pm SE of *Bemisia tabaci* biotype B eggs on 30d-old tomato genotypes (nursery plants) in test with chance to choice held in the greenhouse) ($26,5 \pm 1,1$ °C e $82,0 \pm 1\%$ de UR). CNPH. Brasília-DF, 2011.

Genótipos ¹	Ovos/cm ²	IR	Classificação ⁴
BTR-63	$27,7 \pm 4,65$ a ²	67,06	AS
BTR-309, BTR-57, BTR-244, BTR-312, BTR-74	$(22,9 \pm 5,91 - 16,7 \pm 3,05)$ b	(61,46 - 50,76)	AS
BTR-232, BTR-306, BTR-279, BTR-229, BTR-141, BTR-273, BTR-41, BTR-275, BTR-222, BTR-206, BTR-227, BTR-238, BTR-55, BTR-217, BTR-292, BTR-285, BTR-300, BTR-252, BTR-118, BTR-45, BTR-182, BTR-46, BTR-327, BTR-235, BTR-315, BTR-142, BTR-77, BTR-263, BTR-179, BTR-216, BTR-67	$(14,2 \pm 1,60 - 9,3 \pm 1,90)$ c	(44,40 - 26,20)	AS
BTR-10, BTR-78, BTR-280, BTR-242, BTR-261, BTR-313, BTR-254, BTR-343, BTR-15, BTR-294, BTR-91, BTR-297, BTR-255, BTR-66, BTR-324, BTR-354, BTR-124, BTR-17, BTR-148, BTR-99, BTR-211, BTR-339, BTR-94, BTR-290	$7,8 \pm 0,15$	17,80	AS
BTR-352, BTR-302, BTR-51, BTR-13, BTR-299, BTR-11, BTR-107, BTR-165, BTR-39, BTR-228, BTR-357, LAM-148, BTR-369, BTR-06, BTR-156, BTR-289, BTR-01, BTR-22, BTR-323, BTR-188, BTR-301, BTR-111	$(6,6 \pm 1,12 - 4,7 \pm 0,82)$ d	(10,00 - - 6,50)	S
BTR-104	$4,4 \pm 0,75$ e	-10,10	S
BTR-363, BTR-346, BTR-34, BTR-237, BTR-152, BTR-248, BTR-268	$(4,3 \pm 1,04 - 3,3 \pm 0,55)$ e	(- 11,40 - - 23,80)	R
BTR-190, BTR-42, BTR-103, TO-937-15, BTR-173, BTR-373, BTR-26, BTR-366, BTR-331, BTR-341	$2,4 \pm 0,25$	- 39,78	R

¹Família: BTR – *Bemisia tabaci* Resistance. ²Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância. ³Médias do grupo. ⁴Intervalo de confiança (95%) do índice de resistência: $0,00 \pm 10,64$ (faixa -10,64 a 10,64). Classificação: resistente (R) = valores (negativos) de IR abaixo do intervalo de confiança; suscetível (S) = valores de IR dentro do intervalo de confiança e altamente suscetível (AS) = valores (positivos) de IR acima do intervalo de confiança. . (¹Family: BTR – *Bemisia tabaci* Resistance. ²Means followed by same letter in a column belong to the same group according to the Scott–Knott test, at 5 % significance. ³Group means. ⁴Confidence interval (95%) of the resistance index: $0,00 \pm 26,90$ (range -26,90 to 26,90). Classification: resistant (R) = when IR negative values were below than that of LAM-148 confidence interval; susceptible (S) = when IR values were within the confidence interval and highly susceptible (AS) = when IR positive values were above of the confidence interval).

Tabela 2. Número médio (\pm EP) de ovos de *Bemisia tabaci* biótipo B em genótipos de tomate, com 60 dias de idade (plantas em cultivo protegido), em teste com chance de escolha, realizado em estufa (Average number \pm SEP of *Bemisia tabaci* biotype B eggs in 60d-old tomato genotypes (plants in protected cultivation), under free-choice test, held under greenhouse) ($26,1 \pm 1,3$ °C e $83,0 \pm 1\%$ de UR). CNPH. Brasília-DF, 2011.

Genótipos ¹	Ovos/cm ²	IR	Classificação ⁴
BTR-343, BTR-99, BTR-118, BTR-297, BTR-252, BTR-222, LAM-148, BTR-324, BTR-190	($39,6 \pm 8,64 - 25,2 \pm 7,02$) a ² $30,0 \pm 1,70$ ³	(20,60 -- 8,35) 2,85	S
BTR-13, BTR-242, BTR-273, BTR-124, BTR-26, BTR-301, BTR-232, BTR-357, BTR-339, BTR-294, BTR-346, BTR-309, BTR-156, BTR-280, BTR-173, BTR-45, BTR-182, BTR-341, BTR-11, BTR-373, BTR-366, BTR-313, BTR-165, BTR-248, BTR-41, BTR-211, BTR-107, BTR-91, BTR-300, BTR-57, BTR-15, BTR-312	($23,5 \pm 7,53 - 15,9 \pm 5,40$) b $18,9 \pm 0,38$	(-5,26 -- -24,23) -16,98	S
BTR-141	$15,5 \pm 4,05$ c	-25,56	S
BTR-263, BTR-148, BTR-306, BTR-315, BTR-331, BTR-227, BTR-275, BTR-369, BTR-352, BTR-152, BTR-67, BTR-10, BTR-103, BTR-55, BTR-51, BTR-34, BTR-255, BTR-188, BTR-206, BTR-290, BTR-74, BTR-78, BTR-104, BTR-39, BTR-354, BTR-279, BTR-94, BTR-42, BTR-46, BTR-217, BTR-292, BTR-17, BTR-06, BTR-01, BTR-285, BTR-327, BTR-268, BTR-22, BTR-111, BTR-261, BTR-237, BTR-363, BTR-229, BTR-299, BTR-238, BTR-323, BTR-77, BTR-179, BTR-63, BTR-289, BTR-244, BTR-66, BTR-216, BTR-302, BTR-254, BTR-228, BTR-235, BTR-142, TO-937-15	($15,2 \pm 3,40 - 0,9 \pm 0,28$) c $9,7 \pm 0,47$	(-29,31 -- -93,09) -48,60	R

¹Família: BTR – *Bemisia tabaci* Resistance. ²Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância. ³Médias do grupo. ⁴Intervalo de confiança (95%) do índice de resistência: $0,00 \pm 26,90$ (faixa -26,90 a 26,90). Classificação: resistente (R) = valores (negativos) de IR abaixo do intervalo de confiança; suscetível (S) = valores de IR dentro do intervalo de confiança e altamente suscetível (AS) = valores (positivos) de IR acima do intervalo de confiança. (Family: BTR – *Bemisia tabaci* Resistance. ²Means followed by same letter in a column belong to the same group according to the Scott-Knott test, at 5 % significance. ³Group means. ⁴Confidence interval (95%) of the resistance index: $0,00 \pm 26,90$ (range -26,90 to 26,90). Classification: resistant (R) = when IR negative values were below than that of LAM-148 confidence interval; susceptible (S) = when IR values were within the confidence interval and highly susceptible (AS) = when IR positive values were above of the confidence interval).